Mednarodna konferenca
International Conference

InfoKomTeh 2009

»Nova vizija tehnologij prihodnosti«

»The new vision of future technologies«

Ljubljana, 28. in 29. oktober 2009 /28th and 29th October 2009

Organizator:

Evropska hiša Ljubljana – zavod

Javna agencija Republike Slovenije za podjetništvo in tuje investicije

Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo

Mednarodna konferenca InfoKomTeh 2009
»Nova vizija tehnologij prihodnosti« (zbornik celotnih prispevkov)

Ljubljana 28. in 29. oktober 2009

Organizator:
Evropska hiša Ljubljana – zavod

Uredila: Mojca Orel

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

659.23:004(0.034.2)

MEDNARODNA konferenca InfoKomTeh (2009 ; Ljubljana)
Nova vizija tehnologij prihodnosti [Elektronski vir] = The new vision of future technologies / Mednarodna konferenca InfoKomTeh 2009, Ljubljana 28. in 29. oktober 2009 = International Conference InfoKomTeh 2009, 28th and 29th October 2009 ; organizator Evropska hiša Ljubljana - zavod ; uredila Mojca Orel. - El. knjiga. - Ljubljana : Evropska hiša, 2009

Način dostopa (URL): http://www.infokomtech.com/o_konferenci

ISBN 978-961-91676-4-9

1. Gl. stv. nasl. 2. Vzp. stv. nasl. 3. Orel, Mojca, 1971- 4. Evropska hiša (Ljubljana)
248314112

KAZALO /INDEX

PREDGOVOR 6
PROGRAMSKI ODBOR MEDNARODNE KONFERENCE 8

e - POSLOVANJE 9

Plenarne predstavitve
VARNO PRIZNAVANJE ELEKTRONSKIH IDENTITET V SLOVENIJI IN MED DRŽAVAMI EU 11
E-VEM ZA GOSPODARSKE DRUŽBE: PREKO ČRPANJA SREDSTEV EU DO UČINKOVITIH STORITEV E-UPRAVE 20
ČAS BO ZA UMETNO INTELIGENCO 28

Predstavitve
PROCES VPELJAVE INFORMACIJSKE VARNOSTNE POLITIKE V VAŠO ORGANIZACIJO 34
VZPOSTAVITEV SISTEMA ZA UPRAVLJANJE INFORMACIJSKE VARNOSTI V ORGANIZACIJI 43
VARSTVO ZASEBNOSTI PRI UPORABI INFORMACIJSKIH SISTEMOV GLEDE NA VELJAVNO ZAKONODAJO 52
KAKO NAREDITI UPORABNO POSLOVNOINTELIGENČNO REŠITEV ZA 5000 PODJETIJ 56
MEHATRONIZACIJA INFORMACIJSKO PODPRTIH POSLOVNIH PROCESOV 68
INFORMACIJSKI POSREDNIK VIROV ZA RAČUNALNIŠTVO V OBLAKU 78
IZMENJAVA ELEKTRONSKIH RAČUNOV IN NJIHOVA DOLGOROČNA HRAMBA V SISTEMIH ELEKTRONSKEGA BANČNIŠTVA 90
TAJNIŠTVO ŠOLE NA ODPRTOKODNI PROGRAMSKI OPREMI 101
OPEN SOURCE SOFTWARE IN SCHOOL ADMINISTRATION 101
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE V KMETIJSTVU KOT IZZIV PRI OBVLADOVANJU EKONOMIKE KMETOVANJA IN ZMANJŠEVANJU NEGATIVNIH VPLIVOV DEJAVNOSTI NA OKOLJE 108
POMEN UMETNE INTELIGENCE V PRAVU 128

e-ZDRAVJE 138

Plenarne predstavitve
INTEGRACIJA IN INTEROPERABILNOST SISTEMOV E-ZDRAVJA Z ODPRTOKODNIM PRISTOPOM 140

Predstavitve
TELEMEDICINA V TRANSFUZIJSKI SLUŽBI 152
STANDARDS AND RECOMMENDATIONS IN TELERADIOLOGY INFORMATION SYSTEMS 165
TELEREHABILITACIJA Z NALOGAMI V NAVIDEZNEM OKOLJU - STORITEV PRIHODNOSTI? 173
REGISTER RAKA REPUBLIKE SLOVENIJE IN PRIDOBIVANJE INFORMACIJ O BOLNIKIH IZ DRUGIH DRŽAVNIH PODATKOVNIH ZBIRK PO ELEKTRONSKI POTI 180
RAČUNALNIŠKO PODPRTI SISTEM ZA UPORABO V KLINIČNEM IN RAZISKOVALNEM ZOBOZDRAVSTVU 184
ENOTNO ORODJE ZA ELEKTRONSKO IZMENJAVO DOKUMENTOV IN INTEGRACIJO APLIKACIJ MED SUBJEKTI V ZDRAVSTVU 192
UPORABA NA ODPRTI KODI TEMELJEČIH KONVERGENTNIH STORITEV NA PODROČJU ZDRAVSTVA 198

e-IZOBRAŽEVANJE 205

Plenarne predstavitve
E – IZOBRAŽEVANJE 2.0 : SODELOVALNO DELOVNO OKOLJE 207
BRAIN RESEARCH, MEDIA THEORY, AND PAEDAGOGICS: WHY IT MIGHT BE USEFUL TO CREATE GAMES AND NARRATIONS IN AN E-LEARNING CONTEXT 213
KAKO RAZVIJATI E – GRADIVA Z DODANO VREDNOSTJO? 225

CAN EDUCATORS SURVIVE UNDER THE OVER FLOOD OF TECHNICAL TOOLS?..... 237

Predstavitve

PRESENTATIONSINFORMACIJSKA PISMENOST MLADIH OB PREHODU S SREDNJEŠOLSKE NA UNIVERZITETNO STOPNJO IZOBRAŽEVANJA 239
INFORMACIJSKA PISMENOST MLADIH OB PREHODU S SREDNJEŠOLSKE NA UNIVERZITETNO STOPNJO IZOBRAŽEVANJA 240
SODOBNI KONCEPTI IN MODELI, KI VKLJUČUJEJO TUDI E-IZOBRAŽEVANJE NA PODROČJU MEDIJSKE PRODUKCIJE 251
VIZUALIZACIJA DINAMIČNIH PROCESOV V IZOBRAŽEVANJU..... 261
E- IZOBRAŽEVANJE V OSNOVNI ŠOLI PREDNOSTI IN SLABOSTI..... 267
SPLETNA REDOVALNICA PO MERI ŠOLE 278
NOVE TEHNOLOGIJE IN ŠOLA BODOČNOSTI 283
IKT V IZOBRAŽEVANJU..... 285
MOBILNE IZOBRAŽEVALNE IGRE – UČINKOVIT NAČIN OSVAJANJA ZNANJA 289
POLETNA ŠOLA ROBOTIKE, INTEGRIRAN PRISTOP K UPORABI IKT V TEHNIŠKEM IZOBRAŽEVANJU..... 294
IZBOLJŠANJE E – UČENJA S POMOČJO VIRTUALNIH LABORATORIJEV 303
VPLIV RAČUNALNIŠKO PODPRTEGA LABORATORIJSKEGA DELA NA RAZVOJ DIGITALNE KOMPETENCE 304
UPORABA IKT V TEHNIČNEM IZOBRAŽEVANJU – PRILOŽNOSTI IN OMEJITVE..... 310
JEZIKOVNO NEODVISNE SIMULACIJE LABORATORIJSKIH DEL NAMENJENE POUKU BIOLOGIJE 318
KAJ LAHKO ŠOLA IZTRŽI IZ PROJEKTA E – ŠOLSTVO? (PRIMER INFORMATIZACIJE SEŠ LJUBLJANA.) 325
ESTETIKA E-GRADIV 332
E - SLOVENŠČINA..... 339
E-KEMIJA V 8. RAZREDU – IZDELAVA IN DIDAKTIČNI VIDIK E-GRADIVA 348
Z E-GRADIVI DO BOLJŠIH PREDSTAV O GIBANJU ZEMLJE 359
MEDPREDMETNA POVEZAVA IN UPORABA IKT PRI PROJEKTU..... 370
CONNECTION BETWEEN THE SUBJECTS AND THE USE OF ICT IN THE PROJECT 370
OBRAVNAVA NARAVOSLOVNIH VSEBIN S POMOČJO INTERAKTIVNE TABLE V 2. RAZREDU .. 381
UPORABA ITABLE V DRUGI TRIADI..... 391
ELEKTRONSKA TABLA - KOMET ALI STALNICA NA SLOVENSKEM IZOBRAŽEVALNEM NEBU? 398
SEGMENTALNE IN SUPRASEGMENTALNE ZNAČILNOSTI GOVORA TER GOVORNA RAZUMLJIVOST SLOVENSKIH GLUHIH IN NAGLUŠNIH OSEB 406
PREDNOSTI UPORABE INFORMACIJSKO KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE PRI DELU Z OTROKI S POSEBNIMI POTREBAMI 428
KAKO LAHKO UPORABA INFORMACIJSKO KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE V OSNOVNIH ŠOLAH S PRILAGOJENIM PROGRAMOM PRIPOMORE K RAZVIJANJU NARAVOSLOVNIH KOMPETENC?..... 433
DOSTOPNOST SPLETIŠČ ZA INVALIDE IN STAREJŠE 440
WEB ACCESSIBILITY FOR PERSONS WITH DISABILITIES AND ELDERLY 440
ZNAKOVNA KNJIŽNICA..... 451
E-LOGIKA IN E-RAZVEDRILNA MATEMATIKA V OSNOVNI ŠOLI 457
VZGOJNA PROBLEMATIKA IN IKT 466
REALIZACIJA IN PROMOCIJA ŠOLSKIH PROJEKTOV: POMEN IKT PRI TEM PROCESU 487
.....
KAKO UPORABLJAM SPLETNO UČILNICO PRI POUČEVANJU MATEMATIKE 496
OD IDEJE DO IZDELKA 503
PRIMER PROJEKTNEGA DELA Z UPORABO IKT PRI POUKU ZGODOVINE V OSNOVNI ŠOLI 517

e- TELEKOMUNIKACIJE 532
PRESENTATIONSPREDSTAVITEV PROJEKTA CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROGRAMA ZNANOST ZA MIR: MODELIRANJE INFORMACIJSKIH SISTEMOV POVELJEVANJA IN KONTROLE 533
PREDSTAVITEV PROJEKTA CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROGRAMA ZNANOST ZA MIR: MODELIRANJE INFORMACIJSKIH SISTEMOV POVELJEVANJA IN KONTROLE 534
SPREMLJANJE SLA ZA ISP PRI UPRAVLJANIH POVEZAVAH..... 541

e-ENERGETIKA 548
e-ENERGETICSMOBILNA OVE ELEKTRARNA SVAROG – 1 548
MOBILNA OVE ELEKTRARNA SVAROG – 1 549
RAZVOJ NOVE METODOLOGIJE IN INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE ZA OCENE RANLJIVOSTI KRITIČNE JEDRSKE INFRSTRUKTURE 558
PODPORA SISTEMOM UPRAVLJANJA Z ENERGIJO 571
AMR, AMM, AMI … in kaj potem? 576
NEP Slovenija – Nacionalna Energetska Pot Slovenija 584

PREDGOVOR

Namen mednarodne konference InfoKomTeh 2009 je predstavitev nove vizije razvoja in uporabe IKT v prihodnosti, zato smo vodilno temo imenovali »Nova vizija tehnologij prihodnosti«.
Mednarodna konferenca vključuje predstavitev stanj, možnosti in razvoja IKT v obdobju ekonomske recesije, promovira razvoj IKT v času hitrejšega družbeno ekonomskega razvoja ter približuje IKT vsem generacijam.
Poudarek mednarodne konference je na uvajanju in uporabi IKT v zdravstvu, poslovanju, izobraževanju, upravi, industriji, telekomunikacijah in energetiki, zato je simbolično razdeljena na pet področij:

- e-poslovanje
- e-zdravje
- e-izobraževanje
- e-telekomunikacije
- e-energetika

Predstavljene bodo novosti uporabe IKT na omenjenih področjih ter prikazan aplikativni prenos v podjetja, javne institucije in družbo nasploh.
Smernice in strategije razvoja ter najnovejše dosežke pri uvajanju IKT bodo pokazali priznani domači in tuji strokovnjaki iz različnih področij.
Mednarodna konferenca InfoKomTeh 2009 tako predstavlja stično točko za komuniciranje in izmenjavo znanj, izkušenj in idej v procesu uvajanja in širjenja IKT.
Udeleženci se bodo seznanili z usmeritvami in namigi, kako širiti IKT na navedenih področjih in kako poiskati nove rešitve in boljšo uporabo tehnologije v prihodnosti.
Zahvaljujemo se vsem, ki so kakorkoli pomagali, da je mednarodna konferenca InfoKomTeh 2009 dosegla tako visoke razsežnosti.

Programski in organizacijski odbor konference

FOREWORD

InfoKomTeh 2009 international conference
»New visions of the future technologies.«

The purpose of the InfoKomTeh 2009 international conference is to present new visions of the ICT development and use in the future.
Therefore, the main theme of the conference was titled as "New visions of the future technologies."
The international conference involves the representation of the current state, as well as ICT development possibilities in the era of econimic recession. Furthermore, it promotes the ICT development in the era of fast economic development and familiarises all generations with new technologies.
The highlight of the conference represents the introduction and use of ICT in healthcare, commerce, education, public administration, industry, telecommunication and energetics and is therefore symbolicly divided into fi ve fi elds:

- e-commerce
- e-healthcare
- e-education
- e-telecommunication
- e-energetics

The aim of the conference is to show new approaches of the ICT use in the above-mentioned fi elds and present its introduction into companies, public institutions and society in general.
Guidelines, development strategies and up-to-date achievements in ICT introduction will be shown by reognized Slovenian and foreign experts in in different fi elds.
The InfoKomTeh 2009 international conference represents a contact point for communication and exchange of knowledge, experience and ideas in the process of introduction and expansion of ICT. We would like to thank all who contributed to the InfoKomTeh 2009 international conference.

Programme and Organizing Committee

PROGRAMSKI ODBOR MEDNARODNE KONFERENCE
THE PROGRAMME COMITTEE OF INTERNATIONAL CONFERENCE

Programski odbor
Program committe

mag. Mojca Orel, vodja programskega odbora
prof. dr. Dejan Dinevski
mag. Krste Jovanovski
prim. Gordana Kalan Živečec, dr. med.
Darko Korošec
mag.Venceslav Kostadinov
Livija Selčan
dr. Martin Terbuc
dr. Srečo Zakrajšek

Recenzenti

prof. dr. Dejan Dinevski
mag. Krste Jovanovski
prim. Gordana Kalan Živečec, dr. med.
mag.Venceslav Kostadinov
mag. Mojca Orel
Livija Selčan
dr. Srečo Zakrajšek

I.

e - POSLOVANJE

e-COMMERCE

PLENARNE PREDSTAVITVE
PLENARY PRESENTATIONS

VARNO PRIZNAVANJE ELEKTRONSKIH IDENTITET V SLOVENIJI IN MED DRŽAVAMI EU

INTEROPERABLE SYSTEM FOR RECOGNITION OF E-ID AND AUTHENTICATION AT THE NATIONAL LEVEL AND EU WIDE

Alenka Žužek Nemec
Ministrstvo za javno upravo
Tržaška 21, 1000 Ljubljana
E-pošta: alenka.zuzek@gov.si

Aleš Dobnikar
Ministrstvo za javno upravo
Tržaška 21, 1000 Ljubljana
E-pošta: ales.dobnikar@gov.si

Povzetek

Tako na nacionalnem kot tudi na globalnem nivoju vse več aktivnosti na področju gospodarstva, javne uprave, sociale in drugih področjih sloni na Internetu. Upravljanje z elektronskimi identitetami postaja kritična komponenta tega dogajanja. Tako v javnih upravah in podjetjih se uporabljajo različne rešitve za upravljanje z elektronskimi identitetami. V vedno večji ekonomski povezljivosti pomenijo te različnosti rešitev za e-identitete prepreko za zagotavljanje ustreznih rešitev in nove ovire za povezljivost tako na nacionalnem kot tudi na EU nivoju za čezmejno opravljanje storitev. Večina držav je že vzpostavilo sisteme e-identifikacije za dostop do elektronskih postopkov javne uprave teh držav članic. V Sloveniji še nimamo e-osebnih izkaznic, imamo pa druge rešitve, ki funkcionalnost le-te nadomeščajo. Na nivoju EU se že izvajajo skupni projekti za iskanje rešitve za čezmejno e-identifikacijo, saj pomenijo te rešitve osnovne gradnike za vzpostavitev delovanja enotnega EU trga. Prispevek podrobno predstavlja tovrstni projekt STORK in ob tem aktivno vlogo Ministrstva za javno upravo.

Ključne besede: e-uprava, elektronske identitete, elektronska avtentikacija, čezmejne storitve, interoperabilnost, notranji trg

Abstract

National and global economic, governmental and social activities rely more and more on the Internet. Digital identity management is a critical component of those activities. Today, organisations in both the public and private sectors differ significantly in their approaches to digital identity management. This diversity hampers the ability of organisations to provide users with convenient services and creates new barriers to cross-border markets and the lack of interoperability also at the national level. Most of the EU countries established their own identity management systems. The focus is on the e-electronic identity cards deployment. In Slovenia the eID cards have not been introduced yet. However we have other solutions providing such functionalities. At the EU level there are a number of activities aiming at implementing an EU wide interoperable system for recognition of eID and authentication. This article is presenting a large scale pilot named STORK and an active role of the Ministry of Public Administration.

Key word: e-government, electronic identity, electronic authentication, cross-border services, interoperability, internal market

1. UVOD

Evropska unija se je že v okviru lizbonske strategije zavezala, da bo izboljšala pravno in upravno okolje za sprostitev poslovnega potenciala. Za povečanje konkurenčnosti evropskih gospodarstev je potrebna posodobitev javnega sektorja v Evropi in boljše medsebojno sodelovanje med državami:

1. Moderna javna uprava mora temeljiti na visoko razviti informacijsko komunikacijski tehnologiji (v nadaljevanju IKT) in poenostavljenih postopkih e-uprave. Le tako bodo lahko zagotovljene stroškovno učinkovite, transparentne in ustrezne storitve, potrebne, da izkoristimo možnosti, ki jih ponuja informacijska družba (iniciativa i2010 - Evropska informacijska družba za rast in zaposlovanje).
2. Enotni trg se opira na moderne in učinkovite javne uprave, ki omogočajo mobilnost in brezhibno medsebojno sodelovanje državljanov in podjetij.

Poročilo o napredku e-uprave kot ga z akcijskim načrtom narekuje i2010, kaže vidni napredek uporabe IKT na različnih področjih javnih storitev. Po meritvah, ki jih izvaja Evropska komisija o razvitosti elektronskih storitev v državah članicah EU, kaže da je bilo leta 2007 v EU popolnoma elektronsko na voljo že 58% storitev, kar je pomenilo napredek od prejšnjega leta za 8% [3].

Velike ovire za enotni trg, t.j. za čezmejni dostop do elektronskih storitev javne uprave so povezane z uporabo elektronske identifikacije in elektronskih podpisov. Države članice danes uporabljajo sisteme upravljanja elektronske identifikacije (v nadaljevanju eIDM) kot del posodobitve elektronskih storitev. eIDM je ključni element za zagotavljanje kakršne koli e-storitve. E-identifikacija po eni strani zagotavlja posameznikom, ki uporabljajo elektronske postopke, da njihovi identifikacijski in osebni podatki ne bodo nepooblaščeno uporabljeni. Po drugi strani pa lahko uprave zagotovijo, da so posamezniki res osebe, ki trdijo, da so, in imajo pravice, za katere trdijo, da jih imajo (npr. da prejmejo zahtevano storitev).

Sredstva za e-identifikacijo so bila uvedena brez usklajevanja med državami članicami. Interoperabilnost teh rešitev na pravni, tehnični ali organizacijski ravni je predpogoj za čezmejni dostop do javnih e-storitev. Če ne bo znotraj EU vzpostavljen interoperabilni mehanizem za e-identifikacijo, bodo v praksi nastale nove ovire, kar je v nasprotju z instrumenti notranjega trga, katerih namen je okrepiti njegovo delovanje.

Na politični ravni sta ministrski deklaraciji za e-upravo iz leta 2005 in 2007 ([5],[6]) pozvali k vzpostavitvi sistema za interoperabilne upravljanje identifikacije v Evropi, ki državljanom in podjetjem omogoča, da se identificirajo, ko to zahtevajo javni organi. Podobno se pričakuje za novo ministrsko deklaracijo, ki jo pripravlja Evropska komisije in aktualno švedsko predsedstvo.

Sedanji okvir Evropske unije ponuja horizontalne in sektorske instrumente za olajšanje in izboljšanje uporabe e-podpisov in e-identifikacije. Direktiva 1999/93/ES o e-podpisih določa pravno priznanje elektronskih podpisov in pravni okvir za spodbujanje njihove interoperabilnosti. Za vzpostavitev takšne interoperabilnosti je treba izpolniti številne praktične, tehnične in organizacijske zahteve. Poleg tega je učinkovita interoperabilnost potrebna tudi za to, da države članice upoštevajo svoje pravne obveznosti v skladu z zakonodajo EU, zlasti v skladu s posebnimi instrumenti notranjega trga. Na prvem mestu je

Direktiva o storitvah [4], ki zavezuje države članice, da do konca leta 2009 ponudnikom storitev omogočijo, da elektronsko in na daljavo končajo vse postopke in formalnosti, ki so potrebni za zagotavljanje storitvene dejavnosti. Namen Direktive 2004/17/ES o javnih naročilih je spodbujati razvoj in uporabo elektronskih sredstev v postopkih javnega naročanja, pri čemer bi lahko podjetja prihranila veliko stroškov. Vse več je tudi aktivnosti za elektronsko izdajanje računov – elektronski prenos informacij med poslovnimi partnerji je bistven del učinkovite finančne dobavne verige.

Vse te naštete aktivnosti potrebujejo celovit in pragmatičen okvir za vzpostavitev interoperabilnih e-podpisov in e-identifikacije, kar bo poenostavilo dostop podjetij in državljanov do čezmejnih elektronskih javnih storitev.

Evropska komisija je novembra 2008 sprejela Akcijski načrt o e-podpisih in e-identifikaciji za lažje opravljanje čezmejnih javnih storitev na enotnem trgu. Akcijski načrt je osredotočen na številne praktične, organizacijske in tehnične zadeve za celovit in pragmatičen okvir za vzpostavitev interoperabilnih e-podpisov in e-identifikacije, ki dopolnjujejo obstoječ pravni okvir [7]. Akcijski načrt upošteva tudi terminski plan in rezultate projekta STORK, ki bo podrobno predstavljen v nadaljevanju.

Pred podrobno predstavitvijo STORK pa bo podano stanje elektronskih identifikatorjev v Sloveniji.

2. UPRAVLJANJE Z E-IDENTITETAMI V SLOVENIJI

V Sloveniji še nimamo elektronske osebne izkaznice za potrebe dokazovanja identitete in elektronskih podpisov, ko poslujemo na elektronskih način bodisi z javno upravo bodisi za potrebe drugega poslovanja, npr. bančnega. Imamo digitalna potrdila, ki jih izdajajo različni overitelji digitalnih potrdil.

2.1. Splošno o digitalnih potrdilih

Digitalno potrdilo je namenjeno elektronskemu poslovanju in podobno kot osebni dokumenti (osebna izkaznica, potni list …) potrjuje osebno identiteto imetnika. Digitalno potrdilo ni prenosljivo in je vezano na imetnika. Pogosto digitalno potrdilo imenujemo tudi digitalni certifikat ali krajše certifikat.

Uporaba kvalificiranih digitalnih potrdil je v tesni povezavi z varnim elektronskim poslovanjem. Njihova uporaba je zahtevana pri vseh e-storitvah, kjer je nujno potrebna identifikacija uporabnika. Ker je uporaba kvalificiranega digitalnega potrdila enostavna in udobna, se lahko z njegovo pomočjo hitreje in enostavneje uredi vrsto zamudnih opravil kar prek spleta ter se s tem odpravi čakanje v dolgih vrstah pred različnimi uradniškimi okenci.

Kvalificirana digitalna potrdila se lahko uporablja za:

1. poslovanje z e-upravo,
2. elektronsko bančništvo,
3. varno elektronsko pošto ter,
4. digitalno podpisovanje dokumentov.

2.2. Overitelji v Sloveniji

Kvalificirana digitalna potrdila izdajajo overitelji digitalnih potrdil. Vsi overitelji so v Sloveniji skladno z zakonodajo (Zakon o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu, Ur.l. RS, št. 30/2001, 25/2004, 73/2004) objavljeni v Registru overiteljev digitalnih potrdil, s katerim upravlja Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo. Trenutno so v register vpisani sledeči overitelji:

1. Overitelj na Ministrstvu za javno upravo,: http://www.ca.gov.si;
2. HALCOM informatika d.o.o., Služba HALCOM-CA, http://www.halcom.si;
3. AC NLB (Overitelj digitalnih potrdil pri "Novi ljubljanski banki"), http://www.nlb.si/acnlb;
4. POŠTA CA, http://postarca.posta.si;
5. Ministrstvo za obrambo, SIMoD-CA, http://www.simod-pki.mors.si (za interne namene).

Overitelji digitalnih potrdil pri svojih storitvah sledijo mednarodno sprejetim standardom in priporočilom, vendar se kljub temu razlikujejo med seboj v tehnološkem in organizacijskem smislu ter tudi po identifikacijskih podatkih, ki jih digitalna potrdila vključujejo o samih imetnikih. Tako že v Sloveniji nimamo vzpostavljenega mehanizma za medsebojno priznavanje teh različnih certifikatov in se na primer za potrebe opravljanja storitev z javno upravo (v skladu z Zakonom o upravnem postopku, Ur.l. RS, št. 24/2006) rešuje priznavanja na strani ponudnika posameznih elektronskih storitev.

3. PILOTNI PROJEKT STORK

Program Evropske Komisije za konkurenčnost in inovacije (CIP, angl. *Competitiveness and innovation programme*) poteka v finančni perspektivi 2007-2013 in je organiziran okrog treh stebrov, od katerih drugi pokriva program za podporo politik iz področja informacijsko komunikacijske tehnologije (angl kr. CIP ICT PSP). Predstavlja osnovni finančni inštrument za realizacijo iniciative Evropske komisije o informacijski družbi i2010. V sklopu tega stebra potekajo aktivnosti, ki spodbujajo interoperabilnost elektronskih rešitev med državami članicami prek sofinanciranja izvedbe velikih pilotnih projektov (angl. large scale pilots). V okviru razpisa v l. 2007 je tudi projekt za reševanje varnega priznavanja e-identitet (v nadaljevanju eID) med državami EU. Oblikoval se je konzorcij 14 držav članic EU, ki predstavlja prvi korak k reševanju varnega čezmejnega priznavanja e-identitet. Pričakuje se, da bo dal rešitve na nekaterih področjih in storitvah javne uprave, ki jih bo nato mogoče prenesti tudi na druge storitve, ki jih državljanom in podjetjem ponujajo javne uprave v EU.

STORK (angl. ***S**ecure Iden**T**ity Acr**O**ss Bo**R**ders Lin**K**ed*) je obširen mednarodni projekt programa CIP ICT PSP. Cilj projekta je doseči varno priznavanje eID in elektronsko avtentikacijo državljanov, podjetij in javnih uslužbencev, vendar kot osnovno izhodišče dovoljuje državam članicam, da obdržijo svoje sisteme in prakse. Projekt bo izdelal pilotne čezmejne e-storitve z eID, ki bodo v praksi pokazale, kako implementirati tovrstne storitve in kakšne izzive in koristi lahko pričakujemo za celotno okolje EU.

Prva ključna zahteva pri projektu je razvoj modela interoperabilne elektronske identifikacije, ki je vzajemno priznan v vseh državah članicah, vendar dovoljuje državam članicam, da obdržijo svoje sisteme in prakse. Vsaka država mora imeti možnost izbire svoje tehnologije, politike in platforme. Države že večinoma imajo razvite infrastrukture za upravljanje z elektronskimi identitetami. Predlagan model mora upoštevati obstoječe rešitve po državah, ki sodelujejo v projektu. Rešitve morajo biti robustne, transparentne, varne za

uporabo, razširljive in njihov razvoj omogočen tudi po izteku projekta STORK in prenosljiv v EU prostor.

Druga zahteva projekta je ta, da se morajo biti vse aktivnosti v izvedbenem načrtu tudi preverljive v realnem okolju. To vključuje določitev enotne terminologije in koncepta, skupnih specifikacij, pravnega okvirja, študijo več-nivojske avtentikacije, pripravo na standardizacijo, študijo modela odgovornosti in e-podpisov.

Slika 1 - Logotip STORK

STORK bo izpeljan s pripravo in izvedbo več pilotov s storitvami, ki bodo imele velik potencialni vpliv in so primerno varni. Uporabljeni bodo odprti standardi, kjer je to mogoče, ob upoštevanju predpisov s področja varovanja osebnih podatkov. S piloti se bo testiralo skupne specifikacije eID za več aplikacij, ki bodo imele znaten vpliv na e-upravo tudi širše v Evropi.

V projektu sodeluje 14 držav (Avstrija Belgija, Estonija, Francija, Nemčija, Italija, Luksemburg, Nizozemska, Portugalska, Slovenija, Španija, Švedska, Združeno kraljestvo in Islandija) s skupno 29 partnerjev v konzorciju. Le-ta vključuje institucije javne uprave, akademske in raziskovalne ustanove in zasebne organizacije. V letošnjem razpisu programa CIP ICT PSP je bil razpisan tudi projekt, ki bo nadaljevanje projekta STORK v smislu njegove širitve na druge države članice, ki niso bile še do sedaj aktivne v STORK. Konzorciju se bodo v začetku leta 2010 pridružilo še 6 držav (Grčija, Slovaška, Finska, Norveška, Litva, Češka).

Vse druge države in institucije, ki niso vključene v konzorcij projekta STORK, lahko sledijo vsem rezultatom in izsledkom posameznih korakov projekta STORK. Dajejo tudi svoje odzive na posamezne rezultate projekta. Države se v ta namen lahko priključijo skupini »STORK Reference Group«, podjetja in akademske institucije pa tudi v skupino »STORK Industry Group«.

STORK črpa svoje izhodiščne postavke na dosedanjem delu Evropske komisije (npr. program IDABC in i2010 eGovernment subgroup). Hkrati pa bodo izsledki in rezultati STORK pomembno vplivali tudi program in strategijo dela Evropske komisije na tem področju.

STORK je pričel s svojim delom 1. junija 2008. Trajanje projekta je 36 mesecev, od tega je 24 mesecev namenjeno razvoju rešitve in 12 mesecev preizkusu rešitve na testnih projektih.

4. POTEK PROJEKTA STORK

Delo projekta je razdeljeno po posameznih delovnih sklopih (v nadaljevanju WP, angl. *work-package*), v katerih sodelujejo različne skupine držav oz. partnerjev iz konzorcija (delovna sklopa WP1 in WP7 sta režijske narave za izvedbo projekta):

1. WP2 - Pregled sistemov eID in nivoji zaupanja: pregled obstoječih sistemov eID v različnih državah članicah kot nadgradnja študije, ki se je izvedla v okviru programa IDABC o priznavanju eID [8]. Poudarek je na pravnem, organizacijskem, finančnem in tehničnem vidiku.
2. WP3 - Nove in prihajajoče tehnologije: raziskava stopnje razvitosti uporabljene tehnologije v pilotih in tudi vpliv prihajajočih tehnologij na eID v prihodnjih letih.
3. WP4 - eID Procesni tokovi: procesni tokovi za ključne eID storitve. Načrti teh procesov bodo osnova za čezmejno povezovanje obstoječih nacionalnih procesov upoštevaje varstvo osebnih podatkov, širši pravni in poslovni vidiki ter standardi za verifikacijo v posameznih sodelujočih državah. Procesni tokovi upoštevajo kategorije zaupanja, ki jih obravnava WP2.
4. WP5 - Skupne specifikacije: potrebni okvirji za interoperabilnost eID z določitvijo skupnih specifikacija za rešitve eIDM v državah EU.
5. WP6 - Pilotni projekti: ta skupina pokriva posamezne pilote, predstavljene v prejšnjem razdelku. Pri razvoju le-teh bodo upoštevani rezultati vseh zgoraj navedenih delovnih sklopov.

STORK bo izvedel različne pilote za uporabo in prikaz varnega priznavanja elektronskih identitet med sodelujočimi državami. Pilot se bo izvajal postopno, začenši s skupnimi specifikacijami, nato z implementacijo pilota, ki ji bosta sledila evalvacija in odzivi. V pilotih sodelujejo manjše skupine držav, vsi piloti pa sledijo sledečim ciljem:

1. implementirati in demonstrirati interoperabilne storitve,
2. izhodišče pilotnih rešitev so operativne storitve na nacionalnih nivojih.
3. končna implementacija pilota mora sloneti na odprtih in dogovorjenih specifikacijah, določenimi med sodelujočimi državami ob pričetku pilotu.

Piloti bodo vsebinsko pokrivali sledeča področja:

1. Pilot 1: Platforma za čezmejno e-avtentikacijo – vzpostavitev in prikaz varnega priznavanje eID med različnimi državami. Nacionalne eID aplikacije, ki se bodo v pilotu priznavale, so: angleški »Government Gateway«, belgijski LIMOSA (Belgija), nemški portal “service-bw” portal, avstrijski »help.gv portal«, in estonski »integrated citizen portal«
2. Pilot 2: Varnejša klepetalnica – promocija varnejše uporabe interneta za otroke in mlade ljudi
3. Pilot 3: Mobilnost študentov – podpora študentom, ki želijo študirati v drugi državi EU
4. Pilot 4: Elektronsko vročanje – vzpostavitev mehanizmov za varno vročanje elektronskih dokumentov
5. Pilot 5: Sprememba naslova - elektronski postopki za spremembo bivališča državljanov, ki se preselijo v drugi državo znotraj EU.

Piloti se bodo izvajali leto dni, predvidoma pa se bodo izvajali v realnem okolji in po možnosti tudi s pravnimi posledicami. Ob izvajanju pilota je potrebno proučiti katere storitve in katera infrastruktura se bo izkazala za uspešno in jo bo potrebno po potrebi še razviti, da bi

bila splošno sprejemljiva tudi za druge države, ki niso aktivno vključene v pilot.

4.1. Vloga Ministrstva za javno upravo

Ministrstvo za javno upravo se je kot ena izmed 14 držav v konzorciju priključilo v projekt že v času priprav na projekt. Aktivno vlogo pa ima pri naslednjem:

1. oblikovanje procesnih tokov za čez mejno avtentikacijo za državljane in poslovne subjekte in vse ostale naloge v zvezi s tem,
2. sodelovanje pri pripravi skupnih specifikacij in konceptualnega arhitekturnega modela za pan-evropski okvir upravljanja elektronskih identitet,
3. implementacija nivojev in arhitekturnih modelov za interoperabilno upravljanje elektronskih identitet na nacionalni ravni ter ustrezna prilagoditev nacionalne infrastrukture,
4. sodelovanje pri izvedbi pilota za elektronsko vročanje dokumentov,
5. sodelovanje pri izvedbi pilota za prijavo spremembe prebivališča,
6. in druge naloge, ki jih mora opraviti kot sodelujoča država.

Poleg Ministrstva za javno upravo, ki je glavni partner v konzorciju STORK, sodeluje kot partner Ministrstva za javno upravo v manjšem obsegu tudi Ministrstvo za notranje zadeve, predvsem v okviru pilota za spremembo naslova, Urad informacijskega pooblaščenca kot svetovalna institucija za vprašanja varovanja osebnih podatkov. Predvideno pa je tudi sodelovanje Pošte Slovenije pri izvedbi pilota za elektronsko vročanje.

V STORK bo Slovenija sodelovala s kvalifciranimi digitalnimi potrdili, ki ustrezajo različnim nivojem varnosti. Za najvišji nivo se bodo uporabljala kvalificirana digitalna potrdila, za katere je obvezna uporaba varnih sredstev za elektronsko podpisovanje (SSCD, angl. *secure signature creation device*), za nižji novo varnosti pa tudi druga kvalificirana digitalna potrdila. V začetni fazi se bodo uporabila digitalna potrdila Overitelja na Ministrstvu za javno upravo in Pošte Slovenije, kot partnerja v projektu, postopoma pa se bo podpora razširila tudi na druge overitelje.

4.2. Dostopnost izdelkov STORK

Za številne aktivnosti projekta in samih pilotov se pričakuje, da se bodo nadaljevale tudi po uradnem zaključku projekta. Skozi razvoj in potek pilotov se načrtuje nenehno vrednotenje rešitev, kar naj bi pričakovano vodilo v razvoj realnih in izvedljivih storitev ob izteku projekta.

Skupne specifikacije in gradniki naj bi bili primerni tudi za druge države, ki niso vključene v konzorcij STORK. Posamezni skupni gradniki naj bi prejeli tudi licenco, ki jo podeljuje Evropska komisija EUPL (http://www.osor.eu/eupl).

Vsi izdelki, vključno s priporočili, priročniki, promocijskim materialom so oz. bodo na razpolago vsem zainteresiranim. S tem bo omogočen dostop relevantnim institucijam vzpostavitev interoperabilnih rešitev.

5. DRUGI PROJEKTI IN AKTIVNOSTI EU POVEZANI S STORK

Upravljanje elektronske identifikacije je ključni element za zagotavljanje kakršne koli e-storitve. Vendar je treba rešiti številna vprašanja, da bi se omogočila čezmejna uporaba in sprejetje e-identifikacije v praksi.

Kot je bilo že uvodoma podano, je učinkovito priznavanje e-identitet med državami EU potrebno tudi za to, da države članice upoštevajo svoje pravne obveznosti v skladu z zakonodajo EU, zlasti v skladu s posebnimi instrumenti notranjega trga. Ena ključnih je Direktiva o storitvah [4] ponudnikom storitev omogočijo, da elektronsko in na daljavo končajo vse postopke in formalnosti in Direktive 2004/17/ES o javnih naročilih, ki spodbuja razvoj in uporabo elektronskih sredstev v postopkih javnega naročanja. Javni naročniki morajo imeti pri naročanju prek spleta možnost, da prejmejo in obdelajo čezmejne elektronske razpise, ki so povezani za elektronskimi podpisi dokumentov in potrdil. Vse več je tudi aktivnosti za elektronsko izdajanje računov ipd. Pripravlja se portal EU za e-pravosodje, kjer bo potrebno zagotoviti varnostne mehanizme tako za e-avtentikacijo kot tudi za e-podpisovanje.

Vse te naštete aktivnosti potrebujejo celovit in pragmatičen okvir za vzpostavitev interoperabilnih e-podpisov in e-identifikacije, kar bo poenostavilo dostop podjetij in državljanov do čezmejnih elektronskih javnih storitev. STORK prinaša rešitve za interoperabilnost e-identifikacije pri javnih storitvah.

Rešitve STORK pa se bodo dopolnjevale s komplementarnimi programi, ki jih financira Evropska komisija, kot na primer PEPPOL (CIP program za e-javna naročila, ki bo prinesel tudi interoperabilne rešitve za e-podpisovanje, http://www.peppol.eu/), epSOS (http://www.epsos.eu), IDABC [19], ECAS (http://www.ecas.org) itd.

6. ZAKLJUČEK

Uporaba Interneta in elektronsko opravljanje storitev postaja prevladujoč način tako v državah EU kot tudi v državah OECD. Do leta 2007 je 95% malih in srednjih podjetij v OECD državah uporabljalo Internet (http://www.oecd.org/dataoecd/44/56/40827598.pdf), v EU ima celo polovica gospodinjstev in več kot 80% podjetij dostop s fiksnim širokopasovnim priključkom, storitve javne uprave so na elektronski način dostopne že za 60% Evropejcev (http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/itemlongdetail.cfm?item_id=5146), v OECD državah pa za 30% državljanov. Zaupanja vredne rešitve za zagotavljanje e-avtentikacije so ključnega pomena in lahko bistveno prispevajo še k boljši dostopnosti in uporabi elektronskih storitev.

Plan i2010 za področje eID je usmerjen na pan-evropsko priznavanje elektronskih identitet. Globalen cilj je vzpostavitev sistema v EU za medsebojno priznavanje eID, ki bi omogočala državljanom, podjetjem in javnim uslužbencem uporabo nacionalnih identitet v katerikoli državi članici. To bi omogočalo na primer registracijo podjetja, javna naročila, mobilnost zaposlovanja, socialno varnost, davčne storitve, itd. Varno priznavanje identitete v EU odpira nove poslovne priložnosti, razvoj notranjega trga in prost pretok oseb.

V Sloveniji imamo še nimamo elektronske osebne izkaznice. Zagotavljanje identitete sloni na kvalificiranih digitalnih potrdilih različnih overiteljev, ki pa medsebojno niso priznani. Ponudniki storitev bodisi v javni upravi bodisi v privatnem sektorju sami vzpostavijo mehanizme za priznavanje različnih digitalnih potrdil overiteljev.

Prispevek se osredotoča na reševanje medsebojnega priznavanja za namene čezmejnega poslovanja in odpravljanja ovir, ki nastajajo zaradi različnih tehnoloških, organizacijskih in pravnih raznolikosti po državah članicah EU.

V prispevku je predstavljen projekt STORK, ki se izvaja kot podpora politikam na področju IKT pod okriljem okvirnega EU programa za konkurenčnosti in inovativnost CIP. CIP program spodbuja konkurenčnost evropskih podjetij, in del tega programa za področje IKT spodbuja konkurenčnost in inovativnost skozi širšo in učinkovitejšo uporabo modernih IKT tehnologij s strani državljanov, podjetij in javne uprave. Pričakovani rezultati projekta STORK bodo ključnega pomena za uresničitev ciljev, zadanih z lizbonsko deklaracijo za e-upravo [6], h kateri so pristopili ministri EU leta 2007 in vzpodbuja k medsebojni interoperabilnosti med državami EU in odpravi administrativnih ovir. S pomočjo STORK naj bi bili tudi uresničen cilj, da naj bi državljani in podjetja EU varno in udobno opravljali javne storitve v katerikoli državi EU.

LITERATURA

[1] Spletna stran projekta STORK: http://www.eid-stork.eu in http://www.mju.gov.si/si/delovna_podrocja/e_uprava_in_upravni_procesi/stork/

[2] OECD Recommendation on Electronic Authentication and OECD Guidance for Electronic Authentication, http://www.oecd.org/dataoecd/32/45/38921342.pdf

[3] The User Challenge Benchmarking The Supply Of Online Public Services, 2007 http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/egov_benchmark_2007.pdf

[4] Storitvena direktiva, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:376:0036:0068:SL:PDF

[5] Ministrska deklaracija za e-upravo iz leta 2005, http://ec.europa.eu/information_society/activities/egovernment/conferences/2005/index_en.htm

[6] Ministrska deklaracija za e-upravo iz leta 2007, http://ec.europa.eu/information_society/activities/egovernment/docs/lisbon_2007/ministerial_declaration_180907.pdf

[7] Akcijski načrt za e-podpis in e-identifikacijo za lažje opravljanje čezmejnih javnih storitev na enotnem trgu, COM(2008) 798 final.

[8] IDABC – European e-Government Service, eID Interoperability of PEGS: Analysis of Assessment of Similarities and Differences – Impact on eID interoperability, November 2007 (http://ec.europa.eu/idabc/en/document/6484/5938)

E-VEM ZA GOSPODARSKE DRUŽBE: PREKO ČRPANJA SREDSTEV EU DO UČINKOVITIH STORITEV E-UPRAVE

ONE STOP SHOP FOR COMPANIES: WITH DRAWING ON EU FOUNDS TO EFFICIENT E-GOVERNMENT SOLUTIONS

Teja Batagelj
Ministrstvo za javno upravo
Tržaška 21, 1000 Ljubljana
teja.batagelj@gov.si

Povzetek

Portal e-VEM za gospodarske družbe omogoča poslovnim subjektom, da na enem mestu, preko spleta ali na več kot 157 fizičnih mestih VEM- na točkah VEM opravijo brezplačno in hitro registracijo gospodarske družbe, kasneje pa prijavijo brezplačno spremembe podjetja ali opravijo izbris podjetja. Za vplačilo osnovnega kapitala lahko podjetja preko spleta odprejo začasni transakcijski račun pri bankah. Portal e-VEM za gospodarske družbe poleg storitev, ki jih mora opraviti poslovni subjekt ob registraciji, kot je prijava davčnih podatkov, pridobitev obrtnega dovoljenja, ponuja številne storitve za obstoječa podjetja. Le-ta lahko namreč preko portala vsakodnevno opravijo prijavo potrebe po delavcu, prijavljajo zaposlene in njihove družinske člane v obvezna socialna zavarovanja ter tudi spremembe in odjave na teh zavarovanjih. Portal e-VEM uporabljajo podjetja, referenti točk VEM, notarji ter okrožna sodišča. V vzpostavitev sistema e-VEM smo vložili 36 človek let dela, v projektu je sodelovalo 15 ustanov javne uprave. Sistem omogoča oddajo popolnih vlog in posledično hitro odločanje, saj je povezan z šestimi evidencami, omogoča pregled nad potekom postopkov, podpira elektronsko dvosmerno komunikacijo med uporabnikom in ustanovami, saj je centralni sistem v celoti integriran s sistemi ustanov, ki odločajo v postopkih VEM. Vzporedno z vzpostavitvijo sistema e-VEM smo prenovili postopke in register ter tako optimizirali delovanje ustanov. S sistemom smo dosegli preglednost, odzivnost in učinkovitost ustanov, vključenih v e-VEM sistem, preko prenovljenih postopkov in portala pa enostavnost in prijaznost poslovanja z javno upravo.

Da tovrsten projekt uspe na način, da ga prizna tudi svetovna strokovna javnost, projekt je namreč letos osvojil 1. nagrado Organizacije združenih narodov za področje Severne Amerike in Evrope v kategoriji približevanje storitev, morajo biti izpolnjeni marsikateri pogoji. Potrebna je zavzetost, močno sponzorstvo, vizija. Člani projektne skupine morajo biti ciljno usmerjeni in pripravljeni vložiti veliko znanja in dela v projekt. Tako bodo tudi kasneje skrbeli, da rezultat trdega dela doseže vse svoje potenciale. Pri svojem delu pa morajo upoštevati vsa ostala pravila javne uprave, ki v dinamičnih razvojnih projektih s svojo togostjo predstavljajo dodatne izzive.

Projekt e-VEM za gospodarske družbe delno financira Evropska Unija, in sicer smo sredstva pridobili iz Evropskega socialnega sklada.

Ključne besede: *javna uprava, e-uprava, vse na enem mestu, črpanje strukturnih skladov*

Abstract

The One-Stop-Shop portal for companies enables business entities to register a company quickly and free of charge in one place, via the Internet or at more than 157 One-Stop-Shop contact points, and to enter any changes regarding a company or close a company free of charge. To pay share capital, companies may open a temporary transaction account online with banks. In addition to services and procedures that a business entity must perform when registering, including entering tax data or obtaining a craft permit, the One-Stop-Shop system for companies offers a number of services to existing companies. Companies can use the One-Stop-Shop portal on a daily basis to give notification that they need an employee, register their employees and their family members for compulsory social insurance schemes, and enter any changes in or deregister these schemes. The One-Stop-Shop system is used by companies, desk officers at One-Stop-Shop contact points, notaries and district courts. We have invested 36 person-years in setting up the system, with 15 public administration institutions participating in the project. The One-Stop-Shop system enables the submission of completed applications and, consequently, faster decision-making, since it is connected to six registers and provides an overview of the course of procedures; it also supports two-way electronic communication between the user and institutions, since the central system is fully integrated into the systems of institutions making decisions in One-Stop-Shop procedures. In addition to setting up the system, we have modernised procedures and the register, thus streamlining the functioning of institutions. The system, together with modernised procedures and the portal, enables the transparent, responsive and efficient work of institutions that use the One-Stop-Shop system, as well as simple and friendly business operations involving public administration.

The One-Stop-Shop Portal for Companies has won the prestigious 2009 United Nations Public Service Award in competition with North American and European countries in the category of improving the delivery of services. Lots of conditions have to be fulfilled to reach such success of the project. Team members have to be goal oriented and invest their knowledge and hard work into the project. They will later be able to get the project to the stage to reach all the potential. Team members must at fast development take into consideration all rules within public administration that in very dynamic IT environment represent additional challenges.

One-Stop-Shop project for companies IS co-funded by the European Union from the European Social Fund.

Keywords: *public administration, e-government, one stop shop, EU founds*

Projekt e-VEM za gospodarske družbe je zrasel iz projekta e-VEM za samostojne podjetnike posameznike, katerega zasnova sega v leto 2004, realizacija pa v leto 2005. Na podlagi izkušenj in pozitivne prakse je bil izdelan kompleksen projekt, ki smo ga poimenovali e-VEM za gospodarske družbe in je ugledal luč sveta februarja 2008.

Projekt e-VEM za gospodarske družbe delno financira Evropska unija iz sredstev Evropskega socialnega sklada v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete Institucionalna in administrativna usposobljenost ter prednostne usmeritve Učinkovita in uspešna javna uprava.

1. Cilji

Glavni cilji projekta, zastavljeni v letu 2007, so bili:

- Omogočiti hitro (v 4 dneh), enostavno in brezplačno registracijo gospodarskih družb
- Ponuditi možnost opravljanja obveznih postopkov ob ustanovitvi na fizičnih mestih ali preko spleta
- Ponuditi ostale (najbolj pogoste) storitve za podjetja na fizičnih mestih ali preko spleta

Projekt je s produkcijo v letu 2008 dosegel prvotno zastavljene cilje, zato smo si zastavili nove cilje. Ti pa so:

- Dvig uporabe sistema e-VEM
- Dvig usposobljenosti referentov
- Dvig podpore uporabnikov portala e-VEM
- Uvedba sistema e-VEM v javno upravo

2. Investicije in aktivnosti

V letu 2007 je bilo v projekt do produkcije sistema e-VEM za gospodarske družbe februarja 2008 vloženih 36 človek let dela. Na projektu je sodelovalo več zunanjih izvajalcev ter 15 institucij javne uprave:

- Ministrstvo za javno upravo
- Agencija za javnopravne evidence in storitve
- Vrhovno sodišče RS
- Davčna uprava RS
- Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije
- Zavod za zaposlovanje RS
- Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije
- Gospodarska zbornica Slovenije
- Notarska zbornica Slovenije
- Geodetska uprava RS
- Ministrstvo za notranje zadeve
- Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije
- Ministrstvo za pravosodje
- Ministrstvo za gospodarstvo
- Statistični Urad RS

Projekt na strani Ministrstva za javno upravo vključuje več podprojektov, pri čemer vsak izmed njih zasleduje točno določene cilje. V okviru projekta e-VEM za gospodarske družbe smo v obdobju od 1.1.2007 do 1.2.2008 investirali s strani Ministrstva za javno upravo 2,1 mio evrov v razvoj in vzdrževanje sistema e-VEM, ki ga uporabljajo točke VEM, notarji, sodišča in podjetja, 260.000 evrov smo namenili za usposabljanje referentov točk VEM, notarjev in referentov sodišč. Usposabljanja so vključevala vsebinska predavanja in delavnice, kjer so slušatelji spoznavali delovanje sistema e-VEM.

Ministrstvo za javno upravo je v letih 2008 in 2009 investiralo še sredstva za prenovo uporabniškega vmesnika e-VEM, izvedli smo razpis za oblikovanje kreativne zasnove izdelkov za promocijo projekta e-VEM. Za samoizobraževanje uporabnikov smo izdelali video navodila izpolnjevanja vlog na e-VEM, ki so vključena na DVD-je, ki smo jih izdelali v okviru promocijske akcije. Obenem smo začeli novo razvojno fazo na podlagi potreb, izraženih s strani ustanov in referentov VEM, v katero smo investirali 1,3 mio evrov. Ta znesek vključuje tudi sredstva za dve letno vzdrževanje sistema in zagotavljanje obratovanja. V okviru razvojnih aktivnosti smo organizirali 4 dnevno vsebinsko usposabljanje, ki je bilo brezplačno za referente točk. Prav tako je omogočeno vsem novim referentom točk VEM, da se brezplačno na vsake dva meseca udeležijo delavnice za delo s sistemom e-VEM . Obenem ministrstvo zagotavlja usposabljanja tehnične pomoči ter usposabljanja zaposlenim na državnem kontaktnem centru. V skladu z razvojem sistema organiziramo tudi usposabljanja za zaposlene na pristojnih ustanovah, katerih kontaktni podatki so objavljeni na spletni strani in jih lahko uporabniki kontaktirajo v primeru vsebinskih vprašanj.

Z namenom povečanja uporabe portala e-VEM s strani podjetij smo izvedli celovito promocijsko akcijo, ki je vključevala tiskanje 340.000 zloženk, izdelavo 26.000 DVD-jev, ki smo jih distribuirali na več kot 360 ustanov javne uprave, tam pa se delijo ciljnim uporabnikom.

Naše promocijske aktivnosti vključujejo oglaševanje na TV in v 18-ih tiskanih medijih, izvedeno v marcu 2009, celoletno oglaševanje na avtobusih v 7 slovenskih mestih.

Obenem smo točke VEM opremili z enotnimi označevalnimi tablami in panoji o storitvah VEM, ki jih nudijo brezplačno poslovnim subjektom. Za naštete promocijske aktivnosti smo namenili 280.000 evrov.

Ustanove, tehnološko vključene v projekt, so morale za potrebe komunikacije svojih sistemov z e-VEM sistemom izvesti razvojne aktivnosti v vrednosti 1 mio evrov, zagotavljati pa morajo nemoteno delovanje zalednih sistemov in registrov, ki so povezani s sistemom e-VEM ter podporo uporabnikom in sodelovati v nadaljnjih fazah razvoja.

3. Tehnološko delovanje sistema e-VEM za gospodarske družbe

Sistem e-VEM za gospodarske družbe ima razvite vmesnike za informacijske sisteme šestih institucij: AJPES, kamor e-VEM pošilja predloge za vpis v sodni/poslovni register ter od koder prejema ažurne podatke o družbah v Poslovnem registru, na podlagi katerih lahko uporabniki prijavijo spremembe ali izbrišejo subjekt iz registra; DURS, kjer e-VEM pridobi davčno številko za novoustanovljeno družbo in kamor e-VEM pošilja vloge za vpis v davčni register ter podatke za identifikacijo za namene DDV; ZZZS, kamor e-VEM pošilja prijave v obvezno zdravstveno in pokojninsko zavarovanje ter od koder pridobiva podatke o zavezancih za zavarovanje in njihovih družinskih članih, za katere lahko uporabniki opravljajo spremembe in odjave; ZRSZ, kamor e-VEM pošilja prijave potrebe po delavcu ter od koder pridobiva podatke o potrebah po delavcih ter podatke o delovnih dovoljenjih za tujce; OZS kamor e-VEM pošilja podatke za pridobitev obrtnega dovoljenja; ZPIZ, kamor e-VEM pošilja prijave v obvezno zdravstveno in pokojninsko zavarovanje. Obenem sistema e-VEM podatke pridobiva iz centralnega registra prebivalstva, iz registra prostorskih enot, registra davčnih zavezancev ter v primeru elektronskega pooblaščanja zakonitih zastopnikov komunicira z evidenco digitalnih potrdil zakonitih zastopnikov.

4. Ponudba za uporabnike

Portal e-VEM za gospodarske družbe je namenjen:

- podjetjem
- točkam VEM
- notarjem

Portal e-VEM ponuja podporo naslednjim postopkom, ki jih lahko opravijo uporabniku na fizičnih mestih VEM, mnoge od njih pa tudi preko portala e-VEM:

- Registracija enostavne eno-osebne d.o.o. (vpis v sodni/poslovni register ter samodejna dodelitev matične in davčne številke)
- Registracija enostavne več-osebne d.o.o.(vpis v sodni/poslovni register ter samodejna dodelitev davčne številke)
- Registracija ostalih vrst družb (vpis v sodni/poslovni register ter samodejna dodelitev matične in davčne številke)
- Odprtje elektronske knjige sklepov za novoustanovljene enostavne eno-osebne d.o.o.
- Odprtje fizične knjige sklepov eno-osebne d.o.o.
- Vpis nameravane firme
- Prijava sprememb firme, poslovnega naslova, zastopnika in dejavnosti pri enostavni eno-osebni ali več-osebni d.o.o. v sodnem/poslovnem registru
- Prijava vseh vrst sprememb za vse vrste družb
- Izbris vseh vrst družb iz sodnega/poslovnega registra
- Vpis poslovne enote v poslovni register
- Izbris poslovne enote v poslovni register
- Prijava sprememb poslovne enote v poslovni register
- Sprememba dejavnosti v poslovni register
- Pridobitev obrtnega dovoljenja za vse vrste družb

- Prijava davčnih podatkov (vpis v davčni register, obvestilo o spremembi davčnega obdobja, izračun predvidene davčne osnove DDPO) za vse vrste družb
- Predložitev zahtevka za identifikacijo za namene DDV za vse vrste družb (obrazec DDV-P2)
- Prijava prostega delovnega mesta (obrazec PD-1)
- Prijava delavca v obvezna socialna zavarovanja (obrazec M-1)
- Prijava družbenika v obvezna socialna zavarovanja (obrazec M-1)
- Sprememba podatkov o zavarovancih v obveznih socialnih zavarovanjih (obrazec M-3)
- Odjava zavarovane osebe iz obveznih socialnih zavarovanj (obrazec M-2)
- Prijava otroka v obvezno zdravstveno zavarovanje (obrazec M-DČ)
- Prijava zakonca v obvezno zdravstveno zavarovanje (obrazec M-DČ)
- Prijava staršev v obvezno zdravstveno zavarovanje (obrazec M-DČ)
- Sprememba podatkov o družinskih članih v obveznem zdravstvenem zavarovanju (obrazec M-DČ)
- Pooblaščanje oseb za delo s sistemom e-VEM

5. Rezultati in učinki

Sistem e-VEM za gospodarske družbe prinaša pozitivne učinke poslovnim subjektom in ustanovam javne uprave. Le-te so namreč s svojimi sistemi v celoti integrirane s sistemom e-VEM in tako prejmejo vloge v svoje zaledne sisteme. Pri tem so vloge v več kot 90% popolne, kar omogoča hitro odločanje pristojnih ustanov. Pridobitve za podjetja smo izmerili in se kažejo kot:

- 10,2 mio evrov letno prihrankov za podjetja. Ti prihranki izvirajo predvsem iz:
  - Ukinjene notarske overitve družbene pogodbe in akta o ustanovitvi za enostavno d.o.o.
  - Ukinjene obvezne objave vpisov v sodni register v Uradnem listu (namesto tega se vpis brezplačno in avtomatsko objavi na spletnih straneh AJPES)
  - Ukinjene sodne takse za vpise v sodni register
  - Optimizacije postopkov (hkratni vpis v sodni, poslovni register in pridobitev davčne številke se izvede v enem koraku)
  - Večino sprememb lahko enostavne d.o.o. opravijo na točkah VEM brezplačno
  - Sistem ponuja koncept vse na enem mestu, kar pomeni, da lahko uporabnik odda vlogo za registracijo, obenem pa odda davčne podatke, se identificira za namene DDV, odda M obrazec, PD obrazec, vlogo za pridobitev obrtnega dovoljenja. Dokler sistem ne pridobi sklepa o vpisu (registraciji), ti podatki čakajo v sistemu. Po prejemu sklepa pa sistem vloge dopolni s podatki sedaj obstoječega podjetja in pošlje vloge na pristojne ustanove.
- 20% višji trend registracij d.o.o. kot pred uvedbo sistema e-VEM
- Registracija podjetja v 3 dneh
- Podjetja lahko preko spleta opravijo preko 1.600.000 postopkov letno
- Elektronska podpora preko 30 postopkom za podjetja
- Visoko zadovoljstvo uporabnikov (Splošna ocena dela točk VEM je ocenjena s povprečno oceno 4,7 (5,0 je maksimalna ocena).

Storitve portala e-VEM za gospodarske družbe pa lahko v segmentu prijave potreb po delavcu in prijav v obvezna socialna zavarovanja uporabljajo tudi ustanove javne uprave.

Priznanja projektu e-VEM

Projekt je v letu 2009 prejel naslednja priznanja:

- Naj IKT projekt 2009. Slovensko društvo informatika je Ministrstvu za javno upravo podelilo priznanje za najboljši IKT projekt v letu 2009 in sicer za izvedbo projekta e-VEM za gospodarske družbe.
- ***"The United Nations Public Service Award-UNPSA 2009".*** Sistem e-VEM za gospodarske družbe je dosegel zmagovito pozicijo med izredno mednarodno konkurenco v kategoriji »Izboljšanje zagotavljanja storitev v javnem sektorju«. Slovenija je osvojila to prestižno nagrado med vsemi prijavljenimi projekti iz Severne Amerike in Evrope.
- Good practice Label - European eGovernment Awards 2009. Evropska komisija vsaki dve leti izbira dobre prakse med državami članicami EU.

ČAS BO ZA UMETNO INTELIGENCO

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS COMING

Anton Tomažič
Pravnik & podjetnik
Vir, Parmova 1, 1230 Domžale
e-mail: tone.tomazic@siol.net

Povzetek

Od samega začetka računalniške dobe je bilo le-to usmerjeno v numerične probleme in rešitve. Sčasoma se je s pomočjo računalnikov reševalo tudi vse več drugih vsebin, predvsem v obliki besedil in multimedijev, vendar tudi to s pretvorbo in simulacijo števil. Pred nami pa so še neslutene nove možnosti, ko računalnik besedil ne bo obravnaval le kot niza znakov, ampak glede na njihov pomen. Intenziven razvoj jezikovnih tehnologij v zadnjih letih odpira možnosti za vstop (in kasnejšo prevlado) umetne inteligence v vse veje informacijske tehnologije. Slovenija na tem področju premore nekaj najboljših strokovnjakov v svetovnem merilu in se ji zato odpirajo velike možnosti za vodilno vlogo na področju obvladovanja znanja. Odpirajo se tudi velike poslovne možnosti, predvsem z razvojem prvega pravega iskalnika, ki ne bo temeljil le na nizih znakov, statistiki, uvrščenosti, obiskanosti, marketingu itd. temveč na pomenu izrazov in njihovih medsebojnim povezavah.

Ključne besede: *umetna inteligenca, pravosodje, medicina, semantika, iskalnik, odernizacija sodišč, sodnik, sodna odločba, obrazec, pametni obrazci*

Abstract

Ever since the very beginning of the computing era the focus has been on problems and solutions dealing with numeric data. Today many other types of content are managed by computers, mostly in the form of texts and multimedia, but mainly by being transformed and simulated as numerical data. In the future we can expect many new possibilities, when computers will no longer handle texts just as strings of characters, but according to their meaning. Intense development of language technologies in the recent times provides a very good starting position (and later prevalence) for Artificial Intelligence (AI) in all branches of the IT. Slovenia has some of the top experts in the world in this area and could play one of the leading roles in knowledge management. Big business opportunities are evolving, mostly in developing the first real search engine, based not just on strings of characters, statistics, ratings, visits, marketing etc. but on the meaning of expressions and the correlations that exist between them.

Key words: *artificial intelligence, AI, justice, medicine, semantics, search engine, court modernization, judge, case law, form, smart forms*

Umetna inteligenca je bila v preteklosti ponavadi predstavljena in obravnavana v okviru umetniških pristopov znanstvene fantastike in medijske popularnosti, tako da si laična javnost (precej skeptično) ponavadi pod tem predstavlja kakšne robote (v najboljšem primeru vsaj a la Hal iz Odiseje 2001).

V ozadju pa so se medtem razvijale povsem resne nove znanosti in razvojne discipline, ki so prodrle že v številne praktične tehnologije ter nas obdajajo v vsakdanjem življenju dosti bližje, kot si predstavljamo (tudi v avtomobilih, telefonih in drugih popularnih napravah). Med vodilne svetovne strokovnjake na tem področju se uvršajo prav slovenski raziskovalci pod vodstvom priznanega strokovnjaka prof. dr. Ivana Bratka.[1]

Tako se je umetna inteligenca zelo razvila tudi na področju medicine, predvsem v diagnostiki. Dokazano je, da lahko računalnik, če ima dovolj kvalitetnih podatkov (inputa) (na primer o simptomih in okoliščinah bolnikovih težav) doseže višji odstotek pravilnih diagnoz, kot pa to lahko dosežejo zdravniki. Gre namreč za nekaj zelo podobnega, kot pri šahu: zaradi ogromnega števila možnih kombinacij in njihovih nadaljnjih možnosti, je pač v nekem trenutku prišlo do tega, da superračunalniki praviloma že premagajo svetovne šahovske prvake (kar je bilo pred nekaj desetletij še nepredstavljivo). Da ne bo pomote: zaradi tega seveda še ne bomo računalniku bolj zaupali našega zdravljenja, kot zdravniku, saj bo ta na koncu gotovo še s pomočjo intuicije ter svojih izkušenj bolj zanesljivo zdravil bolnika. Umetna inteligenca pa mu lahko (zdravniku) pomeni zelo koristno ORODJE za povečanje kvalitete in učinkovitosti.[2]

Podobno bi bilo lahko na pravnem področju (pa žal še ni, ker so bili doslej pravniki manj dovzetni za umetno inteligenco), kjer je potrebno za kvalitetno odločitev prav tako poznati ogromno pravnih pravil, predpisov, judikatov, strokovnih mnenj itd. in je marsikateremu pravniku problem že v omejenosti človeškega spomina.[3] Tako kot zdravnika pač ne bo nikoli povsem zamenjal računalnik, velja tudi za sodnika: končno odločitev o pravnem vprašanju bo še vedno lahko sprejel sam, vendar pa bodo tudi njemu lahko računalniki predstavljali veliko bolj koristno ORODJE, ko bo enkrat razvita umetna inteligenca tudi na tem področju. Danes sodnik gotovo za izdelavo sodbe (vključno z obrazložitvijo) v povprečju porabi kar nekaj ur, če pa mu bo računalnik izdelal in ponudil osnutek (morda kar v nekaj variantah), bo gotovo lahko prihranil veliko časa, saj ga bo le preveril, po potrebi korigiral, potrdil ali zavrgel.

Umetna inteligenca v pravu ima sicer že kar dolgo tradicijo, saj na teoretičnem in akademskem področju potekajo aktivnosti že kar nekaj desetletij. Obstaja tudi Mednarodno združenje za umetno inteligenci in pravo – International Association for Artificial Intelligence and Law.[4] Vsako leto je organiziranih kar nekaj konferenc in drugih dogodkov na to temo.

Presenetljivo pa doslej še ni bilo resnejših komercialnih pristopov, ki bi vodili do hitrejšega razvoja praktičnih uporabnin (aplikacij) in zato smo dali leta 2006 inciativo za mednarodni podjetniški pristop.[5]

---

[1] Laboratorij za umetno inteligenco

[2] Umetna inteligenca v medicini

[3] Zakaj je pravo idealno za uporabo AI

[4] Umetna inteligenca in pravo

[5] Business Initiative

Čeprav je bila družba AI-in-Law Future Technologies LLC ustanovljena v ZDA, pa so zaenkrat njeni glavni sodelavci iz Evrope in sicer iz Italije, Nizozemske, Madžarske in Slovenije, eden pa tudi iz Kanade. Ker bo šlo za visoko inovativne tehnologije, ki zahtevajo zelo visoko stopnjo zaščite industrijske lastnine (vključno s patentiranjem programskih rešitev in algoritmov), je bila njihova ocena, da je to trenutno bolje in lažje doseči v ZDA, poleg tega pa je na tem trgu čutiti tudi največji interes za komercialni razvoj družbe in celo oploditev s tveganim kapitalom.

Družba AI-in-Law[6] bo skušala s pomočjo pretežno pravniških timov zgraditi (dopolniti že obstoječe) pravne ontologije (najprej splošne, kasneje pa tudi za posebna področja), tako da bodo programerji lahko iz besedil (celotne) zakonodaje in judikatov potegnili pomen vsakega posameznega stavka. Z jezikovnimi tehnologijami se ne bodo ukvarjali, temveč bodo uporabili (kupili) že odlične rezultate, ki so doseženi že skoraj v vseh pomembnejših jezikih. Del tega bo tudi izražanje v »naravnem jeziku«, kar bo kasneje omogočilo, da bo uporabnik svoj (pravni) problem vnesel opisno in neformalno, v obliki poljubnih stavkov.[7]

V drugi fazi bodo s pomočjo specialnih tehnologij (že razvite splošne umetne inteligence), predvsem »strojnega učenja«, še zelo izboljšali odstotek točnosti pri (raz)poznavanju besednih in stavčnih povezav. Tu si bodo pomagali z obstoječimi pravnimi slovarji in tezavri, predvsem pa tudi s statistiko (pojmov, ki se ponavadi in normalno pojavljajo skupaj). Vse to jim bo omogočilo, da bodo v bistvu zelo obogatili praktično vrednost besedilnih podatkovnih zbirk.[8]

Tako obogatene zbirke (sedaj že tudi ZNANJA[9]) pa bodo služile za številne druge koristne namene in projekte, od katerih bo »matična« družba AI-in-Law razvijala le nekatere, praviloma pa jih bodo uporabljali drugi subjekti, na podlagi dokumentacije, specifikacije in navodil osnovnega razvojnega sistema.

Moduli umetne inteligence (temelječi na obogatenih zbirkah pravnega znanja) bodo lahko koristno uporabljeni prav pri vsakem projektu modernizacije (kateregakoli) sodnega sistema, saj jih bodo izvajalci lahko uporabili za izdelavo ekspertnega sistema za spremljanje sodnih postopkov. Krona tega bo gotovo na koncu, ko bodo sodniki lahko dobili osnutek (predlog, katerega bodo lahko sprejeli, zavrgli ali dopolnili) sodbe z obrazložitvijo.

Podobno (ali pa še bolj) uporabni bodo moduli AI (kot obogatene zbirke pravnega znanja) na področju javne uprave in drugih zahtevnih sistemov množičnega komuniciranja z uporabniki. Vloge v elektronski obliki so (le) prvi korak … do končnega cilja, da vlagatelj dobi tudi kvalitetno in hitro rešitev.

Ko bodo celotne zakonodaje posameznih držav (EU) obdelane in obogatene z znanjem (meta podatki), jih bo tudi lažje med seboj primerjati in usklajevati (s predpisi EU). Ko bodo takšni sistemi med seboj povezani, bo neprimerno lažje naprej graditi kvalitetne in kompatibilne

[6] AI-in-Law Future Technologies LLC

[7] Primer iz AI laboratorija

[8] Prednosti uporabe AI v upravljanju z znanjem

[9] Inteligentni obrazci

pravne sisteme. Ob spremembi enega (člena) zakona, bodo na več mestih zasvetili rdeči gumbi: v upravnem postopku za izdajanje potnih listov, v spletni aplikaciji za izvršilne predloge, v komercialnem programu za odvetniške pisarne, v službi za evropske zadeve, v mednarodnem programu za medsebojno obveščanje državnih tožilstev itd.

Jasno je, da se bo uporaba umetne inteligence v pravu, od zakonodajnega postopka naprej, poznala tudi pri kvaliteti, saj bo v pravnih predpisih ter sodnih in upravnih odločbah manj leporečja, nejasnosti, dvoumnosti, napak, podvajanj, itd.

Literatura

1. Laboratorij za umetno inteligenco
   http://www.fri.uni-lj.si/si/katedre_in_laboratoriji/umetna_inteligenca/lab_umetna_inteligenca/
2. Umetna inteligenca v medicini
   http://aimedicine.info/aime09/
3. Zakaj je pravo idealno za uporabo AI
   http://www.tomazic.info/Why%20is%20legal%20content%20ideal%20for%20AI.htm
4. Umetna inteligenca in pravo
   http://www.iaail.org/
5. Business Initiative
   http://www.tomazic.info/AI-in-Law.htm
6. AI-in-Law Future Technologies LLC
   http://www.ai-in-law.com/
7. Primer iz AI laboratorija
   http://milambda.sp.googlepages.com/KazenskiZakonik.html
8. Prednosti uporabe AI v upravljanju z znanjem
   http://www.tomazic.info/Intelligent%20Information%20Management.htm
9. Inteligentni obrazci
   http://www.tomazic.info/ETCLDO6.mht

O Avtorju
Izobrazba:

- diplomirani pravnik s pravosodnim izpitom
- tretja stopnja: specialist za izvajanje investicijskih del v tujini
- sodni izvedenec za programsko opremo in industrijsko lastnino

Delovne izkušnje:

- na republiškem sekretariatu za pravosodje in občo upravo kot sistemski analitik, 1 leto
- v Občini Domžale kot pravni svetovalec, 1 leto
- v Litostroju kot pravni svetovalec generalnega direktorja, 12 let
- samostojna obrt s svetovalno dejavnostjo IUS SOFTWARE, 2 leti
- v Skupščini Republike Slovenije kot poslanec in predsednik Zakonodajno-pravne komisije, 2 leti
- v družbi IUS SOFTWARE, d.o.o. Ljubljana, kot vodja razvoja, od decembra 1993 do julija 2003
- od leta 2004 samostojni podjetnik ter član nadzornega sveta v družbah IUS SOFTWARE d.o.o. Ljubljana ter INform d.o.o. Ljubljana
- Ustanovitev mednarodne družbe AI-in-Law Future Technologies LLC, februar 2007

Domača stran: http://www.tomazic.info/
About the author:
Education:

- graduated lawyer (The Ljubljana Faculty of Law, 1974) with the state bar exam
- post graduated: expert for investment works abroad
- court appointed expert for software and intelectual property

Jobs:

- at the Republic Justice Secretary as system analyst, 1 year
- at Domzale County as legal adviser, 1 year
- at the Litostroj Corporation (Machinery) as the legal advisor of the General Director, 12 years
- free consulting services IUS SOFTWARE, 2 years
- Member the first free elected (1990) Parliament of Slovenia, Head of the Legislation Commision, 2 years
- founder and partner in the company IUS SOFTWARE, d.o.o. Ljubljana, Legal and Business Information, as Head of Development, from December 1993 until July 2003
- entrepreneur and member of the board in the following companies: IUS SOFTWARE d.o.o. Ljubljana and INform d.o.o. Ljubljana from 2004
- initiative for commercial development of The Artificial Intelligence in Law: AI-in-Law, april 2006
  Home page: http://www.tomazic.info/

PREDSTAVITVE
PRESENTATIONS

PROCES VPELJAVE INFORMACIJSKE VARNOSTNE POLITIKE V VAŠO ORGANIZACIJO

PROCESS OF IMPLEMENTATION OF INFORMATION SECURITY IN YOUR ORGANIZATION

Mina Žele
Astec d.o.o.
Tržaška c. 118, SI-1000 Ljubljana
e-mail: mina.zele@astec.si

Miha Ozimek
Astec d.o.o.
Tržaška c. 118, SI-1000 Ljubljana
e-mail: miha.ozimek@astec.si

Povzetek

Organizacijam je hiter razvoj informacijske tehnologije poenostavil in izboljšal vodenje poslovnih procesov, ki potekajo v organizaciji in v odnosu do odjemalcev. Informacijska sredstva so s tem postala tudi izredno pomembna za uspešno poslovanje organizacije. Informacijska sredstva nastopajo v različnih oblikah, so različno ranljiva in različno izpostavljena grožnjam. V prispevku si zastavimo vprašanje, kako zaščititi informacijska sredstva, da bo zagotovljena ustrezna razpoložljivost, zaupnost in celovitost informacij. Odgovor na to vprašanje ponujata standarda ISO/IEC 27001[1] in ISO/IEC 27002[2], ki vsebujeta najboljše prakse za varovanje informacij in ju v organizaciji vpeljemo v obliki sistema vodenja varovanja informacij (SVVI). V prispevku so prikazani praktični vidiki in izkušnje pri vpeljavi SVVI ter pridobitve za organizacijo.

Ključne besede: *sistem vodenja varovanja informacij, analiza in ocena tveganja, informacijska varnostna politika*

Abstract

The rapid development of information technology has simplified and improved business processes management that take place in the organization and in relation to customers. IT resources have therefore also become of paramount importance for the successful operation of organization. Information resources appear in various forms, are differently vulnerable and exposed to different threats. In this paper, we are facing the question how to protect IT resources, how to ensure adequate availability, confidentiality and integrity of information. Standards ISO/IEC 27001 [1] and ISO/IEC 27002 [2] that contain best practices for information security and are implemented in the organization as Information Security Management System (ISMS), offer the answer to this question. This paper shows practical aspects and experience with the implementation of ISMS, and benefits for the organization.

Key words: *information security management system, risk analysis and assessment, information security policy*

Uvod

Informacijska varnost predstavlja varnost in zaščito informacij in podatkov, s katerimi upravljamo. To se ne nanaša samo na informacijske in komunikacijske sisteme, ampak na varovanje vseh informacij v organizacijah. Vsaka organizacija mora poskrbeti za varovanje svojih podatkov zaradi dolgoročnega preživetja na trgu, najbolj učinkovito pa lahko to stori v obliki varnostne politike, dokumentirane vrste pravil, ki jih morajo upoštevati vsi v organizaciji. Pravila obstajajo za to, da organizacija bolje deluje, je bolj varna in da zaposleni v organizaciji vedo, kako ravnati ob pojavu nezaželenih dogodkov oziroma incidentov. Pri zlorabi ali napaki tako pride do najmanjše možne škode, ki bi sicer organizacijo brez pripravljene varnostne politike lahko prizadela v takem obsegu, da bi to zanjo lahko pomenilo propad.

Varnostna politika informacijskega sistema mora biti nezapletena, preprosta za upravljanje, hkrati pa moramo v njej predvideti, kaj vse lahko vpliva na organizacijo in v kolikšni meri to predstavlja ogrožanje in obstoj le-te. Pri tem gre za več dejavnikov, saj je treba upoštevati zunanje vplive, vse od namernih napadov ljudi izven organizacije (hekerji), nepričakovanih dogodkov, ki oslabijo delovanje sistemov organizacije, pa do notranjih napadov ali nenamerne škode, ki jo povzročijo sami zaposleni v organizaciji.

Proces oblikovanja varnostne politike informacijskega sistema je zapleten postopek, ki je edinstven za vsako organizacijo, saj je za oblikovanje dobre varnostne politike nujno poznati informacijski sistem in način delovanja organizacije. Treba je ugotoviti, kateri procesi potekajo, naredi se pregled stanja in določi ukrepe, ki dvignejo varnost na sprejemljiv nivo. Pri tem pa si lahko pomagamo z dobrimi praksami varovanja informacij, ki so se razvijale skozi leta in so zapisane v standardu informacijske varnosti ISO/IEC 27001 [1].

Sistem vodenja varovanja informacij

V samem standardu ISO/IEC 27001:2005 [1] je zapisano, kako vzpostaviti delujoč sistem vodenja varovanja informacij, in sicer tako, da organizacija vzpostavi politiko in cilje za varovanje informacij v okviru svojih poslovnih procesov in tveganj, ki se lahko pojavljajo.

V ta namen standard uporablja način, zasnovan na modelu Plan-Do-Check-Act.

Slika 1: Model PDCA

V fazi vzpostavitve (Plan) se izvajajo aktivnosti določanja obsega in mej SVVI z vidika značilnosti poslovanja organizacije. V nadaljnjem postopku se pripravi dokument Krovna varnostna politika, s področnimi varnostnimi politikami in dokumenti nižjega nivoja, kot so navodila in obrazci, pa dokumentiramo posamezne postopke, ki se odvijajo v organizaciji. Izbere se metodologijo oziroma pristop k ocenjevanju tveganja, izberejo oziroma ugotovijo se grožnje in ranljivosti, na podlagi katerih izračunamo nivo tveganja. Na podlagi informacij iz same ocene tveganja se načrtuje tudi upravljanje s tveganji ter se izbere primerne kontrole, ki tveganja zmanjšujejo.

V fazi vpeljave in izvajanja SVVI (Do) se izvajajo aktivnosti oblikovanja celovitega načrta za ravnanje s tveganji in izvedba tega načrta. Z namenom, da je SVVI kar najbolj vključen v poslovanje organizacije in delovanje posameznih postopkov, je potrebno izobraževanje ter usposabljanje zaposlenih z namenom, da se opredeli njihove pravice in dolžnosti v sklopu SVVI. Poleg že opredeljenih področnih varnostnih politik se mora vpeljati še postopke in druge kontrole, ki omogočajo takojšnje odkritje dogodkov in incidentov pri varovanju informacij in takojšen odziv na incidente, kar omogoča, da dogodki in incidenti kar najmanj negativno vplivajo na poslovanje organizacije.

V fazi spremljanja in revizije SVVI (Check) se izvajajo postopki nadzora nad aktivnostmi varovanja informacij ter redno pregledovanje učinkovitosti SVVI. Pregleduje se, ali so tveganja za organizacijo in njen informacijski sistem še sprejemljiva, beleži se vse dogodke, ki vplivajo na varnost informacij. Stanje varovanja informacij se preverja z mehanizmi notranjih presoj in vodstvenih pregledov, kateri vodstvu zagotavljajo vpogled v učinkovitost sistema, dajejo pa nam tudi informacije, kaj je potrebno še izboljšati (organizacijski ali tehnični ukrepi), da bo naš informacijski sistem primerno varovan.

Ko je SVVI vzpostavljen, izvajan in spremljan, se gre v fazo vzdrževanja in izboljšav. Ta faza vključuje implementacijo prepoznanih izboljšav, izvajajo se korektivni in preventivni ukrepi, prav tako pa se preverja, ali izboljšave resnično dosežejo svoje cilje. Na ta način SVVI neprestano izboljšujemo in skrbimo, da je stopnja varovanja in zavedanja vseh zaposlenih na vedno višji ravni.

Faze vzpostavitve

Krovna varnostna politika

Pri izdelavi krovne varnostne politike SVVI moramo gledati na to, da zagotovimo celovito varovanje informacij z upoštevanjem zakonodaje(Zakon o varstvu osebnih podatkov, Zakon o tajnih podatkih, Zakon o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu,…), standardov informacijske varnosti (ISO/IEC 27001 [1], ISO/IEC 27002 [2], ISO/IEC 2005 [3]…) ter dobrih praks varovanja informacij, ki se pojavljajo v Sloveniji in v svetu.

Pri tem moramo upoštevati tri osnovna načela informacijske varnosti:

- Zaupnost - zaščita občutljivih informacij pred nepooblaščenim razkritjem.
- Neoporečnost - varovanje točnosti in popolnosti informacij.
- Razpoložljivost - zagotavljanje, da so informacije in osnovne storitve na voljo uporabnikom.

Slika 2: Tri osnovna načela informacijske varnosti

Rezultat izdelave krovne varnostne politike organizacije je vzpostavljen SVVI, ki je podprt s krovnim dokumentom, področnimi politikami in spremljajočimi izvedbenimi dokumenti (postopki, navodila,…).

Obseg in meje SVVI

Obseg in meje SVVI se opredeli z vidika značilnosti poslovanja, organizacije, njene lokacije, sredstev in tehnologije. To pomeni, da se lahko odločimo, ali bo v SVVI vključena celotna organizacija ali pa se bo v začetku osredotočalo samo na določene dele.

Obseg določa, kateri informacijski viri spadajo v SVVI s stališča:

1. primarnih virov
   - procesov v organizaciji
   - informacij in podatkov (informacij v elektronski obliki, papirnih dokumentov,…)
2. podpornih virov

- ljudi (zaposleni, pogodbeni delavci, študentje,…)
- objektov (sedež organizacije, oddaljene enote,…)
- omrežja (lokalno, javno,…)
- organizacijskih delov (oddelkov, služb,…)
- programske opreme, strojne opreme
- podporne infrastrukture (električno napajanje, vodovod, klimatizacija, protipožarni sistemi,...)

Obseg in meje SVVI je potrebno natančno določiti, tako da za vsako informacijsko sredstvo natančno vemo, ali spada v obseg SVVI.

Analiza razkoraka

V tej fazi pridobimo osnovne informacije o formalnih in neformalnih postopkih in politikah varovanja informacij po vseh 11 področjih standarda ISO/IEC 27001:2005 [1]. Tako ugotovimo, kje smo skladni s standardom in kaj je še potrebno izboljšati.

S pomočjo analize razkoraka med drugim ugotovimo, kje se hranijo občutljivi podatki, kot so pogodbe in finančni podatki, ter kako se z njimi ravna.. Ocenimo pogodbene obveznosti do strank ter pogodbe s tretjimi strankami, ki zagotavljajo storitve, ki vplivajo na obravnavane poslovne procese. Pregleda se varovanje informacij v kadrovski službi, oziroma:

- če so v pogodbah o zaposlitvi vsebovana določila glede varovanja informacij,
- če je narejen pravilnik o varovanju zaupnih in osebnih podatkov,
- način hranjenja in ravnanja z osebnimi mapami zaposlenih,…

Analiza tveganja

Analiza varnostnih tveganj je najpomembnejši korak pri vzpostavitvi uravnoteženega sistema vodenja varovanja informacij, saj omogoči organizaciji, da določi svoje zahteve glede informacijske varnosti, ter temu ustrezno uvede potrebne tehnične mehanizme in oblikuje primerne varnostne politike, postopke in navodila.

Z analizo tveganja organizacija ugotovi najbolj kritične pomanjkljivosti pri zagotavljanju varnosti ter omogoči določitev načrta ukrepov za zmanjšanje ali odpravo najvišjih tveganj, ki za organizacijo niso sprejemljiva.

Metodologija analize tveganja

Analiza tveganja je kompleksen postopek, ki zahteva zbiranje, obdelavo in ocenjevanje ogromnega števila podatkov. Zato je pomembno, da se postopka lotimo sistematično in da izberemo primerno metodologijo, ki nam bo dala uporabne rezultate. Priporočila za upravljanje varnostnih tveganj so vsebovana v standardu ISO/IEC 27005:2008 [3], ki pa izbiro konkretne metodologije prepušča organizaciji. S stališča uporabnosti je priporočljivo, da izberemo metodologijo, ki je enostavna za uporabo, ne zahteva preveč natančnih vhodnih podatkov ter z njo dobimo rezultate, ki so pregledni in razumljivi vsem odgovornim v procesu upravljanja tveganj.

Prvi korak pri analizi tveganja je zbiranje podatkov, ki vključuje:

- popis informacijskih sredstev in ustrezno grupiranje v skupine
- določitev procesov in zahtev procesov glede zagotavljanja zaupnosti, celovitosti in razpoložljivosti informacij in informacijskih sredstev
- pridobitev informacij o uporabljanih varnostnih ukrepih, ki so razvidne iz analize razkoraka stanja glede na kontrole standarda ISO/IEC 27002:2005 [2]

Za vsako skupino informacijskih sredstev (strežniki, informacije v elektronski obliki, delovne postaje, papirna dokumentacija idr.) se določi grožnje, ki bi potencialno lahko škodile informacijskim sredstvom podjetja ter ogrozile njihovo zaupnost, razpoložljivost ali celovitost, in kvalitativno oceni verjetnost uresničitve grožnje (majhno, srednjo, visoko).

Ocena temelji na lastnih izkušnjah lastnikov procesov in izkušnjah podobnih organizacij v svetu. Pomagamo si lahko z informacijami o varnostnih kršitvah, dostopnimi na internetu (npr.: http://breachblog.com/), pri ocenjevanju verjetnosti pojava okoljskih groženj pa s statističnimi podatki o naravnih nesrečah.

Sledi določitev posledic uresničenja grožnje, ki se jih oceni kot majhne, srednje ali visoke glede na konkreten vpliv na poslovanje podjetja (razkritje zaupnih informacij, izguba ugleda, kršenje zakonodaje, izpad sistema/storitve za več, kot je toleriran čas nedelovanja idr.)

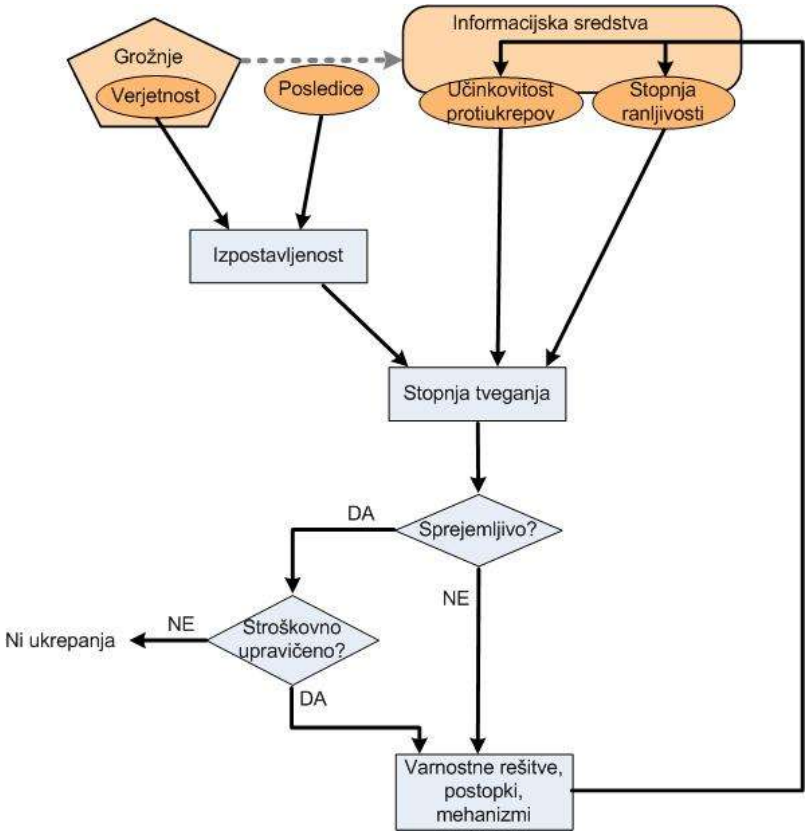
Iz ocenjene verjetnosti uresničitve grožnje in stopnje morebitnih posledic izračunamo za vsako skupino informacijskih sredstev stopnjo izpostavljenosti grožnji (Slika 3).

V nadaljnjem postopku se za vsako informacijsko sredstvo oceni stopnjo ranljivosti, kjer se upoštevajo ranljivosti, ki so vgrajene v sistem in bi jih bilo možno izkoristiti. Pri oceni stopnje učinkovitosti protiukrepov pa se upošteva, v kolikšni meri uporabljeni protiukrepi zmanjšujejo ranljivosti.

Glede na že prej ugotovljeno stopnjo izpostavljenosti, stopnjo ranljivosti in učinkovitost uporabljenih ukrepov izračunamo stopnjo tveganja za vsak sklop informacijskih sredstev.

Oceni tveganja sledi postopek obravnave tveganja, ko najvišje vodstvo odobri sprejemljivi nivo tveganja in potrdi predlagane organizacijske in tehnične ukrepe za znižanje nesprejemljivih tveganj s prioritetami, ki so odvisne od velikosti ocenjenega varnostnega tveganja. Tveganje lahko organizacija tudi sprejme, če bi bilo njegovo znižanje povezano s prevelikimi stroški ali bi poslabšalo delovanje sistemov oziroma poslovnih procesov. Po drugi strani pa je priporočljivo uvesti ukrep za zmanjšanje tveganja, ki ni višje od sprejemljivega, če

je ukrep cenovno upravičen, kar pomeni, da je povezan z majhnimi stroški ali pa zmanjša preostalo tveganje za več različnih sklopov groženj (Slika 3).



Slika 3: Postopek analize tveganja

Orodje za izvedbo analize tveganja

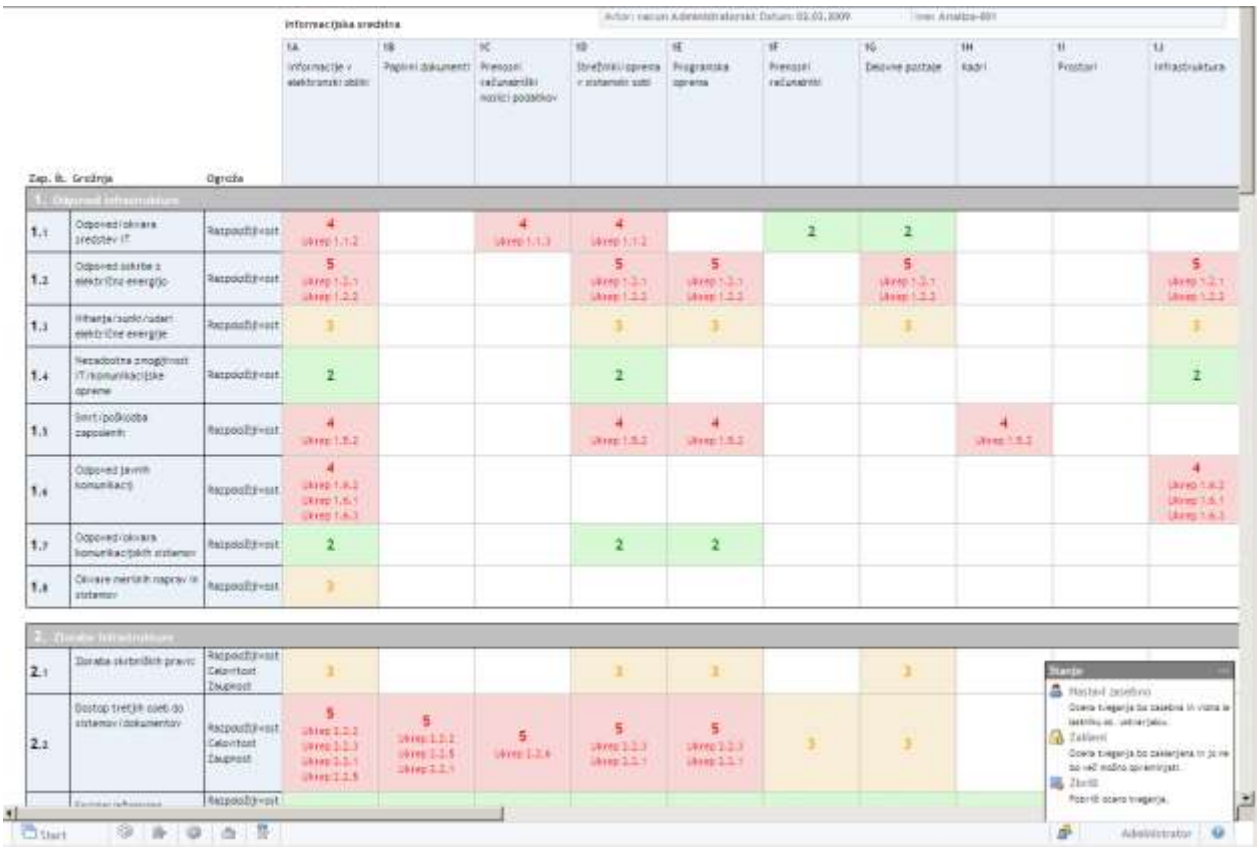
Zaradi kompleksnosti procesa ocenjevanja in obravnavanja tveganj je priporočljiva uporaba orodja za avtomatsko izračunavanje tveganj, ki omogoči hitro oceno varnostnih tveganj in pregleden prikaz rezultatov (Slika 4). Orodje ima že vgrajene kataloge informacijskih sredstev, groženj, ranljivosti in kontrol, tako da lahko izberemo tiste, ki so relevantne za našo organizacijo.

Ukrepi, ki smo jih izbrali za znižanje tveganj, se izpišejo v enotni preglednici ukrepov. Preglednica ukrepov, ki se generira na zahtevo uporabnika, nudi pregleden in enostaven prikaz ugotovljenih tveganj in izbranih ukrepov za znižanje najvišjih tveganj ter jih je v taki obliki možno enostavno predstaviti tudi najvišjemu vodstvu, da je obveščeno o prioritetah potrebnih projektov za izboljšanje stanja varnosti v organizaciji. V preglednico ukrepov lahko odgovorna oseba vpisuje, kdo je zadolžen za izvedbo ukrepa in rok izvedbe, tako da je možno slediti poteku aktivnosti za znižanje tveganj.

Poročilo o izvedeni analizi tveganja se lahko po odobritvi s strani vodstva zaklene, tako da je onemogočeno vsakršno spreminjanje podatkov.

Programsko orodje za podporo analize tveganja močno olajša tudi redno posodabljanje analize tveganja, saj poenostavi ponoven izračun tveganj v primeru sprememb v organizaciji ali pojavu novih groženj in ranljivosti. Nove grožnje in informacijska sredstva lahko dodamo

iz ustreznih katalogov. Rezultate analize tveganja lahko v orodju primerjamo z rezultati prejšnje verzije analize tveganja in tako spremljamo napredek pri zniževanju tveganj.



Slika 4: ARAT (Astec Risk Assessment Tool)-orodje za izvedbo analize tveganja

Končni rezultat analize tveganja je seznam tehničnih rešitev in organizacijskih postopkov, ki jih moramo vpeljati, da dosežemo nivo informacijske varnosti, ki ga zahtevajo poslovne potrebe naše organizacije. Analiza tveganja je osnova za oblikovanje optimalnih varnostnih politik, ki se izdelajo v naslednji fazi vzpostavitve SVVI.

Področne varnostne politike

Področne varnostne politike se pripravijo za vsa področja poslovanja organizacije, skladno z obsegom SVVI. To pomeni, da predpišemo pravice in dolžnosti v informacijskem sistemu organizacije, navodila, ki jih morajo upoštevati vsi uporabniki. Tako opredelimo vse vidike varnosti in dokumentiramo vse postopke, ki so pomembni za poslovanje in varnost informacij.

Za primer lahko vzamemo nekaj najbolj uporabljanih politik:

- politika klasificiranja informacij,
- politika gesel,
- politika primerne rabe informacijske tehnologije,
- politika uporabe e-pošte,
- politika uporabe interneta,
- politika naročanja storitev pri zunanjih izvajalcih,

- politika zaščite pred zlonamerno programsko opremo,
- politika dodeljevanja in nadzora dostopov,
- politika neprekinjenega poslovanja,…

Vpeljava sistema vodenja varovanja informacij

Po opravljeni analizi tveganja in odobritvi kriterija za sprejemljivo tveganje s strani vodstva se oblikuje načrt za obravnavanje tveganj, ki vsebuje tehnične in organizacijske ukrepe za zmanjšanje ranljivosti in odklanjanje groženj s prioritetami, ki so odvisne od ocenjenega varnostnega tveganja. V fazi vpeljave se implementira potrebne varnostne tehnične rešitve v skladu z načrtom za zmanjšanje tveganj in izvaja izdelane varnostne politike, postopke in navodila. Zaposleni pa lahko pravilno izvajajo uvedene varnostne postopke in sledijo uvedenim pravilom le, če so z njimi seznanjeni in jih tudi razumejo. Zato mora organizacija pripraviti program izobraževanja na področju informacijske varnosti, v katerem se predvidi seznanjanje zaposlenih z novostmi in spremembami varnostne politike ter obvezna izobraževanja novozaposlenih sodelavcev. Vsebino izobraževalnih predavanj se objavi tako, da so dostopna vsem zaposlenim. Ne sme pa se pozabiti na obveščanje tretjih strank, ki imajo dostop do informacij in informacijskih sredstev podjetja, z relevantnimi politikami, postopki in navodili, kot so na primer postopki razvoja in vzdrževanja programske opreme, pravila pri dostopu tretjih strank v prostore organizacije, določila sporazuma o nerazkrivanju informacij, postopek odobritve logičnega dostopa zunanjih strank do informacijskih sistemov, aplikacij in informacij idr.

Za ustrezno spremljanje učinkovitosti vpeljanih varnostnih kontrol je potrebno spremljanje varnostnih incidentov. Organizacija mora določiti enotno kontaktno točko, kamor zaposleni sporočajo vse zaznane varnostne incidente in varnostne pomanjkljivosti. Odgovorna oseba mora incidente redno pregledovati ter v skladu z njihovo resnostjo o njih poročati varnostnemu forumu, ki nato določi potrebne ukrepe, s katerimi se odpravi vzrok varnostnega incidenta in prepreči, da bi se incidenti ponovili.

Zaključek

Z vpeljavo sistema vodenja varovanja informacij v skladu z zahtevami standarda ISO/IEC 27001:2005 [1] in ISO/IEC 27002:2005 [2] se uvede enoten in usklajen pristop k varovanju informacij v organizaciji ter pokrije tehnična in organizacijska področja varovanja informacij. Vpeljava celovite varnostne politike doprinese organizaciji številne koristi.

V varnostnih politikah, navodilih in postopkih se na urejen in pregleden način določi odgovornosti, postopke ravnanja z informacijami in pravila obnašanja, ki jim morajo pri svojem delu slediti vsi zaposleni in tretje stranke. Zaposlenim dokumentirani postopki in navodila olajšajo delo, saj ne izgubljajo časa z nepotrebnim iskanjem odgovornih oseb in ugotavljanjem potrebnih aktivnosti pri opravljanju svojih delovnih nalog.

V procesu priprave varnostne politike se odkrijejo slabo zaščitena področja, z analizo tveganja pa ugotovimo, kako je najbolj smiselno ta področja zaščititi. Z analizo tveganja ugotovimo varnostne zahteve naše organizacije in temu ustrezno načrtamo in vpeljemo varnostno politiko, zato je varnostna politika optimalno prilagojena potrebam naše organizacije. Obenem pa ocenjena tveganja odkrijejo najbolj kritične varnostne pomanjkljivosti, tako da si lahko postavimo utemeljene prioritete pri vlaganjih v informacijsko varnost.

Z vpeljavo procesa upravljanja varnostnih incidentov se določi postopke ukrepanja v primeru varnostnih incidentov, kar organizaciji omogoči pravočasen in usklajen odziv, ki ob pojavu nepričakovanih varnostnih dogodkov zmanjša tveganje in možno škodo.

Vpeljan sistem vodenja varovanja informacij izboljša zanesljivost in razpoložljivost delovanja storitev, kar pozitivno vpliva na zaupanje zunanjih strank, ki te storitve uporabljajo, in posredno tudi na ugled naše organizacije.

Literatura

[1] ISO/IEC 27001:2005 Information technology-Security techniques-Information security management system-Requirements
[2] ISO/IEC 27002:2005 Information technology-Security techniques-Code of practice for information security management
[3] ISO/IEC 27005:2008 Information technology- Security techniques-Information security risk management

Predstavitev avtorjev

Mina Žele je po osnovni izobrazbi doktor elektrotehniških znanosti in ima mednarodni certifikat revizorja informacijskih sistemov CISA in certifikat za vodilne presojevalce CIS-SIQ Information Security Auditor (ISO 17799/ISO 27001) in CIS-SIQ Information Security Manager (ISO 17799/ISO 27001). Kot varnostni inženir je zaposlena v podjetju Astec d. o. o. Odgovorna je bila za vzpostavitev in vpeljavo sistema vodenja varovanja informacij v podjetju Astec d. o. o, ki je bil aprila 2007 certificiran po standardu ISO/IEC 27001:2005. Ukvarja se s svetovanjem na področju informacijske varnosti in neprekinjenega poslovanja. Vodila in sodelovala je pri projektih vpeljave posameznih faz ali celovitega sistema vodenja varovanja informacij po standardu ISO/IEC 27001:2005 (analize razkoraka, analize tveganj, izdelave varnostnih politik in postopkov) ter preverjanja usklajenosti s standardom ISO/IEC 27001:2005.

Miha Ozimek je specialist informacijske varnosti in ima mednarodni certifikat revizorja informacijskih sistemov CISA in certifikat za vodilne presojevalce CIS-SIQ Information Security Auditor (ISO 17799/ISO 27001) in CIS-SIQ Information Security Manager (ISO 17799/ISO 27001), ter certifikat za vodilne presojevalce ISO 9001. Kot svetovalec je zaposlen v podjetju Astec d. o. o., kjer skrbi tudi za SVVI in SVK. Poleg tega je vodilni presojevalec na področju sistemov vodenja varovanja informacij in kakovosti na Slovenskem institutu za kakovost in meroslovje in je sodeloval pri presojah večine slovenskih podjetij, ki so se certificirala po ISO/IEC 27001.

Authors introduction

Mina Žele holds Ph.D. degree in Electrical Engineering. She has gained CISA (Certified Information Systems Auditor) certificate and a certificate for a CIS-leading auditors SIQ Information Security Auditor (17799/ISO ISO 27001) and CIS-SIQ Information Security Manager (17799/ISO ISO 27001). She is employed as a security engineer in Astec d. o. o. company. She was responsible for establishing and implementing an information security management system (ISMS) in Astec Company, which was certified according to ISO / IEC 27001:2005 requirements in April 2007. She is also a consultant on information security and business continuity planning. She participated or led projects of implementing various stages or a complete information security management system according to standard ISO/IEC 27001:2005 (gap analysis, risk analysis, development of security policies and procedures) and projects of verifying compliance with ISO / IEC 27001:2005.

Miha Ozimek is Information Security Specialist. He has gained CISA (Certified Information Systems Auditor) certificate, a certificate for ISO/IEC 27001 Lead Auditor CIS-SIQ Information Security Auditor (17799/ISO ISO 27001) and CIS-SIQ Information Security Manager (17799/ISO ISO 27001) and a certificate for ISO 9001 Lead Auditor. He is employed as a consultant in Astec d. o. o. He is also Lead Auditor for Information Security and Quality Management Systems at Slovenski institut za kakovost in meroslovje and participated in audits in most Slovenian companies certified by ISO/IEC27001.

VZPOSTAVITEV SISTEMA ZA UPRAVLJANJE INFORMACIJSKE VARNOSTI V ORGANIZACIJI

IMPLEMENTATION OF INFORMATION SECURITY MANAGEMENT SYSTEM IN AN ORGANIZATION

Alenka Brezavšček
Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede
alenka.brezavscek@fov.uni-mb.si

Stane Moškon
Vris d.o.o.
stane.moskon@vris.si

Povzetek

Zaradi vse večje odvisnosti izvajanja poslovnih procesov od informacijske tehnologije in zaradi izpostavljenosti informacijskih sistemov različnim varnostnim tveganjem se v organizaciji pojavi potreba po vzpostavitvi ustreznega nivoja informacijske varnosti. Dobre prakse kažejo, da ta cilj lahko dosežemo s sistematičnim pristopom. Organizacija mora vpeljati ustrezen sistem za upravljanje informacijske varnosti - SUIV. V prispevku so opisane in analizirane štiri faze, ki so za vzpostavitev SUIV potrebne. Na podlagi izsledkov strokovne literature ter na osnovi izkušenj iz prakse so podane smernice za uspešno implementacijo posamezne faze v organizaciji. Smernice so lahko v veliko pomoč organizacijam, ki se zavedajo pomembnosti informacijske podpore pri zagotavljanju neprekinjenega izvajanja svojih poslovnih procesov.

Ključne besede: *informacijska varnost, upravljanje, SUIV, vzpostavitev, smernice*

Abstract

Nowadays, business process efficiency strongly depends on information technology. However, information systems in organizations are exposed to different security risks. To ensure business continuity, organizations are forced to establish an adequate level of information security. Therefore, the information security management system – ISMS should be implemented. In the paper, the four phases of ISMS implementation are presented and described. Besides, some guidelines and best practices are given to make the implementation process easier. The guidelines proposed would be very useful for organizations trying to involve information security concepts in their business.

Keywords: *information security, management, ISMS, implementation, guidelines*

Uvod

Dandanes je izvedba poslovnih procesov v organizacijah v veliki meri podprta z informacijsko komunikacijsko tehnologijo (v nadaljevanju IKT). Učinkovitost samega poslovanja je tako pogojena z zadovoljivim delovanjem informacijskega sistema, saj njegovo nedelovanje ali okrnjeno delovanje pogosto vodi v prekinitev izvajanja ključnih procesov organizacije. Posledice takega dogodka so lahko za organizacijo kritične in povezane z visokimi stroški. Organizacija, ki želi zagotoviti kontinuirano in ekonomično izvedbo poslovnih procesov, je primorana poskrbeti za ustrezen nivo informacijske varnosti. Zagotavljanje informacijske varnosti v organizaciji je kompleksna aktivnost, ki zahteva sistematičen pristop.

V prispevku bodo opisane različne faze, ki so potrebne za vzpostavitev sistema za upravljanje informacijske varnosti (v nadaljevanju SUIV). Posamezne faze bodo podrobneje analizirane. Na podlagi izsledkov iz literature in izkušenj iz prakse bodo za vsako fazo vzpostavitve SUIV podane smernice za uspešno implementacijo. Take smernice bodo v veliko pomoč organizacijam, ki se zavedajo pomembnosti zagotavljanja informacijske varnosti in skušajo v svoje poslovanje vpeljati učinkovit SUIV.

Teoretični vidiki zagotavljanja informacijske varnosti

Informacijska varnost, grožnje varnosti, ranljivost informacijskega sistema

Varnost informacijskega sistema bi lahko definirali kot sposobnost informacijskega sistema, da ob določenih pogojih zadovoljivo opravlja zahtevane funkcije kljub negativnim vplivom, ki so lahko posledica različnih neželenih dogodkov. Take dogodke imenujemo *grožnje varnosti*. V literaturi je zaslediti različne klasifikacije groženj varnosti. Cunningham idr. [4] na primer razvrščajo grožnje varnosti v naslednje skupine: človekova dejavnost (npr. sabotaža, vlom, kraja, ipd.), grožnje, ki pretijo infrastrukturi (npr. poškodbe poslovne stavbe, odpoved podporne tehnologije, izliv vode, ipd.) in grožnje, specifične za informacijsko tehnologijo (programski vsiljivci, logični vdor, odpoved strojne opreme ipd). Pogosto zasledimo tudi delitev groženj na naslednje tri skupine: izredni dogodki, naključni dogodki in človekova (zlo)namerna dejavnost. Grožnje varnosti pretijo informacijskemu sistemu in njegovim delom (ti. *dobrinam*). V kolikor so v informacijskem sistemu prisotne določene *ranljivosti*, lahko grožnja, ki se uresniči, prizadene informacijski sistem oziroma njegovo dobrino. Ranljivost je torej vsaka pomanjkljivost informacijskega sistema in njegovih dobrin, ki jo lahko določena grožnja izrabi. Stopnja ranljivosti informacijskega sistema je odvisna predvsem od učinkovitosti že uvedenih varovalnih ukrepov in od atraktivnosti samega sistema in njegovih dobrin za napadalca.

Cilji zagotavljanja informacijske varnosti

Osnovni cilj informacijske varnosti je zagotavljanje razpoložljivosti, celovitosti in zaupnosti informacijskega sistema in njegovih dobrin.

Zagotavljanje *razpoložljivosti* pomeni zagotavljanje dostopnosti do informacijskega sistema oziroma njegovih dobrin v vsakem trenutku, ko ga/jih pooblaščeni uporabniki

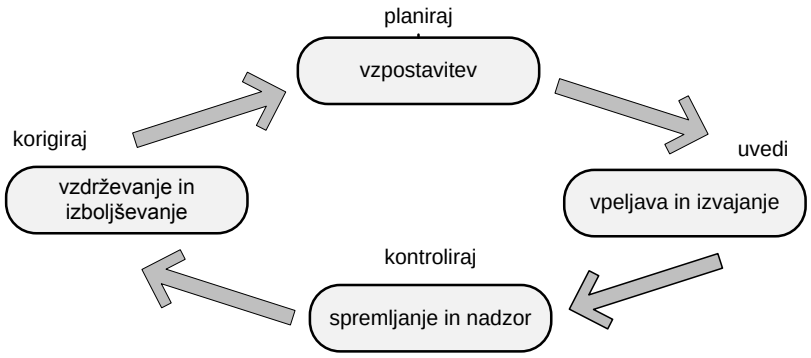
potrebujejo. Zagotavljanje razpoložljivosti se nanaša na vse glavne dele informacijskega sistema: sistemska oprema, programska oprema, podatki/informacije in človek.

Zagotavljanje *celovitosti* pomeni preprečevanje nepooblaščenih sprememb v informacijskem sistemu. Tako kot zagotavljanje razpoložljivosti se tudi zagotavljanje zaupnosti nanaša na vse dele informacijskega sistema.

Zagotavljanje *zaupnosti* pomeni preprečevanje nepooblaščenega razkritja podatkov oziroma informacij. Zagotoviti želimo, da so podatki in informacije dostopni izključno pooblaščenim osebam.

Sistem za upravljanje informacijske varnosti

Organizacija, ki želi v svojem okolju vzpostaviti želen nivo informacijske varnosti, mora vzpostaviti ustrezen *sistem za upravljanje informacijske varnosti* - SUIV, (angl. information security management system – ISMS). SUIV v organizaciji mora temeljiti na procesnem pristopu "planiraj-uvedi-kontroliraj-korigiraj", ki ga uvaja standard ISO/IEC 27001 [3]. Procesni pristop "planiraj-uvedi-kontroliraj-korigiraj" je shematično prikazan na sliki 1.



Slika 1: **Procesni pristop vzpostavitve SUIV, ki ga vpeljuje standard ISO/IEC 27001**

Osnovo SUIV v organizaciji predstavlja ustrezna dokumentacija. Dokumente, ki z različnih vidikov definirajo SUIV in jih je potrebno v organizaciji izdelati, bi lahko predstavili v obliki piramide, ki je ponazorjena na sliki 2 [1].

Slika 2: **Piramida dokumentov, ki definirajo SUIV v organizaciji**

Bistvenega pomena za uspešno vzpostavitev SUIV v organizaciji je tudi opredelitev odgovornosti za informacijsko varnost. Določiti je potrebno tim za informacijsko varnost, ki bo zagotovil, da se določila, navedena v dokumentih s slike 2, v praksi dejansko tudi izvajajo. Priporočljivo je, da so člani takega tima skrbniki oziroma predstavniki glavnih poslovnih procesov organizacije. Vodja tima naj bo neposredno podrejen najvišjemu vodstvu organizacije, ki mora uvedbo SUIV podpirati ter v ta namen zagotoviti ustrezna finančna sredstva.

Zavedati se moramo, da glavni dejavnik za uspešnost uvedbe SUIV ni sama IKT, pač pa igrajo pri tem ključno vlogo ljudje. Če želimo da bo SUIV v organizaciji učinkovit in bodo zastavljeni cilji doseženi, je potrebno dvigniti zavest zaposlenih na tak nivo, da se bo sleherni zaposleni v organizaciji zavedal pomena zagotavljanja informacijske varnosti in svoje odgovornosti pri tem. Za doseganje tega cilja je potrebno v organizaciji vzpostaviti sistematične postopke za izobraževanje in ozaveščanje zaposlenih, ki se morajo kontinuirano in dosledno izvajati.

Pri zasnovi in vzpostavitvi SUIV si v organizaciji lahko pomagajo z različnimi standardi, priporočili in primeri dobrih praks. Poleg omenjenega ISO/IEC 27001 so na tem področju na voljo še številni dokumenti. Nekateri so bolj splošne narave in obravnavajo področje zagotavljanja informacijske varnosti v širšem smislu, drugi pa bolj specializirani in se osredotočajo le na kak ožji segment zagotavljanja varnosti (npr. planiranje neprekinjenega poslovanja). Strnjen pregled tovrstnih dokumentov je podan v [2]. Omeniti velja predvsem naslednje dokumente, katerih uporaba se je v praksi najbolj uveljavila:

- COBIT – zbirka nadzornih ciljev, ki predstavljajo najboljšo prakso za upravljanje informacijske tehnologije (glej npr. [9]);
- ITIL – zbirka najboljše prakse za upravljanje informacijskih storitev (glej npr. [8]);
- serija standardov ISO/IEC 27000 [10].

Vzpostavitev sistema za upravljanje informacijske varnosti v praksi

Vzpostavitev želenega nivoja informacijske varnosti v organizaciji je kompleksen in zahteven proces, ki zahteva sistematičen in dolgoročen pristop. Pomembno je, da so cilji jasno postavljeni in da so vse aktivnosti za doseganje le-teh usmerjene in načrtovane. Kot smo že omenili, je treba definirati in vzpostaviti SUIV, ki mora temeljiti na procesnem pristopu "planiraj-uvedi-kontroliraj-korigiraj" (glej sliko 1). V skladu s tem procesnim pristopom sestoji vzpostavitev SUIV v organizaciji iz štirih faz:

- 1. faza: *načrt vzpostavitve SUIV*,
- 2. faza: *uvedba SUIV*,
- 3. faza: *vzpostavitev sistema kontrol in nadzorstev nad delovanjem SUIV*,
- 4. faza: *analiza odstopanj SUIV in izvajanje korektivnih ukrepov*.

V nadaljevanju so posamezne faze vzpostavitve SUIV v organizaciji podrobneje opisane. V okviru opisa posamezne faze so podane tudi nekatere smernice in priporočila na podlagi izkušenj iz prakse, ki lahko organizacijam služijo v pomoč za uspešnejšo izvedbo posamezne faze vzpostavitve SUIV.

Načrt vzpostavitve SUIV

V tej fazi je potrebno zagotoviti jasno definiranje ciljev in zahtevanega nivoja informacijske varnosti. Izhajati je potrebno iz osnovne zahteve, da mora informacijski sistem zagotavljati in podpirati učinkovito izvajanje vseh in še posebej ključnih poslovnih procesov v organizaciji. Natančno in jasno je potrebno opredeliti varnostna tveganja z namenom preprečiti nedelovanje oziroma okrnjeno delovanje informacijskega sistema. Izvedba analize in ocene tveganj je osnova za določitev okvira SUIV. Le-ta je v vsaki organizaciji drugačen glede na njeno specifičnost, pomembnost in odvisnost informacijskega sistema za izvajanje poslovnih procesov. Ključni del prve faze vzpostavitve SUIV je izdelava načrta vzpostavitve in, kar je najpomembneje, sprejem in potrditev načrta s strani najvišjega vodstva organizacije.

Prva faza vzpostavitve SUIV vključuje naslednje aktivnosti:

- izvedba analize in ocene varnostnih tveganj za vse ključne poslovne procese v organizaciji (glej npr. [5-7]),
- na osnovi ocene tveganj sledi določitev okvira SUIV,
- izdelava načrta vzpostavitve SUIV,
- sprejem odločitve za pristop k projektu SUIV s strani vodstva organizacije.

Smernice in priporočila za izvedbo prve faze vzpostavitve SUIV v organizaciji so naslednje:

- Za vzpostavitev SUIV je pomemben procesni pristop. V organizaciji moramo najprej jasno ločevati vodstvene, glavne in podporne procese. Med glavnimi procesi je potrebno ugotoviti, kateri procesi ali pod-procesi so še posebej odvisni od IKT. Te procese opredelimo kot ključne procese, saj bi daljše nedelovanje informacijske podpore lahko povzročilo njihov zastoj in s tem veliko poslovno škodo.
- Celoten proces vzpostavitve SUIV v organizaciji mora izhajati iz analize in ocene varnostnih tveganj. Po posameznih procesih, še posebej po glavnih in ključnih procesih, moramo najprej ugotoviti stopnjo tveganja, ki je rezultat ocene verjetnosti, da se bo grožnja varnosti uresničila, in škode, ki bo pri tem nastala. Poleg tega nam ocena varnostnih tveganj podaja izhodišče, na kaj moramo biti pri vzpostavitvi SUIV še posebej pozorni.
- Poleg ocene tveganj je potrebno za ključne procese ugotoviti časovni okvir, v katerem mora biti po uresničitvi grožnje varnosti informacijska podpora ponovno vzpostavljena. V kolikor se tega okvira ne uspemo držati, bo nastala poslovna škoda še večja.
- Vodstvo organizacije mora sprejeti načrt vzpostavitve SUIV v organizaciji in zagotoviti zadostna sredstva za njegovo uvedbo.

Uvedba SUIV

Na osnovi sprejetega načrta vzpostavitve SUIV sledi njegova uvedba. Krovni dokument izvedbe celotnega projekta vzpostavitve SUIV in vodilo za njegovo uvedbo je politika varovanja podatkov in informacij, ki jo sprejema in potrjuje najvišje vodstvo organizacije. Ker je politika okviren dokument, je potrebno izdelati in potrditi izvedbene dokumente na več nivojih, do najnižjega nivoja, ki zagotavlja operativno izvajanje vseh potrebnih aktivnosti za doseganje želenega nivoja informacijske varnosti (glej sliko 2). Sprejeti izvedbeni dokumenti

so osnova za aktivnosti uvajanja SUIV, kar pomeni informiranje in izobraževanje vseh zaposlenih kot tudi zunanjih sodelavcev in pogodbenih partnerjev organizacije.

Uvedba SUIV vključuje naslednje aktivnosti:

- izdelava krovne politike varovanja podatkov in informacij in njena potrditev s strani najvišjega vodstva organizacije,
- izdelava, potrditev in sprejem izvedbenih dokumentov SUIV,
- uvedba SUIV (krovne politike in izvedbenih dokumentov),
- seznanjanje in izobraževanje vseh zaposlenih, zunanjih sodelavcev in pogodbenih partnerjev organizacije, ki pri svojem delu uporabljajo IKT.

Smernice in priporočila za izvedbo druge faze vzpostavitve SUIV v organizaciji so naslednje:

- Krovni dokument SUIV je politika varovanja podatkov in informacij.
- Politiko varovanja podatkov in informacij sprejema najvišje vodstvo organizacije, ki mora tudi dejansko (ne samo načelno) zagotavljati podporo celotnemu projektu vzpostavitve SUIV.
- Politika varovanja podatkov in informacij mora vključevati izsledke analize in ocene varnostnih tveganj.
- Na osnovi politike varovanja podatkov in informacij je potrebno izdelati načrt izvedbenih dokumentov.
- Izvedbeni dokumenti naj bodo v več nivojih. Priporočamo štiri nivoje: poleg ustanovne listine je potrebno izdelati in sprejeti varnostne politike, organizacijska navodila in zapise oziroma izvedbena navodila.
- Sprejemanje novih izvedbenih dokumentov oziroma spreminjanje obstoječih dokumentov mora biti natančno določeno s posebnim organizacijskim predpisom. Natančno morajo biti opredeljene tudi odgovorne osebe za posamezna področja.
- Vsi na novo sprejeti izvedbeni dokumenti kot tudi spremembe že obstoječih dokumentov morajo biti objavljene in dostopne po ustreznih strukturah v organizaciji.
- Informiranje in izobraževanje mora biti izvedeno na več nivojih v organizaciji in mora vključevati vse zaposlene skladno z načrtom izobraževanja.
- Informiranje mora biti izvedeno tudi za zunanje sodelavce in pogodbene izvajalce, ki so kakorkoli povezani z informacijskim sistemom organizacije.

Vzpostavitve sistema kontrol in nadzorstev nad delovanjem SUIV

Z načrtovanjem kontrol in kontrolnega okolja SUIV je potrebno začeti že v prvi fazi vzpostavitve SUIV. Poleg tega je potrebno skozi celotno strukturo dokumentov, ki obravnavajo zagotavljane informacijske varnosti, definirati kontrole in kontrolno okolje za nadzor nad delovanjem SUIV. Skozi proces informiranja in usposabljanja je potrebno vse zaposlene s temi kontrolami seznanjati. Poleg tega je potrebno določiti postopke in odgovorne osebe za izvajanje teh kontrol, kakor tudi nadzor nad delovanjem teh oseb.

Vzpostavitev sistema kontrol in nadzorstev nad delovanjem SUIV v organizaciji vključuje naslednje aktivnosti:

- vzpostavitev kontrol in kontrolnega okolja,
- izvajanje kontrol in nadzorstev,

- nadzor nad delovanjem kontrol.

Smernice in priporočila za izvedbo tretje faze vzpostavitve SUIV v organizaciji so naslednje:

- Kontrole in kontrolno okolje mora biti določeno na vseh nivojih vzpostavitve SUIV.
- Kontrole morajo biti določene tako, da zagotavljajo učinkovit nadzor na delovanjem SUIV.
- Določeni morajo biti postopki in odgovorne osebe za izvajanje kontrol in nadzorstev.
- Določene morajo biti sankcije v primeru ugotovitve neskladnosti ali nespoštovanja SUIV. Zaposleni naj bodo z njimi seznanjeni.
- Sankcije naj bodo večstopenjske (od opozoril do prekinitve delovnega razmerja).
- Postopki za izvedbo sankcij naj bodo jasni in vnaprej dogovorjeni.

Analiza odstopanj SUIV in izvajanje korektivnih ukrepov

Zadnja faza vzpostavitve SUIV v organizaciji je analiza odstopanj in izvajanje korektivnih ukrepov. Analiza odstopanj lahko pokaže, da udeleženci v poslovnih procesih organizacije niso ustrezno seznanjeni z zahtevami SUIV oziroma jih ne razumejo ali se ne zavedajo resnosti posledic njihovega nespoštovanja. V tem primeru je potrebno zagotoviti dodatno usposabljanje ali ustreznejši način informiranja. V kolikor analize pokažejo, da je potrebno določila v posameznih dokumentih SUIV spremeniti, mora biti določen postopek za izvedbo teh sprememb.

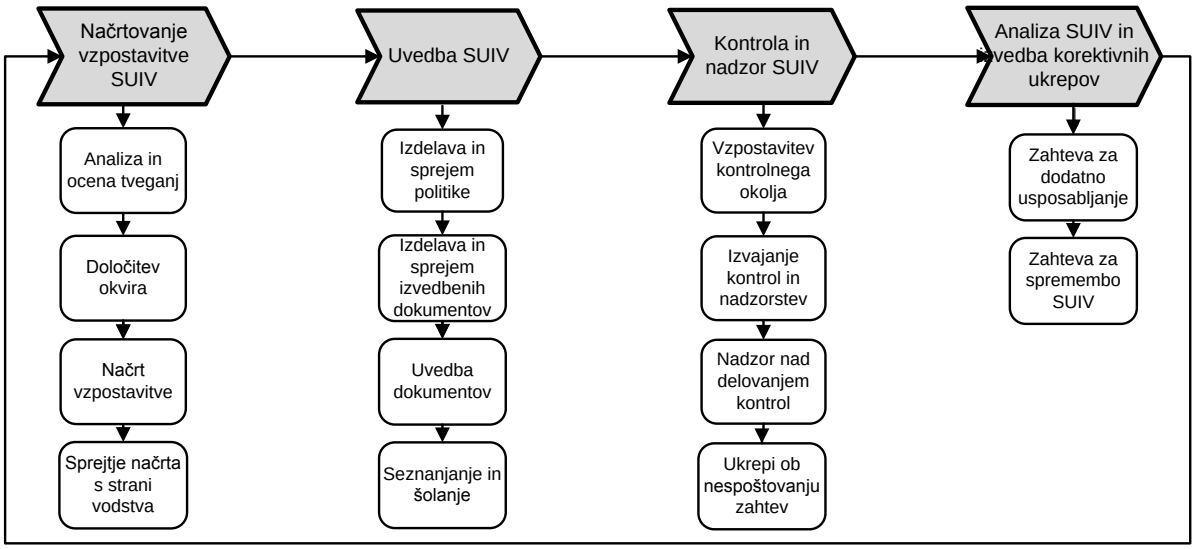
Aktivnosti zadnje faze vzpostavitve SUIV so:

- ugotavljanje učinkovitosti SUIV,
- če je potrebno, organiziranje dodatnega usposabljanja in izobraževanja,
- če je potrebno, uvajanje sprememb v obstoječi SUIV.

Smernice in priporočila za izvedbo te faze vzpostavitve SUIV v organizaciji so naslednje:

- V primeru ugotovitve neskladnosti morajo biti jasno določeni postopki za spremembo ali dopolnitev SUIV.
- V primeru ugotovitve nepoznavanja določil SUIV med zaposlenimi naj se izvede dodatno usposabljanje in izobraževanje.

Celotni model vzpostavitve SUIV v organizaciji je prikazan na sliki 3. Prikazane so vse štiri faze vzpostavitve in navedene glavne aktivnosti znotraj posamezne faze.



Slika 3: **Model vzpostavitve SUIV v organizaciji**

Iz slike 3 je razvidno, da je vzpostavitev SUIV v organizaciji proces, ki se pravzaprav nikoli ne konča. Tega se je potrebno v praksi tudi zavedati. Po naših izkušnjah organizacije vse prevečkrat pristopajo k vzpostavitvi SUIV kot k enkratni projektni nalogi, kar zagotovo ne more prinesti želenih rezultatov.

Zaključek

Zagotavljanje ustreznega nivoja informacijske varnosti bi moral biti eden izmed primarnih ciljev vsake organizacije, ki želi zagotoviti učinkovitost izvajanja svojih poslovnih procesov. Za dosego tega cilja je potrebno v organizaciji vzpostaviti ustrezen sistem za upravljanje informacijske varnosti – SUIV. V pričujočem prispevku so predstavljene štiri faze vzpostavitve takega sistema. Podane so tudi smernice za uspešno izvedbo posamezne faze, ki temeljijo na izsledkih strokovne literature, predvsem pa na izkušnjah iz prakse. Smernice bodo dobrodošla usmeritev tako za organizacije, ki o uvedbi SUIV šele razmišljajo, kakor tudi za tiste, ki SUIV v svoje poslovanje že uvajajo.

Učinkovitost uvedbe SUIV v organizacijo je odvisna od številnih dejavnikov. Naj za zaključek strnemo le nekaj glavnih ugotovitev:

- Odločitev za vzpostavitev SUIV v organizaciji mora sprejeti najvišje vodstvo organizacije, ki mora v ta namen zagotoviti tudi potrebna finančna sredstva.
- Vodstvo organizacije mora jasno razumeti kontekst varnostnih tveganj in sprejeti odločitev, katera tveganja je potrebno zniževati in katera tveganja se lahko sprejmejo.
- Zagotoviti je potrebno zadovoljivo informiranost vseh zaposlenih. V ta namen je učinkovita uporaba intraneta, kjer se lahko objavljajo vsi sprejeti dokumenti in morebitne spremembe na področju zagotavljanja varnosti informacijskega sistema.
- Določiti je potrebno lastništvo nad krovno varnostno politiko in tudi nad izvedbenimi dokumenti. Lastniki dokumentov so odgovorni za zagotavljanje skladnosti dokumentov s spremembami v organizaciji ali izven nje.
- Uvesti je potrebno stalne oblike izobraževanja in ozaveščanja na področju informacijske varnosti za vse zaposlene v organizaciji in tudi za zunanje sodelavce. Posebno pozornost velja posvetiti dijakom in študentom. Le-ti imajo lahko visok nivo

informacijskega znanja, zato lahko organizaciji povzročijo veliko škodo, če ne poznajo in ne spoštujejo določil za zagotavljanje informacijske varnosti.
- Nujno je potrebno vzpostaviti ustrezne kontrole in nadzorstva ter izvajati sankcije v primeru nespoštovanja sprejetih določil. V nasprotnem primeru dosledno izvajanje SUIV ne bo doseženo.

Skrb za informacijsko varnost mora biti motiv slehernega zaposlenega v organizaciji. Le v takem okolju bo možna uspešna uvedba SUIV. Vsekakor pa se mora vodstvo organizacije zavedati, da je vzpostavitev SUIV kontinuiran proces, ki ni nikoli zaključen. Ob takem zavedanju bo vzpostavitev SUIV zagotovo prinesla želene rezultate.

Literatura

[1] Avoine G. idr.: Computer system security: basic concepts and solved exercises, EPFL, Lausanne, 2007.

[2] Brezavšček, A. in Zupan, L.: Standardi in priporočila na področju informacijske varnosti, Uporabna informatika, Vol. 14, No. 2, str. 91-97, 2006.

[3] British standard. BS ISO/IEC 27001:2005, Information technology, security techniques, information security, management systems, British Standards Institution, cop., London, 2005.

[4] Cunningham B. idr.: IT Security Management, Syngress Publishing, Inc., Burlington, ZDA, 2007.

[5] Jones, A. in Ashenden, D.: Risk management for computer security: protecting your network and information assets, Elsevier, Amsterdam, 2005.

[6] Landoll, D. J.: The security risk assessment handbook: a complete guide for performing security risk assessments, Auerbach Publications, Boca Raton, 2006.

[7] Peltier, T. R.: Information security risk analysis, Auerbach Publications, Boca Raton, 2005.

[8] Spletne strani ITIL: http://www.itil-officialsite.com.

[9] Spletne strani organizacije ISACA: www.isaca.org/cobit.

[10] Spletne strani standardov v seriji 27000: http://www.27000.org.

Alenka Brezavšček je leta 2000 doktorirala na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru, kjer je od leta 1994 tudi redno zaposlena. Habilitirana je v naziv docentka in je nosilka več različnih predmetov na vseh treh stopnjah bolonjskega študija. Njeno raziskovalno delo obsega predvsem študij stohastičnih modelov zanesljivosti in razpoložljivosti kompleksnih sistemov ter zagotavljanja varnosti informacijskih sistemov. Je avtorica oziroma soavtorica več izvirnih znanstvenih člankov in referatov, objavljenih v domači in tuji strokovni literaturi. Poleg tega je članica urednikov spletnega slovarja Islovar, kjer deluje na področju informacijske varnosti.

Stane Moškon je leta 1997 magistriral na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Je nosilec mednarodne licence CISA (Certified Information System Auditor), CISM (Certified Information Security Manager) in slovenske licence preizkušeni revizor informacijskih sistemov. Zaposlen je v podjetju Vris d.o.o., kjer se že vrsto let ukvarja z varnostjo in revizijo informacijskih sistemov. Na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru je izvoljen v naziv gostujočega strokovnjaka iz prakse.

VARSTVO ZASEBNOSTI PRI UPORABI INFORMACIJSKIH SISTEMOV GLEDE NA VELJAVNO ZAKONODAJO

INFORMATION PRIVACY PROTECTION UNDER CURRENT LEGISLATION

Matija Jamnik
JK Skupina, pravno in davčno svetovanje, d.o.o. / JK Group, Tax and Legal Consulting, Ltd.
matija.jamnik@jkgroup.si

Povzetek

Varstvo elektronske zasebnosti v Republiki Sloveniji ima svoje temelje v ustavi, ki zagotavlja tako zasebnost na splošno posebej pa še tako imenovano komunikacijsko zasebnost. Glede slednje je ustavno sodišče v letu 2008 presodilo, da ne varuje le vsebine komunikacije, pač pa tudi okoliščine komunikacije, to je prometne podatke. Zaradi te odločbe je bila septembra letos sprejeta novela Zakona o kazenskem postopku ZKP-J, ki poleg že obstoječih posegov, kot je denimo nadzor elektronskih komunikacij s prisluškovanjem in snemanjem, uvaja še nov preiskovalni ukrep, to je preiskavo elektronskih naprav ter zavarovanje podatkov v elektronski obliki.

Ključne besede: ustava, zasebnost, elektronska zasebnost, komunikacijska zasebnost, varstvo zasebnosti, ZKP, ZKP-J, zaseg podatkov, prometni podatki, elektronske naprave, podatki v elektronski obliki.

Abstract

Electronic privacy protection in Slovenia is based on Slovenia's Constitution which guarantees a respect of privacy in general (Article 35) and of communications privacy in particular (Article 37). In 2008, Slovenia's Constitutional Court ruled that traffic data (the data defining a communication in time and space) should also fall under the scope of the Constitution and an investigation or seizure thereof shall only be legal if based on a court warrant. Therefore, in 2009 the Criminal Procedure Act had to be amended with two new investigative measures: search of electronic devices and copying of electronic data.

Keywords: constitution, privacy, electronic privacy, communications privacy, privacy protection, traffic data, seizure of electronic data, Criminal Procedure Act, electronic devices, electronic data

Ustavni temelji varstva zasebnosti

Varstvo zasebnosti nasploh in posebej varstvo zasebnosti v elektronskih okoljih (poimenovano tudi kot varstvo komunikacijske zasebnosti, pri čemer je potrebno poudariti, da gre pri slednjem za ožje področje) ima svoj neposredni temelj v mednarodnih aktih s področja človekovih pravic ter v slovenski ustavi. Ta v 35. členu določa nedotakljivost človekove zasebnosti, ki jo – s stališča zasebnosti v elektronskih okoljih – konkretizira določba 37. člena, ki se nanaša na „varstvo tajnosti pisem in drugih občil“. To morda ne najbolj moderno in jasno poimenovanje dejansko zajema vse oblike komunikacije, torej stacionarno in mobilno telefonijo, elektronsko pošto, internetno telefonijo, instantno sporočanje in druge, pod „občila“ pa štejejo vse naprave, s pomočjo katerih je mogoče komunikacija. Varstvo zasebnosti z ustavnega stališča dopolnjuje 38. člen ustave, ki predpisuje varstvo osebnih podatkov.

2. odstavek 37. člena ustave določa, da lahko samo zakon predpiše, da se na podlagi odločbe sodišča za določen čas ne upošteva varstvo tajnosti pisem in drugih občil in nedotakljivost človekove zasebnosti, če je to nujno za uvedbo ali potek kazenskega postopka ali za varnost države. Navedeno pomeni, da je kakršenkoli zakonit poseg v komunikacijsko zasebnost mogoč le na podlagi sodne odredbe, hkrati pa to pomeni, da razlogov za posege v komunikacijsko zasebnost ni mogoče širiti preko meja kazenskega postopka oziroma varnosti države (v luči povedanega se v zadnjem času pogosto aktualne ideje o „upravičenih interesih delodajalcev“, ki naj bi – resda v izjemnih primerih – dovoljevali posege v elektronsko zasebnost njihovih zaposlenih, izkažejo kot evidentno protiustavne).

Glede na formulacijo 2. odstavka 37. člena se je postavljalo vprašanje, ali ustava varuje zgolj vsebino komunikacij (npr. telefonski pogovor pred poslušanjem ali snemanjem, e-poštno sporočilo pred branjem ali kopiranjem) ali pa se komunikacijska zasebnost razteza tudi na okoliščine komunikacije, to je na tako imenovane prometne podatke (podatki, o tem, kdo, kdaj in s katere številke je opravil telefonski pogovor, koliko časa je trajal ipd.). Zelo jasen odgovor na to vprašanje je dalo Ustavno sodišče RS v zadevi Up-106/05 z dne 2.10.2008[1]; šlo je za vprašanje, ali lahko policija, ki je sicer zakonito zasegla prenosni telefon oziroma SIM kartico, brez sodne odredbe vpogleda njeno vsebino – kdaj in s kom je osumljenec komuniciral (in ne, kaj je komuniciral, torej vsebina). Redna sodišča, vključno z vrhovnim, so menila, da iz zakonitega zasega izhaja tudi možnost zakonitega vpogleda v prometne podatke. Po mnenju ustavnega sodišča pa so prometni podatki sestavni del vsebine komunikacije, torej z njo neločljivo povezani in kot taki varovani v okviru varovanja komunikacijske zasebnosti. To pomeni, da morajo biti tudi za preiskavo, pregledovanje ali razkritje takih podatkov izpolnjeni pogoji, ki jih predvideva ustava.

Preiskava elektronskih naprav po noveli ZKP-J

Uvedba ali potek kazenskega postopka je eden od ustavno dopustnih razlogov, zaradi katerih je po ustavi mogoč poseg v komunikacijsko zasebnost. Hkrati gre pri njem na namerne in načrtovane posege, ki so praviloma globoki in intenzivni. Obstoječi Zakon o kazenskem postopku (ZKP) pozna več ukrepov, ki pomenijo tak poseg, in sicer:

- odredba operaterju elektronskega komunikacijskega omrežja, da preiskovalnemu sodniku sporoči podatke o udeležencih in okoliščinah elektronskega komunikacijskega prometa, kot so številka ali druga oblika identifikacije uporabnikov elektronskih komunikacijskih storitev (npr. IP številka), vrsta, datum, čas in trajanje klica oziroma druge elektronske komunikacijske storitve, količina prenesenih podatkov in kraj, iz

katerega je bila elektronska komunikacijska storitev opravljena;
- zahteva policije operaterju, da ji razkrije podatke o lastniku ali uporabniku določenega komunikacijskega sredstva za elektronski komunikacijski promet, ki niso objavljeni v naročniških imenikih;
- nadzor elektronskih komunikacij s prisluškovanjem in snemanjem;
- kontrola računalniškega sistema banke ali druge pravne osebe, ki opravlja finančno ali drugo gospodarsko dejavnost;
- prisluškovanje in snemanje pogovorov s privolitvijo vsaj ene osebe, udeležene v pogovoru.

Ker se je z že omenjeno odločbo ustavnega sodišča pokazala potreba po ureditvi dodatnih vprašanj poseganja v elektronsko zasebnost (brez te ureditve policija ne bi mogla zakonito pregledovati zaseženih prenosnih telefonov, trdih diskov, USB ključev in drugih naprav, ki vsebujejo komunikacijske podatke), je Državni zbor 22.9.2009 sprejel Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o kazenskem postopku (ZKP-J), s katerim je podrobneje uredil pogoje za preiskavo elektronskih naprav in za zavarovanje podatkov v elektronski obliki.

Za izdajo sodne odredbe (ki je izjemoma lahko tudi ustna) za preiskavo elektronske naprave morata biti kumulativno izpolnjena dva pogoja, in sicer obstoj utemeljenih razlogov za sum, da je bilo storjeno kaznivo dejanje, ter verjetnost, da elektronska naprava vsebuje elektronske podatke, na podlagi katerih je mogoče osumljenca ali obdolženca identificirati, odkriti ali prijeti ali odkriti sledove kaznivega dejanja, ki so pomembni za kazenski postopek, ali ki jih je mogoče uporabiti kot dokaz v kazenskem postopku. Preiskava je ob izpolnitvi pogojev mogoča tudi brez sodne odredbe, če imetnik naprave ter vse osebe, ki na njej utemeljeno pričakujejo zasebnost (npr. člani družine, ki uporabljajo isti računalnik) in so policiji znane in dosegljive, v preiskavo pisno privolijo. Zakon nalaga dolžnost imetniku oziroma uporabniku elektronske naprave, da omogoči dostop do naprave, razkrije gesla in daje potrebna pojasnila o delovanju naprave. Če tega noče storiti, se lahko denarno kaznuje ali zapre, vendar pa to ne velja za osumljenca oziroma obdolženca ter za osebe, ki ne smejo biti zaslišane kot priče ali ki so v skladu z zakonom odrekle pričanju. Preiskava, ki jo mora opraviti strokovno usposobljena oseba, mora biti opravljena na način, s katerim se v najmanjši možni meri posega v pravice oseb, ki niso osumljenci ali obdolženci, in varuje tajnost oziroma zaupnost podatkov ter ne povzroča nesorazmerna škoda.

Smiselno enaki pogoji kot za preiskavo elektronskih naprav vejajo tudi za zavarovanje podatkov v elektronski obliki, ki se izvede tako, da se podatki shranijo na drug ustrezen nosilec podatkov (prekopirajo) na način, da se ohrani istovetnost in integriteta podatkov ter možnost njihove uporabe v nadaljnjem postopku ali da se izdela istovetna kopija celotnega nosilca podatkov.

Številni preiskovalni ukrepi v predkazenskem in kazenskem postopku pomenijo hud poseg v človekovo pravico do (komunikacijske) zasebnosti. Ustavno sodišče je s presojo, da so s komunikacijsko zasebnostjo varovani tudi prometni podatki, postavilo zelo visok standard, ki mu je moral slediti tudi zakonodajalec z novelo ZKP-J.

Literatura:

[1] Odločba Up-106/05 2.10.2008. Dostopno prek: http://odlocitve.us-rs.si/usrs/us-odl.nsf/o/DA175692EA4709BAC12574E3003EB895 (12. oktober 2009)

KAKO NAREDITI UPORABNO POSLOVNOINTELIGENČNO REŠITEV ZA 5000 PODJETIJ

DESIGNING A USEFUL BUSINESS INTELLIGENCE SOLUTION FOR 5000 COMPANIES

Borut Puklavec
DataLab Tehnologije d.d.
Koprska 92, Ljubljana
borutp@datalab.si

Povzetek

Ko sem se zaposlil v podjetju, ki razvija »out of the box« ERP sistem za mala in srednje velika podjetja, kot produktni vodja za poslovno inteligenco, sem prevzel »misijo nemogoče« - zgraditi v ERP integriran sistem poslovne inteligence, ki bo uporaben za večino uporabnikov (v trenutku pisanja članka ta ERP uporablja čez 16.500 uporabnikov v več kot 5200 podjetjih in 10 državah). Jasno je, da so se mi najprej porodila vprašanja v smislu: Ali so malim in srednje velikim podjetjem BI rešitve sploh potrebne? Je možno izdelati rešitev, ki bo uporabna v več podjetjih? Kakšna mora biti rešitev, ki bo pokrila potrebe večine malih in srednje velikih podjetij? Že prve analize so pokazale, da bo potrebno poskrbeti za dobro odprtost sistema v smislu parametriziranja, a spet ne preveč, da ne bi izgubili enostavnosti uporabe, ki je za BI sisteme zelo pomembna. Če upoštevamo, da se obravnavani ERP uporablja v malih in srednjih podjetjih, lahko hitro ugotovimo, kaj so bile naslednje zahteve: nov BI sistem ni smel zahtevati posebnega usposabljanja, saj mala podjetja nimajo na razpolago niti časa, niti veliko ljudi, ki bi se lahko posebej usposabljali. Tudi o kaki posebni implementaciji ni smelo biti govora. Sistem, je praktično moral delovati po namestitvi same ERP rešitve, saj mala in srednja podjetja nimajo posebno velikih proračunov za financiranje dolgotrajnih implementacij. Je pa nov BI moral postati zelo zmogljiv, saj se potrebe po kvalitetnih informacijah v malih podjetjih ne razlikujejo veliko od tistih v velikih podjetjih. Je tak projekt mogoče izpeljati? Skozi obravnavan praktičen primer bomo pokazali, da je odgovor pritrdilen, podali pa bomo tudi odgovore na zgornja osnovna vparašanja, vključno z opisom obravnavanega sistema, ki premore sodobne rešitve, kot so npr. geografske analize z uporabo Google Maps ali pa »vrtanje skozi«, ki iz analize pripelje neposredno na ustrezni živi dokument. Slednje zahvaljujoč predvsem »brezšivni« integriranosti v matični ERP.

Ključne besede: *Poslovna inteligenca; BI; mala in srednje velika podjetja; »konfekcijska« rešitev; ZEUS; PANTHEON; DataLab; celovita informacijska rešitev; ERP; OLAP; vrtilna tabela; geografske analize; Google Maps; vrtanje skozi; nadzorne plošče; poročila; analize; načrtovanje.*

Abstract

When I started working as product manager for business intelligence at an out-of-the-box ERP vendor, I have taken on a "mission impossible" - integrate a business intelligence system into the ERP system that will suit the majority of users (at the moment of writing, said ERP has over 16,000 users in over 5200 companies in 10 countries). At the beginning, I has to find answers to some questions. Do SMEs even need BI solutions? Is it possible to design a solution that would be reusable in many businesses? What are the features of a solution that fits most SMEs? Already the first analyses have made clear that the system should be highly configurable, but then again not too much in order not to lose the simplicity of use that is critical in BI solutions. Keeping in mind that said ERP system is predominantly used in SMEs, further requirements of the BI system became clear: no special training, as SMEs don't have the staff and time for that; no complex implementation, making it budget-friendly and ready-to-run with little more than the installation of the ERP system. The BI solution should also be powerful, as SMEs have the same need for quality information as large corporations. Is such a project feasible? A practical example shows that it is, answering the above questions along the way. An overview of said BI system presents its features, which include geographic analyses using Google Maps and drill-through, i.e. moving from summary data to single documents. The latter is possible because the said BI solution is seamlessly integrated into the ERP system.

Key words: *Business intelligence (BI); small and medium enterprises (SME); out-of-the-box solution; ZEUS; PANTHEON; DataLab; enterprise resource planning (ERP); OLAP; pivot table; geographic analyses; Google Maps; drill-through; dashboards; reporting; analysis; planning.*

1. UVOD

Če se omejimo na Slovenijo, ugotovimo, da je bila pred nekaj leti, kamor datira začetek obravnavanega projekta, uporaba sistemov za poslovno inteligenco kvečjemu v domeni velikih podjetij (Indihar Štemberger et al, 2001). Ob takem stanju se pojavljajo vprašanja: Ali so malim in srednje velikim podjetjem BI rešitve sploh potrebne? Je možno izdelati rešitev, ki bo uporabna v več podjetjih? Kakšna mora biti rešitev, ki bo pokrila potrebe večine malih in srednje velikih podjetij? Kakšne so prednosti in kakšne so slabosti tovrstne rešitve? Na ta vprašanja bomo poskušali odgovoriti skozi obravnavo projekta razvoja take rešitve.

1.1. Mala in srednje velika podjetja

Čeprav je težko z gotovostjo govoriti o skupnih značilnostih malih in srednje velikih podjetij, vseeno lahko izpostavimo nekatere značilnosti le-teh. Tako se avtorji s tega področja v glavnem strinjajo, da je za mala podjetja značilno majhno število zaposlenih (Značilnosti malih in velikih podjetij, 2008) iz česar nedvomno izhaja, da tu večinoma ni prostih kapacitet, ki bi se npr. lahko ukvarjale z implementacijo sistema poslovne inteligence. Prav tako je za tovrstna podjetja značilna omejena možnost financiranja (Značilnosti malih in velikih podjetij, 2008), ki posledično pripelje do nezmožnosti financiranja večjih implementacijskih projektov.

Po drugi strani pa je za mala in srednja podjetja značilna sploščena hierarhična struktura zaposlenih z majhnim številom vodstvenih delavcev, ki so posledično precej obremenjeni (Značilnosti malih in velikih podjetij, 2008) in jasno potrebujejo dobro podporo (BI) orodij, da lahko kvalitetno opravljajo svoje delo. Poleg tega se vse bolj uveljavlja mnenje, da je potrebno orodja poslovne inteligence izrabiti tudi na operativnem nivoju in tako izboljšati poslovne procese (Levinson, 2006), kar nedvomno priča v prid potrebi malih in srednje velikih podjetij po naprednih orodjih poslovne inteligence.

Zgoraj navedene ugotovitve nam dokaj enostavno odgovarjajo na vprašanje o potrebah po BI orodjih v malih in srednjih podjetjih. Na vprašanje kakšna mora biti rešitev, da bi pokrila potrebe več podjetij, poskušajmo razložiti skozi zahteve, ki smo jih zastavili pri obravnavanem projektu.

2. ZAHTEVE

Iz zgoraj opisanega ozadja, poznavanja tako BI sistemov, kot narave malih in srednjih podjetij (podroben opis teh znanj presega namen tega dela) ter v nadaljevanju opisanih tehničnih značilnosti/zmožnosti obravnavanega projekta lahko sklepamo na naslednje potrebe oz. zahteve, ki so bile vodilo pri razvoju rešitve, ki naj bi pokrila BI potrebe več malih in srednje velikih podjetij:

- rešitev je v prvi vrsti morala biti dostopna malim in srednje velikim podjetjem, torej enostavno povedano: ni smela biti draga, kar pomeni, da niti sama licenca zanjo, niti stroški implementacije in vzdrževanja niso smeli biti visoki;

- ker je podporniško človek/uro težko bistveno poceniti, je bilo potrebno narediti rešitev, ki bo zahteva čim manj dela z implementacijo, nadgradnjo in podporo;

- potrebovali smo torej »out of the box« oz. »konfekcijsko« rešitev, ki se namesti s samo »matično« ERP rešitvijo in se tako tudi posodablja, za delovanje pa potrebuje kar najmanj administracije oz. je le-ta avtomatična;

- ker smo torej šli v razvoj »konfekcijske« rešitve smo morali poskrbeti za možnost uporabniške prilagoditve orodja v smislu nastavitve parametrov in v smislu možnosti dodajanja uporabniško oblikovanih analiz;

- sistem je moral biti enostaven za uporabo a obenem zmogljiv in ustrezati je moral sodobnim BI standardom oz. standardom sodobnih IS nasploh (zanesljiv, varen, učinkovit, nadgradljiv...) (Štivan, 2004, str. 82-83);

- rešitev je morala podpirati funkcije analiziranja, planiranja, nadzorovanja, poročanja ipd, saj je bilo potrebno zgraditi orodje, ki bo po načelu »BI tudi na nižje ravni hierarhije« (Levinson, 2006) primerno za uporabo na vseh nivojih poslovnega odločanja;

- rešitev je morala podpirati možnost jezikovnih variant oz. lokalizacije;

- rešitev je primarno namenjena predstavitvi in zajemu podatkov iz baze podatkov matičnega ERP, omogoča pa tudi zajem in prikaz zunanjih podatkov.

3. OSNOVE ZA IZVEDBO PROJEKTA

Da bi odgovorili na ključno vprašanje ali je možno izdelati rešitev, ki bo uporabna v več podjetjih ter bolj podrobno tudi na vprašanje kakšna ta rešitev mora biti, poglejmo praktičen projekt izdelave rešitve ZEUS, ki ima cilj zadovoljitve (BI) poslovnih potreb pri večji skupini malih in srednje velikih podjetij.

ZEUS je sistem poslovne inteligence (BI), ki je tesno integriran v matično celovito informacijsko rešitev (ERP) DataLab PANTHEON; le-ta pa je namenjena predvsem segmentu malih in srednje velikih podjetij.

Podjetje DataLab, ki razvija ERP PANTHEON, se je na neki točki razvoja specializiralo na razvoj in prepustilo prodajo, implementacijo in podporo mreži certificiranih implementacijskih partnerjev, ki so samostojna podjetja, neodvisna od podjetja DataLab. DataLab nudi podporo svojim implementacijskim partnerjem (t.i. super support), izvaja izobraževanja in certificiranja za partnerje in uporabnike, direktne podpore uporabnikom pa ne izvaja – ta je v domeni partnerjev. Obravnavan projekt izgradnje BI rešitve je tako moral upoštevati dejstvo manjšega direktnega vpliva na uporabniške prilagoditve.

PANTHEON vsebuje tudi integrirano razvojno okolje, imenovano ARES, kjer je v programskem jeziku Delphi mogoče doprogramirati najrazličnejše dodatke, kar poleg obsežnega nabora možnosti nastavitev parametrov omogoča napredno prilagajanje uporabniškim zahtevam. BI sistem ZEUS izrablja nekatere možnosti tega razvojnega okolja, za sam projekt pa je pomembna tudi informacija, da je struktura PANTHEON-ove baze podatkov javno dostopna.

DataLab, ki v času pisanja članka beleži čez 16.500 uporabnikov PANTHEON-a v več kot 5200 podjetjih, je prisoten v desetih državah. Za potrebe lokalizacij in prevodov PANTHEON-a v tuje jezike ima vzpostavljeno mrežo hčerinskih podjetij po posameznih državah. Tudi ta podjetja se ne ukvarjajo z direktno prodajo in podporo temveč skrbijo za ustrezen razvoj lokalizacijskih (zakonodajnih) razlik v sodelovanju z matičnim podjetjem ter za ustrezno podporo partnerjem po posameznih državah.

Celovita informacijska rešitev PANTHEON obsega podporo za vse poglavitne poslovne funkcije: blagovni promet, finance, kadrovsko evidenco, proizvodnjo, poslovno analitiko itd. Z naborom različnih izpeljank je koncipirana tako, da sledi rasti svojih strank. Osnovna izpeljanka tako nudi predvsem podporo osnovnim poslovnim funkcijam (blagajniško poslovanje, potni nalogi...), višje izpeljanke pa nudijo tudi sistem poslovne inteligence ZEUS.

Sistem izpeljank omogoča veliko zmogljivost pokrivanja najrazličnejših potreb različnih podjetij in uporabnikov, pri čemer mu pomaga veliko možnosti nastavitev najrazličnejših parametrov, ki PANTHEON dodatno prilagodijo uporabnikovim potrebam.

PANTHEON je razvit z razvojnim okoljem Delphi in podpira uporabo dveh različnih relacijskih baz podatkov: MS SQL in Oracle.

Trenutna generacija PANTHEON-a nosi oznako 5.5. Razvoj je kontinuiran, kar pomeni, da se izboljšave periodično (enkrat mesečno) dodajajo v produkcijsko različico. Za nadgradnjo pri strankah skrbi avtomatiziran sistem, ki preko spleta pridobi potrebno za nadgradnjo.

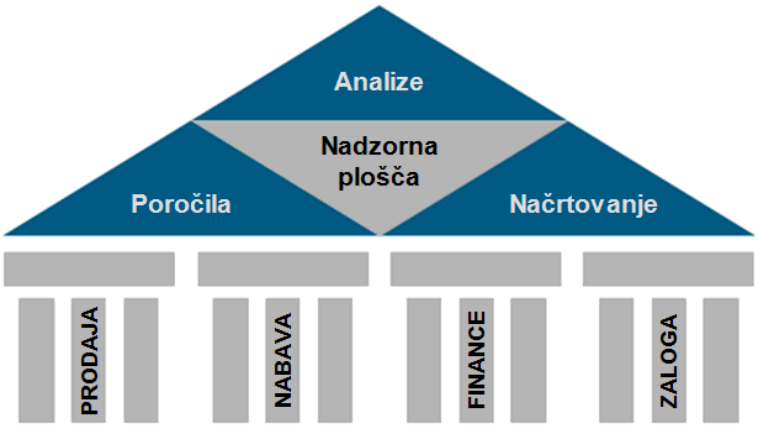
4. ZADOVOLJEVANJE POSLOVNIH POTREB S »KONFEKCIJSKO« REŠITVIJO

Preden se bomo dotaknili razvoja »konfekcijske« rešitve, preskočimo le-tega in poglejmo na konec – kakšna je rešitev na približno 2/3 razvoja. To nam bo razložilo na kakšen način rešitev zadovoljuje poslovne potrebe in nam pomagalo pri razumevanju opisa samega razvoja.

4.1. Zgradba in obseg rešitve

Da bi zadovoljili vse navedene zahteve, smo razvili rešitev, ki jo sestavljajo 4 skupine orodij (slika 1).

ZEUS Analize so orodje, ki služi analiziranju podatkov s pomočjo vrtilne tabele in vrtilnega grafa, pri čemer kot vir podatkov uporablja različne OLAP kocke. ZEUS Poročila uporabljajo isti vir podatkov in poleg funkcije poročanja služijo za izvedbo analiz na bolj strukturiran način – po korakih. Kot take so primernejše za »analitično manj podkovane« uporabnike. Načrtovanje je orodje, ki služi načrtovanju oz. planiranju. Neposredno uporablja relacijsko (SQL) podatkovno bazo. Nadzorna plošča oz. t.i. »dashboard« pa temelji na gradnikih, ki so lahko tako OLAP vrtilne tabele ali grafi, kot različne prikazne oblike direktnih SQL poizvedb (grafi, tabele, števci ipd.). Nadzorna plošča služi bolj za dnevni nadzor in pregled nad poslovanjem, kot za samo analiziranje podatkov.



Slika 1: **Zgradba »out of the box« BI rešitve**

Posamezna ZEUS orodja seveda pokrivajo različne poslovne funkcije in tako lahko govorimo o ZEUS Analizah prodaje oz. ZEUS Načrtovanju prodaje ali pa o gradnikih ZEUS nadzorne plošče, ki prikazujejo prodajne podatke. Reševanje poslovnih potreb s posameznimi orodji bo podrobneje opisano skozi sam opis razvoja le-teh.

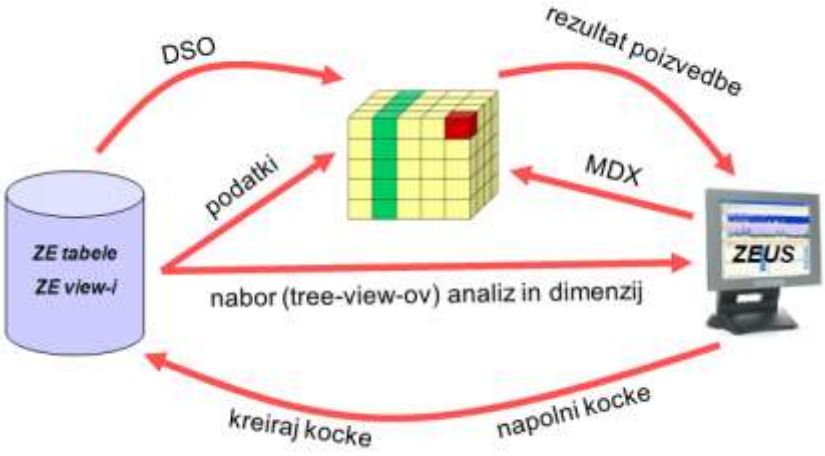
4.2. Razvoj poročilno-analitskega dela rešitve

Prva dva dela, ki sta bila razvita, so bila ZEUS Poročila in ZEUS Analize. Gre za orodji, ki temeljita na tehnologiji OLAP, pri čemer uporabljata isti vir podatkov (isto večdimenzionalno bazo podatkov z istimi kockami), razlikujeta pa se v uporabniškem vmesniku.

V procesu odločanja, kateri OLAP strežnik bomo uporabili, smo se odločali na podlagi takratnih trendov. V tistih časih je Microsoft ponujal OLAP strežnik MS Analysis Services 2000 kot del SBS paketa SQL strežnika, kar je predstavljalo precej ugodno ponudbo, tudi zato, ker je velik del obstoječih uporabnikov SBS paket že uporabljal. Tudi tehnološko je bil AS 2000 ustrezen, saj je npr. podpiral možnost programske administracije (Decision Support Objects, 2008) OLAP kock s pomočjo DSO[10].

Razvili smo ustrezne kocke in jih »prevedli« v nabor DSO ukazov, ki kreirajo in napolnijo OLAP kocke pri samem uporabniku. DSO ukazi so shranjeni kot zapisi v tabeli PANTHEON-ove SQL baze podatkov in se prožijo s pritiskom na gumb v PANTHEON-u. Poleg DSO ukazov so od instalacije samega PANTHEONA naprej v uporabnikovi relacijski bazi tudi tabele in viewi, ki predstavljajo vir podatkov za kocke. Tako so uporabniki dejansko dobili instalacijo ZEUS-a »na klik« (seveda pod pogojem, da so predhodno imeli nameščen PANTHEON). Osveževanje podatkov v kockah z uporabo DSO ukazov prav tako poteka s pritiskom na gumb v aplikaciji, nastavi pa se lahko tudi periodično avtomatično osveževanje – nadomestek ročnega (slika 2).

Na ta način so predpripravljene OLAP kocke, ki pokrivajo različne vidike oz. funkcije poslovanja. Kocke so zgrajene tako, da pokrivajo karseda širok spekter potreb različnih uporabnikov, a so vseeno dovolj »majhne«, da so brezhibno prestale testiranja na več bazah v tem smislu (velikost relacijske baze podatkov) največjih uporabnikov PANTHEON-a.



Slika 2: **Shema kreiranja, polnjenja in uporabe ZEUS-ovih OLAP kock**

[10] DSO – Decision Support Objects

Praksa je pokazala, da smo kocke že v osnovi dobro zastavili in s tem pokrili večino potreb večine uporabnikov, kar pomeni, da smo se odločili za učinkovit nabor dimenzij in meritev. Nekaj manjših korekcij v smislu dodajanja meritev in sprememb dimenzij smo izvedli na pobudo uporabnikov. Spremembe so se pri uporabnikih implementirale z avtomatično nadgradnjo od rednem nadgrajevanju.

Čeprav smo tako že pokrili večino uporabniških potreb, pa en »set« OLAP kock seveda ne more pokriti čisto vseh potreb najrazličnejših uporabnikov. Da bi zadovoljili tudi specifične potrebe, smo dejansko pripravili več naborov kock, ki se razlikujejo predvsem v strukturah posameznih dimenzij, uporabniki pa se lahko preko nastavitev odločijo, katere bodo uporabili (večini ustrezajo že privzete nastavitve). Poleg možnosti nastavitve parametrov pa bomo v nadaljnjem razvoju omogočili tudi modifikacijo predpripravljenih kock ter dodajanje lastnih.

Pri tem načrtu smo naleteli na oviro in sicer slabo poznavanje OLAP tehnologije pri implementacijskih partnerjih, saj naj bi za dodajanje lastnih kock pri uporabnikih skrbeli predvsem podporniki partnerskih podjetij (poznavanje OLAP-a pri uporabnikih je praviloma premajhno). To spoznanje smo upoštevali pri razvoju ZEUS Nadzorne plošče, kjer smo za namen uporabniških prilagoditev ponudili možnost črpanja podatkov direktno iz transakcijske baze podatkov.

Osnova uporabniškega vmesnika ZEUS Analiz je vrtilna (pivot) tabela z vrtilnim grafom. Izbira ustrezne Delphi komponente je predstavljala precejšen izziv, saj večina vrtilnih tabel v obliki Delphi komponent podpira le relacijske vire podatkov. Ker smo potrebovali komponento, ki bo podpirala večdimenzionalne vire podatkov, smo se odločili za Microsoftove OWC komponente, saj zajemajo tako vrtilno tabelo, kot vrtilni graf, ki sta tudi stalno povezana (prevedljiva eden v drugega) (Office Web Components, 2008). Vrtilni tabeli/grafu s standardnimi OLAP funkcionalnostmi (vrtenje dimenzij, vrtanje v globino, filtriranje...) smo dodali dodatne funkcionalnosti, kot je npr. izvoz podatkov v preglednice ali izvoz grafa v slikovnem formatu ter najpomembnejšo, v nadaljevanju opisano funkcionalnost - vrtanje skozi.

Če je glavna značilnost uporabniškega vmesnika ZEUS Analiz analitična OLAP zmogljivost, pa smo pri razvoju uporabniškega vmesnika ZEUS Poročil imeli v mislih predvsem uporabnike, ki jim je »OLAP logika« tuja. Tako smo pripravili vmesnik s katerim uporabnik izdela poročilo (lahko bi rekli tudi analizo) po korakih. V prvem koraku iz nabora izbere tip poročila, s čimer v ozadju dejansko izbere predpripravljeno MDX[11] poizvedbo. V naslednjih korakih izbere še dodatne nastavitve (npr. top 10, sortiranje...) in člane posameznih dimenzij. Izbor teh nastavitev v ozadju prek posebnega parserja dopolni MDX poizvedbo, ki se izvede in prek drugega parserja vrne rezultat ter ga predstavi v klasični tabeli, ali kot graf poljubne oblike. Tudi tukaj je mogoč izvoz podatkov, shranjevanje izdelanih poročil, ipd.

4.3. Razvoj nadzorne plošče

Trendi v sodobni poslovni informatiki so nas prepričali, da bomo velik del uporabniških potreb zadovoljili s kvalitetnim sistemom nadzornih plošč (ang. dashboards). Predvsem izkušnje s partnerji in uporabniki pa so nam narekovale, da je sistem dobro razviti tako, da bo:

[11] MDX - Multidimensional Expressions - poizvedovalni jezik po večdimenzionalnih podatkih, shranjenih v OLAP kockah (Multidimensional Expressions (MDX) Reference, 2008)

1. omogočal črpanje podatkov neposredno iz relacijske baze podatkov, saj imajo podporniki veliko več »SQL« kot »OLAP znanja« in obenem res dobro poznajo PANTHEON-ovo, javno dostopno bazo podatkov ter

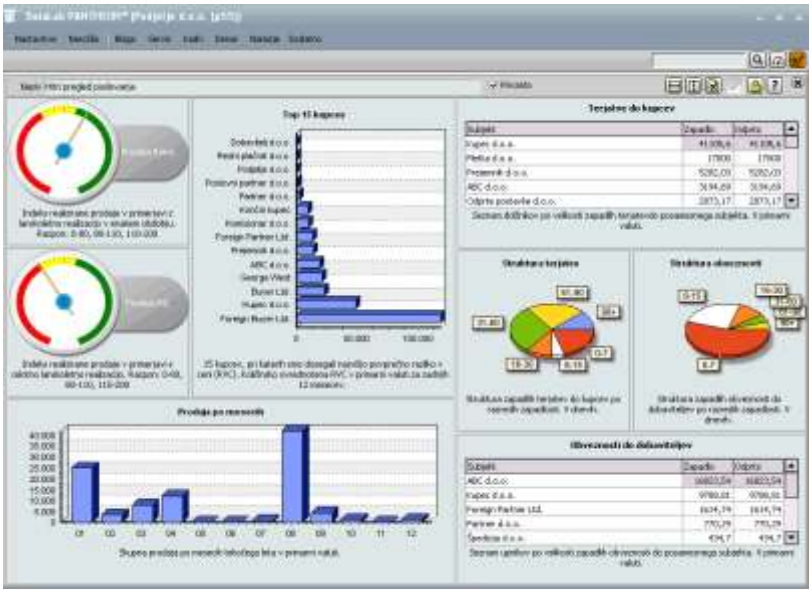
2. dal poudarek na prikaznih lastnostih in manj na analitičnih – to smo ugotovili predvsem iz analize potreb strank, ki jim je za analitične potrebe prvotno razviti sistem zadoščal, pogrešali so pa prikazno zgoščeni pregled ključnih informacij z možnostjo omejene analize.

Odločili smo se za razvoj sistema, ki zajema enostavno orodje za izdelavo in uporabo lastnih nadzornih plošč, orodje za izdelavo lastnih gradnikov (elementov) nadzornih plošč, orodje za izdelavo poročil na podlagi gradnikov nadzornih plošč in obenem nudi nabor predpripravljenih nadzornih plošč s predpripravljenimi gradniki.

Uporabniški vmesnik za uporabo ZEUS nadzorne plošče je preprost. Gre za običajno okno, ki je posebno v tem, da se ga da razdeliti na poljubno število manjših oken in je vedno v ozadju (podobno kot namizje grafičnih operacijskih sistemov). Na ta »majhna« okna se ob izdelavi nadzorne plošče z enostavnim izbornikom postavijo posamezni predhodno izdelani gradniki (slika 3).

Tipi gradnikov, ki jih orodje za izdelavo omogoča, so: graf, tabela, števec, GoogleMaps zemljevid, OLAP vrtilna tabela, OLAP vrtilni graf in ARES gradnik.

Pri prvih štirih vrstah gre za grafično različne prikaze SQL poizvedb, pri OLAP vrtilni tabeli in grafu gre za prikaz poljubne funkcionalne ZEUS Analize, pri ARES gradniku pa za poljuben element, razvit z razvojnim okoljem ARES (forma, posebna tabela, itd.).



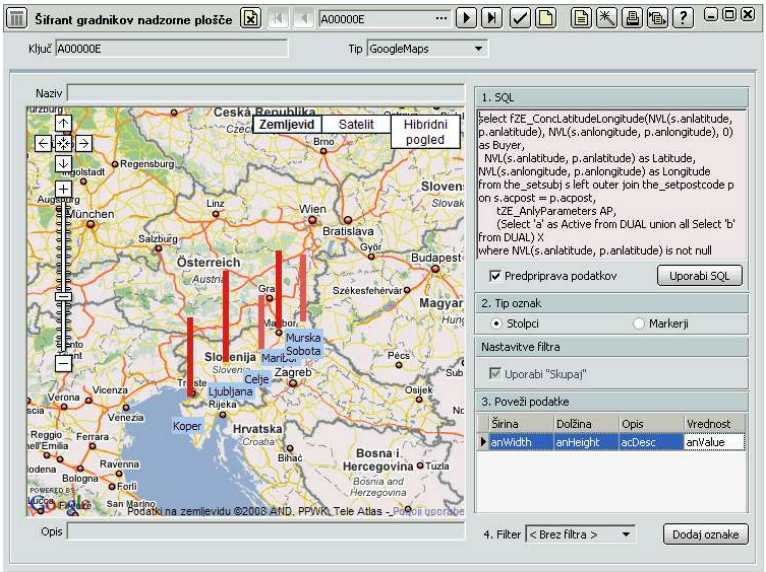
Slika 3: **Primer uporabniškega vmesnika nadzorne plošče z različnimi gradniki**

Za izdelavo gradnikov služi preprosto intuitivno orodje, kjer lahko uporabnik brez posebnega predznanja (s preprostim izbiranjem možnosti) izdela poljuben graf, tabelo ipd. Če gre za gradnike, ki uporabljajo relacijski vir podatkov, je edina zahtevnejša zadeva izdelava SQL poizvedbe (slika 4). Kot smo omenili, pa je to opravilo, ki podpornikom načeloma ne predstavlja večje ovire. Še posebej zato, ker imajo na razpolago vedno večjo paleto

predpripravljenih gradnikov (trenutno ca. 100), ki jih lahko preprosto le modificirajo. SQL poizvedba pa je seveda lahko napisana tudi tako, da vključuje podatke iz zunanjih (ne PANTHEON) baz podatkov.

Uporabnik (podpornik) se lahko odloči, ali se bo SQL poizvedba izvajala ob vsakem priklicu gradnika (oz. nadzorne plošče, ki ga vsebuje), ali pa se bo poizvedba izvajala periodično (npr. ponoči – podobno, kot polnjenje OLAP kock), kar pomeni, da bodo ob priklicu gradnika prikazani podatki zadnje osvežitve (izvedbe poizvedbe). Slednje je najuporabnejše takrat, ko je SQL poizvedba časovno zahtevnejša, aktualnost podatkov pa je lahko manjša, npr. dnevna.

Poleg prikaza gradnikov na nadzorni plošči, je le-te mogoče uporabiti tudi v poročilih. Sestavni del ZEUS-a je namreč tudi orodje za izdelavo poročil na podlagi gradnikov. Uporabnik iz seznama izbira katere gradnike bo vključil v poročilo. Posameznim gradnikom lahko doda tudi spremni tekst, potem pa vse skupaj izvozi kot datoteko, ali v obliki elektronske pošte. Odloča se med standardnimi formati: .rtf, .pdf, .htm... Seveda je obliko poročila moč shraniti, pri čemer bo shranjena le oblika, podatki pa bodo ob vsakem izvozu osveženi oz. aktualni. Poleg ročnega izvoza je na voljo tudi avtomatični izvoz, ki se ga nastavi s parametrom. Tako se bo želeno poročilo ob želenih urah samodejno poslalo na izbrane e-poštne naslove, ali pa se bo shranilo v poljubno mapo na uporabnikovem računalniku.



Slika 4: **Uporabniški vmesnik orodja za izdelavo gradnikov (primer GoogleMaps)**

Vsa opisana orodja ZEUS Nadzorne plošče kakor tudi ZEUS Poročila, Analize in Načrtovanje, so seveda podvržena PANTHEON avtorizacijam, ki omogočajo, da posamezen uporabnik vidi samo tiste podatke, ki jih sme. Na ta način je dokaj enostavno dosegati cilj liberalizacije ZEUS-a (»BI tudi na nižje ravni hierarhije«).

5. PREDNOSTI IN SLABOSTI »KONFEKCIJSKE POSLOVNE INTELIGENCE«

Tudi prednosti in slabosti »konfekcijskih« BI rešitev bodo razložene predvsem skozi proučevani projekt. Nevarnost pri ocenjevanju lastnega projekta je, da lahko hitro zapadeš k

neobjektivnosti. (Med drugim) tudi zato podjetje DataLab letno izvaja CSI[12] raziskavo o zadovoljstvu uporabnikov. Dragocene informacije pa se pridobivajo tudi preko sistema HelpDesk, ki je namenjen podpori (tako na relaciji uporabnik – podpornik, kot na relaciji podpornik – DataLab super support), na srečanjih ZEUG[13] in na vsakoletnih PANTHEON konferencah. Navedenih viri so bili v pomoč pri spodnji delni SWOT[14] analizi.

5.1. Prednosti »konfekcijskih« poslovnointeligenčnih rešitev

Tesna integracija v matični ERP je največja prednost tovrstnih rešitev. Na ta način je mogoča *uporaba standardnih lastnosti ERP sistema*, kot so npr. avtorizacije (varnost), mehanizmi za nadgradnjo itd, kar praviloma BI rešitev poceni, ter obenem poenostavi samo uporabo in vzdrževanje.

Ker dobro poznamo PANTHEON in njegovo podatkovno strukturo, smo ZEUS lahko razvili z relativno nizkimi stroški in obenem zagotovili, da so v njem *pravi in preverjeni podatki*. Z dokaj veliko verjetnostjo lahko to dejstvo posplošimo na večino tovrstnih rešitev.

Brezšivna integracija omogoča tudi dodatne prednosti, kot so npr. *priklic ustreznih ZEUS analiz iz različnih delov PANTHEON-a*: dokumentov, šifrantov itd. Še pomembnejša prednost pa je obratna povezava: v nadaljevanju opisano vrtanje skozi oz. »drill-through«.

Ena izmed večjih prednosti je prav gotovo funkcionalnost, imenovana *»vrtanje skozi«*. Gre za funkcionalnost, ki omogoča priklic ustreznih (»živih«) dokumentov in šifrantov iz BI sistema (npr. samih ZEUS Analiz). Tako lahko uporabnik prikliče s preprostim dvoklikom na celico tabele v ZEUS Analizah (ali na nadzorni plošči) seznam vseh, v analizirani vrednosti vsebovanih poslovnih dogodkov, od koder ga nadaljnji dvoklik vodi na posamezen živ dokument oz. v posamezen šifrant – na ustrezen zapis, seveda.

Možnost geoanalitike lahko opredelimo kot prednost »out of the box rešitev« predvsem zaradi ekonomije obsega pri izdelavi mehanizma, ki geoanalitiko podpira. V obravnavanem primeru gre za uporabo t.i. Google Maps API, ki omogočajo uporabo geografskih kart v lastnih aplikacijah (Google Maps API, 2008). Tako je na podlagi geokoordinat, ki se nahajajo v šifrantu subjektov ERP sistema, omogočen prikaz poljubnih podatkov na Google Maps geografskih kartah - prikazanih v obliki gradnikov na nadzorni plošči. Na primer: »Analiza prodaje po državah«, »Kje so naša dvigala?« in podobno.

Prednost v primeru modula za načrtovanje je predvsem ta, da *ni potrebno izvažati in uvažati podatkov* (npr. šifranta artiklov), na podlagi katerih se izvaja načrtovanje, izdelan načrt pa je vedno že tam, kjer se ga uporablja za kasnejše analize doseganja plana. Kot posebno prednost lahko izpostavimo tudi lažjo izvedbo možnosti *»avtomatičnega planiranja«* na podlagi pretekle realizacije. S posebnim orodjem (npr. Generator načrta v PANTHEON-u) uporabnik preslika podatke za preteklo realizacijo v planske podatke, ki jih poveča ali zmanjša z določenim faktorjem. Primer: plan prodaje artikla X za leto 2010 predstavlja prodaja leta 2009, povečana za 10%. Seveda je v največ primerih tako planiranje premalo natančno, zato morajo imeti uporabniki možnost ročne korekcije.

Navodila za uporabo in tehnična dokumentacija so velikokrat prezrta tematika, odsotnost ali pomanjkljivost le-teh pa nedvomno predstavlja dodatne stroške podpore. Tudi tu vidim

---

[12] CSI - Customer Satisfaction Indeks

[13] ZEUG - ZEUS users group - periodično srečanje uporabnikov, podpornikov in razvijalcev ZEUS-a

[14] SWOT - analiza, ki se uporablja predvsem pri strateškem planiranju za indentifikacijo prednosti (strenghths), slabosti (weaknesses), priložnosti (opportunities) in nevarnosti (threats), pri nas poznana tudi kot PSPN (SWOT analysis, 2009)

prednost »konfekcijskih« rešitev, saj se splošna navodila pišejo le enkrat obenem pa jih je lažje sistematično podpirati.

Cena podpore se torej znižuje predvsem z znanjem uporabnikov. V ta namen je pri obravnavanih rešitvah lažje pripravljati *organizirane strokovne tečaje* za uporabnike in podpornike ter strokovna srečanja, kot je npr. ZEUG[15].

Cena je velikokrat dejavnik, ki pri malih in srednje velikih podjetjih igra precej pomembno vlogo. Verjetno je to tudi ena izmed največjih prednosti tovrstnih rešitev. Za primer spet vzemimo ZEUS, ki je vključen v večje različice PANTHEON-a in kot tak ne zahteva dodatnih nakupov – potrebno je pridobiti le sam ERP. Torej lahko ceno ZEUS-a ocenjujemo kot razliko v ceni licence PANTHEON-a, ki ZEUS-a ne vsebuje in tisto, ki ga vsebuje. Le-ta pa je razmeroma majhna in se giblje v rangu višine relativno nizke GSM naročnine ene osebe[16]. Nizka cena »konfekcijskih« rešitev seveda izhaja predvsem iz ekonomije obsega.

5.2. Slabosti »konfekcijskih« poslovnointeligenčnih rešitev

Kot slabost tovrstnih BI rešitev lahko štejemo dejstvo, da je največkrat na voljo le za uporabnike določenega ERP sistema, ali omejenega števila le-teh.

Kot drugo slabost lahko omenimo manjšo prilagojenost potrebam stranke v primerjavi z »na kožo pisanimi« rešitvami. Je pa res, da je razlika v cenovnem rangu praviloma tako velika, da za večino malih in srednje velikih podjetij odtehta nekoliko manjšo prilagojenost.

Ta slabost se lahko precej omili z odprtostjo sistema, ki omogoča uporabniške prilagoditve in sicer predvsem s pomočjo nastavitev parametrov ter preko usposobljenih podpornikov. V primeru ZEUS-a se je pri izdelavi gradnikov z uporabo SQL poizvedb to izkazalo kot zelo uspešno, kar pa ne moremo trditi pri izdelavi lastnih kock, kar smo že omenili kot eno izmed slabosti obravnavanega projekta. Za odpravo te slabosti predlagam ustrezno izobraževanje podpornikov ter pripravo orodij - čarovnikov, ki jim bodo pomagala pri izdelavi kock.

6. ZAKLJUČEK

Glede na opisane značilnosti malih in srednje velikih podjetij ter glede na poznavanje le-teh iz prakse, menim, da so BI rešitve takim podjetjem nedvomno potrebne. Značilnosti primerne BI rešitve za taka podjetja se ne razlikujejo bistveno od značilnosti v primeru velikih podjetij. Kot pomembnejšo razliko je potrebno omeniti le praviloma večjo stroškovno občutljivost in kadrovski deficit v primeru manjših podjetij. Obravnavani projekt »out of the box« BI rešitve iz prakse kaže, da je tovrstno rešitev možno realizirati dokaj uspešno. Kot vsaka imajo tudi tovrstne rešitve prednosti in pomanjkljivosti. Glede na izkušnje z opisanim projektom menim, da v primeru malih in srednje velikih podjetij prednosti take rešitve pretehtajo.

7. LITERATURA IN VIRI

[1] »Značilnosti malih in velikih podjetij«. [URL: http://www.poslovni-bazar.si/?mod=articles&article=1311], 4.9.2008.

[15] ZEUG - ZEUS users group - periodično srečanje uporabnikov, podpornikov in razvijalcev ZEUS-a

[16] V primeru zakupa je razlika v ceni ene licence med izpeljanko SE, ki ZEUS-a ne vsebuje in ME, ki ga vsebuje, 14 EUR/mesec (Cene Pantheona in primer nakupa, 2009).

[2] Levinson, M.: »Business Intelligence - Not Just for Bosses Anymore«. [URL: http://www.cio.com/article/16544/Business_Intelligence_Not_Just_for_Bosses_Anymore], 15.1.2006.

[3] Štivan, S. (2004): »Projektni management na področju razvoja informacijskih sistemov«, Magistrsko delo, Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 82 - 83.

[4] »Decision Support Objects (DSO)«, SQL Server 2005 Books Online, [URL: http://technet.microsoft.com/en-us/library/ms133828(SQL.90).aspx], nov. 2008.

[5] »Multidimensional Expressions (MDX) Reference«, SQL Server 2005 Books Online, [URL: http://technet.microsoft.com/en-us/library/ms145506.aspx], dec. 2008.

[6] »Office Web Components«, Wikipedia The Free Encyclopedia, [URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Office_Web_Components], 22.12.2008.

[7] »SWOT analysis«, Wikipedia The Free Encyclopedia, [URL: http://en.wikipedia.org/wiki/SWOT_analysis], 05.01.2009.

[8] »Cene Pantheona in primer nakupa«, DataLab Slovenija, [URL: http://www.datalab.si/pantheon/cene_in_nakup/cene_pantheona_in_primer_nakupa], 20.09.2009.

[9] »Google Maps API«, [URL: http://code.google.com/intl/sl/apis/maps], 23.12.2008.

[10] »PANTHEON 5.5 Navodila za uporabo«, [URL: http://help.datalab.si/p55], 05.01.2003.

[11] Indihar Štemberger, M. et al (2001): »Se slovenski managerji zavedajo pomena kakovostnih informacij za poslovno odločanje?« [URL: http:// www.drustvo-informatika.si/fileadmin/dsi2001/sekcija_b/ stemberger_jaklic_groznik_kovacic.doc], Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

Kratka predstavitev avtorja

Borut Puklavec, magister znanosti informacijsko upravljalskih ved, je zaposlen kot produktni vodja za poslovno inteligenco ZEUS v podjetju Datalab Tehnologije d.d. Tako dodiplomski študij poslovno informacijske smeri, kot podiplomski študij informacijsko upravljalskih sistemov je obiskoval na Ekonomski fakulteti v Ljubljani. Ukvarja se predvsem s poslovno inteligenco in celovitimi informacijskimi rešitvami, iz česar ima večino študijskih in poslovnih izkušenj.

Author's Brief Presentation

Borut Puklavec, MSc in information management systems, is currently employed at Datalab Tehnologije d.d. as Business Intelligence Product Manager for ZEUS business intelligence system. He finished his studies of business information and post-graduate studies on information management systems at the Faculty of Economics in Ljubljana. His fields of interest are business intelligence and ERP solutions. He has professional experiences in these fields which he obtained during his studies and work.

MEHATRONIZACIJA INFORMACIJSKO PODPRTIH POSLOVNIH PROCESOV

BUSINESS INFORMATION PROCESSES MECHATRONISATION

Gorazd Rakovec
Šolski center Celje
Pot na Lavo 22, Celje
gorazd.rakovec@siol.net

Povzetek

Novost prispevka je v mehatronizaciji poslovnih procesov na področju industrije kot bistveni nadgradnji IKT sistemov. Mehatronizacija omogoča obravnavo človeku nevidnih procesov, mu odpira nova neznana področja, izdelavo in obdelavo novih podatkov, dokumentov, organizacije in hkrati direktno povzroča povečanje števila dobrih izdelkov, zmanjšanje izmeta in znižanje stroškov na za najmanj eno stopnjo višjem nivoju kot nemehatronizirani IKT.

Ključne besede: *mehatronika, avtomatizacija, tehnološki procesi, mehatronski procesi*

Abstract

The article is based on the industrial business processes mechatronisation as the main upgrade of ICT systems. The mechatronisation enables the non visible processes treating, opens new unknown fields of knowledge, production of new electronic data, documents and organisation. At the same time increases the number of good products, reduces scrap and costs on much higher level than without ICT.

Key words: *mechatronics, automatisation, technological processes, mechatronic processes*

Uvod

Informacijske sisteme mnogi obravnavajo v smislu, kot da je samoumevno, da se vsi potrebni podatki v njih že nahajajo. Vendar v praksi ni tako. Podatke največkrat generirajo osebe na podlagi opažanj delovnih procesov po različnih mestih v podjetju. Mnogo je tudi prepisovanja raznih podatkov z različnih dokumentov. Mnogi ob delu podatke zapisujejo najprej na papir in potem s tipkanjem vnesejo v računalnik. Poslovni procesi se izvajajo fizično, osebe generirajo o njih podatke najprej v svoji glavi in jih z vnosom -največkrat tipkarskim- spremenijo v elektronsko obliko, ki je primerna za obdelavo in logistiko v informacijskem sistemu (Rakovec, 1999).

Pri osebno generiranih in ročno vnesenih podatkih nastanejo vprašanja: Koliko podatkov v osmih delovnih urah lahko generira oseba, kako dobro obvlada tipkanje po tipkovnici, koliko podatkov lahko vnese ročno s tipkovnico, koliko se vneseni podatki razlikujejo od dejanskega stanja procesov, koliko je narejenih tipkarskih napak, ki pomenijo drugačne ali napačne podatke? Ali so podatki sploh vneseni ali ne, s kakšno zakasnitvijo po izvedenem procesu so podatki vneseni? Ali so vneseni podatki bolj ali manj točni oziroma kje je meja med dobrimi in napačnimi podatki? Koliko znanje in izkušnje, ročne spretnosti, trenutno zdravje in razpoloženje osebe vplivajo na kvaliteto generiranih podatkov?

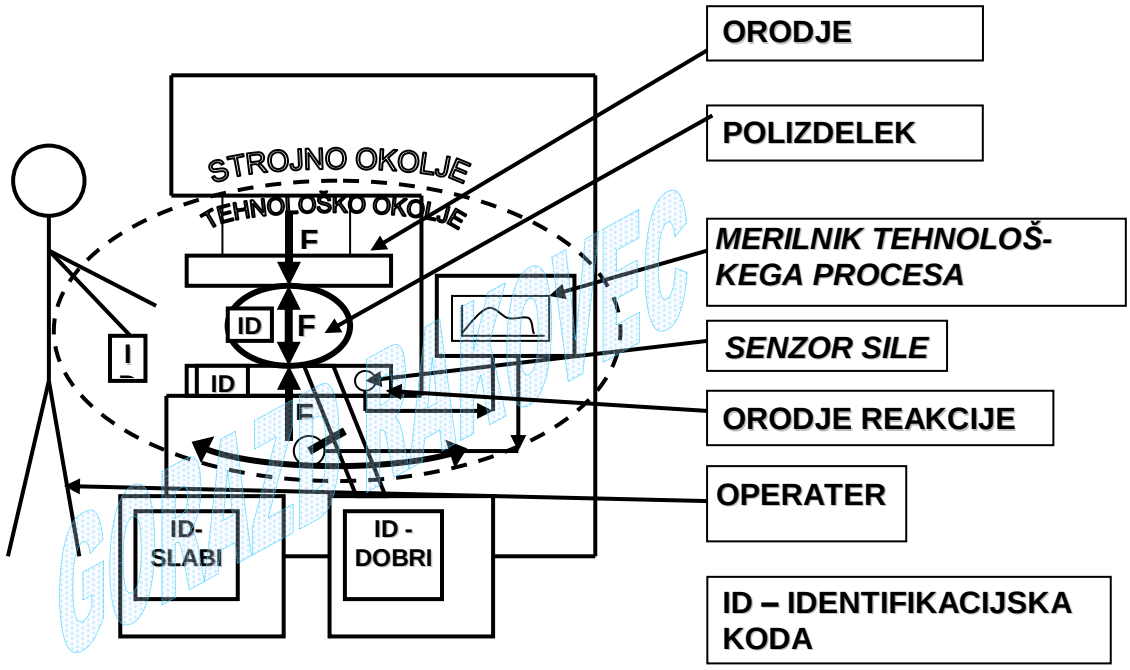
Za spremljanje in optimiranje procesov je potrebno imeti ažurne podatke. Treba je imeti vedno večje količine podatkov o procesih in vedno natančnejše. V mnogih večjih podjetjih je sproten vnos dosežen na okrog osemdeset odstotkih podatkov. Zaradi tega so mnogi programski moduli dragih informacijskih sistemov malo ali nič uporabni. Mnogi pa si podatke, ki jih ne dobijo sproti ali dovolj točno, sami zbirajo, vnašajo v svoje programe, kot so preglednice in jih obdelujejo, izdelujejo grafikone ipd., zato da laže ali sploh lahko delajo. Vsak sistem je dober toliko kot njegov najšibkejši člen. Torej je celoten informacijski sistem za avtomatsko obdelavo podatkov dober toliko kot subjektivna opažanja z ročnim vnosom podatkov.

Kaj pa podatki o nevidnih procesih. Kako procese predelati v elektronske podatke? V proizvodnji na primer so skoraj vsi tehnološki procesi ljudem nevidni ali delno vidni. Kako informacijsko obdelovati nevidne procese, iz katerih nastajajo na primer novi izdelki in jih podjetje prodaja na trgu? Če ni podatkov, tudi njihova obdelava ni možna.

Očitno je, da je, predno lahko deluje sistem za obdelavo podatkov, treba postaviti sistem za generiranje – izdelavo elektronskih podatkov. Najprej je treba postaviti temelje informacijskega sistema, to je sistem za izdelavo elektronskih podatkov – proizvodnjo elektronskih podatkov. Proizvodnja elektronskih podatkov iz fizičnih procesov povezana z informacijskim sistemom tvori mehatronsko informatiko.

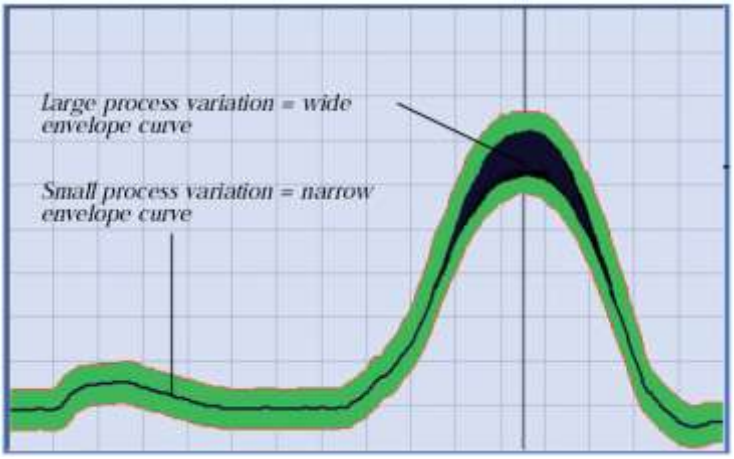
Kako postaviti proizvodnjo elektronskih podatkov?

Sisteme pravilno gradimo iz procesa (Peklenik, 1981). Najprej moramo procese videti in zaznavati, potem jih lahko opisujemo, upravljamo in optimiramo. Velik del poslovnih procesov je nevidnih. Nevidne procese v proizvodnji lahko zaznavajo samo ustrezni senzorji z merilnimi instrumenti. Pravi mehatronski sistemi obdelujejo elektronske podatke mehanskih procesov. Mehanski procesi pa najpogosteje nastopajo v proizvodnji kosovnih izdelkov.



Slika 1: Oblikovna shema mehanskega tehnološkega procesa

Kot je prikazano na Sliki 1, je mehanski proces interakcija dejavnikov: orodje, polizdelek, operater, merilnik in okolje. En dejavnik deluje na vse ostale in ostali nazaj na prvega. Glavni parameter mehanskega procesa je sila, ki je nevidna. Senzor sile (Bill, 2002, Kirchheim 2004), ki je pritrjen čim bliže orodju, zajame del energije procesa in jo pošlje merilniku, ki jo prikaže v obliki elektronske krivulje na ekranu. Nevidni proces v merilniku (Alciatore, 2007) dobi svojo elektronsko sliko (Slika 1, 2). Po izmerjeni krivulji procesa dober nadzorni sistem sam izračuna in postavi meje procesa, kar je na sliki 2 prikazano z ovojno krivuljo (Brankamp, 2009).



Slika 2: Elektronska slika mehanskega obdelovalnega procesa

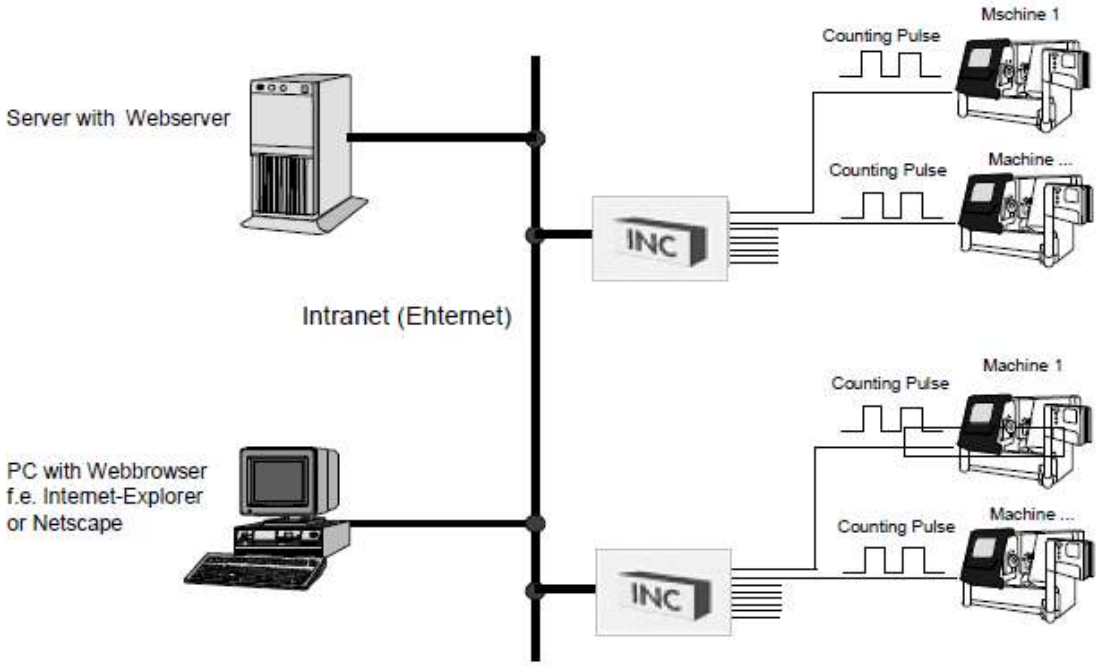
Analogna elektronska slika lahko pove veliko izkušenemu operaterju (slika pove več kot tisoč besed), je pa za informacijski sistem dokaj neprimerna. Vgrajeni avtomatski diagnostični podsistemi zato predelajo izmerjeno krivuljo v pomembne številčne podatke, kot na primer: čas delovnega cikla, število delovnih ciklov, število izdelanih kosov polizdelkov, maksimalna sila, hitrost delovanja mehatronskega sistema (ciklov/min), dejanska energija procesa (površina krivulje), moč procesa, efektivni izkoristek, število slabih procesov (kosov), izkoristek delovnega naloga, izmene, nihanje kvalitete procesa, itd. Ob prekoračitvah mej procesa (Slika2) diagnostični sistem avtomatsko generira kode zastojev in avtomatsko sproži signale za ustavljanje delovanja mehatronskih sistemov ali sproža kretnice za preusmeritev toka izdelkov v zaboje slabih kosov (Slika1). Na ta način nadzorni sistem procesa poleg avtomatskega generiranja številčnih podatkov generira tudi fizične krmilne akcije v mehatronskem sistemu. Nekaj terminalov procesnega nadzora je prikazanih na sliki 3.

Slika 3: Primera terminalov za predelavo delov energij procesov v analogne in številčne podatke - procesni nadzorni sistemi PK4U levo in Eco500 družbe Brankamp

Na sliki 4 so prikazani starejši in enostavnejši modeli terminalov za štetje strojnih ciklov. Ti nimajo priključenih analognih senzorjev procesa, zato tudi ne morejo prikazati krivulj, merijo pa frekvenco pulzov referenčnih stikal strojnih gibov in iz njih izračunavajo čase delovanja, nedelovanja in število delovnih ciklov, ki jih nekateri enačijo s številom izdelanih kosov. Za vnos diagnostičnih šifrantov zastojev je namenjena tipkovnica s prikazovalnikom.

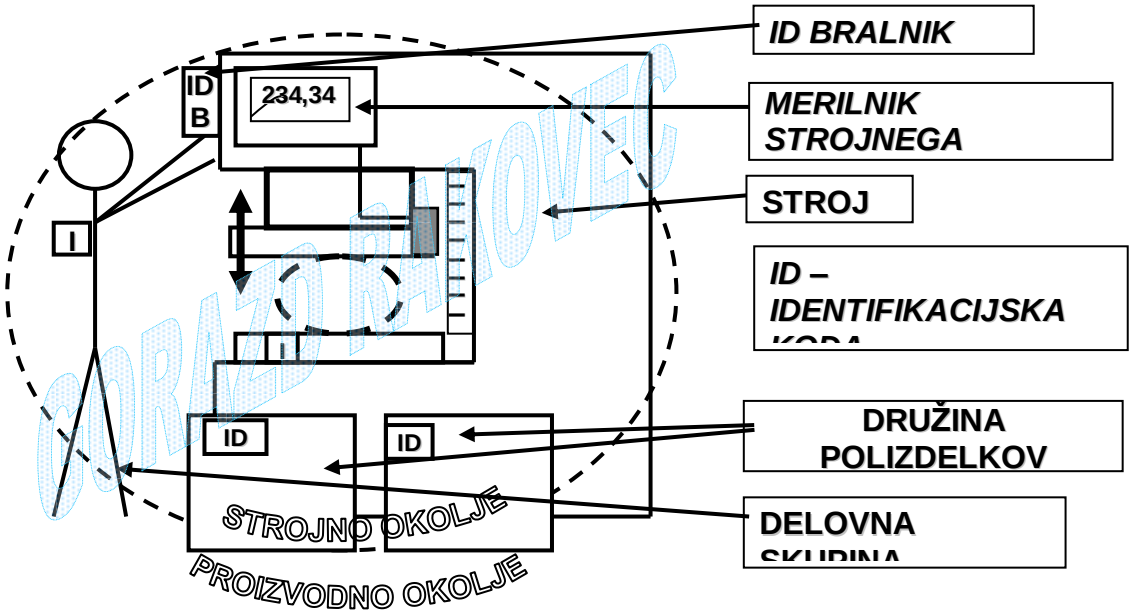
Slika 4: Enostavnejši in starejši modeli terminalov števcev strojnih ciklov brez analogne slike tehnoloških procesov družbe Brankamp

Za ceneni in manj natančen vnos brez slike procesa se uporabljajo števci strojnih ciklov brez tipkovnice in prikazov (IMC na Sliki 5), medtem ko se vnos diagnostičnih šifrantov in ostalih ročnih podatkov vnaša preko PC računalnika s terminalskim programom.



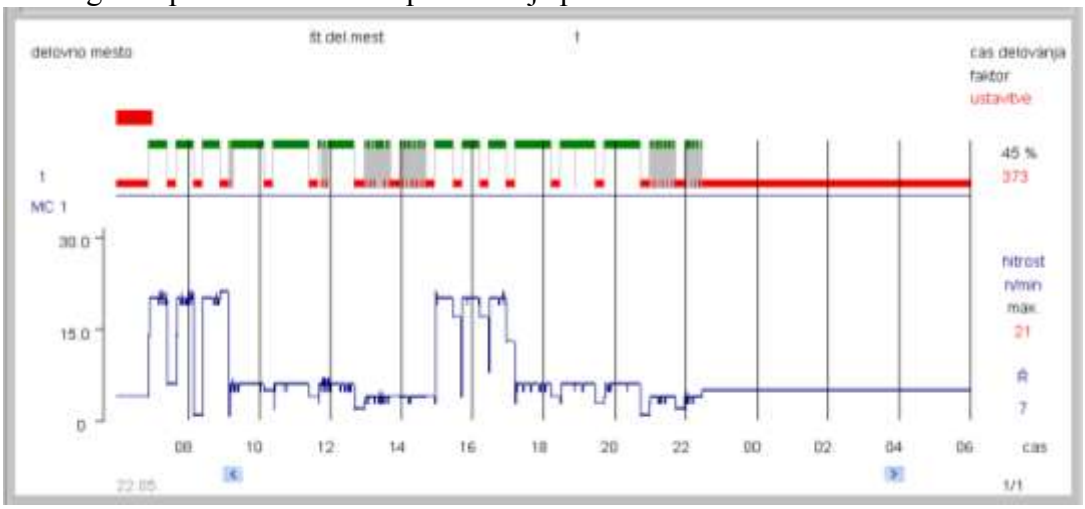
Slika 5: Generiranje števnih podatkov o strojnih ciklih brez slike tehnološkega procesa z merilniki frekvence ciklov (Brankamp INC)

Tu je pomembna omrežna povezava med števnimi terminali in PC računalniki v ethernet omrežju. Moderni terminali danes uporabljajo ethernet povezavo (Slika 5), starejši pa še RS485, RS422, ipd. Posebne hitre povezave za števce ciklov z omrežji Profi bus ali Can bus z manj točnimi podatki tu niso potrebne. Pomembno je, da podvajanje omrežij v proizvodnji ni več potrebno, saj zadostuje ethernet v večini primerov tudi že v brezžični obliki. Vsi podatki se stekajo na strežnik v ethernet omrežju.
S števci in merilci koračnih pulzov tehnološkega procesa ne moremo videti, dobimo pa lahko sliko strojnega procesa. Strojni proces je predvsem interakcija strojnih podsistemov medsebojno. Strojni proces se izvaja tudi če na stroju ni orodja ali pa ne polizdelka (Slika 6). Merilnik strojnih ciklov šteje čase in kose tudi če stroj deluje v prazno, kar morajo v praksi potem zanemariti.



Slika 6: Slika strojnega mehatronskega sistema

Slika strojnega procesa (Slika 7) ni nadomestilo za sliko tehnološkega procesa, ker gre za povsem drugačen proces. Za nadzor procesov je potrebno imeti obe sliki.



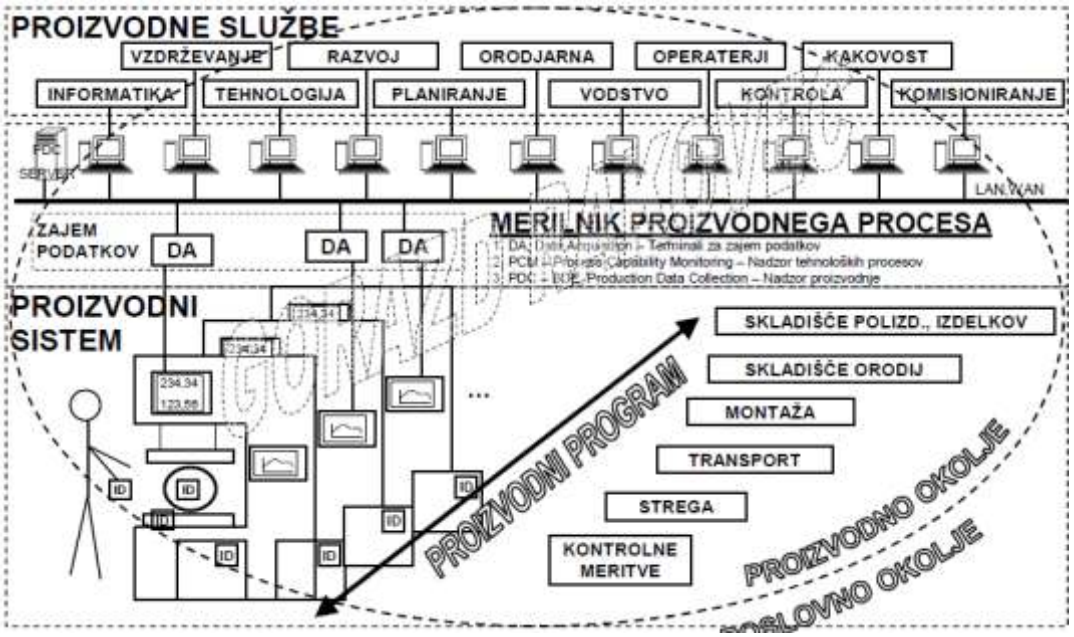
Slika 7: Slika strojnega mehatronskega procesa

Pri strojnem delovanju sta pomembna predvsem dva parametra: efektivni čas prikazan v zgornjem diagramu in hitrost prikazana na spodnjem diagramu.

Proizvodni mehatronski sistem

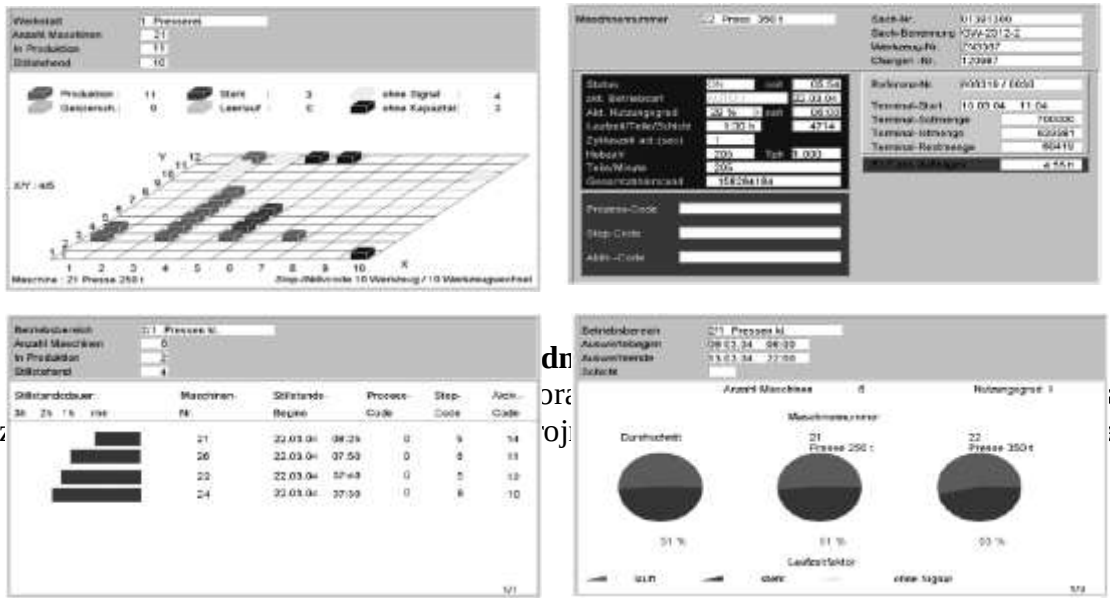
Večina industrijskih podjetij, ki jih obravnavamo v tem prispevku, ima večje število strojev, da je njihova rentabilnost dovolj visoka. Večja podjetja jih imajo več deset, preko sto, ipd. Vodstvo želi imeti podatke o večini procesov na večini, najbolje na vseh, strojih. Logično je, da izdelane elektronske podatke iz procesnih merilnikov in nadzornih sistemov na strojih povežemo v omrežje in podatke pripeljemo na strežnik (Bishop, 2002). Vsak stroj v proizvodnji generira na dan lahko več tisoč podatkov. Na strežniku se sčasoma, lahko tudi preko več let, nabere velika količina podatkov, ki lahko zamegli njihovo opazovanje.

Podatkov se večinoma ne opazuje v njihovi elementarni obliki, temveč jih uporabniki želijo predelane v obliki posebnih kazalcev in v grafiki. Tako nastanejo nove slike novega mehatronskega proizvodnega procesa. Ko proizvodnjo fizičnih izdelkov nadgradimo s proizvodnjo elektronskih podatkov in podatke sintetiziramo v slike in kazalce novih proizvodnih procesov, dobimo mehatronsko proizvodnjo (Slika 8).
Proizvodni mehatronski proces je interakcija proizvodnega programa s proizvodnim sistemom, proizvodnimi službami in merilniki proizvodnega procesa v proizvodnem in poslovnem okolju. Merilniki proizvodnega procesa imajo različna imena: navigacijski sistemi, BDE (Betrieb Daten Erfassung), MES (Manufacturing Execution System), SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) sistemi, ipd.



Slika 8: Proizvodni mehatronski sistem

Bistvene pa so slike nevidnega proizvodnega procesa. Dober navigacijski sistem ima več deset ekranskih prikazov proizvodnega procesa. Različni proizvajalci obravnavajo večinoma iste podatke, razlikujejo pa se v strategiji, strukturi in obliki prikazov in zato so nekateri sistemi uporabni bolj, drugi pa malo.
Nekaj osnovnih ekranskih slik proizvodnega procesa je prikazanih na Sliki 9 (Brankamp, 2009).



Leva **dn**
ora sna
prikaz oj e v

nedelovanju z grafičnim prikazom zastojnih časov in diagnostičnimi šiframi zastojev in spodnja desna prikazuje izkoristke proizvodnih in strojnih procesov v obliki tortnih diagramov.

Celoten sistem proizvodnje elektronskih podatkov

Na strežniku, kjer se stekajo elektronski podatki večine ali vseh tehnoloških in strojnih procesov proizvodnje, dobimo velike in na videz nepregledne količine podatkov. Pojavi se problem, kako velike količine podatkov pregledovati, nadzirati. Vodstvo proizvodnje ima podoben položaj kot kapitan ladje sredi oceanov (morje podatkov). Pomemben postane navigacijski sistem. Večinoma se za osnovo navigacije uporablja organizacijska struktura ali celo arhitektura podjetja, ki pa nima strukture procesa. Navigacijsko karto za prehajanje skozi množico (plovbo po morju) elektronskih podatkov zgradimo iz vidnih dejavnikov predhodno naštetih nevidnih procesov. Dobimo mehatronsko navigacijsko matriko v Tabeli 1.

Tabela 1: Navigacijska shema mehatronskega sistema

SPLOŠNI MEHATRONSKI SISTEM	*TEHNOLOŠKI MEHATRONSKI SISTEM*	*STROJNI MEHATRONSKI SISTEM*	*PROIZVODNI MEHATRONSKI SISTEM*
MEHATRONSKI PROCES	MEHATRONSKI TEHNOLOŠ. PROCES	MEHATRONSKI STROJNI PROCES	MEHATRONSKI PROIZVOD. PROCES
PREDMET PROCESA	POLIZDELEK	DRUŽINA POLIZDELKOV	PROIZVODNI PROGRAM
DELOVNI SISTEM	ORODJE	STROJ	PROIZVODNI SISTEM
MERILNI SISTEM	MERILNIK TEHNOL. MEHAT. SISTEMA	MERILNIK STROJ. MEHATRON. SISTEMA	MERILNIK PROIZVOD. MEHAT. SISTEMA
OSEBJE	OPERATER	DELOVNA SKUPINA	PROIZVODNE SLUŽBE
OŽJE OKOLJE	TEHNOLOŠKO OKOLJE	STROJNO OKOLJE	PROIZVODNO OKOLJE
ŠIRŠE OKOLJE	STROJNO OKOLJE	PROIZVODNO OKOLJE	POSLOVNO OKOLJE

* ZUMIRANJE – NASTAVLJANJE GLOBINE POGLEDA

Vsi osnovni trije predhodno opisani podprocesi: tehnološki, strojni in proizvodni tvorijo mehatronski proces, ki ima šestnajst vidnih oprijemljivih dejavnikov. Dejanski proces je interakcija vseh šestnajst dejavnikov, kar pomeni, da vsi delujejo drug na drugega. Jedro z najvišjo dodano vrednostjo je tehnološki proces. Gledano s poslovnega okolja pa je mehatronski sistem predvsem računalniško podprta proizvodnja z razvojem izdelkov.

Didaktični sistem proizvodnje elektronskih podatkov

Zgradili smo didaktični sistem za proizvodno elektronskih podatkov v mehatronski proizvodnji prikazan na Sliki 10. Na skrajni levi strani se nahaja merilnik strojnih ciklov, za njim sledi PC računalnik kot strežnik za zbiranje elektronskih podatkov s programi za navigacijo Factory M . Na sredini se nahaja procesni merilni nadzorni sistem B400, desno od njega je model stiskalnice z vgrajenimi senzorji procesa in skrajno desno ojačevalec analognih senzorjev. Na tem modelu, ki je sestavljen iz profesionalne nadzorne opreme, lahko študenti spremljajo mehatronske procese po vsej navigacijski shemi od tehnoloških, strojnih

do proizvodnih procesov, ki jih dobijo na enem stroju z enim samim pravilno postavljenim senzorjem sile (Scheer, 1999). Ker je mehatronski proces interakcija dejavnikov procesa, lahko s pravilno analizo procesov dobijo podatke tudi o vseh fizičnih dejavnikih – razen poslovnega okolja. Pomembno je, da se naučijo spoznavati nevidne procese in jih med seboj ločevati. Pomembno je tudi, da znajo tak sistem tudi sami konfigurirati in postaviti v različnih podjetjih, saj je to eno od temeljnih področij dela mehatronikov v podjetjih (Schiessle, 2002).

Slika 10: Didaktični sistem proizvodnje elektronskih podatkov z navigacijskim sistemom

Zaključek

Večina procesov, s katerimi nastajajo novi izdelki v industriji, je nevidnih in zato se v informacijskih sistemih malo obravnavajo. Z uporabo senzorjev in posebnih procesnih merilnikov (Data Acquisition) terminalov procese napravimo vidne in del njihove energije predelamo v elektronske podatke, ki jih shranjujemo in obdelujemo s posebnimi informacijskimi sistemi z nazivi: navigacijski, nadzorni, BDE, MES, SCADA sistemi. Tako nastane velika količina avtomatsko generiranih elektronskih podatkov, za katere je potreben ustrezen navigacijski sistem.

S kazalci in grafičnimi prikazi v navigacijskem sistemu nastajajo slike nevidnih procesov, ki odprejo vodstvu nov do tedaj nepoznan svet in nove možnosti optimiranja in razvoja procesov. Navigacijski programski sistem omogoča usmerjanje pogleda v določene procese in spreminjanje globine pogleda – zumiranje procesov. Dober vodja in tudi ostali udeleženci procesov znajo nenehno zumirati svoj pogled od površja proizvodnih procesov do največjih globin tehnoloških procesov in nazaj. V morju procesnih podatkov se nikoli ne izgubijo ali zaidejo, temveč vedno pravočasno dosežejo želeni cilj daleč pred ostalimi, ki takih sistemov nimajo in gredo zato tja, kamor jih nosi tok, česar pa niti ne vedo, ker procesov ne vidijo.

Literatura

[1] Alciatore, David G. (2007): » Introduction to mechatronics and measurement Systems« , Boston [etc.] : McGraw-Hill.

[2] Bishop, Robert H. (2002): »The mechatronics handbook«, Boca Raton, Fla. : CRC Press, cop.

[3] BILL, B., GOSSWEILER, C., in ostali, (2002): »Piezoelektrische Sensoren: mit Mikroelektronik zu erweiterter Funktionalitaet und vereinfachten Anwendungen«, 9.Symposium; Sensoren und Messdatenerfassung, 4.-6.Juni 2002, Technische Akademie Esslingen

[4] BRANKAMP, K., (2009): »A world leader in process monitoring« (online), citirano: okt.2009, Dostopno na: http://www.brankamp.com/eng/start.html

[5] KIRCHHEIM, A., LEHMANN, A., STAUB, R., SCHAFFNER, G., JECK, N., (2004): »Force Measurement in Resistance Welding, 19th DVS-Meeting "Resistance Welding", May 26th-27th 2004, Duisburg
[6] PEKLENIK, J., (1981): »Avtomatizacija obdelovalnih sistemov – slike in literatura«, FS: Ljubljana, 330 str.
[7] RAKOVEC, G., (1999): »Avtomatizacija – skupni imenovalec sodobne tehnike«, ŽIT, letnik L, št. 10/1999, stran: 20-24
[8] Schiessle, E. (2002): »Mechatronik«, Würzburg: Vogel
[9] SCHEER, C., HOFFMANN, P., KIRCHHEIM, A., SCHAFFNER G., (1999): »Spindleintegrated force sensors for monitoring drilling and milling processes«, Sensor 99, 9th International Conference for Sensors, Transducers & Systems, May 18th-20th, 1999, Nuerenberg, Nemčija

Kratka predstavitev avtorja

Mag. Gorazd Rakovec je predavatelj mehatronskih predmetov. Poleg mehatronsko kompetentne izobrazbe ima dolgoletne izkušnje s področja raziskav, razvoja in vodenja inovacijskih mehatronskih projektov, posebno na področju nadzora proizvodnih in tehnoloških mehatronskih procesov v slovenski industriji, za katera je prejel tudi najvišja priznanja v Sloveniji in EU.

Short introduction of author

Gorazd Rakovec, M.Sc., a lecturer of mechatronics has many years of experiences in research, development and leading of innovative mechatronics projects, especially on the field of production and technological process monitoring in Slovene industry. He received also high prizes from Slovenia and EU for them.

INFORMACIJSKI POSREDNIK VIROV ZA RAČUNALNIŠTVO V OBLAKU

INFORMATION RESOURCE BROKER FOR CLOUD COMPUTING

Tomaž Klančnik
Institut »Jožef Stefan«
Jamova cesta 39
1000 Ljubljana
tomaz.klancnik@e5.ijs.si

Borka Jerman Blažič
Institut »Jožef Stefan«
Jamova cesta 39
1000 Ljubljana
borka@e5.ijs.si

Shahzad Nizamani, Peter Dew, Karim Djemame
University of Leeds
Leeds LS2 9JT, UK
{scsan, p.m.dew, k.djemame}@leeds.ac.uk

Povzetek

Računalništvo v oblaku je nova računalniška storitveno-orientirana platforma v podporo informacijskim in računskim potrebam uporabnikov. V prispevku je predstavljen informacijski posrednik virov za računalništvo v oblaku. Glede na ceno in kvaliteto storitev posrednik priporoča uporabniku najustreznejšega ponudnika storitev računalništva v oblaku. Model temelji na merah podobnosti med ponudnikovimi viri in uporabnikovimi zahtevami po ceni in kvaliteti ponujenih virov. Posrednik uporabniku ponudi rangiran seznam ponudnikov glede na minimalno evklidsko razdaljo. Kvaliteta storitev je definirana kot ugled ponudnikov na podlagi njihove zanesljivosti ter zadovoljstva predhodnih uporabnikov. Posrednik beleži ocene uporabnikov in izračuna ugled na podlagi beta modela za računanje ugleda. Arhitekturo posrednika sestavljajo štirje ključni deli: Upravljalec računskih virov, Upravljalec kvalitete storitev, Upravljalec mer podobnosti ter Upravljalec posodobitve ugleda. Evalvacija pokaže, da posrednik učinkovito pomaga uporabniku pri iskanju najustreznejših virov računalništva v oblaku.

Ključne besede: *Računalništvo v oblaku, informacijsko posredovanje virov, kvaliteta storitev.*

Summary

Cloud computing is a new computing service-oriented platform for supporting the information and computing needs of users. In this paper, an information resource broker for Cloud computing is presented. The broker recommends the most feasible Cloud provider to the user according to the cost and Quality of Service (QoS) most suitable. The model used is based on the similarity measure between provider's computational resources and the user's requirements of resources cost and QoS. The broker provides the user with a ranked list of providers based on a minimum Euclidean distance. The QoS is defined as providers'

reputation of their reliability and previous users overall satisfaction. The broker records users' evaluation data and calculates the reputation of a provider using a beta reputation model. The broker's architecture contains four key elements: Computational Resources Manager, QoS Manager, Similarity Manager and Reputation Updater. The evaluation shows that the broker efficiently aids the user in searching for the most feasible Cloud resources.

Keywords: *Cloud computing, information resource brokering, Quality of Service.*

1. INTRODUCTION

Cloud computing (Vouk, 2008) is a new computing service-oriented platform for supporting the information and computing needs of users. It is a paradigm that enables a user to consume computational and storage resources as on-demand services. The resources are provided by a Cloud provider using their Data Centres. The distinctive characteristic is that users pay for resources on demand. Cloud computing is built upon research in the field of Grid computing and Utility computing. Many definitions of Cloud computing are available, mainly given by people in research or technology area. Two of the definitions are given below:

"A large-scale distributed computing paradigm that is driven by economies of scale, in which a pool of abstracted, virtualized, dynamically-scalable, managed computing power, storage, platforms, and services are delivered on demand." (Foster et al., 2008)

"A Cloud is a type of parallel and distributed system consisting of a collection of interconnected and virtualised computers that are dynamically provisioned and presented as one or more unified computing resources based on service-level agreements established through negotiation between the service provider and consumers." (Buyya et al., 2008)

A large number of companies offer Cloud solutions, including Microsoft, Amazon and Google. The number of Cloud providers has grown in the past years and is still on the rise which makes it difficult for a user to find the most suitable Cloud provider.

The motivation for this research is based on the fact that human performance and browsing time are limited. It is difficult for a user to browse through all the Cloud providers' information and find the most feasible resources. The broker will assist the user in his/her search thus reducing the search time.

Information brokers traditionally aim to find and explore information offered by various information suppliers. They receive queries from users and strive to return the information required by the user. We will focus on the design and creation of an information broker for computational resources offered by Cloud providers. The information broker proposed in this paper differs from others by operating in a Cloud computing environment and using the Cloud users' feedback for more effective brokering. To enhance the usability of the broker the paper addresses trust issues in information brokering, reputation more precisely. We perform a qualitative measure of trust by recording reputation information offered by previous users. Because provider's behaviour may change during time, more recently collected information is of a higher importance than older.

The remainder of this paper is organised as follows: Section 2 discusses the background of information brokering, similarity measurement and reputation. Section 3 describes the user's scenario. Sections 4 and 5 describe the design and implementation of the Information broker. The results, analysis, evaluation and conclusion are shown in Section 6, 7 and 8.

2. BACKGROUND

2.1 Information Brokering

The ability to get relevant information in a cost and timely efficient way is central to the effective performance of most tasks in our society.

An information broker is capable of acting on behalf of a user in guiding the selection of the required information. The computer-based information brokers provide that ability to large communities by greatly assisting with effective access to the broad range of information that is available on the Internet. There have been extensive studies of brokering in the literature (Yang, C.-T. et al, 2006; Cafaro, M. et al, 2008; Gourlay, I. et al, 2008). In Cloud computing, an information broker can enable end-users to cost effectively locate and obtain information about various providers' resources according to their needs. The broker must ensure that an answer to the user's request will provide sufficient information to satisfy the

user's needs. Information brokering try to address the needs of both end-users and Cloud providers, as they provide the connection between the demand of users and the offer supplied by the Cloud providers. Effective information brokering requires many tasks, including: helping a user to formulate a request for his/her needs, identifying information sources that are relevant to answering a request, forming and executing a plan to answer the request using a given set of relevant information sources, presenting the results to the user; information obtained in response has to be presented in an easily understandable format and assisting the user in understanding that information. (Fikes et al, 1995).

Very important source of information needed for these tasks is obtained through evaluation or feedback from users.

2.2 Similarity Measurement

To make information brokering useful in Cloud computing the task of deciding which one of providers matches best to user's requirements has to be made. We assume that a set of information about Cloud providers is available to the broker. A reasonable first step to approaching such a task is to define a measure measuring the "similarity" between the providers' data and the user's needs. Similarity is a quantity that reflects the strength of relationship between two objects or two features. In many cases, measuring dissimilarity (i.e. distance) is easier than measuring similarity. Once we can measure the dissimilarity, we may normalize it and convert it to similarity (Teknomo, 2009).

In this paper we use a mathematical model that is presented in (Taher et al, 2005). The reason is that the model uses the Euclidean distance measure (Wolfram Math World, 2009) in order to find the nearest specifications of provider's computational resources to the requirements of the user. That is, to find resources with minimum Euclidean distance. The proposed method is based on the assumption that resources can be evaluated on the basis of their closeness to the user's requirements, taking into consideration the relative weights of the importance of each requirement. In mathematical terms, the closeness between two objects can be expressed by their Euclidean distance (Dunham, 2003), which geometrically is the straight-line distance between two points, representing these objects in m-dimensional space. Therefore, the best provider is the one that has the shortest distance from the given user's requirement, while the one with the farthest distance is the worst. All other providers can be ranked between these two extremes, with regard to the values of their Euclidean distance.

The aim is to select the provider that best matches user's requirements by considering the weights of importance criteria that are based on user's preferences.

2.3 Reputation

In addition to similarity measurement the trustworthiness of users should also be considered. Trust is an important relationship between individual entities engaging in any transactions. The trust relationship gauges consistency, that is, how well the subject entity is able to deliver a service or a result (Lin et al, 2005). In this paper, we study such a complementary mechanism to aid the broker, which is based on reputation.

Reputation is essentially an a posteriori estimation based on historic experiences, either direct or indirect. Posteriori probabilities of binary events can be represented as beta distributions. Extensive studies on reputation mechanisms have been done (Sonnek & Weissman, 2005; Alunkal, B. K. et al, 2003). Beta reputation used in this paper is based on beta distribution which has been recognized as a useful model to model reputation (Mui et al, 2002; Jøsang & Ismail, 2002; Buchegger & Boudec, 2004). A reputation value assumes a tuple of (α, β) $(\alpha, \beta \geq 1)$, with α and β representing positive and negative experiences respectively to estimate and predict the probability of positive experience happening in the future. Thanks to sound statistical properties of beta distribution, beta reputation has several advantages (Liu & Issarny, 2007).

Old feedback may not always be relevant for the actual reputation rating because the provider may change its behaviour over time. A model in which old feedback is given less weight than more recent feedback is used. This can be achieved by introducing a forgetting factor λ whose values falls into the range of [0..1]. Given the number of evaluations of n, the tuple of (α, β) evolves as follows:

$$\alpha = \sum_{i=1}^{n} \alpha(i)\lambda^{(n-i)} \quad \text{and} \quad \beta = \sum_{i=1}^{n} \beta(i)\lambda^{(n-i)} \tag{1}$$

It can be observed that having λ=1 is equivalent to not having a forgetting factor, i.e. that nothing is forgotten. The other extreme is when λ=0 resulting in only the last feedback value to be counted and all others to be completely forgotten. The order in which feedback was received plays a key role. One disadvantage of Equation 1 is that all feedback tuples must be kept forever. This can be avoided by deriving a recursive algorithm for computing the parameters as described in (Jøsang & Ismail, 2002).

3. SCENARIO

The scenario takes place in the Computational Modelling Laboratory which needs access to HPC (High Performance Computing) resources. The laboratory currently uses local HPC machines. They are frustrated that the reliability of the service is unpredictable and the turnaround time for computing jobs with a run time of over 12 hours can be unacceptably slow. In addition they believe the service costs do not adequately cater for differing service needs. There are times (for example when demonstrating to potential sponsors) when high reliability is imperative. At other times a lower level of reliability would be acceptable if taking that risk incurred lower service charges.

The Computational Modelling Laboratory has decided that Cloud computing would be a better option for their computing needs than using the local HPC machines. Cloud computing would provide predictable and much more flexible on-demand computing resources with a cost structure incorporating quality of service indicators such as reliability and user satisfaction ratings.

Charlie is a researcher working in the Computational Modelling Laboratory. His work typically involves code development, running the code, and analysing the model output against the results from a physical experiment. After completion of the initial model development stage he needs to run much larger models that require much larger amounts of resources with a longer HPC job turnaround time. Typically

1. Charlie requires modest computational resources provided by a Cloud provider that provides bookable 1 hour time slots with an average frequency of 4/6 runs a day. He needs modest system resources and is less concerned about the reliability and user's satisfaction of the service. This means lower cost computational services can be purchased for him minimising project costs with little detriment to the project.

2. As Charlie's model development proceeds Charlie needs larger computational resources with higher levels of reliability and good user's reputation ratings. The cost factor is still important to him.

3. Just prior to a demonstration of their latest computational modelling results to their industrial founders they need very large computational resources with a higher level of reliability and a Cloud provider with good user's reputation ratings. The laboratory is willing to pay a higher rate for limited amount of one-off runs.

Details of Charlie's computational requirements are set out in Tables 1 together with the required reliability and previous users' overall satisfaction evaluations given in Table 2. The ratings are subjective and are scored on the 10 point scale with 1 being the lowest.

Table 1. Charlie's computational requirements

	Time needed for a job (hour)	Computing Memory RAM (GB)	Processor (core)	Storage (GB)	Overall Download (GB)	Overall Upload (GB)
1.	1	8	4	50	10	10
2.	24	64	32	250	50	100
3.	8	512	256	600	100	200

Table 2. Cost and QoS requirements

	Cloud Provider Cost	Cloud Provider Reliability	Cloud provider users' overall satisfaction
1.	9	2	1
2.	7	7	5
3.	1	10	9

Table 3. Storage, upload and download cost values

Provider	Storage cost	Upload cost	Download cost	Computing memory (RAM) cost	Processor cost
"Provider A"	£0.11/GB	£0.06/GB	£0.11/GB	£0.018/GB-hour	£0.016/core-hour
"Provider B"	£0.12/GB	£0.10/GB	£0.10/GB	£0.032/GB-hour	£0.024/core-hour
"Provider C"	£0.22/GB	£0.07/GB	£0.10/GB	£0.025/GB-hour	£0.025/core-hour

Table 4. Reliability, overall satisfaction and number of evaluations values

Provider	Reliability	Overall Satisfaction	Number of evaluations
"Provider A"	0.85	0.77	114
"Provider B"	0.59	0.59	110
"Provider C"	0.95	0.91	119

Providers' data set in Tables 3 and 4 serves as an illustration only. However, cost data set is indicative of actual costs. For evaluation of three cases described above three providers with different cost and QoS values are used.

4. DESIGN

The design will incorporate an information broker's key components which are shown in Figure 1. These include a component for collecting information about user's computational needs; it is named Computational Resources Manager. This component is also responsible for the collection of information relating to the cost of Cloud resources. The Computational Resources Manager calculates the cost of resources to address user's requests.

A QoS Manager is part of the design which deals with QoS information. QoS is dependent on two parameters, reputation/reliability of resources and user's overall satisfaction with provided resources. There are several factors influencing the reliability of the resources. In this work we focus on users' evaluation of the reliability; the evaluation contains two parameters only – job failures and data loss; information is provided by the users. QoS Manager collects the information about previous users' experiences related to reliability and their overall satisfaction and also the importance of the QoS elements determined by a user.

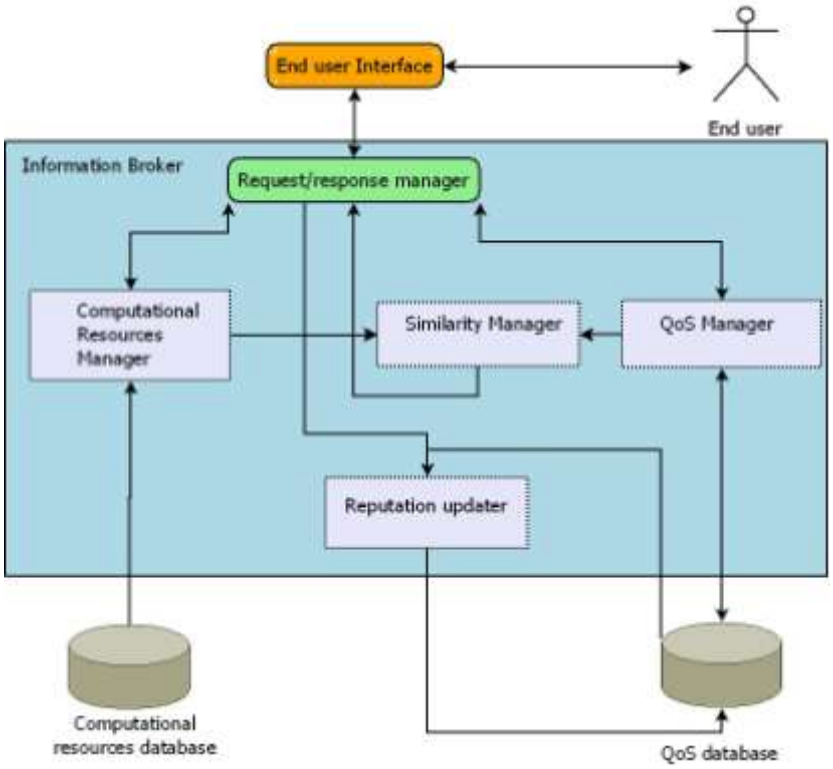


Figure 1: Brokering architecture

Similarity Manager is a component used for calculating the similarity between the user's computational needs and offered Cloud resources based on cost and QoS parameters. This process is based on the importance of each parameter determined by user. After the similarity measure the Similarity Manager provides the user withranked list of most feasible providers striving for minimum cost and maximum reliability and satisfaction.

As the information about the Cloud providers' reputation (i.e. information about their QoS) is dynamically changing the broker has to contain an element called Reputation Updater. The update starts with collection of user's evaluation data. The user answers to questions related to his/her positive or negative experience with using the provided Cloud resources. Then new reputation values based on newly obtained evaluation data from the current users are calculated. Finally the Reputation Updater stores new reputation data to the QoS database. The next time the information broker is invoked QoS Manager will operate with updated data.

5. IMPLEMENTATION

The implementation of the information broker uses the similarity measure and reputation values calculated as described in subsections 2.2 and 2.3.

First a user has to determine his/her computational needs (see Figure 2). There are various elements to determine: turnaround time in hours, computing memory in GB of RAM, processor cores, storage in GB, overall download in GB and overall upload in GB. The user can also determine the criteria of importance of the three elements: a cost of resources, reliability and overall satisfaction of previous users (latter two represent QoS). The importance of elements relates to the weights described in subsection 2.2. The scale of importance is from 1 (not important at all) to 10 (extremely important).

Reliability and overall satisfaction in this paper are, for simplicity, purely based on previous users' evaluation, thus reputation. Reliability is calculated as a combination of answers to questions about reliability of the resources (Did any data loss influence them? Did any job failures influence them?). Any data losses or any job failures obviously contribute to

lower reliability. Overall satisfaction of previous users is purely based on evaluation of user's overall satisfaction.

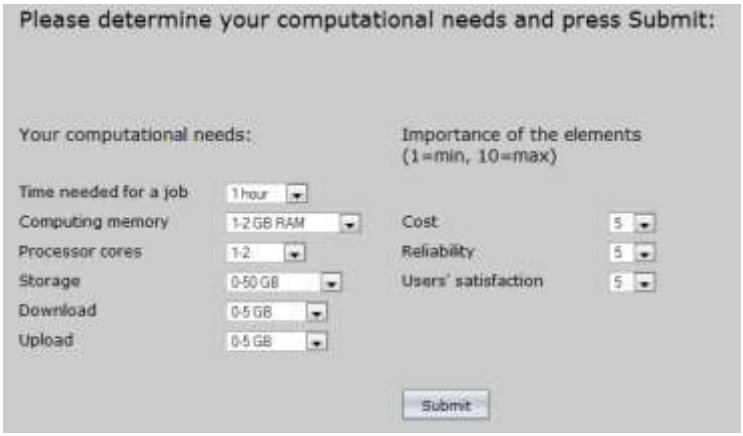


Figure 2. End-user interface starting page

The broker then calculates the cost of various providers according to user's requirements and the similarity measure based on three elements: cost, reliability and overall satisfaction. The user decides what is more important and how important it is to him/her. After the similarity measure the broker provides the user with ranked list of most feasible providers.

After using the chosen Cloud resources the user evaluates them by answering to three questions:

1. Did any job failures influence you?
2. Did any loss of data influence you?
3. Did the provided services suit your expectations?

First two questions are related to the reliability element and third question is related to the overall satisfaction element. Possible answers are "Yes" and "No". After submitting the answers, they are stored to the previous data in the database. The next time the broker will be invoked newly changed data will be used.

6. RESULTS

The result of the first case of a user's scenario can be seen in Figure 3. By far the most important element to Charlie is cost. The Information Broker recommends using Provider A - the provider with the lowest cost. The most expensive provider, Provider C, is the least suitable.

Moving to the next stage of his research work, Charlie needs larger computational resources with higher levels of reliability and good user's reputation ratings. The cost factor is still important to him. The result of information brokering is shown in Figure 4. Provider A is still the most feasible and Provider B is the least feasible; its reliability value is the lowest.

In the last case Charlie is not concerned about price. Reliability and overall satisfaction are very important to him. In Figure 5 we see that Provider C is the most feasible.

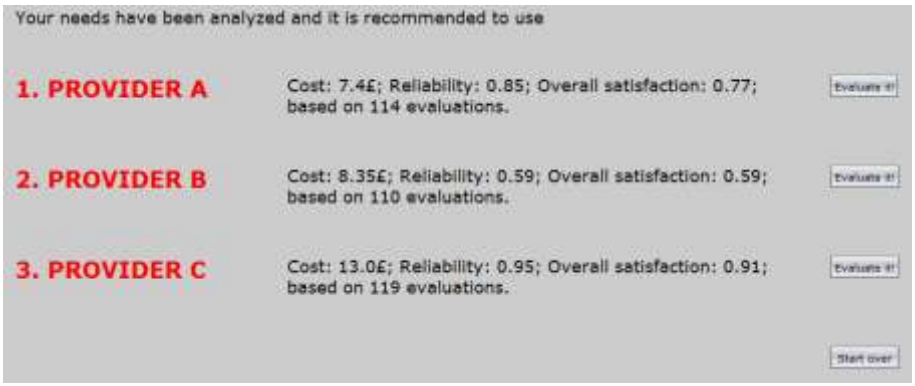


Figure 3. The result of the first case

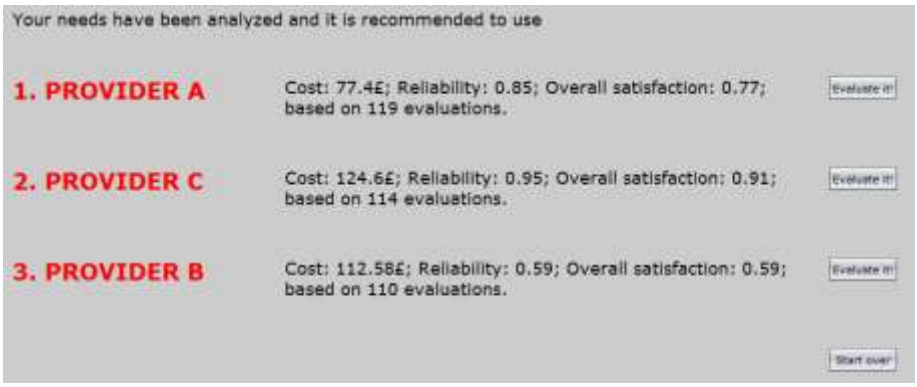


Figure 4. The result of the second case

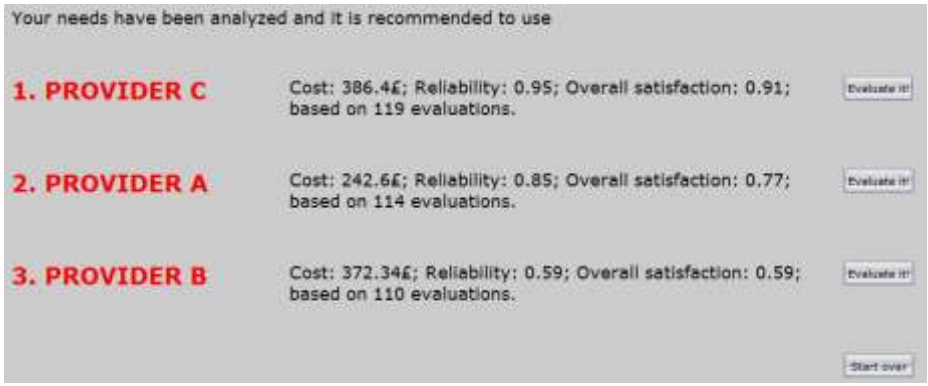


Figure 5. The result of the third case

After the use of chosen provider's resources Charlie makes the evaluation and the values of reliability and overall satisfaction dynamically change according to Charlie's evaluation.

7. ANALYSIS AND EVALUATION

The results clearly show that the providers in different cases are ranked according to Charlie's importance of particular element. In first case, the importance of cost is much more important to Charlie than other elements. The most recommended provider is Provider A and the least recommended provider is Provider C which is expected based on their cost. In the second case the Provider B is the least feasible; the reason is that its values of reliability and overall satisfaction are very low compared to other two providers. Provider C has the highest values of reliability and overall satisfaction but its cost is much higher compared to Provider A. This is the reason that Provider A is the most feasible for the second case. In third case cost is not really important for Charlie. Provider C suits Charlie's needs most because of its

highest reliability and overall satisfaction values. Provider B is the least feasible because of very low reliability and overall satisfaction.

An evaluation of broker's usability was undertaken with a senior computational modeller at the University of Leeds. The approach presented in this paper was well taken although future improvements were suggested: "The broker should provide users with the information about the possible ways of actual interaction with the particular provider and its resources".

8. CONCLUSION

We have presented an Information broker for Cloud providers' computational resources. The cost and QoS have been identified as the key elements of brokering for the provided computational resources. The broker ranks the most feasible providers according to the user's needs and his/her importance of cost and QoS factors thus reducing user's search time. The evaluation verified the benefits of using QoS parameters to enhance the broker's performance in finding the most feasible Cloud resources to address user's requests.

The broker works on an illustrative providers' data set and for evaluation purposes. Future work will incorporate real data from Cloud providers. The reputation model will be updated to cope with dishonest evaluations. The next step is to enable the broker to increase automation in interaction with providers by simultaneously detect the providers, get the information about their computational resources and observe their reliability. Another important aspect of the future work is completing the process even though there is some information missing in the provided data.

REFERENCES

[1] Alunkal, B. K. et al, 2003. »Reputation-Based Grid Resource Selection«. In Workshop on Adaptive Grid Middleware. New Orleans, USA.

[2] Buchegger, S. & Boudec, J.-Y. L., 2004. »A robust reputation system for P2P and mobile ad-hoc networks«. In Proceedings of the Second Workshop on the Economics of Peer-to-Peer Systems. Cambridge, USA.

[3] Buyya, R. et al, 2008. »Market-oriented cloud computing: vision, hype, and reality for delivering IT services as computing utilities«. Piscataway, NJ, USA: IEEE.

[4] Cafaro, M. et al, 2008. »The grid resource broker workflow engine«. Concurrency and Computation: Practice and Experience, Vol. 20, Nu. 15, pp. 4-18.

[5] Dunham, M., 2003. »Data Mining, Introductory and Advanced Topics. Prentice Hall, upper Saddle River, NJ, USA.

[6] Fikes, R. et al, 1995. »Network-Based Information Brokers«. In Proceedings of the AAAI Spring Symposium Series on Information Gathering from Distributed Heterogeneous Environments. Stanford, USA, pp 52-56.

[7] Foster, I. et al., 2008. »Cloud computing and grid computing 360-degree compared«. Piscataway, NJ, USA: IEEE

[8] Gourlay, I. et al, 2008. »Reliability and Risk in Grid Resource Brokering«. In Proceedings of the 2008 IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies. Phitsanulok, Thailand.

[9] Jøsang, A. & Ismail, R, 2002. »The Beta Reputation System«. 15th Bled Electronic Commerce Conference. Bled, Slovenia.

[10] Lin, K. J. et al, 2005. »A reputation and trust management broker framework for web applications«. In Proceedings of the IEEE International Conference on e-Technology, e-Commerce, and e-Service. Hong Kong, China, pp 262–269.

[11] Liu, J. & Issarny, V., 2007. »An incentive compatible reputation mechanism for ubiquitous computing environments«. International Journal of Information Security, Vol.6 Nu.5, pp 297-311.

[12] Mui, L. et al, 2002. »A computational model of trust and reputation«. In Proceedings of the 35th HICSS. Hawaii.
[13] Sonnek, J. D. & Weissman J. B., 2005. »A Quantitative Comparison of Reputation Systems in the Grid«. In Proceedings of the 6th IEEE/ACM International Workshop on Grid Computing. Seattle, USA, pp 242-249.
[14] Taher, L. et al, 2005. »Establishing Association between QoS Properties in Service Oriented Architecture«. Presented at International Conference on Next Generation We Services Practices (NweSP'05). Seoul, South Korea.
[15] Teknomo, K., 2009. »Similarity Measurement«.
Available: http://people.revoledu.com/kardi/tutorial/Similarity/
[16] Vouk, M. A, 2008. »Cloud computing - Issues, research and implementations«. Piscataway, IEEE, NJ, USA.
[17] Wolfram Math World, 2009. Available: http://mathworld.wolfram.com/EuclideanMetric.html
[18] Yang, C.-T. et al, 2006. »A workflow-based computational resource broker with information monitoring in grids«. In Proceedings of the Fifth International Conference on Grid and Cooperative Computing, Los Alamitos, USA.

Short presentation of the authors

Tomaž Klančnik has graduated from Electrical Engineering at University of Ljubljana in 2007. In the same year he enrolled in the postgraduate program at Jozef Stefan International Postgraduate School. He is a researcher at the Laboratory for Open Systems and Networks at Jožef Stefan Institute. In 2009 he began research cooperation at School of Computing at University of Leeds. His research areas are focused on research and development of telecommunication technologies in the next generation networks.

Prof. dr. Borka Jerman Blažič is working as a head of the Laboratory for Open Systems and Networks at Jožef Stefan Institute and in the Department of Economics, University of Ljubljana as Full Professor teaching Telecommunication Services and Technologies (postgraduate) and Legal aspects and standards in ICT. She is also teaching ICT security mechanism and services at the Postgraduate School of Faculty of Criminal Justice and Security, University of Maribor, and computer networks at the Jožef Stefan International Postgraduate School.
The main field of applications and research are computer communications, internet technologies, security in networking, privacy and internationalisation of Internet services, etc. The current research interest is in security in telecommunications, privacy and data protection systems, e-archiving services, NGN, e-learning, etc.
Prof. dr. Borka Jerman-Blažič is a member of many professional associations and is appointed expert to UNECE UN (Economic Commission for Europe), appointed member of UNECE/CEFAT Team of specialist on Internet enterprise development, appointed member of eTEN management committee of EU, member of FP7 PC on security, chair of the Execom of the Internet Society of Europe (www.isoc-ecc.org), member of New York Academy of science 1999, IEEE, ACM, distinguished member of Slovene Society for Informatics, member of IEEE on Computers, ACM. She is also chair of Slovenian Standardisation Committee on ICT as well as chair of the Slovenian chapter of Internet Society and a member of the European ICT Standardisation Board. She is holding Plaque of appreciation of Thai branch of IFIP and ACM for her services in Internet development. She has published more than 75 papers in refereed journals, 154 communications scientific meetings, 15 chapters in scientific books, 6 books and other 142 non-classified contributions.

Shahzad Nizamani is a PhD student at the School of Computing, University of Leeds. Shahzad gained his B.Engg. and M.Engg. Degrees from MUET Jamshoro Sindh Pakistan, in the fields of Software Engineering, Information Technology respectively. His research interest includes Semantic Web and Semantic Grid, Service Oriented Architecture, Web Services.

Prof. dr. Peter Dew is a Professor of Computer Science at University of Leeds. His current research interests concern Web-based systems with applications in the domains of e-Science, e-Business and e-Law. He is also contributing to the emergence of Web Science, a new discipline to increase understanding of the Web and hence enable the development of next generation Web systems. Much of his research is undertaken in multi-disciplinary research teams. He is interested in the application of semantic meta-data architectures and semantic provenance within Grid-based virtual organizations. In particular he is concerned with Quality of Service issues such as scalable & interactive performance, secure role-based access and control. The focus is on integrating various existing standards and technologies such as semantic provenance, Web2.0, Grid & Web computing and

P2P. He has been the lead academic for two successful University Companies where he was a non-executive director. In 2003 he was the lead academic to establish a new University Company ICONA Solutions Ltd. This exploited research from an EPSRC/DTI Visualisation of the Impact of Tolerance Allocation in Automotive Design (VITAL) research project. ICONA has been successfully trading since then and has sold licenses to over 20 leading auto-mobile companies.

Dr. Karim Djemame was awarded a PhD in 1999 at the University of Glasgow for his research in performance modelling and parallel and distributed discrete event simulation. Since he joined the University of Leeds in 1998 he has worked on various research projects including the EPSRC funded TCP over ATM networking project, the AMOS (Analysis and Modelling of Optoelectronic Systems Architectures) project in collaboration with Heriot-Watt University and the DAME (Distributed Aircraft Maintenance Environment) e-science project. He is currently the investigator of the follow-on DTI funded BROADEN (Business Resource Optimisation for Aftermarket and Design on Engineering Networks) project and the EU project AssessGrid on risk assessment and risk management in Grid computing.

IZMENJAVA ELEKTRONSKIH RAČUNOV IN NJIHOVA DOLGOROČNA HRAMBA V SISTEMIH ELEKTRONSKEGA BANČNIŠTVA

DISTRIBUTION OF ELECTRONIC INVOICES AND THEIR ARCHIVING IN THE ELECTRONIC BANKING SYSTEMS

Dejan Šemrov
Halcom d.d.
Tržaška cesta 118, 1000 Ljubljana
dejan.semrov@halcom.si

Dejan Skalja
Halcom d.d.
Tržaška cesta 118, 1000 Ljubljana
dejan.skalja@halcom.si

Nina Pavlin
Halcom d.d.
Tržaška cesta 118, 1000 Ljubljana
nina.pavlin@halcom.si

Povzetek

Vpeljava izmenjave e-računov v sisteme elektronskega bančništva predstavlja pomembno razširitev njihove funkcionalnosti in prinaša številne koristi za vse udeležence: izdajatelje, prejemnike in banke kot posrednike. Na tržišču je sicer že prisotnih nekaj rešitev, ki uporabljajo različne načine in infrastrukturo za izmenjavo e-računov med njihovimi izdajatelji in prejemniki. Široko razvita in uporabljana infrastruktura elektronskega bančništva je zelo primerna za izdajanje, distribucijo, sprejem in plačevanje e-računov predvsem zaradi varnosti in nizkih stroškov implementacije. Pri uvajanju elektronskega poslovanja na področjih izmenjave e-računov morajo podjetja ob ukinitvi papirnih računov med drugim vzpostaviti oziroma prilagoditi tudi sistem dolgoročne hrambe (arhiviranja), tako za izdane, kot tudi za prejete e-račune. Dolgoročna hramba elektronskih dokumentov odpira številne zahteve na tehnološkem, organizacijskem, pravnem in varnostnem področju. Podjetja, ki se odločajo za delni ali popolni prehod na elektronski arhiv, imajo na razpolago različne možnosti izvedbe. Infrastruktura elektronskega bančništva je zelo primerna za učinkovito reševanje dolgoročne hrambe e-računov.

Ključne beside: *elektronski račun (e-račun), elektronsko poslovanje (e-poslovanje), elektronsko plačevanje (e-plačevanje), elektronska banka (e-banka), prikazovanje in plačevanje elektronskega računa (EBPP), e-SLOG, dolgoročna hramba, elektronski arhiv (e-arhiv), ERP sistemi, Zakon o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu (ZEPEP), Zakon o davku na dodano vrednost (ZDDV) Zakon o arhivskem gradivu in arhivih (ZAGA), Zakon o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih (ZVDAGA)*

Summary

Introducing distribution of e-invoices in the electronic banking systems represents important extension of their functionalities and brings many benefits for all participants in the system: issuers, recipients and banks. There are different solutions on the market that implement various means and infrastructure for e-invoices distribution between issuers and recipients. Being broadly developed and used, the electronic banking infrastructure is extremely convenient for issue, distribution, acceptance and payment of e-invoices, especially due to security and low implementation costs. When introducing electronic business in the areas of e-invoices distribution, companies must establish or adapt the system for their archiving for issued, as well as for received e-invoices. Long-term storage of electronic documents raises a number of technological, organizational, legal and security issues. Various implementation options are available for companies that decide to partially or completely move to the electronic archive. The electronic banking infrastructure is very suitable for the efficient solution of e-invoices archiving.

Key words: *electronic invoice (e-invoice), electronic business (e-business), electronic payment (e-payment), electronic bank (e-bank), electronic bill presentment and payment (EBPP), e- SLOG, electronic archive (e-archive), ERP systems, Electronic Commerce and Electronic Signature Act, Value Added Tax Act, Archives and Archives Material Act, Protection of Documents and Archives and Archival Institutions Act*

1. Uvod

V sodelovanju s slovenskimi bankami in podjetji je Halcom d.d. razvil in implementiral programsko rešitev Hal E-Invoices za izdajanje, distribucijo, sprejem v zaledno obdelavo in plačevanje e-računov, ki temelji na uporabi infrastrukture elektronskega bančništva oziroma družine programskih rešitev Hal E-Bank [3]. Sistemi elektronskega bančništva predstavljajo široko razširjen in uporabljan ter predvsem varen komunikacijski kanal, ki je zaradi tega zelo primeren za vzpostavitev sistema za izmenjavo e-računov. Povezava s sistemom elektronskega bančništva je zelo primerna z vidika prejemnikov e-računa, ki lahko le z enim klikom pripravijo pravilno izpolnjene plačilne naloge ali e-račun izvozijo v svoj ERP sistem v nadaljnjo obravnavo in likvidacijo. Na strani izdajateljev povezava sistema za distribucijo e-računov s sistemi elektronskega bančništva zaradi pravilnih podatkov o plačilih omogoča popolno avtomatizacijo usklajevanja plačil z računi in s tem optimizacijo poslovanja in občutno zmanjševanje stroškov.

Glavna motiva podjetij, ki so se do sedaj odločila za uvedbo e-računov, tako izdajateljev kot prejemnikov, sta bila zmanjševanje stroškov ter poenostavitev poslovnih procesov. To je pomembno predvsem za podjetja z visoko stopnjo informatiziranosti poslovnih procesov, ki so že vpeljala na primer elektronsko likvidacijo računov ali elektronsko obravnavo drugih dokumentov s skeniranjem prejetih papirnatih dokumentov in njihovim posredovanjem v informatizirane delovne tokove. Posamezni procesi, ki jih tovrstna podjetja zaradi najrazličnejših vzrokov še niso uspela informatizirati, pogosto predstavljajo ozka grla in običajno povzročajo relativno visoke stroške. Po izkušnjah vključenih podjetij je vpeljava izmenjave elektronskih računov preko e-bančnih poti primerna predvsem zaradi nižjih stroškov v primerjavi s stroški investicije v dodatne nestandardne povezave med poslovnimi partnerji. Te povezave so v primeru infrastrukture elektronskega bančništva že vzpostavljene in jih za opravljanje plačilnega prometa uporablja več kot 80 % slovenskih podjetij. Sam projekt uvedbe je relativno hiter in na strani podjetij ne zahteva velikih prilagoditev oziroma opreme.

Zakon o davku na dodano vrednost od pravnih oseb, ki so davčni zavezanci, zahteva hrambo računov, tako tistih, ki so izdani na papirju, kot tudi računov v elektronski obliki. To

velja tako za izdajatelje kot tudi za prejemnike računov. Podjetja morajo zato pri uvajanju elektronskega poslovanja na področjih izdaje, distribucije, sprejema in plačevanja e-računov med drugim vzpostaviti oziroma prilagoditi tudi sistem dolgoročne hrambe (arhiviranja) za izdane in prejete e-račune. Implementirana rešitev elektronskega arhiviranja mora izpolnjevati vse kriterije za dolgoročno hrambo elektronskih dokumentov in ustrezati zahtevam, ki so opredeljene v zakonodaji. Podobno kot v primeru izmenjave elektronskih računov je infrastruktura elektronskega bančništva zaradi široke razvitosti in uporabe zelo primerna tudi za področje dolgoročne hrambe elektronskih dokumentov in omogoča hitro in stroškovno učinkovito vpeljavo elektronskega arhiva.

V prispevku je najprej predstavljen pretekli razvoj področja e-računov in njihove dolgoročne hrambe predvsem glede relativno počasnega uveljavljanja pri nas. Sledi jedrnat opis Halcomovih programskih rešitev Hal E-Invoices, Hal E-Arhive in storitve »1-2-3 V ARHIV!«, predvsem z vidika uporabnikov sistema oziroma izdajateljev in prejemnikov e-računov ter bank kot posrednikov. V nadaljevanju so podane koristi, ki jih uporabljeni koncepti prinašajo izdajateljem, prejemnikom in bankam. Prispevek zaključuje razmišljanje o razvoju področja v prihodnje.

2. Razvoj področja izmenjave e-računov in njihove dolgoročne hrambe v Sloveniji

Prve aktivnosti na področju e-računov v Sloveniji so se pričele že pred slabim desetletjem. V začetnem obdobju med leti 2000 in 2002, za katero je bila značilna prevsem želja zgledovati se po uspešnih projektih v Evropski uniji (Finska, Belgija, Danska), so bili vzpostavljeni standardi ter sprejeti ustrezni zakoni in priporočila [2]. Za področje izmenjave e-računov so pomembni predvsem zakon o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu (ZEPEP) iz leta 2000 [5] ter sklop direktiv Evropske unije. V letu 2002 je bil v okviru Gospodarske zbornice Slovenije predstavljen e-SLOG, ki je med drugim opredelil tudi standard formata e-računa [1]. V obdobju od leta 2002 do danes lahko na področju e-računov pri nas zasledimo številne lokalne implementacije z naslednjimi značilnostmi:

- Izmenjava e-računov poteka predvsem lokalno, znotraj skupine podjetij, največkrat med enakimi ERP sistemi
- Nekatera večja podjetja želijo racionalizirati proces izdajanja in prejemanja računov s svojimi največjimi dobavitelji
- Pojavlja se več individualnih, a nepovezanih rešitev (pošiljanje e-računov po elektronski pošti, portali e-plačevanja, ponudniki storitev izmenjave računov, ...)
- Način izmenjave e-računov ni standardiziran, zato se vzpostavljajo lastne mreže (elektronska pošta, VPN, FTP, ...)

Glavne razloge, zaradi katerih se področje e-računov takrat še ni uveljavilo v širšem obsegu lahko razvrstimo v tiste, ki se pojavljajo na strani izdajateljev in tiste na strani potencialnih prejemnikov e-računov. Na strani izdajateljev so tako največje ovire naslednje:

- visoki stroški generiranja e-računov,
- vzpostavljanje infrastrukture za digitalni podpis,
- zahtevna vzpostavitev arhiva.

Pri prejemnikih pa so napomembnejši razlogi za neuveljavitev e-računov:

- problem upravičljivosti stroškov pri izdajateljih za tiste prejemnike, ki so zelo zainteresirani za uvedbo e-računov,
- veliko število različnih sistemov za izmenjavo (protokoli, naslovi, varnost, ...),
- visoki stroški povezovanja s finančnimi aplikacijami,
- zahtevna vzpostavitev arhiva.

Že omenjeni zakon o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu (ZEPEP) je omogočil prehajanje na povsem elektronsko poslovanje [5]. Ena od glavnih pridobitev je bila možnost uporabe in izmenjave poslovne in druge dokumentacije samo v elektronski obliki ter

uporaba elektronskega podpisa. Zaradi dinamičnega razvoja elektronskega poslovanja je med drugim zelo hitro naraščala količina dokumentov v izključno elektronski obliki. Hkrati se pri podjetjih pojavljajo potrebe po ustrezni ureditvi področja arhiviranja. Pri tem je potrebno ločiti skranjevanje elektronskih podatkov, ki predstavlja varnostno kopiranje podatkov, od dolgoročnega elektronskega hranjenja dokumentov oziroma e-arhiviranja, ki pomeni z zakonom skladno elektronsko shranjevanje digitalno podpisanih in časovno žigosanih e-dokumentov ter drugih dokumentov v elektronski obliki. S tem je zagotovljena popolna enakovrednost elektronskih dokumentov s tistimi v papirni obliki v smislu veljavnosti in dokazne vrednosti tudi v primerih reševanja sporov pred sodiščem. Pred uvedbo zakona o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu (ZEPEP) je področje arhiviranja dokumentov urejal zakon o arhivskem gradivu in arhivih (ZAGA) iz leta 1997 [4], ki pa še ni pokrival področja elektronskega hranjenja dokumentov. Leta 2006 je bilo z novim zakonom o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih (ZVDAGA) urejeno tudi to področje in s tem zaključena zakonodaja, ki v celoti omogoča prehod na elektronsko dokumentacijo [6].

Zaradi povečevanja količine elektronskih dokumentov v izključno elektronski obliki so podjetja že v preteklih letih vzpostavila različne sisteme za dolgoročno hrambo dokumentov v skladu s svojimi notranjimi pravili in potrebami. Razvoj in pocenitev računalniške opreme, predvsem pomnilniških naprav in optičnih čitalcev ter ustrezne programske opreme, sta številnim podjetjem olajšala prehod na elektronsko hrambo tudi tiste dokumentacije, ki so jo prej arhivirala v papirni obliki. Tovrstna hramba, pri kateri na vhodu papirne dokumente posnamejo z optičnimi čitalci in potem shranjujejo v elektronski obliki je bila v preteklosti primerna le za interne dokumente podjetja, medtem ko so morali dokumente, za katere je bila zahtevana veljavnosti in dokazna vrednost tudi v primerih reševanja sporov pred sodiščem, še vedno arhivirati tudi v papirni obliki oziroma na prej vpeljan način. Z zakonom o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih (ZVDAGA) in spremljajočimi podzakonskimi akti, ki dodatno določajo pogoje za pretvorbo izvorno papirne dokumentacije v elektronsko obliko ter pogoje za hranjenje elektronske oblike, pa je bil omogočen popoln prehod na elektronsko arhiviranje, pri čemer je papirne izvirnike dovoljeno uničiti [6].

3. Vidiki vzpostavitve izmenjave in dolgoročne hrambe e-računov

V splošnem mora vpeljava rešitev elektronskega poslovanja prinašati koristi tako ponudnikom, uporabnikom in morebitnim posrednikom v sistemu ter biti sprejemljiva in izvedljiva za vse vključene udeležence predvsem z vidika investicijskih in ostalih stroškov. To velja tudi za sisteme izmenjave e-računov in njihove dolgoročne hrambe. Z vidika podjetja – prejemnika računov, ki je predvsem v primeru velikega števila računov, izdanih od več različnih dobaviteljev, najbolj zainteresirano za uvedbo sistema e-računov, so za projekte vzpostavitve sistemov e-računov ključni koraki predvsem:

- izbira dobaviteljev in vplivanje na njihovo odločitev, da uvedejo sistem izdaje računov v elektronski obliki, pri čemer je potrebno izpostaviti koristi, ki jih sistem prinaša dobaviteljem – izdajateljem računov,
- odločitev glede načina izmenjave e-računov (elektronska pošta, VPN, FTP, različni ponudniki storitev, ...) in glede formata računa (e-SLOG, BMS, ...),
- vzpostavitev infrastrukture za izdajo pri dobaviteljih – izdajateljih e-računov,
- vzpostavitev infrastrukture za prejem in likvidacijo v matičnem podjetju – prejemniku e-računov

Glede povezovanja med partnerji oziroma izdajatelji ter prejemniki e-računov so na razpolago različne možnosti. Uporabniki lahko vzpostavijo lastno mrežo (na primer VPN, ...), za kar so značilni visoki stroški. Lastna mreža predstavljajo relativno zaprt krog za uporabo. Vključevanje novih partnerjev običajno ni enostavno in poceni. Na drugi strani je možnost

uporabe javnih infrastruktur (elektronska pošta, različni portali, ...), ki je sicer na prvi pogled enostavnejša in cenejša rešitev, a prinaša določene druge pomanjkljivosti. Uporaba elektronske pošte je tako manj primerna zaradi nižje stopnje varnosti. Problemi ponudnikov javnih mrež so še integracija z različnimi mrežami za različne dobavitelje in različni standardi za izmenjavo ter stroški povezani z implementacijo različnih sistemov (šolanja, ...).

Pri projektih vpeljave elektronskega arhiviranja oziroma dolgoročne hrambe elektronskih dokumentov je potrebno zadostiti številnim tehnološkim, organizacijskim, pravnim in varnostnim zahtevam, ki so opredeljene v že omenjeni zakonodaji. Glavni cilj je zagotoviti:

- uporabno vrednost elektronsko hranjenih dokumentov skozi celoten cikel arhiviranja,
- varnost pred nepooblaščenim vpogledom in izgubo,
- razpoložljivost in dostopnost dokumentov v skladu s sistemom pooblastil,
- neokrnjenost in verodostojnost dokumentov ter dokazljivost izvora.

Tehnološki vidiki vzpostavitve elektronskega arhiva:

Za zagotavljanje verodostojnosti, nedvoumnosti in varnosti celotnega procesa elektronske hrambe morajo biti v sistemih elektronskega arhiviranja implementirani digitalno podpisovanje, časovno žigosanje in preverjanje identitete uporabnikov s kvalificiranimi digitalnimi potrdili. Rešitev za elektronsko arhiviranje mora omogočati razpoložljivost in dostopnost dokumentov za pooblaščene uporabnike. Poleg osnovnega elektronskega dokumenta je zato potrebno ob vnosu v elektronski arhiv generirati in shraniti še dodatne podatke, ki so namenjeni iskanju, prikazovanju, razvrščanju in drugim možnim aktivnostim v celotnem procesu elektronske hrambe dokumentov.

Za elektronske nosilce podatkov velja, da so manj obstojni od papirja. Sistemi za elektronsko arhiviranje morajo tako zagotoviti periodično preverjanje in podaljševanje veljavnosti shranjenih dokumentov ter poskrbeti za izdelavo varnostnih kopij. V primeru pretvorbe dokumentov iz papirne v elektronsko obliko morajo biti ohranjene vse bistvene sestavine originalnega dokumenta. Zaradi tehnološkega razvoja so možne spremembe oblike arhiviranih dokumentov, zato morajo uporabljene rešitve elektronske hrambe med drugim omogočati pretvorbo datotek iz starih v nove oblike zapisa.

Ob zaključku obdobja hranjenja za posamezni elektronski dokument morajo rešitve elektronskega arhiviranja izbrisati dokument in varnostne kopije, pri tem pa ohraniti popis gradiva za uničenje ([6], 16.člen).

Pravni in organizacijski vidiki vzpostavitve elektronskega arhiva:

Področje elektronske hrambe dokumentov ureja že omenjeni zakon o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih (ZVDAGA) s spremljajočimi podzakonskimi akti, ki dodatno določajo pogoje za pretvorbo izvorno papirne dokumentacije v elektronsko obliko ter pogoje za hranjenje elektronske oblike [6]. Med novejšimi predpisi na tem področju so še uredba o varstvu dokumentarnega arhivskega gradiva ter arhivih, enotne tehnološke zahteve in postopki za registracijo in akreditacijo ponudnikov e-hrambe dokumentov.

Podjetje, ki se odloči za vzpostavitev sistema elektronskega arhiviranja skladnega z ZVDAGA in opustitev papirnega arhiva, mora sprejeti, izvajati, preverjati in usklajevati notranja pravila [6]. Notranja pravila predstavljajo interni pravni akt, s katerim podjetje opredeli sistem organizacije in pooblastil zaposlenih in drugih oseb, ki so udeležene v procesu elektronske hrambe dokumentov, določi pravila ravnanja s papirnimi in elektronskimi dokumenti ter dokumentira izvedbo informacijskega sistema za elektronsko arhiviranje. Notranja pravila potrjuje Arhiv Republike Slovenije. ZVDAGA jasno določa veljavnost in dokazno vrednost dokumentarnega gradiva v digitalni obliki. Podjetju, ki opravi zajem in varno hrambo, opravljeno v skladu s pri državnem arhivu potrjenimi notranjimi pravili, se

vsaka enota varno hranjenega gradiva v digitalni obliki šteje za enako posamezni enoti izvirnega gradiva. V primeru, ko podjetje dokaže, da varno hrambo gradiva izvaja v skladu s svojimi notranjimi pravili, ki so v skladu z zahtevami ZVDAGA in podzakonskimi akti ter drugimi predpisi, čeprav niso potrjena od državnega arhiva, prav tako pridobi veljavnost in dokazno vrednost dokumentarnega gradiva v digitalni obliki. Če pa podjetje nima hrambe urejene z notranjimi pravili, mora za posamezen primer dokazati, da enota hranjenega gradiva izpolnjuje pogoje varne hrambe v enaki meri kot enota izvirnega gradiva. Postopki potrditve notranjih pravil so relativno zapleteni, saj zahtevajo pridobitev cele vrste certifikatov, kar zahteva določen čas in povzroča dodatne stroške. Poleg tega mora podjetje, ki želi uporabljati elektronski arhiv, pri Arhivu Republike Slovenije oziroma njegovih izvajalcih certificirati vse procese oziroma postopke, ki kakor koli vključujejo gradiva iz elektronskega arhiva.

Ponudniki strojne oziroma programske opreme ter storitev elektronskega hranjenja dokumentov morajo svojo opremo oziroma storitev registrirati pri Arhivu Republike Slovenije. Registracija je po zakonu obvezna.

Naslednja stopnja je akreditacija, ki pa po zakonu ni obvezna. Ponudniki opreme in storitev elektronskega arhiviranja s tem pri Arhivu Republike Slovenije dobijo potrdilo, da je njihova oprema oziroma storitev skladna z veljavnimi predpisi. Akreditacijo je možno pridobiti za strojno ali programsko opremo, storitve elektronskega hranjenja ali spremljevalne storitve. Predstavlja potrdilo varnosti in zanesljivosti delovanja. Akreditirana oprema in storitve pri odjemalcih zbujajo večje zaupanje.

Seznam registriranih in akreditiranih ponudnikov opreme in storitev elektronske hrambe dokumentov je objavljen v brezplačno dostopnem registru na spletni strani Arhiva Republike Slovenije.

4. Infrastruktura za izmenjavo in dolgoročno hrambo e-računov

Z vidika infrastrukture so za projekt vzpostavitve sistema izmenjave e-računov na strani izdajateljev oziroma prejemnikov e-računov ključna področja predvsem:

- Generiranje e-računov pri izdajateljih, kjer so cene rešitev za izdajo "po naročilu" lahko zelo visoke in je za povrnitev začetne investicije potrebnih več let.
- Digitalni podpis izdanega računa je obvezen. Infrastruktura za digitalni podpis je zelo draga (certifikati, programska oprema, ...).
- Prehod na elektronsko likvidacijo računov pri prejemnikih, kjer je ključna predvsem prilagoditev programske opreme specifičnim potrebam podjetja. Glede na to, da je na trgu malo standardnih rešitev, to povzroča dodatne stroške.
- Integracija s finančnimi aplikacijami pri izdajateljih in prejemnikih, pri čemer je interpretacija prejetih računov mnogo kompleksnejša naloga od izdaje. Zaradi specifičnosti notranjih poslovnih procesov je potrebna izdelava "po naročilu" ali lastni razvoj.
- Arhiviranje oziroma dolgoročna hramba tako izdanih kot tudi prejetih e-računov, ki je za pravne osebe po zakonodaji obvezna. Stroški vzpostavitve in obratovanja sistema za dolgoročno hrambo elektronskih dokumentov so običajno relativno visoki (rešitev zanesljive hrambe, časovno žigosanje, nadzor dostopa, obnovitev po nesrečah, ...)

Podjetja, ki sprejmejo odločitev o uvedbi oziroma prehodu na elektronsko arhiviranje dokumentov, se pri dejanski implementaciji srečujejo s številnimi dilemami v zvezi z načinom arhiviranja, prilagoditvijo obstoječih in morebitnim uvajanjem novih poslovnih procesov in dokumentov. V večini primerov so potrebne tudi prilagoditve ali dopolnitve obstoječe infrastrukture. Podjetja se morajo tako v prvi vrsti odločiti o tem, katere dokumente bodo arhivirala v sistemu elektronske hrambe:

- Določene dokumente kot so na primer računi in nekatere pogodbe, morajo arhivirati zaradi zahtev zakonodaje, kot v primeru računov zaradi zakona o davku na dodano vrednost.
- Hramba drugih poslovnih dokumentov (internih) je odvisna od odločitve vodstva posameznega podjetja oziroma lastnikov. Običajno je opredeljena s poslovnimi procesi in ustreznimi internimi predpisi.
- Vzpostavitev elektronskega arhiva je najbolj preprosta v primeru, ko želi podjetje arhivirati standardne elektronske dokumente, kot so elektronski plačilni nalogi in e-računi. Ostale dokumente pa je potrebno najprej pretvoriti v elektronsko obliko.

Drugi sklop odločitev podjetja pri uvedbi dolgoročne hrambe elektronskih dokumentov se nanaša na trajanje hranjenja dokumentov. Za dokumente, katerih hramba je predpisana z zakoni ali drugimi predpisi, ki urejajo določeno področje, je trajanje hrambe določeno, pri ostalih poslovnih dokumentih (internih) pa je trajanje hrambe določeno z internimi akti podjetja oziroma dogovorjeno z vpletenimi subjekti.

Sledi odločanje o načinu izvedbe sistema elektronskega arhiviranja, kjer podjetje lahko vzpostavi lastni sistem, se odloči za zunanjega izvajalca storitev elektronske hrambe dokumentov (outsourcing) ali uporablja kombinacijo obeh:

- Vzpostavitev lastnega sistema elektronskega arhiviranja je precej zahtevna predvsem s tehničnega in organizacijskega vidika ter je povezana s precejšnjimi stroški, tako začetne investicije oziroma vzpostavitve kot tudi pozneje za obratovanje sistema. Tovrstna izvedba je primerna le za podjetja, ki morajo zaradi narave poslovanja hraniti velike količine dokumentov, katerih velik delež se pojavlja v elektronski obliki – primer plačilni promet v bankah oziroma arhiviranje plačilnih nalogov.
- Za zagotavljanje obnovitve po nesrečah je zahtevano varnostno kopiranje in hramba na 3 ločenih lokacijah.
- Za številna podjetja je tako primernejša vzpostavitev sistema elektronske hrambe v obliki zunanjega izvajanja pri registriranem oziroma akreditiranem ponudniku storitev elektronskega arhiviranja. Podjetje, ki se odloči za tovrstno rešitev se na ta način izogne obsežnim tehničnim, organizacijskim in pravnim zahtevam v primeru vzpostavitve in obratovanja lastnega elektronskega arhiva.
- Podjetja se lahko odločijo tudi za kombinacijo lastnih sistemov hrambe in zunanjega izvajanja. Za ta namen lahko kot lastni sistem elektronskega arhiviranja uporabijo dokumentne sisteme, ki jih že imajo implementirane ali jih nameravajo vzpostaviti za kakšen drugi poslovni namen in jih ustrezno prilagodijo oziroma razširijo. Pri tem ostaja izziv vpeljave zakonsko skladnih notranjih pravil in akreditacija, je pa tovrstni pristop enostavna in poceni rešitev za notranje poslovne dokumente podjetja. Dokumente, katerih hramba je predpisana z zakonom oziroma tiste, za katere je potrebna veljavnosti in dokazna vrednost tudi v primerih reševanja sporov pred sodiščem, pa podjetje elektronsko arhivira pri registriranem in po možnosti tudi akreditiranem zunanjem izvajalcu storitev elektronskega hranjenja dokumentov.

Zadnji sklop odločitev, ki jih mora sprejeti podjetje pri prehodu na elektronsko arhiviranje, je povezan z načinom prehoda s papirnega arhiva na sistem elektronske hrambe dokumentov. Podjetje lahko v celoti preide na nov sistem in obstoječe papirne dokumente takoj ob vzpostavitvi sistema pretvori v elektronsko obliko ali se odloči za fazni pristop in vzdržuje oba sistema do izteka roka hrambe dokumentov, ki se nahajajo v obstoječem arhivu. Na te odločitve vplivajo stroški in predvidena dinamika tehničnih in organizacijskih sprememb vpeljave elektronskega arhiva ter s tem povezane investicije.

5. Uporaba infrastrukture e-bančništva za izmenjavo in dolgoročno hrambo e-računov

S svojimi razvitimi in uveljavljenimi sistemi za elektronsko bančništvo so banke zelo primerne za vlogo posrednika med izdajatelji in prejemniki e-računov. Najpomembnejši faktorji, ki potrjujejo ustreznost infrastrukture elektronskega bančništva tako za izmenjavo e-računov kot tudi za njihovo dolgoročno hrambo so naslednji:

- Račun je predhodnik vsakega plačila.
- Elektronsko banko že uporablja velika večina podjetij.
- Način komunikacije med vsemi partnerji je enak.
- Identifikacija vseh partnerjev je enolična (IBAN oblika bančnega računa).
- Kanali elektronskega bančništva so varni in zanesljivi (digitalni podpis je že implementiran)
- Mrežo elektronskega bančništva vzdržujejo banke.

Najpomembnejša lastnost sistema Hal E-Invoices je, da za distribucijo e-računov od izdajatelja k prejemniku (kupcu) uporablja varne in uveljavljene kanale elektronskega bančništva. Izdajatelj podatke o računih pripravi v ustrezni elektronski obliki. E-računi iz izdajateljevega informacijskega sistema nato po varnih kanalih elektronskega bančništva potujejo v njegovo banko. Banka izdajatelja prejete e-račune na podlagi transakcijskega računa prejemnika, ki služi kot njegov naslov, po poteh elektronske banke pošlje na ustrezno banko prejemnika. Pri tem ni nujno, da imata izdajatelj in prejemnik transakcijske račune odprte pri isti banki. Banka prejemnika prejme e-račun in ga nato na podlagi transakcijskega računa prejemnika pošlje v e-banko prejemnika. Prejemnik, ki je lahko pravna ali fizična oseba, dobi e-račun v svojo elektronsko banko in lahko nato le z enim klikom prenese podatke z e-računa v plačilni nalog, s katerim račun poravna. Na ta način tako izdajatelj kot tudi prejemnik e-računa prihranita pri stroških, ki nastajajo zaradi napak in večje porabe časa pri ročnem vnosu podatkov. Na podlagi poslovnega dogovora med izdajateljem oziroma prejemnikom in arhivarjem lahko sistem E-Invoices izdane oziroma prejete e-račune posreduje v elektronski arhiv. Digitalno podpisani e-računi se na ta način shranijo v elektronskem arhivu, kjer se časovno žigosajo.

Sistem Hal E-Invoices na ta način podpira najpomembnejše funkcije poslovnega procesa EBPP (Electronic Bill Presentment and Payment): dostava računov na enak način kot dostava izpiskov in prometnih postavk, prikaz računa, enak oziroma zelo podoben papirni obliki, plačilo računa z izvozom e-računa in uvozom kreiranega plačilnega naloga ali s klikom na gumb plačaj - plačilni nalog v elektronski banki ter pregled vseh prejetih in plačanih e-računov, urejen po potrebah in uporabnikovih nastavitvah.

V podjetju Halcom je bil že leta 2004, ko na trgu še ni bilo primernih produktov za potrebe hrambe digitalno podpisanih dokumentov na področju elektronskega bančništva, razvit sistem Hal E-Archive za učinkovito shranjevanje digitalno podpisanih in časovno žigosanih elektronskih dokumentov ter vseh ostalih dokumentov v elektronski obliki. Danes je Hal E-Archive dovršen produkt, ki je skladen z zahtevami zakona o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih (ZVDAGA) in ga je možno povezati z obstoječimi sistemi pri naročniku (dokumentni sistemi, sistemi za obvladovanje poslovnih procesov, ERP, ...). Tako naročniku z vpeljavo elektronskega arhiviranja ni potrebno spreminjati poslovnega procesa, hkrati pa je arhiviranje usklajeno z zakonodajo. Rešitev izpolnjuje vse kriterije za dolgoročno hrambo elektronskih dokumentov in je do sedaj implementirana v dveh slovenskih bankah in sicer za potrebe arhiviranja elektronskih plačilnih nalogov in elektronskih računov.

Halcom poleg rešitve Hal E-Archive, pri kateri je vsa potrebna infrastruktura vzpostavljena pri naročniku in gre za notranji oziroma »in-house« sistem, ponuja tudi rešitev »1-2-3 V ARHIV!«, ki je zasnovana kot storitev in jo naročniki koristijo preko Halcomovega storitvenega centra EBB. Storitev zunanjega izvajanja elektronskega arhiviranja »1-2-3 V ARHIV!« je vključena v sistem za izmenjavo e-računov Hal E-Invoices. Kot to velja za navadne račune, morajo biti po zakonu o DDV tudi e-računi ustrezno hranjeni. Za številna

podjetja je taka rešitev najenostavnejša, saj jim ni potrebno vzpostavljati lastnega, z zakonodajo skladnega elektronskega arhiva. Ker so e-računi, izdani prek e-bančnega sistema, že digitalno podpisani, jih sistem opremi le še z digitalnim časovnim žigom s strani registrirane Halcomove agencije za časovno žigosanje. Sistem Hal E-Invoices s storitvijo »1-2-3 V ARHIV!« na ta način omogoča samodejno arhiviranje pri izdaji ali prejemu e-računov. Rešitev naročniku ne povzroča nobenega dodatnega dela in je zelo učinkovita tudi s stroškovnega vidika. Na razpolago so že pripravljena notranja pravila arhiviranja, ki jih naročnik po potrebi preprosto prevzame. Izdajatelj in prejemnik se tako otreseta skrbi, kje in kako hraniti e-račune.

6. Koristi za uporabnike sistema

Uporaba infrastrukture elektronskega bančništva za izdajanje, distribucijo, sprejem in plačevanje e-računov prinaša številne koristi za vse udeležence (izdajatelje, prejemnike in banke kot posrednice) ne glede na to, ali so to fizične ali pravne osebe oziroma javni sektor.

Koristi za izdajatelje e-računov

Glavne koristi, ki jih uporaba rešitve Hal E-Invoices prinaša izdajateljem e-računov so uporaba poznane infrastrukture za pošiljanje e-računov, cenovno dostopni sistemi za generiranje e-računov, dejstvo, da je digitalni podpis že vgrajen v e-banko ter možnost zunanjega izvajanja dolgoročne hrambe izdanih e-računov. Ker se podatki o prejetem plačilu ujemajo s podatki, ki jih je izdajatelj navedel na izdanem e-računu, lahko izdajatelj v svojem zalednem sistemu (ERP) brez težav uskladi prejeto plačilo z izdanim e-računom. Izdajatelju e-računov to posledično prinaša:

- zanesljivo avtomatsko usklajevanje izdanih e-računov s prejetimi plačili (e-reconciliation),
- manjše stroške zaradi manjšega števila napak pri pripravi plačilnega naloga pri plačniku,
- varno, stroškovno učinkovito in hitro distribucijo e-računov,
- neodvisnost rešitve od podatkovnih formatov pošiljatelja in prejemnika e-računa kakor tudi od oblike e-računa,

Koristi za prejemnike e-računov

Med glavne koristi, ki jih uporaba rešitve Hal E-Invoices prinaša prejemnikom e-računov, lahko štejemo naslednje:

- sistem je dostopen vsem njihovim poslovnim partnerjem, od katerih prejemajo račune
- uporabljena je že obstoječa infrastruktura
- vzpostavitev prejemanja e-računov je cenovno dostopna tudi za manjša podjetja.

Specifične koristi, ki jih sistem Hal E-Invoices prinaša pravnim osebam kot prejemnikom e-računov so naslednje:

- brez ročnega vnosa je možno pridobiti podatke o računu v zaledni sistem,
- stroški knjiženja e-računov v zalednih sistemih (ERP) so nižji,
- učinkovitejši in preglednejši proces odobritve plačila računa (e-likvidacija): distribucija po stroškovnih mestih, obveščanje, avtorizacija in podpisovanje plačilnih nalogov,
- avtomatska priprava plačilnih nalogov na podlagi prejetih e-računov,
- zmanjšanje napak pri pripravi plačilnih nalogov,
- v povezavi z drugimi storitvami nudi možnost enostavnega časovnega žigosanja in dolgoročnega hranjenja e-računov.

Specifične koristi uporabe rešitve Hal E-Invoices za fizične osebe - prejemnike e-računov pa so naslednje:

- le en klik od računa do plačilnega naloga – prejemniku ni potrebno ročno vnesti podatkov v plačilni nalog,
- celovit pregled nad prejetimi in plačanimi računi,
- račun je možno poravnati kjerkoli (tudi v času daljše odsotnosti od stalnega prebivališča),

Koristi za banke

Posredovanje e-računov med izdajatelji in prejemniki v okviru infrastrukture elektronskega bančništva za banke predstavlja nov vir prihodkov, čeprav so stroški za izdajatelje in prejemnike manjši. Sistem bankam prinaša možnost zmanjševanja stroškov, saj omogoča prihranke banke kot izdajateljice in kot prejemnice e-računov. Banka z uvedbo nove storitve povečuje lojalnost svojih komitentov in lahko povečuje tudi svoj tržni delež v plačilnem prometu.

Koristi vpeljave dolgoročne hrambe elektronskih dokumentov

Med splošnimi prednostmi vpeljave sistema elektronskega arhiviranja so najpomembnejše naslednje:

- prihranek prostora in stroškov, povezanih z arhivom – elektronska hramba je cenejša od klasične;
- povečana varnost in zanesljivost z varnostnim kopiranjem in hrambo na več ločenih lokacijah (zagotavljanje neprekinjenega delovanja in obnovitve po nesrečah);
- zaščita dokumentov pred izgubo in poškodovanjem;
- urejenost, olajšan dostop, povečana razpoložljivost in izboljšana sledljivost dokumentov;
- časovni prihranki zaradi preprostejšega in hitrejšega iskanja dokumentov;
- onemogočeno nepotrebno podvajanje in omogočen dostop do vseh predhodnih različic;
- lažje zagotavljanje integritete in aktualnosti dokumentov;
- lažji nadzor nad uporabo dokumentov;
- lažje obvladovanje delovnih procesov.

Specifične prednosti, ki jih prinaša uporaba infrastrukture elektronskega bančništva za izvedbo elektronskega arhiviranja z rešitvijo Hal E-Archive v sklopu storitve »1-2-3 V ARHIV!«, pa so naslednje:

- uporabljena že obstoječa in uveljavljena infrastruktura elektronskega bančništva, ki omogoča enostavno in varno uporabo;
- izpolnjevanje vseh kriterijev za dolgoročno hrambo elektronskih dokumentov skladno z zakonom;
- hitra vzpostavitev, nizki stroški in zelo malo dela s strani uporabnika – elektronska banka je že prisotna v večini podjetij;
- vzpostavitev elektronskega arhiviranja je cenovno dostopna tudi za manjša podjetja;
- preprosta uporaba, hramba različnih vrst dokumentov, možnost iskanja med dokumenti po tipih in atributih, najvišja stopnja varnosti in zaščite podatkov;
- z uporabo sodobnega odprtega standarda XML je možno shranjevanje tudi za formate dokumentov, ki se bodo pojavili v prihodnosti;
- različni načini shranjevanja (shranjevanje nespremenjenega dokumenta, na primer notranja politika, shranjevanje skupaj z digitalnim podpisom, na primer pogodba, ali shranjevanje skupaj z digitalnim podpisom in časovnim žigom, na primer plačilni nalog);
- možnost ustvarjanja povezav iz enega dokumenta na drugega (na primer vezava aneksa na osnovno pogodbo);

- možnost preverjanja identitete in veljavnosti digitalnih potrdil ter časovnih žigov.

7. Zaključek

V Halcomu nameravamo infrastrukturo elektronskega bančništva tudi v prihodnje dopolnjevati in razširjati z rešitvami, ki bodo uporabnikom prinašale nove možnosti v smislu izboljševanja in povečevanja učinkovitosti poslovanja. Sistem Hal E-Invoices skupaj s storitvijo »1-2-3 V ARHIV!« predstavlja zaokroženo rešitev za izmenjavo elektronskih računov in omogoča širitev sistema med uporabniki, posredniki in ostalimi udeleženci. Glede na številne koristi, ki jih prinaša izmenjava elektronskih računov, predvidevamo povečanje števila uporabnikov, predvsem množičnih izdajateljev in prejemnikov, pri katerih so prihranki največji. Uspešen razvoj in implementacija obravnavanih rešitev potrjujejo primernost uporabe infrastrukture elektronskega bančništva še na drugih področjih medpodjetniškega (B2B) poslovanja (izmenjava naročilnic, povratnic, ...).

Literatura

[1] e-SLOG: dokumentacija za XML enostavni račun, verzija 1.4 / dopolnilna shema za uporabo elektronskega podpisa; dokumentacija za XML enostavni račun, verzija 1.4 / shema enostavnega računa; http://www.gzs.si
[2] European Electronic Invoicing (EEI) Final Report, EEI-3.2, European Commission Informal Task Force on e-Invoicing, July 2007,
http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/studies/eei-3.2-e-invoicing_final_report.pdf
[3] Interni viri podjetja Halcom d.d.
[4] Zakon o arhivskem gradivu in arhivih (ZAGA). Ur. l. RS, št. 32/1997.
Interni viri podjetja Halcom d.d.
[5] Zakon o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu (uradno prečiščeno besedilo) (ZEPEP-UPB1). Ur. l. RS, št. 98/2004.
Interni viri podjetja Halcom d.d.
[6] Zakon o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih (ZVDAGA). Ur. l. RS, št. 30/2006.

Kratka predstavitev avtorja v slovenskem in angleškem jeziku

Dr. Dejan Šemrov je v podjetju Halcom d.d. zadolžen za prodajo podjetjem. Svojo poklicno pot je začel kot mladi raziskovalec na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Področja njegovega znanstvenega raziskovanja so vključevala medicinsko informatiko in diagnostiko ter numerično računalniško analizo in modeliranje. Po končanem doktoratu je bil več let zaposlen v podjetju Johnson & Johnson S.E. na različnih funkcijah v prodaji, vodenju poslovne skupine ter razvoja poslovanja v regiji jugovzhodne Evrope na področju visokotehnoloških medicinskih naprav, predvsem računalniško podprtih diagnostičnih in terapevtskih sistemov.

Dejan Šemrov, Ph.D. is in Halcom d.d. responsible for sales to companies. He started his professional career as a research and teaching assistant at the University of Ljubljana, Faculty for Electrical Engineering. The fields of his scientific research included medical informatics and diagnostics as well as numerical computer analysis and modelling. After completing Ph.D. studies, he joined Johnson and Johnson S.E. where he had various positions in sales, business unit management and business development management in the region of south-eastern Europe in the field of high-tech medical devices, predominantly computer aided diagnostic and therapeutic systems.

TAJNIŠTVO ŠOLE NA ODPRTOKODNI PROGRAMSKI OPREMI
OPEN SOURCE SOFTWARE IN SCHOOL ADMINISTRATION

Martin Terbuc
Šolski center Ptuj
Višja strokovna šola
Volkmerjeva cesta 19, 2250 Ptuj
martin.terbuc@scptuj.si

Robert Harb
Šolski center Ptuj
Višja strokovna šola
Volkmerjeva cesta 19, 2250 Ptuj
robert.harb@scptuj.si

Povzetek

V današnjem času si uspešnega poslovanja ne moremo zamisliti brez učinkovite informacijske infrastrukture, ki pa zahteva veliko vzdrževanja in velik finančni vložek. Da bi poenostavili vzdrževanje in znižali stroške, smo na Višji strokovni šoli, Šolskega centra Ptuj, vpeljali pilotski projekt uporabe odprtokodne programske opreme v tajništvu in referatu. Vpeljali smo uporabo tankih odjemalcev in s tem omogočili uporabo drugače neuporabne strojne opreme. S tankimi odjemalci se preko nxclienta prijavimo na delovno postajo, ki uporablja xen virtualizacijo, v kateri je nameščen centos operacijski sistem. Z uporabo virtualizacije omogočimo enostavno nadgradnje in migracijo sistema. Programska oprema je nameščena na enem mestu, kar poenostavi posodobitve, varnostno kopije, upravljanje in dostopnost od koderkoli ter zaradi uporabljene programske opreme tudi večjo odpornost proti virusom. Za pisanje dokumentov se uporablja openoffice.org, za dostop do spleta firefox in poštni odjemalec thunderbird. Za izvajanje programov, ki ne tečejo v odprtokodnem sistemu GNU/Linux se povežemo na drug strežnik. Po dosedanjih izkušnjah, je delo hitrejše in bolj tekoče, kakor pred tem.

Ključne besede: *Informacijska infrastruktura, tanki odjemalci, virtualizacija, odrtokodna programska oprema*

Abstract

Nowadays we can't imagine successful work without effective information infrastructure, which demands a lot of a maintenance and also big money investment. In order to reduce maintenance and lower expense costs, we have introduced a pilot project of use of Open Source Software in secretary's office at Post Secondary Vocational School at School Centre Ptuj. We have introduced the use of thin clients and thus enabled the use of otherwise not useable computer hardware. With the use of thin clients we connect to the work station using nxclient. At the workstation, there is xen virtualisation on which centos operating system is installed. By using virtualisation we enable a simple upgrading and migration of the system. The software is installed in one place which simplifies updating, backup copies, maintenance and accessibility from everywhere and due to the used software also a higher virus resistance. Openoffice.org is used for writing documents, firefox is used for access to the Internet and thunderbird for emails. The usage of programs which do not run in the Open Source system GNU/Linux, we connect to another server. Judging by the present experience, the work is performed faster and more fluent compared to the past.

Key words: *Information infrastructure, thin client, virtualization, open source software*

Uvod

Dobra računalniška infrastruktura je danes predpogoj za uspešno delo. V podjetjih in ustanovah se srečujemo z desetinami in stotinami delovnih postaj – namiznih sistemov, ter desetinami različnih strežnikov. To zahteva dobro poznavanje administracije teh sistemov in seveda velik finančni vložek pri nabavi in vzdrževanju le teh. Za uporabljen prevladujoči operacijski sistem in na njem delujoča programska oprema vemo, da je to velik finančni vložek ob nabavi in nadgradnjah. Zaradi poznavanja sistema, se nam zdi, da je administracija dokaj enostavna.

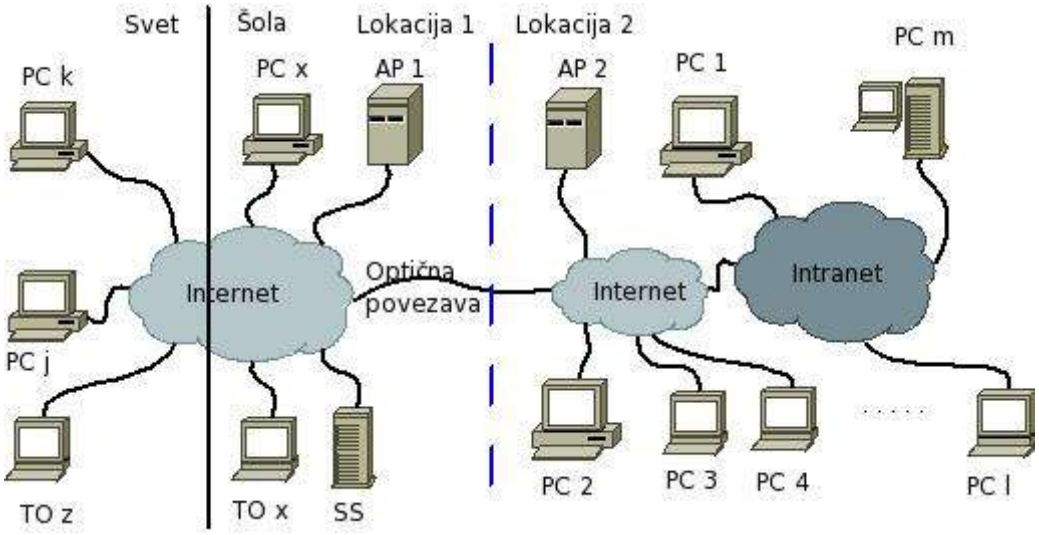
Uporabniki, ki poznamo več sistemov vemo, da se da administracija tudi poenostaviti. To nam je potrdila izjava Cisco System Inc. (Hochmuth 2005), da administrator namiznih sistemov poznanega operacijskega sistema lahko oskrbuje do 40 PC-jev, administrator Linux namiznih sistemov pa med 200 in 400 PC-jev.

Strošek nabave programske opreme se prav tako lahko zniža, kajti večino programske opreme lahko snamemo iz spleta in jo legalno uporabljamo. Velikokrat smo v naših medijih slišali, da se prehod ne splača, kajti potrebna je prilagajanje dokumentov in šolanje uporabnikov. To res drži, a s prešolanjem uporabnikov in administratorjev se poveča tudi znanje uporabnikov, šolanje izvajajo domači strokovnjaki in denar ostane v državi, dokumente pa tako velikokrat spreminjamo in ob prehodu lahko poskrbimo, da so uporabni v različnih programskih paketih. Po drugi strani pa so te študije naravnane na nekaj letno obdobje, do pet let, kjer je cena nadgradenj in prehoda nekje 1:1. Ko pa pogledamo daljše obdobje, pa se tehtnica nagne v prid prehoda, saj v drugem obdobju nimamo stroškov izobraževanja, prilagajanja, licenčnin, večina nadgradenj programske opreme pa je zastonj, administratorje pa potrebujemo v vsakem primeru. Tukaj imamo zgleden primer münchenske občinske uprave, ki je prešla na uporabo odprtokodne programske opreme LiMux (Gerloff 2008), čeprav je bil leta 2001 prehod ocenjen na 37 miljonov evrov proti 35 miljonom za lastniško rešitev. Velik del denarja je stekel v lokalna podjetja, sedaj pa se že kaže prihranek v tem, da ni potrebno plačevati licenčnin. Zanimivo je tudi, da prešolanje administratorjev v Münchnu traja le pet dni, kar kaže na možnosti prihranka. München pa ni osamljen primer, saj veliko mestnih uprav in podjetij v svetu prehaja na uporabo odprtokodne programske opreme.

V repozitoriji odprtokodne programske opreme najdemo velikanski nabor uporabnih paketov, namenjeni uporabi predšolskih otrok, šoloobvezne mladine do profesionalne rabe na poklicni poti. To opremo sorazmerno malo poznamo, zato je za spoznavanje s to opremo uporaben projekt FeriX (Terbuc 2009), ki nam brez potrebe po namestitvi omogoča preizkus opreme v slovenskem jeziku. Za lažji začetek dela so na spletni strani ferix.uni-mb.si/navodila/ pripravljena tudi navodila v wiki obliki. Tako se na enostaven način lahko seznanimo z osnovnimi principi in programskimi paketi, ter možnostjo uporabe v profesionalnem življenju. V šolstvu moramo poskrbeti, da našim slušateljem posredujemo nova znanja, med katere sodijo tudi znanja iz informacijsko komunikacijskih tehnologij. Mladina danes živi z računalniki že od malih nog, vendar vemo, da uporabljajo ogromno piratske programske opreme, s širjenjem znanj iz IKT pa lahko z uporabo odprtokodne programske opreme poskrbimo za legalno uporabo le te in iz mladine nevede delamo pirate.

Na Šolskega centra Ptuj smo najprej spoznali uporabnost odprtokodne programske opreme na področju omrežnih strežnikov, na Višji strokovni šoli pa smo s pilotskim projektom šli še korak dalje. Zadali smo si nalogo, da preizkusimo, kako lahko odprtokodno programsko opremo uporabimo v delovanju tajništva in referata. Do določene mere nas je v to prisililo tudi dejstvo, da strojna oprema računalnikov ni bila več sposobna poganjati Microsoftovih operacijskih sistemov. V analizi programov smo videli, da za nemoteno delo v glavnem potrebujemo pisarniški paket, poštni odjemalec in spletni brskalnik. Tukaj imamo na voljo odprtokodne ekvivalente openoffice.org za Microsoft office, thunderbird za MS outlook, firefox za MS internet explorer. Za mehki prehod bi lahko te programe uporabili v

Microsoftovem operacijskem sistemu, vendar smo se zaradi omenjenih težav s strojno opremo odločili, da preidemo tudi na operacijski sitem GNU/Linux. Nekaj bolj problematično je bilo dejstvo, da pri delu tajništva in referata potrebujemo dva programska paketa, ki delujeta samo pod Microsoftovim operacijskim sistemom. Po preizkusil smo videli, da je te programe možno zaganjati preko oddaljenega namizja, ki ga lahko uporabljamo tudi iz GNU/Linux operacijskega sistema in s tem ni bilo več ovir za prehod.

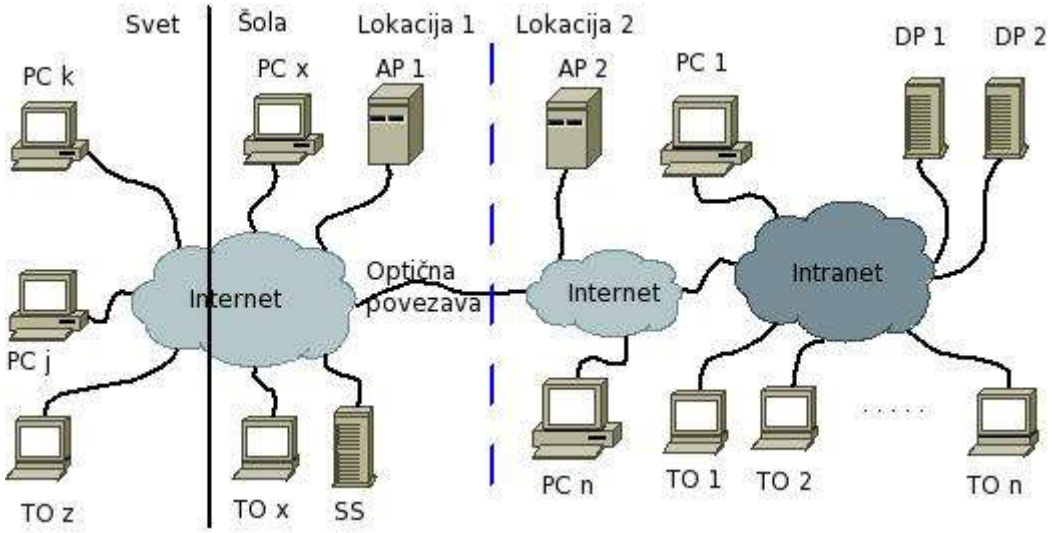


Slika 1: Stanje računalniških povezav pred pilotskim projektom

Računalniško omrežje

Na lokaciji Višje strokovne šole imamo večje število računalnikov za pedagoške in administrativne namene. Nekaj jih je bilo zaradi povezave na aplikacijski strežnik povezanih direktno v internet omrežje, nekaj pa v lokalno intranet omrežje (slika 1). Prostorsko smo locirani smo na dveh lokacijah, med katerima je izvedena optična povezava in iz lokacije 1 je nato optična povezava na Arnes hrbtenico.

Ob izvedbi pilotnega projekta smo administrativne računalnike tajništva in referata prestavili v lokalno omrežje kakor je prikazano na sliki 2. Računalnike smo uporabili kakor tanke odjemalce (TO x), torej grafične terminale. Kakor delovno postajo, na katero se povežejo tanki odjemalci je bil v prvi fazi kar osebni računalnik enega od zaposlenih (DP 1), nato smo nabavili še en nekoliko močnejši osebni računalnik (DP 2). Ena delovna postaja je delovni računalnik, druga pa vroča rezerva in je hkrati uporabljen za varnostne kopije - torej je kopija delovnega računalnika. V tem trenutku še ni narejen avtomatski preklop ob okvari delovnega računalnika, ampak bi preklop izvedli ročno, ter bi trajal največ 20 minut. Do delovne postaje dostopamo tudi preko normalnih osebnih računalnikov (PC x) v lokalnem omrežju, kakor tudi iz interneta na obeh lokacijah in od zunaj. Kakor smo omenili, imamo aplikacijska programa, ki tečeta le v Microsoftovem operacijskem sistemu, tako da imamo tudi računalnika z nameščenima Microsoftovima strežnikoma, na sliki 1 in 2 sta označena z AP 1 in AP 2. Od računalniških sistemih omenimo še računalnike z označbo SS, ki je oz. so GNU/Linux strežniki za strežnike svetovnega spleta šol šolskega centra Ptuj, LDAP strežnik za centralno vodenje prijav, skupinsko delo e-groupware, …

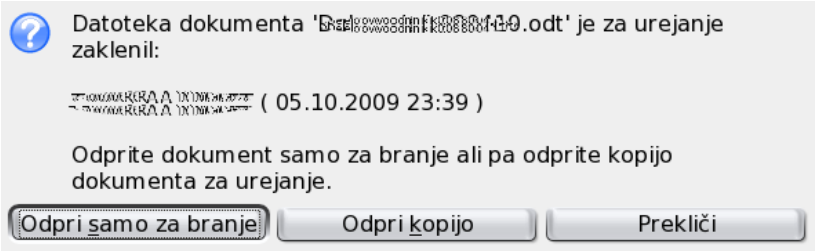


Slika 2: Stanje računalniških povezav v pilotskim projektom

Delovna postaja

Jedro naše aplikacije je delovna postaja, na katero se priklapljajo uporabniki. V prvi fazi je bil to računalnik z 2G pomnilnika in dvojedrnim procesorjem Pentium D 2,8 z delovnim taktom 3,2GHz. Ta računalnik je sedaj uporabljen kakor vroča rezerva, uporabljamo pa računalnik s procesorjem Core Quad Q9300 pri 2,5GHz in ima 4G pomnilnikom. Na tem računalniku je uporabljena virtualizacija Xen, v kateri je nameščen delovni operacijski sitem centos 5.3. Čeprav virtualizacija potrebuje določen del procesorske moči in strojnih sredstev, smo se odločili zanjo zaradi njenih prednosti. Uporaba virtualizacije nam omogoča, da imamo na istem računalniku nameščenih več operacijskih sistemov, ki lahko hkrati delujejo, vzporedno v delovanju sistema lahko nameščamo in preizkušanje novih verzij in omogočajo enostavno migracijo na drugo strojno opremo, hkrati pa zmanjšuje porabo energije, saj so strojna sredstva bolje izkoriščena. Uporabljena xen virtualizacija omogoča, da preklopimo delo iz enega na drug računalnik v nekaj desetinkah sekunde (Loschwitz 2008), tako da uporabnik niti ne opazi, da dela na drugi strojni opremi. Popolno učinkovitost virtualizacije bomo dosegli, ko bomo vključili zunanja NAS diskovna polja.

Kakor operacijski sistem smo se odločili za centos, ki ima dolgoročno podporo nadgradenj ter popravkov in je izpeljanka iz RedHat Enterprise Linuxa. Nameščeno imamo namizje KDE, pisarniško okolje openoffice.org 3.0.0, poštni odjemalec thunderbird, spletna brskalnika firefox in oper z java in flash vstavki, pregledovalnike pdf dokumentov kpdf, kghostview in Adobe reader 9, eog pregledovalnik slik, urejevalnik slik gimp ter še veliko drugih uporabnih programov. Za dostop do MS serverjev se uporablja program rdesktop, s paketom wine pa je možno izvajanje veliko programov pisanih za Microsoftovove operacijske sisteme.

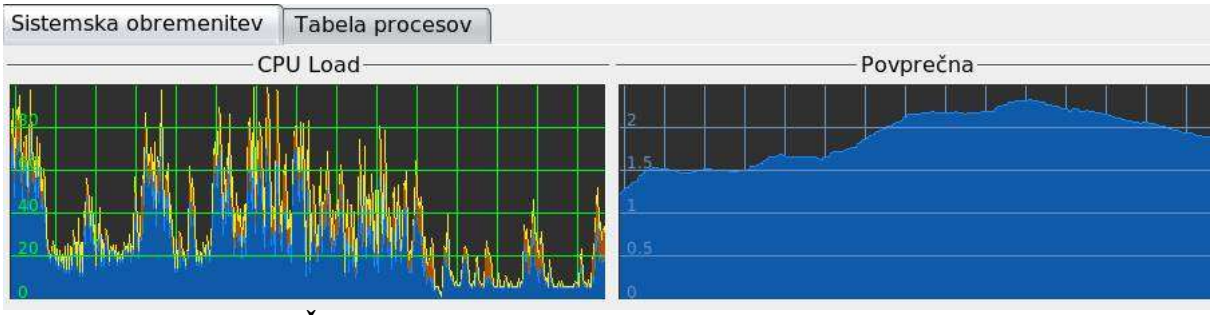


Slika 3: Obvestilo o souporabi dokumenta

Pri pisarniškem paketu openoffice.org smo imeli nekaj težav z izmenjavo novo ustvarjenih dokumentov. Pri posredovanju odt oblike prejemniki niso imeli nameščenega programa, tako da smo izvedli nastavitev shranjevanja v doc formatu. Po drugi strani pa je velika prednost uporabe openoffice formatov v našem delu. Na računalniku imamo skupno mapo dokumentov in openoffice.org ima vgrajen mehanizem skupne rabe dokumenta. V kolikor želi nek uporabnik odpreti dokument, ki ga ureja nekdo drug, dobi obvestilo (slika 3), kdo ga ureja in

ima možnost odpreti kopijo samo za branje ali pa kopijo za svoje urejanje. Na ta način je omogočeno lažje skupinsko delo, brez potrebe po dodatnih programskih paketih. In še zanimivost – IBM je pri 360 000 zaposlenih popolnoma prešel na njihov Lotus Symphony, ki uporablja openoffice.org (Postinett 2009) in zapustil MS Office.

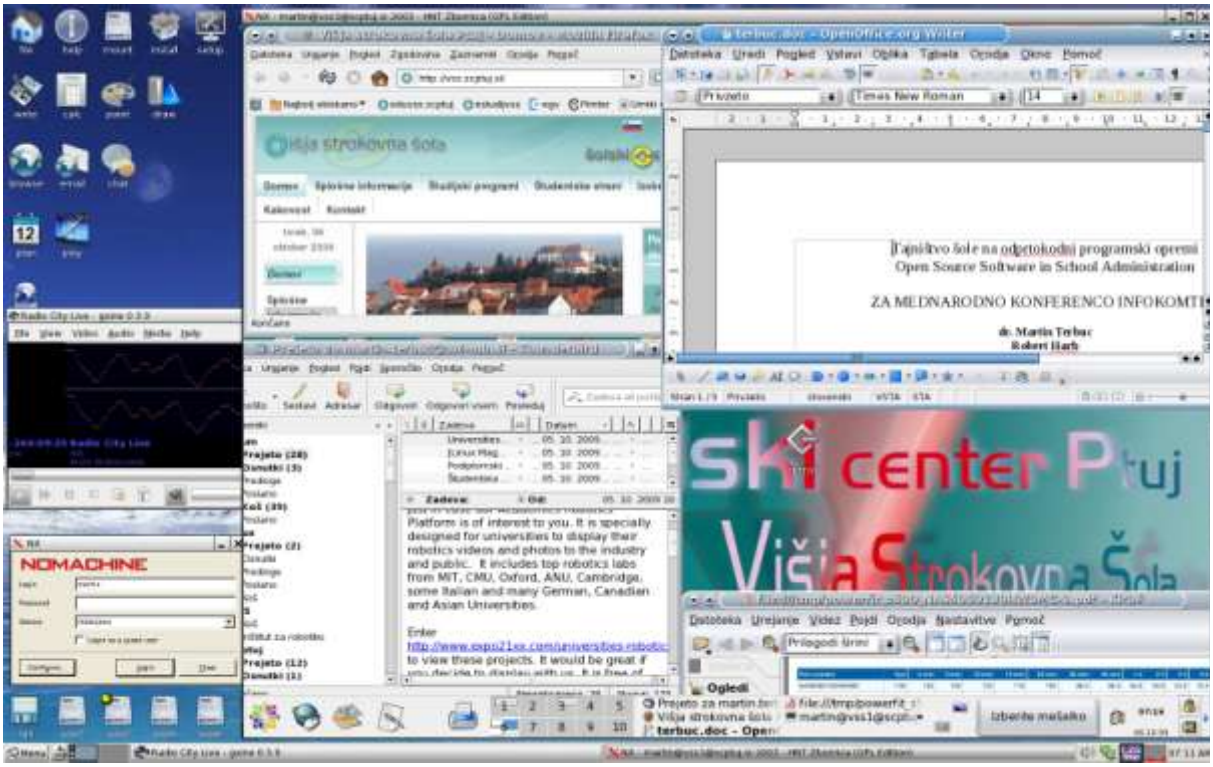
Za dostop do delovne postaje je uporabljena kombinacija freenx in nx client (Feiler 2007). Na strežniku je nameščen server freenx, ki poskrbi za ustrezno komunikacijo z odjemalcem nx clientom, ki teče na računalniku, iz katerega dostopamo na delovno postajo. Ta kombinacija nam omogoča delo v stilu „remote desktopa“, kjer je računalnik na katerem delamo le grafični terminal, izvajanje programov pa teče na oddaljenem računalniku. Prednost tega je, da imamo vse dokumente na enem mestu, vedno dostopne in smo brez potrebe po sinhronizaciji med različnimi računalniki. Izdelava varnostnih kopij je centralizirana, kakor tudi namestitev in posodabljanje opreme. Značilnost uporabljene kombinacije za povezavo je njena hitrost. Prenašajo se le spremembe, podatki se pred prenosom stisnejo in povezava je šifrirana. V grafičnem načinu lahko delamo že preko ISDN povezave, z ADSL povezavami pa je delo že povsem tekoč. Pri petih hkratni priključenih uporabnikih je povprečna skupna hitrost prenosa do uporabnikov 1Mb/s od uporabnika pa 0,15Mb/s. Na odjemalcu se podatki tudi pomnijo, kar zmanjša potreb po prenosu in povečuje hitrost. Značilno je, da je odzivnost večja, kakor pri delu direktno za delovno postajo, priklopimo se lahko iz poljubnega računalnika in nadaljujemo sejo. Nx in nx client sta prosto dostopna produkta podjetja Nomachine ()http://www.nomachine.com/ iz Italije. Nxserver teče le v Linuxu in v prosti verziji omogoča hkraten priklop dveh odjemalcev, nxclient pa je za Linux, MacOs, Solaris in MS Windowse. Pri komercialni verziji Nxa je možen priklop poljubnega števila odjemalcev, poljubno število istočasno priklopljenih odjemalcev pa omogoča tudi uporabljeni odprtokodni freenx, omejeni smo le s procesorsko močjo in pomnilnikom. Na sliki 4 lahko vidimo, kako se pri petih uporabnikih na tri procesorskem sistemu spreminja potreba po procesorski moči.



Slika 4: Časovni potek potreb po procesorski moči in pomnilniku

Tanki odjemalci

Kakor smo že omenili, dostopamo do delovne postaje s programom nxclient. To lahko naredimo iz poljubnega računalnika, vendar na tem računalniku ne rabimo velike procesorske moči. Da smo lahko uporabili starejše računalnike, smo se odločili za namestitev tankih odjemalcev, kjer smo izbrali puppy Linux (http://www.puppylinux.org/). Le tega lahko zaganjamo iz CD-ja, USB pomnilnika ali ga namestimo na disk in zasede le pičlih 100M. Deluje s 600Mhz procesorji in 256MB RAM pomnilnika. Prepozna veliko tipov monitorjev in omrežnih, tudi brezžičnih, vmesnikov, odpiramo lahko multimedijske in pisarniške datoteke. Namestiti smo morali le nxclienta in delo je steklo. Na sliki 5 je prikazano delovno okolje. V levem delu slike vidimo namizje s predvajalnikom in prijavnim oknom za priklop na delovno postajo, na desni strani pa je namizje delovne postaje. Ob vklopu tankega odjemalca se prikaže prijavno okno in po vnosu uporabniškega imena in gesla se prikaže oddaljeno namizje v celozaslonskem načinu, tako da imamo občutek, kakor da delamo vse lokalno.



Slika 5: Tanki odjemalec

Zaključek

Prvi začetki preizkušanja uporabe dela z oddaljeno delovno postajo segajo dobro leto nazaj. Po obetajočih rezultatih in težavah z računalniki na posameznih delovnih mestih smo postopoma priklapljali uporabnike in z letošnjim avgustom smo z vsemi člani v tajništvu in referatu Višje strokovne šole, Šolskega centra Ptuj prešli na delo s tankimi odjemalci in delovno postajo. Šest uporabnikov dela na delovno postajo, ki uporablja za to delo 3 procesorje in 2,5G RAM pomnilnika. Delavec se lahko priklopi s poljubnega delovnega mesta in ima vedno na voljo svoje namizje in podatke. V deljeni mapi so skupne datoteke in pri pisarniškem delu dobimo opozorilo, če nekdo že ureja datoteko, ki smo jo želeli pravkar odpreti. Imeli smo nekaj težav s kompatibilnostjo pri posredovanju dokumentov, vendar so se težave dale rešiti. Izkušnje kažejo, da se je osebje hitro in brez večjih uvajanj privadilo novemu načinu dela. Nekaj manjših nevšečnosti pa odtehta sedanje tekoče delo in tudi administriranje računalniških sistemov zahteva sedaj veliko manj časa. Pilotski projekt se zaključi konec leta in glede na pridobljene izkušnje se bomo odločili za nadaljnje korake. Udeleženi v projektu pa lahko že sedaj priporočimo ta način uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije, saj povečuje storilnost in zmanjšuje stroške.

Literatura

[1] Feilner M. (2007): „Schlanke Terminalservices mit NX“. Linux Magazin 10/07 (str. 34-38)
[2] Gerloff K (2008): „Declaration of Independence: The LiMux Project in Munich“, (citirano 2.09.2009). Dostopno na naslovu: http://www.osor.eu/case_studies/declaration-of-independence-the-limux-project-in-munich
[3] Hochmuth P. (2005): „Cisco eyes larger internal role for Linux desktops“, NetworkWorld.com, (citirano 20. 09.2009). Dostopno na naslovu: http://www.networkworld.com/news/2005/0216cislinux.html?net
[4] Loschwitz M., Feilner M. (2008): „Getting started with Xen virtualization – XENSATIONAL“. Linux Magazin, May 2008 (str. 30-33)
[5] Postinett A. (2009): „IBM wirft MS Office raus, Handelsblat“, (citirano 19.09.2009). Dostopno na naslovu: http://www.handelsblatt.com/unternehmen/it-medien/ibm-wirft-ms-office-raus;2455530
[6] Terbuc M., Globacnik G.(2009): “FeriX - distribution of educational software” Technical creativity in school's curricula with the form of project learning From idea to the product : from the kindergarten to the technical faculty : 7th international science symposium : od vrtca do fakultetnega tehniškega študija : 7. mednarodni znanstveni posvet, 22.-24. April 2009, Portorož, Slovenia. Ljubljana: Somaru, 2009, (str. 143-147)

doc. dr. Martin Terbuc, univ.dipl.inž.ele. je pridobil izobrazbo na Univerzi v Mariboru. Je predavatelj na višji strokovni šoli na smeri mehatronika. Njegovo področje dela je avtomatizacija in robotika, ukvarja pa se tudi z informacijskimi tehnologijami, ter uporablja odprto kodo že 1995 leta

Robert Harb, univ.dipl.inž.str. je pridobil izobrazbo na Univerzi v Mariboru. Je ravnatelj Višje strokovne šole Ptuj in je predavatelj na na smeri mehatronika za predmet Mehatronika 1.

Assis. Prof. Ph.D Martin Terbuc has got his degree at University of Maribor. He is lecturer at post secondary vocational school on department for mechatronics. His field of interest is automation, robotics an information technology and use open source since 1995

Robert Harb has got his degree at University of Maribor. He is headmaster of Post secondary vocational school Ptuj and lecturer at p on department for mechatronics for topic Mechatronics 1.

INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE V KMETIJSTVU KOT IZZIV PRI OBVLADOVANJU EKONOMIKE KMETOVANJA IN ZMANJŠEVANJU NEGATIVNIH VPLIVOV DEJAVNOSTI NA OKOLJE

INFORMATION TECHNOLOGY IN AGRICULTURE AS A CHALLENGE AT ECONOMIC CONTROL OF FARMING AND REDUCTION OF NEGATIVE INFLUENCE ON THE ENVIRONMENT

Janez Jeretina
Razvoj informacijskih sistemov, Kmetijski inštitut Slovenije
Hacquetova 17, Ljubljana
janez.jeretina@kis.si

Boris Ivanovič
Razvoj informacijskih sistemov, Kmetijski inštitut Slovenije
Hacquetova 17, Ljubljana
boris.ivanovic@kis.si

Povzetek

Kmetijstvo je v zgodovini človeštva igralo ključno vlogo za preživetje ter blagostanje in ima v kriznih časih pomembno vlogo. Pridelave kakovostne in poceni hrane ob čim manjših negativnih vplivih na okolje si danes brez razvoja informacijsko komunikacijskih tehnologij (IKT) ne moremo zamišljati. V prispevku predstavljamo uporabo IKT v govedoreji kot orodje za izboljšanje ekonomske učinkovitosti prireje, varovanja narave, varne hrane in izboljšanja počutja živali. Sistem razvijamo na Kmetijskem inštitutu Slovenije in temelji na Oracle tehnologiji. Osnovo tvori centralna podatkovna zbirka Govedo (CPZ Govedo) in uporabniški vmesniki za spletni portal, dlančnike in laboratorijske naprave. V CPZ Govedo podatke prispevajo različne skupine uporabnikov (kmetovalci, javne strokovne službe, državna uprava), ki so hkrati tudi njeni uporabniki. Poslovna pravila CPZ Goveda se z razvojem znanja dopolnjujejo in s tem tudi obseg ter vsebina e-storitev. Hkrati se CPZ Govedo povezuje z drugimi zbirkami z namenom izboljšanja storitev in boljši učinkovitosti uporabnikov.

Ključne besede: *kmetijstvo, govedo, informacijski sistem, Oracle, svetovanje, poslovna inteligenca*

Abstract

Agriculture has played an important role in the human history as a fact of survival and prosperity, especially in the time of crises. Production of healthy and cheapest food with lowest possible impact on the environment is nowadays unimaginable without information technology (IT) progress. An introduction on usage of IT in cattle breeding as a tool for improving the economical efficiency, environment protection, safety food and good animal welfare was made. The system has been developed at Agricultural Institute of Slovenia based on Oracle technology. The core of the system is the central database Govedo (CPZ Govedo) and it is a mainframe for web, handhelds and laboratory equipments. Data is contributed and used by different user groups (farmers, public services, government...). By changes in the knowledge the business intelligence of CPZ Govedo has developed accordingly, therefore the content of e-services has increased, too. CPZ Govedo is connected with several other databases to improve services and efficiency for the end users.

Key words: *agriculture, cattle, information system, Oracle, advisory service, business intelligen.*

UVOD

Kmetijstvo ima že od nekdaj ključno vlogo pri preživetju človeka in večanju družbenega blagostanja (Wikipedia: Agriculture, 2009). V zadnjih letih je kot panoga vedno bolj podvržena tržni logiki, vendar je zaradi prej omenjenih dejstev v veliki meri regulirana s strani države in kmetijske politike v evropski uniji (Zakon o kmetijstvu (uradno prečiščeno besedilo) (ZKme-UPB1), 2006; Zakon o kmetijstvu (ZKme-1), 2008; Dostop do zakonodaje Evropske unije, 2009).

Znotraj kmetijskih dejavnosti v Sloveniji govedoreja predstavlja večji delež. Podobno kot pri ostalih kmetijskih dejavnostih, nanjo močno vplivajo finančni, okoljski, tehnični in zakonodajni dejavniki, zahteve potrošnikov po varni hrani, etika in ostalo. Vse to morajo kmetovalci upoštevati pri svojem delu zato kmetijstvo zaradi tega ni tako profitabilno kot ostala industrija.

Zaradi intenzivnosti procesa in znanja, ki se pri tem uporablja, se je pojavila potreba po obvladovanju pridobljenih informacij in njihovi analizi. Privatni sektor ima pri tem predvsem ekonomski interes, medtem ko država išče načine kako uporabiti te informacije, da bi se izboljšala učinkovitost in ekonomika kmetovanja, vendar je pri tem običajno omejena z višino proračunskih sredstev (Just in Zilberman, 2002).

Razvoj informacijskih sistemov (IS) v kmetijstvu se razlikuje od industrijskih predvsem po tem, da niso ozko specializirani in zaprti, temveč se v osnovi povezujejo s podobnimi sistemi, da čim večje število uporabnikov lahko dobi željene podatke. V samem sistemu se ne ukvarjamo samo z optimizacijo sistema iz ekonomskega vidika, ampak tudi z optimizacijo, ki mora prispevati k čim boljši kvaliteti življenja ljudi in živali.

Razvoj centralne podatkovne zbirke Govedo (CPZ Govedo) (Jeretina in sod., 1997) sega v leto 1997, ko smo na Kmetijskem inštitutu Slovenije za potrebe govedoreje začeli z načrtovanim prehodom iz neurejenih podatkovnih struktur (Wikipedia: dBase, 2009) v relacijsko podatkovno bazo Oracle (Oracle Corporation, Oracle Database 8). Na podlagi sistemske analize obstoječega sistema, takratnih potreb uporabnikov in vizije prihodnjega razvoja smo z Oracle orodji (Oracle Corporation, Oracle Developer) skonstruirali bazo, izdelali poslovno inteligenco (Wikipedia: Business intelligence, 2009) in uporabniške module. Načrtovanje je potekalo po CASE metodologiji (Barker, 1989, 1990, 1992; Clegg, 1994), pri čemer smo celoten sistem razdelili v več faz razvoja glede na prioritete, ki smo jih določili skupaj z uporabniki.

Na začetku smo predpostavljali, da dobro poznamo obravnavano problematiko, da imamo jasne cilje in da se bodo zahteve uporabnikov na področju zakonodaje, tehnike, konkurence itd. spreminjale v daljšem časovnem obdobju. Zaradi obsega dela in zahtevnosti sistema, omejenih finančnih sredstev, pomanjkanja ustrezno izobraženega kadra in hitrega razvoja na samem področju informacijske tehnologije smo prešli na večfazno gradnjo sistema. S takšnim pristopom smo uporabnikom ponudili izdelane gradnike za produkcijsko rabo že med razvojem, hkrati pa jih postopoma navajali na nov sistem.

Pri prepisovanju podatkov iz starih podatkovnih struktur v nove smo pripravili ustrezne programske module in poskrbeli za sistem popravljanja ter dopolnjevanja podatkov pri procesu prenosa. V projekt smo vključili tudi nekaj končnih uporabnikov, ki so pomagali pri dopolnjevanju in popravljanju podatkov. Prehod na nov sistem je potekal brez prekinitve

osnovne dejavnosti. Pri tem smo zagotovili sistem sinhronizacije podatkov med obema sistemoma. Izmenjava podatkov med novim in starim sistemom je potekala pri podatkih o poreklu živali, telitvah, plodnosti in prireji mleka. Količina izmenjanih podatkov pri podatkih plodnosti, rodovnika in telitev se je postopoma zmanjševala, pri izmenjavi podatkov o mlečnosti živali pa je bila do konca zelo intenzivna, dokler v celoti ni bil razvito zajemanje podatkov o mlečnosti.

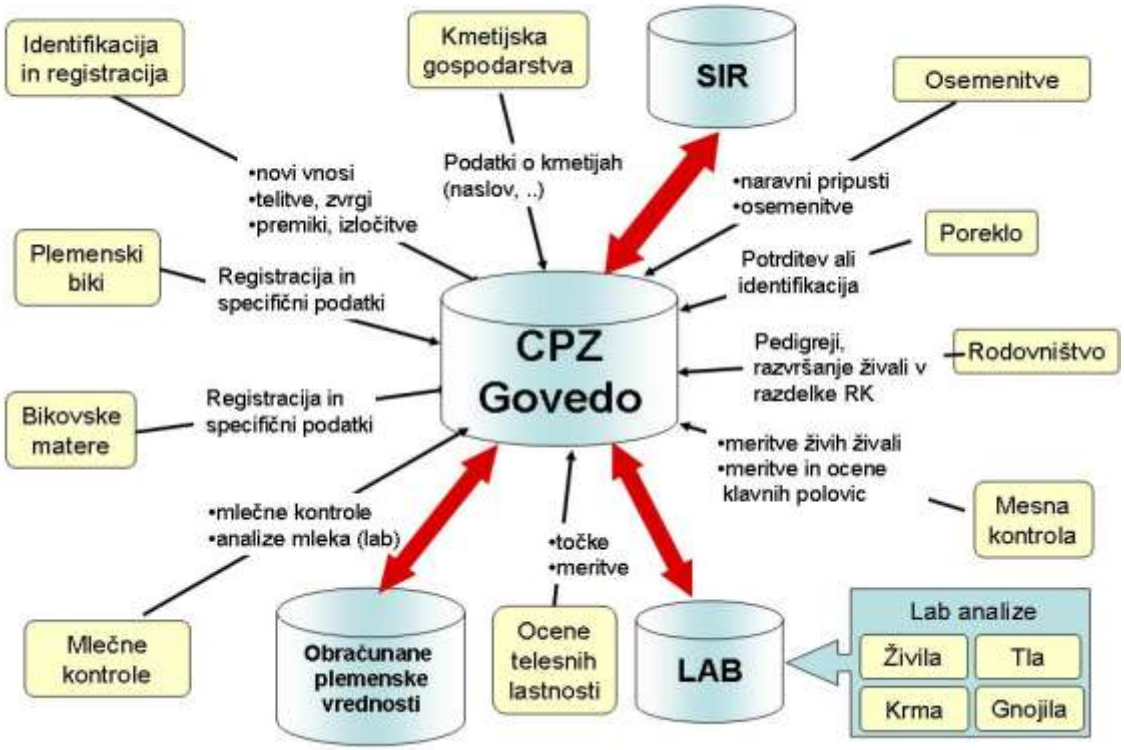
Velik poudarek smo dali tudi izgradnji sistema za avtomatizacijo izmenjave podatkov med posameznimi podatkovnimi skladišči. Takšen primer je posredovanje podatkov novo registriranih živali v register (VOLOS, 2009) službe za identifikacijo in registracijo živali (SIR) (slika 1), ki je bila v letu 2000 ustanovljena na ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP). Zbrani podatki se v obliki paketov dogovorjene strukture dnevno prenašajo na SIR. Na letni ravni predstavljajo približno 140.000 zapisov o podatkih živali, ki se zajemajo prek sedmih kmetijsko gozdarskih zavodov v Murski Soboti, Ptuju, Celju, Ljubljani, Kranju, Novi Gorici in Novem Mestu.

Z razmahom interneta, širjenja kroga uporabnikov in zahtev komunikacijskih tehnologij smo prešli iz dvo-nivojske na tri-nivojsko arhitekturo (odjemalec - aplikacijski strežnik - podatkovni strežnik) (Oracle Corporation, Oracle Application Server 10g). Izdelane module v Oracle Forms-ih smo prevedli v spletno obliko, nove spletne obrazce pa gradimo v PL/SQL in PHP (PHP: Hypertext Preprocessor, 2009).

CENTRALNA PODATKOVNA ZBIRKA GOVEDO

CPZ Govedo je urejena relacijsko podatkovna zbirka, ki pokriva področje Slovenske govedoreje. Vanjo se stekajo podatki o govedu in kmetijah, kjer redijo govedo. Podroben vsebinski pregled toka podatkov, ki redno prihajajo v CPZ Govedo, je v obliki sheme predstavljen na sliki 1. Našteti so najpomembnejši sklopi podatkov, ki se zajemjo v CPZ Govedo in podatki, ki tvorijo te sklope. Za lažje razumevanje vzemimo sklop „Identifikacija in registracija živali“. Sklop teh podatkov vsebuje podatke o novo rojeni živali (identifikacijska številka, datum rojstva, spol, oče, mati, šifra lokacije,..), podatke o telitvah, zvrgih, premikih in izločitvah. Podatki o registracijah novih živali se v obliki paketov dnevno prenašajo v SIR.

Shematizirano prikazujemo tudi aktivne povezave s pomembnejšimi zbirkami, od katerih je podatkovna zbirka analitskih laboratorijev na naši lokaciji in smo hkrati tudi skrbniki podatkov. Druga zbirka obračunanih plemenskih vrednosti je na lokaciji Biotehniške fakultete, oddelka za zootehniko v Grobljah pri Domžalah in gre predvsem za izmenjavo podatkov o obračunih, ki se običajno izvajajo štirikrat letno.



Slika 1. Tok podatkov v centralno podatkovno zbirko Govedo s prikazom povezav med podatkovno zbirko analitskih laboratorijev, zbirke obračunov plemenskih vrednosti pri BF oddelku za zootehniko in službe za identifikacijo in registracijo živali (SIR).

Zajem podatkov poteka na različnih lokacijah s pomočjo spletne aplikacije Govedo (Ivanovič in sod., 2009) z brskalniki na računalnikih in mobilnih napravah ali kot paketni prenosi podatkov (slika 2).

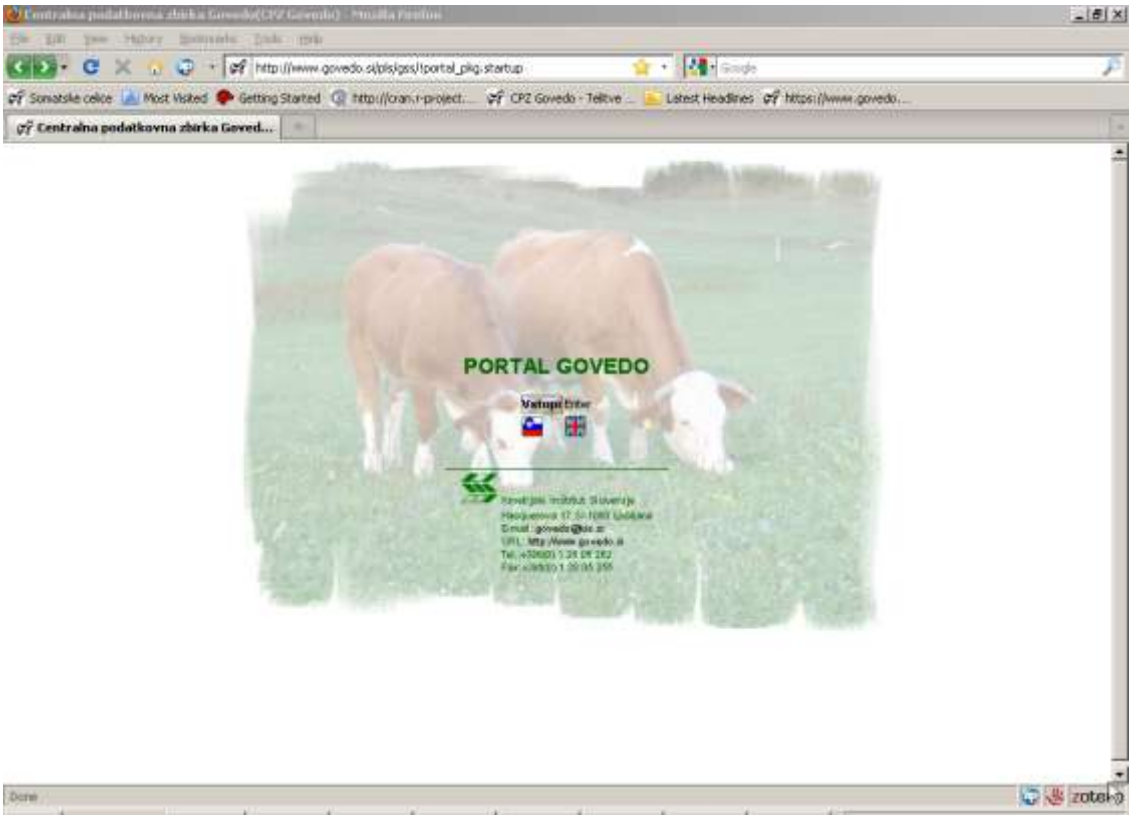
Slika 2. Način komunikacije s podatkovno zbirko

Spletna aplikacija je razdeljena na dva nivoja. Prvi nivo je namenjen dostopu uporabnikov brez gesel (sliki 4 in 5), ki jih zanimajo splošne informacije s področja govedoreje. Te so predstavljene v oblikah predstavitev, elektronskih publikacij, poizvedovalnih pogledih in oblikovanih poročil.

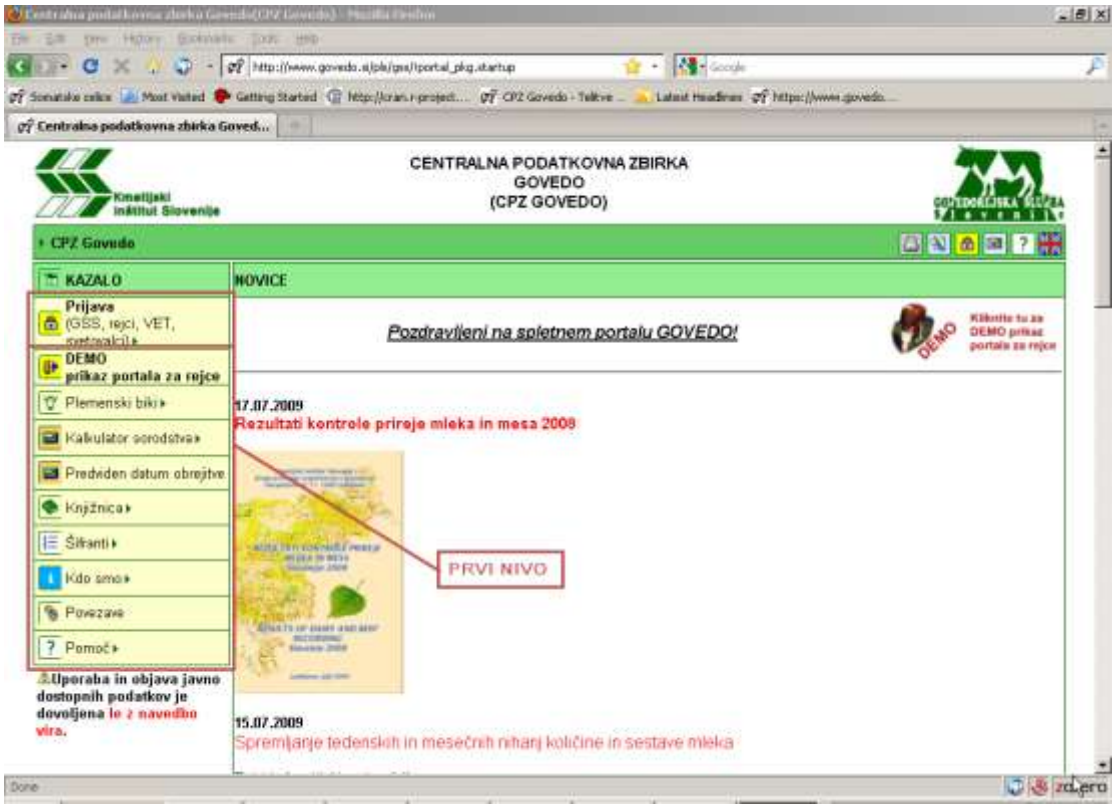
Drugi nivo je dostopen s sistemom gesel znotraj posameznih uporabniških skupin. Danes lahko govorimo o tem, da je CPZ Govedo podatkovna zbirka nacionalnega pomena, ki jo uporabljajo različne skupine uporabnikov glede na njihove pristojnosti in pravice (slika 3). To so rejci, javne strokovne službe (selekcijska služba, svetovalna služba, veterinarska služba), državna uprava (različna ministrstva) in izobraževalne ustanove.

S posamezniki in skupinami uporabnikov, ki dostopajo do podatkov sklenemo poseben pisni dogovor kjer so opredeljena pravila dostopa in načini rabe podatkov.

Slika 3. Skupine uporabnikov centralno podatkovne zbirke Govedo.



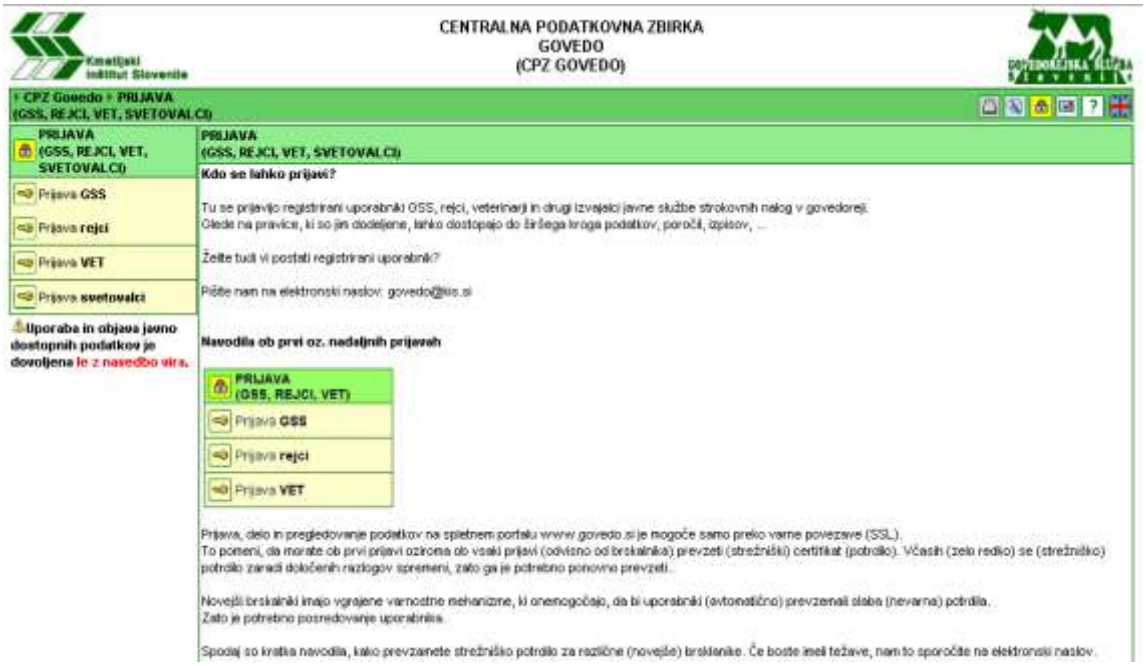
Slika 4. Vstopna stran spletne aplikacije Govedo



Slika 5. Spletni portal Govedo - meni javno dostopnega dela

Končnim uporabnikom predstavljamo informacije glede na njihove zahteve in spremembe na strokovnem ter zakonodajnem področju.

Uporabniki s posebnimi pravicami in zahtevami na drugem nivoju (slika 6) lahko pregledujejo podatke, jih vnašajo, dopolnjujejo ter si pripravijo različna poročila in preglede. Najštevilčnejša skupina uporabnikov so rejci, ki jim spletni portal omogoča neposreden vpogled v dogajanja na njihovih gospodarstvih in pomaga pri gospodarjenju in sprejemanju poslovnih odločitev. Naslednja večja skupina uporabnikov so strokovne službe, ki skrbijo za nemoten tok podatkov in izvajanje nalog v govedoreji.



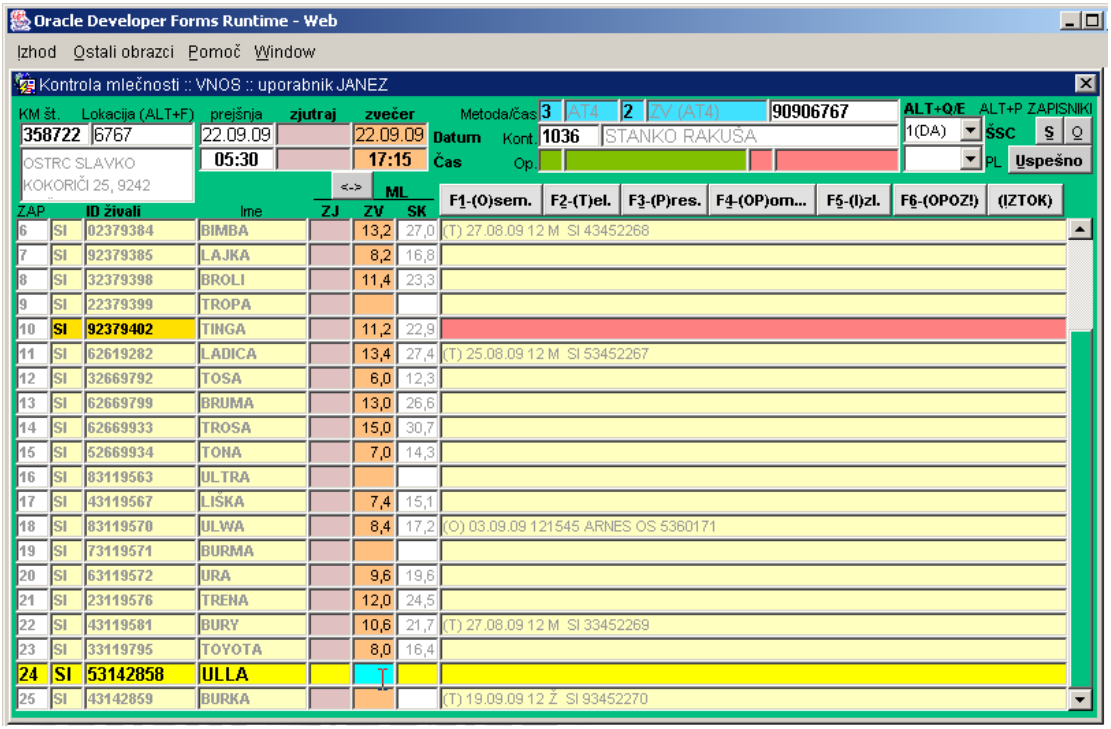
Slika 6. Meni spletne aplikacije skozi katero vstopajo posamezni uporabniki

Glede na obseg CPZ Govedo in funkcije, ki jih ima v okviru informacijskih sistemov v kmetijstvu, bi bilo v tem prispevku težko opisati vse funkcionalnosti niti se ne moremo spuščati v podrobnosti zgradbe in delovanja sistema. Na kratko bomo poskušali predstaviti nekaj posebnosti zaradi katerih si sistem zasluži večjo pozornost.

Ekonomika kmetovanja

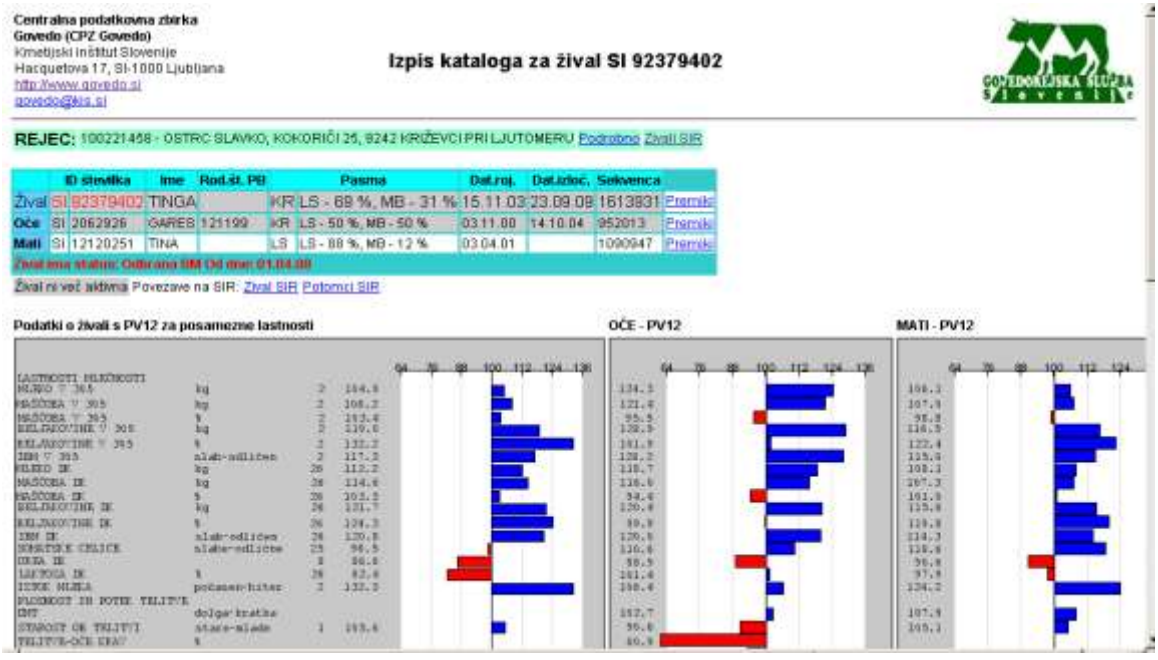
S pravilno usmerjeno selekcijo rejci z leti vzrejajo kvalitetnejše živali, ki jim prinašajo večji prihodek in s tem omogočajo tudi večjo ekonomičnost gospodarjenja. Kvaliteta živali ali drugače, plemenska vrednost za posamezno lastnost je ocena, ki pove kolikšen prispevek dveh staršev v povprečju lahko pričakujemo na njihovih potomcih. Ocenitev vrednosti poteka na podlagi selekcijskih modelov, ki v obračunu poleg lastnih vrednosti upoštevajo tudi izmerjene vrednosti na sorodstvu. Statistični obračun za vse lastnosti, ki jih spremljamo pri živalih, se izvede večkrat letno. Njihova točnost ocene je odvisna od števila informacij, števila poznanih sorodnikov z znanimi podatki in stopnjo dedovanja posameznih lastnosti.

Pri mlečni kontroli je naš primarni cilj izboljšati mlečnost in vsebnost hranilnih snovi v mleku. S selekcijo želimo vzrediti živali, ki bodo v danih pogojih reje izkazale čim boljše rezultate, posredno pa pričakujemo, da se bo ta napredek prenesel na celotno populacijo. Predpogoj je izvajanje kontrole na kmetijah, kjer pri živalih med drugim mesečno izmerijo količine mleka in vzamejo vzorce za laboratorijske analize. Takoj naslednji dan po opravljeni mlečni kontroli podatke mlečnosti vnesemo z vnosno masko za masovni zajem podatkov (slika 7), rezultati laboratorijskih analiz pa pritekajo po elektronski poti v podatkovno skladišče.
Podatki v podatkovnem skladišču so na voljo statističnim obdelavam. Del teh obdelav za nas opravljajo tudi na oddelku za zootehniko, na Biotehniški fakulteti. To so predvsem obračuni plemenskih vrednosti živali, ki se nato v obliki paketov prenesejo nazaj v podatkovno skladišče. Rezultati so uporabnikom na voljo v različnih oblikah (grafikoni, poročila, publikacije, pogledi) (slika 8).



Slika 7. Ekranska maska za vnos količin mleka in ostalih podatkov

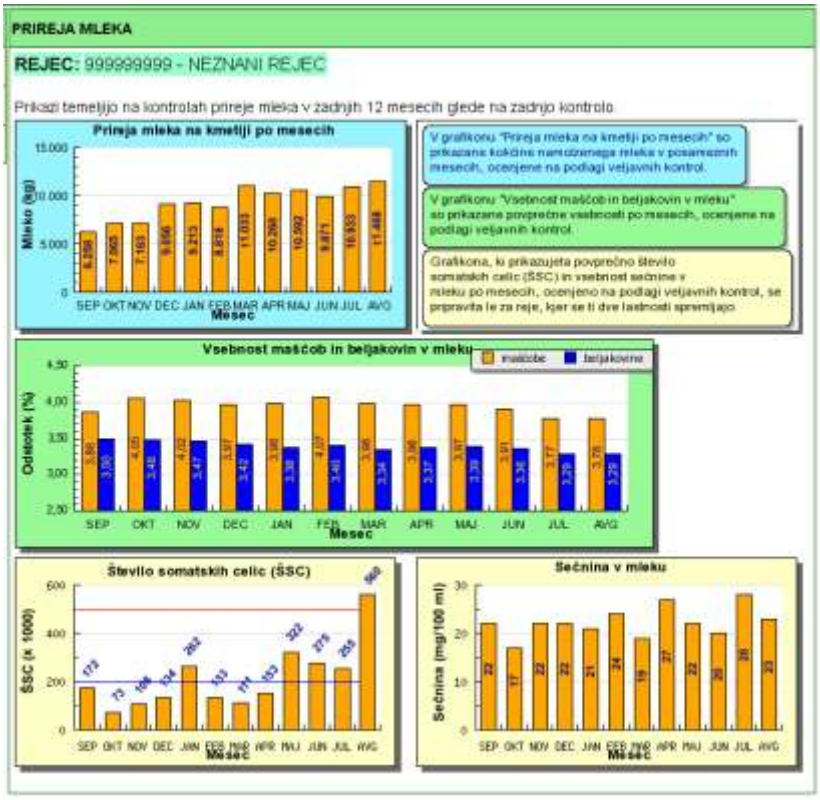
To je osnova za selekcijo živali, s katero posledično izboljšujemo posamezne lastnosti ali skupino lastnosti.



Slika 8. Grafični prikaz plemenskih vrednosti za nekatere lastnosti.

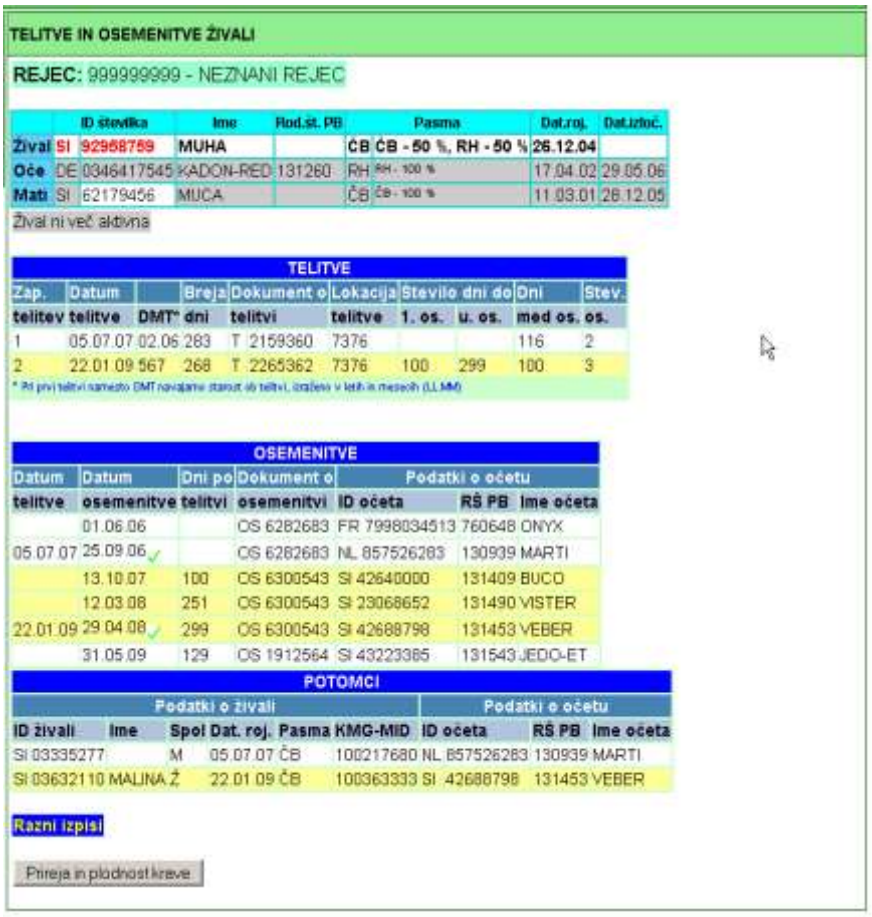
Seveda selekcija sama po sebi še ne prinaša želenih rezultatov. Učinek je odvisen predvsem od rejskega dela in okoliških dejavnikov. Za učinkovit management je potreben dober nadzor nad dogajanji v čredi, na podlagi katerih lahko pravočasno in učinkovito ukrepamo. Tako

lahko ugotovimo, da sistem s katerim razpolagamo služi na eni strani kot osnova za zajem in obdelavo podatkov na katerih ocenimo dosedanje delo, po drugi strani pa na podlagi tega omogoča usmerjanje uporabnikov v izboljševanje obstoječega stanja in servisiranja njihove dejavnosti. Na voljo je več modulov, ki omogočajo vpogled v prirejo mleka na kmetiji (slika 9) in primerjavo s povprečji na različnih nivojih.



Slika 9. Mlečnost krav na kmetiji z vsebnostmi hranilnih snovi v mleku, ŠSC in sečnino.

Prireja mleka, mesa in vzreja plemenskih živali je odvisna tudi od reproduktivnih dogajanj. Cilj rejca je, da od vsake krave letno priredi enega teleta, saj je od tega odvisna obnova lastne črede in mlečnost. Večji je interval med dvema zaporednima telitvama manj mleka bo prirejenega, ker so takrat krave že v pojenjajočem delu laktacije. Izboljšanje rezultatov je odvisno od opazovanja živali in poznavanja vseh dogodkov pri živalih, ki so zabeleženi v sistemu (pojatve krav in telic). Z individualnimi vpogledi po kravah lahko te dogodke podrobneje pregledujemo. (slika 10). S premikanjem po pripadajočih telitvah živali se v bloku osemenitev prikazujejo pripadajoče osemenitve in potomci. Določena polja imajo povezave na bolj poglobljene preglede, statistike in grafike.



TELITVE IN OSEMENITVE ŽIVALI

REJEC: 999999999 - NEZNANI REJEC

	ID številka	Ime	Rod.st. PB	Pasma		Dat.roj.	Dat.izloč.
Žival	SI 92958759	MUHA		ČB	ČB - 50 %, RH - 50 %	26.12.04	
Oče	DE 0346417545	KADON-RED	131260	RH	RH - 100 %	17.04.02	29.05.06
Mati	SI 62179456	MUCA		ČB	ČB - 100 %	11.03.01	26.12.05

Žival ni več aktivna

TELITVE

Zap. telitev	Datum telitve	DMT*	Breja dni	Dokument o telitvi	Lokacija telitve	Število dni do 1. os.	Število dni do u. os.	Dni med os.	Stev. os.
1	05.07.07	02.06	283	T 2159360	7376			116	2
2	22.01.09	567	268	T 2265362	7376	100	299	100	3

* Pri prvi telitvi namesto DMT navajamo starost ob telitvi, izraženo v letih in mesecih (LL.MM)

OSEMENITVE

Datum telitve	Datum osemenitve	Dni po telitvi	Dokument o osemenitvi	Podatki o očetu: ID očeta	RŠ PB	Ime očeta
	01.06.06		OS 6282683	FR 7998034513	760648	ONYX
05.07.07	25.09.06 ✓		OS 6282683	NL 857526283	130939	MARTI
	13.10.07	100	OS 6300543	SI 42640000	131409	BUCO
	12.03.08	251	OS 6300543	SI 23068652	131490	VISTER
22.01.09	29.04.08 ✓	299	OS 6300543	SI 42688798	131453	VEBER
	31.05.09	129	OS 1912564	SI 43223365	131543	JEDO-ET

POTOMCI

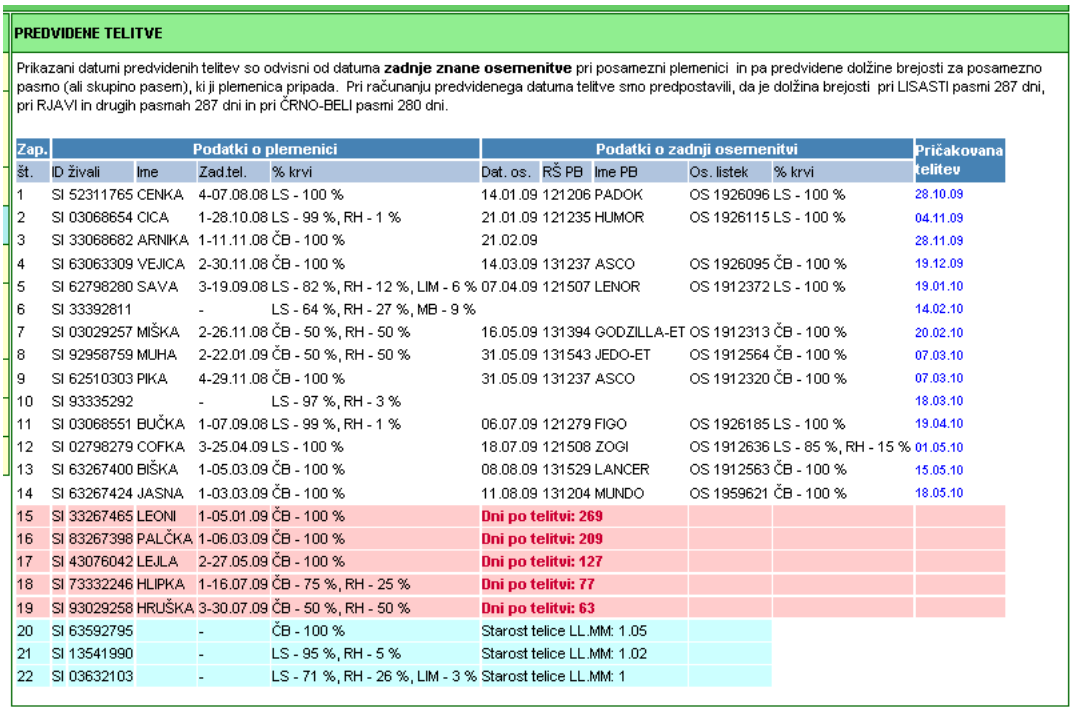
Podatki o živali: ID živali	Ime	Spol	Dat. roj.	Pasma	KMG-MID	Podatki o očetu: ID očeta	RŠ PB	Ime očeta
SI 03335277		M	05.07.07	ČB	100217680	NL 857526283	130939	MARTI
SI 03632110	MALINA	Ž	22.01.09	ČB	100363333	SI 42688798	131453	VEBER

Razni izpisi

Prireja in plodnost krave

Slika 10. Pregled telitev, osemenitev in potomcev pri posamezni živali. Podatki v blokih, ki so v medsebojni relaciji, se pri pregledovanju obarvajo rumeno.

Predvidene telitve krav na nivoju črede so razvidne iz ekranskega pogleda na sliki 11. Rejec na podlagi predvidenih telitev sproti prilagaja tehnološke ukrepe, prehrano živali in načrtuje predvidene osemenitve.



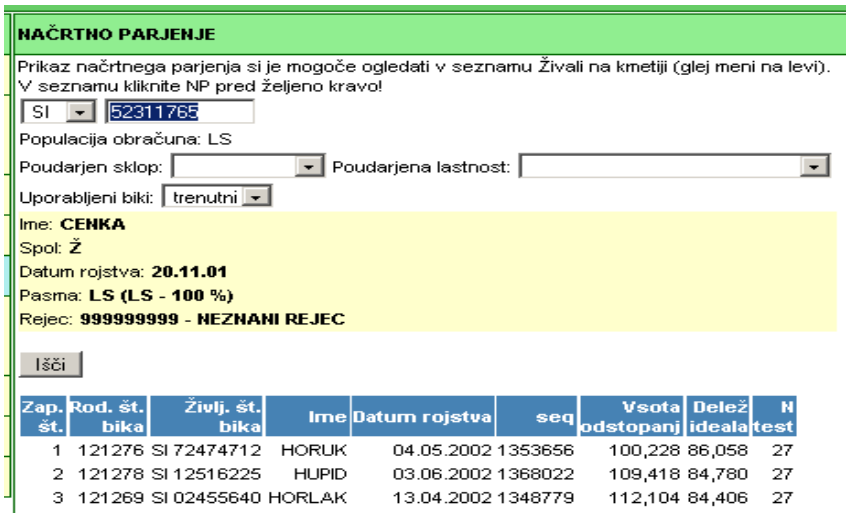
PREDVIDENE TELITVE

Prikazani datumi predvidenih telitev so odvisni od datuma **zadnje znane osemenitve** pri posamezni plemenici in pa predvidene dolžine brejosti za posamezno pasmo (ali skupino pasem), ki ji plemenica pripada. Pri računanju predvidenega datuma telitve smo predpostavili, da je dolžina brejosti pri LISASTI pasmi 287 dni, pri RJAVI in drugih pasmah 287 dni in pri ČRNO-BELI pasmi 280 dni.

Zap.	Podatki o plemenici				Podatki o zadnji osemenitvi					Pričakovana
št.	ID živali	Ime	Zad.tel.	% krvi	Dat. os.	RŠ PB	Ime PB	Os. listek	% krvi	telitev
1	SI 52311765	CENKA	4-07.08.08	LS - 100 %	14.01.09	121206	PADOK	OS 1926096	LS - 100 %	28.10.09
2	SI 03068654	CICA	1-28.10.08	LS - 99 %, RH - 1 %	21.01.09	121235	HUMOR	OS 1926115	LS - 100 %	04.11.09
3	SI 33068682	ARNIKA	1-11.11.08	ČB - 100 %	21.02.09					28.11.09
4	SI 63063309	VEJICA	2-30.11.08	ČB - 100 %	14.03.09	131237	ASCO	OS 1926095	ČB - 100 %	19.12.09
5	SI 62798280	SAVA	3-19.09.08	LS - 82 %, RH - 12 %, LIM - 6 %	07.04.09	121507	LENOR	OS 1912372	LS - 100 %	19.01.10
6	SI 33392811		-	LS - 64 %, RH - 27 %, MB - 9 %						14.02.10
7	SI 03029257	MIŠKA	2-26.11.08	ČB - 50 %, RH - 50 %	16.05.09	131394	GODZILLA-ET	OS 1912313	ČB - 100 %	20.02.10
8	SI 92958759	MUHA	2-22.01.09	ČB - 50 %, RH - 50 %	31.05.09	131543	JEDO-ET	OS 1912564	ČB - 100 %	07.03.10
9	SI 62510303	PIKA	4-29.11.08	ČB - 100 %	31.05.09	131237	ASCO	OS 1912320	ČB - 100 %	07.03.10
10	SI 93335292		-	LS - 97 %, RH - 3 %						18.03.10
11	SI 03068551	BUČKA	1-07.09.08	LS - 99 %, RH - 1 %	06.07.09	121279	FIGO	OS 1926185	LS - 100 %	19.04.10
12	SI 02798279	COFKA	3-25.04.09	LS - 100 %	18.07.09	121508	ZOGI	OS 1912636	LS - 85 %, RH - 15 %	01.05.10
13	SI 63267400	BIŠKA	1-05.03.09	ČB - 100 %	08.08.09	131529	LANCER	OS 1912563	ČB - 100 %	15.05.10
14	SI 63267424	JASNA	1-03.03.09	ČB - 100 %	11.08.09	131204	MUNDO	OS 1959621	ČB - 100 %	18.05.10
15	SI 33267465	LEONI	1-05.01.09	ČB - 100 %	**Dni po telitvi: 269**					
16	SI 83267398	PALČKA	1-06.03.09	ČB - 100 %	**Dni po telitvi: 209**					
17	SI 43076042	LEJLA	2-27.05.09	ČB - 100 %	**Dni po telitvi: 127**					
18	SI 73332246	HLIPKA	1-16.07.09	ČB - 75 %, RH - 25 %	**Dni po telitvi: 77**					
19	SI 93029258	HRUŠKA	3-30.07.09	ČB - 50 %, RH - 50 %	**Dni po telitvi: 63**					
20	SI 63592795		-	ČB - 100 %	Starost telice LL.MM: 1.05					
21	SI 13541990		-	LS - 95 %, RH - 5 %	Starost telice LL.MM: 1.02					
22	SI 03632103		-	LS - 71 %, RH - 26 %, LIM - 3 %	Starost telice LL.MM: 1					

Slika 11. Prikaz predvidenih telitev (belo), neobrejenih krav (roza) in telic, starejših od 1 leta (modro).

Za preprečevanje parjenj v sorodstvu in iskanje najprimernejših kombinacij glede na kvaliteto živali, lahko uporabi modul **Načrtno parjenje** (slika 12). Za vsako kravo, ki je bila predhodno ocenjena in je v kontroli proizvodnosti, si rejec lahko izbere idealnega plemenskega bika za osemenitev. Izbor si lahko omeji tudi glede poudarjenih lastnosti, katere bi želel izboljšati pri potomcih.



NAČRTNO PARJENJE

Prikaz načrtnega parjenja si je mogoče ogledati v seznamu Živali na kmetiji (glej meni na levi).
V seznamu kliknite NP pred željeno kravo!

SI 52311765

Populacija obračuna: LS

Poudarjen sklop: Poudarjena lastnost:

Uporabljeni biki: trenutni

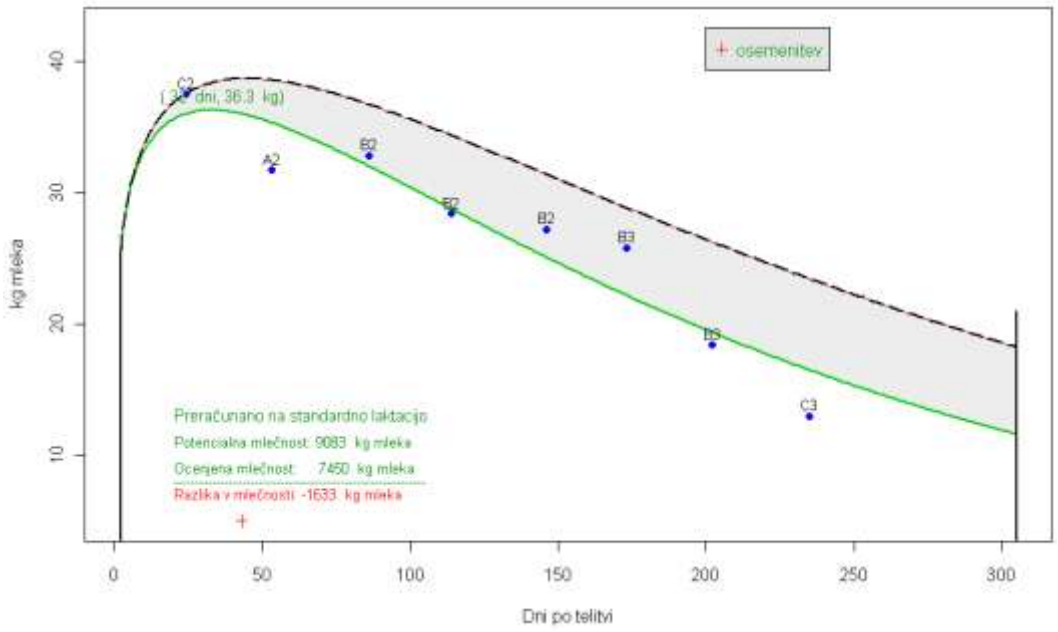
Ime: **CENKA**
Spol: **Ž**
Datum rojstva: **20.11.01**
Pasma: **LS (LS - 100 %)**
Rejec: **999999999 - NEZNANI REJEC**

Išči

Zap. št.	Rod. št. bika	Življ. št. bika	Ime	Datum rojstva	seq	Vsota odstopanj	Delež ideala	N test
1	121276	SI 72474712	HORUK	04.05.2002	1353656	100,228	86,058	27
2	121278	SI 12516225	HUPID	03.06.2002	1368022	109,418	84,780	27
3	121269	SI 02455640	HORLAK	13.04.2002	1348779	112,104	84,406	27

Slika 12. Prikaz načrtnega parjenja za določeno žival.

S spremljanjem podatkov mlečnih kontrol na nivoju kmetije ter napovedovanjem pričakovane mlečnosti lahko rejci učinkoviteje usmerjajo rejsko delo, optimalno izkoriščajo genetski potencial krav in dosegajo večjo ekonomiko prireje. V ta namen v zadnjem času razvijamo poseben modul, ki bo na podlagi začetnih vrednosti ocenil pričakovano mlečnost krav in predvidene dnevne mlečnosti (slika 13).

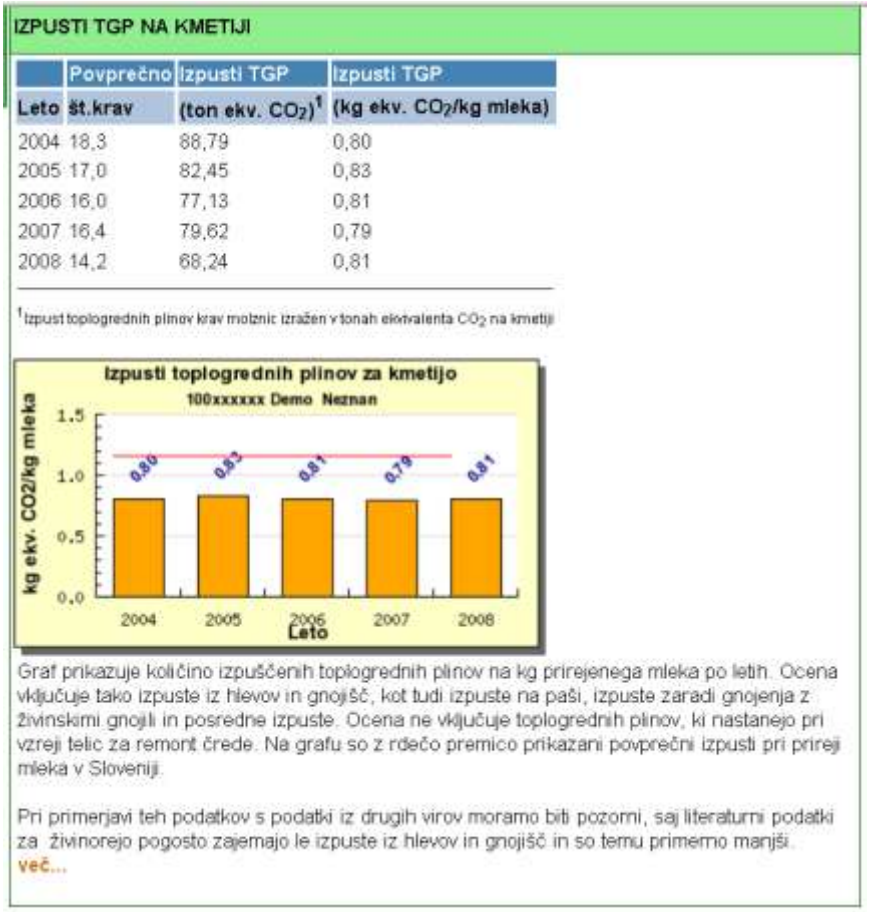


Slika 13. Prikaz poteka laktacijske krivulje (zeleno) skozi meritve (modro) in potencial krave (črtkano). Ploščina med obema krivuljama (sivo) prikazuje izpad mlečnosti, ker rejec ni uspel izkoristiti potenciala krave.

Varovanje okolja

Kljub temu, da v Slovenskem kmetijstvu govedoreja predstavlja največji delež, je izpust toplogrednih plinov precej manjši kot v svetu. V odstotku vseh izpustov toplogrednih plinov predstavlja govedoreja 6,1%. Ob tem je pomembno dejstvo, da se je izpust toplogrednih plinov na račun kmetijstva v letih 1986 do 2006 zmanjšal za 14,8% (Kazalci okolja Slovenije, 2009), s čimer smo govedorejci že izpolnili obveznosti iz Kjotskega dogovora. Kljub temu tej problematiki posvečamo veliko pozornosti tudi pri razvoju našega IS. Vsak rejec ima na voljo dostop do podatkov o svojem prispevku izpuščenih toplogrednih plinov glede na intenzivnost reje (slika 14). Podatki so predstavljeni v grafični in tabelarični obliki, poleg pa je tudi primerjava s povprečnim izpustom znotraj govedoreje v Sloveniji.

Poleg spremljanja izpustov toplogrednih plinov se zavedamo, da je potrebno spoštovati tudi obveznost Slovenije do Sporazuma do zmanjševanju zakisljevanja, evtrofikacije in prizemnega ozona (Kazalci okolja Slovenije, 2009). Z amonijakom izgubljamo v ozračje dušik, ki je dragoceno rastlinsko hranilo in ga nadomeščamo z dragimi mineralnimi gnojili, hkrati pa se s tem okolje še dodatno obremenjujemo. Seveda se izgubam ne moremo povsem izogniti, lahko pa jih s primernim načinom gnojenja in skladiščenja živinskih gnojil zmanjšamo. V ta namen smo rejcem ponudili modul za oceno proizvedenih količin dušika na njihovi kmetiji in izgub, ki nastajajo glede na način skladiščenja in gnojenja (slika 15).



IZPUSTI TGP NA KMETIJI

Leto	Povprečno št.krav	Izpusti TGP (ton ekv. CO_2)[1]	Izpusti TGP (kg ekv. CO_2/kg mleka)
2004	18,3	88,79	0,80
2005	17,0	82,45	0,83
2006	16,0	77,13	0,81
2007	16,4	79,62	0,79
2008	14,2	68,24	0,81

[1] Izpust toplogrednih plinov krav molznic izražen v tonah ekvivalenta CO_2 na kmetiji

Graf prikazuje količino izpuščenih toplogrednih plinov na kg prirejenega mleka po letih. Ocena vključuje tako izpuste iz hlevov in gnojišč, kot tudi izpuste na paši, izpuste zaradi gnojenja z živinskimi gnojili in posredne izpuste. Ocena ne vključuje toplogrednih plinov, ki nastanejo pri vzreji telic za remont črede. Na grafu so z rdečo premico prikazani povprečni izpusti pri reji mleka v Sloveniji.

Pri primerjavi teh podatkov s podatki iz drugih virov moramo biti pozorni, saj literaturni podatki za živinorejo pogosto zajemajo le izpuste iz hlevov in gnojišč in so temu primerno manjši.
več...

Slika 14. Izpust toplogrednih plinov na kmetiji. Rdeča črta prikazuje povprečje Slovenije.

IZPUSTI AMONIJAKA NA KMETIJI

Leto	Povprečno št. živali	Količine dušika so podane v kilogramih na leto									
		Izločen dušik (N)			Izpusti dušika z amonijakom v zrak					Izgube v EUR	Rastlinam dostopen N*
		Skupaj	Pašnik	Hlev	Skupaj	Pašnik	Hlev	Gnojišče	Gnojenje		
KRAVE											
2004	18,3	2128	0	2128	688	0	149	74	465	172	1440
2005	17,0	1938	0	1938	626	0	135	68	423	225	1312
2006	16,0	1837	0	1837	594	0	128	65	401	238	1243
2007	16,4	1918	0	1918	622	0	135	67	420	355	1296
2008	14,2	1628	0	1628	462	0	114	57	291	397	1166
MLADO GOVEDO											
2004	14,8	517	0	517	169	0	37	18	114	42	348
2005	14,8	517	0	517	169	0	37	18	114	61	348
2006	16,1	562	0	562	182	0	39	20	123	73	380
2007	16,3	572	0	572	185	0	40	20	125	105	387
2008	15,7	551	0	551	158	0	39	20	99	136	393
MLADO GOVEDO in KRAVE SKUPAJ											
2004	33,1	2645	0	2645	857	0	186	92	579	214	1788
2005	31,8	2455	0	2455	795	0	172	86	537	286	1660
2006	32,1	2399	0	2399	776	0	167	85	524	311	1623
2007	32,7	2490	0	2490	807	0	175	87	545	460	1683
2008	29,9	2179	0	2179	620	0	153	77	390	533	1559

*Upoštevamo izgube iz hleva, gnojišč, pri gnojenju z živinskimi gnojili in na paši.

Slika 15. Izpusti amonijaka na kmetiji po kategorijah živali in skupaj za posamezna leta. Izgube so glede na povprečno ceno dušika ovrednotene v EUR.

Skrb za potrošnika

Aktivno vključevanje v sorodne projekte je vodilo razvoja IS v govedoreji, kjer smo veliko prispevali k uvedbi sledljivosti govedi in govejega mesa v slovenskih klavnicah (Jeretina, 2000). Svoje znanje in podatkovne zmožnosti CPZ Govedo smo združili v skupnem projektu z Emona razvojnim centrom in KOPA. V okviru projekta smo izdelali rešitve za evidentiranje premikov na relaciji kmetijsko gospodarstvo – klavnica, prevzem govedi v klavnici in identifikacijo polovic na klavni liniji. Rešitve pilotnega projekta so bile kasneje vpeljane v večino slovenskih klavnic. S tem je bil omogočen tudi razvoj protokola preverjanja porekla govejega mesa s strani potrošnika, ki je bil kasneje razvit na spletnih straneh MKGP (Poreklo govejega mesa, 2009).

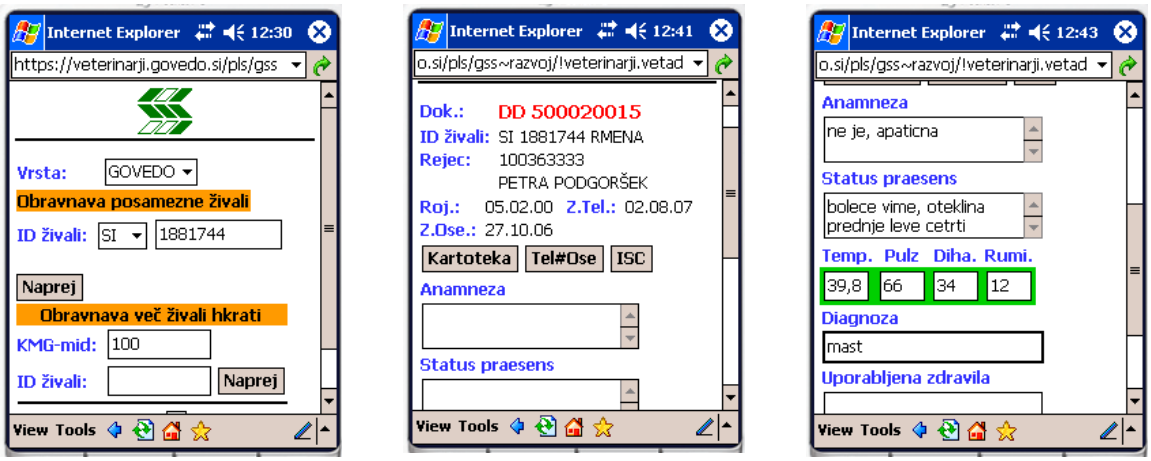
Slika 16. Vsebina oznake na klavnem trupu

Slika 17. Branje črtne kode na klavnem trupu.

Zdravstveno varstvo živali

Za zagotavljanje sledljivosti porekla mesa z vidika varne hrane je še posebej pomembno spremljanje zdravstvenega stanja v čredah na gospodarstvih in nadzor uporabe zdravil s karenčno dobo (Jeretina, 2008). Z zajemom dogodkov o zdravljenju živali dobimo celovito epizootiološka sliko stanja in v povezavi z drugimi podatki, ki jih imamo na voljo o posamezni kmetiji, lahko nenazadnje bolj učinkovito vplivamo tudi na izboljševanje načina reje živali na kmetijah.
Za potrebe zajemanja podatkov o zdravstvenih posegih veterinarja na kmetiji, smo razvili spletno aplikacijo. Pri tem nam je izdatno pomagala tudi Slovenska veterinarska stroka, predvsem pri pripravi šifranta bolezni za govedo in pri ostalih strokovnih vprašanjih, ki so se pojavljala tekom izdelave projekta.

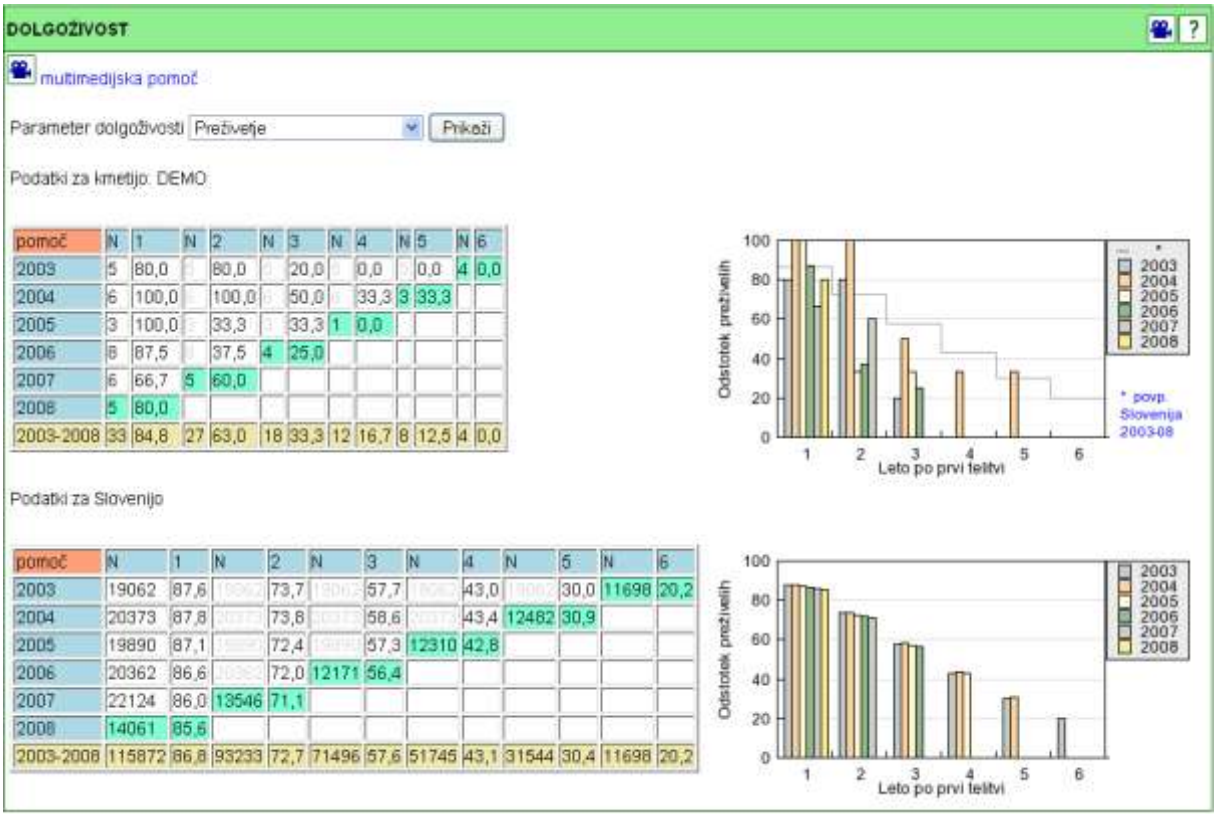
Modul je namenjen predvsem uporabi veterinarjev, katerim smo ponudili rešitev zajemanja in pregleda podatkov z dlančnikom ali brskalnikom (slika 18).



Slika 18. Vnosne maske zdravstvenih dogodkov.

Uspešnost reje krav molznic

Ključnega pomena za uspešno rejo krav molznic ima poleg visoke mlečnosti tudi čim daljša doba izkoriščanja krav molznic (van Arendonk, 1991; Jagannatha in sod., 1998). Uspešnost reje krav molznic lahko opisujemo z več parametri. Na spletnem portalu Govedo omogočamo uporabnikom v okviru spletnega modula Dolgoživost pregled uspešnosti reje s sedmimi parametri: *preživetje, število telitev, količina mleka, količina maščob, količina beljakovin, krmni dnevi oz. dolžina proizvodne dobe ter količina mleka na krmni oz. proizvodni dan* (Jenko in Perpar, 2009). Podatki so prikazani za vsak parameter posebej na ravni kmetije in za primerjavo tudi na ravni vseh kmetij vključenih v kontrolo prireje mleka v Sloveniji v tabelarični in grafični obliki (slika 19).



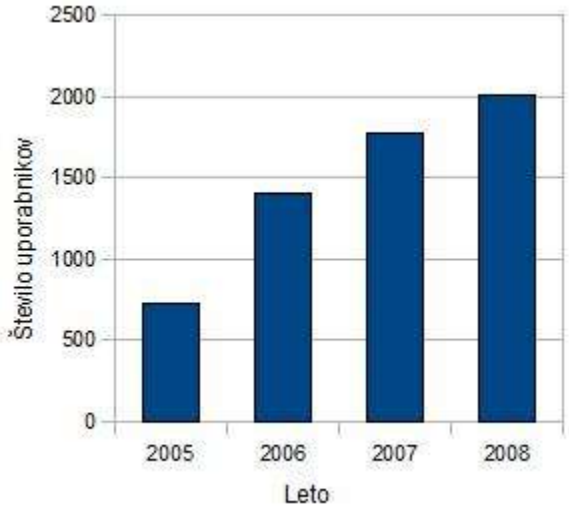
Slika 19: Prikaz uspešnosti krav molznic kot primer preživetja po dopolnjenih letih po prvi telitvi na kmetiji DEMO (zgornja preglednica in graf) in na vseh kmetijah vključenih v kontrolo prireje mleka v Sloveniji (spodnja preglednica in graf)

Predstavitev podatkov je oblikovana na ravni skupin živali glede na leto prve telitve in vsako dopolnjeno leto po prvi telitvi (slika 19). Uporabnikom je za lažje razumevanje in tolmačenje podatkov izdelana pomoč. Pregled podatkov omogoča kontrolo napredka v uspešnosti reje krav molznic v preteklih letih. Pri načrtovanju novih ukrepov, pa je za odkrivanje problemov zelo dobrodošlo poznavanje rezultatov iz preteklega obdobja saj je s tem olajšana odločitev za nove izboljšave v reji krav molznic (Jenko in sod., 2009).

Dobro počutje živali predstavlja osnovo uspešne reje in optimalnega izkoriščanja živalskega potenciala. Posredno se kaže z dolgoživostjo, ki nam pove kako uspešni smo z rejo

Zaključek

Vsako leto za rejce govedi sami ali v okviru drugih organizacij (zadruge, kmetijski krožki...) organiziramo predavanja, kjer jim predstavljamo prednosti uporabe spletnega portala CPZ Govedo (Babnik in sod., 2004). Hkrati te predstvitve izkoristimo tudi za prikaz novosti in pridobivanje povratnih informacij s strani uporabnikov o uporabnostih spletne aplikacije in potreb po izboljšanju ter dopolnitvah. Število uporabnikov spletnega portala Govedo se iz leta v leto povečuje (slika 20) (Perpar in sod., 2009).



Slika 20: Število rejcev goveda, ki uporabljajo spletni portal CPZ Govedo

Mlečnost kontroliranih krav je vsako leto večje (slika 21) (Božič in sod., 2009). K večji mlečnosti v zadnjih letih prispeva tudi uporaba podatkov iz CPZ Govedo. Na podlagi tega izvajamo selekcijo živali in s pomočjo načrtnega parjenja potomcem izboljšujemo proizvodne lastnosti.Rejci imajo pregled nad dogajanjem v čredi, zato lahko pravočasno in učinovito ukrepajo. S pomočjo podatkov in znanja lahko napovedujemo pričakovane mlečnosti. Tako lahko optimizirajo delovne procese, optimalno izkoriščajo genetski potencial krav in dosegejo večjo ekonomiko prireje.

Slika 21: Mlečnost kontroliranih krav po letih (1904-2008)

Ocenjujemo, da bo uspešna uporaba podatkov našega IS v prihodnje odvisna od povezovanja z drugimi podatkovnimi zbirkami Na tem področju je bilo s strani Kmetijskega inštituta Slovenije vloženega veliko truda. Žal ugotavljamo, da lastniki podatkovnih zbirk mnogokrat poskušajo uveljavljati svoje interese, tudi na škodo stroke.

Vzporedno s CPZ Govedo smo razvili program za vodenje analitskega laboratorija in postavili podatkovno zbirko za potrebe agrokemijskih laboratorijev na Kmetijskem inštitutu, Agro lab iz Nove Gorice in Emone v Ljubljani (Ivanovič in Jeretina, 2003). Analitski laboratoriji izvajajo različne analize zemlje, zelo pogosto na vsebnosti dušika, fosforja in kalija, ki so potrebni za gnojenje. Do nedavnega je končni uporabnik dobil analitski izvid vsebnosti hranil v tleh samo v papirni obliki s katerim je moral za ustrezno interpretacijo rezultatov in izdelavo gnojilnega načrta poiskati pomoč pri svetovalcih. Sedanji sistem, ki ga razvijamo omogoča spletni dostop do vseh podatkov analiz talnih vzorcev, s čimer omogočamo sledljivost gibanja oskrbljenosti tal z minerali v časovni komponenti, hkrati pa dajemo možnost uporabe spletnega orodja za izdelavo strokovno utemeljenega gnojilnega načrta.

V okviru razvoja IS razvijamo tudi aplikacije, ki se povezujejo z drugimi prostorskimi zbirkami podatkov na Kmetijskem inštitutu Slovenije (pedološka karta in lastnosti tal, VVO, baze podatkov živali in druge). Nadaljnji cilj razvoja je v prostorski opredelitvi podatkov in izdelavi spletnih strani, ki bodo uporabniku podale ustrezne informacije v času in prostoru.

Literatura

[1] van Arendonk, J.A.M. 1991. Use of Profit Equations to Determine Relative Economic Value of Dairy Cattle Herd Life and Production from Field Data. J. Dairy Sci. 74(3): 1101—1107.

[2] Babnik, D., J. Verbič, P. Podgoršek, J. Jeretina, T. Perpar, B. Logar, M. Sadar, in B. Ivanovič. 2004. Priročnik za vodenje prehrane krav molznic ob pomoči rezultatov mlečne kontrole. Kmetijski inštitut Slovenije.

[3] Barker, R. 1989. CASE Method : entity relationship modelling. Addison-Wesley, Wokingham.

[4] Barker, R. 1990. CASE Method : tasks and deliverables. Rev. ed. Addison-Wesley, Wokingham England ;;Reading Mass.

[5] Barker, R. 1992. CASE Method : function and process modelling. Addison-Wesley, Wokingham England; Reading Mass.

[6] Božič, A., J. Jenko, M. Sadar, J. Jeretina, B. Logar, T. Perpar, P. Podgoršek, A. Žabjek, J. Glad, in B. Ivanovič. 2009. Rezultati kontrole prireje mleka in mesa : Slovenija 2008 (A Božič, ur.). Ljubljana : Kmetijski inštitut Slovenije, Govedorejska služba Slovenije.

[7] Clegg, D. 1994. Fast-track : a RAD approach. Addison-Wesley Pub. Co. ;Oracle, Wokingham England ;Reading Mass. ;Berkshire UK ;Redwood Shores CA USA.

[8] Dostop do zakonodaje Evropske unije. EUR-Lex. Dostopno na: http://eur-lex.europa.eu/sl/index.htm (preverjeno: 1.10.2009).

[9] Ivanovič, B., in J. Jeretina. 2003. Program za vodenje kmetijskega analitskega laboratorija. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, Slovenija.

[10] Ivanovič, B., J. Jeretina, B. Logar, A. Božič, T. Perpar, J. Verbič, D. Babnik, P. Podgoršek, A. Žabjek, M. Sadar, and J. Glad. Spletni portal Govedo. Dostopno na: http://www.govedo.si (preverjeno: 1.10.2009).

[11] Jagannatha, S., J.F. Keown, in L.D. Van Vleck. 1998. Estimation of Relative Economic Value for Herd Life of Dairy Cattle from Profile Equations. J. Dairy Sci. 81(6): 1702—1708.

[12] Jenko, J., in T. Perpar. 2009. Spremljanje dolgoživosti krav molznic (neobjavljeno). Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, Slovenija.

[13] Jenko, J., T. Perpar, in B. Ivanovič. 2009. Poročilo o dolgoživosti krav molznic: Slovenija 2008. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, Slovenija.

[14] Jeretina, J., B. Ivanovič, P. Podgoršek, T. Perpar, B. Logar, M. Sadar, J. Jenko, J. Glad, A. Božič, A. Žabjek, D. Babnik, in J. Verbič. Centralno podatkovna zbirka Govedo. 1997. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, Slovenija.

[15] Jeretina, J. Sledljivost govedi in govejega mesa na klavni liniji in do porabnika. Sodobno kmetijstvo. 2000. 33(10): 439-445.

[16] Jeretina, J. Zajem podatkov o zdravljenju živali na kmetijskih gospodarstvih prek dlančnika. p. 237-244. *In* Zbornik predavanj. V: ČEH, Tatjana (ur.), KAPUN, Stanko (ur.), VERBIČ, Jože (ur.), KRAMBERGER, Branko (ur.)., Radenci, 13. in 14. november 2008.

[17] Just, D., in D. Zilberman. 2002. Information Systems in Agriculture. Giannini Foundation of Agricultural Economics, ARE Update. 6(1).

[18] Kazalci okolja Slovenije. 2009. Dostopno na: http://kazalci.arso.gov.si/?&data=time_overview&group_id=6&menu_group_id=6 (preverjeno: 1.10.2009).

[19] Oracle Corporation. Oracle Database 8.

[20] Oracle Corporation. Oracle Developer.

[21] Oracle Corporation. Oracle Application Server 10g.

[22] Perpar, T., D. Babnik, A. Božič, M. Čandek-Potokar, J. Glad, B. Ivanovič, J. Jenko, A. Jeretina, J. Jeretina, M. Klopčič, B. Logar, P. Podgoršek, M. Sadar, J. Verbič, A. Žabjek, in T. Žnidaršič. 2009. Poročilo o izvajanju strokovnih nalog v govedoreji za leto 2008 na Kmetijskem inštitutu Slovenije. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, Slovenija.

[23] PHP: Hypertext Preprocessor. 2009. Dostopno na: http://www.php.net/ (preverjeno: 1.10.2009).

[24] Poreklo govejega mesa. 2009. Poreklo govejega mesa. Dostopno na: https://storitve-mkgp.gov.si/dad/sir_javno/wjavnivpogled.startup (preverjeno: 1.10.2009).

[25] VOLOS - Služba za identifikacijo in registracijo živali. Dostopno na: https://storitve-mkgp.gov.si/dad/sir/wsir_generic.main_page (preverjeno: 1.10.2009).

[26] Wikipedia: Agriculture. Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Agriculture (preverjeno: 1.10.2009).

[27] Wikipedia: Business intelligence. Wikipedia.Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Business_intelligence (preverjeno: 1.10.2009).

[28] Wikipedia: dBase. Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Dbase (preverjeno: 1.10.2009).

[29] Zakon o kmetijstvu (uradno prečiščeno besedilo) (ZKme-UPB1). 2006.

[30] Zakon o kmetijstvu (ZKme-1). 2008

POMEN UMETNE INTELIGENCE V PRAVU

IMPORTANCE OF THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LAW

Anton Tomažič
Pravnik & podjetnik
Vir, Parmova 1, 1230 Domžale
e-mail: tone.tomazic@siol.net

Povzetek

Pravo je med najbolj primernimi področji človeškega delovanja za uvajanje umetne inteligence, saj je načeloma vse določeno s pravnimi pravili in predpisi. Zato je skrajni čas, da se izkoristijo nove tehnološke možnosti za to, da se dajo pravna besedila računalnikom prepoznati – (kaj njihovi posamezni deli POMENIJO) – in obogatiti s koristnimi meta podatki. Takšni moduli umetne inteligence bodo v pravu postale osnove za vse nadaljnje modernizacije ter informatizacije (povečanje učinkovitosti!) pravosodnih in upravnih sistemov. Ob tem pa se bo povečala tudi kvaliteta vseh vrst pravnih besedil.

Ključne besede: *pravo, umetna inteligenca, pravosodje, e-pravosodje, uprava, e-uprava, vlada, e-vlada, semantika, ekspertni sistemi, iskalnik, modernizacija sodišč, sodnik, sodna odločba, obrazec, pametni obrazci*

Abstract

Law as a domain of human knowledge and creativity represents one of the most appropriate areas for the implementation of Artificial Intelligence (AI) as it is very well defined through rules and statutes. It is therefore the right time to take advantage of new technological possibilities in extracting knowledge from texts written in natural languages, determining their TRUE MEANING, and to improve their informational value with useful meta-data. Information solutions implementing the methods of Artificial Intelligence in law, legal science and legal information will provide the foundations for the modernization of legal and administrative systems, and will inevitably improve the quality of legal information.

Key words: *Law, artificial intelligence, AI, justice, e-justice, administration, e-admnistration, government, e-government, semantics, expert systems, search engine, court modernization, judge, case law, form, smart forms*

Nova era

Na področju pravne informatike in sploh uporabe računalnikov v pravu je bil v zadnjih dveh desetletjih dosežen orgomen napredek, kar bo potrdil vsak pravnik (ki pri svojem delu uporablja računalnik). Pa vendar smo šele na začetku nove epohalne stopnje v razvoju prava: na prehodu med kameno in bronasto dobo e-prava…

Informacijsko-komunikacijske tehnologije so nam sicer že zelo pomagale in povečale učinkovitost dela na pravnem področju, vendar so pred nami še povsem nove in neslutene možnosti! Doslej smo namreč (pravna, kot tudi druga) besedila obravnavali povsem mehanično: kot nize znakov (strings of characters). Računalnike in računalniške programe smo imeli za »neumne« - kot sicer zelo koristna, vendar tudi povsem omejena orodja. Uporabili smo le njihove kvantitetne funkcionalnosti: da nam shranijo veliko količino podatkov – nizov znakov. (Naj mi razni kreatorji podatkovnih skladišč in drugih sistemov za upravljanje z znanjem ne zamerijo, vendar bodo morali priznati, da prav veliko pomena v običajnih besedilih tudi niso prepoznali).

In prav za to gre. Nova era v »pravni informatki« bo prinesla prav to: prepoznavanje POMENA besedil (predvsem pravnih). Računalnike in računalniške programe bomo v prihodnosti uporabljali tudi za to, da bodo SPOZNALI, kaj nekaj v besedilu pomeni in kakšna so razmerja med posameznimi deli besedil (predpisov, judikatov, komentarjev). S tem bomo dobili nesluteno sposobnega pomočnika, ki nam bo v naslednji fazi lahko tudi pomagal izboljševati kvaliteto prava!

To bomo dosegli z uvajanjem umetne inteligence (angleško: artificial intelligence; odtod tudi popularna kratica AI) na pravno področje.

Dosedanji razvoj

Čeprav je ta napoved za marsikoga precej nova, pa so se raziskovalci po svetu s tem ukvarjali že veliko let, imeli že dosti konferenc, predavanj, prikazov… Napisanih je bilo že precej člankov, knjig, doktoratov… Zaradi velike zahtevnosti in (sprva tudi) pomanjkanja tehnoloških pripomočkov je dolgo (doslej!) prevladovala skepsa, da »pač računalnik ne bo nikoli zamenjal sodnika«… Mimogrede: s tem se seveda strinjam(o) in hkrati dodajam(o), da mu bo pa lahko zelo veliko pomagal!

Obstaja celo Mednarodno združenje za umetno inteligenco in pravo - International Association for Artificial Intelligence and Law (IAAIL) - namenjeno je promociji raziskav in razvoja na področju umetne intelligence na področju prava. Aktivnosti številnih članov iz vsega sveta se najbolje odražajo na bienalnih konferenceh ICAIL, ki potekajo že od leta 1987.

Naj za ilustracijo navedem nekaj zanimivih tem, s katerimi se ukvarjajo na konferenci:

- Sistemi za obvladovanje pravnega znanja

- Okolje in orodja za izdelavo osnutkov pravnih dokumentov

• Sistemi za podporo normativni dejavnosti

• Inteligentni sistemi za učenje prava

• Napredni internetni pripomočki za pravne raziskave

• Napredni sistemi za podporo pravosodju

• Konceptualno iskanje po pravnih informacijah

• Nabiranje pravnega znanja iz pravnih podatkovnih zbirk

• Računalniški modeli za pravno sklepanje (reasoning) in argumentacijo

• Formalne in grafične predstavitve pravnih norm, pravnih aktov in pravnih postopkov

• Pretok in predstavitev pravnega znanja

• Avtomatsko prepoznavanje pravnih pravil iz besedil predpisov

• Uporaba metod strojnega učenja na področju prava

• Pravne aplikacije za podlago elektronskemu poslovanju

• Spletno arbitriranje in poravnave

• Semantične spletne uporabnine na področju prava

• Pravne ontologije

Za pravne laike je tole verjetno več kot dovolj… Za strokovnjake pa verjetno niti ni potrebno prevajati:

• Modelling norms for multi-agent interaction or electronic institutions

• Modelling contracts and other speech acts for electronic agents

• Evidential reasoning with uncertainty

• Legal XML for integration with information retrieval, document drafting and knowledge-based systems

Samo vprašanje časa pa je (bilo), kdaj se bodo jezikovne tehnologije in metode umetne inteligence tako razvile, da bo postalo možno spreminjati podatkovne baze

(nizov znakov) v baze (pravnega) znanja in da bo tovrstna aktivnost postala zanimiva tudi za povsem komercialne pristope.

Semantika

Če hočemo pravno informatiko dvigniti na povsem novo in bistveno bogatejšo stopnjo, kot je prevladovala doslej (zbiranje, iskanje in razpečevanje mehaničnih nizov črk in besed, katere bo šele končni uporabnik »razumel«), potem se ne moremo izogniti primerjavi med človeško in računalniško logiko. Če naj bi računalnik bistveno bolj(e) pomagal človeku (na pravnem področju), potem mora tudi on, vsaj do določene mere »razumeti« pravna besedila.

Ker pa verjetno do izvorne kode operacijskega sistema človeških možganov verjetno ne bomo nikoli prišli, si bomo morali pač pomagati vsaj z omejenimi simulacijami našega miselnega procesa ter to uporabiti za izdelavo algoritmov, ki bodo računalniku pomagali priti do približno enakih zaključkov, kot jih na podlagi enakega »inputa« doseže človek.

Tudi pravo je določeno in zapisano v obliki človeškega jezika in za začetek je potrebno najti vsaj okvirne pomene besed in njihovih povezav. Na tem področju (in v prvih korakih pri razvoju umetne inteligence na področju prava) pa si bomo lahko že veliko pomagali z lepimi rezultati, katere so v preteklih desetletjih dosegle JEZIKOVNE TEHNOLOGIJE. Običajno si kot najbolj popularne njihove dosežke predstavljamo razne aplikacije za računalniško obdelavo naravnega jezika.

Manj spektakularne, vendar tudi zelo bogate pa so razne leksikalne podatkovne zbirke, kot n.pr. WordNet in EuroWordNet, ki temeljijo na povezavi pojmov z leksikalnimi in semantičnimi relacijami. Prvi sistem je začel nastajati v Ameriki že pred desetletji in ima danes velik vpliv (in s tem tudi angleščina kot dominantni jezik na tem področju) na vse druge projekte. V tej podatkovni zbirki so samostalniki, glagoli, pridevniki in prislovi urejeni v sinonimske nize (sinsete), EuroWord Net pa je temu pridružil še več jezikov, ki se do določene meje povsem ujemajo, v velikem delu pa obstajajo tudi njihove specifike.

Zaradi izrazito ontološkega pristopa (vključno z relacijami, kot so sopomenskost, nadpomenskost, podpomenskost, protipomenskost)) takšne »besedne mreže« predstavljajo dobro osnovo tudi za specifična področja, kot je tudi pravo. Doslej je bilo na tem področju še največ doseženega v okviru projekta LOIS (Lexical Ontologies for legal Information Sharing). Izhodiščna ugotovitev njegovih nosilcev je bila, da je ena glavnih pomanjkljivosti obstoječih pravnih informacijskih sistemov v tem, da nimajo učinkovite predstavitve semantičnih razmerij med pravnimi pojmi (doslej še) »skritimi« v vsebini (?) pravnih dokumentov. Po domače povedano: računalnik (program) uporabnikom ni mogel prav nič pomagati glede prave VSEBINE besedila.

V naslednjih letih pa se bomo veliko ukvarjali s »črpanjem znanja« (knowledge extraction) iz obstoječih pravnih podatkovnih baz, kot tudi s pomočjo pri nastanku (kreiranju) novih (pravnih dokumentov vseh vrst) na veliko bogatejši način. Iz praktičnih razlogov večje učinkovitosti bomo (na začetku še dokaj nezanesljive) metode

teoretičnih pravnih pravil kombinirali s tehnologijami strojnega učenja in teorije iger, ki veliko vsebinskih pojmov »zadenejo« tudi po statističnih pravilih običajnega vrstnega reda besed.

Zato bomo morali tako »ukrotiti« računalnike in jim »razložiti« način človeškega mišljenja in izražanja, da bodo začeli z razumevanjem prava…

Ekspertni sistemi

Da ne bo pomote: prav dosti nimajo skupnega z umetno inteligenco razni ekspertni sistemi, pa če izgledajo še tako »inteligentni« in so dejansko lahko tudi zelo koristni in prijazni. Tako kot smo tudi v družbi IUS SOFTWARE že pred leti izdali disketo »Družinski pravnik«, so tudi že mnoge komercialne družbe v svetu pripravile odlične »inteligentne« uporabnine ali obrazce (na primer družba INform na portalu informiran.si), predvsem po posameznih področjih. Na Nizozemskem imajo ekspertni sistem za pravno pomoč na socialnem področju. Program uporabnika vodi od stopnje do stopnje, mu postavlja vprašanja in ga pripelje do neke koristne pravne informacije za nek konkretni primer. V Avstraliji so pripravili ekspertni sistem za rodbinsko in dednopravno področje, ki navzven morda deluje kot umetna inteligenca, vendar to ni…

Ekspertni sistemi (dosedanji) so namreč izrazito determinirani: temeljijo na (lahko sicer zelo strokovnem in razvejanem, predvsem pa uporabnem) diagramu pravil, vprašanj in odgovorov. Pri tem pa je bilo prav vse in do zadnje vejice določeno in postavljeno s strani ljudi, strokovnjakov, ki to področje dobro poznajo. Če so potrebne kakršnekoli korekcije (na primer zaradi odkritih napak) ali dopolnitve (na primer zaradi spremenjene zakonodaje), morajo vse to vnesti isti ljudje - avtorji, na enak način in v enaki obliki. Pri ožjih področjih in manjših količinah je to še obvladljivo, toda za bolj ambiciozne in širše (ali celo univerzalne) projekte, pa postane človeški faktor preveč pomemben in začne vnašati preveč svojih slabosti. Sistem sam pa je v bistvu povsem neinteligenten (celo »neumen«, če hočete) in zato posledično tudi neučinkovit ter komercialno ne-obetaven.

Če bi se kljub temu (po mojem mnenju prehitro) odločili za smer ekspertnih sistemov, potem bi jih morali izboljšati z najnovejšimi informacijskimi orodji za upravljanje z znanjem (knowledge management) in obvladovanjem velikih količin podatkov (data mining). Vendar so to bile doslej le splošne tehnologije, na pravnem področju pa bodo potrebne posebne rešitve, v smeri »razumevanja« pomena besedil in s tem resnične umetne inteligence.

In celo, če bi (pravzaprav bomo to vsekakor morali) določili vsa obstoječa pravna pravila nekega pravnega reda (n.pr. slovenskega) ter naredili takšen program, da jih bo v besedilih prepoznal (tudi brez tega ne bo šlo), bi to po večini definicij še ne bila umetna inteligenca! To bi bil šele umetni »piflar«, kot tisti študent, ki se zna le vso snov naučiti na pamet, pri tem pa nič kaj ne razmišlja…

Umetna inteligenca

Pri umetni inteligenci se mora subjekt (program, agent, robot) znati tudi – učiti - in temu ustrezno prilagajati. Če študent lahko hitro odkrije očitno napako v učbeniku in ve,

da se n.pr. občine ne da podedovati, mora to (za)znati tudi program, ki naj bi vseboval umetno inteligenco. Če umet(el)ni algoritmi ne bodo imeli s strani svojih ustvarjalcev (programerjev) vnesenega pravila, da ni logičen izraz »kazen izvršbe« (in ga velikokrat tudi res ne bodo imeli), potem bo program ta nesmisel lahko odkril v drugi fazi, s pomočjo – strojnega učenja (machine learning) in drugih metod umetne inteligence (teorija iger, statistične metode). Zelo enostavno povedano: ker računalnik ne bo podobne besedne zveze – »kazen izvršbe« našel v drugih pravnih dokumentih, se mu to ne bo zdel »običajen« izraz in bo na to tudi opozoril. Nasprotno pa bo izraze, katere bo našel na mnogih mestih in že kar praviloma, spoznal kot običajne in sprejemljive (na primer »se kaznuje za prekršek fizična oseba«), celo v primeru, če bodo napisani s pomoto (na primer »se kaznuje za prekršek fuzična oseba«)…

Torej: umetna inteligenca bo v pravo vpeljana tako, da bo računalnik v pravnih besedilih znal najti in prepoznati pravna pravila, vendar - z dodatno pomočjo posebnih tehnologij AI. Imel jih bo uskladiščena v bogati bazi pravnega znanja, ki bo hkrati služila tudi kot podlaga za delovanje raznih prav(n)ih ekspertnih sistemov in tudi za avtomatsko kreiranje novih pravnih besedil (predvsem osnutkov).

Pravni iskalnik

Če boste na Googlu vnesli iskalni izraz »legal search engine«, boste sicer dobili kar precej zadetkov (približno 120.000.000), vendar ne boste izsledili niti enega PRAVEGA pravnega iskalnika. Zakaj? Zato, ker (še) ne obstaja! Ni ga (še)!

Vse to, kar si je doslej kdorkoli upal objaviti pod tem imenom, je lahko le »pravni« iskalnik (v narekovaju) – »legal« search engine… Gre pa v bistvu za OBIČAJNE iskalnike, uporabljane na pravnem področju (morda le še nekoliko prilagojene). Ponavadi, tako kot po drugih besedilih, iščejo takšne nize zaporednih znakov (in njihovih kombinacij), kot jih je vnesel uporabnik. Morda je ob tem (pravno)informacijski ponudnik pripravil še prijazen vmesnik, ki ponuja vnos raznih (pravno)relevantnih podatkov za iskanje po različnih »poljih« (zahtevno iskanje), seznamih odvetnikov, pravnih virov in seveda direktno povezavo na dokumente v pravni podatkovni bazi. Konec koncev je takšno »state of the art« - napredno iskanje – celo po časovni lestvici – na voljo tudi naročnikom sistema IUS-INFO.

Zagotovo pa še niste naleteli na takšen prav(n)i iskalnik, ki bi vaš vneseni niz znakov in besed vzel kaj drugače kot mehanično, ki bi ga tudi »razumel« v kontekstu pravne znanosti in pravnih pravil. Ki bi besedo »obtožba« povezal tudi s predsednikom republike, katerega lahko v določenih primerih obtoži državni zbor zaradi kršitve ustave… Ki bi ob iskanju pojma »versko prepričanje« opozoril tudi na besedilo »religiozni nazor«… Ki bi ob iskanju drugoinstančne odločitve takoj pogledal na višje sodišče… Ki bi župana spomnil, da je pristojen za imenovanje gasilskega poveljnika občine… Ki bi ločeval med »razvezo« pogodbe in »razvezo« zakonske zveze… Ki bi ob iskanju po evropski zakonodaji v slovenščini našel tudi ustrezne dokumente v angleščini…

Prepričan sem, da takšen PRAVI (ontološki, semantični) pravni iskalnik rabimo in da bi pomenil ogromen korak naprej ter odprl povsem nove horizonte pravne informatike

in pravne vede nasploh. Postal bi nepogrešljiv praktični pripomoček večine pravnikov ter jim pomagal pri kompleksnejših projektih modernizacije sodišč in javne uprave. Gotovo pa bi bil tudi komercialno uspešen zaradi zelo visoke stopnje dodane vrednosti.

Pristop pri izdelavi PRAV(n)EGA iskalnika bo zelo širok in multidisciplinaren: kot izhodišče bomo vzeli zadnje stanje jezikovnih tehnologij, ki že omogočajo prepoznavo besedil do te mere, da jim lahko začnemo določati njihov pomen. Tukaj bo štafeto prevzela pravna stroka (teorija), ki bo morala do te mere abstrahirati (vsa) pravna pravila, da jih bodo lahko (ilustrirane v kvadratke) prevzeli programerji in strokovnjaki za umetno inteligenco (predvsem tudi za strojno učenje).

Z analizo obstoječih besedil celotnih zakonodajnih sistemov (Evropske unije, Slovenije,…) se jim bo dodalo ogromno »notranjih, skritih, meta podatkov« z njihovim pomenom ter medsebojnimi povezavami. (Mimogrede: to bo lahko tudi dober pripomoček za ugotavljanje skladnosti predpisov držav članic s predpisi EU ter za prilagajanje zakonodaj držav kandidatk) Tako bo iz prejšnjega »mrtvega« in togega besedila nastala prava zakladnica pravnega ZNANJA, ki ne bo omogočala samo izvedbe pravnih iskalnikov, temveč bo dosti bolj uporabna tudi v upravnih (e-administration) in sodnih postopkih (vključno s pomočjo sodnikom pri pisanju obrazložitev njihovih odločitev).

Pravo je idealno področje za AI

Od vseh profesionalnih dejavnosti je pravo še najbolj primerno za intenzivnejšo ter bolj poglobljeno uporabo najsodobnejših informacijskih tehnik, vključno z uvajanjem elementov umetne inteligence. Načeloma naj bi bila vsa besedila (zakonodaja, judikati, odločbe, sodbe, pogodbe in drugi akti) kar najbolj (popolnoma?) precizna, enoznačna, preverljiva in ponovljiva. Za leporečje in leposlovje tu pač ni prostora.

Digitalizacija in avtomatizacija (pisarniškega) poslovanja sta v nekaterih najrazvitejših okoljih že tako napredovali, da kar silita k edini logični smeri nadaljnjega razvoja: da se pravna pravila in pravni dokumenti »dajo spoznati« računalniku tudi po svojem pomenu. Visoko razvite jezikovne tehnologije so že pripravljene in sedaj je čas za pravno stroko, da prevzame štafetno palico in do takšne mere (re)definira pravna pravila, da jih bodo lahko programerji vnesli v ustrezne algoritme ter predali v nadaljnjo obdelavo za namene praktičnih ekspertnih sistemov ter drugih pripomočkov za povečanje kvalitete in učinkovitosti prava.

Ko bodo enkrat s pomočjo najsodobnejših tehnik umetne inteligence obdelane celotne zbirke predpisov in judikatov nekega pravnega sistema, se bodo odprle povsem nove možnosti za nadaljnji razvoj prava. Nekajkrat povečani obseg (z metapodatki o vsebini) takšnih besedil in dokumentov (podatkov) se bo pretvoril, kot rečeno, v prave zakladnice ZNANJA.

Posebni urejevalniki za vse tiste, ki predpise izdajajo (točneje: za njihove strokovne službe), bodo omogočali, da bodo besedila kvalitetnejša. Ne bo nepotrebnih (subjektivnih) sinonimov, klavzule bodo imele vedno enak pomen, uporabljeni bodo le preverjeni in nedvoumni izrazi. V besedilih se bo skrivalo vse več koristnih

(meta)podatkov, ki bodo lahko do konca sledili nadaljnji »usodi« dokumentov: o subjektih in objektih pravne zaščite, o dispozicijah in sankcijah, o hierarhičnih razmerjih, o postopkih ter inštancah, o medsebojnih sklicevanjih in vplivih, itd. itd. Olajšane bodo primerjave (in usklajevanja) med različnimi pravnimi sistemi (in tudi jeziki).

Pravna informatika, za katero nekateri mislijo, da je že danes dosegla svoj vrhunec, se bo znašla šele na začetku številnih novih možnosti. Pojavili se bodo prvi prav(n)i iskalniki. Uporabniki bodo lahko s pomočjo naravnega jezika postavljali pravna vprašanja in dobivali vse bolj natančne odgovore. Današnji (skoraj izključni) besedni nizi (strings…) znakov (…of characters) bodo le še ostanek iz nerazvitega obdobja, zamenjala pa jih bo ustrezna vsebina iz naborov pravnih tezavrov, ontologij in semantike.

Ekspertni sistemi (pravnega znanja) ne bodo več le redke izjeme in dragi, determinirani ter podvrženi človeškim napakam, temveč se bodo razširili na vsa pravna področja in bodo med seboj povezani. Služili bodo predvsem tudi kot podlaga za načrtovanje ter vzdrževanje najzahtevnejših sodnih in administrativnih postopkov.

Kot je že danes očitno, bo vse več posamičnih upravnih zadev v elektronski obliki ne samo prejetih, temveč tudi izdelanih in izdanih (e-Uprava). Za to pa bodo morali biti seveda pripravljeni posebni moduli umetne inteligence. Uvedba teh novih možnosti bo lahko tudi zelo povečala učinkovitost pravosodnih sistemov: sodniki praviloma ne bodo več pisali (ali narekovali) svojih obrazložitev, temveč jim bodo osnutke zanje naredili računalniki, oni pa jih bodo le preverili, po potrebi popravili in dopolnili (ali zavrgli) ter podpisali. Tudi pri samo 90% zanesljivosti (ki pa se bo s pomočjo tehnologij »strojnega učenja« in statističnih metod še zelo dvignila) bo to lahko pomemben dejavnik z vidika pravosodne ekonomike.

Ko bodo enkrat pripravljeni moduli umetne inteligence ter na njihovi podlagi izdelani ekspertni sistemi, bo neizogibno prišlo tudi do možnosti boljše »diagnostike« za upravne in predvsem tudi sodne postopke. Vsak morebitni tožnik bo lahko na spletu preveril kakšne so njegove možnosti (v %) za uspeh v pravdi. To bo mnoge tudi odvrnilo od nepotrebnih postopkov. Kvalitetno – spletno - vložene zadeve pa se bodo veliko lažje predlagale tudi v morebitne mediacije in arbitraže, seveda tudi spletne.

Upamo si trditi, da bo uvedba elementov umetne inteligence na pravno področje v končni fazi imela dve vrsti posledic: vsebinsko in ekonomsko. Pravo kot veda bo zaradi kvalitetnejših besedil postalo boljše, natančnejše in pravičnejše. Pravni postopki vseh vrst pa bodo s pomočjo najsodobnejših tehnologij postali krajši in cenejši.

Projekt AI-in-Law

Pred tremi leti je skupina podjetnikov in ekspertov (iz Slovenije, Italije, Nizozemske, Kanade in Madžarske) za področje umetne inteligence v pravu ustanovila prvo komercialno družbo za pospešen razvoj umetne inteligence v pravu: »AI-in-Law Future Technologies LLC«. Iz praktičnih razlogov - zaradi boljše možnosti zaščite intelektualne lastnine (predvsem s pomočjo patentov) - ima sicer družba sedež v ZDA,

vendar je projekt precej evropsko obarvan in bo usmerjen v povečanje konkurenčne sposobnosti evropskega gospodarstva, saj bo šlo za izrazito »high-tech« področje.

Družba že intenzivno razvija prve module umetne inteligence, predvsem tudi z aktivnostmi v Ljubljani, kjer ima tudi hčerinsko družbo AI-in-Law Tehnologije prihodnosti d.o.o.

IT Konferencea 2008: e-Justice & e-Law

Slovenija je v okviru svojega predsedovanja EU med drugim tudi organizirala posebno mednarodno konferenco »e-Pravosodje & e-Pravo« - maja 2008. Tako se je lahko predstavila kot vodilna v skupini držav (v kateri so vsaj še Nemčija, Italija, Avstrija, Nizozemska), ki se najbolj zavedajo novih možnosti, ki jih za razvoj pravne vede predstavljajo najnovejše informacijske tehnologije. Vodilni strokovnjaki na tem področju so lahko podali teoretične podlage in najnovejše trende, prvič pa so bili prikazani tudi praktični moduli umetne inteligence v pravu. Predavanja in pa razstavni prostor sponzorja – družbe AI-in-Law Future Technologies LLC so bili med 400 udeleženci konference (predvsem ITK strokovnjaki iz pravosodja in uprave) zelo dobro sprejeti.

Zaključek

Razvoj pravne informatike v smeri umetne inteligence ni več nobena realna dilema, temveč le vprašanje časa. S tem se bo tudi nesluteno povečala kvaliteta in učinkovitost prava. Glede na to, da ima Slovenija na obeh področjih – pravna informatika ter umetna inteligenca – vodilne strokovnjake v svetovnem merilu, obstaja realna možnost, da bi na tem področju prevzela vodilno vlogo, seveda v povezavi z drugimi raziskovalnimi in razvojnimi partnerji iz EU.

Literatura

Peter Luin: Uporabiti znanje
Praktični rezultati uporabe naprednih informacijskih (AI) rešitev v pravu
http://www.ai-in-law.com/presentations/files/AI_in_Law_prakticni_rezultati_in_moznosti.pdf

Matija Lah: Prihodnost sodnih postopkov – izziv za sedanjost
O vpeljavi naprednih metod upravljanja informacij v pravosodje in sodne postopke: e-vloga, e-spis, e-odločba
http://www.ai-in-law.com/presentations/files/AI_Pravosodje_SodniPostopki.pdf

O Avtorju
Izobrazba:

- diplomirani pravnik s pravosodnim izpitom
- tretja stopnja: specialist za izvajanje investicijskih del v tujini
- sodni izvedenec za programsko opremo in industrijsko lastnino

Delovne izkušnje:

- na republiškem sekretariatu za pravosodje in občo upravo kot sistemski analitik, 1 leto
- v Občini Domžale kot pravni svetovalec, 1 leto
- v Litostroju kot pravni svetovalec generalnega direktorja, 12 let
- samostojna obrt s svetovalno dejavnostjo IUS SOFTWARE, 2 leti
- v Skupščini Republike Slovenije kot poslanec in predsednik Zakonodajno-pravne komisije, 2 leti
- v družbi IUS SOFTWARE, d.o.o. Ljubljana, kot vodja razvoja, od decembra 1993 do julija 2003
- od leta 2004 samostojni podjetnik ter član nadzornega sveta v družbah IUS SOFTWARE d.o.o. Ljubljana ter INform d.o.o. Ljubljana
- Ustanovitev mednarodne družbe AI-in-Law Future Technologies LLC, februar 2007

Domača stran: http://www.tomazic.info/

About the author:

Education:

- graduated lawyer (The Ljubljana Faculty of Law, 1974) with the state bar exam
- post graduated: expert for investment works abroad
- court appointed expert for software and intelectual property

Jobs:

- at the Republic Justice Secretary as system analyst, 1 year
- at Domzale County as legal adviser, 1 year
- at the Litostroj Corporation (Machinery) as the legal advisor of the General Director, 12 years
- free consulting services IUS SOFTWARE, 2 years
- Member the first free elected (1990) Parliament of Slovenia, Head of the Legislation Commision, 2 years
- founder and partner in the company IUS SOFTWARE, d.o.o. Ljubljana, Legal and Business Information, as Head of Development, from December 1993 until July 2003
- entrepreneur and member of the board in the following companies: IUS SOFTWARE d.o.o. Ljubljana and INform d.o.o. Ljubljana from 2004
- initiative for commercial development of The Artificial Intelligence in Law: AI-in-Law, april 2006
  Home page: http://www.tomazic.info/

e-ZDRAVJE
e-HEALTH

PLENARNE PREDSTAVITVE
PLENARY PRESENTATIONS

INTEGRACIJA IN INTEROPERABILNOST SISTEMOV E-ZDRAVJA Z ODPRTOKODNIM PRISTOPOM

INTEGRATION AND INTEROPERABILITY OF E-HEALTH SYSTEMS WITH THE OPEN SOURCE APPROACH

Dejan Dinevski
Medicinska fakulteta, Univerza v Mariboru
Slomškov trg 15, 2000 Maribor
dejan.dinevski@uni-mb.si

Andrea Poli
University of Trieste,
Via Valerio 10, 34100, Trieste, Italy,
poli@deei.units.it

Povzetek

Iz analize stanja v Evropskem prostoru e-Zdravja izhaja, da sta glavna tehnološka izziva zdravstvenih informacijskih sistemov (1) njihova integracija in (2) interoperabilnost.
IT sistemi v zdravstvu so relativno kompleksni in interdisciplinarni in v tipični zdravstveni organizaciji podpirajo: izmenjavo in obdelavo informacij, upravljanje z znanjem, integracijo procesov, raziskave, sodelovalne procese, učenje, evalvacijo in administracijo. Kljub obstoječim standardom se pojavljajo stalne, velikokrat nepremostljive, težave pri povezavah različnih informacijskih sistemov v realnem času. Kot odgovor na navedena tehnološka izziva predlagamo odprtokodni pristop in utemeljujemo predlog z izsledki analize stanja e-Zdravja v EU ter s predstavitvijo principov, prednosti in potencialov odprte kode v zdravstvenih informacijskih sistemih.
Predstavljen je tudi primer dobre prakse – kompleksen teleradiološki sistem z imenom »O3«, ki deluje v več bolnišnicah in jasno demonstrira prednosti odprtokodnega pristopa pri izpolnjevanju zahtev po integraciji in interoperabilnosti.

Ključne besede: *eZdravje, Odprta koda, Informacijski sistemi, Integracija, Interoperabilnost*

Abstract

The key technological challenges in e-Health, namely integration and interoperability of the e-Health information systems are derived from analysis of current situation in the European e-Health world.The Open Source approach is proposed to face these challenges and the proposition is founded on the basis of the thorough investigation of the Open Source principles and practice considering the European specific situation in the field of e-Health.
A successful case study is presented – a complex teleradiology information system "O3" in order to practically demonstrate a successful approach that can solve the key challenges of of integration and interoperability.

Key words: *eHealth, Open source, Information systems, Integration, Interoperability*

Introduction

From the practical point of view the term E-health is often confused with the simple digitalization of documents and the partial data. In fact, in the last year we witnessed a very fast growth of stand-alone systems for the management of partial E-health information. The result of this approach is having “islands” of information that cannot share data and more communicate efficiently. This fragmented approach is the first and the simplest step of the process for moving to E-health. The more complex steps are related to the meaning of “sharing”: the information should be accessible not only inside those islands, but also from all systems around them. This is the critical challenge for health in our time and also for the E-health story in Europe. For this reason the most important and also the most common terms in today E-health technology are: integration and interoperability.

Integration means to have the capabilities to communicate and share data with other systems, typically using standard protocols and interfaces.

Interoperability is a wider term than integration and extends its meaning. It means, for the systems, not only to communicate but to cooperate together in the most profitable way.

Realizing integration and interoperability on the implementation level and taking care also of privacy and security aspects, can take Europe towards the success in the E-health story.

In the enlistment of possible solutions for fostering the concept of integration and interoperability, the Open Source approach has a great role. In this paper we propose Open Source as an answer to those challenges.

2. Open Source

The highly cited and excellent source on OS philosophy "The Cathedral and the Bazaar" [1] reports that there are two models to develop software:

- The Cathedral model in which everything is well defined: project design, management and developers roles. There is no interaction with the end user, typically the clinicians. This approach is commonly associated to proprietary software.
- The Bazaar model in which the process follows the idea of “creative collaboration”. The roles are not clear as the previous model and there is a great integration between Users and developers. A continuous feedback from the users is crucial for the acceptance of the product and for their satisfaction. This approach is commonly associated to Open Source products.

Open Source development model follows the second method. In this way many companies and individuals can collaborate on a product that none of them could achieve alone. This means higher development speed and lower overhead. Implementation process

It is proved (the references are listed at the mentioned OSI web page) that OS generally means higher security and higher reliability. The real-world evidence shows that OS also brings robustness, clear flexibility and higher quality if compared to closed software in general.

Open source software has had success in horizontal applications, or applications that are useful in many different industries. These applications include enterprise resource planning and customer relationship management. But open source has had less impact

vertically, in applications specific to one single industry, such as health care. The potential market for vertical applications is smaller than that for horizontal applications. Furthermore, the health care industry historically has not made IT a top priority, so it lags behind other, more IT-intensive industries, such as financial services and Internet businesses in adopting OS.

2.2. Open Source in Health Care

When advocating OS in health care applications most of the readers will search for the benefits of having "customers" in the developing team. A continuous feedback from clinicians or technician in all the phases of the development procedure gives an high value to the system. The acceptance problems should decrease and even the switching between the "analogical" approaches to the "digital" ones (ore between two different system) should be easier.

But what is the main advantage that the OS applications bring to the hospitals or healthcare institutions? The advantage is that those organization don't become prisoners of the vendors. The implementation of close information systems into their daily routine would impose limits to the customization, assistance and evolution of the systems! Open Source guarantees the freedom to decide the best partner for services on a system. The opportunity to have access to the source, guarantees that the health organizations can survive the collapse of their vendor. They are no longer at the mercy of unfixed bugs. And if the vendor's support fees become inflated, they can buy support from elsewhere. But this is not the only advantage.

Clinicians' use of information systems and the ability of these systems to share patient data are two critical steps in the transformation of the health care. But these accomplishments also pose difficult IT challenges - among them, how to share patient information beyond the walls of individual institutions and clinics, how to bring health care providers into regional networks that can easily and securely exchange that information, and how to expand the use of electronic medical records.

Very good analysis of Open source in health care is a reference [3], where also actual solutions with some concrete software descriptions are suggested.

A. Interoperability and integration in relation to the OS health care history

The IT systems in health care are relatively complex and interdisciplinary – in a typical healthcare institution they are dealing with: information exchange and processing, knowledge management, process integration, research, collaboration, teaching, delivery, evaluation… It is not difficult to guess that the magic words here are "interoperability" and "integration". In the closed source information systems you get interoperability rare and slow, while in the collaboration environment generated by critical mass of OS developers, interoperability (especially between OS solutions) is relatively easy to achieve. The guiding principle of OS development in health is collaboration in open, problem based, evidence guided manner.

There are several success stories of OS in health care. Early ones (till 2003) are well documented under the SPIRIT project funded by the European commission (http://www.euspirit.org/). Others are WorldVista (Integrated hospital EHR, multimedia patient record), PrimaCare, OSCAR, JEngine, OpenEMed, HAPI and others. In the same paragraph it has to be mentioned that several early (from 1998 to 2001) initiatives

failed, mostly due to the premature state of technology and, at that time, low trustworthiness of OS for accomplishing critical missions.

B. Costs associated to the use of OS in health care

One of the most popular arguments for OS is "lower cost" and, while several studies and cases that prove this argument are publicly presented, there are few documented cases for health care environment and almost none for hospitals. As a good documented example from health care, we recommend the study from Beaumont hospital published by Fitzgerald and Kenny in 2003 [4]. The conclusion of the study is that OS brings substantial savings to the hospital in several fields of IT solutions over 5 year period: Desktop applications by factor 8, Content management by factor 4, Digital imaging by factor 30 and Application server by factor 9.

C. Specifics of the OS development for health care

Health care organizations that develop their own applications using their own programming staff find open source software attractive for four main reasons:

- low cost and ease of acquiring the software,
- growing selection of OS projects results in the independence on supplier,
- wide support for open source standards,
- flexibility
- ability to view and modify the source code.

On the other hand, these organizations often must arrange their own project support. They face the risk that the community developing the open source software may become inactive and cease enhancing it. Small health care organizations, such as group practices, clinics, and most hospitals, do not develop any software themselves. They may engage consultants to customize standard, off-the-shelf applications. For them, the benefits of open source are the lower acquisition cost of the many pieces of software they need to build a complete IT environment. Also, by relying on open source solution gives them greater flexibility and more options in the future.

E. OS for medical devices: CE Marking

It is important to underline that the European legislation on medical devices is very severe. Above all the new versions of EU 92304 and ISO 14971, which are already active, narrow the range of systems utilization inside the hospital. Today the software is considered as medical device only if is a part of a medical device (e.g. the software installed inside a Electrocardiograph) or if the software runs in critical areas. From 1st January 2009 all the software used in the Healthcare is considered as Medical devices. This new definition of clinical software will limit the number of Open Source systems that can freely run inside health organizations. Only Open Source projects with a strong team that do all the tests and analysis required by CE marking process will continue to be available for Health environment.

3. Case study: The Open Three (O3) Consortium

O3 Consortium is a Worldwide project that aims to push a new vision of IT in the Healthcare, fostering the adoption of Open Source Technologies. The Project was born in 2004 after the successful meeting "EuroPACS-MIR 2004 in the enlarged Europe" held in Trieste (Italy). The conclusion of the meeting was that the adoption of open

standards and open source solutions is becoming a strictly obligated path to facilitate a fast integration of health systems in Europe and worldwide. In fact, only well supported open source solutions can ensure a worldwide adoption of manager/archiver and cross-enterprise document sharing systems for medical data and images; furthermore, open source promotes the expandability and modularity of solutions, thus allowing collaboration among developers. Finally, open-source assures stability in the service use of the products, being the user – the health-care system in the general sense – able to use it with long-term continuity and also to improve, update, modify and integrate it as much as necessary for his scopes, even in case the developer or the vendor disappears from the market.

Following these guidelines, the Bioingeneering and ICT Group of University of Trieste, under the support of the High Education of Clinical Engineering (HECE), together with the group of the Radiology Department of Padova, started the Open Three Consortium Projects, commonly called O3 Consortium.

O3 Consortium deals with the three domains of the tomorrow's e-health, in the frame of the European e-health programs: hospital, territory and home-care / mobile-care /ambient assisted living (AAL).

Fig. 1: The three domains of O3

In the current vision in which at the center of all health services there is the citizen, anywhere he/she is and whatever he/she does, these three domains should be very strictly interconnected and every actor involved should interoperate with the others. As mentioned above and in a lot of Scientific Articles and also in the real practice, only an Open Source Approach is the first "brick" for moving toward this vision. All O3 Solutions are completely Open Source, released under the GPL license, and freely downloadable from O3 Consortium Website (www.o3consortium.eu) and from SourceForge (sourgeforge.net), the biggest and most famous Open Source repository. In 2005 the Faculty of Medicine of the University of Maribor, which is participating in the development and implementation, joined the O3 Consortium.

3.1. O3 Open Approach

The Open Source license is not the unique feature that characterizes the products of O3 Consortium. For a complete interoperation and integration of O3 products it is necessary to extend the meaning of "Open". In fact all the benefits derived from an Open Source installation are ineffective if the systems use closed standards or proprietary ways to communicate. The Open Approach followed by O3 Consortium is intended in his widest meaning. Open Source off course, but even Open Standards and Open Interfaces. Furthermore O3 has chosen to adhere at the new worldwide

interoperability initiative IHE (Integrating the Healthcare Enterprises) [5 and 6]. This initiative aims to solve real integration problems, that IHE calls Profile, by a set of communication rules (transactions) between systems (Actors). Since the development process of closed products is quite slow, in Europe most of the health IT vendors modified their software trying to reach the adherence to this Initiative. O3 Consortium, decided to adhere completely at IHE and it figured out that the only way to reach a complete interoperability was to develop the system as a collection of IHE Actors. The demonstration of the benefit of this new way of thinking the systems can be gathered from the results of the last Connecthatons. The Connectathon is a Connectivity Marathon where all vendors test their system for the IHE aproval. The O3 products have been tested successfully at the IHE 2005 Connectathon in Amsterdam and at the IHE 2006 Connectathon in Barcelona, gaining compliance to 19 IHE actors and 15 IHE profiles, having passed more than 300 tests with most of the European market brands.

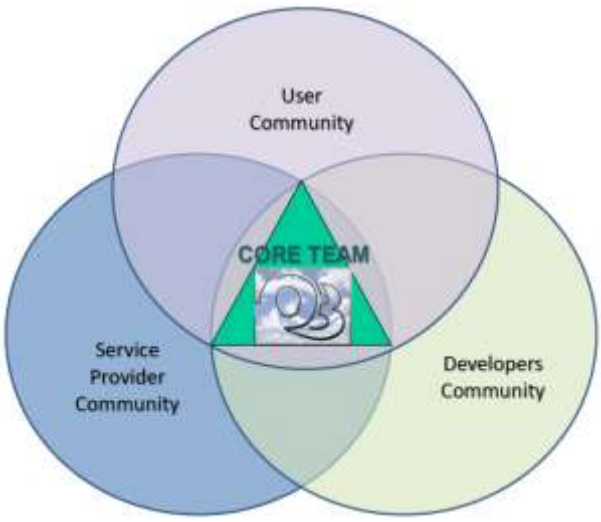
Another thing to consider when approaching an Open perspective is that an open Source System should use even Open sub layers. Sometimes a lot of Open Solutions uses proprietary libraries or other software as Databases or Application Servers. It is easy to understand that such an approach limit drastically the benefit to have the code freely available. O3 Product use only open sub layers and, when it is possible, they are independent from any software and hardware. The strong usage of Web and Java technology, which is interpreted and not only executed, helps O3 system to be installed in any environment. So O3 doesn't force to buy license neither for Operative System or Commercial Database. O3 suggests a tested software configuration, completely made of Open Source systems (Linux, Mysql and so on) and, for specific requests, is able to easily adapt the product fitting perfectly to the environment in which they will operate.

Even for Hardware O3 is not bound to any particular hardware configuration or architecture. O3 systems are completely scalable and they can be successfully installed on a laptop, on a big server with secure storage, up to clusters of computers.

3.2. Community

As mention in the first chapters, the software development process can follow two different models: the Cathedral and the Bazaar:

An Open Source initiative, as the O3 one, should follow the bazaar model. Anyway this model shows its limit for a critical use, like inside a Hospital. A confused development process, without a head, can discourage IT specialists and clinicians to adopt the software inside their departments, even though it fits perfectly their needs [7].



To overcome this issue, O3 consortium is organized as follows:

Fig. 2: The O3 Community

a. The Core Team leads the development process of O3 systems and solutions. It is composed of the core team of the Project from the University of Trieste together with professionals in the field of the ICT applied to the healthcare. These professionals are both from Academic and Private Areas and they cover all the specialties in which O3 Consortium is active.

b. The Developer Community comprises all people who work on O3 systems. Some of them are employed at the University of Trieste. But the greatest contribute comes from the Open Source Community from all over the world.

c. The User Community is composed of local teams where O3 systems are installed plus Clinicians, Technicians, Researchers and other high-standing people interested in giving their feedback and their support to the project. O3 receives continuous feedback and suggestions in order to improve the development process of the systems.

3.3. Cost and services

Since there are no licenses for O3 Products, a healthcare facility that needs to use O3 solutions will pay only the real work for installation, maintenance, customization and assistance. O3 Team is well structured for offering those kinds of services. Each installation has its Project Manager and a Call Center for the first assistance is already available [8].

For the European market the O3 products can be covered with the CE Mark. This guarantees that the system is secure and can be installed in critical environments [9].

3.4. Main products

a. O3-DPACS

O3-DPACS is a Java J2EE (Java 2 Enterprise Edition) application. It has been realized as a modular collection of services, as summarized in Fig. 3. As communication protocols, DICOM is used mainly for clinical data, signals and images and HL7 (Health Level 7) for administrative data.

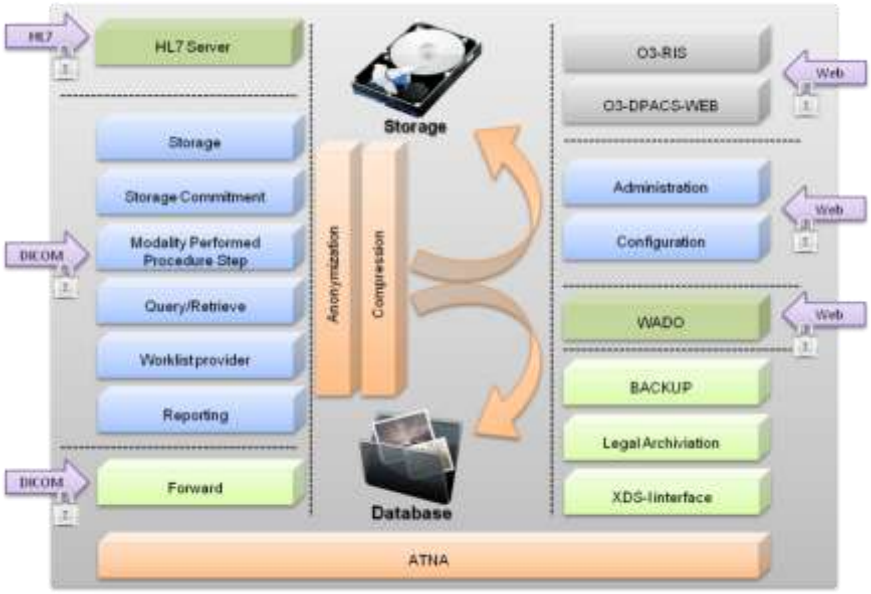


Fig. 3: The modular structure of O3-DPACS

In the left side of Fig. 2, the DICOM and HL7 communication modules connect the external world to the modules of the services.

In the right side there are special modules that make O3-DPACS very powerful for centralized storage procedures and tele-radiology:

- ➔ O3-DPACS-WEB: this module is suitable for distributing images to other wards or outside hospital networks. It allows to view the preview of all the objects stored in O3-DPACS. Alternatively it offers the possibility to distribute high quality original images through a light version of the O3-RWS reporting workstation.
- ➔ LEGAL ARCHIVE: this module is suitable for long term storage in which it is mandatory to avoid modification of images.
- ➔ XDS-I: It allows to interface a Cross-Enterprise Document Sharing System (XDS) in order to share images in complex environments.

b. O3-RWS

O3-RWS is a Reporting Workstation that provides the functionalities of an image viewer with many additional services.

Its object-oriented design offers a common base of essential services for the correct management of different types of data for different source types: It is possible to open medical files from a remote image/data manager (from a PACS) or from a local disk; the file can contain images, signals or pure SR (Structured Reporting) data.

A very important feature is that it is possible to download DICOM object even by the WADO (Web Access to DICOM Objects) protocol over http, overcoming the limitations of DICOM communication, such as static Ip address and firewalling issues.

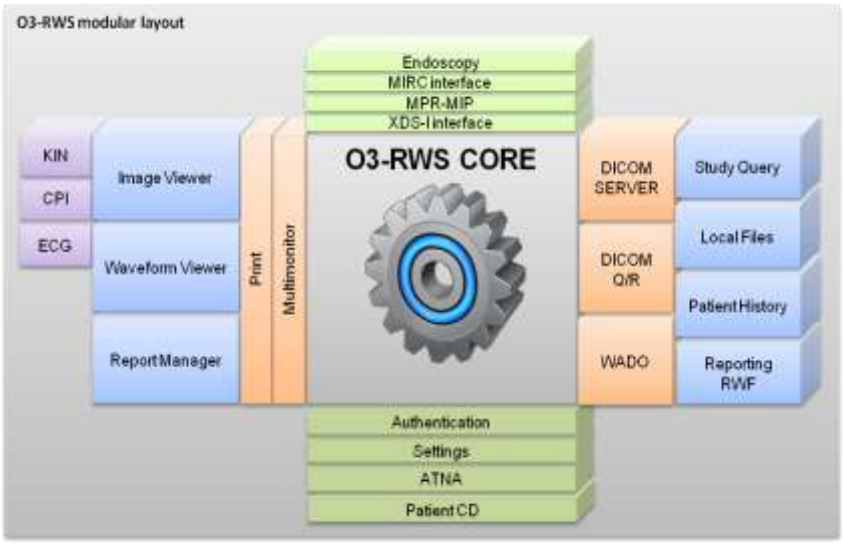


Fig. 3: The modular structure of O3-RWS

Once the clinical data are taken by one of the different sources as a PACS, a DICOMDIR (a unique and mandatory DICOM File within a File Set which contains the Media Storage Directory SOP Class) or a local disk, they can be viewed using one the appropriate viewers:

- Image Viewer (also for multi-slice images);
- DICOM Structured Reporting (SR) viewer;
- Waveform Viewer.

It is possible to work on these types of data using also other modules:

- Print Module, allowing a DICOM and non-DICOM print procedures;
- Study Move Module, letting the user moving the selected data to from a PACS server to another one;
- Patient CD module, providing a simple way to burn exams on removable devices, like CDs or DVDs, also creating an html tree model with all the images on jpeg format.

The modules already supported and the ease to develop new ones, give to O3-RWS the capability to be a great tool for teleradiology purposes. The Java technology used for developing it lets O3-RWS be installed in almost all environments. Furthermore, Java Web Start allows its distribution everywhere simply connecting to a website. The launched application is then able to interact with O3-DPACS or other PACSes via secure WADO protocol, filling the gap between hospital networks and letting the clinicians work as inside a hospital.

Another interesting module is DICOM SR, which is used both to present numerical data as those related to the Clinical Chemistry Laboratory, as well as to offer a new type of presentation of medical reports, based on structuring the report contents. This approach has been started with radiological reports, and it is under test and evaluation within an international multi-centric group of radiologists.

Fig. 3: An example of multiple image visualization on the O3-RWS workstation

O3-RWS is fully internationalized, allowing its use even in a multi-language hospital or territorial body, and therefore the simple exchange of images and reports between hospitals of different countries using in each country the own language and character set. This is a feature particularly important in multi-lingual regions and countries, as Friuli Venezia Giulia in Italy or Switzerland, which both have four official languages: Italian, German and Ladin/Friulian, plus Slovenian in the first one and French in the second one.

4. References

1. The Cathedral and the Bazaar", http://www.catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/, (accessed 1.5.2009)
2. Ghosh R. A., Economic impact of open source software on innovation and the competitiveness of the ICT sector in the EU, MERIT 2006, http://ec.europa.eu/enterprise/ict/policy/doc/2006-11-20-flossimpact.pdf, (accessed 1.1.2009)
3. Goulde M., Brown E., Open Source Software; A Primer for Healthcare Leaders, California Healthcare Foundation (2006), http://www.chcf.org/documents/ihealth/OpenSourcePrimer.pdf, (accessed 1.1.2008)
4. Fitzgerald B., Kenny, T., Open Source Software can Improve the Health of the Bank Balance - The Beaumont Hospital Experience, (2003) http://opensource.mit.edu/papers/fitzgeraldkenny.pdf, (accessed 1.1.2008)
5. Integrating the Healthcare Enterprise web site, www.ihe.net, (accessed 1.5.2009)
6. Grimes, S.L., "The challenge of integrating the healthcare enterprise," Engineering in Medicine and Biology Magazine, IEEE , vol.24, no.2, pp. 122-124, March-April 2005
7. McDonald CJ, Schadow G, Barnes M, Dexter P, Overhage JM, Mamlin B, McCoy JM, Open Source software in medical informatics--why, how and what, (2003), International Journal of Medical Informatics, 69(2-3):175-184.

8. Beltrame M, Ambrogi F, Bosazzi P, Carrara A, Frescura F, Poli A, A new support model for open source critical systems in healthcare: the O3-DPACS experience, EuroPACS 2008.
9. Zhao L and Elbaum S, Quality assurance under the open source development model, Journal of Systems and Software, 66(1):65-75

Assoc. Prof. dr. Dejan Dinevski is teaching Medical informatics, Bioinformatics and Telemedicine at the Faculty of Medicine, University of Maribor. He coordinated several international and national projects in the wider area information systems. He is an author of several publications on information systems, telemedicine and e-learning, including scientific articles and books. He is a member of the O3 Consortium and its development group from 2004.

Dr. Andrea Poli is an Electronical and Clinical Engineer, member of the Bioengineering and ICT group of the University of Trieste. He was a teacher at the master programme "Management of Clinical Engineering Services" of the University of Trieste, held by Higher Education in Clinical Engineering (HECE) department. His activity is mainly dedicated to standards and interoperability and he is one of the leaders of the O3 Consortium Project.

PREDSTAVITVE
PRESENTATION

TELEMEDICINA V TRANSFUZIJSKI SLUŽBI

TELEMEDICINE IN THE BLOOD TRANSFUSION SERVICE

Marko Breskvar
Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino
Šlajmerjeva 6, Ljubljana
marko.breskvar@ztm.si

Irena Bricl
Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino
Šlajmerjeva 6, Ljubljana

Primož Rožman
Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino
Šlajmerjeva 6, Ljubljana

Marko Meža
Fakulteta za elektrotehniko
Tržaška 25, Ljubljana

Jurij Tasič
Fakulteta za elektrotehniko
Tržaška 25, Ljubljana

Povzetek

Telemedicino smo uvedli kot pripomoček pri reorganizaciji transfuzijske službe v vse slovenske transfuzijske ustanove. Z uporabo telekonzultacije v transfuzijski službi smo povečali varnost in zagotovili možnost 24-urne strokovne konzultacije. Razvili in izdelali smo lasten telemedicinski sistem e-transfuzija, ki vključuje unikatno napravo za zajem in posredovanje slik laboratorijskih rezultatov iz gelskih kartic, potrebnih za izvajanje pred-transfuzijskih storitev in elektronsko podpisovanje izvidov na daljavo. Dveletna praksa ob redni uporabi sistema telekonzultacij potrjuje izsledke pilotne študije, ki kažejo, da je s telemedicinskim sistemom možno izvajati transfuzijske storitve iz centra za oddaljen oddelek - tudi takrat, ko na transfuzijskem oddelku ni prisotnega specialista transfuzijske medicine. Testiranja so pokazala, da telekonzultacije v transfuzijski medicini omogočajo varno izvajanje transfuzijskih storitev enake kakovosti po vsej državi, storitve pa so hitrejše in tudi cenejše. Z reorganizacijo transfuzijske službe in uvedbo telekonzultacij je možno z dvema konzultantoma nadomestiti delo 11 transfuziologov specialistov v dežurni službi (24/7).

Ključne besede: *telemedicina, telekonzultacija, transfuzijska medicina, imunohematologija, e-zdravje*

Abstract

During the reorganization of the blood transfusion service we have introduced the telemedicine into all Slovenian transfusion wards. Introduction of telmededicine

drastically increased safety of the transfusion services and enabled 24/7 availability of the second opinion consultation. We have developed and manufactured proprietary telemedical system "e-Transfuzija", including specially for this purpose built gelcard image capturing device. Images of gel cards are required for remote pre-transfusion test interpretation. Using this system we are able to transmit images of gel cards. We ahev also developed the system for digital signature of medical documentation. Two years of pilot usage of the system have proven that it is possible to perform transfusion services remotely – from the blood transfusion centre to the remote ward when there is no blood transfusion specialist present on the remote ward. Durig the two years of usage, we have proven that using the telemedical system it is possible to supply the whole country with equally high quality of the blood transfusion services. Offered services are performed faster and expenses are lowered. Based on the reorganization of the blood transfusion service and introduction of the telemedical system into the practice, it is possible to supplement eleven 24/7 blood transfusion specialists with just two 24/7 consultants.

Key word: *telemedicine, teleconsultation, transfusion, immunohematology, e-health*

UVOD

Delo obravnava uvedbo sistema telekonzultacij v slovensko transfuzijsko službo (e-transfuzija). Leta 2008 smo zaključili postavitev sistema telekonzultacij. Pokrit je celoten prostor slovenske transfuzijske službe. V letu 2009 smo s telekonzultacijami pričeli redno nadomeščati delo dežurnih transfuziologov na Centrih za transfuzijsko dejavnost (CTD), ki so postali del Zavoda za transfuzijsko medicino (ZTM). Telekonzultanti iz ZTM opravljajo storitve na daljavo za CTD-je in elektronsko podpisujejo laboratorijske rezultate. Sistem telekonzultacij tako vključuje deset terminalov na transfuzijskih oddelkih, ki so povezani s telekonzultacijskim centrom v Ljubljani, transfuzijski oddelki pa so uporabniki telekonzultacijskih storitev.

Telekonzultacije naj bi bile aktivne predvsem v času dežurne službe, kajti specialist transfuzijske medicine je 24 ur na voljo le na dveh lokacijah, in sicer v Ljubljani in v Mariboru. Na vseh drugih transfuzijskih oddelkih je bilo sprva delo v času dežurne službe organizirano z vključevanjem zdravnikov drugih specialnosti, ki imajo opravljen podiplomski tečaj iz transfuzijske medicine in so usposobljeni le za odčitavanje jasnih negativnih rezultatov laboratorijskih preiskav. Vsi dvomljivi rezultati preiskav pa so lahko predmet telekonzultacij. Telekonzultacije v rednem delovnem času so namenjene predvsem razreševanju »težjih« primerov, kajti v rednem delovnem času so specialisti transfuzijske medicine običajno prisotni na vseh oddelkih. V teh primerih se telekonzultacija lahko uporabi kot izmenjava strokovnih mnenj v smislu »*second opinion*«, ali pa v času morebitne odsotnosti specialistov transfuzijske medicine na oddelkih, kjer so za odčitavanje rezultatov laboratorijskih preiskav ponovno odgovorni zdravniki drugih specialnosti.

Sistem telekonzultacij je bil sprva namenjen za konzultiranje zapletenih primerov. Računalniška aplikacija je bila načrtovana kot podporna funkcija dežurnemu zdravniku. V letu 2009 smo sistem telekonzultacij postopoma prevedli v funkcijo nadomeščanja dežurnega zdravnika, zato od aplikacije zahtevamo visoko razpoložljivost (t.i. kritična aplikacija). Sistem postopoma razbremenjuje človeški faktor, hkrati pa tehnologija prevzema vedno večji del odgovornosti. Trenutno imamo v ozadju še vedno podporo zdravnika v pripravljenosti. Zavedamo se odgovornosti, ki bi jo prevzel sistem telekonzultacij, če se odrečemo celotni podpori dežurnega zdravnika, saj bi brez te podpore zagotavljanje varne krvi postalo odvisno le od razpoložljivosti informacijskega sistema, vključno z internet omrežjem. Zato je v razvoju redundančni sistem, ki naj bi v največji meri povečal zanesljivost in razpoložljivost sistema.

Pravna podlaga

Uvedba telekonzultacij je v skladu z Zakonom o preskrbi s krvjo (Ur. l. RS št. 104/06) in Pravilnikom o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji (Ur. l. RS št.. 9/07), ki narekuje izgradnjo mreže transfuzijske telemedicine. V skladu s temi

predpisi so Zavod za transfuzijsko medicino in Splošne bolnišnice s transfuzijskimi oddelki sklenili pisne dogovore z namenom, da se zadosti zahtevam določb iz cit. Zakona in Pravilnika, ki govorijo o obvezni vključitvi sedanjih transfuzijskih oddelkov v mrežo transfuzijske telemedicine.

Telekonzultacije

> Storitve transfuzijske medicine se v Sloveniji opravljajo v enajstih transfuzijskih ustanovah, ki so locirane pri večjih bolnišnicah. Izdajo nekaj sto enot krvi na dan, od tega približno polovico na oddelkih za transfuzijo krvi po državi, polovico pa na ZTM. Za vsako izdano enoto krvi izvedejo obvezne predtransfuzijske preiskave, t.j. določitev krvnih skupin in navzkrižni preizkus. Preiskave se izvajajo z gelsko metodo, katere rezultate lahko tudi fotodokumentiramo. Delo v transfuzijski službi poteka neprekinjeno na vseh oddelkih za transfuzijo. V praksi ni na razpolago dovolj specialistov transfuzijske medicine (1), zato so bili uvedeni tudi dežurni zdravniki drugih specialnosti z opravljenim podiplomskim tečajem iz transfuzijske medicine. Če je pri izvajanju predtransfuzijskih testiranj prišlo do nejasnosti, je bila uporaba telefonske konzultacije z ZTM v Ljubljani trenutno edina opcija za posvet s specialistom transfuzijske medicine.

V tej točki se ponuja tehnološko sodobnejša rešitev: izvajanje medicinskih storitev na daljavo (t.j. telemedicina), zato smo na osnovi lastnega razvoja že leta 2002 pričeli z uvedbo sistem telekonzultacij v slovensko transfuzijsko službo. Sistem za telekonzultacije omogoča prenos vseh podatkov, ki jih stroka potrebuje za izvajanje transfuzijskih storitev. V primeru zahteve po takojšnji interakciji se vzpostavi videokonferenčna povezava med konzultantom in konzultirajočim uporabnikom sistema.

Predstavitev problema

V slovenski transfuzijski službi je 11 transfuzijskih ustanov, kar pomeni potrebo po vsaj 11 stalno dežurnih specialistih transfuzijske medicine, da zagotovimo enako kakovost storitev po celi državi. Ker v praksi na transfuzijskih oddelkih dežurajo tudi zdravniki drugih specialnosti, prihaja do stanja, da med ustanovami kakovost opravljenih storitev niha. V mejnih primerih se dežurni zdravniki o reševanju kliničnih primerov posvetujejo s specialisti transfuzijske stroke tako, da uporabijo telefonske povezave za konzultacije. V praksi so dežurni zdravniki dovolj kvalificirani za odčitavanje negativnih laboratorijskih rezultatov. V primeru nejasnih rezultatov, ki so dokaj pogosti, se je vzorec krvi v testiranje poslal po kurirju ali s sistemom hitre pošte, kar pomeni nekajurno zamudo pri preskrbi bolnišnice s krvjo za transfuzijo.

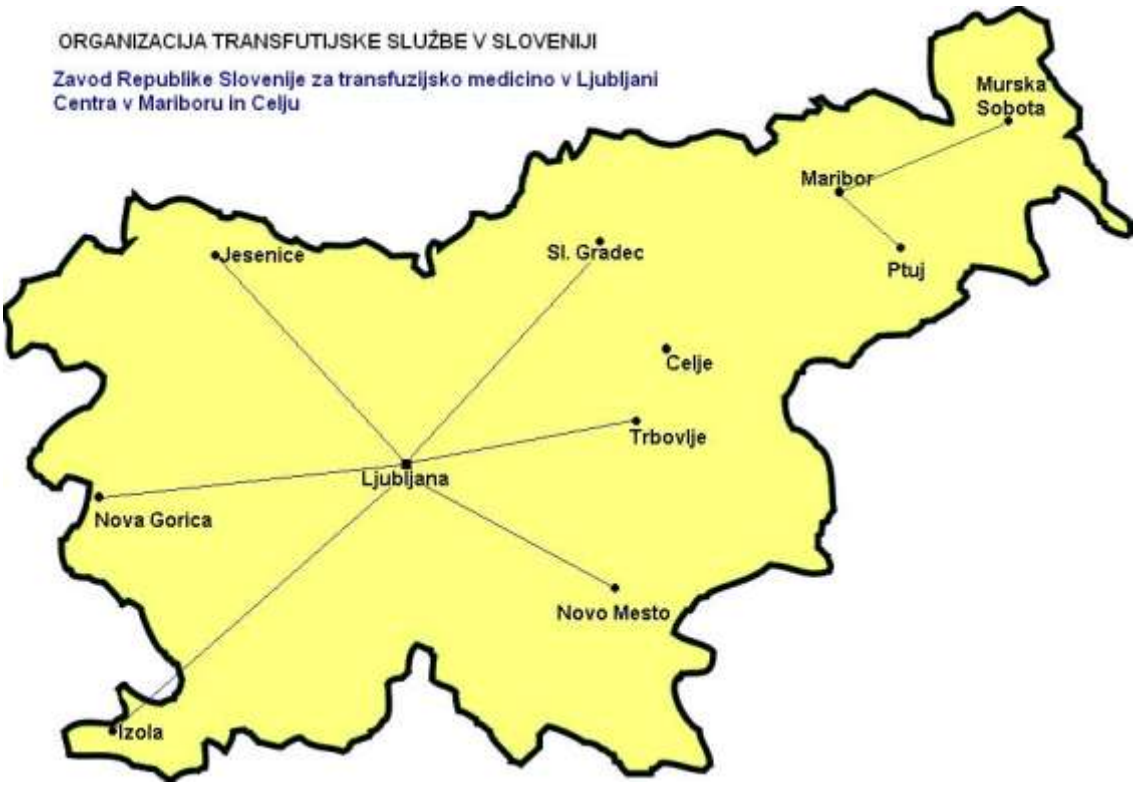
Nastala je potreba po sistemu, ki bi razbremenil potrebe po velikem številu dežurajočih specialistov transfuzijske medicine in poenotil kakovost storitev

transfuzijske medicine v vseh slovenskih ustanovah. Ta sistem naj omogoča povezavo dežurnih zdravnikov in specialistov transfuzijske medicine v vseh transfuzijskih ustanovah in izmenjavo podatkov, potrebnih za delo konzultanta v transfuzijski službi. Ti podatki so pacientovi matični in medicinski podatki, diagnoza, anamneza, predhodni laboratorijski rezultati, zdravniška mnenja in slika laboratorijske preiskave, ki je ključni podatek za izhod predtransfuzijske preiskave in izdajo krvi bolniku.

METODE

Reorganizacija transfuzijske službe v Sloveniji

Transfuzijsko službo v Sloveniji smo reorganizirali s pomočjo uvedbe telemedicine. Transfuzijske ustanove v Sloveniji so ZTM v Ljubljani (centralna transfuzijska ustanova), Center za transfuzijsko medicino v Mariboru (regijska ustanova) in Celju ter osem CTD oziroma bolnišničnih oddelkov za transfuziologijo. Centra v Ljubljani in Mariboru nudita storitve telekonzultacij bolnišničnim oddelkom. Slika 1 prikazuje reorganizirano transfuzijsko službo v Sloveniji, ki je podprta s telemedicinskim sistemom: v centrih Ljubljana in Maribor so konzultanti, ki opravljajo storitve transfuziologa na daljavo za bolnišnične transfuzijske oddelke.



Slika 1: Reorganizacija transfuzijske službe v Sloveniji
Figure 1: Reorganisation of the blood transfusion service in Slovenia

Telekonzultacija lahko pomaga tudi laboratorijskim tehnikom in medicinskim sestram. Konzultant je vedno dežurni zdravnik, specialist transfuzijske medicine (2). Delo dežurnega zdravnika na transfuzijskem oddelku je sestavljeno iz naslednjih korakov: izvedba laboratorijskih preiskav, zajemanje in posredovanje laboratorijskih podatkov, oblikovanje vprašanja za konzultanta (če je to potrebno) in končna opredelitev o izdaji krvi za transfuzijo. Delo konzultanta pa je razdeljeno v naslednje korake: nadzor sistema vprašanja/odgovori, sprejem vprašanj in podatkov, strokovna konzultacija in odgovarjanje dežurnim zdravnikom.

Uporabniške zahteve

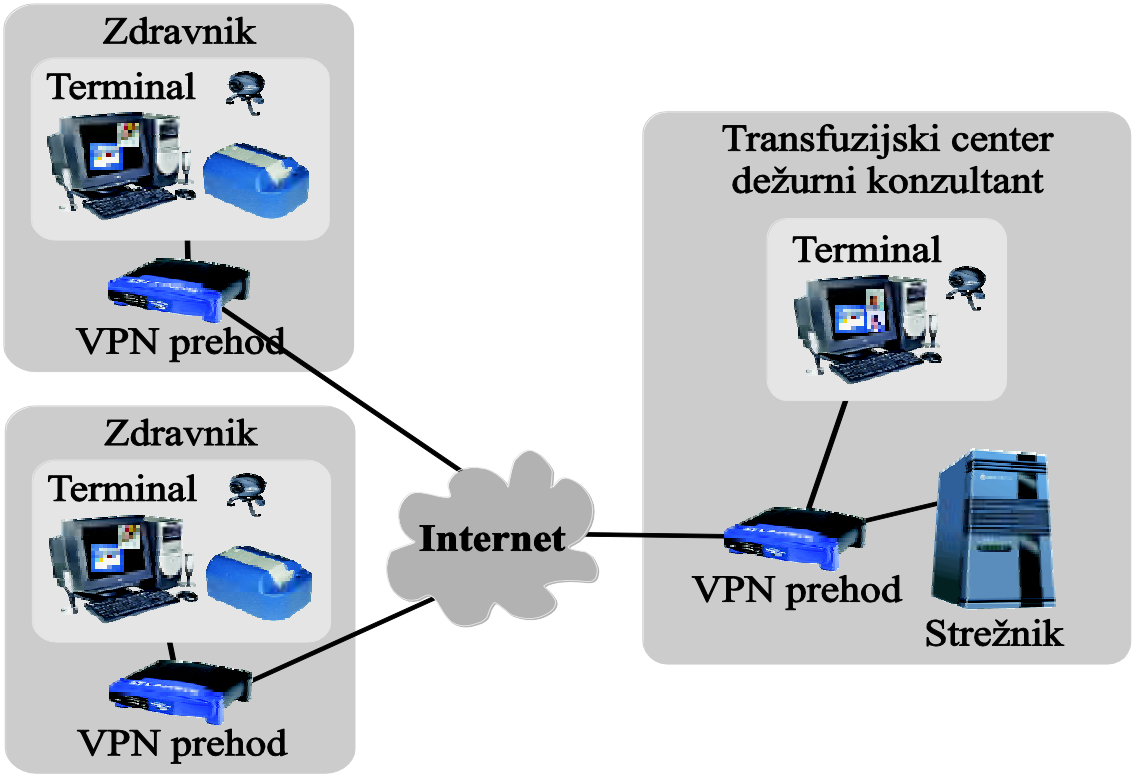
Uporabniki telemedicinskega transfuzijskega sistema so sestavili naslednje uporabniške zahteve: telekonzultacijski sistem omogoča medsebojno komunikacijo medicinskega osebja, ki izvaja dela na področju transfuzijske medicine. Namenjen je izmenjavi mnenj (konzultacij) pri postavljanju diagnoz, predvsem v mejnih primerih. Uporabniki zahtevajo prenos različnih podatkov med dežurnim zdravnikom in konzultantom. Sistem mora omogočati tudi izmenjavo vprašanj, odgovorov, izmenjavo strokovnih podatkov v sporočilnem načinu in telekonzultacijo v realnem času, t.j. videokonferenco. Vse akcije v sistemu se morajo neprestano beležiti. Pri telekonzultaciji v realnem času naj se poleg prenosa naštetih tipov podatkov vzpostavi še videokonferenčna povezava. Sistem naj omogoča pozivanje uporabnika (SMS). Ena temeljnih zahtev je tudi uporabniku prijazen in intuitiven uporabniški vmesnik. Sistem naj omogoča tudi izdelavo papirnih kopij dokumentov o telekonzultaciji.

Za podpisovanje izvidov na daljavo se za dežurne konzultante uvedejo certifikati, kot potrdilo v elektronski obliki, ki povezuje podatke za preverjanje elektronskega podpisa z določeno osebo ter potrjuje njeno identiteto. Elektronski podpis je dodan na konec iztiska telekonzultacijske seje in je logično povezan z drugimi podatki z namenom preverjanja pristnosti teh podatkov in identifikaciji podpisnika. V transfuzijski službi so od 1. decembra 2008 v veljavi elektronska potrdila, ki se uporabljajo za elektronske podpise pri telekonzultacijah. Veljavnost elektronskih potrdil je omejena na zaprt krog uporabnikov sistema telekonzultacij Zavoda Republike Slovenije za transfuzijsko medicino in priključenih Centrov za transfuzijsko dejavnost v slovenski transfuzijski službi. Izdajatelj elektronskih potrdil je Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino, ki potrdila overja z uporabo telemedicinskega informacijskega sistema v slovenski transfuzijski službi.

Koncept sistema za telekonzultacije

Z uporabo telekonzultacjskega sistema lahko bolnišnični zdravniki postavljajo vprašanja o strokovnih problemih konzultantom v transfuzijskem centru. Pri dvoumnih laboratorijskih rezultatih zdravnik uporabi sistem za telekonzultacije in se posvetuje z dežurnim v transfuzijskem centru o problematičnem primeru in potrebnih ukrepih. Dežurni zdravnik postavi vprašanje, ki ga sestavi iz podatkov o bolniku in diagnostičnih podatkov, pridobljenih z gelsko metodo. Sistem doda podatke o morebitnih predhodnih

rezultatih bolnikovih preiskav, ki jih pridobi iz nacionalnega informacijskega sistema v transfuzijski službi (DATEC). Vprašanje dežurnega sistem uvrsti na seznam odprtih zadev za konzultanta. Dežurni konzultant v transfuzijskem centru po vrsti obdela vsa vprašanja iz seznama, ki so prispela iz različnih ustanov. Po potrebi lahko zdravnik zahteva tudi telekonzultacijo v živo, ki se omogoči preko povezave s prostim dežurnim konzultantom. Ko konzultant sprejme telekonzultacijsko sejo, se med konzultantom in zdravnikom vzpostavi videokonferenčna zveza, ki omogoča svetovanje v realnem času. Tako lahko dežurni zdravnik sproti izvede vse potrebne aktivnosti po navodilih konzultanta. Slika 2 prikazuje idejno zasnovo sistema konzultacij, s katero je bil v praksi izveden predstavljen koncept (4) .



Slika 2: Idejna zasnova sistema za telekonzultacijo
Figure 2: Teleconsulting system architecture

Telekonzultacije od doma

Z nadgradnjo sistema za telekonzultacije od doma v prvi vrsti razbremenimo tiste specialiste transfuzijske medicine, ki na transfuzijskih oddelkih izvajajo t. i. stalno pripravljenost na domu. To v praksi pomeni, da morajo v času ene dežurne službe (od 15. ure do 7. ure zjutraj naslednjega dne) od doma tudi večkrat priti na svoje delovno mesto zaradi razreševanja problematičnih primerov oz. izvidov. Po naši oceni bi lahko

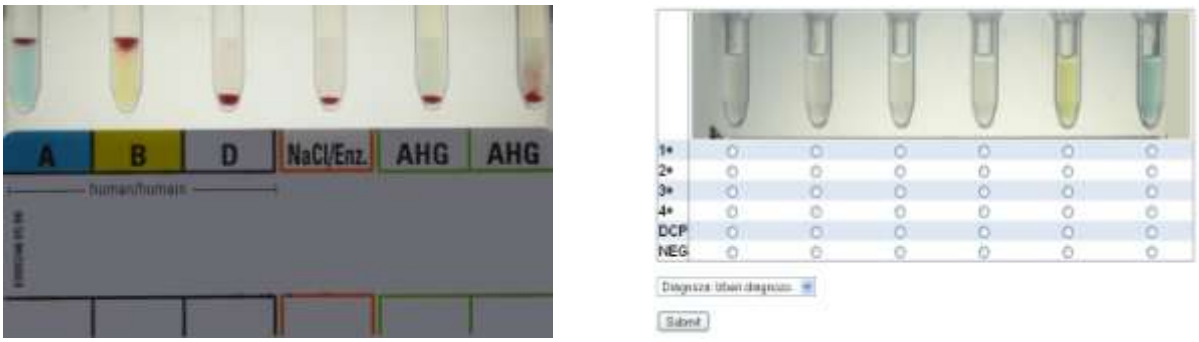
večino teh primerov razrešili od doma s pomočjo telekonzultacijske povezave (izvedba s prenosnikom). Telekonzultacije od doma se seveda dopolnjujejo s predvidenim sistemom telekonzultacij iz dveh osrednjih centrov. S pilotno nadgradnjo sistem za delo od doma smo pričeli konec leta 2007.

Interpretacija slik gelskih kartic

Obvezne predtransfuzijske preiskave so: določitev krvne skupine AB0 in RhD, indirektni Coombsov test, direktni Coombsov test in navzkrižni preizkus. Končni rezultat predtransfuzijskih preiskav temelji na uporabi gelskih kartic. Gelske kartice so plastične kartice velike 7 x 5.3 cm, v katere je vdelanih šest epruvet s premerom 2 mm. Epruvete vsebujejo gel in različne reagente. Preiskava poteka tako, da v epruveti odčitamo rezultat reakcije med serumom bolnika in eritrociti krvodajalca. Če je reakcija potekla, pride do aglutinacije, sicer celice ostanejo nepovezane. Po reakciji gelske kartice z vzorci centrifugiramo. Med centrifugiranjem proste celice potonejo skozi gel in se naberejo na dnu epruvet, aglutinirane celice pa zaradi velikosti ne morejo potoniti skozi gel in ostanejo na vrhu epruvet. Celice, ki so se delno zlepile pa se glede na velikost aglutinatov porazdelijo po volumnu epruvet (5).

Odčitavanje reakcije poteka tako, da ocenimo rezultate aglutinacije v vsaki mini epruveti (koloni) z eno od šestih stopenj: negativno, dvojna celična populacija (DCP), 1+, 2+, 3+ in 4+. Kombinacija vseh mogočih rezultatov v šestih kolonah se nato interpretira po pravilnostni tabeli v končni rezultat preiskave.
Slika 3 prikazuje gelsko kartico s šestimi mini epruvetami. Levo je slika realne kartice, desno pa maska za kategorizacijo rezultatov.

Slika 3



Slika 3: Fotografija gelske kartice z vzorci krvi in maska za vrednotenje rezultatov

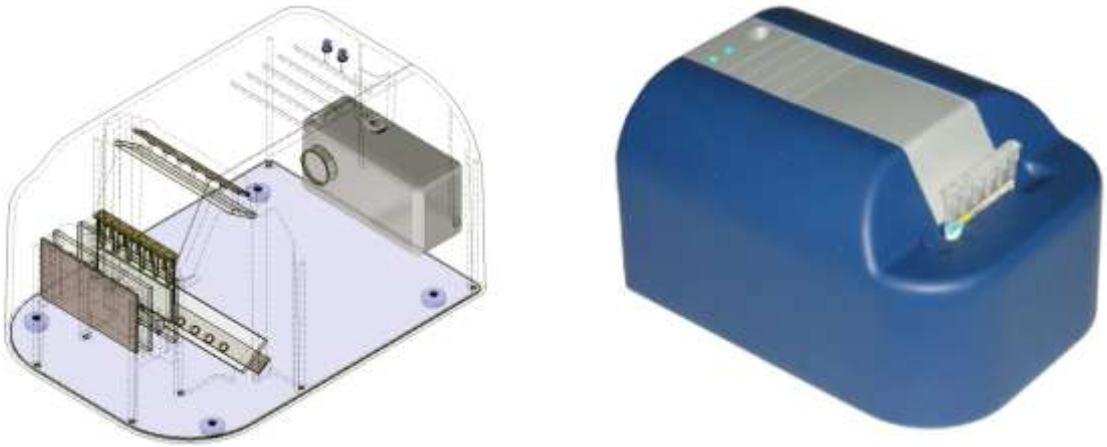
Figure 3: Photo of the gel card with blood samples and GUI for collecting diagnosis data

Naprava za digitalni zajem slik laboratorijskih rezultatov

Ker so za uspešno interpretacijo rezultata potrebne kakovostne barvne fotografije gelskih kartic, smo za zajem slik gelskih kartic izdelali namensko strojno in programsko opremo. Da so rezultati posameznih fotografiranj med seboj primerljivi, je postopek fotografiranja gelskih kartic standardiziran.

Fotografije morajo biti brez odbleskov, geometrijskih in barvnih popačenj. Fotografirane kartice morajo biti enakomerno osvetljene, goriščna razdalja fotografiranja mora biti vedno enaka, za poenostavitev nadaljnje obdelave pa mora biti vedno enak tudi položaj gelske kartice pri fotografiranju. Uporaba naprave za zajem slik gelskih kartic je v praksi zelo preprosta: v napravo vstavimo kartico, ki se samodejno preslika.

Slika 4 prikazuje »rentgenski« in naravni izgled naprave za zajem slik gelskih kartic.

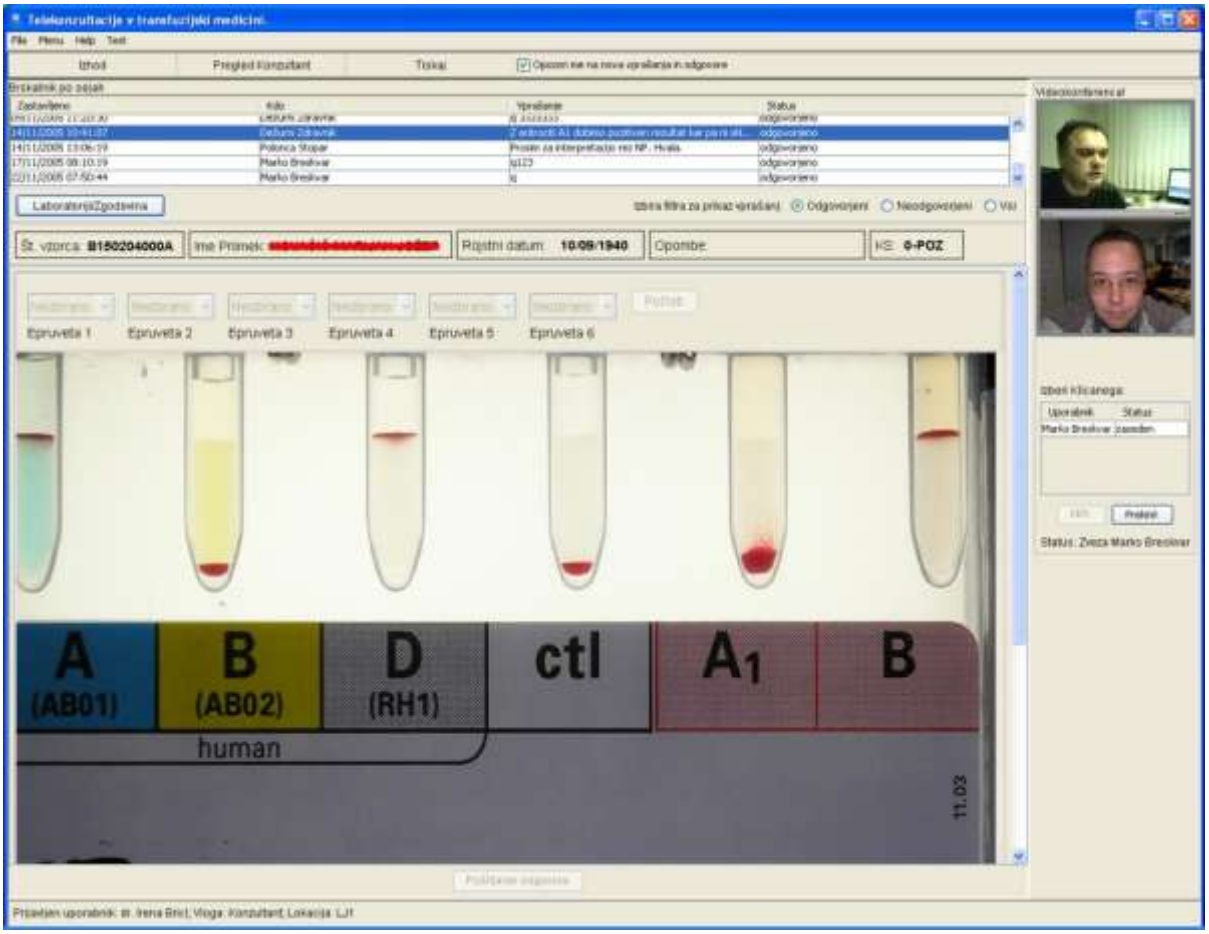


Slika 4: Naprava za zajem slik gelskih kartic
Figure 4: Device for capturing gel card images

Ker so za uspešno diagnosticiranje potrebne kvalitetne barvne fotografije gelskih kartic, smo za zajem slik gelskih kartic izdelali namensko strojno in programsko opremo. Da so rezultati posameznih fotografiranj med seboj primerljivi, mora biti postopek fotografiranja gelskih kartic normaliziran in ponovljiv. Fotografije morajo biti brez odbleskov, geometrijskih in barvnih popačenj. Fotografirane kartice morajo biti enakomerno osvetljene, goriščna razdalja fotografiranja mora biti vedno enaka, za poenostavitev nadaljnje obdelave pa mora biti vedno enak tudi položaj gelske kartice pri fotografiranju. V napravo smo vgradili komercialno digitalno kamero. Celotno napravo krmili mikrokrmilnik družine AVR. Naprava je na osebni računalnik priključena prek vmesnika USB. Za komunikacijo z napravo skrbi v Javi napisan applet, ki se izvaja v oknu spletnega brskalnika. Applet skrbi za uporabniku prijazen vmesnik, za nadzor naprave, za zajem in obdelavo zajete slike in za komunikacijo ter pošiljanje zajete slike strežniku sistema. Rezultat zajema slik gelskih kartic so barvne digitalne fotografije v velikosti 2048 x 1536 slikovnih elementov. Po ustrezni digitalni obdelavi so zajete fotografije dovolj kakovostne za postavljanje diagnoz.

Uporabniški vmesnik

Uporabniški vmesnik (glej sliko 5) omogoča preprosto in intuitivno uporabo sistema. Vsebinsko je razdeljen v okna s kronologijo vprašanj in odgovorov, podatki o bolniku, digitalno sliko kartice s konkretnim laboratorijskim rezultatom in z okni za videokonferenco.



Slika 5: Izgled uporabniškega vmesnika
Figure 5: GUI for teleconsulting aplication

Vmesnik je preprost za namestitev na terminale in je neodvisen od platforme. Omogoča, da ga lahko preprosto spreminjamo brez posegov v samo logiko sistema. Za podporo teh zahtev smo za izvedbo uporabniškega vmesnika uporabili standardno, od platforme neodvisno in zelo razširjeno tehnologijo. Uporabniški vmesnik se na uporabnikovem terminalu v spletnem brskalniku prikazuje kot dokument HTML (Hyper Text Markup Language). Dokumente HTML generira aplikacijski strežnik. Kot terminali so uporabljeni razširjeni pisarniški osebni računalniki, ki imajo v večini primerov nameščen spletni brskalnik. Ta pristop omogoča preprosto prehajanje uporabnikov iz enega terminala na drugega. Poleg tega je ciljna skupina uporabnikov že vajena uporabe spletnih brskalnikov, zato je čas, potreben za priučitev krajši. Uporabniški vmesnik je spisan v jeziku HTML, dinamični del uporabniškega vmesnika pa je dodan z uporabo tehnologije JSP (Java Server Pages). Za dele aplikacije, ki se izvajajo na uporabnikovem terminalu pa je uporabljena tehnologija javanskih appletov.

ZAKLJUČEK

Šolanje uporabnikov smo pričeli v letu 2006, preizkusno uporabo sistema pa leta 2007, ko je bil sistem razširjen na naslednje štiri transfuzijske oddelke (1. faza širitve). V letu 2008 smo v sistem telekonzultacij vključili še preostale štiri transfuzijske oddelke (2. faza širitve) in tako s telemedicino pokrili celoten prostor slovenske transfuzijske službe.

Tabela 1: Časovni potek uvedbe telekonzultacij v slovensko transfuzijsko službo
Table 1: Time schedule of introducing teleconsultations in Slovenian blood transfusion service

Lokacija transfuzijske ustanove	**Uvedba telekonzultacij**
Ljubljana	18.04.2003 *
Trbovlje	13.10.2005
Novo mesto	18.11.2005
Slovenj Gradec	04.06.2007
Izola	12.06.2007
Šempeter pri Gorici	19.06.2007
Jesenice	15.11.2007
Maribor	01.10.2008
Ptuj	22.10.2008
Murska Sobota	29.10.2008
Celje	12.12.2008

* Datum 18.04.2003 označuje prvo telemedicinsko storitev v slovenski transfuzijski službi

Pred redno uporabo smo opravili tudi testiranje, validacijo in evalvacijo sistema. Validacija je obsegala 100 primerov konzultacij, pri katerih smo kvantitativno in kvalitativno primerjali odčitke iz digitalnih slik z odčitki iz gelske kartice po klasični metodi. Pokrivanje rezultatov je bilo 99,7% (5). Evidentirana so bila minimalna razhajanja v vrednotenju rezultatov, ki smo jih dokončno razčistili s tretjim branjem. Izkazalo se je, da je bil odčitek laboratorijskega rezultata iz digitalne slike celo bolj natančen, kot odčitek s prostim očesom. To je razumljivo, saj digitalna obdelava slik omogoča povečavo in s tem boljšo ločljivost, kot je to v primeru čitanja realne kartice s prostim očesom (5). Konec leta 2008 smo uvedli elektronske podpise, s katerimi konzultanti na daljavo podpisujejo laboratorijske izvide.

Izsledki pilotne študije (3,6), preizkusna uporaba in validacija sistema kažejo, da telekonzultacije v transfuzijski medicini lahko omogočijo izvajanje transfuzijskih storitev enake kakovosti po vsej državi, storitve pa so hitrejše in tudi cenejše. Z reorganizacijo transfuzijske službe in uvedbo telekonzultacij je možno z dvema konzultantoma nadomestiti določene aktivnosti 11 specialistov v dežurni službi.

V letu 2009 z uporabo telemedicine uspešno opravljamo transfuzijske storitve iz Ljubljane in Maribora za druge transfuzijske oddelke. V prvih devetih mesecih leta 2009 smo tako opravili že 1457 telekonzultacij.

LITERATURA

[1] Breskvar M., Tasič J., Rožman P. (2002) Remote Telemedicine Terminal in the Blod Transfusion Service. 7th International Conference on the Medical Aspects of Telemedicine Integration of Health Telematics into Medical Practicle. Regensburg: European Journal of Medical Research; 7: 14.

[2] Breskvar M., Bricl I, Tasič J, Meža M, Rožman P (2004) Telekonzultacije v transfuzijski službi, Zdravniški vestnik, vol. 73, pp. 105-108

[3] Meža M., M. Pogačnik, M. Tkalčič, A. Jere, M. Breskvar, P. Rožman, I. Bricl, J. F. Tasič, M. Leban, (2004) Description of pilot implementation of telemedicine system in blood transfusion practice, Proceedings of the 6th COST 276 Tessaloniki, Greece, pp. 61-65

[4] Meža M., Breskvar M., Tasič, J. F. (2005) Arhitektura sistema za telekonzultacije v transfuzijski medicini. *Elektrotehniški vestnik*, letn. 72, št. 2/3, str. 145-151

[5] Meža M., Breskvar M., Košir A., Bricl I., Tasič J, Rožman P. (2007) Telemedicine in the blood transfusion laboratory – remote interpretation of pre-transfusion tests. Journal of Telemedicine and Telecare; 13: 357-362

[6] BRESKVAR, Marko, BRICL, Irena, ROŽMAN, Primož, MEŽA, Marko, TASIČ, Jurij F. (2008) Uvedba telekonzultacij v transfuzijsko službo = Introduction of teleconsultations in the blood transfusion service. Zdravniški vestnik, , supl. 1. , str. I-177-I-182

Kratka predstavitev avtorja:

Marko Breskvar (1957) je diplomiral leta 1980 na Fakulteti za elektrotehniko s področja biokibernetike v medicini. Magstrsko delo s področja modeliranja sistema za signaturno analizo digitalnih vezij je zagovarjal leta 1988. Strokovno kariero je nadaljeval na področju razvoja lastnih slovenskih informacijskih sistemov na področju zdravstva, laboratorijskega testiranja in telemedicine na Zavodu Republike Slovenije za transfuzijsko medicino, kjer je zaposlen kot svetovalec za informatiko.

Marko Breskvar (1957) has received his B.Sc. in 1980 and his M.Sc. in 1988 from the Faculty of Electrical Engineering, University of Ljubljana, both in electrical engineering. Currently he is working as a IT Consultant, system integtator and research scientist in Blood Transfusion Centre of Slovenia. Areas of his research include telemedicine, laboratory information system and application of the IT in transfusion medicine.

STANDARDS AND RECOMMENDATIONS IN TELERADIOLOGY INFORMATION SYSTEMS

Andrea Poli
University of Trieste,
Via Valerio 10, 34100, Trieste, Italy,
poli@deei.units.it

Dejan Dinevski
Medicinska fakulteta, Univerza v Mariboru
Slomškov trg 15, 2000 Maribor
dejan.dinevski@uni-mb.si

Abstract

Teleradiology means electronic transmission of diagnostic imaging studies from one location to another for the purposes of interpretation and/or consultation. Nowadays a lot of health Enterprises are going to implement and run teleradiology procedures in order to optimize productivity and save money.

Since this kind of procedures are complex to manage, a tailored and complete Information System is mandatory and should be the first step to consider in the design phase. The market offers a lot of solutions but mostly "closed" systems. This means that the integration and data sharing among different information systems and upgrades with new functionalities are complex and expensive.

To overcome these limitations it is recommended to use (1) "open" systems, (2) standard communication protocols, as DICOM and HL7, and (3) adhere to the IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) interoperability initiative.

This paper provides an overview of the standards that can be used in teleradiology and a list of the most interesting interoperability solutions from IHE that can be implemented in a teleradiology information system.

Key words: eHealth, teleradiology, Standards, IHE , Streaming

Introduction

Teleradiology is the electronic transmission of diagnostic imaging studies from one location to another for the purposes of interpretation and/or consultation. This definition includes PACS networks inside hospitals as well as solutions for remote areas.

It is important to underline that teleradiology is a solution that should support the normal inward radiological activity. In fact an onsite supervising qualified radiologist provides the optimum clinical environment for patients and referring physician providing daily interaction, input and consultation.

Only where there is difficulty in filling manpower needs, teleradiology will provide support for 24/7 reporting activity and for interpretation of complex cases.

Teleradiology will also allow timelier and efficient interpretation of radiological images, give better access to secondary consultations and improve ongoing education.

It is mandatory that teleradiology should never compromise the radiologist's responsibility to provide quality professional services, but it should be a quality centered and patient focused method of improving services.

Standards for teleradiology

Since teleradiology deals with radiological images, the first aspect to consider is the standard that should be used for image communication. For this purpose the choice can be only one and it is the DICOM (Digital Image Communication in Medicine) protocol. There are no other de facto standards for treating digital radiological images.

Once the protocol for image management has been identified, strengths should be focused on how to use it in the best way, considering that in teleradiology environments networks must be secure, stable and fast.

Two interesting aspects of the DICOM protocol are to be described. They regard HTTP access to DICOM Objects (WADO) and image streaming over the network.

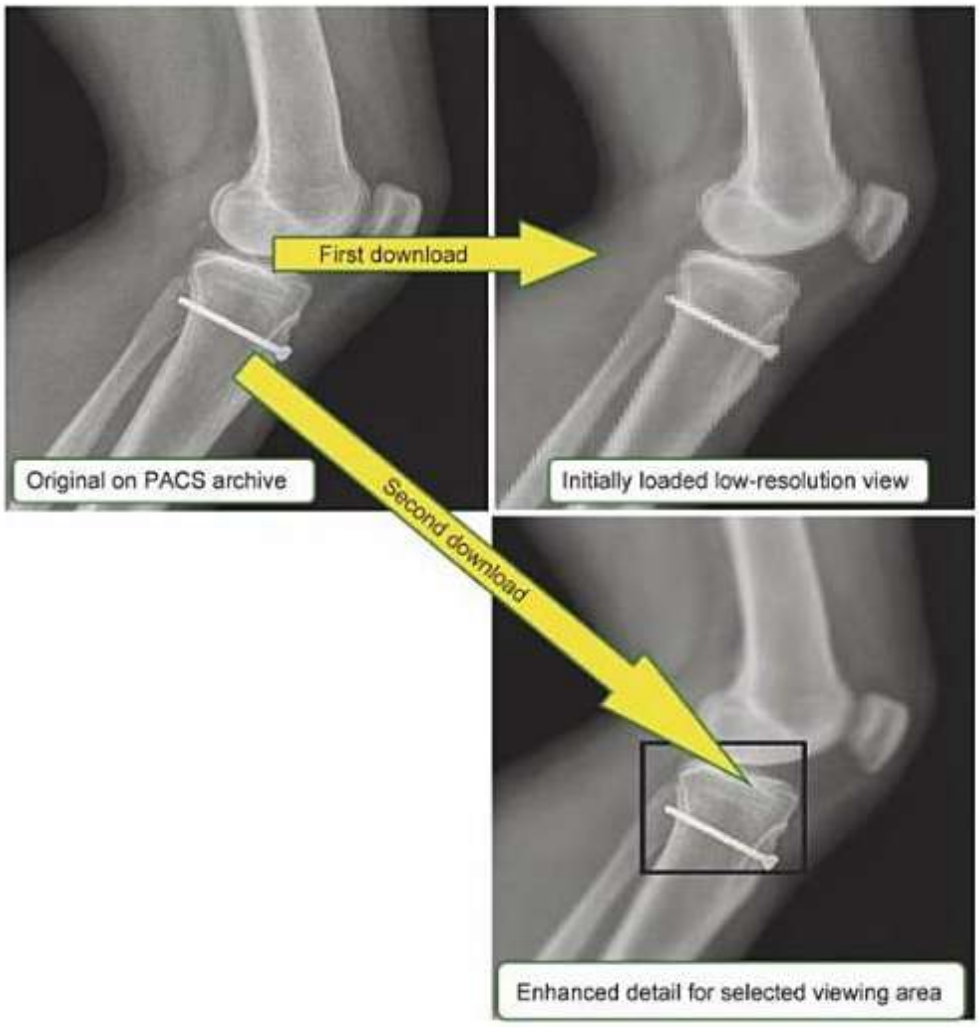
WADO

This standard specifies a web-based service for accessing and presenting DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) persistent objects (e.g. images, medical imaging reports). This is intended for distribution of results and images to healthcare professionals. It provides a simple mechanism to access a DICOM persistent object from HTML pages or XML documents, through HTTP/HTTPs protocol, using DICOM UIDs (Unique Identifiers). Data may be retrieved in either a presentation-ready form as specified by the requester (e.g. JPEG or GIF) or a native DICOM format. This standard relates only to DICOM persistent objects, not to other DICOM objects or to non-DICOM objects. Access control beyond the security mechanisms, generally available to web applications is outside the scope of this standard. In addition, WADO does not deal with providing facilities for web searching DICOM images.

Streaming

New developments in DICOM involve image streaming through JPIP (JPEG2000 Interactive Protocol), which is the only DICOM-approved image streaming protocol. JPIP provides efficient transmission and streaming of DICOM images over various bandwidth networks, enabling any viewing client to access imaging data from any JPIP-compliant server.

A simple example about how this standard works is shown in the following picture:

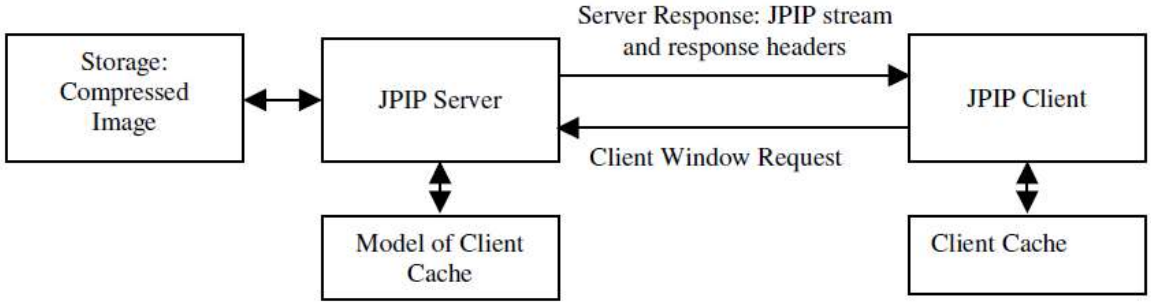


Picture 1: Image streaming through JPIP

JPIP presents only the portion of the image that is requested by the viewer. This selective presentation is possible because the JPEG2000 code stream is partitioned into blocks, which can be assembled, disassembled, and moved around a network as independent data objects. The blocks can be of any size and the image data can be arranged by resolution, quality, and region of interest.

It is even possible to view an image by progressively improving its quality as more blocks arrive at the viewing station. If the image is multiframe, JPIP allows random access to individual frames.

The architecture of a streaming solution is quite simple, and it is shown in the following picture:



Picture 2: Architecture of a JPIP streaming

JPIP reduces the time a radiologist or clinician must wait to view an image on their

workstation. If a user just needs to view a particular region of a large image, she/he can quickly zoom directly into the area of interest. Performance is further increased by the use of client-side caching of selected portions of image data in a multi-image study.

A practical example of the utility of JPIP can be seen in the stack navigation of a large CT study, where JPIP allows low-resolution previews, allowing the full-quality version to be sent on demand. Initially only a low-resolution version of all images is transferred from the server to the client. When browsing a large single image, JPIP enables panning and zooming a region of interest of an image at the display resolution, so that only the region of the image that fits the monitor resolution is transferred from the server to the client.

Recommendations

Keeping to the technological level without entering in the clinical one, once standards are chosen, there are other issues to be resolved before starting a teleradiology project. We should think about interoperability, especially related to the workflow.
In a general situation we should start thinking about how to organize a teleradiology service. Fortunately there are some initiatives that can help us in defining system roles and behavior. The most important one is IHE (Integrating the Healthcare Enterprise), an initiative that was born in 1998 in the USA. Its main purpose is to foster the adoption of standards and interoperability solutions in the clinical practice, starting from radiology and extending the solution to other specialties.

Many of the solutions proposed by IHE, which are named profiles, are easily portable and usable in the teleradiology field. In this paper only the most interesting and powerful ones are described.

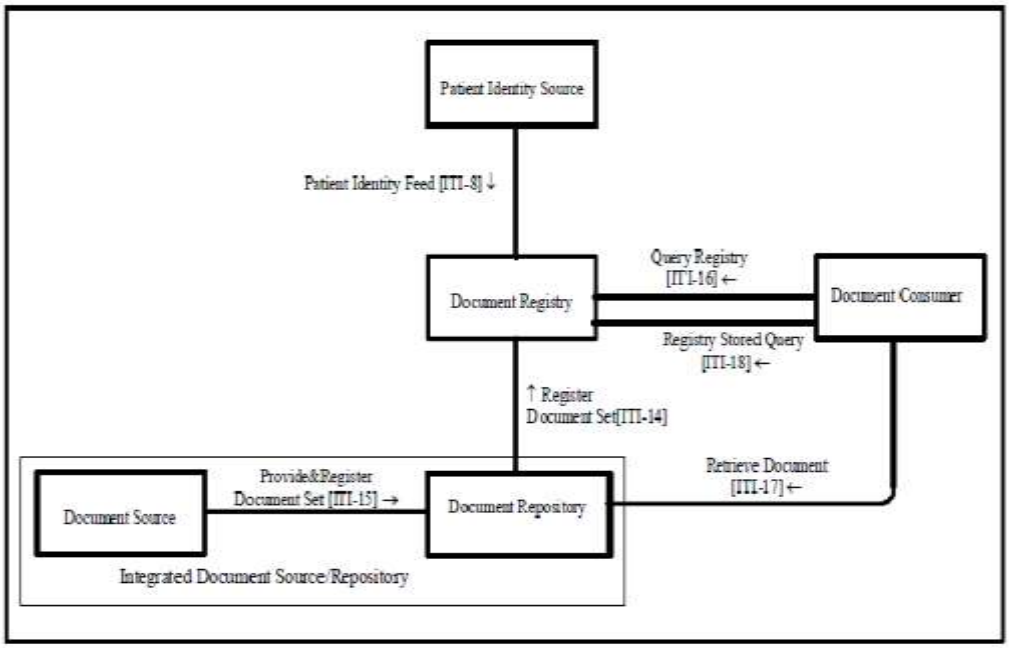
XDS and XDS-I

It is widely recognized that electronic information systems could lead to better patient care. A lot of solutions are available for specific clinical areas such as General Practitioners systems, laboratory results and radiological reports, but little real-life progress has been made in wider clinical practice. This is largely due to the lack of agreement on how such clinical data should be stored and transmitted.

IHE Cross Enterprise Document Sharing (XDS) differentiates from previous approaches in the way that it aims to overcome implementation problems by separating logically indexing information (the meta-data) from the actual content. This allows XDS to support a wide range of documents, though presenting a simple and consistent method to store, index, locate and retrieve them for clinical use. This logical separation also permits adding XDS export functions to existing systems in a rather simple way, since it allows using existing output formats such as CDA, PDF and even simple text documents, as well as DICOM and JPEG Images.

XDS uses existing ‘open’ IT standards (HTTP and ebXML – an OASIS and ISO standard) to share stored electronic documents, and therefore enable development of wide-area electronic healthcare records. XDS is a great tool in addressing the interoperability problems which are inherent to sharing electronic healthcare records between different IT systems and is rapidly being adopted around the world with ongoing national programs in Italy, the USA, Austria, Canada, France and also several regional projects.

The diagram below shows that an XDS system is comprised of four main components:



Picture 3: Components of the XDS system

➔ Document Source:

The system which publishes the clinical document. It produces the document and its metadata, then sends both to a repository. It is an easy system to implement, since it performs just the basic task described above, unless it needs to modify the data it has already sent.

➔ Document Repository:

This is where documents are stored. The overall system can have multiple repositories.

Repository forwards information to the registry, but this information is limited to the documents' metadata, together with a pointer to where it has stored the document.

➔ Document Registry:

This is where metadata is stored and searches are performed. Registries can be linked together to provide different levels of integration, from a simple cross-project to an international one. An XDS project needs just one registry, but others can be added to provide additional features.

➔ Document Consumer:

This is a user system which needs to retrieve documents stored in one or more repositories. It queries the registry for documents meeting certain criteria, for example records of a particular type for a particular patient. After the pointer to the documents has been returned, it can retrieve the original documents from the repositories.

Repositories and the registry use only standard web services; usage of ebXML enables use of standard off-the-shelf or even open source solutions. As far as the registry and repositories are concerned, documents are simple data blobs and their interpretation is delegated to the consumer. HTTP or more conveniently for clinical scenarios HTTPs, is the protocol used for all transactions.

The fact that XDS documents are stored in multiple repositories is an important difference with other systems. Decentralization of data storage, where repositories relate to single organizational units or health authorities, is a major help towards addressing security and data ownership issues.

The XDS model has evolved through time, to support specific document types. This brought to XDS-I for DICOM images, XDS-MS to deal with HL7 CDA medical summaries or XDS-Lab to address laboratory structured reports. However, all these models extend the basic XDS profile, the only difference being that particular constraints are placed on stored documents, to

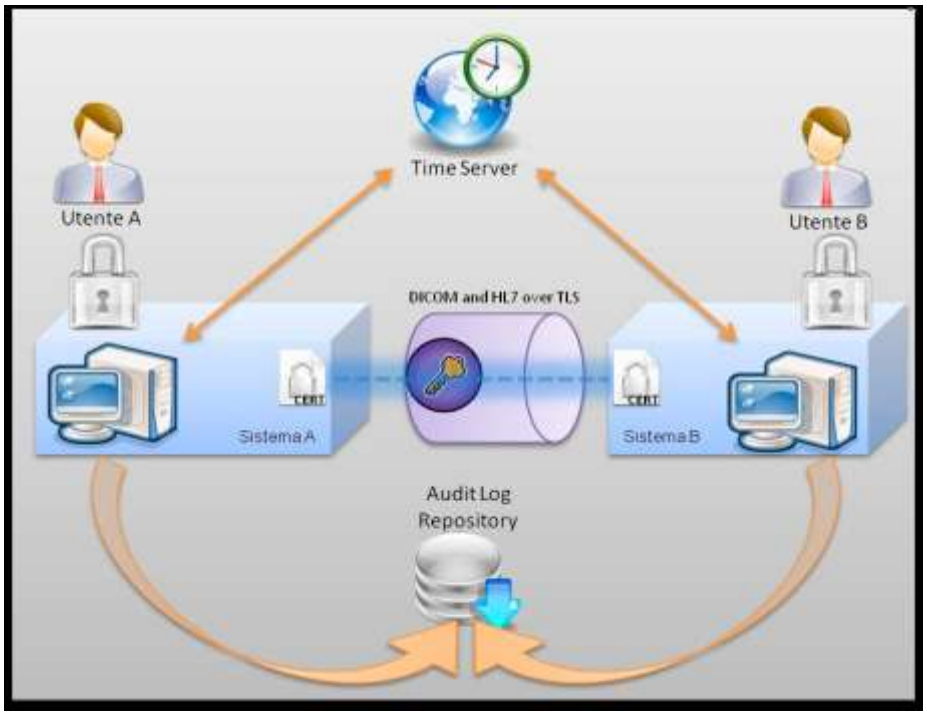
increase support for specific functions.

In particular, XDS-I is maybe the only significant extension. Its purpose is to avoid storage costs, permitting to store the original data on the original PACS and defining the document stored in the repository as a simple list of DICOM objects (a small "Key Object Selection Document") instead of the actual documents. This lets the consumer retrieve the original documents from the PACS.

ATNA

The Audit Trail and Node Authentication (ATNA) Integration Profile establishes security measures which, together with the Security Policy and Procedures, provide patient information confidentiality, data integrity and user accountability. This environment is considered the Security Domain and can scale from a department, to enterprise or affinity domain.

The overall vision off this kind of profile is summarized by the following graph:



Picture 4: ATNA profile

The Audit Trail and Node Authentication (ATNA) Integration Profile: contributes to access control by limiting network access between nodes and limiting access to each node to authorized users. Network communications between secure nodes in a secure domain are restricted to only other secure nodes in that domain. Secure nodes limit access to authorized users as specified by the local authentication and access control policy.

- User Authentication

The Audit Trail and Node Authentication Integration Profile requires only local user authentication. The profile allows each secure node to use the access control technology of its choice to authenticate users. The use of Enterprise User Authentication is one such choice, but it is not necessary to use this profile.

- Connection Authentication

The Audit Trail and Node Authentication Integration Profile requires the use of bi-directional certificate-based node authentication for connections to and from each node. The DICOM, HL7, and HTTP protocols all have certificate-based authentication mechanisms defined. These authenticate the nodes, rather than the user. Connections to machines that are not bi-directionally node-authenticated shall either be prohibited, or be designed and verified to

prevent access to Protected Health Information (PHI).

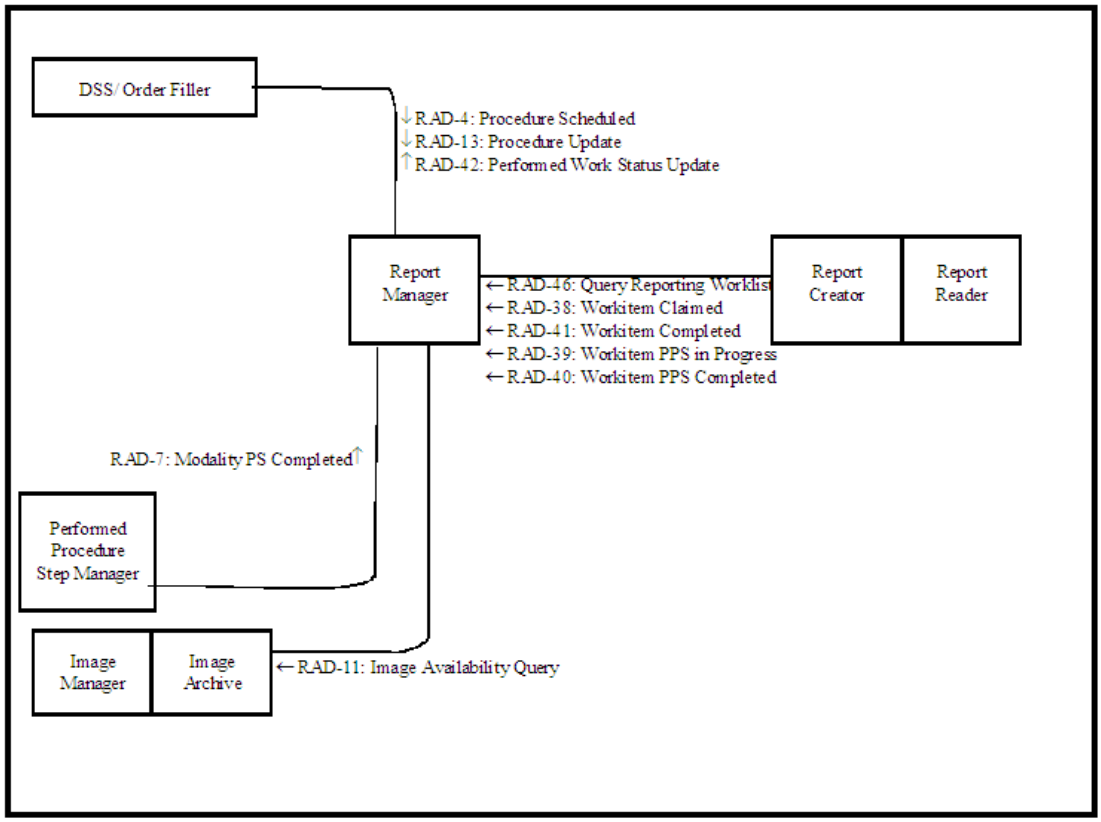
- Audit Trails

User Accountability is provided through Audit Trail. The Audit Trail needs to allow a security officer in an institution to audit activities, to assess compliance with a secure domain's policies, to detect instances of non-compliant behavior, and to facilitate detection of improper creation, access, modification and deletion of PHI.

Reporting Workflow

Usually teleradiology procedures meet difficulties integrating with the RIS, so it is difficult to organize the reporting activity. IHE offers a very smart and secure way to organize the entire task related to the reporting procedure. This solution is the Reporting Workflow Profile, which provides the means to organize and schedule reporting tasks and monitors their progress and completion. It provides the capabilities to sustain and optimize several tasks typically required for image interpretation (reporting). It specifies transactions to support a seamless flow of information for typical reporting tasks such as:

- Interpretation
- Dictation
- Transcription
- Verification
- Review



The overall vision of the profile is shown in the following picture:

Picture 5: Reporting Workflow Integration Profile

The Reporting Workflow Integration Profile addresses the following functions and systems interactions:

- Planning – a report management and scheduling system (RIS) assembles and prepares the data needed to perform certain reporting tasks.

- Provide Worklists – a reporting workstation (PACS Workstation) queries the scheduling system for worklists (lists of reporting tasks to be performed) and presents the information to the user.
- Interpretation – the workstation user selects (claims) a certain task to work on, retrieves the images pertinent to the selected task, evaluates the image information and generates results (a dictated or transcribed report, quantifying data on findings, possibly additional processed images or other evidences) to be stored. The correlation of patient, procedure, images and results information can be properly maintained.
- Status Tracking – the workstation keeps the scheduling system informed about the status of the procedure: claimed, in progress, completed.

Once a reporting procedure has been completed it can be removed from the schedule, another pending work item can be taken on, and so forth.

References

1. Efficient Image Browsing with JPEG2000 Internet Protocol, Mehran Moshfeghi and Jimmy Ta, Electrical Engineering and Computer Science, University of California, Irvine, CA 92697-3425
2. Teleradiology Di Sajeesh Kumar,Elizabeth A. Krupinski
3. Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM): A Practical Introduction and Survival Guide, Oleg S. Pianykh, Springer, 2008, ISBN 354074570X, 9783540745709
4. IHE website (www.ihe.net)
5. Architecture, philosophy and performance of JPIP: Internet protocol standard for JPEG2000, D. Taubman and R. Prandolini, International Symposium on Visual Communications and Image Processing (VCIP2003), 2003
6. JPEG2000 image coding system – Part 9: Interactivity tools, APIs and Protocols – ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 1N3052R, 7 August 2003, http://www.jpeg.org
7. ACR Technical Standard for Teleradiology. Revised ed. American College of Radiology; 2002.
8. Teleradiology Technologies and some service models, Huang HK, Computed Medical Imaging Graph,1996

Dr. Andrea Poli is an Electronical and Clinical Engineer, member of the Bioengineering and ICT group of the University of Trieste. He was a teacher at the master programme "Management of Clinical Engineering Services" of the University of Trieste, held by Higher Education in Clinical Engineering (HECE) department. His activity is mainly dedicated to standards and interoperability and he is one of the leaders of the O3 Consortium Project.

Assoc. Prof. dr. Dejan Dinevski is teaching Medical informatics, Bioinformatics and Telemedicine at the Faculty of Medicine, University of Maribor. He coordinated several international and national projects in the wider area information systems. He is an author of several publications on information systems, telemedicine and e-learning, including scientific articles and books. He is a member of the O3 Consortium and its development group from 2004.

TELEREHABILITACIJA Z NALOGAMI V NAVIDEZNEM OKOLJU - STORITEV PRIHODNOSTI?

TELEREHABILITATION WITH TASKS IN VIRTUAL ENVIRONMENT – FUTURE MEDICAL SERVICE?

Imre Cikajlo
Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – SOČA
Linhartova 51, Ljubljana
imre.cikajlo@ir-rs.si

Jakob Oblak
Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – SOČA
Linhartova 51, Ljubljana

Zlatko Matjačić
Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – SOČA
Linhartova 51, Ljubljana

Povzetek

Telerehabilitacija (terapija na daljavo) je nov trend na področju medicine, ki poskuša skozi uporabo sodobnih komunikacijskih tehnologij vzpostaviti storitve rehabilitacije, ki bi jih zaradi specifičnosti uporabnik lahko izvajal kar na lastnem domu. Namen članka je predstaviti potencialno storitev telerehabilitacije ob uporabi virtualnega okolja (VO) in preveriti ali lahko s telerehabilitacijo dosežemo primerljive rezultate s klinično obravnavo, npr. izboljšanje ravnotežja pri preiskovancu po preboleli možganski kapi.

V ta namen smo razvili in uporabili dinamično oporno stojalo v kombinaciji s senzorji nagiba, ki informacijo prenašajo v navidezno okolje, ki predstavlja ciljno zasnovano nalogo s povratno informacijo. Po končani bolnišnični obravnavi nadaljuje oseba z rehabilitacijo na svojem domu, terapevt in zdravnik pa ga spremljata in mu dajeta napotke na daljavo ali preko videokonference ali/in tudi ogledom opravljanja naloge v realnem času. Podobno obravnavo omogoča tudi rehabilitacijski robot UHD za zgornje okončin.

Ključne besede: *ravnotežje, možganska kap, telerehabilitacija, navidezna okolja, zgornje okončine, rehabilitacijska robotika*

Abstract

Telerehabilitation (remote rehabilitation) is a rapidly developing field of telemedicine that enables provision of remote rehabilitation services using telecommunication technologies. The objective of the paper is to introduce the telerehabilitation service with virtual environment (VE) based tasks and identify whether it could provide competitive rehabilitation outcomes to clinical treatment, e.g. balance improvement in a post-stroke patient..

For this purpose we have developed and applied a dynamic balance frame in combination with tilt sensors providing the information to the virtual environment that presents the target oriented task with feedback. After the treatment in the hospital the patient shall continue the rehabilitation on his home and the therapist and the physician can monitor the task and provide instructions remotely via a videoconference session or/and also supervise the virtual

reality task in real time. Similar treatment was planned for the UHD rehabilitation robot for upper extremities.

Key words: *balance, stroke, telerehabilitation, virtual environment, upper extremities, rehabilitation robotics*

Uvod

Možganska kap je najpogostejši vzrok nevroloških okvar ter posledično motenj gibanja. Za obnovitev bolnikovih funkcijskih sposobnosti je ključnega pomena vzpostavljanje ravnotežja, tako statičnega kot dinamičnega (Rusjan et al 2004). Ravnotežje lahko definiramo kot zmožnost ohranjanja težišča v gravitacijskem polju, z vzdrževanjem ali vrnitvijo projekcije sile teže nad podporno ploskev. Sprememba položaja projekcije sile teže, ali podporne ploskve zaradi lastne aktivnosti ali motnje iz okolja, zahteva usklajeno delovanje mišic gležnja, kolena, kolka, trupa, da bi se ponovno vzpostavilo in ohranilo ravnotežje. Vestibularni sistem daje informacije glede položaja glave in gibanja, somatosenzorični sistem s propriocepcijo z informacijami preko kože in sklepov daje informacije o premikanju in medsebojnem položaju segmentov telesa, vizualni sistem informira glede položaja telesa v prostoru (Juneja et al 1998).

Sodobni nevrofizioterapevtski pristopi poudarjajo pomen intenzivnega ponavljanja določenih funkcijskih aktivnosti (Langhammer et al 2000). Izvedbo ponovljivih in ciljno orientiranih nalog v kliničnem okolju nam omogoča naprava za dinamično vzdrževanje ravnotežja (Matjačič et al 2004) ali Universal haptic drive (UHD), naprava za rehabilitacijo zgornjih ekstremitet in zapestja (Oblak et al 2010). Naprava za dinamično vzdrževanje ravnotežja (DVR) je mehanska naprava, ki fizioterapevtu pomaga pri treningu statičnega in dinamičnega ravnotežja in v nadzorovanih pogojih omogoča ponavljajočo vadbo funkcijskih aktivnosti. UHD pa je robot, kjer je možna tudi haptična informacija o dotiku z okoljem v obliki sile oz nasprotovanja naprave gibanju. Naloge so najpogosteje zasnovane kot interakcija preiskovanca s terapevtom, vse bolj pa se uveljavlja tudi uporaba računalniško podprtih nalog. Prednost slednjih je predvsem ponovljivost in hitra prilagodljivost preiskovančevim potrebam (Cikajlo 2008).

Cilji orientirane naloge, ki uporabljajo sodobno računalniško tehnologijo, se v zadnjem času izvajajo v navideznih računalniških okoljih. Tehnologija navideznih okolij omogoča izvedbo nalog z grafičnim vmesnikom, v njem pa so ustvarjeni objekti, s katerimi je uporabnik v interakciji preko ustreznega vmesnika (Cikajlo 2008). Uporaba navideznega okolja (VO) pa je v rehabilitaciji pri preiskovancih po preboleli možganski kapi še razmeroma nova, zato ni predpisanih nalog v navideznem okolju, prav tako ne smernic za podajanje objektov v navideznem okolju (Holden et al 2005). Terapija z uporabo VO nudi veliko možnosti uporabe, predvsem pa omogoča, nadzor in izvedbo ponovljivih in terapevtsko usmerjenih nalog. Parametre kot so trajanje, frekvenca, intenziteta, način izvedbe naloge je moč nadzorovati, spreminjati glede na zahtevnost naloge in sposobnosti rehabilitanta.

S prodorom širokopasovnih komunikacijskih omrežij obstaja možnost prenosa tovrstne terapije s pomočjo VO v obliki telerehabilitacije iz rehabilitacijske ustanove v domače okolje (Jack et al 2001, Popescu et al 2000, Burdea et al 2000). Telerehabilitacija pomeni izvajanje terapije na daljavo (Rosen 1999). Ta smer rehabilitacije je sorazmerno nova, pojavila se je kot potreba po intenzivnejši terapiji in nadaljevanju terapija na domu uporabnika. Slednje je predvsem pomembno za skrajšanje bolnišnične oskrbe in nadaljevanje rehabilitacijskega procesa na domu ali v oddaljenem zdravstvenem centru Telerehabilitacija ob zajemanju podatkov in interakciji na daljavo omogoča tudi dvosmerno slikovno in zvokovno zvezo med fizioterapevtom v zdravstveni ustanovi in preiskovancem v domačem okolju.

Glede na pozitivne izkušnje z DVR in UHD pri rehabilitaciji oseb po možganski poškodbi (Matjačič et al 2004, Oblak et al 2010) in glede na možnosti, ki jih ponuja tehnologija navideznih okolij, smo želeli ugotoviti, ali lahko tudi s telerehabilitacijo ob uporabi

navideznega okolja dosežemo primerljivo izboljšanje funkcionalnega stanja pri preiskovancih po preboleli možganski kapi.

Metodologija

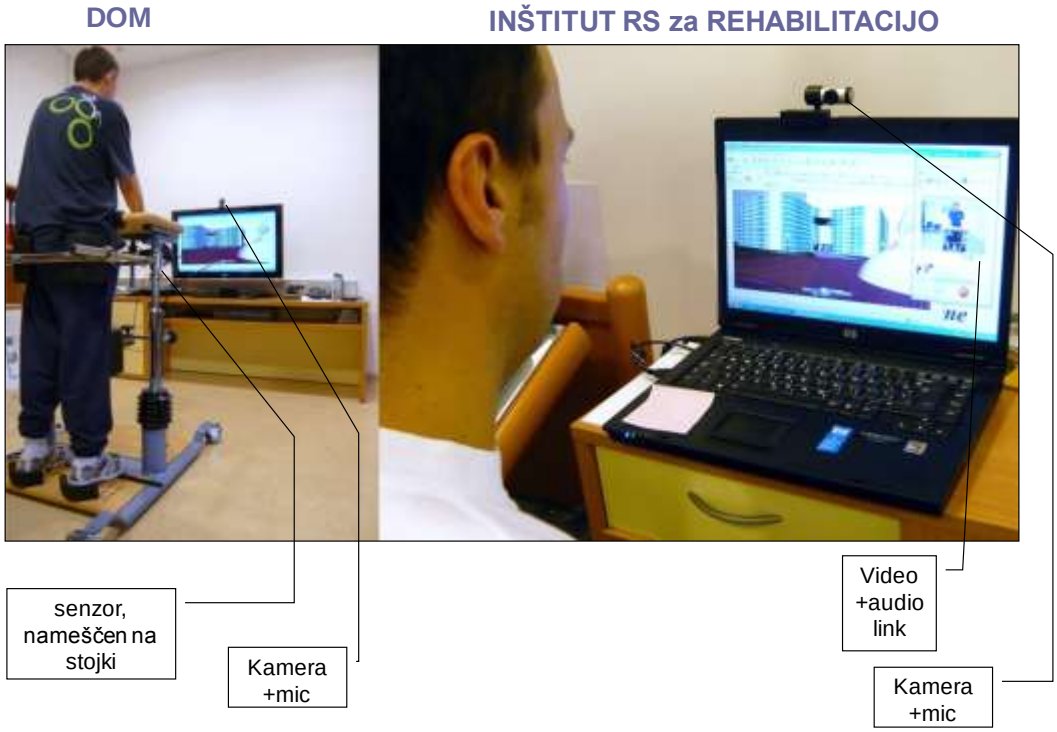
Oprema

Preiskovanec je bil nameščen v napravo za dinamično vzdrževanje ravnotežja (DVR, Slika 1), mehansko napravo, ki omogoča gibanje v vseh smereh transverzalne ravnine (Matjačić e tal 2004). Sestavljena je iz dveh paralelnih nosilnih cevi, ki sta pri običajnem pripomočku za vadbo stoje trdo pričvrščeni na bazno ploščo. Pri DVR-u pa se med spodnjima koncema obeh paralelnih cevi ter bazno ploščo nahajata dve mehanski vzmeti valjaste oblike nameščeni v jeklena cilindra. Med notranjima stenama jeklenega cilindra in vzmetjo se nahaja plastičen cilinder, ki omejuje gibanje vzmeti. S spreminjanjem višine omenjenega cilindra je celoten mehanski sklop bolj tog oz. bolj podajen. Med obema nosilnima cevema so preko enostavnih tečajev pričvrščene opore za kolena ter opora za medenico s priročno mizico. DVR omogoča gibanje (nagib) ± 15° v sagitalni in frontalni ravnini. Gibanje naprave smo merili s pomočjo dvoosnega inklinometra (Xsens Inc., Nizozemska), računalniški program (IRRS, Slovenia) pa je informacijo pretvoril v ustrezno dogajanje v nalogi, ki smo jo izdelali v navideznem okolju (Internet Explorer, Microsoft, ZDA z dodatkom blaxxun contact, ZDA). Prenos slike in zvoka sta zagotavljala kamera in mikrofon (Logitech, ZDA) preko javno dostopnega internetnega komunikacijskega programa (Skype Technologies S.A., Luxembourg).

UHD (Universal haptic drive) je patentiran rehabilitacijski robot, ki je bil razvit na Inštitut RS za rehabilitacijo v sodelovanju s špansko Fundacijo Fatronik-Tecnalia (Slika 2). Dva pozicijsko vodena elektromotorja krmilita preko kablov in vodil ročico v transverzalni ravnini rehabilitacijskega robota. Vodenje elektromotorjev nudi uporabniku določeno stopnjo pomoči pri gibanju , hkrati pa služi za podajanje haptične informacije (Burdea et al, 2000, Oblak et al, 2010). Pasivna prostostna stopnja v vertikalni osi omogoča prosto gibanje, hkrati pa je gravitacijsko kompenzirana. Posamezni ročno nastavljivi zglobi omogočajo prekonfiguriranje robota glede na rehabilitacijske zahteve: roka ali zapestje (Matjačić et al 2009, Oblak et al 2010).

Telerehabilitacija

V dnevnem prostoru demonstracijskega stanovanja »Dom Iris« je bil preiskovanec nameščen v napravi za dinamično vzdrževanje ravnotežja (Slika 1 levo). Pred seboj je imel televizijski zaslon, na katerem je bila pritrjena kamera. S preiskovancem je bil v istem prostoru inženir, ki je pomagal vzpostavil videokonferenčno zvezo s fizioterapevtom v oddaljenem prostoru (Slika 1 desno). Fizioterapevt je sedel za osebnim računalnikom, na katerem je bila prav tako nameščena kamera. S pomočjo videokonferenčne zveze sta preiskovanec in fizioterapevt lahko izmenjala potrebne informacije. Videoslika pa je fizioterapevtu poleg spletnega brskalnika, v katerem je sledil opravljanju naloge, omogočala, da je preiskovanca tudi videl in ga verbalno usmerjal, kako in na kakšen način naj čimbolj pravilno izvede celotno vajo. Omenjena vloga fizioterapevta je bila ključna predvsem v začetni fazi terapije.



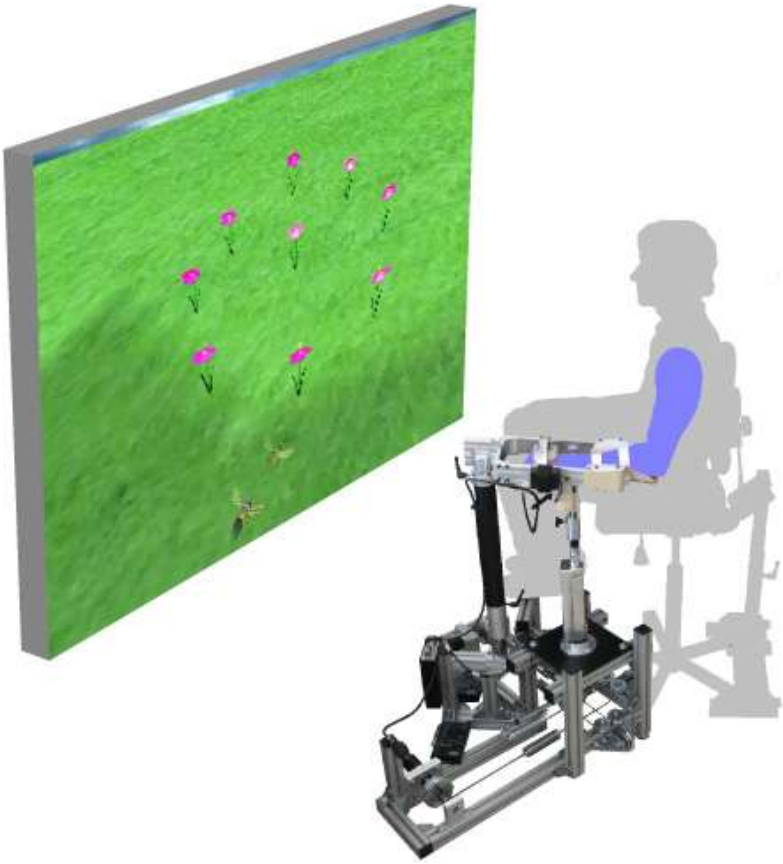
Slika 1. Telerehabilitacijski sistem z DVR napravo za vzdrževanje in trening ravnotežja pri pacientih po možganski kapi. Desno terapevt preko telerehabilitacijske storitve (video, audio in navidezna resničnost) spremlja in usmerja pacienta na domu.

Protokol

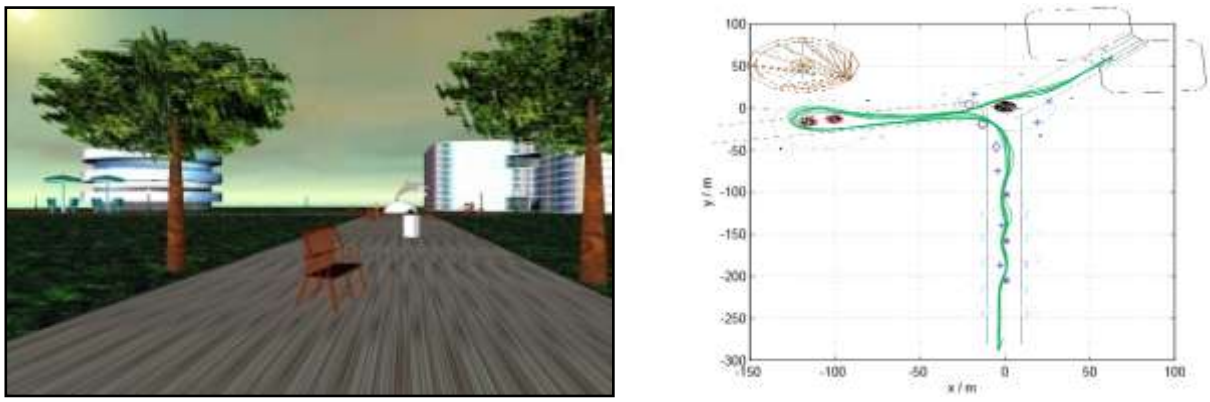
Pilotska študija telerehabilitacije je potekala na Inštitutu Republike Slovenije za rehabilitacijo v demonstracijskem stanovanju "Dom IRIS" (Zupan et al 2008), ki je ustrezno opremljen s širokopasovno internetno povezavo, multimedijsko opremo in prilagojen za ljudi s posebnimi potrebami. Pred začetkom in ob koncu študije za DVR so bili izvedeni naslednji klinični testi: Bergova lestvica (maksimalno število, ki ga dosežejo osebe brez motenj ravnotežja, je 56) za oceno ravnotežja, test stoje na prizadetem in zdravem spodnjem udu, test "vstani in pojdi" ter test hitrosti hoje na 10 metrov. Pri testu "vstani in pojdi" ter testu hitrosti hoje na deset metrov je preiskovanec uporabljal berglo in elastično ortozo za gleženj.

Pilotska študija z DVR je potekala skoraj 4 tedne, vsaka terapija je trajala 17 - 20 min. Preiskovanci so v navideznem okolju (Slika 3) izvajali nalogo; prvi teden ob pomoči terapevta, drugi teden samostojno ob prisotnosti terapevta ter tretji in četrti teden popolnoma samostojno v Domu Iris po naslednjem postopku: 5 min vadbe, 1 - 2 min počitka, 5 min vadbe, 1 - 2 min počitka in še 5 min vadbe. Prav tako je potekala pilotska študija UHD (Slika 2) 4 tedne ob pomoči opornice in navzočnosti terapevta.

Preiskovanci so bili ves čas študije vključeni tudi v ostale programe, ki so potekali po uveljavljenih nevroterapevtskih metodah in prispevajo pretežno k izboljšanju kognitivnih sposobnosti, prekrvavitev mišic in tkiv ter izboljšanju funkcionalne hoje.



Slika 2. Rehabilitacija zgornjih okončin in zapestja z UHD rehabilitacijskim robotom z nalogo v navidezni resničnosti.



Slika 3. Naloga za DVR v navidezni resničnosti in desno tloris izvedene poti z detekcijo trkov s posameznimi objekti.

Preiskovanec

V pilotski študiji z DVR treningom ravnotežja so sodelovali 3 preiskovanci z desnostransko hemiparezo. Preiskovanci so bili kardiovaskularno kompenziran, brez spremljajočih bolezni in zdravil, ki bi lahko vplivala na ravnotežje, bili so tudi sposoben sledit navodilom. V preliminarnem preiskusu UHD je sodelovala ena oseba (okrevanje po kapi – kronično).
Za sodelovanje v raziskavi je bila pridobljena privolitev s strani zdravnika in preiskovancev.

Rezultati

Tabela I. Rezultati kliničnih testov za DVR študijo

	pacient	1	2	3	povprečje	std
	začetek	50,0	50	40	46,7	5,8
BBS	konec	54,0	52	45	50,3	4,7
	po 2 tednih	54,0	53	48	51,7	3,2
	začetek	41,1	3,0	21,5	21,9	19,1
Stoja na zdravi	konec	46,8	7,5	14,4	22,9	21,0
nogi	po 2 tednih		8,9	30,3	19,6	15,2
	začetek	4,9	2,1		3,5	2,0
Stoja na	konec	13,6	7,2		10,4	
prizadeti nogi	po 2 tednih		10,0		10,0	
	začetek	14,9	13,3	31,4	19,9	10,0
TUG	konec	11,5	10,8	25,4	15,9	8,2
	po 2 tednih		10,8	24,4	17,6	9,6
	začetek	12,6	9,0	27,9	16,5	10,0
10m hoje	konec	11,2	8,0	21,5	13,6	7,0
	po 2 tednih		7,4	18,9	13,2	8,2

Razprava

Preiskovancem je največ težav predstavljala pravilna izvedba prenosa teže na prizadeti spodnji ud ter zadrževanje pravilnega položaja trupa in prizadetega zgornjega uda. Zato se je na v začetni fazi telerehabilitacije dogajalo, da so pogosto zašli izven začrtane poti v VO. Pregled kliničnih testov (Tabela 1) kaže, da so vse spremembe kliničnih pokazateljev v pozitivni smeri statistično značilne ($p<0.05$), razen stoje na zdravem udu. Rezultat Bergove lestvice za oceno ravnotežja kaže na skorajšnje okrevanje, saj so preiskovanci dosegli izboljšanje iz (50 oz 40) točk pred na 54 (oz 53 ali 48) točk po obravnavi (osebe brez motenj ravnotežja dosežejo 56 točk). Prav tako se je gospe iz študije UHD povečala gibljivost v zapestju (Oblak et al 2010).

Zavedamo se, da nam pilotska študija majhnim številom oseb še zdaleč ne nudi dovolj oprijemljivih rezultatov, na podlagi katerih bi delali zaključke, nakazuje pa možnost nadaljnjega izvajanja tovrstnega postopka in eventualno prenos v domače okolje. V slednjo obliko terapije so lahko vključeni preiskovanci, ki so bili primarno hospitalizirani v klinični ustanovi. Tiste osebe, za katere bi ob zaključku rehabilitacije prišli do timske ugotovitve, da lahko s treningom ravnotežja nadaljujejo doma, bi vključili v program telerehabilitacije. Program vadbe ravnotežja ali rehabilitacijo zgornjih okončin preiskovanec izvaja na svojem domu po navodilih zdravstvenega osebja, po potrebi in dogovoru pa vzpostavi tudi videokonferenčno zvezo s fizioterapevtom ali zdravnikom. Fizioterapevt ima možnost pridobiti zgodovino podatkov o vadbi. Tako se lahko fizioterapevt odloči, ali je preiskovancu potrebno povečati, zmanjšati ali ohraniti stopnjo zahtevnosti. Iz podatkov fizioterapevt presodi ali preiskovanec potrebuje za pravilno izvedbo tudi verbalno vodenje ali pa je sposoben vaje izvajati samostojno.

V kronični fazi je potrebna terapija za izboljšanje aktivnosti, ki mora biti intenzivna, izvajati se morajo aktivnosti, ki so ponovljive in če je le možno, povezane z nekim funkcijskim ciljem. Vse to pa omogoča prav navidezno okolje s svojo ponovljivostjo in fleksibilnostjo (Cikajlo 2008, Holden 2005). Seveda pa se zavedamo, da je pri preiskovancu po preboleli možganski kapi najprej potrebna celostna timska obravnava, s pomočjo katere preiskovanca naučimo pravilnega gibanja, pravilnega izvajanja dnevnih aktivnosti in opravil (Langhammer et al 2000).

Zaključek

Uporaba nalog v navideznih okoljih pri vadbi dinamičnega ravnotežja in rehabilitaciji zgornje ekstremitete pa lahko ob enakem učinku (Rosen, 1999) razbremeni delo fizioterapevtov že v

kliničnem okolju, hkrati pa v kombinaciji s potencialno storitvijo telerehabilitacije omogoči skrajšanje klinične obravnave in prenese nadaljevanje terapije na dom uporabnika. Slednje lahko postane izziv tudi za zavarovalnice, saj se skrajša čas hospitalizacije posameznika in s tem tudi povezani stroški. Hkrati pa omogoči pacientom čimprejšnjo vrnitev v domače okolje.

Literatura

[1] Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., Colbert, K. (2000): »Virtual reality- based orthopedic telerehabilitation«. IEEE Trans. Rehabil. Engineering, vol. 8, 430- 432

[2] Cikajlo, I.(2008): »Integration of virtual reality based task into controlled dynamometry to enhance motor rehabilitation«, Proceedings of Virtual Rehabilitation, (str. 157-162),Vancouver BC, 25-27 Aug.

[3] Holden, M. K. (2005): »Virtual environments for motor rehabilitation: Review«. Cyber Psychol Behav., vol. 8, 187- 211.

[4] Jack, D., Rares, B., Merians, A. S., Tremaine, M., Burdea, G. C., et. al. (2001): »Virtual reality- enhanced stroke rehabilitation«. IEEE Trans. Neural. System. Rehabil. Engineering, vol. 9, no. 3, 308- 318.

[5] Juneja, G., Czyrny, J. J., Linn, R. T. (2000): »Admission balance and outcomes of patients admitted for acute inpatient rehabilitation«. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 1998; vol. 77, 388-93.

[6] Langhammer, B., Stanghell, J. K.(2000): Bobath or motor relearning programme? A comparison of two different approaches of physiotherapy in stroke rehabilitation: a randomized controlled study. Clin. Rehabil. , vol. 14, no. 4, 361-69.

[7] Matjačič, Z., Rusjan, Š., Stanonik, I., Goljar, N., Olenšek, A. (2004): »Vpliv treninga vzdrževanja ravnotežja med stojo na kinetiko hoje osebe s kronično hemiparezo.« V: Goljar, N., Štefančič, M., ur. Novosti v rehabilitaciji po možganski kapi, Proceedings of 15. dnevi rehabilitacijske medicine: zbornik predavan (str. 243-52).j. Ljubljana, 26. in 27. marec 2004. Ljubljana: Inštitut RS za rehabilitacijo,

[8] Matjačić, Z., Cikajlo, I., Oblak, J., (2008): »Universal haptic drive system«, PCT patent application, EP 063636.

[9] Oblak, J., Cikajlo, I., Matjačić, Z., (2010): »Universal haptic drive: A robot for arm and wrist rehabilitation«., IEEE Trans. Neural Syst. & Rehab, (in press)

[10] Popescu, V., Burdea, G., Bouzit, M., Girone, M., Hentz, V.:(2000): »Orthopedic telerehabilitation with virtual force feedback«. IEEE Trans. Inform. Technol. Biomed., vol. 9, 45- 51.

[11] Rosen, M. J. (1999): »Telerehabilitation«. NeuroRehabilitation, vol. 3, 3-18.

[12] Rusjan, Š.(2004): »Fizioterapija pri bolnikih po preboleli možganski kapi.« V: Goljar, N., Štefančič, M., ur.: Novosti v rehabilitaciji po možganski kapi, Proceedings of 15. dnevi rehabilitacijske medicine: zbornik predavanj (str. 115-119). Ljubljana, 26. in 27. marec 2004. Ljubljana: Inštitut RS za rehabilitacijo,

[13] Zupan, A., Cugelj, R., Hočevar, F.. (2008): »Dom IRIS smart home«. Quark (Engl. ed.). [English ed.], str. 132-142, ilustr.

Dr. Imre Cikajlo je diplomiral na Univerzi v Ljubljani, na Fakulteti za elektrotehniko leta 1999 in doktoriral leta 2003. Med letoma 2003 in 2004 je bil podoktorski raziskovalec na Univerzi Tohoku na Japonskem. Zaposlen je na Inštitutu za rehabilitacijo v Ljubljani kot znanstveni sodelavec. Je tudi izredni profesor na Univerzi v Novi Gorici.

Imre Cikajlo received his PhD degree in robotics and electrical engineering from the University of Ljubljana, Slovenia in 2003. From 2003 until 2004 he was a post-doc fellow at the Tohoku University, Japan. Currently he is a Research Associate at the Institute for rehabilitation, Ljubljana, Slovenia and an Associate Professor at the University of Nova Gorica, Slovenia. His research interests include human motion analysis and synthesis, biomechanics, integration of sensory information, control of machine and human movements and rehabilitation robotics. Currently he is involved in the development of rehabilitation devices and procedures that may be used in clinical and/or home environment through application of telerehabilitation techniques and introduction of virtual reality in rehabilitation.

REGISTER RAKA REPUBLIKE SLOVENIJE IN PRIDOBIVANJE INFORMACIJ O BOLNIKIH IZ DRUGIH DRŽAVNIH PODATKOVNIH ZBIRK PO ELEKTRONSKI POTI

CANCER REGISTRY OF SLOVENIA OBTAINS PATIENT INFORMATION FROM OTHER STATE DATABASES VIA ELECTRONIC MEDIUMS

Tina Žagar
Epidemiologija in register raka, Onkološki inštitut Ljubljana
Zaloška 2, SI-1000 Ljubljana
tzagar@onko-i.si

Vesna Zadnik
Epidemiologija in register raka, Onkološki inštitut Ljubljana
Zaloška 2, SI-1000 Ljubljana
vzadnik@onko-i.si

Maja Primic Žakelj
Epidemiologija in register raka, Onkološki inštitut Ljubljana
Zaloška 2, SI-1000 Ljubljana
mzakelj@onko-i.si

Povzetek

Register raka Republike Slovenije (RRRS) je eden najstarejših zdravstvenih populacijskih registrov v Evropi. Ustanovljen je bil leta 1950 na Onkološkem inštitutu v Ljubljani kot posebna služba za zbiranje in obdelavo podatkov o vseh novih primerih raka (incidenci) in o preživetju bolnikov z rakom. Primarni vir podatkov so prijavnice, ki jih RRRS prejema iz bolnišnic in diagnostičnih centrov. Dodatne informacije o bolnikih RRRS pridobiva iz državnih presejalnih programov za raka materničnega vratu (ZORA) in raka dojke (DORA), Centralnega registra prebivalstva (določevanje vitalnega stanja), Geodetske uprave RS (vodenje georeferenciranih podatkov o kraju bivanja bolnikov) in registra umrlih (dopolnjevanje baze RRRS z novimi primeri in dodajanje vzrokov smrti umrlih oseb). Povezovanje z naštetimi podatkovnimi zbirkami je v veliki meri že avtomatizirano, z že načrtovano tehnološko posodobitvijo informacijskega sistema RRRS pa bo omogočeno tudi varno in dosledno vključevanje zdravstvenih podatkov o vseh bolnikih z rakom v predvideno nacionalno zdravstveno omrežje zNET.

Ključne besede: *register raka, zdravstvena podatkovna zbirka, EMŠO*

Abstract

Cancer Registry of Republic of Slovenia (CRRS) is one of the oldest population-based cancer registries in Europe. CRRS was founded at Institute of Oncology Ljubljana in 1950 as special service for collecting and processing new cancer cases data (incidence) and for assessing the survival of cancer patients. The main sources of data are cancer notification forms gathered from all hospitals and diagnostic centres in Slovenia. CRRS gathers additional data for cancer patients from registries of national cervical (ZORA) and breast (DORA) cancer screening programmes, from Central Register of Population (date of death), Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia (georeferenced place of residence) and from the database of death certificates (date of death and expanding the database with new cancer cases). Connection between the systems is mostly automated. Further more, planned upgrading of CRRS's information system with modern software solutions will make possible secure incorporation of the cancer patient data into the national health information system zNET.

Key words: *cancer registry, health database, personal identification number*

Uvod

Register raka Republike Slovenije (RRRS) se ponaša z dolgim in kakovostnim delovanjem, saj je eden najstarejših populacijskih registrov v Evropi. Ustanavljanje registrov je omogočilo pridobivanje natančnejših podatkov o bremenu raka in usmerjanje nadaljnjega razvoja onkološke epidemiologije v drugi polovici 20. stoletja. RRRS je bil ustanovljen leta 1950 na Onkološkem inštitutu v Ljubljani kot posebna služba za zbiranje in obdelavo podatkov o številu novih primerov raka (incidenca), številu vseh, kdajkoli zdravljenih bolnikov (prevalenca) in o njihovem preživetju. Zbrani podatki so podlaga za ocenjevanje bremena rakavih bolezni v državi, za načrtovanje in ocenjevanje onkološkega varstva na področju primarne in sekundarne preventive, diagnostike, zdravljenja in rehabilitacije ter za klinične in epidemiološke raziskave v Sloveniji. Slovenski podatki so vključeni tudi v več mednarodnih podatkovnih baz in širših raziskav.

Povezovanje z drugi podatkovnimi zbirkami

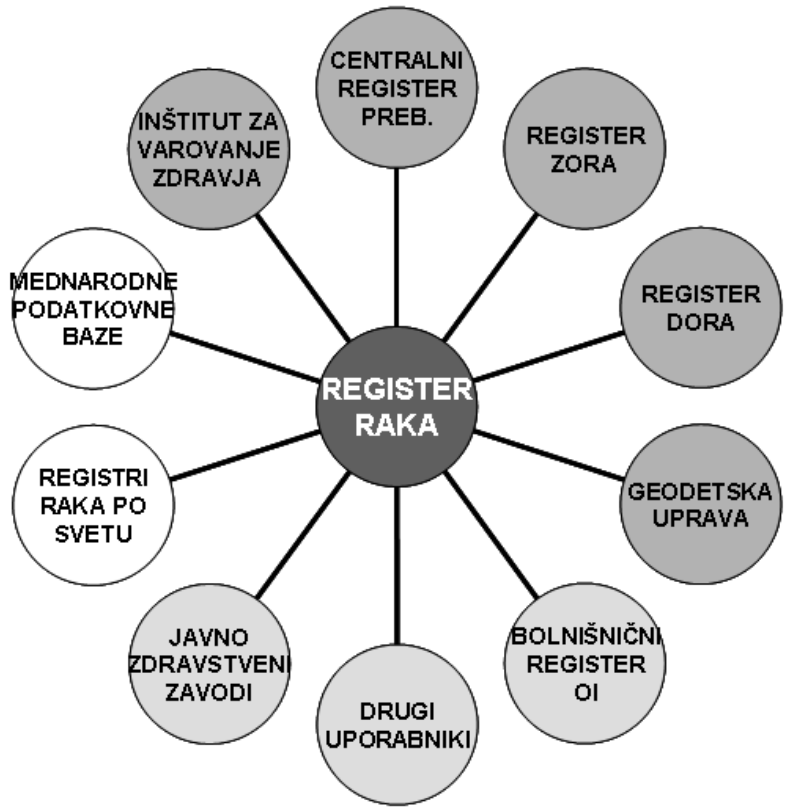
V RRRS se trudimo, da bi bila registracija bolnikov čim bolj popolna, poleg tega pa morajo biti zbrani podatki o posamezniku in njegovi bolezni čim bolj obsežni ter točni (Škrlec, 1999), zato našo bazo redno povezujemo s sorodnimi državnimi podatkovnimi zbirkami (Žagar et all., 2007).

Za upravljanje z osebnimi podatki in za preprečevanje podvojenih vnosov je ključnega pomena vodenje vseh bolnikov po EMŠO, ki ga dobimo pri uparjanju baze RRRS z bazo Centralnega registra prebivalstva (CRP). Na podlagi EMŠO nato iz CRP pridobivamo dvoje pomembnih informacij. Vitalno stanje potrebujemo za sledenje bolnikov ter za zahtevnejše analize, na primer izračun preživetja. Najnovejše informacije o kraju bivanja bolnikov pa potrebujemo za geografske analize, pri čemer je pomembno povezovanje z Geodetsko upravo RS za vodenje georeferenciranih podatkov.

Enkrat letno Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije pošlje v RRRS informacije iz vseh tistih Zdravniških poročil o vzroku smrti (ZPS), kjer je kot osnovni vzrok smrti navedena katera izmed rakavih bolezni. Na podlagi teh podatkov tudi ocenjujemo popolnost baze, saj je vedno nekaj primerov, ki jih zdravstvena služba ne prijavi, zato v RRRS preverimo, katerih oseb še nimamo, ter zanje naredimo dodatne poizvedbe. Prav te so glavni razlog, da letno poročilo RRRS izhaja z dve do tri letno zamudo, vendar s popolnejšimi podatki. Tiste osebe, za katere dodatnih podatkov ni mogoče dobiti, imajo v bazi RRRS posebno oznako, da so registrirane samo na podlagi ZPS. Poleg tega pridobimo vzroke smrti za vse umrle osebe, ki so registrirane v RRRS.

Dodatne informacije o bolnikih RRRS pridobiva iz državnih presejalnih programov za raka materničnega vratu (ZORA) in raka dojke (DORA).

Pretok podatkov in informacij v in iz RRRS je prikazan na sliki 1.



Slika 1: Shema pretoka podatkov med Registrom raka za Slovenijo in drugimi slovenskimi podatkovnimi zbirkami (marelčna barva), izvajalci zdravstvene dejavnosti v RS (zelena barva) in v tujini (modra barva).

Zaključek

Zbrani podatki se uporabljajo v znanstvene in pedagoške namene, letna poročila in druge tiskane publikacije pa so tudi stalno dostopni na medmrežju. Kvaliteta in popolnost registracije omogočata vključevanje podatkov RRRS v številne mednarodne podatkovne baze kot so EUROCARE (Berrino et all., 2003), EUROCIM (ENCR, 2001), GLOBOCAN (Ferley et all., 2004), CIV (Parkin et all., 2002), ACCIS (Steliarova-Foucher et all., 2002), idr. Na ta način lahko primerjamo stanje v onkološkem zdravstvenem varstvu pri nas s tistim v tujini ter tako izpostavimo področja, kjer smo uspešni oziroma tista, na katerih bi lahko postorili še kaj več.

V RRRS načrtujemo tehnološko posodobitev informacijskega sistema, ki bo omogočila varno in dosledno vključevanje zdravstvenih podatkov o vseh bolnikih z rakom v predvideno nacionalno zdravstveno omrežje zNET, ki je načrtovan v nacionalni Strategiji eZdravje2010 in si za eno od prioritet postavlja zagotoviti državljanom in zdravstvenim strokovnjakom neposreden dostop do informacij brez časovnih in administrativnih omejitev. Načrtovana posodobitev RRRS je v smislu e-dostopnosti in e-vključenosti skladna tudi s strateškimi cilji si2010, ki poudarjajo, da je za napredek ključna pospešitev razvoja informacijske družbe na številnih področjih.

Novo Evropsko partnerstvo za ukrepanje proti raku v obdobju 2009–2013 (European Partnership for Action Against Cancer for the period 2009–2013) bo podprlo program Evropske komisije s področja zdravja, namenjeno pa je boljšemu obvladovanju raka z izmenjavo informacij in znanja na področju preprečevanja in obvladovanja raka. Posebno področje novega partnerstva je tudi benchmarking, torej na osnovi kakovostnih podatkov o raku ugotoviti odstopanje od želenega stanja ter z uvajanjem najboljše prakse ugotovljeno odstopanje odpraviti in celo preseči. Predpogoj za ta proces pa so vsem hitro in enostavno dostopni podatki o raku v posameznih državah EU; Slovenija je med njimi gotovo v prednosti

s šestdesetletno tradicijo državnega registra raka in tudi s tega vidika je pomembno zgraditi komunikacijski most med laično in strokovno javnostjo.

Literatura

1. Berrino, F., Capocaccia, R., Coleman, M.P., Esteve, J., Gatta, G., Hakulinen, T., et al. (Eds) (2003): »Survival of Cancer Patients in Europe: the EUROCARE-3 Study«. Ann Oncol, vol. 14 no. 5, 14-27.
2. European Network of Cancer Registries (ENCR) (2001): »EUROCIM version 4.0. European incidence database V2.4«. Lyon.
3. Ferley, J., Bray, F., Pisani, P., Parkin, D.M. (2004): »GLOBOCAN 2002. Cancer incidence, mortality and prevalence worldwide«. IARC Cancer Base No. 5, version 2.0. Lyon: IARC Press.
4. Parkin, D.M., Whelan, S.L., Ferlay, J. et al. (Eds) (2002): »Cancer Incidence in Five Continents, Volume VIII«. IARC Scientific Publications No. 155. Lyon: IARC Press.
5. Steliarova-Foucher, E., Berrino, F., Coebergh, J.W. et al. (2002): »ACCISpass 1.01 software for analysis and presentation of data on incidence and survival of children and adolescents in Europe«. Lyon: ENCR.
6. Škrlec, F. (1999): »Racionalizacija dela v Registru raka za Republiko Slovenijo«. Diplomsko delo. Kranj: Fakulteta za organizacijske vede.
7. Žagar, T., Primic-Žakelj, M., Zadnik, V. (2007): »Pretok in uporaba informacij v Registru raka - najstarejšem zdravstvenem registru v Sloveniji«. Bilt.-ekon. organ. inform. zdrav., vol. 23, no. 3, 105-110.

Kratka predstavitev avtorjev

Vse tri avtorice že več let delujejo na področju onkološke epidemiologije in registracije raka. V okviru službe Epidemiologija in register raka na Onkološkem inštitutu v Ljubljani s poglobljenim preučevanjem zbranih podatkov spremljajo uspešnost in učinkovitost programa nadzorovanja raka ter opravljajo druge epidemiološke raziskave, kot npr. proučevanje časovnih trendov bremena raka, prostorsko razporeditev incidence raka in spremljanje preživetje bolnikov z rakom.

RAČUNALNIŠKO PODPRTI SISTEM ZA UPORABO V KLINIČNEM IN RAZISKOVALNEM ZOBOZDRAVSTVU

COMPUTER-AIDED SYSTEM FOR USE IN CLINICAL AND RESEARCH DENTISTRY

doc. dr. Dušan Grošelj, dr. dent. med.
Odsek za dentalno medicino, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani
Hrvatski trg 6, 1000 Ljubljana
dusan.groselj@mf.uni-lj.si

Damjan Krašovec, dipl. ing. rač. in inf.
Urad RS za meroslovje, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo
Grudnovo nabrežje 17, 1000 Ljubljana
damjan.krasovec@gov.si

Povzetek

Vloga primerne medicinske dokumentacije je bila vedno izredno pomembna za analizo podatkov in sprejemanje sklepov na področju dentalne medicine. Potreba po zajemanju kvantitativnih parametrov je imperativ posebno za klinične in raziskovalne študije.
Razvili smo nov in natančen sistem zajemanja podatkov za vodenje podatkovne baze pacientov, diagnostične in statistične raziskave različnih dentalnih, endodontskih, osteointegracijskih, ortodontskih, parodontalnih, protetičnih ter oralnih in sistemskih patoloških stanj. Osrednji del sistema je računalniško podprta podatkovna baza, ki vsebuje splošne, zobozdravstvene, oralne in medicinske podatke o pacientih. Programsko opremo za delovanje smo razvili z Visual Basic for Applications (VBA) in MS Access-om, ki je integriran v MS Office okolje. Na koncu lahko z izvozom v MS Excell izvedemo tudi analizo statističnih podatkov za opisovanje pomena modelnih parametrov in drugih medicinskih podatkov, ki so vključeni v diagnostični postopek. Uporabljena analiza daje vpogled v zajete splošne, zobozdravstvene, parodontalne in druge podatke s čimer pomaga modelirati dogajanja, ki se odvijajo v ustni votlini.

Ključne besede: *Programska oprema za zajemanje podatkov v zobozdravstvu, anamneza, klinični znaki in simptomi, zobni in parodontalni status, zobna protetika, laboratorijski izvidi, topografija oralne patologije, klasifikacija dolezni SZO, izvoz podatkov, statistika.*

Abstract

The role of adequate medical documentation was always of the upmost importance for data analysis and also for making conclusions in the field of dentistry. The need of recording the quantitative parameters is an imperative especially for clinical and research studies.
We developed a new accurate data acquisition system for patient database management, diagnostic and statistical research of different dental, endodontic, osseointegrational, orthodontic, periodontal, prosthodontic and oral and systemic pathology conditions. The central part of the system is a computer database which includes general, dental, oral and medical data about the patients. The program for its operation was developed by Visual Basic for Applications (VBA) and MS Access, which is integrated in MS Office platform. By exporting data to MS Excell, a statistical data analysis could be finally applied to describe the importance of model parameters and other medical data which are included in the diagnostic process. Applied analysis gives insight in acquired general, dental, periodontal and other data and thus helps model the phenomena taking place in oral cavity.

Keywords: *Data acquisition software in dentistry, anamnesis, clinical signs and symptoms, tooth and periodontal status, prosthodontics, laboratory examinations, topography of oral pathology, WHO classification of diseases, export of data, statistics.*

Uvod

Klinično delo s pomočjo programske opreme se je že močno zasidralo v splošnem zobozdravstvu tako v tujini kot tudi pri nas. S pomočjo vprašalnikov so ugotovili, da se klinične informacije povezane z vodenjem ordinacije in izdelavo računov shranjujejo pretežno v računalnikih, medtem ko so anamneze in beležke o spremembah kliničnega stanja zapisujejo na papirju in le 1,8% splošnih zobozdravnikov uporablja pri delu izključno računalnike (10, 11). Zobozdravstvene asistentke, medicinske sestre in higieničarke vpisujejo večino podatkov v računalnik s čimer naj bi bila tudi omogočena boljša komunikacija s pacienti. Bodoče raziskave računalniško podprtega zajemanja podatkov v dentalni medicini morajo graditi na učinkoviti, tekoči in preprosti izvajalcu prijazni uporabi s posebnim ozirom na zmanjševanje možnosti prenosa okužb.

Aplikacija »Stomdata« je bila razvita in izboljšana na podlagi dobrih izkušenj pri delu z aplikacijo »Stomsys«, ki je prvotno služila zajemu generalnih in kliničnih podatkov pacienta ter avtomatskemu zajemu paradontalnih parametrov iz naprave za merjenje majavosti zob (1, 2). S postopnim razvojem je kopica podatkov zaradi potrebe po zajemu in grafičnem prikazu celotne papirnate kartoteke, prerasla strukturo in namen prvotno zasnovane podatkovne baze. Zato je bila potrebna celovita prenova tako podatkovnega modela, kot tudi aplikacijskega vmesnika.

V ozadju služi za zajem in strukturiranje podatkov relacijska baza modelirana z razvojnim orodjem MS Access, v katerem je razvit tudi aplikacijski del. Razvojno orodje omogoča tesno povezljivost aplikacije z MS Office okoljem, kar omogoča množico izvozov in poročil v programe okolja MS Office, kot sta npr. Excell in Word.

Relacijska podatkovna baza je ločena od aplikacijskega dela, kar omogoča lažje vzdrževanje in nadgrajevanje aplikacije, hkrati pa omogoča tudi lažji prehod na drug sistem za upravljanje s podatkovnimi bazami, kot so npr. MS SQL, MySQL ali Oracle.

Podatkovni model

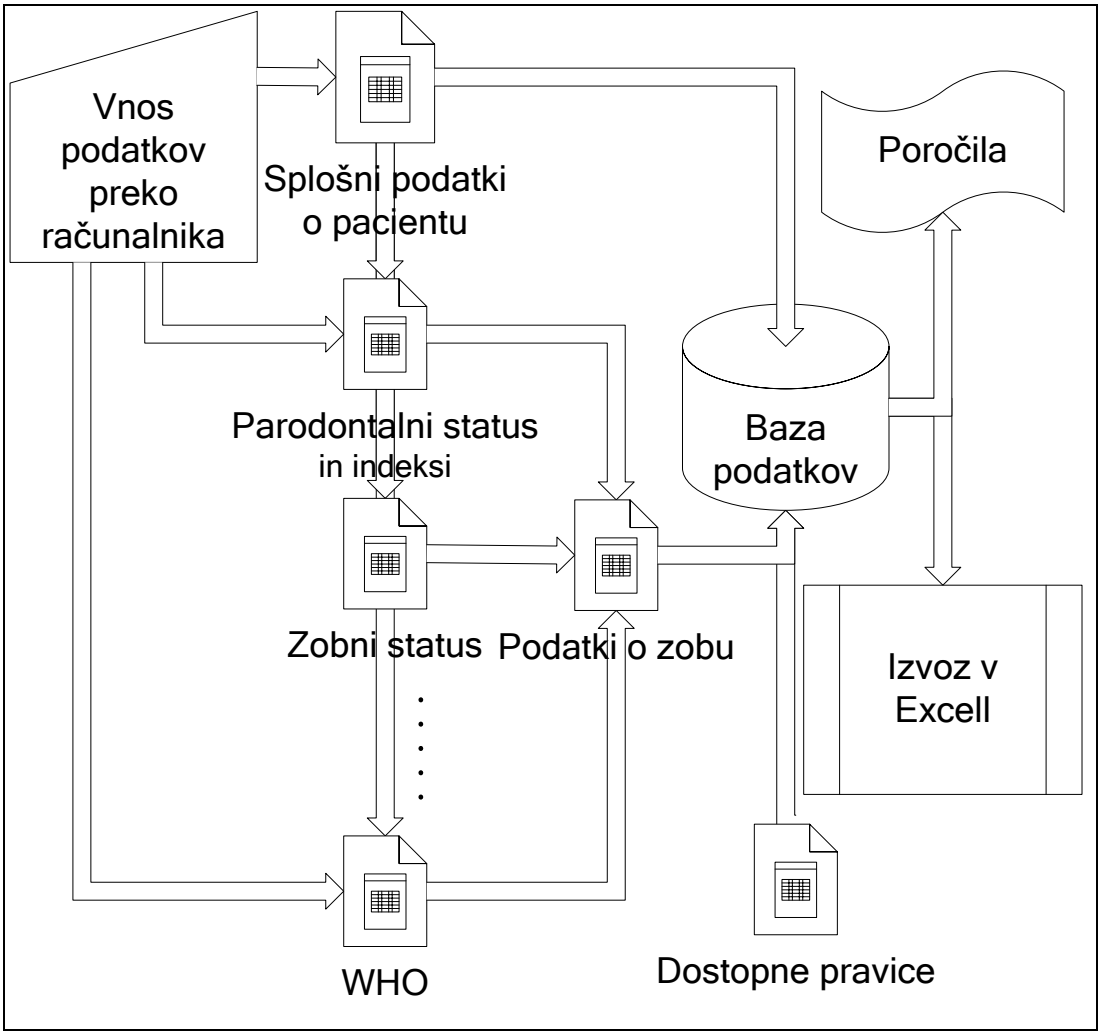
Podatkovni model, prikazan na sliki 1, izhaja iz klasične drevesne strukture, na katero lahko preslikamo kartoteko oziroma posamezen medicinski pregled.

Drevesno strukturo lahko razdelimo v dve glavni strukturi, ki ju lahko tudi poimenujemo glavna tipa medicinskih pregledov:

- podatkovna struktura, ki zajema podatke o pacientu in njegovih zobeh
  podatki o pacientu → splošni podatki o pregledu → splošni podatki o zobu → podrobni podatki o zobu
- podatkovna struktura, ki zajema podatke o pacientovem stanju, ki ni vezano na posamezen zob
  podatki o pacientu → splošni podatki o pregledu → podrobni podatki o pacientovem stanju

Na zgornjem nivoju je torej pacient, nato pa množica medicinskih pregledov, ki predstavljajo posnetek pacientovega stanja v določenem trenutku, ko je ta pregled opravljen. Pregledi se med seboj razlikujejo po vrsti, saj nekateri opisujejo podrobno stanje posameznega zoba, medtem ko drugi opisujejo splošno dentalno stanje.

Drevesna struktura podatkovnega modela je uporabljena tudi v aplikacijskem vmesniku, ki je predstavljen v nadaljevanju.



Slika 1: Podatkovni model in podatkovni tokovi

Aplikacijski vmesnik

Aplikacijski vmesnik je sestavljen iz dveh glavnih delov: drevesnega menija, ki služi za navigacijo po podatkih v podatkovni bazi, in podrobnega pregleda, v katerem se prikazujejo podatki glede na izbrani podatek v meniju. Navigacija je sicer mogoča tudi znotraj posameznega podrobnega pregleda, vendar le v okviru podatkov, ki jih ta zajema.

Zobozdravnik ima poleg podatkov o pacientih na voljo še naslednje preglede:

1. CPITN (Community Periodontal Index of Treatment Needs)-Skupnostni indeks potreb po parodontalnem zdravljenju (8)
2. Extras-Dodatni meni
3. Gingival Fluid Flow Rate-Hitrost iztoka gingivalne tekočine
4. Health Questionnaire-Vprašalnik o zdravju
5. Medical Work-up-Anamneza
6. Microscopic Examination-Mikroskopski pregled
7. Orthodontics-Ortodontija (5, 6)
8. Probing and Indices-Sondiranje in indeksi
9. Radiographies and Images-Radiografije in fotografije
10. Tooth Mobility-Zobna majavost
11. Tooth Status-Zobni status
12. WHO Topographical Classification of Oral mucosa and Teeth-Topografska klasifikacija ustne sluznice in zob po SZO

Aplikacijski vmesnik vseskozi spremlja spremembe, ki jih zobozdravnik vnaša in od njega vsakokrat zahteva potrditev sprememb z opozorilom. Na ta način so preprečeni nekontrolirani vnosi, brisanja ali kopiranja.

V nadaljevanju so predstavljeni trije ključni pregledi.

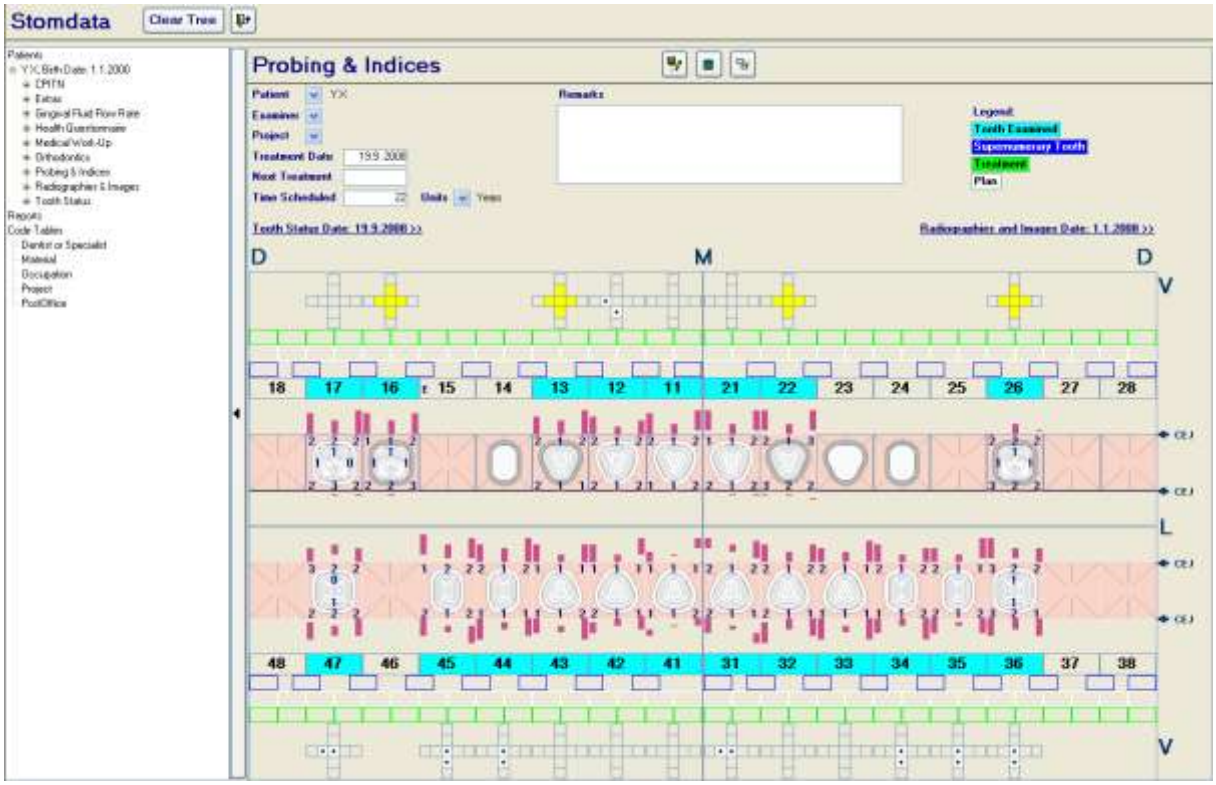
Parodontalni status in indeksi

Slika 2 prikazuje vmesnik, ki zluži za prikaz paradontalnega statusa in indeksov. Izbira posameznega zoba nas vodi v še podrobneši pregled posameznega zoba, kot pa je prikazan na generalnem pregledu. Tako ima zobozdravnik na voljo celovit pregled nad pacientovim stanjem, hkrati pa se lahko poglobi v stanje posameznega zoba.

Vmesnik kot osnovo prikazuje zobni status (slika stanja zoba in slika stanja posameznih zobnih ploskev), ki predstavlja posnetek zadnjega pacientovega stanja, ki je bil opravljen na isti dan, ali predhodno pred parodontalnim statusom. Poleg zobnega statusa, pa vmesnik prikazuje še ključne parametre parodontalnega stanja, kot so: globina sondiranja, prizadetost furkacij, skleninsko cementna meja, širina keratinizirane dlesni in odmik dlesni od skleninsko cementne meje.

Vmesnik omogoča tudi planiranje zdravljenja po posameznem delu zoba, kot tudi kasnejše spremljanje realizacije glede na zastavljeni načrt.

Zobozdravnik ima ob vsem tem možnost hitrega vpogleda preko povezav do zobnega statusa in slik (rentgenskih in klasičnih), ki se navezujejo na ta pregled.



Slika 2: Parodontalni status in indeksi - Probing and Indices (14, 4, 1)

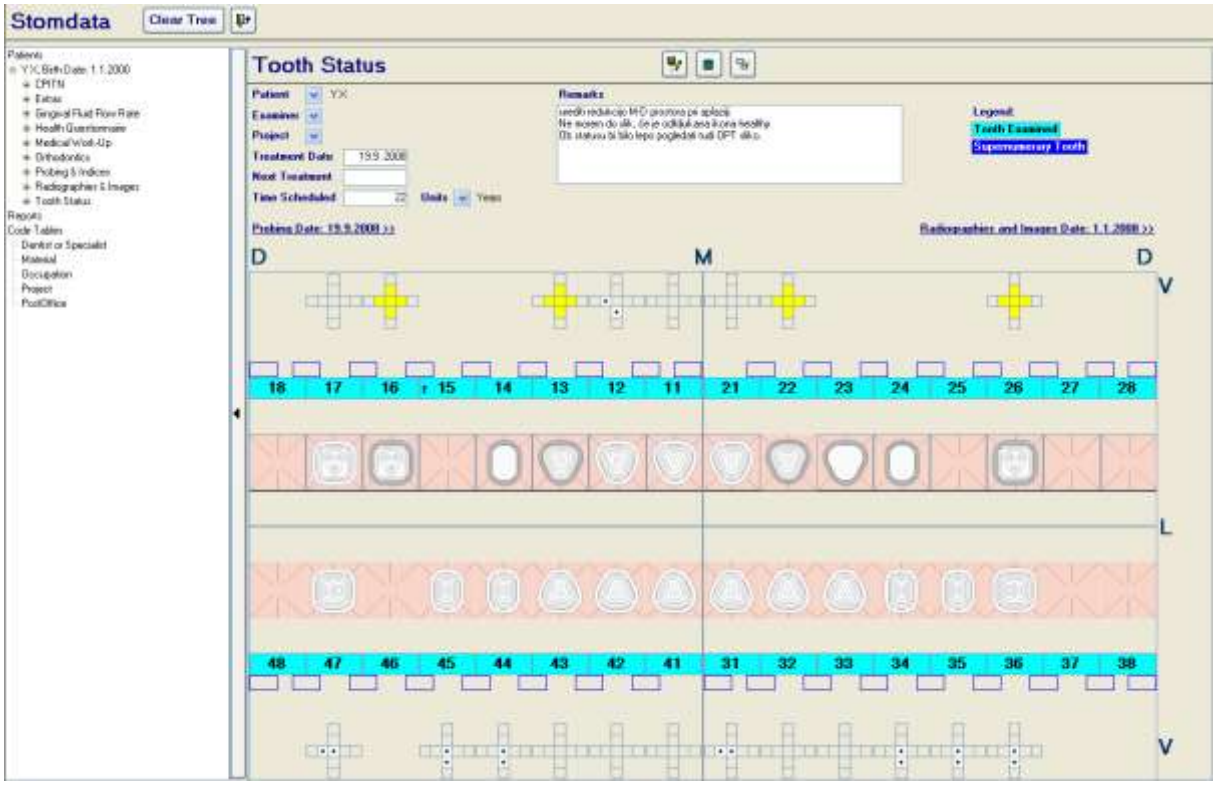
Zobni status

Zobni status predstavlja osnovo za vse ostale preglede, ki se opravljajo na posameznih zobeh, npr. parodontalni status, mikroskopski pregled ipd.

Tako kot pri parodontalnem statusu ima zobozdravnik na voljo celovit pregled nad zobnim statusom in hkrati tudi podroben za posamezen zob. Stanje zoba je prikazano v obliki slike, ki predstavlja splošno stanje zoba in v obliki križa, ki ponazarja stanje ploskev zoba.

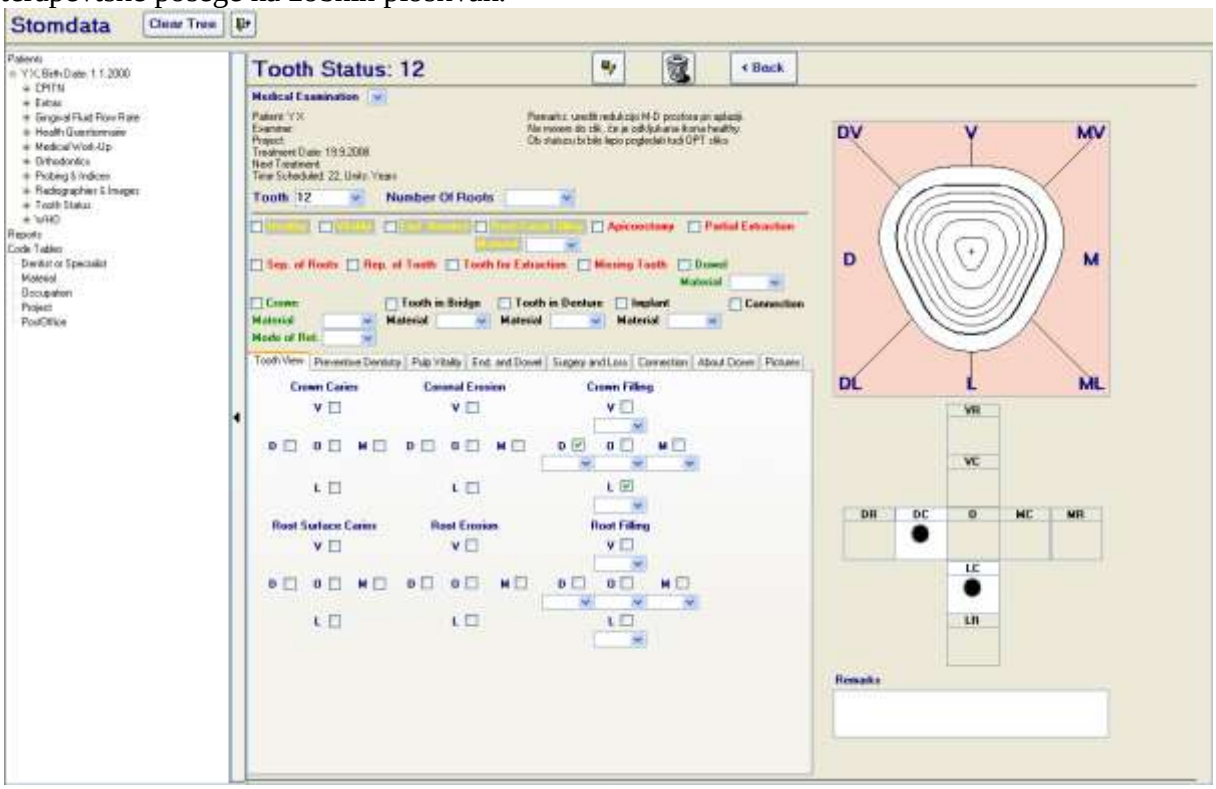
Zobozdravnik ima tudi tu možnost hitrega vpogleda v parodontalni status in slike, ki se navezujejo na ta zobni status.

Vmesnik za vnos in pregled zobnega statusa je prikazan na slikah 3 in 4.



Slika 3: Zobni status - Tooth Status (1, 3), generalni pregled

V podrobnem pregledu ima zobozdravnik na voljo možnost opisati zelo podrobno stanje posameznega zoba, lahko pa vpiše samo splošno stanje. Glede na stanje zoba se temu primerno prikaže slika le-tega in izriše križ za kronski del glede na karies, erozije in terapevtske posege na zobnih ploskvah.

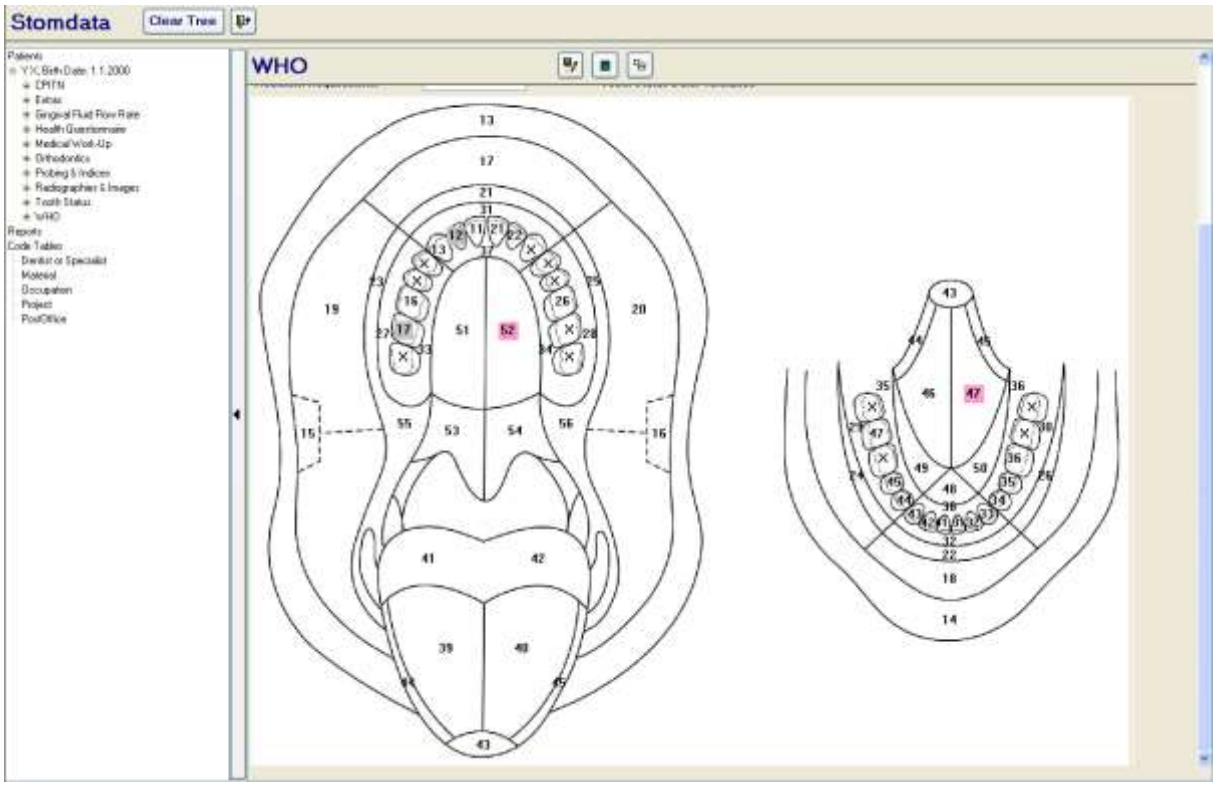


Slika 4: Zobni status - Tooth Status (1, 3), podrobni pregled

WHO

Pregled WHO omogoča vnos podatkov o stanju ustne sluznice in zob glede na topografsko klasifikacijo po SZO. Za posamezno lokacijo je možno vnesti več klasifikacij (diagnoz) tako za trenutno, kot tudi preteklo stanje.

Klasifikacije so vnešene na podlagi seznama, ki ga je pripravil SZO (15). Slika 5 prikazuje vmesnik na katerem je prikazana ustna votlina in lokacije na katerih so možni zapisi. Izbira lokacije vodi v podrobnejši pregled za posamezen zob ali tkivo.



Slika 5: Topografska klasifikacija ustne sluznice in zob po SZO - WHO Topographical Classification of Oral Mucosa and Teeth (16, 15, 7)

Rentgenske in ostale slike

Aplikacijski vmesnik ima poseben pregled, kamor lahko zdravnik vnese rentgenske posnetke in ostale slike ter jim določi datum zajema s katerim poveže slike z drugimi pregledi. Za tovrstno pregledovanje slik neposredno iz aplikacije mora uporabnik imeti nameščen dodatek MS Photo Editor, ki je sicer sestavni del okolja MS Office.
V kolikor tega dodatka ni, so slike še vedno dostopne uporabniku v okviru njegovega lastnega pregledovalnika slik.

Izvozi in poročila

Aplikacijski vmesnik znotraj posameznega pregleda, kot tudi posebej, omogoča izvažanje podatkov v Excell za nadaljnjo statistično obdelavo in izpisovanje poročil za potrebe tiskanja.
V drevesni strukturi je v ta namen poseben zavihek z vnosno masko znotraj katere lahko s pomočjo množice filtrov podrobneje opredelimo katere podatke želimo.

Zaščita podatkov

Podatki o pacientih in pregledih so zaščiteni preko sistema dostopnih pravic, ki je integriran v podatkovno bazo. Ta preprečuje nepooblaščen dostop do podatkov, kot tudi zapisovanje dogodkov. S tem je zadoščeno varovanju osebnih podatkov, ki za opredeljuje Zakon o varstvu osebnih podatkov (ZVOP-1).

Zaključek

Dentalna informatika pomeni uporabo računalniških in informacijskih znanosti za izboljšanje dentalne stroke, raziskav, izobraževanja in vodenja. V svetu so bile razvite številne aplikacije, ki podpirajo klinično in raziskovalno dejavnost ter izobraževanje (9). Predstavljena aplikacija je skladna z načinom dela na Odseku za dentalno medicino Medicinske fakultete v Ljubljani. Dentalna informatika je v svetu začela kazati lastnosti discipline s svojo literaturo, osposobljenimi specialisti in izobraževalnimi programi. Ravno tako dentalna informatika

predstavlja možne rešitve za mnoge dolgotrajne probleme v zobozdravstvu, se pa tudi srečuje z velikimi ovirami in izzivi. Uporaba elektronske komunikacije neizpodbitno narašča na vseh področjih življenja in se je uveljavila na skoraj vseh področjih znanosti in raziskovalne dejavnosti. Sodobno parodontalno zdravljenje in raziskovalna dejavnost se lahko pospešujejo z uporabo internetnih resursov (12).

Dozorevanje panoge bo odvisno tako od napora skupnosti, kakor tudi od kolektivnega prizadevanja stroke (13). Dentalna informatika bo ustvarila naraščajoče število aplikacij in orodij za klinično zobozdravstvo. Zdravniki pa se bodo morali seznanjati s tem razvojem, tako da se bodo lažje odločali za nove možnosti.

Literatura

[1] Grošelj D, Mužič P, Grabec I. Aparatura za merjenje majavosti zob pri majhnih obremenitvah. Zobozdrav Vestn 1996; 51: 155-61.

[2] Grošelj D, Malus M, Grabec I: Computer-aided diagnostic system in dentistry, In: Medical Informatics Europe '99, P.Kokol et al. (Eds.), IOS Press Ohmsha, Amsterdam, Berlin, Oxford, Tokyo, Washington, 1999; 639-644.

[3] Kerr DA, Ash MM, Millard HD. Oral diagnosis, 6th ed. The C. V. Mosby Co, St. Luis, Toronto, London, 1983.

[4] Lindhe J. Textbook of clinical periodontology, Munksgaard, Third Edition,Copenhagen, 1992

[5] Ovsenik M. Ocena zanesljivosti numeričnega vrednotenja obsega malokluzij na podlagi meritev intraoralno, Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Magistrsko delo, Ljubljana 1993.

[6] Richmond S, O'Brien K, Buchanan I, Burden D. An Introduction to occlusal indices, Mandent Press, University of Manchester, 1994.

[7] Roed-Petersen B, Renstrup G, A topographical classification of the oral mucosa suitable for electronic data processing: its application to 560 leukoplakias, Acta odontol. scand. 1969: 27, 681-695.

[8] Skalerič U, Stomatološka klinična preiskava, Društvo zobozdravstvenih delavcev Slovenije, 2006.

[9] Schleyer T, Spallek Dental informatics. A cornerstone of dental practice. J Am Dent Assoc. 2001 May;132(5):605-13.

[10] Schleyer TK, Thyvalikakath TP, Spallek H, Torres-Urquidy MH, Hernandez P,Yuhaniak J. Clinical computing in general dentistry. J Am Med Inform Assoc. 2006 May-Jun;13(3):344-52.

[11] Schleyer T, Spallek H, Hernández P. A qualitative investigation of the content of dental paper-based and computer-based patient record formats. J Am Med Inform Assoc. 2007 Jul-Aug;14(4):515-26.

[12] Spallek H, Gougousoudis A, Johnson WW. Scientific data-exchange in periodontology via Internet. J Clin Periodontol. 1996 May;23(5):497-504.

[13] Spallek H, Butler BS, Schleyer TK, Weiss PM, Wang X, Thyvalikakath TP, Hatala CL, Naderi RA. Supporting emerging disciplines with e-communities: needs and benefits. J Med Internet Res. 2008 Jun 30;10(2):e19.

[14] Wenzel A. Two decades of computerized information technologies in dental radiography, J Dent Res 2002; 81(9), 590-3.

[15] WHO, Application of the international classification of diseases to dentistry and stomatology (ICD-DA), Third Edition, WHO, Geneva, 1995.

[16] WHO, Guide to epidemiology and diagnosis of oral mucosal diseases and conditions, Community Dentistry and Oral Epidemiology, 1980: 8, 1-26.

Predstavitev avtorja

Damjan Krašovec, zaposlen na Uradu RS za meroslovje kot vodja informatike. Poleg vodenja informatike se ukvarjam z razvojem spletnih aplikacij informacijskega sistema MIRS-INFO, ki je namenjen podpori procesom urada, odobritvami tipov na področju merilnikov hitrosti in testiranju programske opreme.

Sodelujem tudi na drugih projektih kot razvijalec spletnih aplikacij in namiznih aplikacij.

Damjan Krašovec employed at Metrology Institute of the Republic of Slovenia as chief information officer. Besides managing information office I am also developing web applications of information system MIRS-INFO that supports processes of the institute, working on type approvals of speed meters and software testing.
I also work on other projects as a developer of web and desktop applications.

Dušan Grošelj, zaposlen na Medicinski fakulteti v Ljubljani kot visokošolski učitelj za predmet Ustne bolezni in parodontologija. Del svoje delovne obveznosti opravlja kot specialist konzultant za parodontologijo v okviru Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani. Objavil je številna znanstvena, strokovna in pedagoška dela v domači in tuji literaturi. Je aktivni član European Association for Osseointegration, Simplant Academy, Computer Aided Implantology Academy, European Federation for Periodontology, Sekcije za zobne bolezni in endodontijo SZD, Društva za ustne bolezni, parodontologijo in stomatološko implantologijo ter Slovenskega društva za osteointegracijo. Sodeluje v raziskovalnem projektu Nanostrukturirani polimerni implantati v medicini.

Dušan Grošelj, employed in Medical Faculty of Ljubljana as assoc. prof. for Oral diseases and periodontology. Part of his work obligation is in University Medical Centre of Ljubljana as specialist consultant for Oral diseases and periodontology. He published many scientific articles in Slovene literature and abroad. He is active member of European Association for Osseointegration, Simplant Academy, Computer Aided Implantology Academy, European Federation for Periodontology, Association for endodontics SMA, Association for Oral diseases, periodontology and dental implantology SMA and Slovenian Association for Osseointegration; in research project “Nanostructured polymer implants in medicine” is participant too.

ENOTNO ORODJE ZA ELEKTRONSKO IZMENJAVO DOKUMENTOV IN INTEGRACIJO APLIKACIJ MED SUBJEKTI V ZDRAVSTVU

A SINGLE INTEGRATION PLATFORM FOR E-COMMERCE AND APPLICATION INTEGRATION FOR E- HEALTH PROJECT

Livija Selčan
TIS d.o.o.
Ljubljanska 9, 2000 Maribor
livija.selcan@tis.si

Povzetek

V prispevku je predstavljeno programsko orodje, ki ga podjetja v svetu in Sloveniji že uporabljajo za avtomatizirano in varno izmenjavo dokumentov in integracijo aplikacij. Orodje je predstavljeno predvsem z vidika podprojekta e-zdravja: izmenjava e-listin in standardnih sporočil. Uvedba enotnega orodja za izmenjavo vseh različnih e-listin in standardnih sporočil je veliko bolj ekonomična, kot izdelava programov na ključ za vsako vrsto sporočil posebej. Ponujena rešitev temelji na Enotni platformi za izmenjavo dokumentov in integracijo aplikacij - orodju, ki ga Gartner postavlja v sam vrh med dobavitelji rešitev za elektronsko izmenjavo dokumentov med podjetji (B2B) in pokriva vsa področja izmenjave e-listin (laboratorijska naročila/izvidi, radiološke slike, odpustna pisma, naročanje zdravil oziroma elektronski recepti, specialistični izvidi, ...) ter omogoča integracijo med aplikacijam (integracija z zalednimi informacijskimi sistemi izvajalcev zdravstvenih storitev, z rešitvijo e-VEM, pošiljanje statističnih podatkov, ...).

Ključne besede: Dinamičen dostop do podatkov; e-poslovanje; IT infrastruktura; integracija poslovnih procesov; izmenjava podatkov; podatkovni formati in standardi; poslovni procesi; povezanost poslovnih procesov; upravljanje podatkov, usmerjanje podatkov; prevajanje podatkov; varna komunikacija, e-zdravje, zdravstvene e-listine, e-VEM.

Abstract

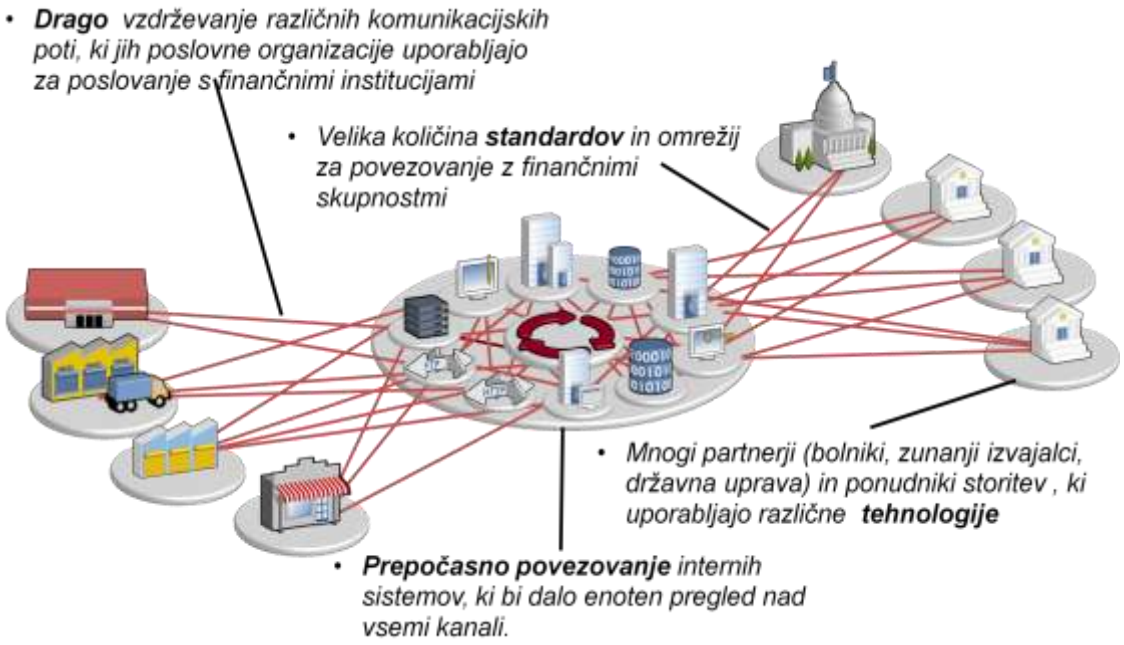
This paper presents the software tool for automated and secure document exchange and integration of applications that is already used by companies in Slovenia and worldwide . The software tool is presented primarily in the view of Ministry of Healt project called "e-health" with the emphasis on the exchange of e-documents and standard messages. The introduction of a single tool for the exchange of all the various e-documents and standard messages that are introduced in the "e-health project" is more economically justified than making different solutions for each message type separately. Described solution is based on a single platform for document exchange and applications integration (a tool that Gartner puts in the top right corner of the two of his Magic Quadrants) and covers all areas of exchange of e-documents (laboratory orders / results, radiological images , hospital release note, ordering medicines and electronic prescriptions, specialized findings ....), and allows integration between applications (integration with back-end information systems of healthcare providers, with e-VEM project, sending statistical data, ...).

Key words: Dynamic Data Access; e-Business; IT Infrastructure; Business Process Integration; Data Exchange; Data Formats and Standards; Business Processes; Business Process Connection; Data Management; Data Routing; Data Translation; Secure Communication; e-Health, Health e-Documents; e-VEM (One Stop Shop for Entrepreneurs).

Uvod

V letošnjem letu je Ministrstvo za zdravje objavilo projekt e-Zdravje, ki opredeljuje splošno uporabo informacijskih in komunikacijskih tehnologij pri preprečevanju, diagnosticiranju, zdravljenju in spremljanju bolezni ter pri odločanju o zdravju in načinu življenja. Projekt sestavlja 17 podprojektov, med njimi tudi podprojekt: Izmenjava e-Listin in standardnih sporočil, ki obsega izmenjavo različnih zdravstvenih listin (odpustno pismo, e-Recept, e-Rojstvo, e-Smrt, e-Napotnica, e-Specialistični izvidi, e-Naročanje MTP, e-Laboratorijski izvidi, e-Radiološke slike, e-Izjave) med izvajalci zdravstvenih storitev.

Podprojekt na prvi pogled morda zgleda enostavno, dokler razmišljamo o izmenjavi enega dokumenta med nekaj zdravstvenimi organizacijami, ko pa pomislimo na celotno sliko: več kot 10 dokumentov in več kot 2000[17] organizacij - izvajalcev zdravstvenih storitev, zadeva ni več tako enostavna. Če pa k temu dodamo še povezave s socialnim sektorjem, zavarovalnicami, podjetji, … postane slika še bolj zapletena. Na sliki 1 je prikazana množica povezav vsake posamezne organizacije s poslovnim okoljem.



Slika 6: Vsaka organizacija se srečuje z množico povezav s svojim poslovnim okoljem

Zaradi potrebe po dinamičnem dostopu do podatkov, izmenjavi podatkov, povezanosti poslovnih procesov in ponudbi storitev po več kanalih potrebujejo zdravstvene organizacije rešitev, ki bo podpirala vse možnosti upravljanja, posredovanja in pretvarjanja podatkov. To mora biti rešitev, ki:

- omogoča uspešno izmenjavo podatkov z raznovrstnimi uporabniki storitev, ki uporabljajo najrazličnejše vrste komunikacije, medijev in standardov;
- avtomatizira in združuje upravljanje neprekinjenega elektronskega poslovanja med različnimi organizacijami na različnih lokacijah, ki morajo izmenjevati zdravstvene informacije in transakcije;
- zagotavlja edinstveno točko kontrole in preglednosti nad stotimi zunanjih povezav.

[17] V Študiji izvedljivosti projekta e-Zdravje (Ministrstvo za zdravje, 2009, str**:** 71) je zapisano: Končne točke, ki bodo povezane z omrežjem zNET, so:

- majhni uporabniki ocenjeno na 2.000,
- srednji uporabniki (institucije z nekaj 10 zaposlenimi), ocenjeno na 100,
- veliki srednji uporabniki (institucije z nekaj 100 zaposlenimi), ocenjeno na 30,
- veliki uporabniki (institucije z 500 do 1.000 zaposlenimi), ocenjeno na 5.

Svet zidov

Mnoge organizacije na zdravstvenem področju se borijo s poslovnimi zahtevami, ki pred upravljavce postavljajo nasprotujoče si prioritete. Je tudi vaša organizacija ena od njih?

V tem primeru se soočate s potrebo po boljših storitvah za uporabnike, kar je najpogosteje v nasprotju s potrebo po zmanjšanju stroškov. Organizacija je obkrožena s poslovno kritičnimi skupnostmi: bolniki, zunanji izvajalci, državno upravo, dobavitelji, itd. Vaše IT okolje pa vključuje zastarele podedovane aplikacije, ki niso najbolj primerne za komunikacijo. Zavedate se, da bi morali poslovanje z zdravstveno skupnostjo poglobiti, vendar se zdi, kot da so izven dosega. Dejavnost organizacije zahteva hitrejše in kvalitetnejše delo, za kar je potrebna bolj odprta in večja povezanost med poslovnimi partnerji, medtem ko vedno več predpisov (še posebej tistih na področju zakonodaje in varnosti) otežuje varno komuniciranje z drugimi organizacijami in uporabniki. Dodatno se posamezni operativni postopki upirajo povezovanju in jasnosti, ter tako še otežijo upravljanje poslovnih procesov in odkrivanje novih priložnosti za učinkovitost in nižje stroške.

Tudi zdravstvene organizacije se morajo prilagoditi okolju neprestanih sprememb, zato lahko takšna nasprotja predstavljajo nepopustljiv zid. Da bi podrli zidove med organizacijami v zdravstvu, organizacije potrebujejo rešitev, ki služi poenotenju neskladnih sistemov, ki morajo soobstajati v današnjem zdravstvenem IT okolju. Potrebujejo rešitev, ki zagotavlja pravočasno in varno preglednost skozi zidove, ki ločujejo organizacijo od bolnikov in drugih izvajalcev zdravstvenih storitev.

Rešitev

Rešitev, ki jo je prav za takšne potrebe razvilo podjetje Sterling Commerce se nanaša na vse ključne vidike izboljšanja procesov organizacij, ki sodelujejo v poslovni skupnosti. To je rešitev, ki lahko poveže npr. sistem bolnišnice s sistemom laboratorija ali s sistemom ministrstva za zdravje.

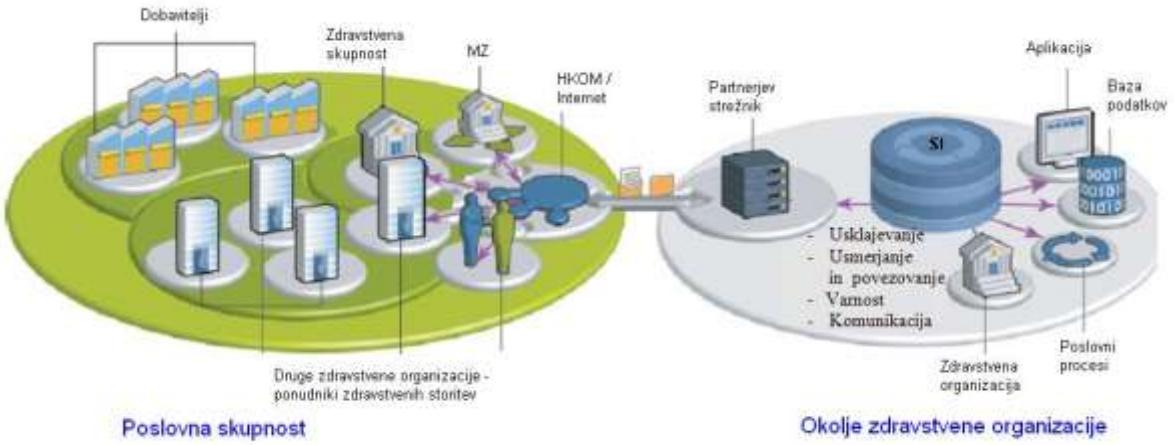
Sterlingova tehnologija za elektronsko poslovanje in povezovanje procesov lahko premosti razlike med platformami, aplikativnimi podatki, podatkovnimi formati, različnimi standardi in protokoli organizacije. Pomaga podreti zidove, ki preprečujejo optimizacijo kapacitet in izvajanja transakcij e-storitev skozi celotno zdravstveno skupnost.

Npr. poslovne povezave med veliko bolnišnico in ZZV so velikokrat izvedene preko ogromne komunikacijske matrike: veliko oddelkov na več lokacijah komunicira z več oddelki ZZV, ki so prav tako na različnih lokacijah in to pogosto preko različnih medijev. Ta mnogo točkovna mrežna povezava otežuje vzdrževanje ustrezne kontrole nad poslovno kritično izmenjavo podatkov. Še posebej, če je potrebno zagotoviti takojšen nadzor nad kritičnimi podatki, vzdrževati komunikacijsko varnost in zagotoviti skladnost z zakonskimi predpisi.

Zapleten problem, a Sterling Commerce ima odgovor:

Sterling Integrator – med-organizacijski portal

Sterling SI omogoča organizacijam, da razširijo poslovno logiko in podatke poslovnih partnerjev na varen in pregleden način. SI odstranjuje pregrade za učinkovito sodelovanje med organizacijami v zdravstvu in omogoča varen in pregleden nadzor nad procesi, ki se raztezajo izven zidov organizacije (Slika 2). Kot integrirana, fleksibilna rešitev za e-poslovanje med podjetji SI poenostavi IT vpletenost v e-poslovanje in zmanjša tako operativne rizike kot stroške.



Slika 7: Sterling integrator

Njene največje prednosti so:
Povečanje poslovanja: Doseganje novih partnerjev in poslovnih priložnosti je hitrejše in enostavnejše, če komuniciramo s partnerji v jeziku, ki ga uporabljajo (komunikacijski protokoli in poslovni podatkovni standardi partnerja).
Izboljšanje produktivnosti: SI omogoča izgradnjo, upravljanje in krepitev učinkovitosti in razpoložljivosti poslovne komunikacije. Posledičen integriran poslovni delovni tok (workflow) poveča učinkovitost in profitabilnost vseh storitev.
Povečanje preglednosti vrednostne verige: SI oboroži organizacijo z raznolikimi nadzornimi mehanizmi ter orodji za sledenje in predstavitve. To omogoča dober pregled nad vsem operativnim dogajanjem, kot tudi pregled nad interakcijo med organizacijo in razširjeno vrednostno verigo. Preglednost temelji na spletni tehnologiji, kar omogoča dostop in prevzem ključnih statusnih informacij o procesu kadarkoli in od koder koli tako organizaciji kot poslovnim partnerjem.
Zmanjšanje zunanjih operativnih stroškov: Ob uvedbi SI organizaciji ni potrebno ponovno vlagati v že obstoječe IT rešitve. Prav nasprotno, saj je glavni cilj SI prav čim bolj izkoristiti obstoječe zanesljive sisteme, ki jih organizacija že uporablja. Z uporabo povezav z drugimi aplikacijami in prilagoditvijo potrebam organizacije, lahko organizacija v celoti obdrži obstoječe rešitve, sisteme in infrastrukturo ter hkrati razširi njihovo funkcionalnosti in storilnost.

Kako SI deluje

SI zniža operativno kompleksnost in poveča sposobnost organizacije, da izmenjuje poslovne in zdravstvene informacije s partnerji. SI nudi analizo vsebine, pretvarjanje in preusmerjanje podatkov ter omogoča povečanje storilnosti organizacije.
Analiza vsebine: SI omogoča primerjavo katerega koli podatkovnega paketa s poslovnimi pravili, da bi inteligentno izbral pravilno poslovno zaporedje izvajanja postopka za izbrani podatkovni paket.
Prevajanje: SI omogoča prevajanje podatkov med različnimi formati in standardi (npr. interni standardi, HL7, HIPAA, …). Avtomatsko prevajanje vhodnih podatkov iz oblike prejete s strani partnerja v obliko, ki jo uporablja interna aplikacija omogoča neprekinjen proces izmenjave podatkov (straight-thrugh-processing). Podobno prevajanje izhodnih podatkov iz interne oblike v obliko, ki jo zahteva partnerjeva aplikacija pomeni, da lahko organizacija pošilja podatke različnim poslovnim partnerjem, ne da bi jih silila v dodatne investicije zaradi prevajanja podatkov.
Usmerjanje: SI se avtomatsko povezuje z različnimi omrežnimi potmi in upravlja prenos vhodnih in izhodnih podatkov v enotnem kontroliranem okolju. Če je strategija organizacije povezovanje s poslovnimi partnerji, lahko SI omogoči zmanjšanje različnih komunikacijskih poti, ki jih uporablja in omogoči taktičen izbor katero pot izbrati za posamezno vrsto prenosa

podatkov. Organizacija lahko uvede usmerjanje po najnižjih stroških, kar avtomatsko usmeri prenos podatkov na najcenejšo varianto.
Storilnost: SI zagotavlja popolno kontrolo in preglednost po celotnem med-organizacijskem komunikacijskem okolju na enem mestu. Omogoča pošiljanje in prejemanje podatkov v realnem času ali z batch postopki (vključno z možnostjo shrani in posreduj (store-and-forward)). Podatke lahko pošlje kot sporočila (messages) ali kot datoteko oz. v kakršni koli drugi obliki. Datoteke lahko združuje in jih pošlje več hkrati. Organizacija morda želi poslati različne vrste podatkov (poročila, izvide, odpustnice, …) isti prejemni organizaciji. Takšne podatke lahko združi v en sam prenos (ali več) in tako bistveno zniža stroške prenosa.
Preoblikovanje komunikacije: SI omogoča preoblikovanje komunikacije tako, da poenoti upravljanje zunanje komunikacije v enotnem sistemu, kar zmanjša operativne stroške in rizike. Z zmanjšanjem kompleksnosti bo kontrola enostavnejša, preglednost podatkov, ki jih organizacija izmenjuje s partnerji, pa večja. Hkrati postanejo spremembe komunikacijske infrastrukture enostavne in ne vplivajo na obstoječe sistemske rešitve in programsko opremo organizacije.

Zaključek

Strategija informatizacije slovenskega zdravstvenega sistema eZdravje2010 (Ministrstvo za zdravje, 2006, str. 20) predvideva vzpostavitev sodobnega in interoperabilnega informacijskega zdravstvenega sistema, ki bo omogočal varno elektronsko poslovanje in učinkovito obvladovanje zajetnih zdravstvenih in z zdravstvom povezanih podatkov in informacij. Tako visoko postavljen cilj pa ni mogoče doseči z razvojem/programiranjem posameznih delnih rešitev, temveč le z enotnim orodjem, ki temelji na sodobni tehnologiji.
Sterling Intergrator je orodje, ki zagotavlja nemoten pretok informacij znotraj organizacije (integracija) in med organizacijami (B2B), ne glede na uporabljeno tehnologijo ali standarde in podpira:

- naraščajoče in spreminjajoče se število poslovnih partnerjev,
- različne poslovne procese,
- različne podedovane sisteme,
- različne notranje in zunanje organizacijske domen,
- različne formate sporočil s potencialno velikimi datotekami (tudi > 50GB),
- različne komunikacijske protokole.

Zato ni čudno, da ga Gartner postavlja v zgornji desni kvadrat svojega magičnega kvadrata dobaviteljev rešitev za elektronsko izmenjavo dokumentov (Gartner, 2008, str.2). Hkrati je to orodje, ki je že dokazalo svojo vrednost v marsikateri državno-upravni organizaciji v svetu in celo v zdravstveni skupnosti, saj ga med drugim uporabljajo: 16 ministrstev ZDA, kot so U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of Commerce, U.S. Department of Defense ali U.S. Social Security Administration, Florida Hospital in mnogi drugi.

Literatura

[12] Gartner (2008) Magic Quadrant for B2B Gateway Providers, str. 2
[13] Ministrstvo za zdravje (2009) Projekt e-Zdravje: Akcijski načrt, (str. 6-18)
[14] Ministrstvo za zdravje (2009) Projekt e-Zdravje: Definicije projektov, (str. 38-43)
[15] Ministrstvo za zdravje (2009) e-Zdravje študija izvedljivosti, (str. 30-60)
[16] Ministrstvo za zdravje (2006) e-Zdravje210, str. 16 – 20.
[17] Sterling Commerce (2006) Sterling Commerce gives you better control beyond the edge of your enterprise (str. 1 – 3)
[18] Sterling Commerce (2006) Where you see walls, we see opportunities (str. 1 – 8)

Kratka predstavitev avtorja

Livija SELČAN je zadnjih dvanajst let zaposlena v podjetju TIS - Inženiring za telematiko in software d.o.o, Maribor, kot vodja prodaje. Pred tem je skoraj 10 let delala v Računalniškem centru podjetja TAM Maribor, kjer je sodelovala pri razvoju in vzdrževanju informacijskega sistema tega, takrat še velikega proizvodnega podjetja. V podjetju TIS se je usmerila predvsem na področje elektronskega prenosa datotek, elektronskega poslovanja med organizacijami (B2B) z orodji in rešitvami za uporabo RIP in XML tehnologije ter integracijo poslovnih procesov, zadnja leta pa se aktivno ukvarja tudi z rešitvami za upravljanje poslovnih procesov.

Livija SELČAN is working as a sales manager in the company TIS - Inženiring za telematiko in software d.o.o, Maribor for last twelve years. Before that she was almost 10 years employed in the computer center of company TAM Maribor, where she participated in the development and maintenance of the information system of at that time large manufacturing company. In TIS she is focused on the field of electronic file transfer, tools for electronic commerce between organizations (B2B) and solutions for the use of EDI and XML technologies and the integration of business processes. In recent years she is also actively involved with business processes management solutions.

UPORABA NA ODPRTI KODI TEMELJEČIH KONVERGENTNIH STORITEV NA PODROČJU ZDRAVSTVA

USING OPEN SOURCE BASED CONVERGENT SERVICES IN THE FIELD OF HEALTHCARE

Mate Beštek
Medius d.o.o.
Tehnološki park 21, Ljubljana
mate.bestek@medius.si

Peter Brajak
Medius d.o.o.
Tehnološki park 21, Ljubljana
peter.brajak@medius.si

Povzetek

Danes praktično vsi poznamo internet, ki je vsesplošno dostopen in je torej zelo odprt sistem. Prav tako že več kot 130 let poznamo telefon oziroma telekomunikacije, ki pa so tradicionalno zelo nedostopni in torej zaprti sistemi. Operaterji so v zadnjih časih dobili zelo hudo konkurenco, ki bi lahko pomenila konec telekomunikacijskih operaterjev kot takih. Seveda se to ni moglo zgoditi saj so se operaterji zbrali in definirali nove standarde in sisteme, ki so operaterjem omogočili ponujanje svojih storitev tudi v svetu ip omrežij oziroma interneta. Nastali so novi pojmi kot so IMS, SIP in pa SDP. V našem podjetju smo uporabili najboljše odprtokodne komponente, ki so danes na voljo in sestavili svojo SDP arhitekturo, ki nam omogoča hiter razvoj novih konvergentnih storitev. Naša ideja pa je uporaba teh storitev na področju zdravstva saj menimo, da lahko zelo olajšamo dostop do zdravstvenih storitev tisti skupini ljudi, ki imajo posebna tveganja in bolezni – predvsem pa starejši populaciji občanov.

Ključne beside: *IMS, SIP, SDP, konvergentne storitve, odprta koda, java, zdravstvo*

Abstract

Everybody knows what internet is these days since it is accessible to everyone and counts for a very open like system. We also all know what a telephone is which is present in our lifes for more than 130 years but the problem with telco companies is that they are traditionaly a very closed and unaccessable system. Lately, operators faced very serious competition which could bring them to their knees. But that could not happen. The telco operators joined forces and defined new standards that would enable their services to work on ip networks as well. New concepts arose, let us mention IMS, SIP and SDP. Our company used the "best of breed" open source components and defined our own SDP architecture which provides for us a possibility for quick development of new convergent services. Our idea is to use these services in the field of healthcare as we think that we can ease access to healthcare services to people with special risks and diseases – especialy the elderly population.

Key words: *IMS, SIP, SDP, convergent services, open source, java, healthcare*

Uvod

Internet je danes vsesplošno znan in vseprisoten. Poslovanja brez interneta praktično ni več. Na dnevni bazi se pojavljajo vedno nove storitve, ki med drugim omogočajo tudi preprostejšo komunikacijo med uporabniki interneta. Uporabniki torej lahko brezplačno komunicirajo s svojimi prijatelji in znanci na razne načine. Gre torej za neposredno konkurenco ponudnikom telekomunikacijskih storitev, ki seveda niso smeli ostati ravnodušni. Združili so moči in pripravili nove standarde in tehnologije, ki omogočajo delovanje tradicionalno telekom storitev tudi na ip omrežjih torej internetu. Pri tem so najpomemnejši pojmi, ki so ob tem nastali IMS in SIP, ter tudi SDP. SIP je protokol, ki IMS kot tak omogoča, SDP pa je splošen naziv za platformo, ki omogoča razvoj novih storitev.

IMS

IMS – Internet Multimedia Subsystem je arhitektura omrežja, ki omogoča upravljanje multimedijskih storitev. Zanaša se na povezljivosti na podlagi IP-jev (PS Domena). Zahteve, ki morajo biti izpolnjene za nek IMS sistem so sledeče:

➔ Povezljivost na podlagi IP

3GPP specifikacije trdijo, da je potrebno imeti Ipv6 povezljivost med terminali in IMS omrežjem. Sevedaj je v začetnih fazah dovoljena tudi Ipv4. IP povezljivost med terminali in IMS se doseže z uporabo IP-CAN; gre za IP Connectivity Access Network oziroma za omrežje, ki omogoča dostop. Glavna funkcija IP-CAN je torej zagotavljanje ip povezljivosti na transportnem nivoju med uporabnikom in IMS. Poleg tega pa IP-CAN zagotavlja tudi mobilnost terminala oziroma "terminal mobility". Tu ne gre za znani koncept "user mobility" saj gre tu za to, da se uporabnika vodi v sistemu pod nekim logičnim imenom, kar omogoča, da se ip uporabnikovega terminala lahko spremeni. To se doseže z uporabo SIP registracijskega mehanizma na nivoju IMS.

➔ Neodvisnost dostopa

IMS storitve morajo biti dostopne preko različnih dostopnih omrežij kot so celične (GPRS), xDSL, WLAN, kabelsko omrežje in še katero drugo. Seveda je ideja tu tudi ta, da se dostop omogoči tudi starim PSTN/ISDN omrežjem, kar bi omogočilo tem uporabnikom dostop do neke podmnožice IMS storitev.

➔ Podpora za gostovanje

Uporabnik torej lahko uporablja storitve, na katere je naročen v svojem domačem omrežju tudi v gostujočih omrežjih. Pri tem imamo dva načina za določitev IP naslova terminala. Prvi je ta, da gostujoče omrežje dodeli ip naslov in gre torej vsa medijska vsebina po lokalnem gostujočem omrežju, drugi način pa je tak, da ip naslov dodeli domače omrežje pri čemer pa gre vsa medijska vsebina vedno po daljši poti preko domačega omrežja. Obe rešitvi sta seveda dopustni, z vidika hitrosti je seveda prva rešitev primernejša.

➔ Podpora za QOS – kvaliteta storitev

Če IMS želi nuditi QOS morajo biti upoštevani naslednji pogledi:

1. Omrežje za dostop in pa transportno omrežje morajo implementirati QOS mehanizme (klasifikacija paketov, razporejanje, nadzor sprejema)
2. Operater lahko zagotovi, da se dogovorjeni QOS na SIP/SDP nivoju, upošteva na nivoju dostpa in pa transporta.
3. Rezervacija virov se mora realizirati na koordiniran način z vzpostavitvijo sej.

➔ Podpora za več storitev

IMS mora podpirati več multimedijskih aplikacij znotraj ene seje. Ta zahteva potrjuje potrebo

po funkciji za nadzor storitev v IMS omrežju, ki na podlagi uporabnikovih podatkov identificira katere aplikacije se morajo zagnati za nek klic in v katerem vrstnem redu. Pomemben podatek je ta, da ta funkcija vedno živi v domačem omrežju saj je s to odločitvijo omogočena precej enostavnejša arhitektura IMS omrežja.

➔ Varnost

IMS mora omogočati enako stopnjo varnosti, autentikacije in storitev zasebnosti kot obstoječa GPRS omrežja in pa starejša preklopna omrežja (circuit-switched networks). Natančneje, IMS omogoča storitve za autentikacijo, zaupnost in integriteto na dveh nivojih:

1. Nivo dostopa - med terminali in IMS
2. Nivo omrežja – med različnimi IMS omrežji ali med različnimi vozlišči v istem IMS omrežju

IMS torej omogoča naprednejšo uporabniško izkušnjo saj ni več važno kakšno napravo uporablja uporabnik in od kod dostopa do neke storitve saj so sedaj storitve skupne in živijo na nivoju IMS-a. Na sliki 1 je prikazan shema, ki označuje ravno to dostopnost do IMS storitevne glede na to kje si in s kakšno napravo se povezuješ do željene storitve bodisi uporabljaš mobilni telefon, bodisi fiksni stacionarni telefon ali pa dostopaš iz računalnika doma oziroma na delovnem mestu.

Slika 1: Naprednejšo uporabniško izkušnjo (http://s.z.netmonet.com/ims)

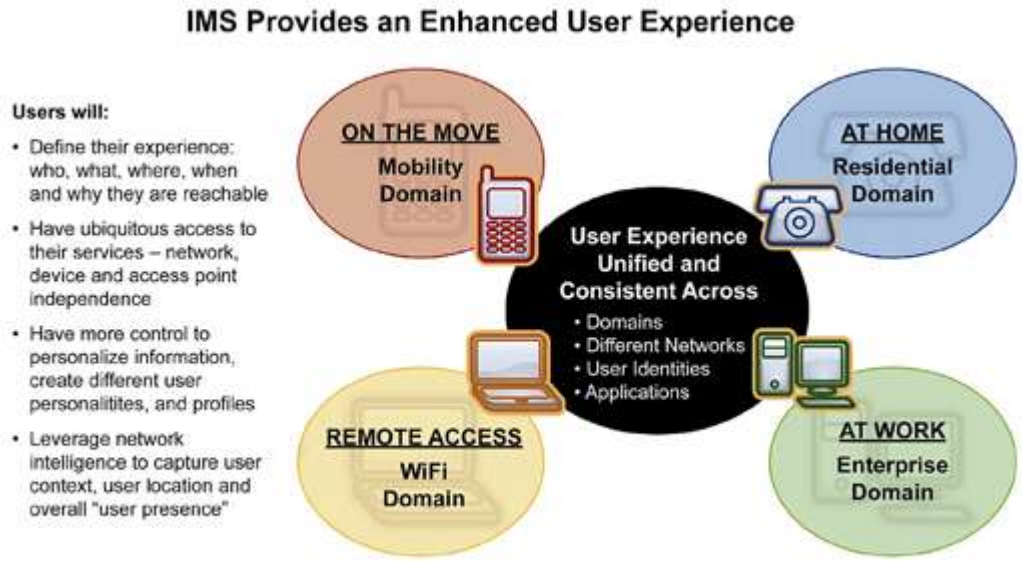


Figure 1: New "User-centric" Approach

Slika 2 prikazuje kako IMS omogoča prehod iz integracije vertikalnih silosov v horizontalno strukturo v kateri lahko splošno uporabljane funkcije damo na voljo večim aplikacijam hkrati.

Slika 2: Primerjava starih omrežij z IMS (http://www.tmcnet.com/ims)

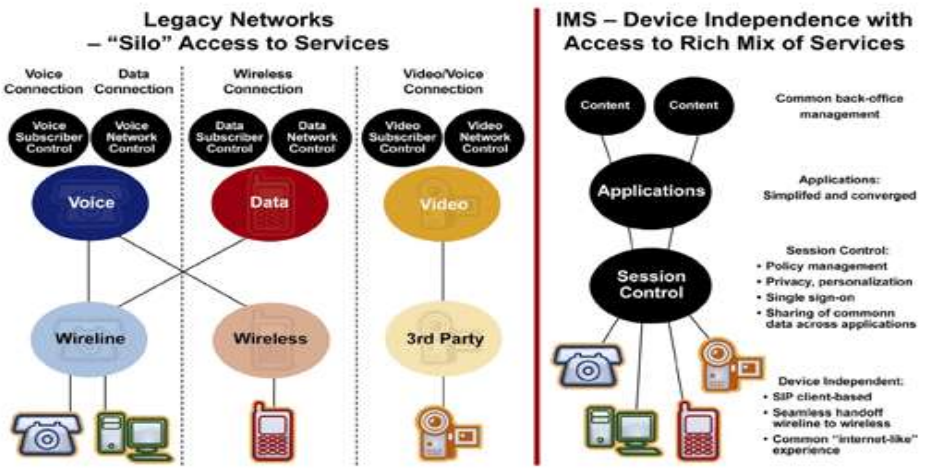


Figure 2: Legacy Networks vs. IMS

Ko imamo enkrat postavljeno IMS sistem, ki torej omogoča gradnjo storitev do katerih lahko dostopa uporabnik na vse možne načine, imamo seveda odprto pot do preprostega in hitrega in s tem tudi cenejšega načina za gradnjo novih aplikacij, ki nove storitve omogočajo. Slika 3 spodaj prikazuje ravno ta koncept.

Slika 3: Enaka storitev je dostopna po večih kanalih (http://www.tmcnet.com/ims)

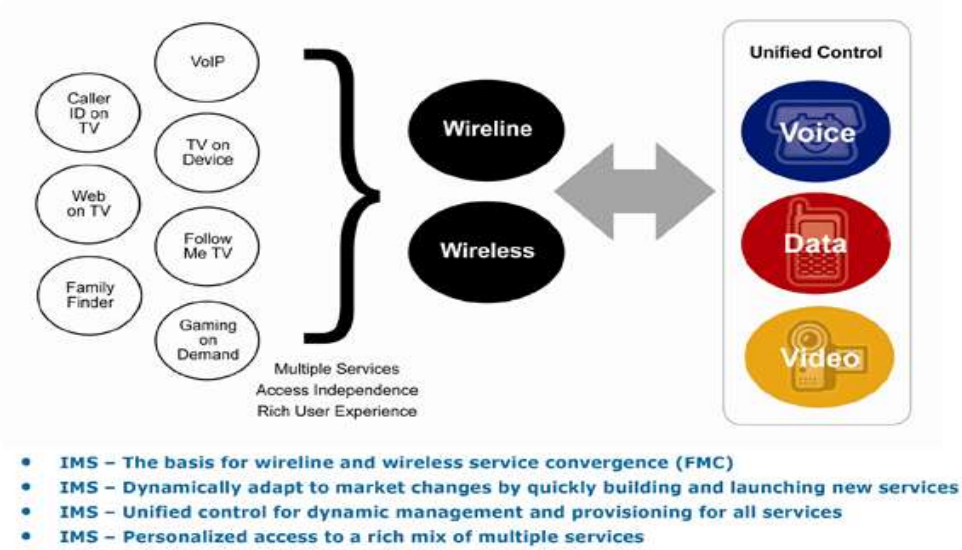
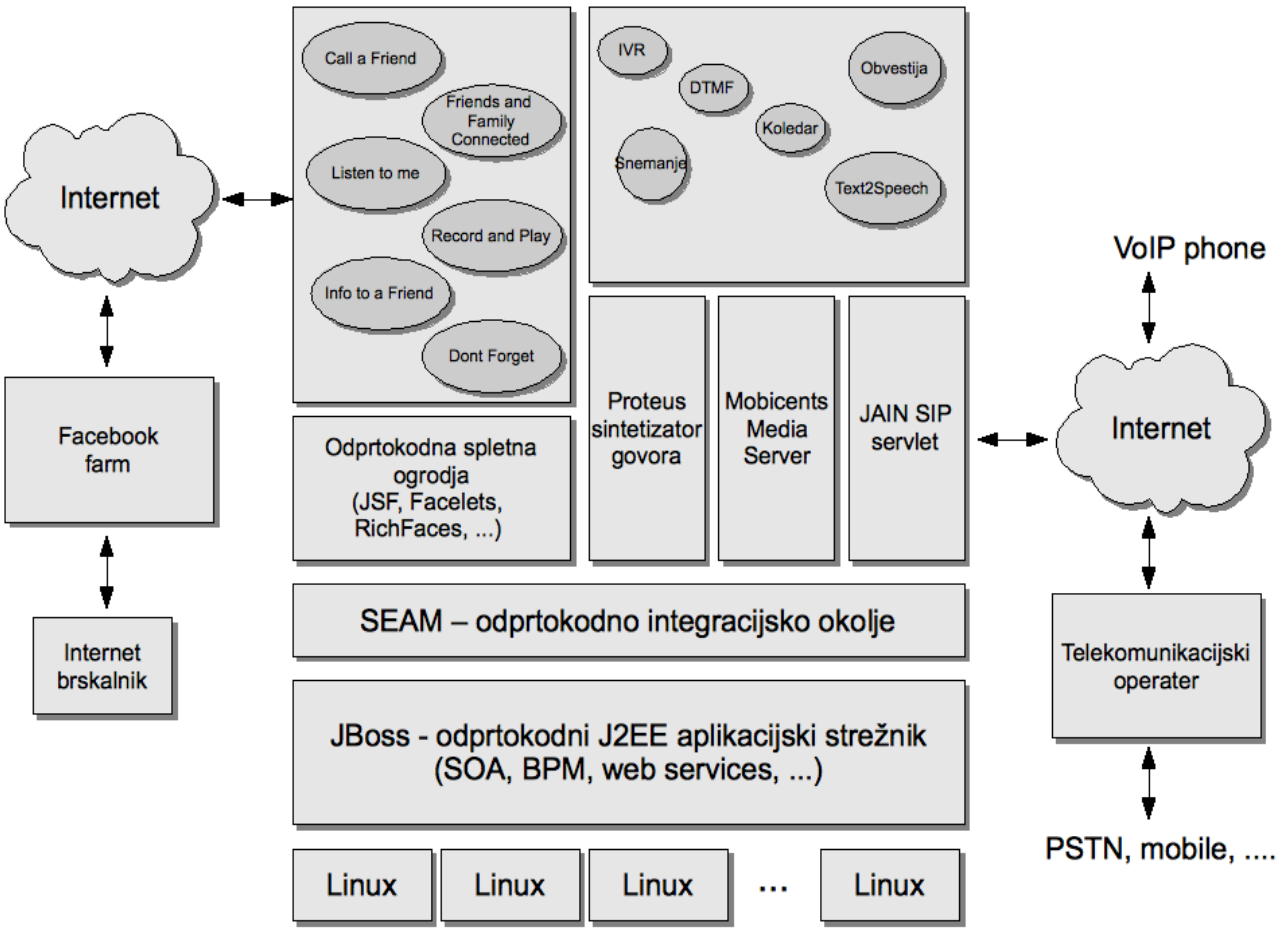


Figure 3: New Delivery Methods for Multiple Services

SDP – Service Delivery Platform

Gre za pojem za katerim se skriva platforma, ki omogoča preprost, hiter in pa cenovno sprejemljiv razvoj novih storitev. V našem podjetju se ukvarjamo veliko z odprtokodnimi rešitvami in smo zato le te uporabili tudi pri definiciji arhitekture platforme, ki nam bo služila za razvoj konvergentnih storitev, ki v svojem delovanju dostopajo tako do svetovnega spleta kot tudi do telekomunikacijske infrastrukture.



Slika 4: Odprtokodna SDP arhitektura

Na nivoju operacijskega sistema smo uporabili Linux. Za aplikacijski strežnik uporabljamo odprtokodni aplikacijski strežnik JBOSS. Le ta lahko teče tudi v gruči zato shema prikazuje več Linux namestitev. Na aplikacijskem strežniku živijo JEE aplikacije, spletne storitve, BPM itd. Pri razvoju naših storitev uporabljamo odprtokodno integracijsko orodje SEAM, ki še dodatno poenostavi razvoj. Za spletni del storitev se uporablja odprtokodna spletna ogrodja kot so JSF, Facelets in RichFaces. Za potrebe obdelovanja medijske vsebine smo v našo arhitekturo vključili Mobicents Media Server. Osnova za kakršnokoli povezovanje z telekomunikacijsko infrastrukturo pa je seveda SIP protokol kar pomeni, da smo v našo arhitekturo vključili tudi SIP Servlet. Ker naše storitve izkoriščajo tudi sintetizatorje govora, smo za potrebe sinteze slovenskega govora v arhitekturo dodali tudi Proteus, ki je sintetizator govora podjetja Alpineon in velja za naboljši produkt te vrste za naš jezik. Res pa je, da je ta komponenta tudi edina, ki pa ni odprokodna in je zanjo potrebno plačati licenco. Prej omenjeni SIP Servlet nam omogoča torej povezavo z telekomunikacijskim operaterjem, kar pomeni da se lahko pri tem registriramo pod neko telefonsko številko in to omogoča našemu sistemu sprejemanje klicev, ki se zgodijo na našo številko.

Če povzamemo zgornjo sliko arhitekture: v osnovi imamo dve vertikali – leva stran predstavlja klasične okolje za razvoj spletnih aplikacij, desna stran pa predstavlja okolje za razvoj telekomunikacijskih storitev. Ogrodje SEAM nam omogoča, da se ti dve vertikali združita in tako lahko na splet pripeljemo tudi telekomunikacijske storitve.

Konvergenčne storitve v zdravstvu

Sedaj ko vemo kaj nam omogoča konvergentne storitve in pa kako te storitve lahko gradimo si poglejmo kakšne storitve bi lahko prišle v upoštev v zdravstvenih sistemih.

Glede na to, da si ni težko predstavljati, da ima vsak zdravnik nek svoj koledar v katerega mu pomočnica vpisuje datume in čase pregledov njegovih pacientov si verjetno zelo preprosto lahko predstavljamo tudi konvergentno storitev, ki bi zdravnikovim pacientom omogočila naročanje na preglede tudi z uporabo navadnega telefona. Starejši ljudje niso ravno najbolj seznanjeni z internetom oziroma ga mogoče niti ne morejo uporabljati, verjetno pa imajo vsi svoj telefon. Tako bi lahko starejša gospa pacientka preprosto poklicala telefonsko številko na kateri bi jo prijazen glas povprašal o razlogih njenega klica. Gospa bi si preko pritiska tipke na številčnici telefona izbrala razlog "Naročanje na preglede" in sistem bi se povezal na zdravnikov koledar in ji prebral kateri datum in ura sta naslednja najbližja. Če bi gospe termin ustrezal bi svojo izbiro potrdila pritiskom na tipko na številčnici. Sistem bi ji na koncu predvajal povzetek njene akcije in gospa bi dobila dokončno potrditev, da se je uspešno naročila na pregled.

V povezavi s koledarjem in naročanjem na preglede si seveda lahko predstavljamo tudi storitev opomnika, ki bi nam omogočila obveščanje po navadnem telefonu, da imamo recimo pregled čez 3 dni ali pa da moramo čez 15 minut vzeti predpisane tablete in podobno.

Podobno bi nas lahko sistem na naš telefon poklical in nam sporočil kakšno pomembno informacijo kot je recimo informacija o tem, da zdravnika jutri ne bo in da je naš pregled prestavljen na kasnejši datum.

Pričujoča tehnologija omogoča tudi glasovna sporočila, ki bi jih pošiljali zdravnikom in bi se le ta objavljala na zdravnikovi osebni spletni strani. Zdravnik bi seveda lahko dogovarjal na takšna sporočila in sicer na več načinov. Prvi način bi bil glasovno sporočilo, kar pomeni, da bi zdravnik uporabil mikrofon in na svoji spletni strani posnel lasten govor in s klikom na gumb potrdi poslal sporočilo pacientu na njegov telefon. Pacient bi se oglasil na klic sistema in le ta bi mu predvajal zdravnikovo glasovno sporočilo. Drugi način bi bil lahko tak, da bi zdravnik preprosto natipkal besedilo v neko vnosno polje, nato pa bi sintetizator govora pretvoril to besedilo v govor, poklical pacienta in mu predvajal sintetizirano glasovno sporočilo. Kot tretja možnost pa je seveda direkten klic pacienta preko akcije na zdravnikovi osebni spletni strani.

Če smo že pri klicih na klik je seveda potrebno omeniti tudi možnost konferenčnega klica med recimo večimi zdravniki hkrati. V kombinaciji s sintetizatorjem govora si lahko zamislimo tudi storitev, ki omogoča branje spletne vsebine.

Zaključek

Konvergentne storitve združujejo do sedaj nezdružljiva svetova – svet interneta in svet telekomunikacijske infrastrukture. Te storitve omogočajo nove storitve tudi starim telefonskim aparatom. Zakaj nebi na področju zdravstva izkoristili vse prednosti, ki nam jih ta tehnologija prinaša in uporabo zdravstvenih storitev olajšali vsem, ne samo tistim, ki imajo dostop do interneta. Predvsem ljudje s posebnimi potrebami so tisti, ki potrebujejo največ pozornosti. S pomočjo tehnologije lahko pripeljemo informacije k njim in nam torej ni potrebno premikati njih.

Literatura

[1] Perea R.M. (2008) »Internet Multimedia Communications Using SIP A Modern Approach Including Java® Practice«, Elsevier, Inc., USA

[2] http://www.tmcnet.com/ims/0207/ims-feature-article-ims-%20the-end-user-and-service-providers.htm

Predstavitev avtorja

Avtor je mlad inženir računalništva, ki je poln idej za nove storitve v IT svetu, hkrati pa deluje kot razvojni inženir na področju razvoja za javansko platformo in odprtokodnih komponent. Imam 7 let izkušenj na področju razvoja in me zanimajo najnovejše tehnologije in storitve, seveda pa mi je največji užitek v tem, da neko novo idejo čimprej prevedem v nekaj delujočega.

The author is a young computer science engineer, full of ideas for new services in the IT world. I am also working as a software development engineer and interested in the latest technology and services. The greatest satisfaction commes when an idea becomes reallity – that is something working.

e-IZOBRAŽEVANJE

e-EDUCATION

PLENARNE PREDSTAVITVE
PLENARY PRESENTATIONS

E – IZOBRAŽEVANJE 2.0 : SODELOVALNO DELOVNO OKOLJE
E – LEARNING 2.0 : COLLABORATIVE WORKING ENVIRONMENT

Marko Papić
Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani
Marko.papic@ltfe.org

Rok Žurbi
Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani

Janez Bešter
Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani

Povzetek

Prispevek opisuje kratek pregled zgodovine razvoja podpornih tehnologij za izvedbo e-izobraževanja s poudarkom na spletnih programskih rešitvah (npr. sistemi za upravljanje e-izobraževanja) in sodobne pristope, temelječe na tehnologijah web 2.0 ter konvergenci rešitev, ki omogočajo komunikacijo, delo na daljavo in personalizacijo. Govorimo o sodelovalnem delovnem okolju, v katerem se pojem e-izobraževanja zlije v množico drugih storitev, ki so na voljo učencem v njihovem vsakdanjem delu in učenju.

Razvoj okolij, ki podpirajo procese izobraževanja, podprtega s sodobnimi infomacijskimi in komunikacijskimi tehnologijami se je začel s tako imenovanimi domačimi sistemi, ki so temeljili na pregledovanju fiksnih spletnih strani in prebiranju besedila. V nadaljevanju so se pojavili sistemi za upravljanje izobraževanja, v obliki standardnih paketov, njihova ključna funkcionalnost pa je bila omogočanje enostavne komunikacije z mentorji in enostavno sledenje napredovanju učencev, ki pa so se še vedno učili preko statičnih spletnih strani. Od leta 2002 naprej so se izoblikovala upravljana izobraževalna okolja, ta so bila podana organizacijam kot integrirana rešitev v inofrmacijski sistem ciljnega okolja in so sklapljala več virov in baz podatkov v skupno okolje. V nadaljevanju se je oblikovalo personalizirano izobraževalno okolje, v katerem so posamezniku prilagojena orodja, vsebina in informacije. Ključni preboj, o katerem govori prispevek pa je oblikovanje sodelovalnega delovnega okolja, v katerem so sistemi za upravljanje izobraževanja le eden izmed gradnikov učnega okolja. V tem okolju ima posameznik v organizaciji vse, kar potrebuje za svoje delo ter razvoj: vsa potrebna orodja za delo, izobraževanje in komunikacijo; povezan je z ostalimi posamezniki ter strokovnjaki z določenih področij. Na ta način ima ob kakršnem koli problemu takoj na voljo rešitve oziroma ob kakršni koli potrebi po znanju lahko takoj najde informacije, ki mu zadovoljijo to potrebo. Trenutna generacija e-izobraževanja je nastala, ker sodelovanje kot storitev ni bilo dovolj izkoriščeno. Vse informacije in znanja, ki so v glavah strokovnjakov, znotraj ciljnega okolja niso bila dovolj izkoriščena, mogoče prav zaradi komunikacije med posamezniki. Torej ključne sestavine te generacije so komunikacija, sodelovanje in skupnost, saj omogočajo pridobivanje 'izluščenega' znanja, kar je v poplavi vsebin, kjer je vsakdo lahko avtor, ključnega pomena. Uvedbo e-izobraževanja 2.0 je omogočil razvoj koncepta Web 2.0, ki obsega spletne tehnologije, katerih glavna značilnost je enostavna uporaba, večja interaktivnost in približevanje uporabniškim potrebam. Ključna tehnološka razlika v primerjavi z starimi koncepti spletnih tehnologij je le v tem, da se izvedba sodobnih Web 2.0 aplikacij prenaša na stran brskalnikov uporabnikov, na strežniški strani pa se izvajajo le nujno potrebne operacije.

Pojav Web 2.0 tako ni tehnološka, ampak družbena, socialna revolucija. Uporabniki ne prebirajo le besedila na spletnih straneh in klikajo na povezave, temveč aktivno sodelujejo, nova orodja pa omogočajo enostavno uporabo in dostop do svojih podatkov od koderkoli in

kadarkoli. Sklop Web 2.0 tehnologij ima skupne temeljne lastnosti: skupnost, kolaboracijo in komunikacijo, ki pa so med seboj izredno prepletene. Skupnost potrebuje komunikacijo in kolaboracijo, da lahko njeni člani čutijo pripadnost in povezanost s svojimi somišljeniki. Kolaboracija potrebuje komunikacijo za sodelovanje v skupnosti. Komunikacija pa je pomembna sestavina, ki s preostalima dvema oblikuje celoto koncepta Web 2.0.
Spletni naslov projekta: http://www.e-cho.org/

Ključne besede: e-izobraževanje, trendi e-izobraževanja, Web 2.0

Abstract

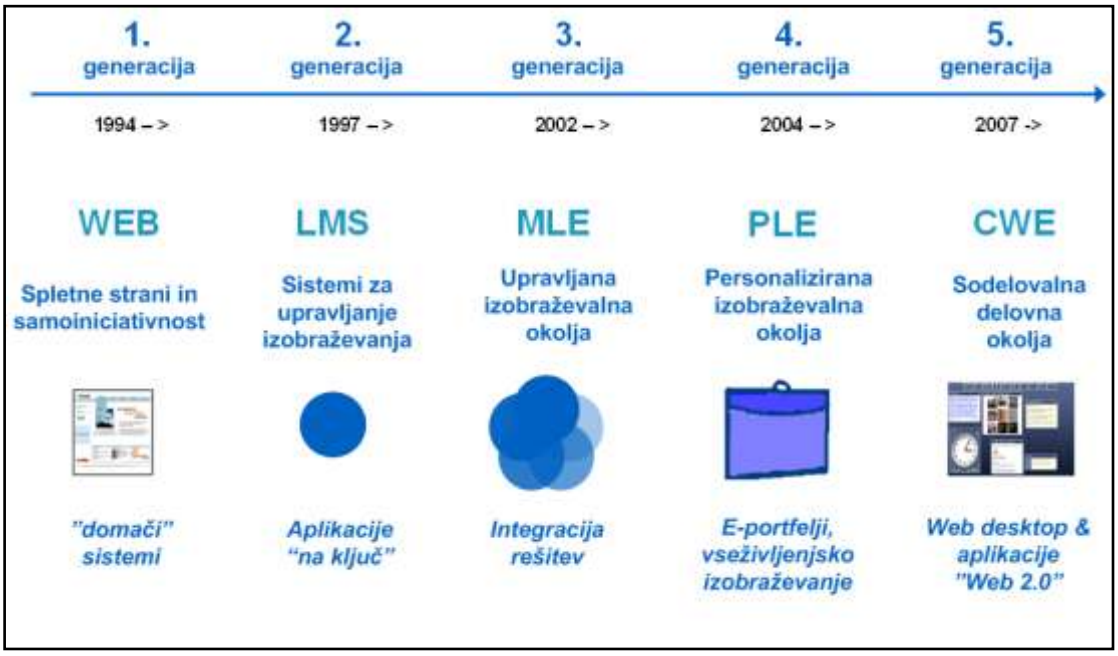
Article presents short history of web based technologies used in ICT supported learning and training from 1994 up to this day. Based on the current Web 2.0 implementations and possibilities, the new generation of Collaborative Working Environment technologies is presented. Principles and solutions are described and commented upon.

Keywords: e-learning, trends in e-learning, Web 2.0

E-izobraževanje – od prenosa informacij do izgradnje znanja

Razvoj okolij, ki podpirajo procese izobraževanja, podprtega s sodobnimi infomacijskimi in komunikacijskimi tehnologijami se je začel s tako imenovanimi **domačimi sistemi**, ki so temeljili na pregledovanju fiksnih spletnih strani in prebiranju besedila. V nadaljevanju so se pojavili **sistemi za upravljanje izobraževanja**, v obliki standardnih paketov, njihova ključna funkcionalnost pa je bila omogočanje enostavne komunikacije z mentorji in enostavno sledenje napredovanju učencev, ki pa so se še vedno učili preko statičnih spletnih strani. Od leta 2002 naprej so se izoblikovala **upravljana izobraževalna okolja**, ta so bila podana organizacijam kot integrirana rešitev v inofrmacijski sistem ciljnega okolja in so sklapljala več virov in baz podatkov v skupno okolje. V nadaljevanju se je oblikovalo **personalizirano izobraževalno okolje**, v katerem so posamezniku prilagojena orodja, vsebina in informacije.

Ključni preboj, ki se dogaja v novejšem obdobju, je **oblikovanje sodelovalnega delovnega okolja**, v katerem so sistemi za upravljanje izobraževanja le eden izmed gradnikov učnega okolja. V tem okolju ima posameznik v organizaciji vse, kar potrebuje za svoje delo ter razvoj: vsa potrebna orodja za delo, izobraževanje in komunikacijo; povezan je z ostalimi posamezniki ter strokovnjaki z določenih področij. Na ta način ima ob kakršnem koli problemu takoj na voljo rešitve oziroma ob kakršni koli potrebi po znanju lahko takoj najde informacije, ki mu zadovoljijo to potrebo. Razvoj opisanih generacij e-izobraževanja prikazuje slika 1.



Slika 1: Generacije e-izobraževanja

Trenutna generacija e-izobraževanja je nastala, ker sodelovanje kot storitev ni bilo dovolj izkoriščeno. Vse informacije in znanja, ki so v glavah strokovnjakov, znotraj ciljnega okolja niso bila dovolj izkoriščena, mogoče prav zaradi komunikacije med posamezniki. Torej ključne sestavine te generacije so komunikacija, sodelovanje in skupnost, saj omogočajo pridobivanje 'izluščenega' znanja, kar je v poplavi vsebin, kjer je vsakdo lahko avtor, ključnega pomena. Uvedbo e-izobraževanja 2.0 je omogočil razvoj koncepta Web 2.0, ki obsega spletne tehnologije, katerih glavna značilnost je enostavna uporaba, večja interaktivnost in približevanje uporabniškim potrebam. Ključna tehnološka razlika v primerjavi z starimi koncepti spletnih tehnologij je le v tem, da se izvedba sodobnih Web 2.0 aplikacij prenaša na stran brskalnikov uporabnikov, na strežniški strani pa se izvajajo le nujno potrebne operacije.

Na tem mestu lahko predstavimo pogled Downesa (2007)[18], ki pravi, da je ob tehnologiji, ki jo imamo, pravzaprav pomembno spoznanje, da pojav Web 2.0 tako ni tehnološka, ampak družbena, socialna revolucija. Uporabniki ne prebirajo le besedila na spletnih straneh in klikajo na povezave, temveč aktivno sodelujejo, nova orodja pa omogočajo enostavno uporabo in dostop do svojih podatkov od koderkoli in kadarkoli. Sklop Web 2.0 tehnologij ima skupne temeljne lastnosti: skupnost, kolaboracijo in komunikacijo, ki pa so med seboj izredno prepletene. Skupnost potrebuje komunikacijo in kolaboracijo, da lahko njeni člani čutijo pripadnost in povezanost s svojimi somišljeniki. Kolaboracija potrebuje komunikacijo za sodelovanje v skupnosti. Komunikacija pa je pomembna sestavina, ki s preostalima dvema oblikuje celoto koncepta Web 2.0.

Ali temu sodelovalnemu delovnemu okolju sploh še lahko rečemo e-izobraževanje? Verjetno bo pojem počasi začel izginjati, saj bo takšno okolje posamezniku omogočalo vse več kot le e-izobraževanje. Celoten koncept e-izobraževanja se bo zlil v celoto, imenovano delovno okolje, in tako poslal del delovnih oziroma učnih procesov.

Takšnega idealnega učenja v šolah verjetno še nekaj časa ne bomo deležni, saj je Slovenija na prikazani časovnici šele nekje med drugo in tretjo generacijo. Klub temu so spodbude na tem področju vedno večje in e-izobraževanje v Sloveniji se bo začelo hitreje razvijati.

[18] Downes S. (2007): »E-learning 2.0«, (http://www.elearnmag.org/subpage.cfm?section=articles&article=29-1), 3. 6. 2007

Web 2.0

Do razvoja v to smer morda tudi ne bi prišlo, če se ne bi pojavil sklop Web 2.0 tehnologij. Pojem Web 2.0 se ne nanaša na posodabljanje ali novo različico spleta (kar je mogoče razbrati iz strukture imena, ki se običajno uporablja pri izdaji novih različic računalniških programov), ampak na spremembe v tem, kako programski razvojniki in končni uporabniki uporabljajo splet kot platformo. Torej gre za različne tehnologije, združene pod enim imenom Web 2.0, ki nam omogočajo lažjo, hitrejšo ter bolj interaktivno pregledovanje in uporabo spletnih strani.

Kevin Yank (2006)[19] pravi, da smo v obdobju, v katerem gradimo spletne strani, ki v celoti izkoriščajo prednosti spleta kot medija ter njegove moči in sposobnosti. Gre za sklop aplikacij, orodij in načina sodelovanja med njimi, ki uporabniku pomagajo pri njegovem delovanju. Po besedah Yanka (2006) je bil Web 1.0 zbirka strani z besedilom in povezavami nanje. Web 2.0 pa nam omogoča graditi strani:

- ki so spletne aplikacije. Videti so in delujejo kot aplikacije na računalniškem namizju, vendar so na spletu, kar omogoča, da so nam informacije na voljo povsod in zaradi tega za dostop do njih ne potrebujemo svojega računalnika (primer: gmail, google);
- kjer uporabniki sodelujejo pri gradnji spletne strani. Uporabniki dodajajo svojo vsebino (članke, fotografije, zaznamke ...) in z njo upravljajo (primer: Wikipedia, Flickr, You Tube);
- ki ne potrebujejo formalne strukture kategorij (ang. folksonomy). Uporabnikom je omogočeno, da sami naredijo kategorije s pomočjo povezav na druge spletne strani. Tako se izoblikujejo kategorije, ki so najpogosteje uporabljene in s tem najbolj priljubljene (primer: del.icio.us);
- ki omogočajo odprte podatke in storitve. Podatke in informacije, ki smo jih do sedaj lahko samo dodajali na spletne strani in do njih na teh istih straneh dostopali, lahko sedaj tudi preusmerimo ali dostopamo do njih preko drugih spletnih strani. To nam omogočajo RSS, microformati in programski vmesniki:
  - *RSS* omogoča obveščanje o novih vsebinah, dodanih na spletno stran.
  - *Microformati* so posebej označene vsebine, ki jih pametni brskalniki prepoznajo. (Primer: Microformati zaznajo kontaktne podatke na spletni strani in predlagajo vpis v osebni imenik.)
  - *Programski vmesniki* (ang. API) omogočajo izmenjavanje podatkov z aplikacijo na namizju računalnika ali pa z drugimi spletnimi stranmi. (Primer: Uporaba Amazon API-ja na Google Maps – na zemljevidu pokaže vse uporabnike, ki čakajo na neko knjigo.)

Tehnologije s skupnim imenom Web 2.0 bodo prav zaradi omenjenih lastnosti kmalu postale del e-izobraževanja, ki se bo kot del delovnih procesov v prihodnosti pojavilo znotraj tako imenovanega sodelovalnega delovnega okolja. Kombinacija koncepta Web 2.0 in koncepta e-izobraževanja bo bistveno prispevala k preoblikovanju načina učenja v šolah.

Uporaba sodobnih Web 2.0 aplikacij in storitev v izobraževanju

Sodobni Web 2.0 koncepti se, kot je bilo opisano v preteklih poglavjih v mnogočem razlikujejo od dosedanjih pristopov k uporabi IKT v izobraževanju.

Poleg uporabe multimedijskih elektronskih vsebin, kot učnega pripomočka za boljšo predstavitev ali vizualizacijo učne vsebine je obstajala v dosedanjem času težnja po nadzorovanju, oziroma upravljanju učnega procesa in uporabe IKT. Tipičen primer so spletne učilnice, ali sistemi za upravljanje e-izobraževanja (npr. Moodle, ali E-CHO). Le-te predstavljajo nadzorovano okolje, kjer so vsebine e-izobraževanja in pripadajoče aktivnosti učencev v največji meri znotraj samega sistema e-izobraževanja. Vse aktivnosti, ki jih učenci

[19] Yank K. (2006): »Recognizing Web 2.0«, (http://media.sitepoint.com/videos/recognizingweb20-captioned/), 9. 6. 2007

izvajajo izven spletnih učilnic pa niso nadzorovane in se jih izvajalci izobraževalnega procesa ponavadi izogibajo, saj nimajo občutka nadzora. S tem se pomemben učinek uporabe Web 2.0 v izobraževanju, to je povezovanje številnih porazdeljenih aplikacij in storitev, zmanjša.

Druga pomembna komponenta uporabe Web 2.0 v izobraževanju je enostavna izdelava vsebin ali združevanje obstoječih vsebin v novo vsebino z dodano vrednostjo s strani končnih uporabnikov – učiteljev in učencev. V nadzorovanem in upravljanem okolju (spletnih učilnicah) ostanejo vsebine, ne glede na enostavnost razvoja, znotraj spletnih učilnic. Hkrati pa je ta razvoj omejen na funkcionalnosti nadzorovanega okolja, kot tudi na tiste uporabnike, ki imajo dostop do razvojnih orodij.

Glede na pomembnost zagotavljanja obeh komponent je potrebno koncept nadzorovanih okolij oziroma spletnih učilnic zastaviti povsem na novo. Obstoječe sisteme je sicer do določene mere možno prilagoditi, vendar koncept nadzorovanega okolja ni nikoli možno v celoti aplicirati na novo nastale razmere prostega povezovanja aplikacij in storitev ter potreb po enostavnem generiranju vsebin s strani končnih uporabnikov.

Pri razvoju bodočih sistemov e-izobraževanja je potrbno razmišljati v smeri, da se funkcije nadzorovanih okolij razdelijo v več vsebinskih sklopov in sicer:

- **obstoječe nadzorovano okolje** (spletna učilnica), ki postane zrcalo klasične učilnice in se uporabi le v tiste namene, v katerih je že v današnjem uspešna, to je izobraževanje, ki ima točno določeno spletno vsebino (tečaj), jasno potrebo po preverjanju in certificiranju znanja (poslovna okolja in funkcionalno izobraževanje, izbrani primeri v akademskih okoljih, certificirana izobraževanja, izbrana vseživljenjska izobraževanja),
- **podpora učencem v učnem procesu**, ki se omeji na neko generično obliko podpore (npr. spletni forumi), sicer pa skrbi za nadzor (predvsem v smislu enostavnega dostopa) nad drugimi oblikami komunikacije in sodelovanja, ki jih mentor izvaja z učečimi (npr. komentiranja prispevkov v blogih, objave na Twitterju, objave slik na Flickr, sporočila na Facebook),
- **statistika dostopa do učnih aktivnosti in vsebin**, ki v največji možni meri sledi dejavnostim učencev v okviru uporabe različnih med sboj povezanih aplikacij,
- **upravljanje oziroma manipuliranje s uporabniškimi profili**, ki vsebujejo različne vrste informacij,
- **spletna orodja za združevanje vsebin**, ki poleg same izdelave enostavnih elektronskih vsebin (besedilo, slike), omogočajo vključevanje vsebin iz poljubnih drugih spletnih virov, ki jih uporabljamo v izobraževalnem procesu. Okolje v tem primeru v večini hrani podatke o vsebinah in ne vsebin samih.

Opisani pristopi tako zahtevajo nov razvoj izobraževalnih okolij, ki bodo vključevala funkcije sodelovanja in dela, arhitektura samih izobrađevalnih sistemov, pa se s tem spremeni.

Literatura

Downes S. (2007): »E-learning 2.0«, 3.6. 2007, dostopno na svetovnem spletu: http://www.elearnmag.org/subpage.cfm?section=articles&article=29-1

Papič M.: »SIO – stičišče sodobnih tehnologij in izobraževanja«, 10. 6. 2007 dostopno na svetovnem spletu: http://www.arnes.si/sirikt/predstavitve/papic-sio.pdf

Rosenberg M. J. (2006): »What Lies Beyond E-Learning«, 10. 6. 2007, dostopno na svetovnem spletu: http://www.learningcircuits.org/2006/March/rosenberg.htm

Wikipedia, 9. 6. 2007, dostopno na svetovnem spletu: http://en.wikipedia.org/wiki/Web_2.0

World Wide Learn, 10. 6. 2007, dostopno na svetovnem spletu:
http://www.worldwidelearn.com/elearning-industry/trends.htm

Yank K. (2006): »Recognizing Web 2.0«, 9. 6. 2007, dostopno na svetovnem spletu:http://media.sitepoint.com/videos/recognizingweb20-captioned/

Predstavitve avtorjev

Marko Papić (marko.papic@ltfe.org) je diplomiral leta 2000 in magistriral leta 2003 na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani s področja telekomunikacij. Že od leta 1997 dela v Laboratoriju za telekomunikacije na Fakulteti za elektrotehniko. Njegovo pedagoško, raziskovalno in razvojno delo je povezano z načrtovanjem in implementacijo internetnih aplikacij. Še posebej ga zanimajo področja spletnih in mobilnih portalov, sistemov za e-izobraževanje in načrtovanja elektronskih izobraževalnih vsebin. Sodeluje pri pripravi in izvedbi izobraževalnih seminarjev in delavnic ter na izobraževalnih prireditvah kot avtor strokovnih prispevkov.

Marko Papić received the B.Sc. and M.Sc. degree from Faculty of Electrical Engineering, University of Ljubljana, Slovenia, in 2000 and 2003, respectively. He has collaborated at the Laboratory for Telecommunications within Faculty of Electrical Engineering since 1998. His pedagogical, research and development activities are focused on the field of telecommunication systems and services. He is interested in design and implementation of Internet and mobile applications, services and solutions. His main fields of research are e-learning services and content development. He is author of several papers, which were presented in national and international telecommunications conferences.

Prof. dr. Janez Bešter je doktoriral leta 1995 in je zaposlen na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani kot profesor in predstojnik Laboratorija za telekomunikacije. Njegovo raziskovalno, razvojno in pedagoško delo je povezano s področjem načrtovanja, realizacije in vodenja telekomunikacijskih sistemov in storitev ter uporabo informacijskih tehnologij in telekomunikacij na področju e-izobraževanja. Kot predsednik projektnega sveta Tehnološke mreže ICT aktivno deluje pri povezovanju raziskovalnih institucij z gospodarstvom. Je član IEEE, ACM, IEICE ter mnogih drugih strokovnih organizacij s področja elektronskih komunikacij.

Dr. Janez Bešter is an Associate Professor and the Head of Laboratory for Telecommunications at the Faculty of Electrical Engineering, University of Ljubljana, Slovenia. His work focuses on planning, realization and management of telecommunications systems and services, implementation and application of information technologies into education, and economic opportunities for knowledge-based societies. With over 25 years of experience he is a member of several national councils and committees. He leads different national and international projects, bridging the gap between industrial development and academic research. As the head of project council of Technology Network ICT he strives for efficient knowledge transfer and cooperation among different research institutions and companies. Janez Bešter is a member of AAATE, IEEE, IFIP, ACM, and IEICE.

BRAIN RESEARCH, MEDIA THEORY, AND PAEDAGOGICS: WHY IT MIGHT BE USEFUL TO CREATE GAMES AND NARRATIONS IN AN E-LEARNING CONTEXT

Hans W. Giessen
Department of Information Science, Saarland University, Saarbrücken, Germany
Post Box 151150
D-66041 Saarbrücken, Germany
h.giessen@gmx.net

Summary

We do know from neuroscience, cognitive science and pedagogics as well as from information, communication, and media sciences that learning and remembering something is easier and longer lasting when doing something oneself, or at least when the contents to be learned are linked with emotions. Thus it seems to be reasonable not only to address learners on the cognitive level but also allow them to apply what has to be learned and to make emotional experiences. Convergencing impacts of digital media as well as recent results from cognitive and neurosciences have let to a broader acceptance of these facts. Inevitably, the ways of how to produce and implement content has to change, focussing on emotional and narrative methods. This overview wants to explain reasons, and wants to exemplify the methods of production of emotionally and narratively interesting learning materials.

Keywords: Media-adequacy, Neuroscience, Constructivism, Media-Based Learning, Emotional-Based Learning

Introduction

In a lot of countries, 'authoritarian' teaching models are still dominant – in 'real school life' as well as in media-based education (Abdazi, 2003). A possible reason for this could be the predominant status of Claude Shannon and Warren Weaver's communication model (1949) among pedagogues, even though current media and social realities seem to point at the superior effectiveness and adequacy of other models. The communication theories of Shannon and Weaver were developed with the aim to standardize the flow of communication in order to find an answer for various (technical) problems in mass communication with the specific character of *point to multipoint* – which of course contains numerous analogies to traditional teaching. Consequently, all too often, unreflected transferences of the theories of Shannon and Weber took place, without true verification of their validity for this specific context.

At first view, of course, the direct application of the communication model of Shannon and Weaver in teaching processes can be seen as logical. It describes a person that initiates communication ('encoder/producer') and a person, or several persons, as the target ('decoder/receiver'). Sometimes, the process of communication between encoder and decoder requires an intervening *medium* (from lat. *medium*, middle or midst). The inclusion of the *medium* enables a valid understanding of the encoding-decoding model as a metaphorical concept of communication. Of course, the traditional scientific theories have continuously analysed the function of the medium, and the conditions that have facilitated or influenced negatively the communication flow.

Media-based learning has usually been considered an element that might help to promote and to enable communication in several situations. In a learning process, this could apply in a situation where a teacher is confronted with perceptual, emotional or cognitive difficulties. In such situations, media support as a complement of teaching seem to probably deliver a certain easement in the learning process, or sometimes even make it possible. In order to ensure the communication flow between 'encoder' and 'decoder' in an environment of technical constraints and factors of disturbance, the 'encoder' is frequently forced to standardize the information flow, expecting that a high number of participating 'decoders' will be integrated.

Standardization was a necessary element in Shannon and Weaver's communication model so as to exclude factors of disturbance in the communication process. Here, it seems to enable an adequate reception of learning contents. Furthermore, it creates an 'internal correlation' between the (assumed) validity of the information provided by the 'encoder-decoder metaphor' and the idea of an effective teaching process.

However, even in the times when mass communication media (still) was predominant, it became evident that the 'decoder' showed a differentiated response to media messages. Since the second half of the past century, constructivist learning theories have tried to consider this factor. Recent brain research is now able to explain this phenomenon. Meanwhile, new technical (and consequently medial) developments offer alternatives to 'authoritarian' approaches in communication strategies.

In the following, further aspects of this development shall be explained in more detail. Digital media is evidently not characterized any more by a *point-to-multipoint* quality. This fact exposes signifying implications of the communication model of Shannon and Weaver and its problematic applications, because of its specific connection to a limited *point-to-multipoint* situation. Giving up the rather authoritarian 'encoder-decoder' communication model opens new perspectives for alternative scenarios that differ from traditional forms of teaching, specially in their attempt to involve narrative, emotional and action-oriented representations of knowledge. Since these developments were initiated by, or were reactions particularly to the use of new (digital) media, this paper refers to media-based teaching situations.

Background: Media theories, media impact research, theoretical aspects of media-based learning

Generally, a multimedia object is perceived as a time-lapsed individual expression, or a time-lapsed speech. Regarding its function, it seems to be experienced as a valid equivalent to authentic or spontaneous personal communication, if only limited by technical effects. In fact, the prevailing opinion persists that authentic communication can be technically emulated and be used in diverse applications. In this view, media is an illustration or representation of experiences and personal contact with people.

Teaching is obviously a communication system, too. Furthermore, teaching has traditionally been defined within a correlation between teacher and learning content, where the relevance and connotations of contents are transmitted to learners. In this context, the teacher provides not only the presentation of contents, but its interpretation as well. The interpretation's aim is to provide the intellectual accessibility of contents. According to this understanding of teaching, the teacher is the expert and guardian over values and significance of learning contents, and has an interpretation sovereignty that the learner has to accept.

When a teacher uses didactical aids like books, images, or films, in order to promote a better comprehension of learning contents, it is thus always intended to provide the teacher's specialized knowledge to the learner, which in consequence reinforces a clear teacher-learner (encoder-decoder) relation. The interpretations transmitted in the teacher-learner interaction are basically forced acts imposed by means of a system of sanctions. Refusal of interpretations result in poor evaluations for the learner, which provokes a low self-esteem and poses an obstacle in professional prospects. Most importantly, the use of a system of sanctions (for both, the teacher and the learner) often ignores the integration of a different perspective of learning as a voluntary and agreeable act of identification with the learning contents. Thus, in analogy to a much quoted line in communication science, it seems to be necessary to shift from 'what teaching does for the learner, to what the learner can do with teaching' (in analogy to Sturm, 1971). In this alternative view, the learner is not solely a consentive, passive element reduced to a receptor role, but an active participant.

The changes brought by the new digital media have in the main enforced the insight that the specific character of *point to multipoint* is only technically conditioned in various types of media (and in consequence, in its contents), and does not possess general validity. Certainly, the current prevalent forms of media are not limited to it. The use of digital media applications has lately been intensified in teaching situations (partly actively, as an improving complement to illustrate teaching contents, and to some extent passively, as a result of social or political decisions). Their major properties (multimediality, interactivity, openness, participation), offer new perspectives for other forms of communication. The modality and effectiveness of information transfer in media, invariably depends on the medium to be used and its specific characteristics (Thissen, 2003; Giessen, 2004).

Thus, the use of digital media brings inevitably more open (that is, increasingly networked) as well as more intense interactive communication, and also more active reception. Furthermore, when compared to the situation in the 80's, current media users are now much more accustomed to a wider diversity of media, networks, and a stronger consideration of their personal needs and interests. The attributes and features of computers have a steadily growing influence on other media, sometimes of a mere aesthetic quality (for instance, the use of *roll down menus*, from graphic user interfaces, in program announcements from television networks: so, computer aesthetics are being taken up and used by the television media, an

until now dominant medium). Frequently, however, dominant media also influences contents. For example, literary scholars have pointed in this context at new tendencies in literature (for instance, since the second half of the past century, apparently caused by the dominance of other media, in this case the cinema, a form of writing to some extent visual and then again emphasized modular took place; see, for example, Poppe, 2007). Often, such tendencies can be a temporary trend, because the respective new media with its characteristics and aesthetic qualities are presumed to be more 'fashionable'. However, due to its multimedia properties, the digital media is not only more 'up to date' but certainly makes specific forms of information transfer more significant, while other specifics, rather typical for more traditional media, is loosing some of its importance.

This development becomes apparent in situations that some might perhaps regard as minor aspects. So, the openness of the digital media (choice between different sorts of media, as well as the use of feedback channel options) brings in an increase of *feedback* communication with the user (readers, or learners) by means of questionnaires, or simply an e-mail address. This is now not only possible, but almost expected, and today can be considered a standard.

Likewise, the phenomenon of interactivity, made possible or at least intensified by the digital media, conducts inevitably to a stronger consideration of the users' needs and interests. This is apparent for example in the process of navigation, where a user can play a more active role, such as following or ignoring hyperlinks, according to his personal interests. Such an active form of reception has an effect not only on the reception behavior but also on the users' production of meanings.

The characteristic users' situation, as well as the properties of multimediality, have further contributed to increase the importance of visual conditions. A computer monitor hinders the complete overview of longer texts, allowing only a view of the current screen page. When a text is longer, *scrolling* has to be done: that is, bringing the non-visible part of the text over the scroll bar that usually is located on the right edge of the screen. This might be considered a similar proceeding as the turning of pages in books or magazines. However, turning back pages or reading back and forth between a table of contents and the text is much more complicated when using a monitor. Experiments and surveys have shown that almost all computer users concentrate their attention on the current page when reading longer texts, trying to keep in mind preceding pages and an overview of the text that has been read (Giessen, 2004, 29). The exact localization of parts of a text on a screen is a too strenuous task for many. All-too often, it is nearly impossible to find the exact position of a desired text passage; and this problem grows when the size of a text increases. Furthermore, page numbers do not exist in *HTML* documents, as the representation of pages depends on the user's settings (the numbering of paragraphs, often used in legal texts, has not been accepted as a standard). When the overview of a text is not feasible – a probability that increases with longer texts – few users restart the reading of a text from the beginning, because it is usually perceived as a frustrating experience.

Another decisive fact is that, compared to printed matters, digital media creates physiological difficulties and constraints. Unlike printed matters, an image flickers on a monitor. Although this problem does not occur on *LCD* displays any more, the character resolution on both *LCD* and *CRT* displays is relatively low. Moreover, physiological studies have shown that when watching a computer screen, a lower eye-blink frequency occurs, which causes the eyes to be moisturized less frequently and, as a consequence, the eyes tend to fatigue more rapidly (Thissen, 2003. 70). This aggravates the previously mentioned disadvantages of image flickering, low character resolution and also, the effects of screen reflection. Finally, the body posture is almost unchangeable because the computer monitor can not be easily relocated when the sitting position becomes uncomfortable. Especially when reading, the body posture tenses up strongly, which clearly intensifies fatigue effects (Giessen, 2004. 67). Of course,

users have to sit relatively close to the monitor because they normally work with a keyboard and a mouse, and icons or hyperlinks need to be clicked exactly.

For authors, the consequences that result from these specific receptive situations are a cause of concern. The reading rate is between one-fourth and one-third slower than with printed matters, and the memory retain performance is clearly lower than with the same text in a printed version (Thissen, 2003. 70). There is even the impression that many computer users tend to avoid texts, and often it has been argued that the traditional concept of 'reading' should not be used when referring to computer-aided media. This is emphasized, for example, by Jakob Nielsen, who wrote already at an early stage that longer texts on a computer monitor usually are avoided, at best 'overflown' or, as he called it, '*scanned*' (Nielsen, 2000; Nielsen/Pernice 2009).

Thus, it is clearly asserted that texts in the context of computer-aided media are read differently than print media from a book or magazine. Hence, they should be written and displayed on a different manner. Of course, this refers as well to texts with learning contents. By the way, all these observations lead to the assumption that computer-based learning might not necessarily be more effective than other ways of learning, or other learning media (like books; see Wolf, 2007).

At least, authors are to avoid longer texts. A text should only need a single screen *scroll* or even better, it should be read without scrolling. According to this, the length of a text should not exceed the size of a single screen page. This creates the necessity of *fragmenting a text in single sense-steps* or *modules.* Some, like Nielsen, consider this proceeding of *modularisation* of multimedia texts an indispensable step. Here in turn, the representation of strands of argument are much harder to achieve than in a written text. Argumentative progressions are not easy to represent; here are books or *time-based media,* like films or cartoons, the better alternative.

However, when previous knowledge about visualized objects exist (this would be a premise, since the images can not be at first described or explained, but have to be recognized and integrated at once; Arwood/Kaulitz, 2007; Oliva/Torralba, 2007), visual representations allow a much faster transfer of information (because different forms of information are simultaneously present and can be handled without a decoding phase; see Sowa, 1983). Additionally, new specific overvalues arise. Specially, connections between the objects shown, as well as temporal progressions, are easier to understand. For this reason, an instruction manual for a machine in graphical representation is usually more effective than a written manual (see Grob & Breger, 2002).

The digital media continues a development that has already been observed as films or television were used to transfer information. Studies then took place on how a more emotional transfer of information influences an observer.

Issues, Controversies, Problems

Already in the 1970's it was found out that emotional impressions are dependent from the type of media, for example when comparing emotional responses of television viewers and radio listeners (Sturm, 1978). Other early results (for example, Sturm, Habler & Helmreich, 1972) suggest that emotional responses last clearly longer, and are more detailed than knowledge acquired with cognitive means, which usually gets lost in temporal progression, but can be more easily remembered or reactivated when associated to emotional connotations.

Recent research studies in neuroscience have confirmed these findings (overview: Johnson, 1997; Bar-On, 2007; Goleman, 2009; Gardner, 2009). Even more, current neuroscience research has shown that information and knowledge are assimilated with different degrees of effectivity, depending on mood and tendency of emotions (for example, Erk et al., 2003; Cohen/Margen, 2004; Cozolino, 2006). According to this, information associated with positive emotions is assimilated through the hippocampus and further processed in the cerebral cortex, while the information associated with negative emotions is incorporated through the amygdala, a region situated on the top of the temporal lobe, directly ahead of the hippocampus. The amygdala conditions the organism when quick reactions are needed, for instance in situations that involve conflicts, or fleeing. When activated, it produces an increase of blood pressure and acceleration of the pulse rate. Likewise, an entire muscular tension can be determined. This condition enables quick reactions, since the activation of the amygdala occurs simultaneously with a number of other physiological processes. In the history of evolution, being able to flee rapidly or defend oneself in hazardous situations always has been an advantage. In these cases, too long periods of reflection would not be useful (and even contra-productive). Here, the amygdala is not of avail when recalling experiences and factual knowledge, or when knowledge is processed (Aggleton, 1992, 2000; Aggleton/Young, 2002; Stone/Baron-Cohen/Knight; 1998; Phelps, 2006).

The amygdala should not be considered in this context a evolutional relict of no present-life importance – in fact, it still protects us in 'modern' hazardous situations, for example, in road traffic. In diverse types of decisions, it is even indispensable as it contributes to assess potential dangers and promotes critical faculties. In this field, a number of impressive case histories have been compiled by the Portuguese-American neurologist Antonio Damasio. They refer to patients whose amygdala was calcified and (apparently because of that) had problems managing a 'reasonable' behavior (Damasio, 1999; 2002). Scientists researching simulation of intelligence also confirm the theory that critical faculties, including fear, are elementary aspects of *intelligent* conduct (for example Ogata/Sugano, 2001; Minsky, 2006).

During a learning process, the mode of functioning and the tasks fulfilled by the amygdala are very often problematic. Thus, in a complex society, where interrelations and other mechanisms have to be comprised and understood, fear and aggression, or authoritarian models of communication, are the wrong advisors. Activation of the amygdala can even be contra-productive, because the amygdala is not able to handle information on a creative manner. It is a known fact that stress can not promote good analytical achievements. Neuroscience has now determined the causes for it (for example Cahill et al., 1994). According to this, learning is a less effective process when boredom, lack of motivation and hostility prevail. In this context, explicit positive emotions should be evoked.

Therefore, it makes sense to adapt every form of information transfer to the neurological needs of information receivers. This happens ideally when connecting information to positive emotions. These positive emotions can be achieved passively, for example with music (for example Koelsch et. al., 2006), or, what is important in our context, actively, through participation and integration of the information receiver (user, reader or learner), giving persons the feeling that they are taken seriously, in order to promote their personal engagement (Barab/Evans/Baek, 2004; Cross, 2007). Thus, the individual reactions that the digital media allows are an ideal frame to achieve this.

In a pleasant emotional context, not the amygdala, but the hippocampus will be activated (Seifert, 1983; Storm-Mathisen, 1990; Traub/Miles, 1991; Andersen et. al., 2006); however this cerebral region is apparently not involved in quick responses (neither physical nor mental). Though, in the context of successful transfer of information and knowledge, this is an advantage. The hippocampus passes on the recorded information to the cerebral cortex, where it is storaged on a long-term basis (this is the case, for example, with dreams that people experience while they are sleeping). Consequently, 'learning' functions effectively only with

the hippocampus, in spite of, or because of its ‘slowness’ (Thiel/Eurich/Schwegler, 2002). Creativity as well can only be generated in this form. Therefore, there are neurological reasons why learning contents should not be presented neutrally but in an emotional, interesting and exciting manner.

Creativity relates less to facts that are supposed to be learned by heart (like historical facts) or must be followed (like mechanical sequences). It rather relates to relations and associations. Meanwhile, there is a prevalent opinion that our networked and complex modern times demand aptitudes that are not basically related to fixed processes, or factual knowledge that becomes increasingly faster obsolete. It rather demands flexible answers to permanently changing situations.

Apparently, the media presence is a decisive reason for this broad transformation process, from a static, to a more dynamic society (Innis, already in 1950), because they are able to transfer information rapidly, and so alter social, economical and even technical realities in constant *feedback* processes. Specifically the digital media and its relevant forms of knowledge integration, transfer, and representation, facilitate such a creative approach in a changing environment.

So can this concept be summarized: digital media is less suited for the presentation of facts and rational analysis than for the representation of connections and relations. But, the more the digital media influences our environment, the whole society, economic life, and so on, the less influential some traditional (perhaps only socially) relevant facts will be (the classical ‘education’), allowing a more flexible and task-appropriate acquisition and application of relevant information.

Thus, the growing use of media in our society, and in consequence in our daily life, has almost inevitably focused attention to forms of information and knowledge acquisition connected to emotions in the human psyche (and has even helped some psychologists to develop their models, such as McLaren, 2007). With it, there is a growing public awareness about new and more effective forms of learning and teaching.

One media-adequate form of presentation is the integration of information in stories, games and communicative situations. The media users participate in the narration of a story that they consider subjectively interesting, or a game in a context where information is transferred and knowledge acquired. For this reason, the emotional forms of *gaming* and *storytelling* are supposed to be adequate alternatives.

Solutions and recommendations: A brief look at the constructivist learning theory

Constructivist learning theory suits to this demand. This theory already gained strong influence during the second half of the past century. It endorses the idea that the human perception of the environment is not to be seen as a reproductive process of knowledge. Thus, it does not represent a projection but an active constructive process (see, for example Harms/Voermanek, 1994, 248).

Ultimately, the constructivist learning theories go back to neurological findings, too. Already in the 50s, the biologist and psychologist Humberto Maturana formulated theoretical statements that attempted to explain how living organisms gather and process external sensations. Apparently, this process is not always identical, or at least, we do not know yet how other organisms gather, process, interpret or understand reality. So, there is a possibility

that every living organism experiences its existence differently. The assumption that living systems must be understood as autonomous and dynamic entities goes back to Maturana and Varela (to this, and the following, see: Maturana & Varela, 1972; LeDoux, 2002; Fine, 2006).

These entities are not static, but rather develop themselves continuously. That means that on one side they are open, so they can gather and process information about the world. On the other side, the gathering and processing of information occurs against the background of individual capabilities and specific experiences. This means, in the first place, that an objective image of the real world does not exist, but only subjective constructions that relate information to present experiences and processing capabilities. Since an objective and comprehensive image of the world is not feasible – if all present sensations were processed simultaneously our brain would be overstrained –, this also contributes to achieve a certain efficiency, or rather allows the creation of a manageable image of the surrounding reality, in order to enable a reasonable processing of the incidental sense data. Furthermore, this concept implies that information is not processed passively. In fact, the brain processes and modifies it actively (comparing, and sometimes 'adapting' it to previous information).

In the 'radical' interpretations of the constructivist theory, expressed particularly by von Glaserfeld (see von Glaserfeld, 1995), it is even postulated that the brain does not enable perception, but (simply) organizes the own realm of experience. This would imply, that the brain (also) 'constructs' meaning in a 'real world' where meaning actually does not exist (or maybe only other meanings, beyond its subjective abilities and possibilities of perception), an old 'topos' of *Gestalttheorie* (Wertheimer, 1925).

So, the subjective and contextual character of information is underlined, and the binding objective reality replaced with the learner's cognitive reality. This theory corresponds with the previously exposed neurological findings, whereby information is always processed in a different way, depending on the emotional connotations they are related to. In some cases they might be easily kept in mind and actively used. In other cases, probably not.

Another concept related to this theory refers to the fact that the brain constantly strives to keep its 'sensory construction' consistent. In this context, Niklas Luhmann has introduced in Germany the term *Selbstreferenz*, that he incidentally also uses in an analogical mode in other systems (the media system, and the educational sector, see Luhmann, 2006). 'Self-referential' means that a system seeks to preserve its sensory construction. This is given up only when it absolutely does not apply to reality, and even in that case, with a certain resistance. (Incidentally, this also would explain why educational establishments adhere so strongly to their prerogative of interpretation. On the other side, it would also explain why learners are so hardly reachable when teaching does not fulfil their needs and expectations).

Unlike a widespread misunderstanding within constructivism, the individual construction of reality is of course not arbitrary, but (also) determined by social consensus that develops through interactive communication (Harms/Voermanek, 1994. 249). Applied to the educational sector, it means that the relevance of learning contents is determined jointly between teacher and learner. Here, it is important to integrate the learners' interests, knowledge, and previous experience, because they affect the learning behaviour and the willingness to assimilate new information. It must also be considered that previous experience and knowledge can be drastically heterogeneous. Nevertheless, they pose the decisive points of connection for the transfer of learning contents, since learners basically tend to look for familiar items of information. The consequence for the constructivist learning theory is the concentration to the frame of reference in which the learning contents are shown and interpreted. A learning experience occurs when a learner can relate the new information to previous experience and knowledge, and order the learning contents in a personal structure of knowledge.

Future trends: emotional-based, action-oriented and narrative information and knowledge transfer

Up to now, empirical evidence from research on computer-based learning methods gives mixed results on whether and in how far they are superior to traditional learning methods (Giessen, 2003). There are major advantages in certain contexts, such as providing independence from time and place (Bufe/Giessen, 2005). All in all, however, it is still not yet sure what teaching methods are adequate to media-based learning (Giessen, 2004). Hints from communication science, neuroscience and cognitive science suggests methods connected with emotions, like games and story telling.

These are widespread and old established forms of knowledge transfer (Huizinga, 1939). This has been confirmed by the recent findings in neurological research. They are deeply human-rooted forms of knowledge transfer, and their particular character is that they are present at all times, in every culture and in every medium (Gredler, 2004).

In every culture, narrated stories have had the function of transferring knowledge between individuals, groups and generations (Hillocks, 2006). They appear in all sorts of media that has been developed in our society. The knowledge transmitted is not only limited to facts but implicitly includes cultural values, opinions, emotions and problem solutions. A story provides a structure for a narrative representation of a content in sequences, as well as a timeline represented with a linear language. Furthermore, successful stories are in essence transmitted structures of dramaturgical contents rooted in ancient myths, and related to emotional needs based on depth psychology. Thus, a coexistence of traditional forms of oral story-telling, multimedia narration in mass media and digital storytelling in internet might occur – but this does not diminish the attraction of traditional storytelling for narrator and listener.

The attraction of a story is based on its subjective perspective that enables the construction of an interesting thematic frame, and that can interact on a vivid and captivating level, so that audiences feel attracted and are able to feel with the story. The same categories can also be applied to games and other forms of action-oriented group learning.

Narrative and emotional forms of information and knowledge transfer have always been confronted with the objection of relativism. This criticism can be addressed, for example, with the constructivist concept of history, which stresses the constructive character of history, as well as its resulting controversies. Probably, narrative structures might be able to offer a closer access to the ‘truth’, since they contribute to achieve a stronger empathy and participation, and so, to an ‘inner insight’.

Narrative, and consequently emotional, media-based forms of representation also allow interaction, and thus not only lead to emotional participation, but also (via specific action-oriented and networked forms of information and knowledge transfer) to an exchange with other learners.

The participation of the recipient (learner) as co-author is at the same time an essential element of the hypertext-theory (Dillon, 1994. 125). Emotional, narrative and action-oriented forms of information and knowledge transfer are thus a media-adequate answer (initiated by the digital media) to current challenges – that, not least supported with digital media, can be achieved with a particularly effective and convincing standard of production and representation.

Conclusion

The current state of knowledge in the areas of pedagogics, neuroscience and research on the effects of media suggests the use of action-oriented, narrative and emotional approaches for the information and knowledge transfer. Cognitive learning achievements appear stronger and are more enduring when combined with emotional connotations and personal involvement. Furthermore, it intends to include the learner in the process of development of knowledge, consciously and as much as possible. This, in turn, has implications in the modalities of conveyance. When excitement and interest are aroused, learners will rather be willing to include their own experiences, and to construct their own interpretations. Emotional, narrative and action-oriented forms of involvement for learners as co-authors – for instance, using *gaming* or *storytelling*, are essential elements in the hypertext-theory that can be transferred to media-based learning scenarios.

References

Abdazi, Helen (2003), *Improving Adult Literacy Outcomes: Lessons from Cognitive Research for Developing Countries*. Washington, D.C.: World Bank Publications

Aggleton, John P. (1992), *The Amygdala: Neurobiological Aspects of Emotion, Memory and Mental Dysfunction*. London: Wiley

Aggleton, John P. (2000), *The Amygdala: A Functional Analysis*. Oxford: Oxford University Press

Aggleton, John P.; Young, Andrew W., (2002), "The Enygma of the Amygdala. On Its Contribution to Human Emotion". In: Lane, Richard D.; Nadel, Lynn (Eds.) (2002), *Cognitive Neuroscience of Emotion*. Oxford; New York: Oxford University Press. 12 – 23.

Andersen, Per; Morris, Richard; Amaral, David; Bliss, Tim; O'Keefe, John (Eds.) (2006), *The Hippocampus*. Oxford: Oxford University Press

Arwood, Ellyn Lucas; Kaulitz, Carole (2007), *Learning With A Visual Brain In An Auditory World*. Shawnee Mission, KS: Asperger

Barab, Sasha A.; Evans, Michael A.; Baek, Eun-Ok (2004), "Activity Theory as a Lens for Characterizing the Participatory Unit". In: Jonassen, David H. (Ed.) (2004), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum. 199 – 214.

Bar-On, Reuven (2007), "How Important Is It to Educate People To Be Emotionally Intelligent, And Can It Be Done?" In: Bar-on, Reuven; Maree, J. G.; Elias, Maurice Jesse (Eds) (2007), *Educating People to Be Emotionally Intelligent*. Westport, CT: Praeger. 1 – 14.

Bufe, Wolfgang; Giessen, Hans W. (2005), « La visoconférence transfrontalière ». In: Bufe, Wolfgang; Giessen, Hans W. (Eds.) (2005), *La Visioconférence transfrontalière*. Paris: Harmattan. 9 – 12.

Cahill, Larry; Prins, Bruce; Weber, Michael; McGaugh, James L. (1994), "B-adrenergic Activation and Memory for Emotional Events". In: *Nature*, No. 371, 702 – 704.

Cohen, Asher; Magen, Hagit (2004), "Hierarchical systems of attention and action". In: Glyn W. Humphreys; M. Jane Riddoch (Eds.) (2004), *Attention in Action: Advances from Cognitive Neuroscience*. Howe: Taylor & Francis. 27 – 68.

Cozolino, Louis (2006), *The Neuroscience of Human Relationships: Attachment and the Developing Social Brain*. New York: Norton

Cross, Jay (2006), *Informal Learning: Rediscovering the Natural Pathways That Inspire Innovation and Performance*. San Francisco, Ca: Wiley

Damasio, Antonio R. (1999): *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*, Harcourt: Harvest
Damasio, Antonio R. (2002): "A Second Chance for Emotion". In: Lane, Richard D.; Nadel, Lynn (Eds.) (2002), *Cognitive Neuroscience of Emotion*. Oxford; New York: Oxford University Press. 12 – 23.
Dillon, Andrew (1994), *Designing Usable Electronic Text: Ergonomic Aspects of Human Information Usage*. London; Bristol: Taylor & Francis
Eleftheriou, Basil. E. (Ed.) (1972), *Neurobiology of the Amygdala*. London: Plenum 1972
Erk, Susanne / Kiefer, Markus / Grothe, Jo / Wunderlich, Arthur P. / Spitzer, Manfred / Walter, Henrik (2003): "Emotional context modulates subsequent memory effect". In: *Neuroimage*, Vol. 18, 2003, 439 – 447.
Fine, Cordelia (2006), *A Mind of Its Own: How Your Brain Distorts and Deceives*. New York: Norton
Gardner, Howard (2009) „Ausblick: Fünf Kompetenzen für die Zukunft". In: Giessen, Hans W. (Ed.) (2009): *Emotionale Intelligenz in der Schule*. Weinheim: Beltz. 136 – 148.
Giessen, Hans W. (2003), « Conditions requises pour l'emploi des « nouvelles technologies » dans l'instruction (en tenant compte particulièrement de l'enseignement des langues étrangères) ». In: Wolfgang Bufe, Hans W. Giessen (Éds.) (2003), *Des langues et des médias*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble, 2003. Pp. 133 – 148.
Giessen, Hans W. (2004): *Medienadäquates Publizieren. Von der inhaltlichen Konzeption zur Publikation und Präsentation.* Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
Glasersfeld, Ernst von (1995): *Radical Constructivism, A Way of Knowing and Learning*. London: Falmer
Goleman, Daniel (2009) „Über Emotionale Intelligenz". In: Giessen, Hans W. (Ed.) (2009), *Emotionale Intelligenz in der Schule*. Weinheim: Beltz. 14 – 26.
Gredler, Margaret E. (2004), Games and Simulations and Their Relationships to Learning. In: Jonassen, David H. (Ed.) (2004), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum. 571 – 582.
Grob, Heinz L. / Breger, Wolfram (2002), *Präsentieren und Visualisieren*. München: Deutscher Taschenbuch Verlag
Harms, Ilse / Voermanek, Achim (1994): „Interaktiv heißt die Zukunft". In: *Medienpsychologie*, No. 4, Vol. 1994. 241 – 251
Hillocks Jr., George (2006), *Narrative Writing: Learning a New Model for Teaching*. Portsmouth, NH: Heinemann
Huizinga, Johan (1939): *Homo ludens. Proeve eener bepaling van het spel-element der cultuur*. Amsterdam: Pantheon
Innis, Harold A. (1950), *Empire and Communications*. Oxford: Clarendon Press
Johnson, Mark A. (1997), *Developmental Cognitive Neuroscience*. Malden, MA; Oxford; Carlton, Vic.: Blackwell
Koelsch, Stefan; Fritz, Thomas; v. Cramon, D. Yves; Müller, Karsten; Friederici, Angela D. (2006), "Investigating Emotion With Music: An fMRI Study". In: *Human Brain Mapping*, Vol. 27 No. 3. 239 – 250.
LeDoux, Joseph: (2002), *Synaptic self. How our brains become who we are*. New York: Viking
Luhmann, Niklas (2006): *Soziale Systeme: Grundriss einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
Maturana, Humberto Romesín / Varela, Francisco J. (1972). *De máquinas y seres vivos*. Santiago, Chile: Editorial Universitaria
McLaren, Niall (2007), *Humanizing Madness: Psychiatry and the Cognitive Neurosciences*. Ann Arbor, Mich: Future Psychiatry Press
Minsky, Marvin (2006): *The Emotion Machine*. New York: Simon & Schuster
Nielsen, Jakob (2000): *Designing Web Usability*. Indianapolis: New Riders
Nielsen, Jakob; Pernice, Kara (2009): *Eyetracking Web Usability*. Indianapolis: New Riders
Ogata, Tetsuya; Sugano, Shigeki (2001). "Consideration of Emotion Model and Primitive Language of Robots". In: Kitamura, Tadashi (Ed.) (2001), *What Should be Computed to*

Understand and Model Brain Function? From Robotics, Soft Computing, Biology and Neuroscience to Cognitive Philosophy. Mountain View, CA: World Scientific. 1 – 22.
Oliva, Aude; Torralba, Antonio (2006), "Building the gist of a Scene. The Role of Global Image Features in Recognition". In:Martinez-Conde, Susanna; Macknik, Stephen; Martinez, Luis M.; Alonso, José-Manuel (Eds.) (2006), *Visual Perception Part 2, Volume 155: Fundamentals of Awareness, Multi-Sensory Integration and High-Order Perception*. Amsterdan; Oxford: Elsevier. 23 – 36.
Phelps, Elizabeth A. (2006), "Emotion and Cognition: Insights from Studies of the Human Amygdala". In: *Annual Review of Psychology*, Vol. 57, 27 – 53.
Poppe, Sandra (2007): *Visualität in Literatur und Film. Eine medienkomparatistische Untersuchung moderner Erzähltexte und ihrer Verfilmungen*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht
Seifert, Wilfred (1983) *Neurobiology of the Hippocampus*. London: Academic Press
Shannon, Claude E./Weaver, Warren (1949): *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, IL: University of Illinois Press.
Sowa, John F. (1983): *Conceptual Structures: Information Processes in Mind and Machine*. Reading, Mass.: Addison-Wesley
Spierling, Ulrike (2005): „Interactive Digital Storytelling als eine Methode der Wissensvermittlung". In: Eibl, Maximilian / Reiterer, Harald / Stephan, Peter Friedrich / Thissen, Frank (2005, Hrsg.): *Knowledge Media Design. Theorie, Methodik, Praxis*. München: Oldenbourg. 249 – 283.
Stone, Valery E.; Baron-Cohen, Simon; Knight, Robert T. (1998), "Frontal Lobe Contributions to Theory of Mind". In: *Journal of Cognitive Neuroscience*, Vol. 10, No. 5. 640 – 656.
Storm-Mathisen, Jon (1990), *Understanding the Brain Through the Hippocampus: Hippocampal Region as a Model for Studying Brain Structure and Function*. London: Elsevier
Sturm, Herta (1978): „Emotionale Wirkungen – das Medienspezifische von Hörfunk und Fernsehen. Ergebnisse zweier Untersuchungen und Weiterführungen". In: *Fernsehen und Bildung*, Vol. 12, Heft 3, 158 – 167.
Sturm, Herta / von Haebler, Ruth / Helmreich, Reinhard (1972): *Medienspezifische Lerneffekte*. München: TR Verlagsunion.
Suzuki, Wendy A. (2007), "Making and Retaining New Memories: the Role of the Hippocampus in Associative Learning and Memory". In: Bontempi, Bruno; Silva, Alcimo J.; Cristen, Yves (Eds) (2007), *Memories: Molecules and Circuits: Research and Perspectives in Neurosciences*. Berlin; Heidelberg: Springer. 113 – 124.
Thiel, Andreas; Eurich, Christian W.; Schwegler, Helmut (2002): "Stabilized Dynamics in Physiological and Neural Systems Despite Strongly Delayed Feedback". In: Dorronsoro, José R. (Ed.) (2002): *Artificial Neural Networks (Proceedings International Conference on Artificial Neural Networks, ICANN 2002)*. Berlin; Heidelberg: Springer. 15 – 20.
Thissen, Frank (2003): *Screen Design Handbook*. New York: Springer
Traub, Roger D.; Miles, Richard (1991), *Neuronal Networks of the Hippocampus*. Cambridge: Cambridge University Press
Wertheimer, Max (1925): *Über Gestalttheorie*. Erlangen: Verlag der Philosophischen Akademie 1925
Wolf, Maryanne (2007), *Proust and the Squid: The Story and Science of the Reading Brain*. New York: Harper Collins

KAKO RAZVIJATI E – GRADIVA Z DODANO VREDNOSTJO?
HOW COULD VALUE – ADDED E – UNITS BE DEVOLPED?

Metka Vrtačnik
Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta
metka.vrtacnik@guest.arnes.si

Vesna Ferk Savec
Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta
vesna.ferk@ntf.uni-lj.si

Povzetek

V uvodu je podan kritični razmislek o dodani vrednosti e-gradiv, ki so bila razvita za potrebe naravoslovja, zlasti kemije, v sklopu projektov MŠŠ in Evropskega socialnega sklada. Iz didaktičnega vidika gradiva praviloma ne prinašajo v šolo bistvenih novosti, ki bi uporabnikom približala avtentično naravoslovje. Stanje je delno posledica neizdelanih didaktičnih kriterijev za e-gradiva. E-gradiva za naravoslovje bi morala prispevati k razvoju naravoslovnih kompetenc, kar je ključna kvaliteta tujih, primerljivih izdelkov. V nadaljevanju so zato predstavljene ključne naravoslovne kompetence. Sledi razčlenitev zgradbe tujega primera e-enote s predstavitvijo posameznih segmentov. Raziskovalno naravnan pristop pri zasnovi e-gradiv je ponazorjen s primerom razvoja ene od animacij, ki je vodil v pripravo doktorske teze. V nadaljevanju je predstavljen primer prototipa e-enote v podporo razvoju naravoslovnih kompetenc, ki je bila razvita v sklopu projekta »Razvoj naravoslovnih kompetenc«. Enota se po oblikovni izvedbi ne more primerjati s tujimi izdelki, vendar jim je enakovredna po didaktični zasnovi. V zaključku je nekaj priporočil, kako na osnovi tujih izkušenj izboljšati stanje na področju e-učenja pri nas.

Abstract

In the introduction some critical thoughts are given on the value-added dimension of e-units for Slovene science education which were developed through projects of the Slovenian Ministry of Education and Sports, and co-financed by the European Social Fund. The general observation is that the majority of e-units do not introduce any novel didactical aspect into our school practice, which would reflect the authentic science. This situation is at least partially the result of non-existing didactical criteria for e-units. E-units should contribute to the development of scientific competences, which is the key quality of comparable foreign products. Therefore, the major scientific competences are discussed and in their light a selected foreign product is analysed. The research-oriented approach in the development of a simulation is also illustrated with the selected foreign example, which ended in a doctoral theses. Analyses of foreign examples are followed by the presentation the Slovene prototype of an e-unit, which could not compete with the foreign product in the design, but is comparable by its embedded didactical approach. In the conclusions some recommendations are given to the Ministry of Education and Sports on how, based on foreign experiences, our own situation in the promotion of e-learning could be improved.

Ključne besede:
dodana vrednost e-enot, razvijanje naravoslovnih kompetenc, naravoslovje

Key words:
value-added dimension of e-units, science education, scientific competence

Uvod

Ministrstvo za šolstvo in šport (MŠŠ) že vrsto let s pomočjo sredstev Evropskega socialnega sklada (ESS) sofinancira projekte razvoja e-gradiv, s ciljem širiti in popularizirati uporabo IKT kot sodobnega učnega pripomočka v naših osnovnih in srednjih šolah. V zadnjih letih je bilo že kar nekaj razpisov, katerih rezultat je vrsta e-enot za različna naravoslovna, družboslovna in humanistična področja. Kljub pohvalam, ki jih je treba izreči MŠŠ za skrb pri informacijskem opismenjevanju osnovno in srednješolcev, kot didaktiki za področje kemijskega izobraževanja menimo, da bi se za doseganje dodane vrednosti e-gradiv kazalo zgledovati po svetovnih trendih na tem področju ter tako presegati raven standardnega učbenika. V razpisnih pogojih za e-učenje trenutno izstopa kvantiteta pred kvaliteto; projekt dobi tisti, ki naredi več e-enot za manj denarja in to v najkrajšem možnem času (MŠŠ, 2008), časovni pritisk je dodatno stopnjevan še s tem, da začnejo projekti formalno teči že več mesecev pred obvestilom prijaviteljem o izboru, torej dejanskim pričetkom projekta. Tudi nujno vključevanje učiteljev praktikov kot razvijalcev e-gradiv je brez prave strokovne osnove. Njihova glavna funkcija v projektih bi morala biti, da na osnovi neposrednih izkušenj iz šolske prakse poročajo o potrebah in prispevajo ideje za e-enote ter jih evalvirajo v razredu, e-enote pa bi morale nastajati v visoko usposobljenih timih strokovnjakov za posamezna strokovna področja. Rezultat utečene prakse MŠŠ je, da imamo za področje kemije celo vrsto e-enot s podvajajočimi se vsebinami, ki velikokrat povzemajo kar vsebino učbenikov z manjšimi modifikacijami (npr. nekoliko spremenjene sheme, drugače izvedeni poskusi, itd.). Sprašujemo se, zakaj tako? Odgovor se nam ponuja že pri prebiranju razpisnih kriterijev. V njih so natančno dorečeni tehnični kriteriji e-gradiv, še zdaleč pa niso dorečeni bistveni, to je didaktični kriteriji. Razpisni pogoji tudi ne odražajo specifik posameznih strok in vrednotijo vse multimedijske elemente z enakim metrom. Posneti nekaj sekundni kemijski eksperiment, ki bo dijakom/učencem dejansko posredoval novo znanje na drugačen način kot učbenik ali učitelj v razredu, pomeni lahko ure priprav pri izboru in optimizaciji eksperimenta, snemanju in montaži, v katerih se zberejo in povežejo ključni kadri. V ves proces so vključeni vsaj trije strokovnjaki (avtor ideje - režiser, tehnik in snemalec).

Če bi se pri postavljanju kriterijev e-gradiv ozrli po utečenem pristopu, ki ga uporabljajo za področje kemijskih in drugih naravoslovnih vsebin v tujini, bi ugotovili, da je tam **bistveni poudarek na kvaliteti in ne kvantiteti e-gradiv**; torej na vključevanju sodobnih didakičnih pristopov za učenje in poučevanje naravoslovja, katerih učinke na proces učenja spremljajo že v fazi razvoja; ne le izdelka kot celote, temveč tudi posameznih multimedijskih elementov.

Opredelitev ključnih kriterijev kvalitete e-gradiv za področje naravoslovja

Kvalitetno, sodobno e-gradivo za potrebe naravoslovja mora predvsem podpirati razvoj naravoslovnih kompetenc. Webster's New Collegiate Dictionary opredeli naravoslovje kot »znanje, ki ga pridobivamo skozi preučevanje realnosti oz. znanje o zakonitostih, ki je pridobljeno in preverjeno z uporabo **znanstvene metode** in se nanaša na fizični svet.« Z analizo te definicije ugotovimo, da se pojem naravoslovje nanaša v bistvu na sistem pridobivanja znanja. V tem sistemu pridobivanja znanja pa sta ključna opazovanje in eksperiment za opisovanje in razlago naravnih pojavov, kar vodi v razvoj uporabnih modelov za razumevanje realnosti. Vloga modelov v razvoju znanosti je večplastna, omogočajo konkretizacijo abstraktnih pojmov, olajšajo opisovanje in/ali poenostavljanje kompleksnih pojavov in predstavljajo osnovo za znanstvene razlage pojavov.

Če torej želimo opredeliti naravoslovne kompetence, se nam kot ključna kompetenca naravoslovja ponuja postopno uvajanje učencev in dijakov v znanstveno metodo preučevanja realnega sveta. Znanstvena metoda, ki je logični in racionalni niz korakov, preko katerih znanstvenik prihaja do spoznanj o delovanju sveta, nam že sama po sebi ponuja možnost podrobnejše razčlenitve naravoslovnih kompetenc na: opazovanje/načrtovanje -

raziskovanje, oblikovanje hipotez, napovedi, preverjanje napovedi s pomočjo eksperimentiranja, razlaga s pomočjo ustreznega modela ter zaključevanje in poročanje (Vrtačnik, 2009a). Kvalitetne e-enote za naravoslovje morajo razvijati vsaj del nabora naravoslovnih kompetenc. Učencem/dijakom morajo omogočiti samostojno načrtovanje ali vsaj opozavanje pojavov, beleženje oz. registriranje rezultatov, postavljanje hipotez in razlago opažanj s pomočjo povezovanja makroskopskih opažanj z ustrezno vizualiziranimi teoretičnimi modeli. Skratka, kvalitetno e-gradivo bi moralo v znatni meri preseči raven učbenikov in učiteljeve razlage. Naloga e-enot je narediti šolsko naravoslovje bolj avtentično in izkustveno. E-enote morajo učenje kemije odmakniti od ustaljene šolske prakse, pri kateri učenci/dijaki rešujejo probleme, katerih rešitev je v naprej poznana, sledijo učiteljevim navodilom pri izvajanju poskusov, izpolnjujejo že pripravljene delovne lističe in si poskušajo zapomniti učiteljevo razlago eksperimentalnih opažanj (Jones, 1999). Ključna naloga e-enot za področje naravoslovja je tako na nevsiljiv način popeljati učence/dijake v svet odkrivanja naravnih zakonitosti in jih tako motivirati za naravoslovje.

Analiza primera dobre prakse

Za razvoj e-gradiv z visoko dodano vrednostjo je ključno tesno sodelovanje strokovnjakov iz različnih področij: specifične stroke, multimedije in oblikovanja, specialne didaktike, programiranja, evalvacije in trženja. Kot primer takega strokovnega tima navajamo primer razvoja izdelka *Bridging to the Lab, Media Connecting Chemistry Concepts with Practice* (Jones in Tasker, 2003). E-gradivo vključuje 11 enot in je dostopno v obliki zgoščenke ali pa neposredno na spletni strani projekta (dostop je omogočen samo z uporabniško kodo in geslom), kamor so vključene tudi naloge za preverjanje znanja. Za lažje delo je na voljo še delovni zvezek, ki predstavi cilje enot, povzetke vsebin ter predvideni čas za izvedbo vsake enote (od 35 do največ 60 minut) in delovne lističe za zapisovanje ključnih podatkov in preverjanje razumevanja. Pri razvoju navedenega izdelka so sodelovali poleg nosilnih avtorjev, ki sta univerzitetna profesorja za področje splošne in anorganske kemije ter kemijske didaktike (L. Jones) in strukturne kemije (R. Tasker), še sedemnajst strokovnjakov, od tega: štirje programerji, trije animatorji, dva oblikovalca, informatik, producent prototipa, trije uredniki, direktor marketinga in dva menedžerja. V fazi razvoja posameznih multimedijskih elementov so bili vključeni podiplomski študenti in vrsta dijakov in učiteljev. Tako je v sklopu tega projekta nastalo tudi več magistrskih in doktorskih del.

Avtorja zgoščenke razvijata, ob podpori računalnika na primeru skrbno izbranih učnih enot, celo vrsto naravoslovnih kompetenc: opredelitev problema, načrtovanje eksperimentov, izvedba eksperimentov, zbiranje in analiza podatkov, računanje in povzemanje eksperimentalnih ugotovitev. Vse enote so povezane z avtentičnimi življenjskimi izkustvi. Podobno zasnovo najdemo tudi pri drugih interaktivnih učnih gradivih za kemijo, kot je Navidezni kemijski laboratorij, Oddelka za kemijo Univerze v Oxfordu, http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/, 24.02.2009. Razvoj teh učnih okolij pogosto financirajo kemijska društva kot npr. Kraljevo kemijsko društvo iz Velike Britanije, ali pa nacionalne agencije za znanost, npr. National Science Fundation, ZDA, kot sofinancerji pa sodelujejo tudi multinacionalke npr. IBM, Glaxo International. Običajno so to projekti z močno didaktično evalvacijsko podporo, ki trajajo več let in terjajo tudi znatne finančne vložke.

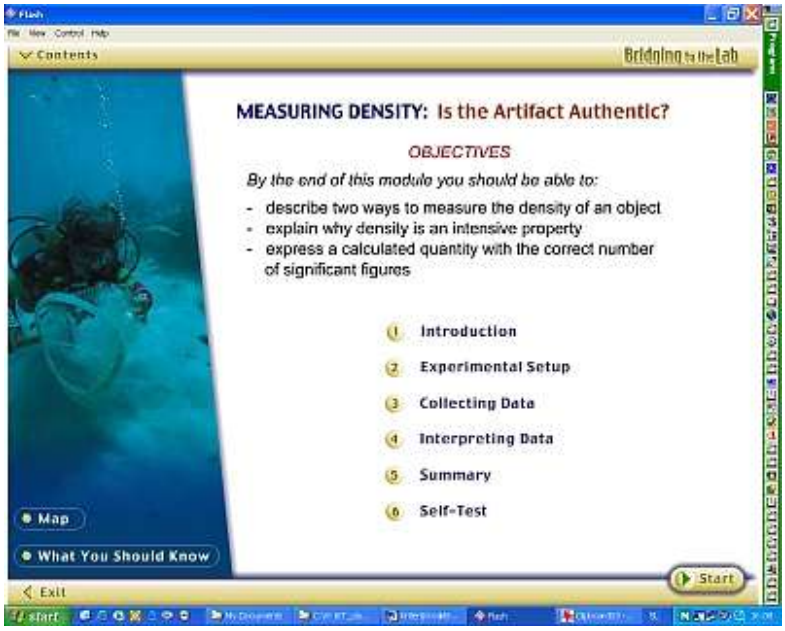
Struktura e-enote za razvijanje naravoslovnih kompetenc

Za prikaz zgradbe e-enot smo izbrali enoto: *Merjenje gostote: ali so artifakti avtentični?* (Jones, Tasker, 2003). Enota je iz vsebinskega vidika primerna tako za osnovno, kakor tudi srednjo šolo. Na sliki 1 je prikazana vstopna stran v enoto. V uvodu so predstavljeni cilji enote. Na makroskopski ravni uporabnik enote spozna dva načina merjenja gostote, zna razložiti, zakaj je gostota intenzivna lastnost snovi in spozna način zapisovanja rezultatov ob upoštevanju signifikantnih števil. Za uspešnejše delo z enoto je priporočljivo, da se uporabnik

predhodno seznani s predznanjem, ki mu zagotavlja učinkovito napredovanje. Podana pa je tudi splošna shema enote po korakih za lažjo orientacijo. Enota je tako kot preostalih 10 izdelana v Flashu.

Učna enota se začne s predstavijo konteksta, ki poveže vsebino z uporabno vrednostjo v enoti predstavljenega znanja in hkrati pomeni tudi zasnovo eksperimentalnega problema.

> *»Prekupčevalec z redkimi kovanci in starim nakitom vas je zaprosil, da ugotovite, ali so trije artefakti (kovanec, prstan in ingot), ki so jih našli na stari potopljeni ladji, resnično iz srebra.«*



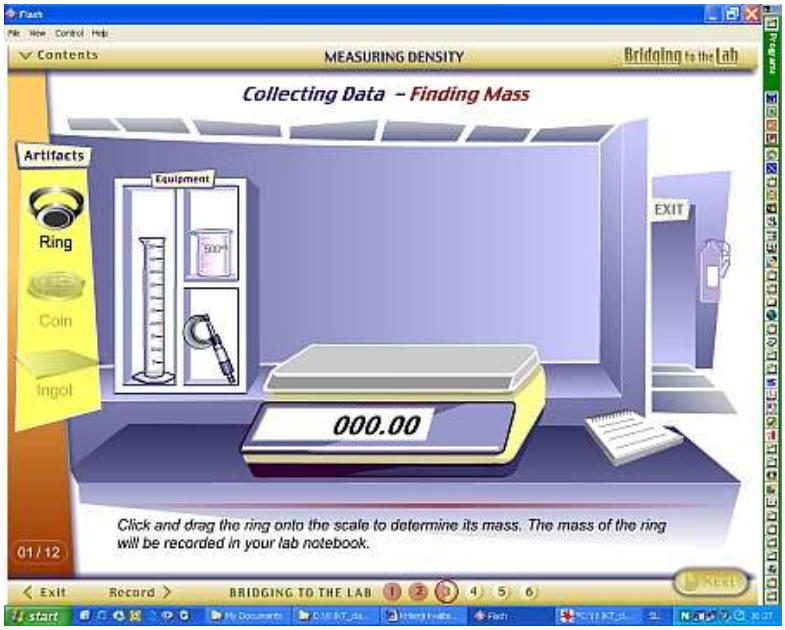
Slika 1: Vstopna stran enote (Jones, Tasker, 2003)

Preverjanje predznanja

V nadaljevanju mora uporabnik na osnovi poznane definicije gostote izbrati količine, ki definirajo gostoto. Nadaljevanje ni možno, dokler ne izbere pravih količin (maso in volumen). Ob vsaki pravilni oz. nepravilni izbiri dobi ustrezno povratno informacijo.
Sledi izpeljava formule za gostoto in ugotavljanje, zakaj je gostota intenzivna lastnost snovi.

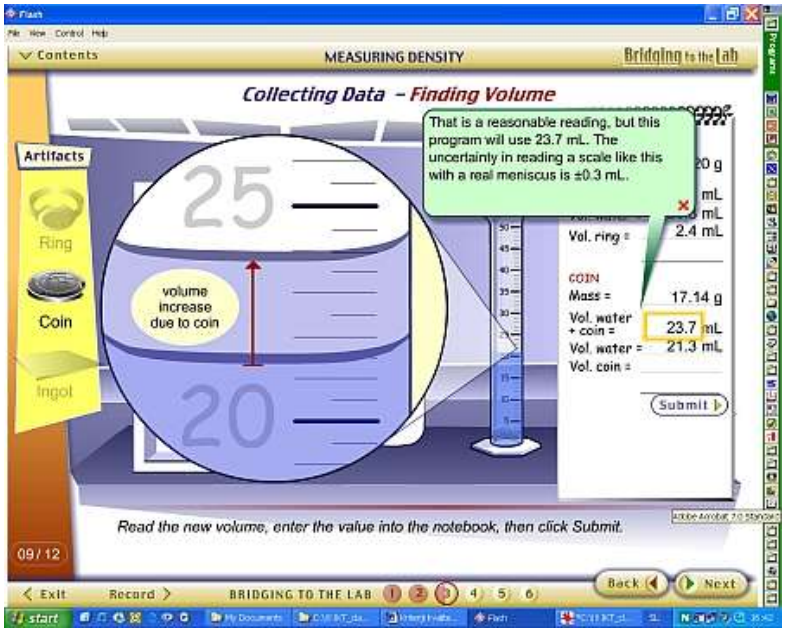
Zasnova eksperimentov in zbiranje podatkov

Po pripravljalni fazi sledi zasnova eksperimentov, katerih cilj je določiti gostoto trem artifaktom in na osnovi poznane gostote srebra (10,5 g/cm^3) predvideti stopnjo čistosti artefaktov. Eksperimente zasnuje in izvaja uporabnik sam v interaktivnem laboratoriju, slika 2.



Slika 2: Interaktivni laboratorij za določanje volumna artifaktov (Jones, Tasker, 2003)

Pri izvedbi eksperimentov je poudarek na natančnem odčitavanju in beleženju meritev, kar omogoča opcija zumiranja odčitkov. Uporabnik mora ugotoviti, da bo volumen nepravilno oblikovanih predmetov (prstana in kovanca) lahko določil z uporabo Arhimedovega zakona, medtem ko bo za določitev volumen ingota, ki je pravilnih oblik, uporabil mikrometerski vijak in tako izračunal volumen kvadra.



Slika 3: Pravilno odčitan volumen vode s kovancem (Jones, Tasker, 2003)

Razlaga rezultatov

V tem delu enote uporabnik z uporabo interaktivne animacije izračuna gostote treh artefaktov. Pri računanju gostote je ponovno močan poudarek na pomembnih številih.

Zaključek

V zaključku dobi uporabnik na voljo podatek o gostoti srebra in nalogo, da ugotovi, kateri od artefaktov so iz čistega srebra in kateri ne.

Preverjanje razumevanja

Sledi nekaj nalog za preverjanje razumevanja ključnih pojmov. Nadaljevanje je možno le na osnovi pravilno rešene predhodne naloge. Za uspešno reševanje računskih nalog je potreben kalkulator.

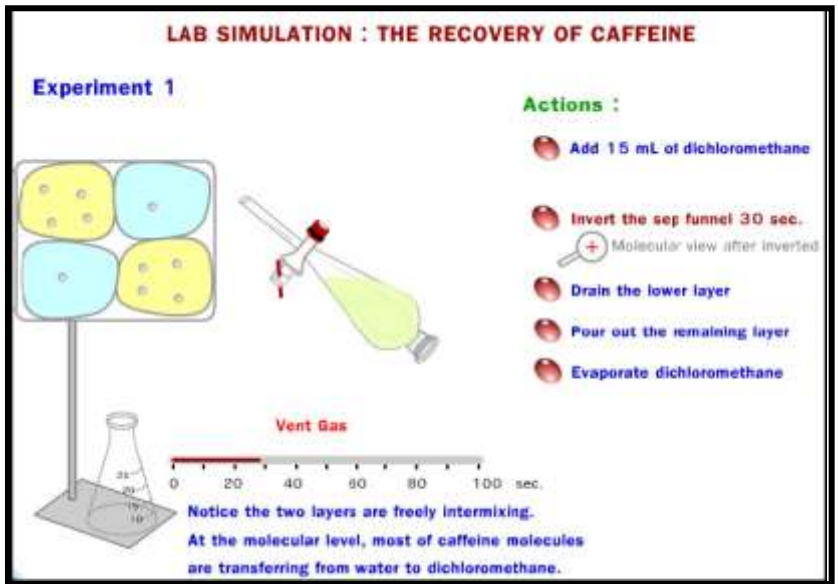
Raziskave v podporo razvoja multimedijskih elementov

Za ponazoritev z raziskavami podprtega pristopa razvoja multimedijskih elementov podajamo primer razvoja in optimizacije simulacije organske ekstrakcije, ki je nastala v sodelovanju skupin strokovnjakov iz treh institucij: Institute for Innovation and Development of Learning Process, Mahidol University, Bangkok, Thailand; Chemistry Program, University of Northern Colorado, USA in Department of Chemistry, Mahidol University, Bangkok, Thailand (Supasorn, Suits, Jones in Vibuljan, 2008).

Razvoj in evalvacija sta potekali v petih stopnjah: (1) razvoj simulacije organske ekstrakcije, (2) validacija simulacije ekstrakcije in identifikacija mentalnih modelov ekstrakcije, (3) razvoj kognitivnega testa za organsko ekstrakcijo, (4) študija izkušenj dijakov ob uporabi simulacije ekstrakcije in (5) vrednotenje učinkovitosti uporabe simulacije ekstrakcije v kontekstu šolske prakse.

Razvoj simulacije organske ekstrakcije

Simulacija je bila razvita ob uporabi sodobnih didaktičnih spoznanj z namenom dijake seznaniti s postopkom ekstrakcije na makroskopski ravni in razviti njeno razumevanje na ravni delcev. Učni proces so avtorji gradili okoli kofeina – snovi, ki jo dijaki poznajo iz vsakodnevnega življenja. V simulaciji dijaki najprej preko aktivnosti spoznajo osnovne informacije o kofeinu in se seznanijo s postopkom izvedbe ekstrakcije ter potrebno laboratorijsko opremo, nato pa preko interaktivnih animacij razvijejo razumevanje organske ekstrakcije ob uporabi porazdelitvenih koeficientov (*Kp*). V učnem procesu lahko dijaki simulirajo izvedbo poljubnega števila ekstrakcij in preučujejo njihovo učinkovitost, namen česar je ugotoviti, da je v postopku ekstrakcije bolje izvesti več ekstrakcij z manjšim volumnom topila, kot eno ekstrakcijo z večjim volumnom. Osnova za razvoj simulacije so bili eksperimentalni podatki, ki so jih avtorji zbrali z eksperimentalnim delom v laboratoriju, simulacija pa je bila izdelana s programom Adobe Macromedia Flash, Version 8.

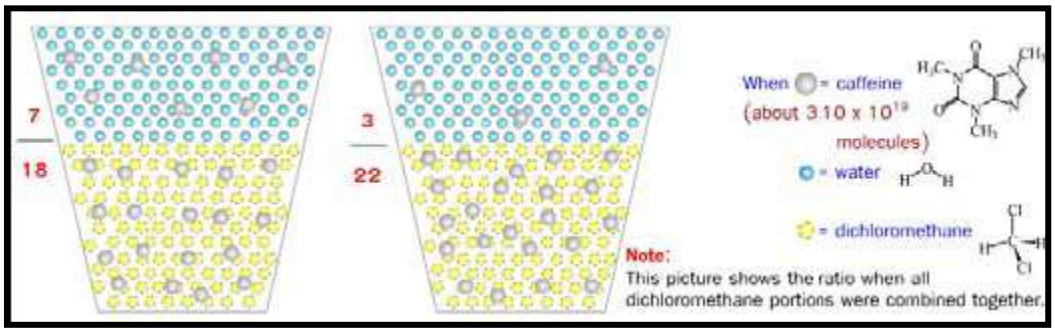


Slika 4: Zaslonska slika simulacije organske ekstrakcije kofeina (Supasorn, Suits, Jones in Vibuljan, 2008)

Simulacija organske ekstrakcije je bila razvita v dveh različicah. Obe simulaciji sta bili identični, le da je ena vsebovala tekstovne opise (prikaz na sliki 4), v drugi pa so bili opisi podani z zvočnim zapisom.

Validacija simulacije ekstrakcije in identifikacija mentalnih modelov ekstrakcije

Iz kemijskega vidika sta simulacijo organske ekstrakcije pregledala dva univerzitetna profesorja, ki poučujeta organsko kemijo več kot 10 let. Na osnovi njunega mnenja je bila osnovna verzija simulacije dopolnjena.



Slika 5: Rezultati organske ekstrakcije na delčni ravni: (a) ob ekstrakciji vzorca s 15 mL frakcijo in (b) ob ekstrakciji s tremi 5 mL frakcijami diklorometana (Supasorn, Suits, Jones in Vibuljan, 2008)

V validacijo simulacije so bili vključeni še štirje raziskovalci, doktorji iz področja organske kemije, pri katerih so preučevali njihove mentalne modele stopenj ekstrakcije (pred, med, po ekstrakciji) preden so si ogledali simulacijo ekstrakcije kofeina in po njenem ogledu. V nadaljevanju so z njimi izvedli intervjuje za pridobitev dodatnih podatkov za dopolnitev mentalnih modelov simulacije.

Razvoj in implementacija kognitivnega testa za organsko ekstrakcijo

Za namen raziskave so avtorji razvili kognitivni pred- in po-test, ki sta ju validirala dva univerzitetna profesorja organske kemije z več kot 10 letnimi izkušnjami pri poučevanju. Oba testa sta vključevala po 6 nalog, ki so pokrivale različne kognitivne stopnje. Z namenom kategorizacije dijakov v skupine glede na njihove prostorske sposobnosti, so avtorji pridobili dovoljenje za uporabo standardiziranega MRT-A testa. Simulacija je bila v šolski praksi pilotsko uporabljena v dveh različicah (tekstovni in zvočni), obe sta bili preizkušeni s po približno 50 dijaki. Pridobljeni podatki so bili statistično obdelani in interpretirani. Obe različici simulacije sta bili na osnovi pridobljenih informacij dopolnjeni.

Študija izkušenj dijakov ob uporabi simulacije ekstrakcije

Za namen spremljanja izkušenj dijakov ob delu s simulacijo organske ekstrakcije kofeina je bil razvit poseben vprašalnik, ki je vseboval šestnajst vprašanj iz štirih tematskih področij, katerih odgovori so bili vrednoteni z Likertovo lestvico. Vprašalnik je pred njegovim pilotskim preizkusom v šolski praksi s skupino 30 dijakov validiral univerzitetni profesor organske kemije in kemijskega izobraževanja, pri čemer je bilo poskrbljeno, da so vprašanja nedvoumna in fokusirana na raziskovalna vprašanja.

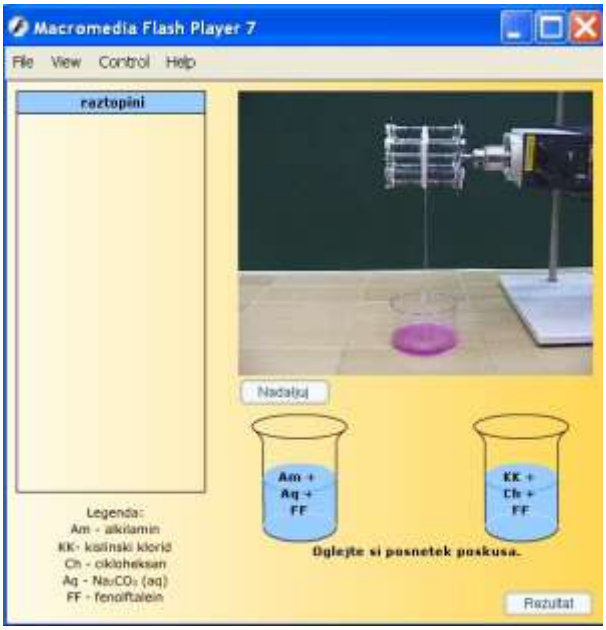
Vrednotenje učinkovitosti uporabe simulacije ekstrakcije v kontekstu šolske prakse

Za namen raziskave je bil uporabljen sistem Blackboard, znotraj njega pa razviti dve lupini, vsaka za eno različico simulacije. Gradivo je bilo vključeno v sklop drugih gradiv po učnem načrtu in je bilo uporabljeno kot priprava na izvedbo laboratorijskega dela. Dijaki so pred pričetkom obravnavanja tematskega sklopa in po zaključku laboratorijskih vaj pisali kognitivni pred- in po-test, prav tako tudi MRT-A test. Na osnovi rezultatov raziskave so avtorji izpopolnili simulacijo organske ekstrakcije v smislu njene boljše podpore učnega procesa.

Ali lahko v naših, omejenih pogojih razvijemo učne enote z dodano vrednostjo?

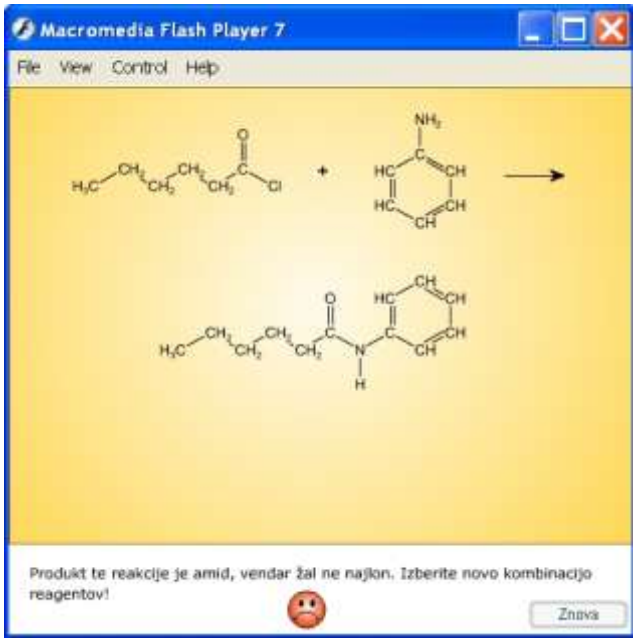
Praksa je pokazala, da lahko tudi v omejenih pogojih zasnujemo e-enote, ki so namenjene razvijanju naravoslovnih kompetenc. Tako smo v sklopu projekta »Razvoj naravoslovnih kompetenc« (MŠŠ in ESS, 2008-2010) razvili prototip take enote »Odkrijte postopek sinteze najlona!« (Vrtačnik, Dolničar, 2009). Enota se po oblikovni zasnovi ne more primerjati z opisanimi tujimi komercialnimi izdelki, vendar so vanjo vgrajena sodobna didaktična načela, ki so ključna kvaliteta tudi tujih, primerljivih izdelkov.

Kratkemu uvodu s predstavitvijo konteksa sledi intereaktivna animacija, ki vključuje posnetke poskusov (uspešne in neuspešne izbire topil za reagenta). Uporabnik mora na osnovi vrste poskusov izbrati utrezni topili za ključna reagenta in določiti pravilni vrstni red mešanja raztopin reagentov tako, da poteče medpovršinska polimerizacija, ki omogoča navijanje najlonske nitke, slika 6.



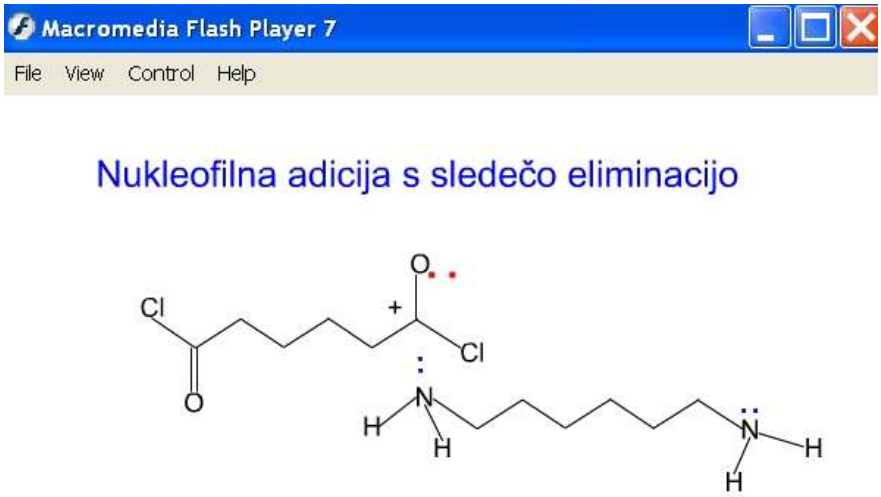
Slika 6: Pravilno izbrana reagenta, topil in načina mešanja raztopin – uspešna sinteza najlona (Vrtačnik, Dolničar, 2009)

Eksperimentalno ugotovitev o ustrezni izbiri reagentov nato potrdi z izbiro pravilnega simbolnega zapisa enačbe reakcije s pomočjo intereaktivne animacije na simbolni ravni, slika 7.



Slika 7: Nepravilno izbrana formula reagentov za sintezo najlona (Vrtačnik, Dolničar, 2009)

V nadaljevanju uporabnik izpelje hipotezo o reakcijskem mehanizmu, ki ga potrdi s pomočjo animacije, slika 8.



Slika 8: Vizualizacija reakcijskega mehanizma sinteze najlona (Vrtačnik, Dolničar,2009)

Že med nastajanjem učne enote smo posamezne segmente enote vrednotili. V evalvacijo so bili vključeni študenti 3. in 4. letnika izobraževalne smeri kemija z vezavami in bodoči profesorji kemije ter podiplomski študenti kemijskega izobraževanja, skupaj 34 študentov. Za razvoj enote smo porabili dva meseca (štete so ure avtoric enote, laboranta in snemalca) in za testiranje, vrednotenje rezultatov ter dopolnjevanje še dodatni mesec. Na osnovi povratnih informacij, ki smo jih pridobili v procesu evalvacije, smo posamezne segmente enote ustrezno dopolnili ali celo povsem spremenili in pripravili prototip, ki bo v nadaljevanju projekta predstavljen učiteljem kemije. Za učitelje smo pripravili navodila, ki povzemajo ključne cilje in kompetence enote, pričakovano predznanje dijakov, optimalni čas izvedbe ter didaktična priporočila za izvedbo enote v razredu. Za vrednotenje učinka enote na znanje in motivacijo je enoti dodan poseben vprašalnik, ki ga izpolnijo dijaki po zaključeni enoti. Na osnovi analize vprašalnika bomo ugotovili, v kolišni meri so bili doseženi pričakovani cilji in kompetence in katere segmente bo potrebno še dodelati, da bo enota zadovoljila zastavljenim standardom.

Zaključek

Razvijanje kvalitetnih e-gradiv, ki v šolsko prakso prinesejo resnične novosti, kjer ni poudarek zgolj na vsebini, temveč na realizaciji sodobnih didaktičnih pristopov, je raziskovalno-razvojno delo, ki terja ustrezno usposobljene kadre, primerno infrastrukturo, čas in ustrezna finančna sredstva. Pričakovati, da bi lahko v nekaj mesecih (in še to kot kažejo nedavni primeri, počitniških) razvili na desetine kvalitetnega, avtentičnega in dejansko uporabnega e-gradiva, je naivno in nestrokovno. Težiti zgolj za čimvečjo pokritostjo vsebin učnih načrtov z e-gradivi, brez ustreznega nadzora in ne upoštevajoč kriterijev didaktične kvalitete, vodi v stihijo. Rezultat takega odnosa je, da so nekatere vsebine po učnih načrtih pokrite več kot 100 %, druge so povsem zanemarjene. Vendar ni nič narobe, če se vsebinsko e-enote podvajajo, to je celo zaželeno. Narobe je to, da se vsebine ne razlikujejo po vgrajenih didaktičnih pristopih, ki bi ustrezali različno motivirani populaciji učencev in dijakov. Avtorji e-gradiv smo dolžni skrbeti za tehnične vidike e–gradiv še nekaj let po izteku projekta, ni pa načrtovanih finančnih sredstev za spremljanje uporabe gradiv v šolski praksi in vrednotenje učnega učinka. Šele takšni razvojni projekti bi nam pokazali, kje so pomanjkljivosti razvitega in kaj bi bilo potrebno postoriti, da bi se stanje izboljšalo. Vse to so pomanjkljivosti, ki nas odmikajo od razvitega sveta, vsaj na področju uvajanja IKT v kemijsko in najbrž tudi širše naravoslovno izobraževanje.

Zato predlagamo MŠŠ, da za potrebe e-učenja oblikuje najprej jedra strokovnjakov za posamezna strokovna področja, ki bodo v svoj krog pritegnili tudi zainteresirane šole in

učitelje, zlasti v funkciji sprotnega vrednotenja različnih segmentov bodočih e-gradiv. Takšna jedra bi morala vključevati strokovnjake strok, specialne didaktike, programerje, oblikovalce ter strokovnjake s področja metodologije pedagoškega raziskovanja. Vsi ti strokovnjaki morajo biti glede vrednotenja njihovega prispevka k razvoju e-gradiva enakovredni (trenutno je kodiranje veliko več vrednoteno kot pisanje scenarija e-enote). Znotraj posameznih disciplin je potrebno najprej izdelati didaktične kriterije e-gradiv ter prevetriti tehnične kriterije in jih prilagoditi potrebam posameznih strok. Šele na osnovi jasno oblikovanih kriterijev je smisleno pripraviti razpis projekta za razvoj prototipov e-gradiv, kjer naj bi bila poudarjena kvaliteta e-gradiv, kvantiteta pa prepuščena izvajalcem projekta. Fazi razvoja prototipov e-gradiv mora nujno slediti faza uvajanja e-gradiv v šolsko prakso, ki se mora zaključiti z oblikovanjem končnega izdelka in pripravo priročnika za učitelje in priporočil za delo učencev in dijakov. Razmisliti bi kazalo tudi o komercializaciji najboljših izdelkov s ponudbo na mednarodnem tržišču. Komercializacija bi omogočila povrnitev vsaj dela finančnih sredstev v državno blagajno in s tem njeno delno razbremenitev v luči novih razpisov.

Literatura

[1] Jones, L. L. (1999). Learning chemistry through design and construction, *UniServe Science News*, 14, November, 3-7.
[2] Jones, L.L. in Tasker, R. (2003). Bridging to the Lab, Media Connecting Chemistry Concepts with Practice, zgoščenka
[3] MŠŠ (2008). Javni razpis za izbor operacij za razvoj in izvedbo svetovanja in podpore šolam, e-gradiv, ter usposabljanje učiteljev za uporabo IKT pri poučevanju in učenju predvidoma za obdobje 2008-2013, Uradni list Republike Slovenije, št. 110, str. 3780, 21.11. 2008.
[4] Navidezni kemijski laboratorij, Oddelek za kemijo, Univerza Oxford, GB, http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/
[5] Supasorn, S. , Suits, P.J., Jones, L.L., in Vibuljan, S. (2008). Impact of a pre-laboratory computer simulation of organic extraction on comprehension and attitudes of undergraduate chemistry students. *Journal of Chemistry Education Research and Practice*, 9, 169-181.
[6] Vrtačnik, M. (2009a). Kompetence in nova izobraževalna paradigma, 3 str., Gradivo za projekt Razvoj naravoslovnih kompetenc, MŠŠ in ESS, 2008 – 2010.
[7] Vrtačnik, M. (2009b) Sodobni didaktični pristopi za poučevanje kemije, 6 str., Gradivo za projekt Razvoj naravoslovnih kompetenc, MŠŠ in ESS, 2008 – 2010.
[8] Vrtačnik, M. in Dolničar, D. (2009). Prototip e-enote »Odkrij postopek sinteze najlona!«, Projekt Razvoj naravoslovnih kompetenc, MŠŠ in ESS, 2008 – 2010.

Predstavitev avtorjev

Prof. dr. MARGARETA VRTAČNIK

***Izobrazba*:**

Ustanova, Leto	Dosežena stopnja
UL, 1980	Magisterij kemijskega izobraževanja
UL,1986	Doktorak kemija
UL,1998	Redna profesura na UL

***Članstvo v strokovnih društvih*:** Slovensko kemijsko društvo, predsednica sekcije za kemijsko izobraževanje

***Trenutna pozicija*:** predstojnica Oddelka za kemijsko izobraževanje in informatiko, Naravoslovnotehniške fakultete, UL. Na dodiplomski in podiplomski stopnji je nosilka vrste predmetov: Metodologija kemijskega izobraževanja, Metodika organskih eksperimentov, Informacijske metode v kemiji, IKT za učitelje kemije, itd.

***Raziskavalna področja*:** uporaba QSAR metod pri študiju biorazgradljivosti organskih onesnaževal, sodelovanje med univerzo in industrijo, prepoznavanje vzorcev kemijskega znanja, IKT v kemijskem izobraževanju, aktivne učne strategije in motivacija za učenje naravoslovja.

Dr. VESNA FERK SAVEC je docentka za področje kemijskega izobraževanja zaposlena na Oddelku za kemijsko izobraževanje in informatiko Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Slovenija.

Na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani je diplomirala iz kemije in iz kemijskega izobraževanja, ter na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani pridobila magisterij in doktorat znanosti na področju kemijskega izobraževanja.

Raziskovalno deljuje na področju razvoja in optimizacije različnih pristopov poučevanja kemije na vseh ravneh izobraževanja ter evalvacije učnih pripomočkov (predvsem modelov) v tradicionalni in e-obliki.

About the authors

PROFESSOR MARGARETA VRTAČNIK

Education:

Institution, Date	Degree(s) or Diploma(s) obtained:
UL, 1980	MSc in Chemical Education
UL, 1986	PhD in Chemistry
UL,1998	Full professorship at the University of Ljubljana

Membership of professional bodies: The Slovenian Chemical Society, chair person of the section of Chemical education

Present position: Chair person of the Department of Chemical Education and Informatics, at the University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering, professor of several subjects: Chemical didactics, Experimental methods for chemistry teachers, Information methods in chemistry, Information-communication technology for chemists, etc.

Research orientation: Application of QSAR studies in biodegradation of organic pollutants, university-industry cooperation, pattern recognition. ICT in chemical education, active teaching/learning strategies and motivation for learning science.

Dr. VESNA FERK SAVEC is an assistant professor and researcher in chemical education at the Faculty of Natural Sciences and Engineering - Department of Chemical Education and Informatics at the University of Ljubljana, Slovenia.

She took a B.Sc. in chemistry and chemical education, and M.Sc. and a Ph.D. in chemical education, all at the University of Ljubljana.

Her current research interests are in evaluation of methods for teaching and learning science, including the usefulness of help-tools and associated teaching materials in traditional and e-form.

CAN EDUCATORS SURVIVE UNDER THE OVER FLOOD OF TECHNICAL TOOLS?

Anne Villems
University of Tartu
2 Liivi Str. 50409 Tartu
anne.villems@ut.ee

Summary

There are more information technology tools for learning than any teacher or student is able to learn and use. ICT tools have to be chosen according to problems in our learning process. We suggest 7 simple models, how to choose technical tools to support and improve the learning process and learning results. New ICT tools have different paradigm comparing with old, organization centred ones working in typical learning management systems (LMS) – interactivity and student centeredness are their main characteristics, compared with LMS-es.

Key words: technical tools for e-learning, era after learning management systems (LMS)

Introduction

There are thousands of tools for e-learning. The UK Centre for Learning & Performance Technology (http://c4lpt.co.uk) is counting them already 3108 in 25 categories. Do we, educators, need them all? All those content creation, social communication, micro- and macro blogging, presentation and sharing tools? Do we have time to understand them, choose them with responsibility, learn them, teach them to our learners and efficiently use them?

Last 10 years have been a bit easier for us. It was an era of the Learning Management Systems (LMS). The school /college / university had to make a decision, which LMS we all will use, and with this, major decision for many educators was made. Many of us chose Moodle, or BlackBoard (WebCT) or Angel or some other environment. And all tools for learning management, communication, building and running tests etc were inside there. And learning materials were mainly texts with some pictures. Those are now good old times. Now, with plethora of new social collaboration tools like Google and Zoho team-based text creation and editing tools, we have to think again.

Seven simple models

Tools are there to help us in our difficult task to create efficient learning environment to our learners. Depending on problems in the learning process, we will look on seven models to use information technology to improve the learning process.

1. Communication model – if a communication (teacher-student, student-student) is a problem, add ICT based communication tools to your course. It helps to communicate outside the classroom, gives better possibility to group work, tutors may be involved, game elements can be introduced. Basic problem with this model is that communication does not evolve automatically, the learning process has to be planned and prepared carefully, learners trained to use communication tools to support their learning.
2. Portfolio model – if homework management is a problem, use ICT to form a student's electronic portfolio. If to make it accessible by other students, peer review may be used.
3. Group work model – electronic tools can be used to introduce or develop group work during your course. Group work skills are the most important skills for the future

learning and work. Electronic tools can avoid typical pitfalls of the novice group, where one member does the whole work.

4. Learning materials model – if the access to learning materials is the problem, then ICT gives immediate solution: all kind of materials (syllabus, home work descriptions, main or additional reading materials, etc.) in the Internet can be accessed any time from anywhere. We often use lecture materials which are readable only with additional explanations in the classroom. If we like the idea, that those who were missing can get info afterwards, the materials have to be meant for independent reading and learning.
5. Testing model – test are very old tools in learning and teaching. Different kind of test (preliminary, post-test, formative evaluation test, self test etc.) can be run electronically with immediate feedback, repeatedly if needed. And same testing tools can be used to organize surveys, collect students feedback to the theme or whole course.
6. Management model – large group can cause a headache for teachers in course management. ICT tools can help to manage course: take account on home work, summarize testing results, help to form groups etc.
7. Community building model – learning communities is one keyword for lifelong learning. In an ordinary course it is possible to train learning community creation with ICT tools and right attitude from teacher's side.

Those models can be used in combination. And a beginner can use them in progressive way, starting with tools of the one model and adding tools according to problems of the course at a given period.

All mentioned tools are existing in any Learning Management System (LMS). But there are newer and better versions of social software outside the LMS. New paradigm claims the trend to learner centred learning. Tools mentioned above are organization centred. Learner finishes school – and loses all his/her portfolios etc.

New technical tools use the other paradigms than old LMS: for example ePSILeN is a system, which looks on learning through portfolio, claiming, that portfolio-centred learning environment is the future of e-learning, allowing faculty to work together with students on an equal footing. Interactivity, student created materials are bases for many new systems.

Conclusion

We believe that our approach of seven models will work with new situation, helping teachers to choose tools, they need most. We do not need new tools because they are modern; we need them as helpers to solve our teaching problems.

Literature

1. A.Villems, K.Ruul, L.Pilt, R.Läheb Models of e-learning courses. Unive project. http://www.e-uni.ee/Minerva/pdf/Models_of_e_learning_EdI_2.4.1.1.pdf

Anne Villems, one of the e-learning pioneers in Estonia, is working as lecturer in the Faculty of Mathematics and Informatics in the University of Tartu. She has been CEENet summer school Wired Education track leader for many years, and in additional for her regular work with students she has Rained staff in many Estonian colleges and universities through the Estonian e-Learning Development Centre. Just now she supports among ohter things the introduction of LEGO Mindstoms robots to Estonian schools and teacher training.

PREDSTAVITVE
PRESENTATIONS

INFORMACIJSKA PISMENOST MLADIH OB PREHODU S SREDNJEŠOLSKE NA UNIVERZITETNO STOPNJO IZOBRAŽEVANJA

STUDENTS` INFORMATION LITERACY AT THE TRANSITION FROM SECONDARY TO TERTIARY LEVEL OF EDUCATION

Bojana Boh
Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta
Aškerčeva cesta 12, 1000 Ljubljana
bojana.boh@ntf.uni-lj.si

Vesna Ferk Savec
Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta
Aškerčeva cesta 12, 1000 Ljubljana
vesna.ferk@ntf.uni-lj.si

Povzetek

Informacijsko pismenost opredeljujemo kot sposobnost, da znamo prepoznati potrebo po informaciji, da smo sposobni želeno informacijo učinkovito poiskati, jo ovrednotiti in uporabiti z vključitvijo v obstoječe znanje. Razvijanje informacijske pismenosti postaja ključni temelj študija, vseživljenjskega učenja, načrtovanja, odločanja ter osebnega in poklicnega razvoja. V eksperimentalnem delu prispevka je predstavljena raziskava o osnovah informacijske pismenosti študentov (N=91) prvega letnika univerzitetnega študija treh naravoslovnih/biotehniških smeri. Za zbiranje podatkov je bil razvit vprašalnik, ki preučuje naslednje vsebinske sklope: (1) Dostopnost in uporaba računalnika, (2) Uporaba interneta in svetovnega spleta, (3) Iskanje informacij za študijske potrebe, (4) Poznavanje avtorskih pravic in pravil citiranja literature in (5) Znanje tujega jezika za potrebe stroke. Zbrani podatki so bili obdelani z uporabo uveljavljenih statističnih metod. Rezultati podajajo raven informacijskega znanja študentov ob vstopu na univerzo ter nakazujejo smernice za nadgradnjo informacijske pismenosti študentov za potrebe študija in bodočega poklicnega dela na področju naravoslovnih in biotehniških ved.

Ključne besede: *informacijska pismenost, visokošolsko izobraževanje, študenti naravoslovnih/biotehniških smeri, študeti prvih letnikov, evalvacija*

Abstract

Information literacy is defined as the ability to recognise an information need, to search for information in an effective way, to evaluate it, and to include it into the existing knowledge. Development of information literacy is becoming a fundamental prerequisite for studying, life-long education, planning, decision-making, and for personal and professional development. In the experimental part of the study, information literacy was evaluated in three groups of natural science and biotechnical science university freshmen students. A questionnaire was developed for the acquisition of data, which contained the following subject groups: (1) accessibility and use of computers, (2) use of internet and the world wide web, (3) data mining for the university studies, (4) familiarity with the intellectual property rights and rules of literature citing, (5) proficiency in a foreign language in the study field. Collected data were processed by conventional statistical methods. The results are illustrating the level of information literacy of freshmen at the beginning of studies at the university.

Guidelines are also indicated for upgrading the information literacy of students for the needs of university studies, and for future professional work in natural and biotechnical sciences.

Key words: *information literacy, higher education, science students, freshmen, evaluation*

Uvod

Informacijska pismenost je opredeljena kot sposobnost, da znamo prepoznati potrebo po informaciji, da smo sposobni želeno informacijo učinkovito poiskati, jo ovrednotiti in uporabiti z vključitvijo v obstoječe znanje. Informacijsko pismen študent je sposoben samostojno študirati in raziskovati s pomočjo raznolikih informacijskih virov, zna definirati vsebino raziskovalno-študijskih problemov, pozna informacijske iskalne strategije, sposoben je strokovno presoditi primernost virov in kritično ovrednotiti zanesljivost informacij, zna predstaviti študijske in raziskovalne rezultate, sposoben je pisno in ustno strokovno komunicirati ter uporabljati strokovni jezik.

V mednarodnem merilu je informacijska pismenost za raven univerzitetnega izobraževanja opredeljena v več dokumentih. Med najbolj znanimi je Information Literacy Competency Standards for Higher Education (American Library Association, 2000), ki postavlja definicijo informacijske pismenosti, opredeljuje povezavo z informacijsko tehnologijo, specificira informacijsko opismenjevanje v visokošolskem izobraževanju in v pedagoškem procesu, ter navaja indikatorje in metode za ocenjevanje informacijske pismenosti. Informacijsko pismenost za vseživljenjsko učenje opredeljuje dokument Guidelines on information literacy for lifelong learning (IFLA, 2006).

Na nacionalni ravni je bil leta 2006 objavljen dokument Izhodišča za uveljavljanje informacijske pismenosti na univerzah v Sloveniji (Stopar in sod., 2006), ki podrobno opredeljuje definicije, principe, standarde in oblike informacijskega opismenjevanja v visokem šolstvu. Univerza v Ljubljani je v dokumentu Strategija 2006 – 2009 informacijsko pismenost študentov izpostavila kot enega prioritetnih ciljev in kompetenc v uvajanju študijskih programov v skladu z načeli Bolonjskega procesa. V operativnih ciljih in odgovornostih (poglavje 5) je na prvem mestu navedeno vključevanje sodobnih oblik poučevanja, med operativnimi cilji so izpostavljene nove didaktične metode ter dviganje ravni informacijske pismenosti, kazalnik za dosego tega cilja pa je opredeljen kot prisotnost novih oblik poučevanja ter število ponujenih oblik informacijskega opismenjevanja.

Oblike informacijskega opismenjevanja na univerzitetnem nivoju so lahko raznolike in omogočajo več izpeljav: (1) samostojen predmet znotraj kreditnega sistema, posvečen pridobivanju znanj in veščin informacijske pismenosti za področje stroke, (2) integrirana oblika, kjer so vsebine informacijske pismenosti vključene v druge študijske predmete in so kreditno ovrednotene, (3) vključevanje vsebin informacijske pismenosti v redne aktivnosti študijskih predmetov, ne da bi bile te vsebine ločeno kreditno ovrednotene, (4) neobvezna izobraževanja za študente, ki jih izvajajo knjižničarji visokošolskih knjižnic za pridobivanje znanj in veščin za uporabo informacijskih virov.

Izkušnje visokošolskih učiteljev in knjižničarjev kažejo, da imajo srednješolci ob vstopu na univerzitetni nivo šolanja različno predznanje in sposobnosti uporabe tako računalniških tehnologij kot tudi informacijskih pristopov in znanj. V predstavljeni raziskavi smo v populaciji študentov prvega letnika treh naravoslovnih/biotehniških smeri preučevali možnosti za dostop do računalniške opreme ter informacijskih storitev, obvladovanje tujega jezika za potrebe študija ter osnove informacijske pismenosti.

Materiali in metode

Vzorec

V eksperimentalnem delu prispevka je predstavljena raziskava o osnovah informacijske pismenosti 91 študentk in študentov (v nadaljevanju prispevka uporabljamo skupen izraz študent) prvega letnika treh naravoslovnih/biotehniških smeri ob pričetku univerzitetnega študija na Univerzi v Ljubljani. Vzorec študentov sestavlja 71 žensk in 20 moških.

Merski instrumenti

Za zbiranje podatkov je bil razvit vprašalnik, ki je sestavljen iz 30 vprašanj izbirnega tipa in 11 vprašanj odprtega tipa, 9 med slednjimi je bilo zastavljenih za pridobivanje dodatnih informacij, t.j. kot nadgradnja vprašanj izbirnega tipa.

Obdelava podatkov

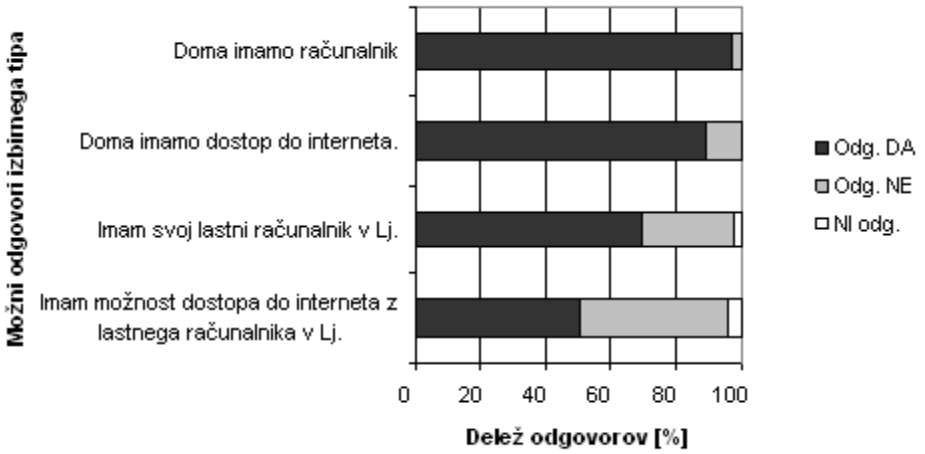
Zbrani podatki so bili najprej obdelani ročno, nato pa računalniško s programoma Excel in SPSS.

Rezultati in razprava

Z vprašalnikom zbrani odgovori študentov so strukturirani v naslednje vsebinske sklope: (1) Dostopnost in uporaba računalnika, (2) Uporaba svetovnega spleta, (3) Iskanje informacij za študijske potrebe, (4) Poznavanje avtorskih pravic in pravil citiranja literature in (5) Znanje tujega jezika za potrebe stroke. V nadaljevanju so zbrani rezultati v okviru posameznih sklopov zaporedno predstavljeni .

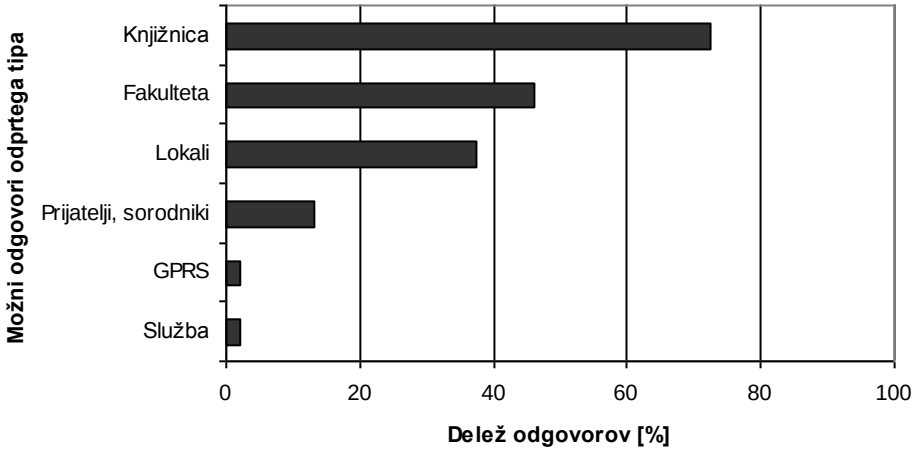
(1) Dostopnost in uporaba računalnika

Velika večina študentov ima v doma računalnik (97%) z dostopom do interneta (89%), znaten delež med njimi ima tudi v kraju študija računalnik (69%) z dostopom do interneta (51%) (Graf 1).



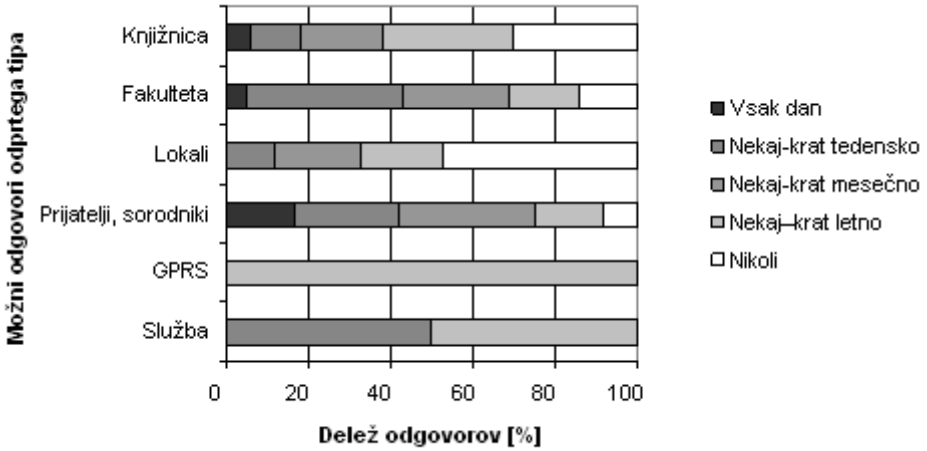
Graf 1: Dostopnost do računalnika in interneta doma in v kraju študija

Možnosti dostopa do interneta izven doma, ki jih navajajo študenti, so prikazane na Grafu 2. Med navedenimi izstopajo predvsem seznanjenost z možnostjo dostopa do interneta v knjižnici (73%), na fakultetah (46%) in v lokalih (37%).



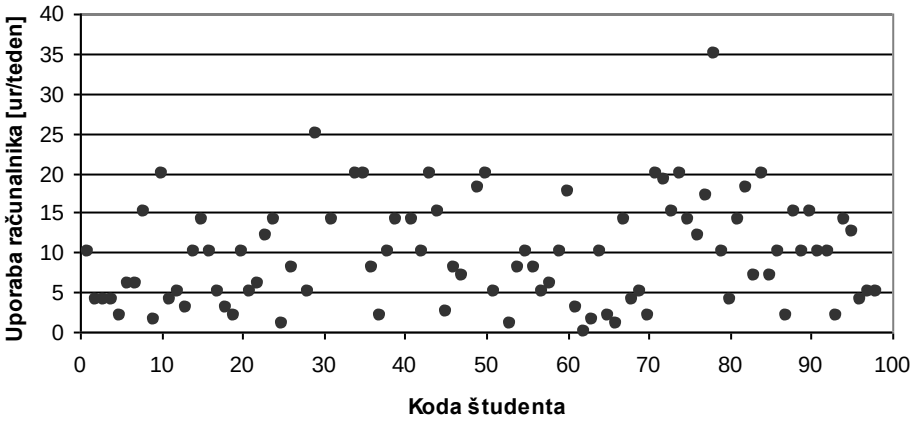
Graf 2: Možnosti dostopa do interneta izven doma

Če študenti dostopa do interneta nimajo doma, se drugih možnosti poslužujejo precej poredko (Graf 3). Le 2 do 4 % anketiranih študentov redno vsakodnevno uporablja dostop do interneta na fakulteti ali v knjižnici.



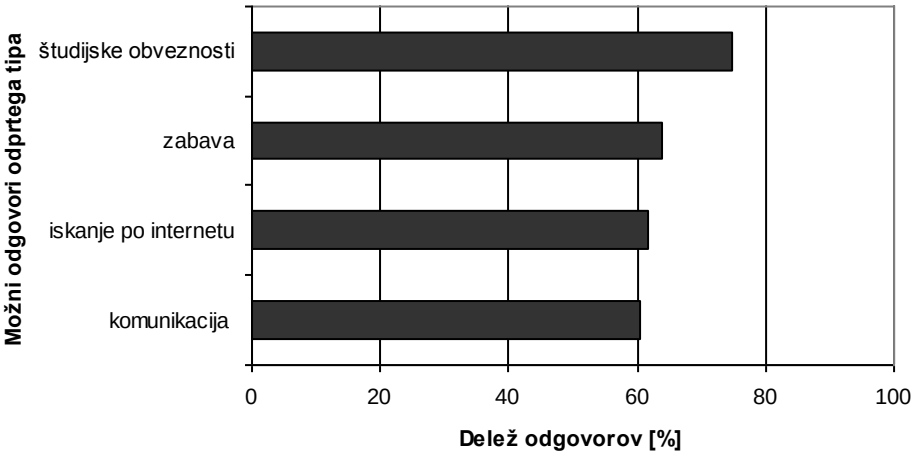
Graf 3: Pogostost uporabe dostopa do interneta izven doma

Študenti uporabljajo računalnik v povprečju 10 ur tedensko. Zaznati je velike individualne razlike med študenti glede časa uporabe računalnika, ki so razvidne iz Grafa 4 in kažejo, da je najdaljši tedenski čas namenjen uporabi računalnika 35 ur, nekateri študenti pa ga tudi sploh ne uporabljajo.



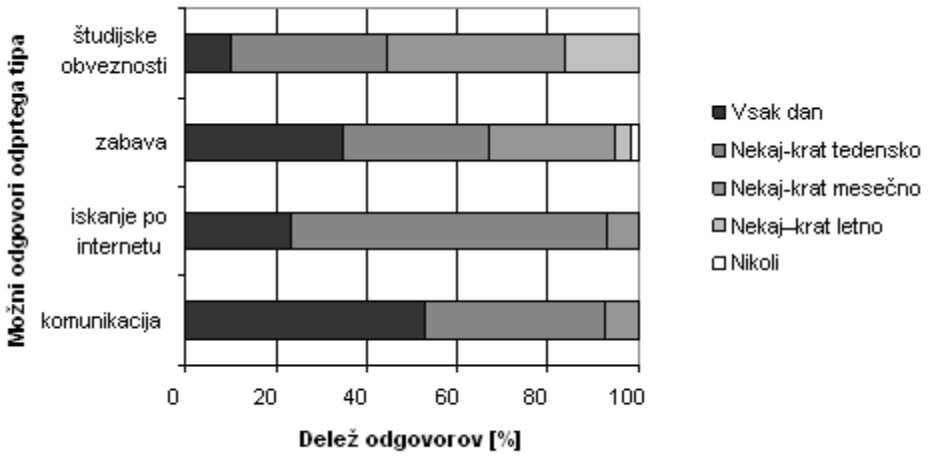
Graf 4: Čas, ki ga študetje tedensko namenijo delu z računalnikom

Večina študentov (75%) uporablja računalnik za študijske obveznosti, pri čemer navajajo pripravo seminarskih nalog, zbiranje infromacij ob uporabi interneta, pripravo predstavitev, ipd. Mnogi (64%) računalnik uporabljajo tudi za zabavo, npr. za igranje računalniških iger, poslušanje glasbe, gledanje filmov, obdelavo fotografij, nakupovanje ob uporabi računalnika, stave preko interneta, ipd. Študenti uporabljajo računalnik tudi za iskanje podatkov po svetovnem spletu (62%) in za komunikacijo (60%), npr. e-pošto, MSN, Skype, sodelovanje v forumih (Graf 5).



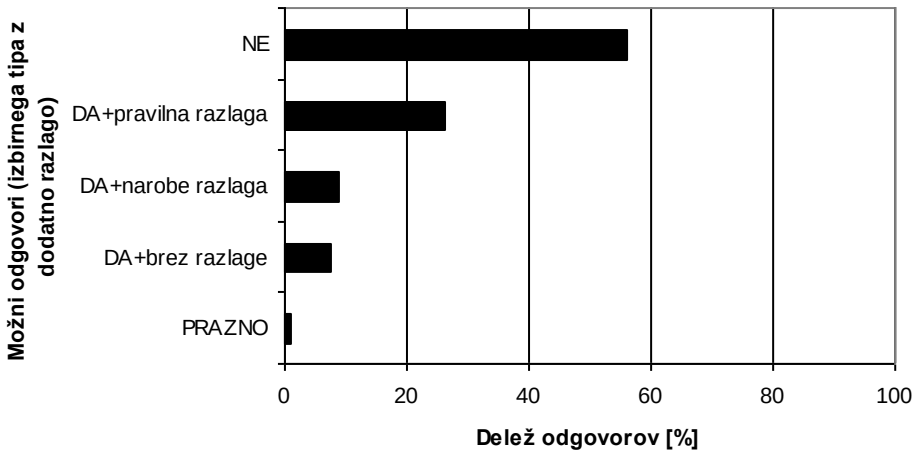
Graf 5: Dejavnosti, za katere študenti uporabljajo računalnik

Za večino naštetih dejavnosti študenti računalnik uporabljajo vsakodnevno ali vsaj nekajkrat tedensko, pri čemer izstopa vsakodnevna uporaba računalnika v komunikacijske namene ter za zabavo (Graf 6).



Graf 6: Pogostnost uporabe računalnika po dejavnostih

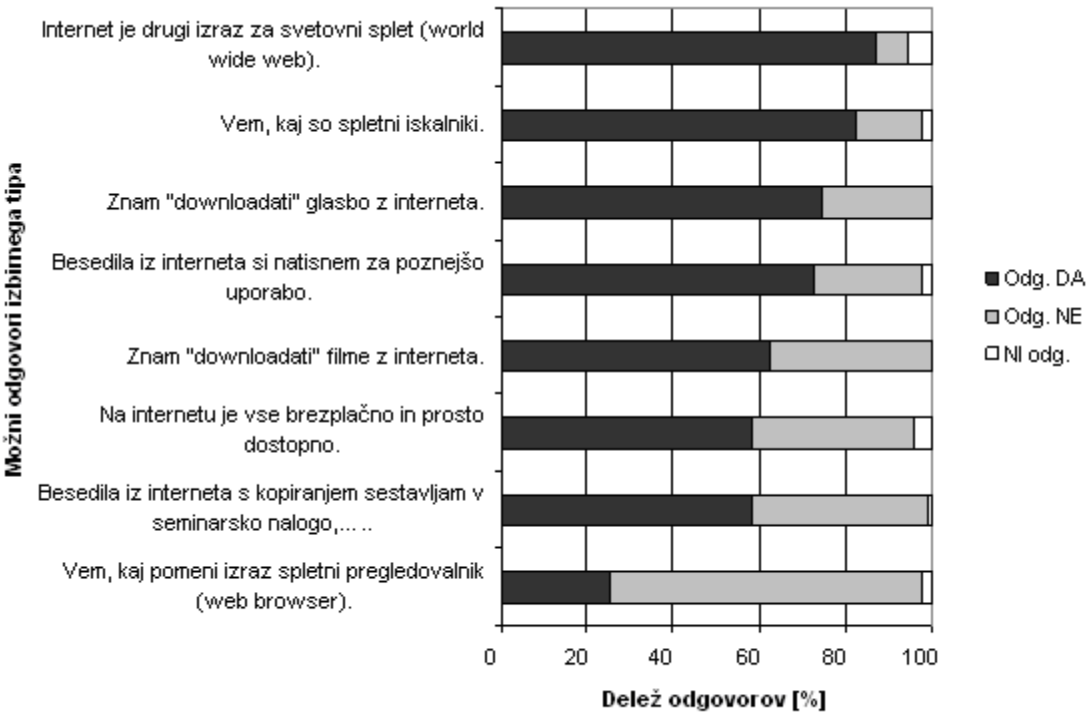
Več kot polovica anketiranih študentov (56%) je priznala, da ne poznajo razlike med Microsoft Windows in Microsoft Office, torej med operacijskim sistemom z grafičnim vmesnikom, ter zbirko uporabniških orodij za vsakodnevno uporabo. Med tistimi, ki so zapisali, da razliko poznajo (43%) je le majhen del študentov (26%) zapisal tudi pravilno razlago.



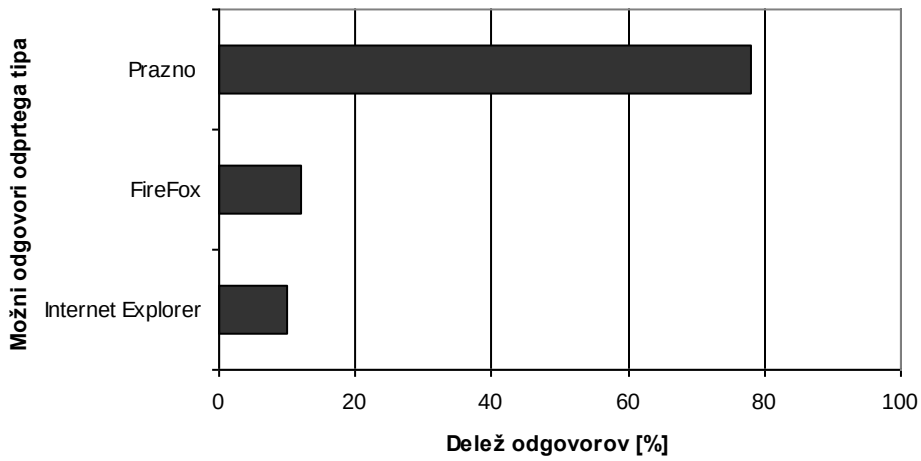
Graf 7: Študentsko poznavanje razlike med Microsoft Windows in Microsoft Office

(2) Uporaba svetovnega spleta

Tudi iz nadaljnih vprašanj (Graf 8) je razvidno pomanjkljivo razumevanje vsakodnevnih izrazov za opremo in storitve, ki jih študenti redno uporabljajo v zvezi z internetom in svetovnim spletom. Kar 87% anketiranih je bilo zmotnega mnenja, da je internet (ang. Internet; fizično omrežje) sinonim za svetovni splet (ang. world wide web; najpogostejša storitev, ki poteka z uporabo interneta). Tri četrtine študentov je priznalo, da ne vedo, kaj pomeni izraz spletni pregledovalnik (ang. web browser). Tisti, ki so izraz poznali, so navedli, da najpogosteje uporabljajo FireFox (12%) oz. Internet Explorer (10%), večina (78%) pa na to vprašanje ni vedela odgovora (Graf 9). Več kot polovica študentov zna preko interneta pridobivati filme in glasbo; to soupada z mnenjem, da je na internetu vse brezplačno in prosto dostopno. Več kot polovica študentov je tudi navedla, da seminarje pripravljajo s kopiranjem in sestavljanjem besedil s spleta.

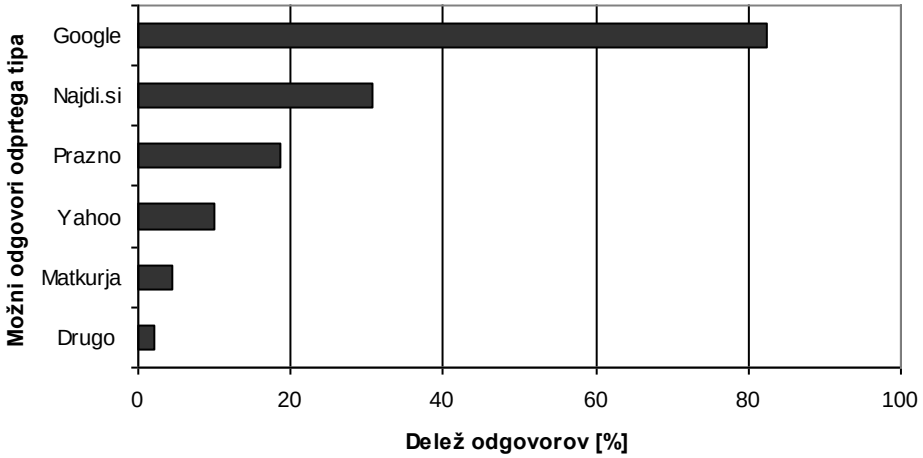


Graf 8: Mnenje študentov o pravilnosti trditev povezanih z uporabo interneta



Graf 9: Odgovori študentov na vprašanje, kateri spletni pregledovalnik najpogosteje uporabljajo

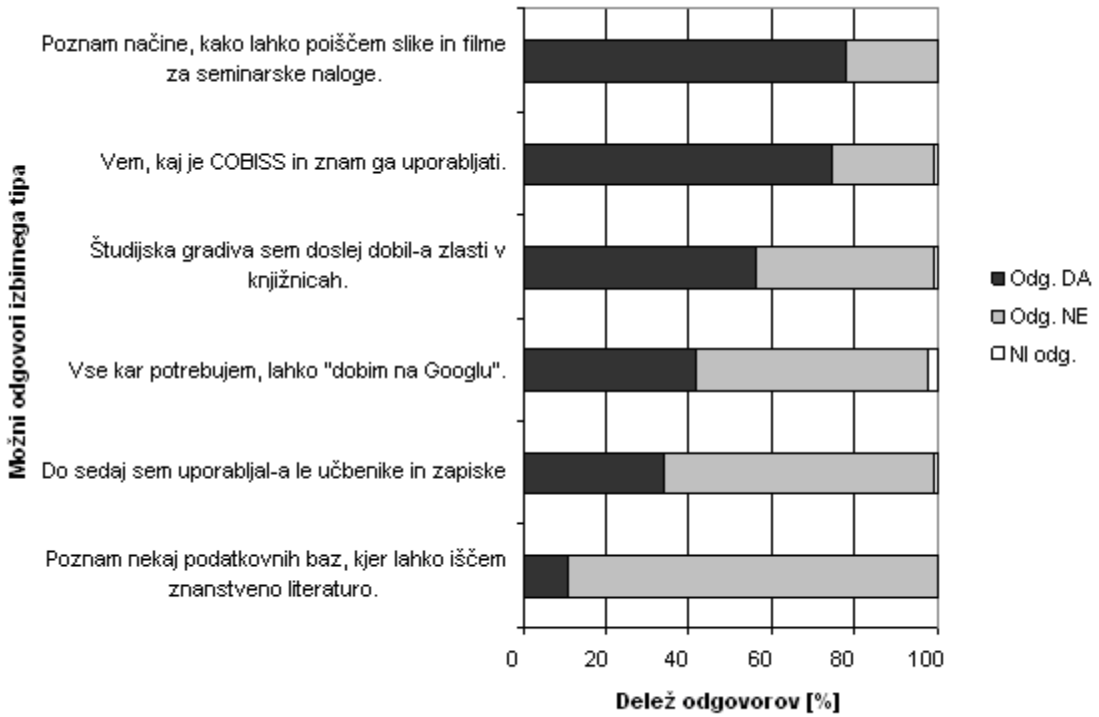
Izraz spletni iskalnik študenti večinoma poznajo, najpogosteje uporabljajo Google (82%) in Najdi.si (31%) (Graf 10).



Graf 10: Odgovor študentov na vprašanje, kateri spletni iskalnik najpogosteje uporabljajo

(3) Iskanje informacij za študijske potrebe

V grafu 11 je predstavljeno mnenje študentov o znanju in sposobnostih iskanja informacij in študijske literature.



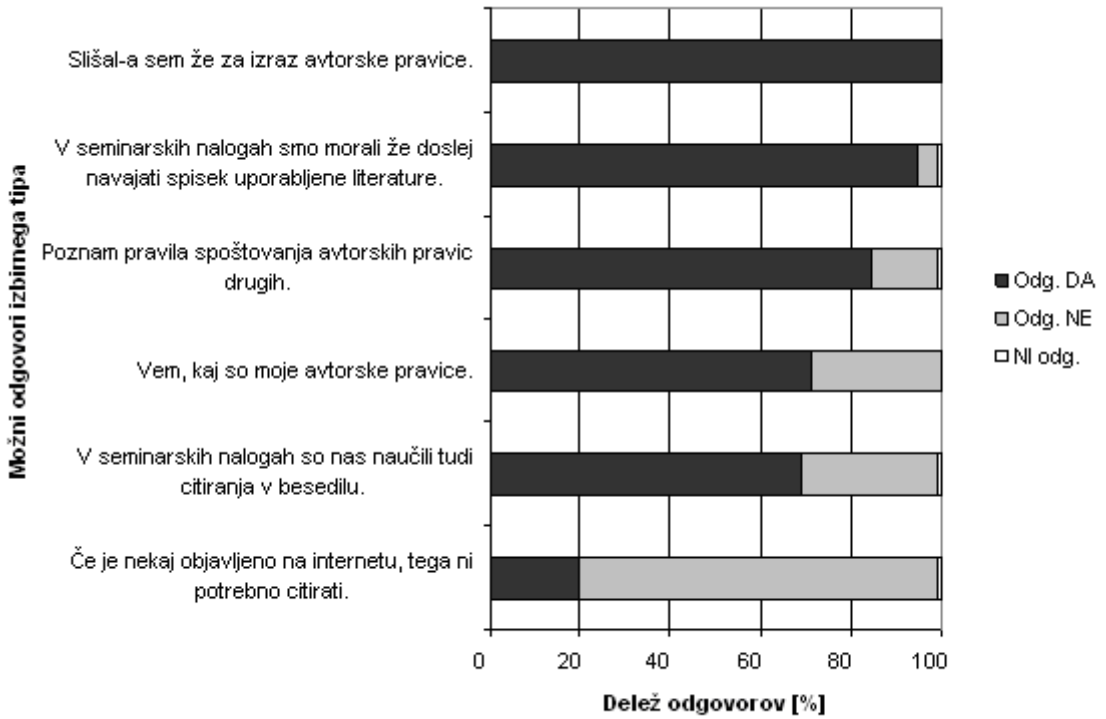
Graf 11: Opredelitve študentov o ustreznosti trditev povezanih z iskanjem informacij in študijske literature

Svojo trditev, da poznajo načine iskanja slik in filmov za seminarske naloge so npr. utemeljili s poznavanjem uporabe naprednega iskanja slik in filmov znotraj Google-a, z uporabo e-Mule, oz. skeniranjem knjig ali revij. Velik delež študentov pozna COBISS, približno polovica jih študijska gradiva pridobiva zlasti v knjižnicah (NUK, univerzitetne in visokošolske knjižnice, specialne knjižnice, splošne knjižnice, šolske knjižnice). Velik delež študentov je mnenja, da vse kar potrebujejo lahko pridobijo »na Googlu« oziroma da so do

sedaj za študij uporabljali le zapiske in učbenik. Nekateri študenti so dodali, da poleg učbenikov in zapiskov uporabljajo tudi drugo literaturo, da dopolnijo zapiske, pridobijo dodatne informacije, najdejo razlage, oz. pripravljajo seminarske ali projektne naloge. Le majhen delež študentov (11%) je izvavilo, da poznajo nekaj podatkovnih baz, kjer lahko iščejo znanstveno in strokovno literaturo.

(4) Poznavanje avtorskih pravic in pravil citiranja literature

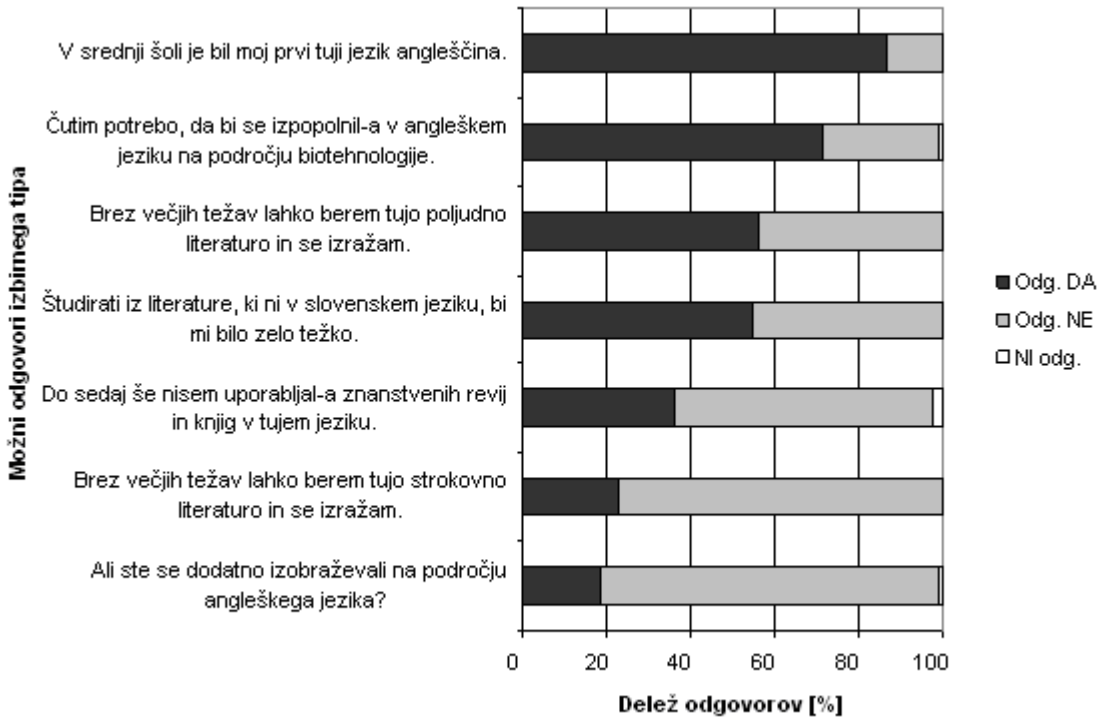
Vsi študenti so že slišali za izraz avtorske pravice (100%), skoraj vsi (95%) so v seminarskih nalogah že navajali spisek uporabljene literature na koncu sestavka, vendar se tretjina študentov še ni naučila citiranja v besedilu (Graf 12). Večina študentov (85%) je bila mnenja, da poznajo pravila spoštovanja avtorskih pravic drugih, kljub temu pa je bila dobra četrtina študentov mnenja, da ne pozna svojih avtorskih pravic. 20% je bilo mnenja, da dokumentov z interneta ni potrebno citirati. K temu lahko dodamo še odgovore s predhodnega grafa 8, v katerem je polovica študentov zatrdila, da je na internetu vse brezplačno in prosto dostopno, ter da seminarje pripravljajo s kopiranjem in sestavljanjem besedil s spleta.



Graf 12: Poznavanje avtorskih pravic in pravil citiranja literature

(5) Znanje tujega jezika za potrebe stroke

Za večino anketiranih študentov je bil v srednji šoli prvi tuji jezik angleščina (87%), vendar je kar 72% študentov izrazilo potrebo, da bi se izpopolnjevali v angleškem jeziku za potrebe svoje stroke (Graf 13). Približno polovica anketirancev (56%) je bila mnenja, da brez težav lahko berejo tujo poljudno literaturo, manj kot četrtina (23%) pa je bila enakega mnenja za strokovno in znanstveno literaturo, kar nakazuje razkorak med splošnim znanjem tujega jezika in jezika za potrebe stroke. Dobra tretjina študentov (36%) še nikoli ni uporabila znanstvenih knjig ali revij v tujem jeziku in več kot polovici vprašanih (55%) bi bilo zelo težko študirati iz literature, če ne bi bila v slovenskem jeziku. Kljub temu se je le malo študentov (19%) doslej dodatno izobraževalo za izboljšanje znanja angleškega jezika.



Graf 13: Znanje tujega jezika za potrebe stroke

Zaključki

Če je informacijska pismenost opredeljena kot sposobnost, da znamo prepoznati potrebo po informaciji, da smo sposobni želeno informacijo učinkovito poiskati, jo ovrednotiti in uporabiti z vključitvijo v obstoječe znanje, morajo biti za njeno dosego na univerzitetnem nivoju izpolnjeni vsaj trije predpogoji: (1) dostop do klasičnih in elektronskih virov informacij, kar vključuje tudi dostop do računalnika in informacijsko-komunikacijske tehnologije, (2) obvladovanje tujega jezika – angleščine, zlasti za potrebe stroke, ter (3) vključevanje informacijskega opismenjevanja študentov v univerzitetne programe že na začetku študija.

Rezultati opravljene študije na vzorcu študentov naravoslovnih in biotehniških ved ob začetku študija nakazujejo naslednje potrebe:

1) Zagotovitev stalnega dostopa do računalnikov in informacijsko-komunikacijske tehnologije za vse študente. Rezultati analize kažejo, da študenti brez računalnika v kraju študija zelo redko dostopajo do informacijskih storitev, četudi so jim morda na voljo v knjižnicah ali v računalniških učilnicah na fakulteti. Ena od možnih rešitev, ki jo nekatere fakultete že uvajajo, je uporaba prenosnih računalnikov in možnosti brezžičnega dostopa do intraneta ter interneta. V tem primeru lahko študenti nenehno uporabljajo svoj osebni računalnik za študijsko delo, vključno z dostopom do specializiranih podatkovnih baz za svoje študijsko področje.
2) Študenti, ki v srednji šoli kot prvi tuji jezik niso imeli angleščine, so v slabšem položaju in se ne čutijo zmožni suvereno uporabljati mednarodno strokovno in znanstveno literaturo. Mnogi študenti, ki angleški jezik sicer dokaj dobro obvladajo za vsakdanjo rabo, imajo težave s študijem po mednarodnih učbenikih v angleškem jeziku. To kaže na potrebo po sistematičnem uvajanju strokovne angleščine ob začetku študija. Nekatere fakultete so svojim študentom take programe zagotovile, druge pa so študente prepustile same sebi oz. lastnemu izobraževanju.
3) Ob koncu univerzitetnega študija naj bi bil informacijsko pismen študent sposoben samostojno študirati in raziskovati s pomočjo raznolikih informacijskih virov,

definirati vsebino raziskovalno-študijskih problemov, sestavljati zahtevne iskalne profile za ciljno zajemanje informacij v specializiranih podatkovnih bazah, strokovno presojati primernost virov in kritično ovrednotiti zanesljivost informacij, predstavljati študijske in raziskovalne rezultate ter pisno in ustno strokovno komunicirati v angleščini kot vsesplošno uveljavljenem jeziku naravoslovnih in biomedicinskih in tehniških strok. Kvalitativna razlika med ravnijo osnovne informacijske pismenosti ob vstopu v prvi letnik univezitnega študija in ob izstopu po končani diplomi je delovno področje, ki ga morajo študenti dograditi in izpopolniti v času študija.

4) Pri tem zahtevnem cilju so za študente v mnogih študijskih programih na voljo različne oblike informacijskega opismenjevanja: (1) samostojen predmet za dvig informacijske pismenosti na področju stroke znotraj kreditnega sistema, (2) integrirana oblika z vsebinami informacijske pismenosti v drugih študijskih predmetih s kreditnim ovrednotenjem, (3) vključevanje vsebin informacijske pismenosti v večino rednih aktivnosti študijskih predmetov, ne da bi bile te vsebine ločeno kreditno ovrednotene, (4) neobvezna izobraževanja za študente, ki jih izvajajo univerzitetne in/ali fakultetne knjižnice za pridobivanje osnovnih znanj in veščin za uporabo informacijskih virov.
5) Pri višjih ravneh informacijskega opismenjevanja študentov je neobhodno potrebno tesno sodelovanje in prepletanje informacijskih znanj z znanji stroke oz. znanstvene discipline ter specifik študijskega področja. Le tako se študenti usposabljajo za reševanje realnih študijskih in raziskovalnih problemov. Kombinirana znanja informatike in naravoslovne / tehnične / biomedicinske stroke združujejo za to izobraženi in habilitirani visokošolski učitelji.

V informacijski dobi je razvijanje informacijske pismenosti temeljna potreba sodobnega življenja. Učinkovita uporaba informacij in zmožnost sinteze v znanje je predpogoj za učinkovit študij in vseživljenjskego učenje, pomembno vlogo pa igra tudi pri načrtovanju, odločanju ter osebnem in poklicnem razvoju slehernega posameznika.

Literatura

[1] American Library Association (2000): »Information Literacy Competency Standards for Higher Education«, 16 str., dostopno na svetovnem spletu http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/acrl/standards/standards.pdf

[2] IFLA - International Federation of Library Associations and Institutions (2006): »Guidelines on information literacy for lifelong learning«, 60 str., dostopno na svetovnem spletu http://archive.ifla.org/VII/s42/pub/IL-Guidelines2006.pdf

[3] Stopar, K., Kotar, M., Pejova, Z., Bartol, T., Novljan, S. (2006): »Izhodišča za uveljavljanje informacijske pismenosti na univerzah v Sloveniji«. Zveza bibliotekarskih društev Slovenije, Sekcija za visokošolske knjižnice, 25 str., dostopno na svetovnem spletu http://www.zbds-zveza.si/dokumenti/2007/INFpismenostIZHODISCA.pdf

[4] Univerza v Ljubljani, »Strategija 2006 – 2009«, 43 str., dostopno na svetovnem spletu http://www.uni-lj.si/o_univerzi_v_ljubljani/strategija_ul.aspx

Predstavitev avtoric

Prof. dr. Bojana Boh je redna profesorica za področje naravoslovno-tehnične informatike na Oddelku za kemijsko izobraževanje in informatiko na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani.

Doc. dr. Vesna Ferk Savec je docentka za področje kemijskega izobraževanja na Oddelku za kemijsko izobraževanje in informatiko na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani.

Authors presentation

Bojana Boh, PhD, is a professor of scientific and technical informatics at the Department of Chemical Education and Informatics, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Univeristy of Ljubljana.

Vesna Ferk Slavec, PhD, is an assistant professor of chemical education at the Department of Chemical Education and Informatics, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Univeristy of Ljubljana.

SODOBNI KONCEPTI IN MODELI, KI VKLJUČUJEJO TUDI E-IZOBRAŽEVANJE NA PODROČJU MEDIJSKE PRODUKCIJE

MODERN CONCEPTS AND MODELS THAT ALSO INCLUDE E-LEARNING IN THE FIELD OF MEDIA PRODUCTION

Srečo Zakrajšek

Inštitut in akademija za multimedije

sreco.zakrajsek@iam.si

Povzetek

IAM – Inštitut in akademija za multimedije, je bila ustanovljena leta 2000 in je prva v tem koncu Evrope pričela razvijati in izvajati programe s področja multimedijev in medijske produkcije. Višješolske programe smo v sodelovanju z londonsko univerzo MU (Middlesex University) nadgradili z visokošolskim programom menedžmenta v medijski produkciji. Leta 2008 je pričela z izvajanjem študijskih programov Fakulteta za medije z dodiplomskim študijem novinarstva in podiplomskim študijem medijske produkcije. Programi in njihova izvedba temeljijo na najsodobnejših konceptih, ki jih omogočajo tudi IKT in modeli kombiniranega izobraževanja, katerih sestavni del je tudi e-izobraževanje in izobraževanje za trajnostni razvoj. V prispevku so predstavljena nekatera izhodišča sodobnega izobraževanja ter koncepti in modeli, ki zagotavljajo vrhunski izobraževalni proces po mednarodnih standardih, ki je učinkovito in uspešno povezan s prakso.

Abstract

IAM – The Institute and academy for multimedia was founded in the year 2000 and is the first in this part of Europe that started to develop and perform programmes from the field of multimedia and media production. In collaboration with London Middlesex University (MU), we upgraded the college educational programmes with the implementation of a university study programme for management in media production. In 2008, the Faculty for media with undergraduate studies in journalism and post-graduate studies in media production, introduced study programmes. These programmes and their realization are based mostly on modern concepts, which are also enabled by ICT and models of combined education of which a component part is e-learning and education for sustainable development. The following article presents some starting points for modern education along with concepts and models that assure top-level educational process by international standards. The process is efficiently and successfully linked with praxis.

Ključne besede:
e-izobraževanje, medijska produkcija

Key words:
e-learning, media production

1. Uvod

Značilnost sodobnega sveta je vseprisotnost medijev, s tem da so mediji vse okoli nas, mi smo deležniki medijev in tudi mi sami smo mediji oziroma njihovi ustvarjalci. Razširjenost in pomen medijev je posledica zanimanja in pravice državljanov, da so seznanjeni z dogajanji, po drugi strani pa tudi njihove želje in pravice za svobodno izražanje svojega mišljenja in njegovo javno zagovarjanje ter prikazovanje svoje dejavnosti in del drugim.

Na tej podlagi so zgrajeni temelji načela javnosti, na katerih so mediji v 20. stoletju postali t. i. »sedma sila«. Z globalizacijskimi procesi in še posebej z možnostmi, ki jih ponujajo sodobne tehnologije, so se procesi prostega pretoka ljudi, blaga in informacij izjemno razvili in pripeljali do tega, da se o medijih že nekaj časa govori kot o četrti veji oblasti.

Morda se premalo zaveda in poudarja dejstvo, da tudi celoten izobraževalni proces vedno bolj postaja del medijskih aktivnosti in produkcije, saj le-ta potrebuje kakovostne vsebine, sodobne tehnologije pa omogočajo nove didaktično-metodične pristope in rešitve, zahtevajo pa tudi bistveno večja vlaganja v opremo in izobraževanje udeležencev izobraževanja. E-gradiva, ki se zelo hitro uveljavljajo v izobraževanju, so npr. del medijske produkcije. Obenem je nujni sestavni del vsakega izobraževanja in s tem tudi medijskega, izobraževanje za trajnostni razvoj, ki naj bi zagotavljalo zemljanom zadovoljevanje sedanjih potreb, ne da bi ogrozili možnosti prihodnjih generacij za zadovoljevanje njihovih potreb. (8, 9).

1.1.Mediji v sodobnem svetu (6, 9, 12, 20)

V svetu, v katerem moč medijev hitro narašča, postajajo le-ti predmet zanimanja tako širše kot tudi ožje strokovne javnosti, na kar kaže tudi izjemen porast izobraževalnih in produkcijskih ustanov na tem področju, velik interes udeležencev za izobraževanje in veliko povpraševanje po kadrih na tem področju.

Mediji so zaradi svojega obsega, pomena, tehnoloških ter drugih zahtev, predmet intenzivnega raziskovalnega in razvojnega dela, kar daje področju ustrezno znanstveno strokovno podlago, obenem pa inovativne rešitve in popolnoma nove zahteve, ki nastajajo zaradi novih možnosti, puščajo na področju številne sive lise in tudi mnoge stranpoti, katerih (verjetne) negativne posledice bodo znane šele čez nekaj let ali celo desetletij. Sočasno poteka enak proces, s podobnimi problemi in dilemami v celotnem izobraževalnem sistemu, ki ga mladi in tudi učitelji v klasični obliki vedno bolj zapuščajo in se selijo na področje odprtih medijev.

Sodobni mediji temeljijo na sodobnih tehnologijah, ki praviloma težko sledijo vedno novim zahtevam, ki jih pred proizvajalce postavljajo inovativni in kreativni producenti in porabniki medijskih produktov, obenem pa večina uporabnikov le v manjši meri izkorišča izjemne možnosti, ki so že na voljo in jih celo kupujejo z napravami oziroma z naročninami na storitve. Na tem področju nastaja vedno večji razkorak med tistimi, ki so sposobni uporabljati in izkoriščati možnosti novosti, in med veliko večino, ki stoji ob strani oziroma uporablja le določene storitve, praviloma brezplačne, ki pa pogosto niso dovolj kakovostne in povezane z oglaševanjem in potrošništvom.

Mediji po svoji vlogi producirajo in razširjajo uredniško oblikovane programske vsebine. To so informacije vseh vrst (vesti, obvestila, sporočila, mnenja, komentarji itn.) in avtorska dela, ki se razširjajo z namenom obveščanja, zadovoljevanja kulturnih, izobraževalnih in drugih potreb javnosti ter množičnega komuniciranja. Mediji so zelo različni (časopisi in revije, radijski in televizijski programi, splet, mobilne storitve, elektronske publikacije, druge oblike dnevnega in periodičnega objavljanja, ….). Posredovanje vsebin poteka s prenosom zapisa, glasu, zvoka ali slike, praviloma pa multimedijsko, s kombinacijo omenjenih elementov, kar

pomeni različne kombinirane oblike medijev in v končni fazi tudi integracijo medijev. Z vključevanjem elementov interaktivnosti (ki zahteva na strani medija ustrezne strokovnjake), so se mediji tudi v organizacijskem smislu zelo spremenili.

1.2.Hiter tehnološki razvoj in spremembe v medijski produkciji (3, 5, 11, 16, 18, 20)

Zaradi izredno hitrega razvoja tehnologij (splet in še posebej mobilne storitve) in odprtih sistemov, nastajajo programske vsebine tudi mimo profesionalnih meril oziroma načinov produkcije, saj splet omogoča praktično vsakemu posamezniku, da producira in razširja svoje vsebine, oziroma se povezuje v socialne in druge mreže, ki zavzemajo vedno večji del medijskega prostora in vpliva.

Velika dostopnost tehnologij in odprtost medijskega prostora ter vključevanje vedno večjega števila aktivnih udeležencev daje vtis, da gre za izjemno, razmeroma enostavno, vendar novo kakovost in možnost ustvarjanja, dela in življenja, po drugi strani pa postavlja velike zahteve po večji izobraženosti, sposobnosti selekcije, kritičnega vrednotenja in porabe časa za spremljanje preštevilnih medijskih vsebin. V vedno večji meri pa se postavlja tudi vprašanje plačevanja kakovostnih produktov profesionalne medijske produkcije. Ne samo časopisov, ki so v precejšnjih težavah, pač pa tudi vseh kakovostnih medijskih izdelkov, ki so jih do sedaj medijske hiše ponujale kot zastonjsko možnost ob glavnem produktu, ki pa ga v taki obliki oziroma konceptu kmalu ne bo več.

S stališča predvidenih perspektiv oziroma vizije razvoja medijske produkcije je velik problem v tem, da se znanost in stroka nista sposobni odzvati na hitre, nepredvidljive in turbulentne spremembe, ki so posledica uvajanja novih tehnologij v produkcijo starih in novih medijev.

Ker ni zadostno znanstveno in strokovno utemeljenih predvidevanj o nadaljnjem razvoju (novih) medijev, ni tudi trdnejših ocen o dogajanju na tem področju v prihodnosti.

Ne glede na sedanje oziroma prihodnje stanje na področju medijev in še posebej medijske produkcije, pa lahko z gotovostjo trdimo, da bodo iskani vrhunski izdelki, ki jih bodo producirali kreativni in vrhunsko izobraženi strokovnjaki in da bo za množično medijsko produkcijo vedno več državljanov potrebovalo ustrezna znanja in veščine, ter da bo treba glede na hiter razvoj tehnologij in potreb zagotavljati tudi različne, vendar stalne oblike vseživljenjskega izobraževanja in usposabljanja, zagotovo na najsodobnejše načine, večinoma s pomočjo e-tehnologij, gradiv in metod poučevanja.

1.3.Vpliv sprememb v medijski produkciji na izobraževanje (1, 2, 4, 6, 7, 18)

Izobraževanje za vsebinski del medijske produkcije je (bilo) strogo ločeno od tehničnega, oziroma so ocenjevali tehnični del le kot orodje za izdelavo ali prenos medijskih vsebin v medije (praviloma v časopise, revije, TV in radijske oddaje). Zato je bila večina tehničnih medijskih poklicev (in tudi poklicnih standardov zanje) na stopnji srednješolskega izobraževanja.

Nove tehnologije in z njimi novi mediji so povzročili (ali bi jo vsaj morali) določeno zmedo in so zelo hitro začeli višati zahteve po visoki tehnični in predvsem tehnološki usposobljenosti tehničnega kadra in povezovanju medijskih ustvarjalcev v produkcijske ekipe.

Na univerzah v razvitem svetu so se na hitre spremembe v svetu medijev odzvali (praviloma bolj počasi) z oblikovanjem in uvajanjem različnih študijskih programov, namenjenih preučevanju problematike medijske produkcije in tudi ostalih študijskih programov. S tem so izpolnili tisto področje, ki jim je zaradi njihove narave dela (znanstveno raziskovalno delo)

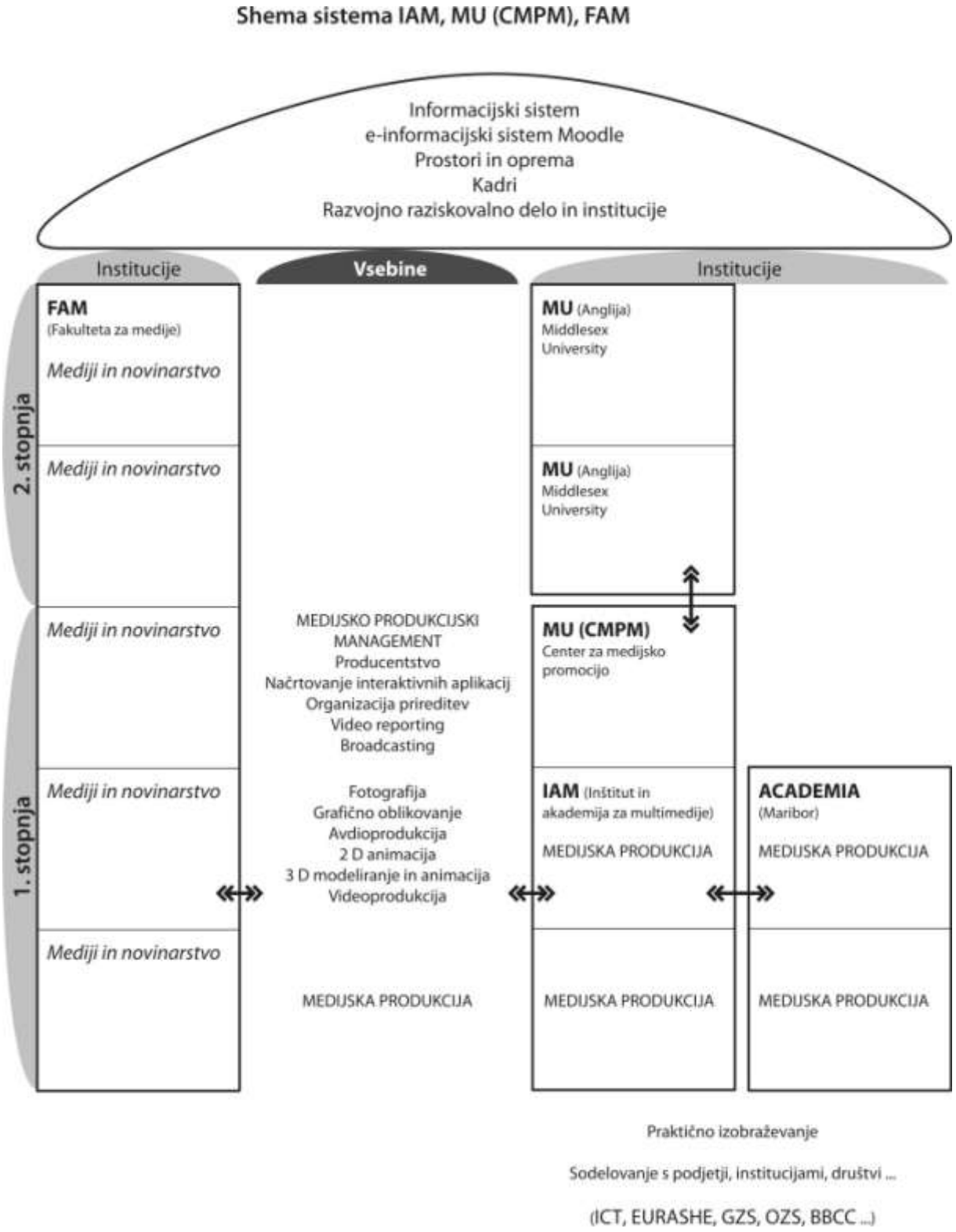
bližje. In v tovrstnih programih in raziskavah še sedaj (pogosto tudi zgroženo) ugotavljajo, kaj vse se je spremenilo in česa vse še ne vemo, kaj je oziroma bo potrebno postoriti na področju medijev, kakšne bodo posledice itd.

Na nekaterih dodiplomskih programih so poskušali okrepiti poklicno usposobljenost študentov na poklicnih področjih, katera sodijo v polje medijev, predvsem s praktičnimi vajami, ki zagotavljajo ustrezne kompetence in z večjim vključevanjem študentov v realne produkcijske procese. Le-to pa ob praviloma premajhnem številu profesionalnih medijev večkrat ni (bilo) najbolj uspešno.

2. Predstavitev izobraževalnih ustanov za medijsko produkcijo v sistemu IAM, MU (CMPM), FAM (13, 14, 15, 19)

V izogib težavam, ki se pojavljajo na področju medijske produkcije, smo zgradili sistem izobraževalnih in raziskovalnih ustanov, ki poskuša oziroma bo poskušal zagotoviti optimalno izobraževanje in usposabljanje kadrov za medijsko produkcijo.

Ožji sistem tvorijo IAM (inštitut in akademija za multimedije), MU (Middlesex university in center za medijsko promocijo (IAM – CMPM) in FAM (fakulteta za medije). Ožji sistem pa je povezan z okoljem na različnih nivojih in v različnih oblikah, kar naj bi zagotavljajo optimalno delovanje sistema, stalen razvoj in hitre odzive na spremembe in zahteve v okolju. Ker v ožjem sistemu deluje okrog 1.000 oseb (učiteljski in tehnični kader, študenti in drugi), v širšem pa nekaj tisoč sodelavcev (sodelavci iz več sto podjetij in ustanov doma in v tujini), je potreben tudi na tem področju učinkovit sistem komunikacije in delovanja, pri čemer imajo sodobne tehnologije in metode dela, ki jih omogočajo, ključni pomen.



Shema 1. Sistem IAM, MU (CMPM), FAM

2.1. Višja šola za multimedije oziroma za medijsko produkcijo na IAM (Inštitut in akademija za multimedije) (www.iam.si) (13)

IAM (Inštitut in akademija za multimedije) je bila leta 2000 prva tovrstna inštitucija v tem delu Evrope, ki je po zgledu in s sodelovanjem z angleškimi in ameriškimi ustanovami, vizionarsko pripravila program Multimediji na višješolskem nivoju in ga uvedla v letu 2002. Bistvo programa je bilo povezati tehnična znanja iz izbirati optimalne tehnologije na področju

izdelave različnih multimedijskih izdelkov ter vse skupaj povezati oziroma nadgraditi s poznavanjem področij, ki sodijo na področje produkcije multimedijskih izdelkov (organizacija, projektno delo, vsebine, trženje, avtorsko pravo). S hitrim razvojem spletnih portalov, medijskih produktov in e-izobraževanja z interaktivnimi multimedijskimi elementi ter nakazanega hitrega razvoja ponudbe medijskih mobilnih storitev, smo program Multimediji razvili v program Medijska produkcija in ga uvedli v letu 2008 na IAM, s sodelovanjem z Academia d. o. o. pa tudi v Maribor. Značilnost tega programa je v tem, da študenti dobijo osnovna znanja s celotnega področja medijske produkcije, približno štiri mesece in vse praktično delo v v drugem letniku, pa namenijo za profesionalno pripravo za medijskega producenta na enem od naslednjih področij: grafika, splet, fotografija, avdio produkcija, video produkcija, 2D in 3D animacija. Diplomanti višje šole za medijsko produkcijo so sposobni idejo ali naročilo na določenem področju pripeljati od dokumentacije do izdelka. Ob tem seveda sodelujejo z ekipo, ki je odgovorna za vsebino in obliko, s tehnično ekipo, tržniki, promotorji itd.

Oba višješolska programa sta plod razvojno raziskovalnega dela IAM, razvoj programa Medijska produkcija pa je potekal tudi v okviru prenove višješolskih programov v Sloveniji in je vključil vse najnovejše dosežke, predvsem s področja kreditnih sistemov, ocenjevanja znanja in spremljanja kakovosti izobraževalnega procesa.

2.2.Visokošolski program MPM (Media production management) (www.iam.si/mpm) (14)

Izvajanje višješolskega programa medijske produkcije je pokazalo, da so potrebe in zahteve po znanju vedno večje, pa tudi interes študentov za nadaljnji študij se je zelo povečal, zato smo v sodelovanju z londonsko univerzo Middlesex University (ki ima oddelke po 60 državah sveta) leta 2006 razvili visokošolski program MPM (Media production management), kamor se po določenem opravljenem vmesnem modulu in potrdilu o znanju angleškega jezika (IELTS) lahko vpišejo naši diplomanti v 3. letnik in pridobijo diplomo BAhon te priznane angleške univerze.

V programu MPM je temeljna ideja, da izobrazimo in usposobimo v medijski produkciji srednji management, ki zna povezati vsebinsko in oblikovno pripravo medijskih vsebin s tehnično izvedbo in to na sodoben projektni način, ki je večini naših medijskih hiš še neznan.

2.3.FAM (Fakulteta za medije) (www.fame.si) (15, 19)

Fakulteto za medije smo ustanovili leta 2008 in ima dodiplomski študij (Mediji in novinarstvo), ki je usmerjen v pripravo vsebin in podiplomski študij medijske produkcije. V pripravi je dopolnjevanje programov in doktorski študij.

Dodiplomski program je zastavljen tako, da študentje pridobijo kompetence za refleksijo družbenih fenomenov (temeljna teoretična znanja iz področja družboslovja), kompetence za oblikovanje analitičnih modelov in izbor orodij za proučevanje in reševanje teh problemov (metodološki predmeti) in pa specialistična znanja in veščine iz posameznih področij (novinarstvo, računalništvo, umetnost, tehnične vede ipd.). Takšen pristop prispeva k integriranju znanstveno-teoretskega znanja in praktično uporabnih veščin za delovanje v medijih. Posebna pozornost je posvečena praktičnemu treningu in izpopolnjevanju spretnosti, potrebnih za medijsko produkcijo v laboratorijskih in dejanskih pogojih medijskih hiš, s katerimi je fakulteta vzpostavila tesno sodelovanje.

Program tudi omogoča vpetost študentov v raziskovalno delo. Dodiplomski študenti imajo možnost postopnega vključevanja že v času študija v raziskovalne projekte, ki potekajo na FAM in so relevantni za tematike, obravnavane v okviru programa. Na ta način imajo priložnost, da se seznanijo z raziskovalnimi pristopi in metodami ter relevantnimi

institucijami, v okviru katerih se mediji preučujejo. To jih usposobi za uspešno soočanje z izzivi, ki jih odpira raziskovanje medijev v sodobnem svetu.

Cilj magistrskega programa *Mediji in novinarstvo,* je seznaniti študente s strukturo in dinamiko sodobnih medijskih sistemov, jim dati ustrezna interdisciplinarna teoretična in praktična znanja za prepoznavanje pojavnih oblik kot tudi posledic delovanja teh visoko-sofisticiranih sistemov, ter jim omogočiti pridobitev ustreznih kompetenc za delovanje v medijskem prostoru in potrebnih veščin za upravljanje z mediji. Program sega na področja, kot so sociologija, novinarstvo, filozofija, kulturologija, politične vede, ekonomija in menedžment, politične vede, komunikologija, evropske študije, informatika, računalništvo, tehnične vede in umetnost.

3. Koncept izobraževanja za medijsko produkcijo v sistemu IAM, MU (IAM-CMPM) in FAM (13, 14, 15, 19)

Izobraževanje in usposabljanje za medijsko produkcijo, katere pomemben sestavni del je tudi formalni študij medijske produkcije, mora potekati na različnih področjih in nivojih, zagotavljati pa mora tudi vseživljenjsko izobraževanje in usposabljanje strokovnjakov na tem področju.

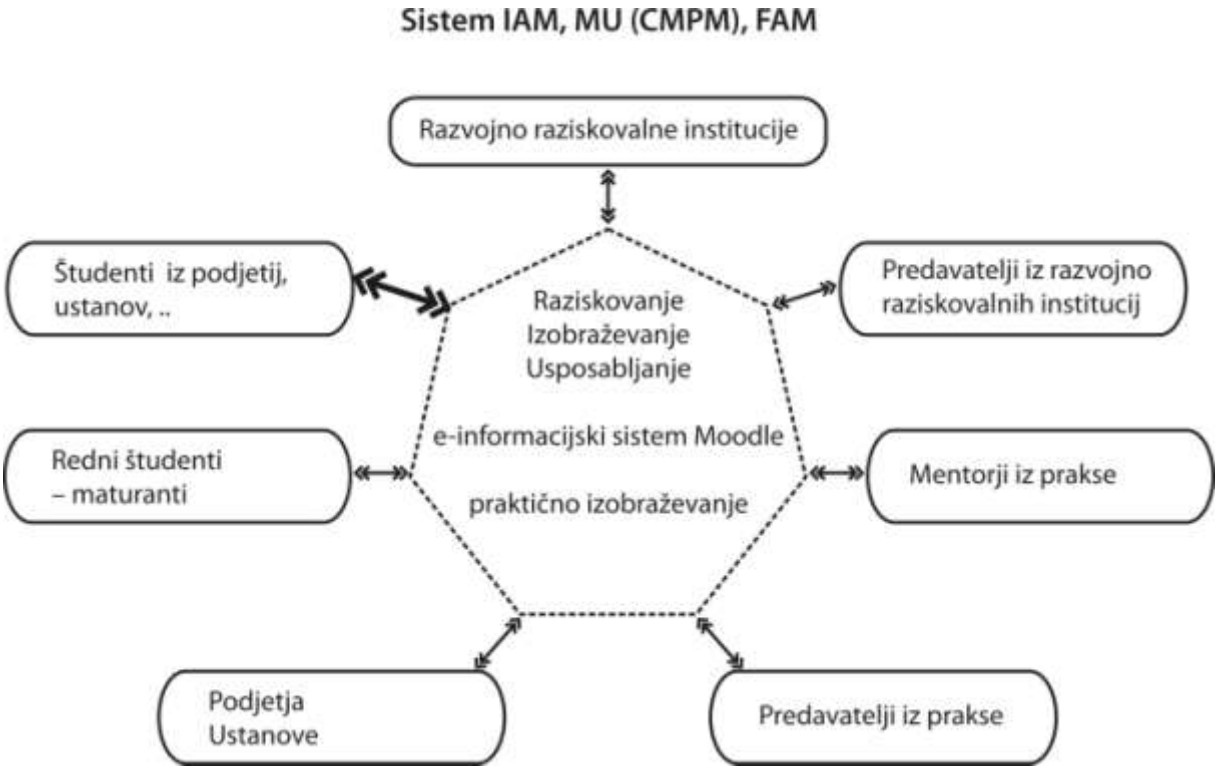
Celoten proces naj bi zagotavljal sposobnost strokovnega, razvojnega in tudi znanstvenega delovanja strokovnjakov na mednarodni, nacionalni in lokalni ravni, v konkretnih okoljih pa tudi na organizacijski ravni. Delovanje sodobnih medijev je vedno vpeto v določen intelektualni, tehnološki, tehnično-organizacijski, kulturni in poslovno-menedžerski okvir, kar je treba upoštevati pri pripravi in izvajanju programov.

V okviru sistema, ki ga tvorijo IAM (inštitut in akademija za multimedije), s svojim centrom za medijsko promocijo (CMPM), MU (Middlesex_University iz Londona) in FAM (fakulteta za medije), smo poskušali pripraviti celovit sistem za vrhunsko medijsko produkcijo v slovenskem prostoru, ki obravnava medije kot integralni fenomen, razvija sposobnost razumevanja in iskanja rešitev v kompleksnih sistemih, išče sinergije in optimizacijo delovanja posameznih elementov in akterjev medijske produkcije. Ključno za naše programe je, da so bili pripravljeni po metodologiji, ki zahteva natančno opredelitev ciljev, kompetenc in vsebin, in iz tega pripravljajo konkretne vsebine in module, področja oziroma predmete. Programe odlikuje izbirnost in možnost stalnega posodabljanja, ki je nujno na področju medijske produkcije.

Izobraževanje v medijski produkciji mora potekati v tesni povezavi z realno produkcijo, kar omogočajo in zahtevajo tehnična in programska oprema in spremembe oziroma novosti na področju medijev. Značilnost kakovostnega izobraževanja za medijsko produkcijo je tudi delo v ekipah in timih, kar zahteva koordinirano sodelovanje različnih strokovnjakov – profesorjev in inštruktorjev ter seveda tudi študentov, kar v končni fazi pomeni tudi natančno koordinacijo načrtovanja in izvedbe študijskih programov.

4. Kadrovski pogoji za izvajanje sodobnega izobraževanja

Poleg vodstva s svojimi vizijami in strategijami, vpetosti v ustrezne mreže, prostorov in infrastrukture, so za medijsko produkcijo zelo pomembni kadri, tako učiteljski oziroma inštruktorski kot študentski. Večletne izkušnje kažejo, da so študenti ob ustreznih programih in kakovostnem izvajanju, ki je povezano s prakso in njihovimi željami in pričakovanji, zelo motivirani za študij in delo, saj se le-to povezuje in prepleta.



Shema 2. Kadri v sistemu IAM, MU (CMPM), FAM

Posebnost in morda tudi prednost IAM in FAM je v tem, da noben predavatelj ni diplomant, magistrant ali doktorant teh šol, saj le-teh zaradi kratkega delovanja šol še ni, medtem ko glavnino tehničnega in inštruktorskega kadra tvorijo diplomanti z angleško diplomo MU, ki so v prvih dveh letih študija na IAM osvojili ustrezno doktrino dela. Med sodelavci IAM, CMPM in FAM jih je prek 70, od katerih večina (90 %) deluje v medijski praksi, drugi pa v raziskovalni sferi ali v svetovalnih organizacijah.

Glede na to, da je za vse učitelje in inštruktorje pri izvajanju programa obvezna uporaba e-platforme moodle, ni v sistemu nikogar (niti med učiteljskim kadrom niti med študenti), ki ne bi uporabljal IKT in e-izobraževanje.

5. Zaključek

Delo na področju medijev in izobraževanje za medijsko produkcijo sodi med najbolj zanimiva in tudi perspektivna področja, ker so sodobne tehnologije in oblike dela in sodelovanja, omogočile ne samo globalizacijo, ampak tudi aktivno sodelovanje vsakega posameznika v procesu produkcije in porabe medijskih izdelkov. Za kakovostno medijsko produkcijo so potrebni vrhunsko izobraženi strokovnjaki, ki so sposobni dela v timih in se stalno izobraževati in izpopolnjevati. Procesi izobraževanja in usposabljanja morajo biti tesno in stalno povezani s prakso. Značilnost izobraževanja na medijskem področju je, da ima izobraževalna ustanova vsaj enako opremo kot produkcijska enota, kar pomeni zelo hiter transfer znanja in dela, če pa so so ustanove in institucije bolje opremljene, pa lahko zagotavljajo tudi raziskovalno in razvojno delo in s tem uvajajo kreativne novosti in nove izdelke. Zato v sodobnem izobraževanju za medijsko produkcijo ne govorimo posebej o najsodobnejših tehnologijah in e-izobraževanju, ker brez tega teh terminov nima smisla uporabljati.

6. Viri:

1. An, Y., Frick, T. (2006). *Student Perceptions of Asynchronous Computer-Mediated Communication in Face-to-Face Courses*, Journal of Computer-Mediated Communication, 11 (2) http://jcmc.indiana.edu/vol11/issue2/an.html, 15. 9. 2009.

2. Arh T., R. Kokalj, D. Dinevski, B. J. Blažič. (2008). *Pregled stanja na področju e-izobraževanja v Sloveniji,* Organizacija, letnik 41, str. A 155 – A 167.

3. Arh T., V. Rajkovič, B. Jerman Blažič. (2005). *Tehnološko podprto izobraževanje – uporabnost in primernost sistemov za upravljanje e-izobraževanja*. Konferenca Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi, Ljubljana.

4. Bajželj, B., Krajnčan M.,. *Digitalni mediji v socialnopedagoškem prostoru*. *Socialna pedagogika − med teorijo in prakso*. (2008) Ljubljana: Pedagoška fakulteta, 2008, [i. e.] 2007, str. 121−129. [COBISS.SI-ID 7338569].

5. Boldin M. (2007). *Vsebine za odrasle, promocija za otroke*, Medijska preža, št. 28, 49.

6. Coiro, J. (2008). *Handbook of research on new literacies*, Lawrence Erlbaum Associates/Taylor & Francis Group, COBISS.SI-ID 3090126.

7. Commision staf working paper. (2007). *Schools for the 21 st century*, Commision of the European Communities, Brussels, SEC (2007) 1009.

8. Evropska strategija trajnostnega razvoja (EU Sustainable Development Strategy – EU SDS). dostopno na http://ec.europa.eu/sustainable/welcome/idea_en.htm, 15. 9. 2009.

9. Gaytan, J. (2007): *Visions Shaping the Future of Online Education: Understanding its Historical Evolution, Implications, and Assumptions*, Online Journal of Distance Learning Asdministration, Volume X, Number 2.
http://www.westga.edu/%7Edistance/ojdla/summer102/gaytan102.htm.

10. Hasebrink V., Livingstone S., Haddon L. (2008). *Comparing Chrildrens online oppurtunities and risks across Europe:* Cross-national comparisons for EU kids, EU Kidsonline, London.

11. Ito M., Horst A.H., Bittanti M. (2009). *Living and Learning with New Media*, Summary of Findings from the Digital Youth Project, The Mit Press.

12. Praprotnik T., Zakrajšek S. *[Multi]mediji v izobraževanju in vsakdanjem življenju.* (2008). Časopis za kritiko znanosti, domišljijo in novo antropologijo, Letnik 36, št. 233). Ljubljana: Študentska založba, 2008, letnik 36, št. 233, str. 216–230.

13. *Program višje šole: Medijska produkcija*. *(2008).* Dostopno na http://www.cpi.si/visjesolski-studijski-programi.aspx#Medijskaprodukcija, 15. 9. 2009

14. *Program MPM (Media production management)* (2009). Dostopno na www.iam.si/mpm, 15. 9. 2009.

15. *Program FAM (Fakultete za medije)*. (2009). Dostopno na www.fame.si, 15. 9. 2009.

16. *Smernice za oblikovanje internih etičnih in estetskih pravil (kodeksov) izdajateljev televizijskih programov*, APEK. (2006). dostopno na
http://www.srdf.si/File/projekti/smernice.pdf, 15. 9. 2009.

17. Soleša, D., Černetič M., Gerlič I., (2007) *New media in education (NME),* selected topics Faculty of Education, Kranj : Faculty of Organizational Sciences, Maribor : Faculty of Education.

18. Šribar R., Praprotnik T. (2009). *Politike vsebin. Avdiovizualni mediji in informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT) z vidika zaščite otrok in mladoletnih*, ISH Publikacije, Ljubljana. ISSN 1408–1199.

19. Tomšič M. (2008). *Šola za bodoče medijske ustvarjalce*. Medijska vzgoja in produkcija, BITEKS, 2009, letnik 1, št. 2, str. 22–23.

20. Tomšič, M., Makarovič, M. *Množični mediji v perspektivi sistemov in akterjev : funkcionalna diferenciacija in pluralizem*. *Dignitas (Ljubl.)*, 2007, letnik 9, št. 33/36, str. 353–368. [COBISS.SI-ID 1024018241].

VIZUALIZACIJA DINAMIČNIH PROCESOV V IZOBRAŽEVANJU
VISUALISATION OF DYNAMIC PROCESSES IN EDUCATION

Mojca Orel
Gimnazija Moste
Zaloška 49, 1000 Ljubljana
mojca.orel@guest.arnes.si

Povzetek
V uvodu je predstavljena smiselnost uporabe vizualizacije v izobraževanju. Ker je večina naravoslovnih pojmov abstraktnih, jih lažje razložimo z uporabo različnih vizualizacijskih strategij, ki pomagajo učencem pri ustvarjanju mentalnih slik.
V nadaljevanju je predstavljena animacija kot dober učni pripomoček pri razlagi dinamičnih procesov v izobraževanju, saj lahko dobro prikaže dogajanje na submikroskopski ravni, ki ga s prosim očesom ne moremo videti in tako pomaga učencem zgraditi miselni model, ki je podoben znanstvenem modelu in ga tako učenci
lažje umestijo v obstoječo strukturo znanja. Predstavljena so tudi načela, ki naj bi jih upoštevali pri pripravi gradiv, ki jih uporabljamo za vizualizacijo dinamičnih procesov.
V zaključku je poudarjen pomen vizualizacije kot učne strategije, ki omogoča boljše razumevanje abstraktnih pojmov in procesov, olajša povezavo med novim in obstoječim znanjem, vzpodbudi pozornost in motivira učence, kar vodi tudi k višji kvaliteti znanja.

Ključne besede: vizualizacija, animacija, izobraževanje

Abstract
In the introduction I represent the purpose of using visualisation in education. A lot of scientific terms are abstract, therefore, they can be explained more easily by various visualizing strategies, which help students form their own mental pictures. In the continuance we see an animation as a very smart educational tool being used when explaining dynamic processes. Namely, it shows the movements on the submicroskopic level and can not be seen with the naked eye and helps the students to build a mental model similar to the scientifi c one. Students can, because of that, make it more transparent in their own knowledge structure. I represent as well the principles that should be followed when preparing materials which are used for dynamic processes visualization.
In the fi nal part I focus on the meaning of visualization being an educational strategy which enables better understanding of abstract terms and processes, facilitates the connection between new and current knowledge, stimulates attention and motivates students, and this leads to higher quality of gained knowledge.

Keywords: visualisation, animation, education

Uvod

V sodobni družbi imamo s hitrim razvojem informacijske in komunikacijske tehnologje možnost uporabe novih metod poučevanja, ki omogočajo hkratno vizualizacijo makroskopske, submikroskopske in simbolne ravni zaznave kemijskih pojmov in procesov (prikaz animacije, simulacije, računalniške grafike, filmskega posnetka) ter hitrega in enostavnega dostopa do informacij s pomočjo medmrežja in razvoja inteaktivnih učnih gradiv, ki omogočajo sočasno prikazovanje vizualizacijskih elementov. Pri tem je posameznikova vloga v procesu izgradnje znanja aktivnejša, saj proti zastavljenemu cilju napreduje po lastni poti in z lastno hitrostjo.

Raziskovalci ugotavljajo, da je pri razvijanju spoznavnih procesov učencev ključna vizualizacija, s katero povečamo razumevanje pojmov in procesov, kar vodi k višji kvaliteti

znanja (Russel et al., 1997; Vrtačnik, 1999 a). Večina naravoslovnih pojmov je abstraktnih in jih laže razložimo z uporabo različnih vizualizacijskih metod (Gabel, 1998), ki pomagajo učencem pri ustvarjanju mentalnih slik abstraktnih pojmov in pri povezovanju makro, submikro ter simbolne ravni zaznave in razumevanja pojmov in procesov.
Raziskovalci ugotavljajo, da je učencem težko najti povezavo med temi tremi nivoji in tu je izvor njihovih konceptualnih problemov (Gabel, 1998). S povezavo teh treh nivojev (makroskopski, submikroskopiski in simbolni) lahko pomagamo učencem, da razvijejo miselne modele, ki so znanstveno sprejemljivi in z uporabo teh modelov si lahko učenci razložijo makroskopski pojav. Potem pa lahko prevedejo makroskopski in submikroskopski svet v simbolni in nazaj.

Zakaj uporabiti animacijo kot učni vizualizacijski pripomoček v izobraževanju?
Računalniška animacija (v latinščini animare pomeni obuditi v življenje) je niz hitro se spreminjajočih slik na računalniškem ekranu, ki nam da videz gibanja (Large, 1996). Za tekoče in neprekinjeno gibanje mora biti najmanj 15 slik na sekundo.
Glede na Mayer and Moreno (2002) ima animacija tri značilnosti: je slika, prikazuje gibanje, simulira dogajanje.
To pomeni, da je animacija sestavljena iz predmetov, ki so narisani ali ustvarjeni s simulacijsko metodo, za razliko od videa, ki prikazuje gibanje realnega predmeta.
Podobno, ilustracija je statična slika narisanega ali simuliranega predmeta in fotografija je statična slika realnega predmeta.
Weiss, Knowlton and Morrison (2000) menijo, da imajo lahko animacije različne vloge pri poučevanju: dekorativno, pritegnejo pozornost, motivirajo, informirajo, razjasnijo kompleksne pojme.
Large (1996) zagovarja, da je animacija lahko dodana zapisani informaciji, ne more je pa nadomestiti. Gibanje je posebna kvaliteta animacije s katero prikazujemo dinamične procese (Large, 1996).
Ker so kemični procesi na molekularni ravni dinamični in jih ne moremo videti in si jih težko predstavljamo, so lahko animacije dober učni pripomoček v kemijskem izobraževanju. Atomi, molekule in ioni niso statični, toda vibrirajo, se gibljejo, reagirajo eden z drugim. Ti dinamični procesi se boljše prikazujejo z animacijo kot statično sliko. Z animacijo lahko ponazorimo abstraktne kemijske pojme, predvsem tiste, ki so povezani z delčno naravo snovi.
V kemiji razlagamo veliko procesov resničnega sveta z abstraktnimi pojmi (atomi, molekulami, ioni). Ker atomov in molekul ne moremo direktno prikazati, kemiki delajo z modeli in računalniškimi animacijami, ki imajo lastnosti resničnega predmeta.
Dober model nam prikazuje značilne lastnosti predmeta. Cilj poučevanja je, da učenci razvijejo miselni model, ki bo podoben pojmovnemu modelu, ki ga odobravajo znanstveniki in da učenci umestijo ta model v obstoječe znanje (Greca & Moreira, 2000).

Z uporabo animacij v kemijskem izobraževanju lahko dosežemo boljše razumevanje molekularnega nivoja s povezavo makroskopskega in submikroskopskega sveta.
Animacije so lahko zato uporabni učni pripomoček za razlago tega procesa.
Sam prikaz animacije ne more biti dovolj, da spremeni miselni proces učencev. V prikazu animacije se dogaja veliko simultanih sprememb in je težko učencem prepoznati pojmovno pomembne dele posamezne animacije (Schank & Kozma, 2002). Učenci raje ostajajo pri starih miselnih modelih in se ne strinjajo s prejeto informacijo, ki je v nasprotju z obstoječim modelom.
Uporaba računalniške animacije jim omogoča konkretno izkušnjo, in sicer vizualizacijo pojavov na ravni delcev. Omogoča razvijanje vizualizacijskih sposobnosti pri učencih in sposobnosti razmišljanja o kemijskih procesih na molekularnem nivoju.
Mnogi učenci razumejo kemijske reakcije kot premeščanje atomov v skupine in ne kot dinamičen proces, pri katerem trčijo atomi, molekule ali ioni drug ob drugega ter se tako

prekinejo ali tvorijo nove vezi med atomi (prenos elektronov). Da bi te napačne predstave o kemijski reakciji učenci popravili in bi zgradili mentalne modele kemijskih reakcij, se ta vsebina lahko predstavi s pomočjo animacije kemijskih reakcij na submikroskopski ravni.

Williamson in Abraham (1995) predlagata, da obravnava snovi z animacijami lahko izboljša pojmovno razumevanje kemije s pomočjo izgradnje dinamičnih modelov procesa. Ta ideja podpira Paivijevo teorijo dvojnega kodiranja, ki prikazuje da imamo ljudje ločeno verbalno in neverbalno obdelavo informacij. Kot rezultat tega imajo učenci dva sistema in zato poučevanje lahko izboljšamo s predstavitvijo vizualne in verbalne informacije v obliki slike in besed. Slike lažje prikličemo iz spomina kot besede.

Empirične raziskave kažejo, da je učenje učinkovitejše (večje razumevanje in pomnjenje), če pri gradnji učnega gradiva z uporabo verbalnih in slikovnih predstavitvenih elementov upoštevamo načela, ki so oblikovana v skladu s kognitivno teorijo multimedijskega učenja.

Kognitivna teorija multimedijskega učenja

Mayerjeva kognitivna teorija multimedisjkega poučevanja se opira na spoznanja s področja kognitivne psihologije in specifičnih teorij učenja, ki so v tesni povezavi z multimedijo, s teorija dvojnega kodiranja, s teorija kognitivne obremenitve ter s konstruktivistično teorijo. učenja.

Temelji na predpostavkah:

a) dvojno kodiranje informacij:
   - verbalne informacij (tekst v tiskani ali zvočni obliki) se kodirajo kot lingvistični simbolni sistem v verbalno predstavo,
   - vizualna informacija (slike) kodira kot slikovni simbolni sistem v vizualno mentalno predstavo (statično/dinamično)
b) kapaciteta delovnega spomina je omejena 7 +/-2;
c) učenje kot aktiven proces – obdeluje vizualne in verbalne informacije;
d) učenje je bolj učinkovito, če uspe posamezniku vzpostaviti mentalne povezave z že poznanimi pojmi (Mayer in Moreno, 2002)

Načela kognitivne teorije multimedijskega učenja so:

1. *Načelo večpredstavnosti* (uporaba slike in teksta je primernejša od uporabe le teksta)
2. *Načelo sočasnosti* (sliko in tekst, ki sta pomensko skladna, raje predstavimo hkrati, namesto vsakega posebej, kajti s tem sprostimo nekaj prostora v delovnem spominu, ki bi se sicer porabil za ustvarjanje povezav med njimi)
3. *Načelo jasnosti* (predstavitev naj vključuje čim manj nebistvenih besed, zvokov, slik, ki ovirajo pomnjenje)
4. *Načelo načina predstavitve* (primerneje je predstaviti tekst, ki pojasnjuje slikovno gradivo v zvočni obliki (govor) kot tiskani)
5. *Načelo odvečnosti* (nesmiselno je predstaviti besedilo v tiskani in zvočni (govorni) obliki)
6. *Načelo bližine* (učinkoviteje je vključiti tekst znotraj slike)
7. *Načelo poudarka* – signalizacije (pomembna dejstva ustrezno označimo oziroma poudarimo z glasnejšim govorom)
8. *Jezikovno načelo* (za predstavitev uporabimo raje pogovorni jezik kot strogo strokovni ali zborni jezik)
9. *Načelo interaktivnosti* (možnost prilagoditve hitrosti predvajanja posnetka posamezniku poveča učenje, ker lahko vsakdo prilagaja hitrost svoji zmožnosti zaznave)
10. *Načelo sistematičnosti* (dobro oblikovano in strukturirano gradivo je učinkovitejše pri slabših učencih)
11. *Načelo dinamičnosti* (animacije ima pri učenju večji učinek kot statične slike)

Podvajanje prikaza iste vsebine z različnimi mediji ali dodajanje atraktivnih, vendar nepomembnih podrobnosti k razlagi (tekst, zvok ali slika), negativno vpliva na pomnjenje in učenje (dosežki učencev so bili slabši, če so pri animaciji poslušali razlago in hkrati spremljali

tekst na ekranu). V prvem primeru nastopita učinek deljene pozornosti med dvema prikazoma verbalne informacije in kognitivna obremenitev verbalnega zaznavnega kanala, medtem ko v drugem primeru neumestni elementi lahko aktivirajo alternativne pojme, ki se vključujejo pri učenju. Glede na Most et al. (2005), nepomembne informacije pri reševanju problema odvračajo ljudi od zastavljenega cilja. Problem je v tem, da ljudje niso vedno sposobni se osredotočati na cilj, v nekaterih primerih privlačne informacije odvrnejo pozornost osebe, takrat govorimo o »ujeti pozornosti«. Če dopolnimo, ljudje lahko ne zaznajo nepričakovane predmete in dogodke, ko je njihova pozornost usmerjena drugam. Ko se pojavi popolnova nov, nepričakovan predmet med potekom izbrane naloge, se ga ljudje ustrašijo. Kasnejše raziskave so pokazale, da praksa zmanjša pozornost na izbrano delo in omogoči, da se pozornost usmeri na procesiranje nepričakovanega predmeta.

Učinkovito učenje ima naslednje stopnje:

1. izbor ustreznih vizualnih ali verbalnih informacij;
2. ureditev besed/slik ter oblikovanje skladnih mentalnih verbalnih/slikovnih predstav v delovnem spominu;
3. ustvarjanje zvez in povezava v smiselno celoto.

Večina učiteljev poučuje kemijo na makroskopskem nivoju (eksperimenti) ali na simbolnem nivoju (kemijski simboli in formule), toda veliko napačnega razumevanja izhaja iz nezmožnosti prikazovanja struktur in procesov na submikroskopskem (molekularnem) nivoju. Kakorkoli, ne moremo spremeniti miselnih modelov učencev s poenostavljenim prikazom različnih, boljših modelov z animacijo. Molekularni nivo animacij je lahko zanimiv in učinkovit učni pripomoček, toda le ta naj bo izdelan in predstavljen tako, da vzpodbudi učence, da se osredotočijo na želene ključne pojave in tako s tem preprečimo in zmanjšamo napačno razumevanje pojavov (Tasker et al., 2006, str. 141).

Animacije so lahko učinkoviti pripomoček, ki pomagajo učencem vzpostaviti in uporabiti miselne modele molekularnega sveta. V nasprotju s slikovnim gradivom nam lahko animacije prikažejo, dinamičen, interaktiven prikaz kemijskih procesov.
Prednosti izdelave animacij so:

- vizualizacija (pomoč pri razvijanju predstav),
- pomaga pri predstavitvi interakcije med različnimi molekulami,
- razumevanje (poveča zmožnost razumevanja pojmov),
- olajša učenje,
- lahko si predstavljaš gibanje delcev na molekularnem nivoju in ne več samo na makroskopskem nivoju,
- poveča zanimanje za kemijo,
- izboljša mišljenje in dogajanje v prostoru (3D),
- omogoča dobro osnovo za nadaljnje učenje,
- zmožnost uporabe v novih primerih z uporabo drugih snovi in reakcij,
- možnost povezovanja simbolnega in makroskopskega nivoja.

Tasker in Dalton (2006) sta ugotovila, da:

- Učenci s slabim predznanjem izboljšajo bolj svoje znanje kot tisti z dobrim predznanjem, saj učenci s slabim predznanjem še nimajo tako razvite predstave pred poučevanjem in zato je večji napredek v njihovem znanju.
- Dobro učenčevo predznanje pa omogoča razvoj bolj subtilnih in ustreznih miselnih modelov. Poleg tega tudi učenci z dobrim predznanjem lažje potrdijo ali spremenijo obstoječi miselni model, medtem ko primerjajo sliko v kratkotrajnem spominu, ki so jo pridobili ob opazovanju animacije in obstoječo sliko, ki imajo v dolgotrajnem spominu.
- Učenci, ki imajo večjo zmožnost za zaznavo detajlov v kompleksni animaciji lažje zaznajo ključne pojme.

- Učenci, ki imajo večjo kapaciteto dolgotrajnega spomina so zmožni učinkovitejše zaznati informacije iz kompleksnih animacij in učinkovitejše izdelajo miselni model.
- Z uporabo poglobljenih učnih strategij in ne površinskih omogočimo učencem da povežejo pomembne pojme iz animacije z modeli v dolgotrajnemu spominu in tako omogočimo globlje razumevanje.

Sanger in ostali (2000) menijo, da ponovitev animacije omogoča učencem, da se osredotočijo na različne vidike animacije in s tem poglobijo razumevanje.

Ključni kriteriji za uspeh pri izdelavi in prikazu vizualizacije kot učne strategije so:
- princip izgradnje znanja, ki vzpodbudi učence, da uredijo prejšnje razumevanje in se osredotočijo na ključne pojme prejšnjih miselnih modelov na submikroskopskem nivoju preden si ogledajo animacijo,
- možnost za razgovor o idejah in težavah v paru in
- utrejavnje in uporaba razvitih vizualizacijskih spretnosti.

Vizualizacija kot učna strategija naj bi pomagala učencem k:
- izgradnji sprejemljivih miselnih modelov snovi in reakcij na submikroskopskem nivoju
- povezavi teh modelov z makroskopdkim in simbolnim nivojem
- k uporabi teh modelov z novimi snovmi in reakcijami
- uporabi lastnih miselnih modelov za razumevanje novih kemijskih pojmov, ki za razlago potrebujejo submikroskopski nivo
- povečati njihovo zaupanje v razlago pojavov na submikroskopskem nivoju
- vzpodbuditi veselje do kemije s tem, da jim dopuščamo domišljijo za razlago pojavov namesto, da se na pamet učijo pojme in algoritmično rešujejo probleme.

Zaključek

Slika je idealna za predstavitev abstraktnih in nevidnih pojmov v znanosti, ki se jih težko opiše samo s tekstom, ker lahko hkrati prikaže več povezav in proccesov. Vizualna predstavitev lahko vzpodbudi pozornost, motivira učence ter izboljša pomnjenje in olajša povezavo med novim in obstoječim znanjem Vizualne predstavitve omogočajo drugačen način predstavitve informacije in z njimi lahko izboljšamo učenje pojmov

Vzpodbuditi je potrebno učence, da razvijejo lastne povzetke, metafore, analogije, razlage, diagrame, pojmovne mape in slike so lahko tudi uporaben pripomoček za izgradnjo in uporabo znanja.

Učenci naj bi bili aktivni in ne pasivni sprejemniki informacij iz učiteljeve razlage, računalnikov, učbenikov, kajti razumevanje se zgradi v učenčevih možganih glede na učno vsebino. Aktivno lahko učence vključimo na različne načine, z raziskovalnim delom, s sodelovalnim učenjem, s postavljanjem vprašanj, z razgovorom, z igranjem vlog.

Učinkovito učenje zahteva od učitelja, da stalno preverja razvoj učenčevega razumevanja in podaja natančno povratno informacijo s prepričanjem, da je učenec pravilno vgradil novo znanje v obstoječo strukturo znanja.

Vizualizacija dinamičnih procesov omogoča boljše razumevanje abstraktnih pojmov, olajša povezavo med novim in obstoječim znanjem, vzpodbudi pozornost in motivira učence, kar vodi tudi k višji kvaliteti znanja.

Literatura

[1] GABEL, D. (1998) »The complexity of chemistry and implications for teaching«. V International handbook of science educationEditors B. J. Fraser & K. G. Tobin, Great Britain : Kluwer Academic Press, str. 233-249.

[2] GRECA, I. M. & MOREIRA, M. A. (2000) »Mental models, conceptual models, and modelling«. *International Journal of Science Education*, vol. 22, no. 1., str. 1-11.

[3] LARGE, A., (1996) »Computer animation in an instructional environment«, *Library & Information Science Research*, vol. 18, no. 1, str. 3-23.

[4] MAYER, R.E., MORENO, R. (2002) »Animation as an Aid to Multimedia Learning«, *Educational Psychology Review*, vol. *14*, no. 1, str. 87-99.
[5] MOST, S. B., SCHOLL, B. J., CLIFFORD, E. R., SIMONS, D. J. (2005) What you see is what you set: sustained inattentional blindness and the capture of awareness. *Psychological Review*, vol. 112, no. 1, str. 217–242.
[6] RUSSELL, J. W., KOZMA, R. B., JONES, T., WYKOFF, J., MARX, N., DAVIS, J. (1997) »Use of simultaneous-synchronized macroscopic, microscopic, and symbolic representations to enhance the teaching and learning of chemical concepts«. *Journal of Chemical Education*, vol. 74, no. 3, pp. 330-334.
[7] SCHANK, P., KOZMA, R. (2002) »Learning Chemistry Through the Use of a Representation-Based Knowledge Building Environment«. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, vol. 21, no. 3, str. 253-270.
[8] TASKER, R., in DALTON, R. (2006) »Research into practice: visualisation of the molecular world using animations«. *Chemistry Education Research and Practice*, 2006, vol. 7, no. 2, str. 141-159.
[9] SANGER, M. J., in GREENBOWE, T. J. (2000) »Adressing student misconceptions concerning electron flow in electrolyte solutions with instruction including computer animations and conceptual change strategies«. *International Journal of Science Education*, vol. 22, no. 5, str. 521-537.

[10] VRTAČNIK, M. (1999) »Vizualizacija v kemijskem izobraževanju«. Kemija v šoli, vol. 11, no. 1, str. 2-8.

[11] WILLIAMSON, V. M., ABRAHAM, M. R. (1995) »The Effects of Computer Animation on the Particulate Mental Models of College Chemistry Students«. *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 32, pp. 521-534.

[12] WEISS, R. E., KNOWLTON, D. S., MORRISON, G. R. (2002) »Principles for using animation in computer-based instruction: theoretical heuristics for effective design«. Computers in Human Behavior, vol. 18, no. 4, str. 465-477.

Avtorica

Mojca Orel je rojena 1971 v Šempetru pri Gorici. Diplomirala je na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo smer kemijsko izobraževanje in nadaljevala s podiplomskim študijem, kjer je 1998 pridobila naziv magistra kemijskega izobraževanja. Njeno raziskovalno delo obsega uvajanje e-gradiv v pouk. Poučuje kemijo na Gimnaziji Moste, kjer pri pouku tudi testira novosti pri poučevanju naravoslovnih predmetov z uporabo e-gradiv.

Author

Mojca Orel was born in 1971 in Šempeter near Gorica. She graduated in Chemistry Education at the Faculty of Chemistry and Chemical Technology in 1995 and became Master of Chemical Education in 1998. Her research work consists of introducing multimedia and Internet in chemistry teaching. She teaches chemistry in High School Moste and tests new methods in science teaching, especially using e-materials.

E- IZOBRAŽEVANJE V OSNOVNI ŠOLI PREDNOSTI IN SLABOSTI
E-LEARNING IN PRIMARY SCHOOL – THE ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

mag. Lučka Lazarev Šerbec, prof.
OŠ borcev za severno mejo Maribor
Borcev za severno mejo16
Maribor

Povzetek

Vseživljenjsko učenje lahko kvalitetno izpeljejo učitelji, ki imajo visoko razvite pedagoške – didaktično metodične kompetence ter visoko razvite e-kompetence. Izobraževalno-komunikacijska tehnologija je danes sestavni del globalnega sveta. Tudi učenci se danes učijo »po novem«. Razvijati moramo e kompetentnega učenca, to pa pomeni razviti pri učencih sposobnosti za samostojno učenje, odgovornost do uporabe IKT, sodelovalno učenje, sporazumevanje in odgovornost do znanja, kot vrednote. Vsak učenec z odgovornostjo sebi prilagodi tempo spoznavanja novih učnih vsebin s pomočjo IKT.

Vendar ima e izobraževanja tako prednosti kot tudi slabosti. Učiteljeva naloga je, da izbere v e-izobraževanju ter posredovanju in uporabljanju e-gradiv tisto, kar je za učence najboljše.

Abstract

Lifelong learning can be derived quality teachers who have advanced teaching - didactic methodical competence and sophisticated e-competences. Educational and communication technology is now an integral part of the global world. Even today, the students learn "the new". E must develop a competent student, which means the students develop skills for independent learning, responsibility for the use of ICT, collaborative learning, communication and accountability to knowledge, as values. Each pupil of the liability itself adapt tempo of new learning content knowledge through ICTs. However, the e learning both advantages and some disadvantages. Teacher's task is to choose the e-learning and transfer and application, e-materials what is best for students.

Ključne besede
e-izobraževanje, e-gradiva, vseživljenjsko znanje, e-kompetentni učitelj, e-kompetentni učenec

Key words
e-education, e-material, life-long skills, e-competent teacher, e-competent learner

1.Uvod

Moto letošnjega -2009 – svetovnega dneva učiteljev je Gradimo prihodnost – vlagajmo v učitelje zdaj!

Vodilna načela mednarodne konference učiteljev so naslednja:

- izobraževanje mora biti od najzgodnejšega obdobja usmerjeno k celovitemu razvoju človekove osebnosti in utrjevanju spoštovanja človekovih pravic in temeljnih svoboščin,
- pospeševati mora razumevanje, strpnost in prijateljstvo med vsemi narodi, med rasami in verskimi skupinami ter aktivno prispevati h kulturnemu, k družbenemu in gospodarskemu razvoju družbe.
- pomembna je strokovna usposobljenost vsakega učitelja ne glede na starost in spol ter njegovih človeških kvalitet.
- poučevanje je poklic: : je oblika javne storitve, ki od učitelja zahteva visoko stopnjo profesionalnosti in spretnosti, ki si jih pridobi z rednim študijem in stalnim strokovnim spopolnjevanjem; poleg strokovnega znanja učiteljski poklic zahteva izjemne človeške kvalitete, izostreno odgovornost ter nagnjenje in veselje za delo z otroki in mladimi.

Dodali bi lahko, da je biti učitelj tudi način življenja.

Informacijsko komunikacijska tehnologija je v Evropi ter tudi v Sloveniji prodrla na področje izobraževanja. Holmberg poudarja, da je spoznanje, da ima uvajanje računalnika v izobraževanje prednosti, vplivalo na izboljšave dotedanjega izobraževanja na daljavo, ki sega v čas pred uveljavljanjem informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Pri e-izobraževanju sta **učitelj in učenec praviloma krajevno in časovno ločena**, vendar med njima kljub temu obstaja neka komunikacija. Najpogostejša oblika e-izobraževanja, ki se pojavlja v slovenskem osnovnošolskem prostoru je kombinacija sodobne informacijsko komunikacijske tehnologije s tradicionalno obliko poučevanja v razredu in se imenuje **kombinirano izobraževanje**.

Zaradi spremembe v postmoderni družbi - spremembe družbenih sistemov, ekonomije in načina življenja so privedle do sprememb na izobraževalnem polju. Metode in načini poučevanja in učenja so se spremenili.

Vsi segmenti družbe in s tem tudi izobraževanje je v svoj proces začelo vključevati sodobno tehnologijo in s pomočjo le te učence opremi z vseživljenskim znanjem. Pedagogika in didaktika sta morali pospešeno razvijati nove metode ter teoretično in praktično napredovati.

2. E- kompetenten učitelj in e-kompetenten učenec

E izobraževanje počasi, zadnja tri leta prodira v naše šole. ZRSŠ je učitelje na študijskih skupinah usmeril na e učilnice oziroma zadnje srečanje je bilo izvedeno preko spleta. Sistematično uvajanje e-izobraževanja v šolskem polju je podprlo MŠŠ s projektom E-ŠOLSTVO.

E-ŠOLSTVO je eden od večjih in dolgoročnih projektov v naši državi na področju šolstva (2009/2013)

Naša šola je v projekt E-Šolstvo (projekt na nacionalni ravni) prijavljena od začetka, natančneje od maja 2009, računalnikar naše šole Boštjan Sagadin pa sodeluje pri koordiniranju projekta.

Učitelji, ki so usmerjeni in težijo k vseživljenjskemu poučevanju tudi pogosteje uporabljajo IKT pri različnih pedagoških dejavnostih. Uporaba IKT pri procesu poučevanja so njegove – učiteljeve kompetence za uporabo IKT. Učitelj v procesu pouka potrebuje dvoje kompetenc, in sicer pedagoške in IKT kompetence. Učitelji z visokimi IKT kompetencami veliko uporabljajo IKT, saj vidijo v tem prednosti za učence in sebe.

2.1 Kot šola smo si zastavili cilje, ki jih skozi projekt e-šolstvo želimo doseči:

- Vzpostavitev ŠRT (šolskega razvojnega tima) in aktivno delovanje
- Širitev znanj in števila urednikov ažurne aktivne spletne strani šole
- Izvedba izobraževanja: Sodelovalno delo v spletni učilnici, Uporaba interaktivnih naprav (elektronske table in prenosne tablice) - delavnica (za večino učiteljev)

- Postopno uvajanje spletnih učilnic na posameznih predmetnih področjih (dolgoročni cilj 2009-2013)
- Posodobitev računalniškega omrežja in strojne ter programske opreme preko, Ministrstva za šolstvo in sponzorjev
- Aktivnejša uporaba interaktivnih naprav.

2.2. Izvedli bomo različne dejavnosti za dosego zastavljenih ciljev:

- kot ravnateljica bom imenovala ŠOLSKI RAZVOJNI TIM - pomočnico, računalnikarja ter vsaj dva učitelja.
- računalnikar koordinira urejanje spletne strani, ŠRT ga pri vzpodbuja in podpira,
- Izvedba različnih izobraževanj in sodelovalno delo v spletni učilnici.
- Posodobitev opreme skozi natečaje MŠZŠ.
- Predstavitev delovanja e-table (Miška) in vzpodbujanje učiteljev za uporabo (ŠRT)

2.3. Merilo za uspeh

Na koncu šolskega leta bo vodstvo skupaj s ŠRT izvedlo samoevalvacijo kakovosti projekta. Gre predvsem zato, da si vsi želimo »dobro šolo«, praktično vsi starši želijo »dobro izobrazbo« za svojega otroka in to pogosto izenačujejo s tem, da ga vpišejo v »dobro šolo«. Namen naše samoevalvacije bo predvsem izostriti mišljenje in ugotoviti, čemu bo potrebno v prihodnje posvetiti več pozornosti in kaj v danem času vložiti svoje moči glede na izbrane prioritete, za katere si prizadevamo.

ŠRT bo vseskozi nadziral dogajanje na spletni strani šole in število aktivnih učiteljev. ŠRT bo analiziral število in uspeh učiteljev udeležencev izobraževanj, preveril potek posodobitve opreme ter napredek pri uporabi interaktivnih naprav.

2.4. E-kompetenten učenec

Za vseživljenjsko učenje je bistveno razviti pri učencih sposobnosti za samostojno učenje, odgovornost do uporabe IKT, sodelovalno učenje, sporazumevanje in odgovornost do znanja, kot vrednote- vsak učenec z odgovornostjo prilagodi tempo spoznavanja novih učnih vsebin s pomočjo IKT. To pa so e-kompetence učenca, ki se bo v nadaljnjem šolanju razvil v e-kompetentnega državljana.

3. E gradiva – uporaba na OŠ borcev za severno mejo

E-učne vsebine so elektronska učna gradiva, namenjena izobraževanju s pomočjo informacijske tehnologije. Najboljše e-učne vsebine so bogato opremljene z najrazličnejšimi **multimedijskimi gradniki**, od animacij, simulacij in filmov do najrazličnejših zvočnih elementov in slik.

Po predhodni informaciji o možnosti vključitve v projekt »Uporaba e-gradiva« je skupina učiteljev pod vodstvom ravnateljice na OŠ borcev za severno mejo, Maribor sklenila, da se udeleži izvajanja projekta. V ta projekt se je vključilo 11 učiteljev, od tega 8 izvajalcev, dva pomočnika in vodja projekta. Pomočnici projekta sta se imeli za nalogo projekt korektno in natančno izvesti.

Ena izmed prvih nalog, ki smo se je lotili je bila, da smo po internetu poleg predlaganih e-gradiv iskali še druga, primerna gradiva za izvajanje pouka. Učitelji izvajalci so se odločili, da bodo izvajali ure z e-gradivi pri matematiki, slovenščini, gospodinjstvu, angleščini, kemiji in biologiji. Naloga vodje je bila, da gradiva, ki jih bodo uporabljali izvajalci še enkrat pregleda, predvsem njihovo delovanje. Na računalnike je bilo potrebno namestiti uporabne programe (če smo želeli izvajati ure e- gradiva) in nato smo poskusili njihovo delovanje na obravnavani temi predmeta.

Na nekaterih računalnikih smo naleteli na napake, a smo jih kaj kmalu odpravili. Za izvedbo e-gradiva pri matematiki smo potrebovali programa Java in Adobe Reader, ki smo ju tudi namestili na računalnike. Informacijsko – komunikacijska tehnologija je bila pripravljena.

Vodja projekta je skupaj s pomočnicama nudila strokovno podporo učiteljem izvajalcem, po potrebi je tudi sodelovala pri pripravi na izvedbo učne ure, sploh na začetku, da smo videli kako zadeve funkcionirajo.

Prva ura uporabe e-gradiva je potekala po načrtih, izvajali smo uro matematike. Takoj naslednjo uro so v računalniško učilnico prišli naslednji učenci, pri katerih so nastale težave.

Stran za matematiko e um je bila verjetno preobremenjena in nastala je blokada na računalnikih. Potrebna je bila hitra in pametna odločitev. Računalnike smo ugasnili in se po skupinah prijavili nazaj v omrežje. S tem smo napako odpravili uspešno. Torej v samem začetku nam je malo zagodel e- škrat, potem pa je zadeva stekla lepo po načrtu.

Odziv učencev, predvsem njihova zainteresiranost, nam je takoj podala povratno informacijo, saj so bili nad izvajanjem teh ur navdušeni in motivirani za učno delo.

Cilje, ki smo si jih zastavili smo kot skupina tega projekta tudi dosegli. Učencem smo predstavili novo metodo učenja, morda za nekatere zanimivejšo. Hkrati pa smo pri urah tudi dosegli zastavljene cilje posameznih ur. Zadovoljni so bili tako učenci, kot naša projektna skupina .

Po končanem izvajanju ur, so izvajalci oblikovali končno poročilo, ki smo ga oddali in objavili na naši šolski spletni strani. Predstavljamo ga v prilogi I.

4. Prednosti in slabosti e-izobraževanja

4.1. Prednosti e-izobraževanja

E-izobraževanje ponuja veliko prednosti za učence same in za organizacije, ki uporabljajo e-izobraževanje kot del strategije za usposabljanje svojih zaposlenih. Prednosti so (vir: www.nevron.si):

- prihranek časa,
- znižanje stroškov izobraževanja,
- doslednost podajanja učne snovi,
- boljši učni uspeh,
- večja kakovost izobraževanja,
- prilagodljivost in dinamičnost e-učnih vsebin,
- manjša psihološka obremenitev,
- večja motivacija,
- aktivno sodelovanje.

4.2. Slabosti e- izobraževanja

Na osnovi lastnih opažanj, torej na osnovi opažanj izvajanja e-izobraževanja na OŠ borcev za severno mejo ter na osnovi raziskav Pedagoškega inštituta smo ugotovili naslednje pomanjkljivosti:

- premalo sodobne opreme
- veliko časa za predpripravo,
- preveč animacij in filmov,
- prevelika količina informacij – nepomembno -pomembno,
- sistem financiranja – pomanjkanje finančnih sredstev,
- zastarela strojna oprema,
- razmišljanja, da lahko IKT nadomesti učitelja,
- prevelika individualizacija,
- virtualna resničnost

5. Zaključek

V slovenskem šolskem prostoru smo prav sedaj v velikem precepu, kako in v kolikšni meri umestiti IKT v proces poučevanja in učenja, da bomo v pravi meri prepletli usmerjenost k tradicionalno pomembnim ciljem – izboljšati dosežke pri NPZ oziroma pri preverjanju znanja

in izvesti predpisan kurikul in usmerjenost k vseživljenjskemu učenju – povečana motivacija za učenje (IKT), vključevanje dejavnosti iz življenja, … Stalno strokovno spopolnjvanje na področju e-izobraževanja danes ni več velik strošek, je pa neobhodno in nujno potrebno. Učitelji bodo svoja »stara« didaktična znanja dogradili oz. nadgradili z novimi spoznanji s področja IKT.
Zavedati se moramo da smo kot pedagogi in didaktiki dolžni mladostnike usposobiti ter jih razviti v e kompetentne državljane, ki bodo s svojimi znanji konkurenčni na trgu dela doma v Sloveniji ter Evropi.

PRILOGA I:

Uporaba- e gradiva v besedi (poročilo)
ANGLEŠKI JEZIK
MATEMATIKA
3.razred
4.razred
5.razred
7.razred in 8. razred
GOSPODINJSTVO
SLOVENSKI JEZIK
KEMIJA
BIOLOGIJA
Odgovori učencev na vprašanja
Uporaba e-gradiva v sliki

Pa poglejmo učenje malo drugače

Učitelj izvajalec: Sabina Matekovič

e-gradivo za 8. r. : http://www2.arnes.si/~osljjk6/7_8_9r/ang_3/tenses_2.htm
za 7.r. : http://animal.discovery.com/animals/

Učitelj izvajalec: Mirko Škundrič

e gradivo za 8.r. : http://www2.arnes.si/~vmarki1/english/Past_Simple.htm
http://www2.arnes.si/~vmarki1/english/Past_Continuous.htm
http:///www2.arnes.si/~osljjk6/7_8_9r/ang_3/tenses_3.htm

za 7. r. : http://www.ucenje-on.net/show.aspx?xid=WBT:X:PrvaStran

»Niti z očali, ne znam prebrati zapiske od Janeza, dobro da je vsebina teme zapisana na e-gradivu.«

V okviru projekta E-gradiva sva pri angleškem jeziku izpeljala 6 ur v multimedijski učilnici. Pri projektu so sodelovali učenci 7. in 8. razredov.

V 8. razredu sva se odločila za utrjevanje znanja z že znanimi časi (Present Simple & Continuous, ter Past Simple & Continuous). Za delo sva izbrala spletne strani, kjer so učenci imeli možnost najprej samostojno ponoviti teoretični del, nato pa reševati interaktivne vaje. Pri 2.uri so reševali interaktivni test v katerem so preizkušali svoje znanje v prej omenjenih časih. Učenci so tudi dobili delovne liste, s pomočjo katerih so sledili internetnim povezavam

in hkrati dokumentirali svoje delo. Na njih so zapisali tudi mnenje o svojem znanju in testih, ki so jih reševali.

V 7. razredu sta bili izvedeni 2 uri. Pri prvi uri so učenci dobili naslove spletnih strani, na katerih so bile opisane številne živali. V parih so se odločili za svojo najljubšo žival, o njej vse prebrali, poiskali slike in s pomočjo Power Point-a naredili predstavitev.

Pri drugi uri so učenci spoznavali razlike med britansko, ameriško in avstralsko angleščino. Poudarek je bil na avstralski angleščini, ki jim je bila verjetno najbolj neznana. V parih so nato poizkušali avstralske izraze pravilno povezati z bolj znanimi ameriškimi oz. britanskimi sopomenkami. Za konec so si ogledali tri posnetke in se nato odločili katero angleščino (ameriška, britanska ali avstralska) so na posameznem posnetku lahko slišali.

Učitelj izvajalec: Alenka Belcl

e gradivo za 3.r.
http://www.oswego.org/ocsdweb/games/SpeedGrid/Subtraction/urikasub1res.html
http://www.oswego.org/ocsd-web/games/SpeedGrid/Addition/urikares.html
http://www2.arnes.si/~osljjk6/1_2_3r/slo_1/1_tezke_besede/hrana_zival_predmet.xls

Pouk je potekal drugače saj je potekal v računalniški učilnici, z uporabo računalnikov. Priprava na delo je iskanje ustreznih nalog, ki so že pripravljene, vzame manj časa, kot če si naloge pripravljaš sam. Dobro je tudi, da nalog ne zmanjka, predvsem za učence, ki so z delom hitro gotovi in štejem to kot prednost. Naslednja prednost je takojšna povratna informacija pri reševanju nalog. Dobra motivacija za manjše učence pa je popestritev pouka z delom na računalniku.

MATEMATIKA:
Učenci so ob mojem vodenju poiskali interaktivne vaje na spletu. Dogovorili smo se, katero vajo bodo reševali. Reševali so vajo, kjer so bila števila zapisana v kvadratu. Spodaj je bil račun, kjer je bila dana vsota, oba seštevanca pa so otroci sami poiskali. Sami so si nastavili tudi čas reševanja nalog. Povratne informacije so dobili sproti.

»Zakaj ne gremo v računalniško učilnico? Dolgočasno!«

SLOVENSKI JEZIK:

Učenci so ob mojem vodenju poiskali interaktivne vaje na spletu. Dogovorili smo se, katero vajo bodo reševali. Ob sličice so pisali ustrezne besede. Pri tem so morali paziti, da je beseda pravilno zapisana (npr. glazba – glasba). Povratne informacije so dobili učenci sproti. Nato so reševali še premetenke, ki so bile vezane na vaje s sličicami in tudi sproti dobili povratne informacije o pravilnosti reševanja.

»Knjigo in zvezek bo kmalu nadomestil računalnik.«

Učitelj izvajalec: Maja Prodanovič

e -gradivo za 5.r. : www.e-um.si, Devetletka, 5. razred, Geometrija, Krožnica in premica.
e -gradivo za 5.r. : www.ucenje-on.net

Didaktična vrednost drugačne izvedbe pouka je velika, saj učencem predstavlja povsem drugačen pouk (ki si ga želijo) in jim omogoča učenje na računalniku (kar jim je všeč). Največja prednost učenja za računalnikom pa je ta, da učenec sam izbira svoj tempo učenja, saj mu ni potrebno čakati na priložnost, da odgovori na vprašanje, povratno informacijo pa dobi takoj.
Po pregledu e-gradiv sem izbrala učno temo in učno enoto, pregledala izbrano e-gradivo, ga preizkusila ter pripravila učni list z nalogami. Učencem sem dala podrobna navodila za delo na računalniku, kar sem prikazala na predvajalniku diapozitivov ter jim med delom po potrebi tudi individualno pomagala.

MATEMATIKA:
Učenci ob e-gradivu ponovijo znanje o krožnici, polmeru in krogu: vpišejo manjkajoče besede in preverijo rešitve.
Ob interaktivni nalogi, kjer premikajo premico tako, da sta krožnica in premica v različnih medsebojnih legah, spoznajo ***mimobežnico, dotikalnico, dotikališče, sečnico (sekanto)*** in ***presečišče.*** Učenci sproti rešujejo tudi naloge na učnem listu.

»Gospodinjstvo je postal moj najljubši predmet, saj najdem teorijo na računalniku, praksa pa je moje področje. To je usklajenost.«

GOSPODINJSTVO:
Učencem utemeljim, da sem med ponujeni temami izbrala temo *Dom in družina* in da bo ta ura namenjena utrjevanju in ponavljanju snovi, saj so se o tej temi učili že na začetku šolskega leta, ter poglabljanju snovi, ker bodo usvojili tudi nekatera nova spoznanja v zvezi s to temo.
Učencem podam navodila: delo bo potekalo individualno in v parih, večinoma na računalniku, sproti pa bodo reševali tudi naloge na učnem listu.
Učencem pojasnim, da je v sklopu *Dom in družina* tudi poglavje o ***imenu, priimku*** ter ***domačem naslovu***, česar še pri gospodinjstvu niso obravnavali. Te teme se na podoben način lotimo pri drugi uri.

Učitelj izvajalec: Danica Kladošek

e -gradivo za 5.r. : www.e-um.si (devetletka, 5., Ponovimo Reševanje enačb in neenačb, Geometija, Pravokotni premici, Geometrija Krožnica in premica)

Po pregledu e-gradiv sem izbrala učno temo in učno enoto, pregledala izbrano e – gradivo, ga sama preizkusila in pripravila učne liste z nalogami. Učencem sem dala podrobna navodila za delo na računalniku, ter jim med delom individualno pomagala. Sama priprava na delo mi je

vzela malo več časa kot običajno. Didaktična vrednost drugačne izvedbe pouka je velika, saj učencem predstavlja delo na računalniku povsem drugačen pouk, tak pouk si želijo. Učenec si sam izbira tempo učenja, povratno informacijo dobiva sproti, sam si lahko popravi tudi napačne odgovore.

Preizkušeno e – gradivo za pouk matematike je zelo dobro pripravljeno in uporabno za pouk. Vsebuje slikovni material, zanimive naloge.

»Učencem se je želja uresničila, pouk za računalnikom, njihovi obrazi nasmejani.«

Učitelj izvajalec: Alenka Repnik

e -gradivo za 7.r. : www.e-um.si
e -gradivo za 8.r. : www.e-um.si

»Snov za matematik imam zapisano na računalniku, zato lahko knjige pospravim.«

Pouk je tekel drugače kot sicer v razredu, saj so učenci samostojno usvajali nove učne vsebine. V 7. in 8. razredu učencem razdelim delovne liste. Sedmošolce nato vodim skozi uro z nekaj več navodili in pomoči. Rešitve na delovnih listih v sedmem razredu preverimo in nato učence usmerim na sklop vaj in nalogo, ki jih čaka na koncu, ko sami sestavijo tri naloge, ki bodo preverile znanje obravnavane snovi. Te naloge skupaj ustno rešimo in tako preverim novo usvojene vsebine.
Pri osmošolcih je delo učencev veliko bolj samostojno in vodeno predvsem s pomočjo učnega lista, na katerem so podrobna navodila za delo. Učenci 8. razreda na koncu samostojno preverijo svoje znanje in končno sestavijo test za sošolce, s katerim naj preverijo znanje, ki so ga pridobili s pomočjo računalnika.

Če izhajam iz konkretno izvedenih ur, lahko rečem, da je tak način pouka učencem zelo všeč, hkrati pa je tudi učinkovit in uporaben. Poudariti pa je potrebno, da ni primeren za vsako učno vsebino, kot tudi ne za vse učence na enak način. Veselim se že uporabe e-gradiv pri vsebinah iz geometrije, ko je s pomočjo dinamike mogoče učencem pokazati nekatere lastnosti in zakonitosti.

Učitelj izvajalec: Simon Dumančič

e gradivo za 8.r : www.svarog.si/biologija, www.e-um.si
za 9.r: www.osbos.si/e-kemija

»Rad imam praktično delo, teorija pri kemiji ni moje področje. Ampak morda postane, danes si namreč lahko pri teoriji pomagam že z računalnikom, kar me bolj veseli.«

Menim, da je uporabnost e-gradiv primerna za uporabo pri določenih kemijskih in bioloških vsebinah. E-gradiva so glede vsebine pripravljene za eno šolsko uro in ustreza časovni zahtevnosti. Problem je eksperimentalno delo, ki naj bi bilo izkustveno od priprave do izvedbe.
Pouk je učencem zanimivejši, saj uporabljajo računalnik, ki je tej generaciji zelo blizu.

Ugotovil sem, da so e-gradiva nerecenzirana, saj so strokovne napake (npr. tretja lupina ne polni 18 elektronov ampak 8…)

BIOLOGIJA:

Na pouk sem se pripravil tako, da sem pregledal spletne strani oz. e-gradiva ter pripravil učne liste. Uro biologije sem izvedel v 8. razred na temo virusi. Glede na starost in sposobnost učencev je bila moja vloga usmerjena v spremljanje in opazovanje učencev, kakšne so njihove sposobnosti in njihov način pristopa k podanemu besedilu oziroma temi.

KEMIJA:

Ure kemije sem izvedel pri učencih 8. in 9. razreda. Najprej sem pregledal spletne strani e-gradiv in na izbrano temo pripravil učne liste, ki so bili učencem vodilo pri osvajanju zastavljenih ciljev.
V 8. razredu so učenci utrjevali znanje o atomu preko zastavljenega delovnega lista.
V 9. razredu pa so učenci izdelali predstavitev v Power Pointu, in hkrati utrjevali temo kisline, baze in soli.

ODGOVORI UČENCEV NA ZASTAVLJENA VPRAŠANJA

V tem delu vam želimo še predstaviti pogoste odgovore, na katera so odgovarjali učenci po zastavljenem vprašalniku:

Ali se je pouk razlikoval od običajnega pouka pri tem predmetu? V čem je bil drugačen? Kaj vam je bilo najbolj všeč?

- Bili smo bolj samostojni, saj smo sami raziskovali in premišljevali.
- Nismo rabili pisat na liste, ampak na računalnik.
- Samostojno delo, ker smo bili pred računalnikom ne pa pred učbeniki in zvezki.
- Najbolj všeč mi je bilo, če sem se zmotil, se je zapisana rešitev obarvala rdeče.
- Da lahko rešuješ naloge s svojo hitrostjo.
- Všeč mi je bilo to, da smo bili za računalnikom in da ni bilo nobene table.

Ali bi si želeli še več takega pouka in zakaj?

- Ja, ker rad delam z računalnikom.
- Ja, ker je bilo sodelovanje večje.
- Da, želela bi si še takega pouka, ker me zanima.
- Da, ker si snov bolj zapomnimo.
- Da, ker se lahko bolj naučimo snov.

- Da, ker je na računalniku ura bolj zabavna.

Predlogi in pripombe:

- Še več takega pouka.
- Lahko bi celo dobili ocene iz predmeta, ure so dosti bolj sproščene.
- 1-2-krat na teden bi lahko imeli pouk v računalniški učilnici in reševali delovne liste na računalnik.

Na koncu izvedbe tega projekta, bi še v imenu vodje in pomočnic rada dodala nekaj besed. Mesec širjenja uporabe e-gradiv se je končal. Ampak kljub uspešno opravljenemu delu, verjamem da bomo to novo učna obliko uporabljali tudi še v nadalje. Imeli smo, kar nekaj dela in pri tem bi tudi želela pohvaliti učitelje izvajalce za uspešno in domiselno opravljeno delo. V vaše ure, ki ste jih izvajali ste vložili svoj maksimalni trud, kljub včasih napornemu delavniku. Ampak verjamem, da je zadovoljstvo učencev, ki se je kazalo na njihovih obrazih po izvedeni uri nagradilo vaše delo, kajti dosegli ste zastavljeni cilj.
Naj vas vodi misel: "Cilj šole naj bo pripraviti mlade, da se bodo lahko izobraževali vse življenje," še naprej, njihov uspeh pa bo vaša največja nagrada.

Hvala za vaše sodelovanje.

VIRI IN LITERATURA

1. Brečko,B.N. in Vehovar, V.(2008):Informacijsko-komunikacijska tehnologija pri poučevanju in učenju v slovenskih šolah. Ljubljana. Pedagoški inštitut.
2. Geder, Mateja (2003): Zbornik. E-izobraževanje, doživeti in izpeljati. Maribor. Doba.
3. Holmberg, Björn (1992):Theory and Practice of Distance Education Routledge. London in New York.
4. Kolenc, Janez (1994): Računalniki v izobraževanju:slovensko poročilo. Radovljica. Didakta.
5. MacBeath, J. in McGlynn, A.(2007):Samoevalvacija. Kaj je tu koristnega za šole?.Ljubljana. Ric.
6. Osnove marketinga.E-gradivo.Nevron,d.o.o., Ljubljana, 2007.
7. Rebolj, Vanda (2008): E-izobraževanje:skozi očala pedagogike in didaktike. Radovljica. Didakta.

Spletne strani

8. http://www.doba.si
   E-izobraževanje na daljavo, MIRK, 2003,
9. http://www.zrss.si
   Celovite rešitve e-izobraževanja z uporabo IKT, LTFE, FER, 2003,
10. http://www.informacijskadruzba.si
    Priročhik: Korak v družbo znanj, 2009,
11. http://www.svarog.net
    Konferenca o trendih in izkušnjah na področju organizacije in pedagogike e-izobraževanja

Predstavitev avtorice

Mag. Lučka Lazarev Šerbec (1957) sem magistrica znanosti s področja sociologije ter profesorica sociologije in biologije. Zaradi bogatih izkušenj pri delu
-z mladimi raziskovalci v projektu Mladi za napredek Maribora
-sodelovanje v različnih projektih ZRSS – Portfolio učenca pri pouku biologije, Modeli učenja in poučevanja,
- izvajanje delavnic in predavanj ter vodenje študijske skupine za biologijo -ZRSŠ sem v vzgoji in izobraževanju napredovala v naziv svetnica.
Sedaj kot ravnateljica OŠ borcev za severno mejo, Maribor pa prav tako želim svoj kolektiv skozi različne projekte – vključevanje Romov v vzgojo in izobraževanje, Comenius., Zdrava šola, Unesco šola, Eko šola, E-šolstvo ter strokovno spopolnjevanje pripeljati do kvalitetnega uporabljanja znanj pri pouku .

Presentation of the author

Mag. Lučka Šerbec Lazarev (1957) I am M.Sc. in sociology and professor of sociology and biology. Due to rich experience in working
-with young researchers in the project Youth for progress Maribor
-participation in different projects RSS - Student Portfolio for teaching biology, models of learning and teaching,
- The implementation of workshops and lectures as well as keeping the Study Group for Biology ZRSS in education and training in advanced title saint.
Now, as principal of elementary school OŠ borcev za severno mejo, Maribor and also want their collective through a variety of projects - the integration of Roma in Education, Comenius., Healthy School, Unesco School, Eco School, E-service training and education to bring about the quality of application of knowledge in the classroom.

SPLETNA REDOVALNICA PO MERI ŠOLE
WEB MARKBOOK CUSTOM-MADE FOR SCHOOL

mag. Alenka Zabukovec
SEŠ Ljubljana
Roška c. 2, 1000 Ljubljana
alenka.zabukovec@guest.arnes.si

Mija Injac Ožbolt, mag. posl. ved
SEŠ Ljubljana
Roška c. 2, 1000 Ljubljana
mija.ozbolt@gmail.com

Povzetek

V prispevku je predstavljen projekt slovenske srednje šole in avtorja spletne redovalnice, katerega namen je pripravljeno aplikacijo razširiti in prilagoditi šoli oz. njenim potrebam. Cilj projekta je pripraviti ne samo "klasično" spletno redovalnico, ki omogoča dijakom in staršem vpogled v ocene, učiteljem pa vnos ocen in tiskanje spričeval, ampak predvsem šoli prilagojen celosten program. Ta zajema vse potrebne statistične izračune in različne izpise v katerem koli obdobju. Omogoča vodenje in izpise osebnih izobraževalnih načrtov, individualiziranih programov, prakse, interesnih dejavnosti, izbirnih vsebin, vzgojnih ukrepov, pohval, nagrad, priznanj, različnih izpitov, neformalne izobrazbe ipd. Ključna prednost prilagojene spletne redovalnice je v spremljanju uspešnosti učenca/dijaka v času šolanja in možnost prilagajanja spremembam izobraževalnih programov.
Prispevek prikazuje plod konstruktivnega sodelovanja šolskih in IT strokovnjakov, ki v projekt vlagajo vsak svoje specifično znanje in izkušnje, rezultat pa je prilagojena aplikacija, ki šoli olajša delo in prinaša veliko prednosti.

Abstract

This paper describes the Slovenian secondary school project and the author of the Web markbook, which purpose is to extend existent application and adapt it to the needs of specific school. The project aims to develop not only "classical" markbook website that allows teachers to record data (student's marks) and print school certificates or that allows students and parents to examin the marks, but rather a program adapted to school and its needs. It includes all the necessary statistical calculations and various printout of data of any given term.
It provides administration and printout of personalized educational plans, individualized programs, work practice (student's work with an employer), interests, forms of commendation, punishments, different exams, informal education etc. The main advantage of personalized online markbook is in monitoring student's achievements during his education and the ability to adapt to the changes of educational programs.The article shows the result of constructive cooperation of school and IT experts who have invested in the project their own specific knowledge and experience, resulting in tailored application, which makes work easier and brings many advantages.

Ključne besede
E-šolstvo, spletna redovalnica, redovalnica, šola, informatizacija šole.

Key words
E-education, web markbook, mark book, school, informatization of school.

Uvod

SEŠ Ljubljana je srednja šola, na kateri potekajo programi ekonomske gimnazije in neprenovljenega ekonomskega tehnika, v šolskem letu 2008/2009 pa smo na šoli začeli izvajati še program ekonomskega tehnika, ki je prenovljen. Razlika med programi je kar precejšnja, prav tako je razlika tudi v ocenjevanju, ocenjevalnih obdobjih in načinih ocenjevanja. Zaradi prenovljenih programov in spremenjenega načina ocenjevanja v programu ekonomski tehnik je morala šola že lani pripraviti sama redovalnico, ki ustreza zahtevam programa. Na šoli so pripravili "klasično" redovalnico z vsemi zahtevami. Po enoletni uporabi smo ugotovili, da naša "klasična" redovalnica razredniku ne omogoča lažjega dela, ampak da ima vsak razrednik celo veliko več dela pri zbiranju podatkov ob obdobjih in na koncu pri tiskanju obvestil o uspehu oz. spričeval. Naša "klasična" redovalnica pa ni imela nikakršnih dodatnih možnosti (npr. samodejne statistike, tiskanja potrdil o šolanju, enotnega usklajenega seznama dijakov …).

Med poletnimi počitnicami smo bili na šoli zelo dejavni. Tim učiteljic (pomočnica ravnatelja, vodja programskega učiteljskega zbora in učiteljica informatike) je iskal možne rešitve za našo novo redovalnico in moramo priznati, da celostne rešitve nismo našli, saj so bile naše zahteve previsoke za aplikacije, ki se ponujajo na trgu. Ker imamo zelo specifične želje, saj na šoli poteka več različnih programov z različnimi zahtevami, smo se odločili, da bomo poiskali rešitev, ki nam bo omogočila razvoj aplikacije po naših željah. Našo pripravljenost za sodelovanje je sprejel avtor aplikacije, ki bo opisana v nadaljevanju. Avtor se je strinjal, da bo eno leto izdelek razvijal v skladu z našimi potrebami, mi pa bomo "njegovo" redovalnico že uporabljali v tem letu kot testno.

Spletna redovalnica na začetku

Kaj je ponujala/ponuja spletna redovalnica, ki smo jo izbrali? Spletna redovalnica omogoča vsem osebam, ki sodelujejo v izobraževalnem procesu, takojšen vpogled v podatke o dijakih. Za varen dostop do redovalnice se uporablja kvalificirana digitalna potrdila, s čemer je v sistemu vzpostavljen najvišji nivo varnosti (Gostiša, 2009).

Dostop do redovalnice je omogočen preko spleta tako vodstvu šole in učiteljem kot dijakom in staršem oz. njihovim skrbnikom. Ravnatelj lahko pregleduje in ureja podatke o vseh dijakih in spremlja podrobno statistiko; učitelj lahko pregleduje in ureja podatke o dijakih, ki jih uči; starš ali skrbnik ima pregled nad ocenami vseh svojih otrok; dijak ima pregled nad svojimi ocenami.

Iz spletne redovalnice lahko pridobimo evidenco dijakov po razredih (skupinah) in pregled urnikov po učencih, razredih in profesorjih, pregled ocen z obrazložitvijo, pregled NMS-jev in evidenco popravljanj.

Slika 8: Vodenje NMS-jev

Prav tako je omogočen izpis standardnih obrazcev (letno spričevalo, obvestilo o uspehu, potrdilo o šolanju) in podroben statistični pregled vseh podatkov (po zaključenem ocenjevalnem obdobju, zaključenih ocenah, splošnem uspehu).

Kako smo začeli?

Na začetku smo si vsi vpleteni v projekt zastavili cilj: pripraviti ne samo "klasično" spletno redovalnico, ki omogoča dijakom in staršem vpogled v ocene, učiteljem pa vnos ocen in tiskanje spričeval, ampak predvsem šoli prilagojen celosten program. Aplikacija bo zajemala vse potrebne statistične izračune in različne izpise v katerem koli obdobju. Omogočala bo vodenje in izpise osebnih izobraževalnih načrtov, individualiziranih programov, prakse, interesnih dejavnosti, izbirnih vsebin, vzgojnih ukrepov, pohval, nagrad, priznanj, različnih izpitov, neformalne izobrazbe ... Ključna prednost prilagojene spletne redovalnice bo v spremljanju uspešnosti učenca/dijaka v času šolanja in možnost prilagajanja spremembam izobraževalnih programov.

Vse akcije in naloge smo si razdelili tako, da avtor spletne redovalnice prevzema tehnični del izvedbe sistema, saj je strokovnjak na IT področju, učiteljice pa prevzemamo vsebinski del spletne redovalnice. Nastanek šolskega tima za spletno redovalnico je bil spontan, saj nas je vse vodila želja po izboljšavah, hitrejšem in učinkovitejšem delu ter konstruktivnem sodelovanju. Vedeli smo, da moramo biti v timu vključeni vsi tisti, ki potrebujemo spletno redovalnico za to, da bomo z novim sistemom opravili delo hitreje, učinkoviteje in bolj kakovostno kot do sedaj.

Za delovanje spletne redovalnice smo potrebovali strežnik, ki smo ga pridobili na Arnesu – virtualni strežnik lahko dobi vsaka šola. Podatke za uvoz v sistem obstoječe spletne redovalnice smo pripravili na šoli. Večino podatkov smo izvozili iz urnika (predmetnik, učitelji, dijaki, razredi, skupine, prostori), za "profil uporabnika" pa smo podatke zbirali po "klasični" poti (razredniki, učitelji …). Pri zbiranju osebnih podatkov smo se obvezali, da bomo varovali osebne podatke v skladu z vso predmetno zakonodajo o varovanju osebnih podatkov, ki velja v Republiki Sloveniji.

Razvoj spletne redovalnice – 1. del

Že v naslednji fazi pa smo imeli želje, ki jih obstoječi sistem spletne redovalnice ni omogočal. Ker želimo v prihodnosti imeti spletno redovalnico povezano z našim LDAP strežnikom (kjer je pripravljena baza podatkov dijakov, učiteljev in drugih delavcev šole za uporabo brezžičnega omrežja Eduroam), bi želeli imeti v "profilu" uporabnika (dijaka, učitelja, starša oz. skrbnika) veliko več podatkov, kot jih trenutna spletna redovalnica predvideva. Zato smo na šoli pripravili profil uporabnika, v katerem so zajeti vsi podatki, ki jih želimo – ta baza podatkov bo naša "centralna" baza podatkov uporabnikov, na katero bomo vezali še druge spletne aplikacije, ki jih uporabljamo na šoli. Vse podatke je uvozil v sistem spletne redovalnice "naš IT strokovnjak" in pripravil tudi nova polja za profil uporabnika.

Naša naslednja želja je bila, da bi spletna redovalnica omogočala tudi tiskanje "klasične" redovalnice, saj naj bi na šoli vzporedno še vedno zapisovali ocene v "papirno" obliko redovalnice. Šolski tim je pripravil obliko "tiskane" redovalnice, IT strokovnjak pa je pripravil vse potrebno v spletni redovalnici. Tako smo dobili novo "klasično" redovalnico, ki pa za svoj nastanek ni potrebovala toliko časa kot lani (izdelava lani je trajala dva meseca).

Razvoj spletne redovalnice – 2. del

V času pisanja tega prispevka smo v drugi fazi našega dela. Da bo naša spletna redovalnica zares po meri šole, si želimo še naslednje dodane funkcionalnosti:

- evidenco in statistiko napredovanj dijakov;
- dodati napredovanje dijaka z nms in evidenco opravljanja manjkajočih obveznosti v tekočem šolskem letu za predhodna šolska leta;
- izdelavo osebnega izobraževalnega načrta za dijaka z nms, za dijaka, ki napreduje z nms, za dijaka s statusom, za dijaka s pedagoško pogodbo, ki se preusmeri v drug program iz zdravstvenih razlogov;
- sprotno statistiko deleža nms pri programskih enotah glede na vse ocenjevalne sklope pri programskih enotah za dijaka, za oddelek, za programsko enoto in za šolo v šolskem letu;
- statistiko dijakov po letnicah rojstva, občini bivališča, glede na prvi in drugi tuji jezik, glede na predhodno leto šolanja;
- evidenco in statistiko izostankov (posebej opravičenih in neopravičenih) za dijaka, za oddelek in za vse oddelke v šolskem letu;
- načrtovanje, spremljanje in statistično obdelavo obveznih izbirnih vsebin oz. interesnih dejavnosti za dijaka, za oddelek in vse oddelke v šolskem letu;
- načrtovanje, spremljanje in statistično obdelavo projektnega dela za dijaka, za oddelek in za vse oddelke v šolskem letu;
- spremljanje in statistično obdelavo delovne prakse za dijaka, za oddelek in za vse oddelke v šolskem letu;
- spremljanje in statistično obdelavo vzgojnih ukrepov (opominov razrednika, ukorov razrednika, ukorov oddelčnega učiteljskega zbora, ukorov celotnega učiteljskega zbora, alternativnih ukrepov) za dijaka, za oddelek in za vse oddelke v šolskem letu;
- spremljanje in statistično obdelavo pohval in priznanj za dijaka, za oddelek in za vse oddelke v šolskem letu;
- evidenco in statistiko uspešnosti dijakov s statusom (status dijaka, ki se vzporedno izobražuje, status dijaka perspektivnega športnika, status dijaka vrhunskega športnika, status dijaka tekmovalca);
- evidenco in statistiko uspešnosti dijakov s pedagoškimi pogodbami;
- evidenco in statistiko uspešnosti dijakov z individualiziranimi programi;
- načrtovanje, spremljanje in statistično obdelavo izpitov (dopolnilnih, diferencialnih, popravnih) za dijaka, za oddelek in za vse oddelke v šolskem letu.

Čaka nas res še veliko nalog, a delovne vneme in zagona nam ne manjka. Ko bo spletna redovalnica v taki fazi, da jo bomo lahko že začeli uporabljati na šoli, bomo pričeli z

uvajanjem uporabnikov, torej učiteljev. Uvajanje uporabnikov smo si na šoli zamislili tako, da bomo organizirali interno izobraževanje najprej za razrednike, šele v naslednji fazi za vse učitelje. Dostop do ocen bomo najprej omogočili učiteljem, nato staršem in šele v končni fazi tudi dijakom. Plan izobraževanja in pridobivanja dostopa do spletne redovalnice se še pripravlja, saj je odvisen od napredka izdelave same spletne redovalnice.

Zaključek

Na Srednji ekonomski šoli Ljubljana smo se lotili projekta spletne redovalnice z željo pripraviti ne samo "klasično" spletno redovalnico, ampak izdelati šoli prilagojeno celostno aplikacijo, ki omogoča vse želene statistične izračune in različne izpise v katerem koli obdobju. Šolski tim učiteljic pripravlja vsebino (ob podpori vodstva šole), IT strokovnjak pa "popravlja" že obstoječi spletni sistem redovalnice. Nekaj dogovorjenih nalog je trenutno že opravljenih, nekaj pa nas jih čaka še v prihodnosti. Želimo si, da bi do konca šolskega leta pripravili in uspešno uvedli spletno redovalnico, ki ne bo ustrezala samo naši šoli, ampak tudi vsem srednjim šolam v Sloveniji.

Viri

[1] Gostiša, D. (2009): "Redovalnica", dostopno na spletnem naslovu <http://dumplast.si/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=54>

Kratka predstavitev avtoric

Alenka Zabukovec je magistrica znanosti s področja Poslovne informatike Ekonomske fakultete v Ljubljani. Ima 15-letne delovne izkušnje s področja poučevanja matematike, informatike in poslovne informatike na Srednji ekonomski šoli Ljubljana. Je avtorica več publikacij s področja uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije. V zadnjih letih je sodelovala z Zavodom RS za šolstvo v razvojnih, strokovnih in e-projektnih skupinah s področja uporabe IKT. Aktivno se udeležuje domačih in mednarodnih konferenc oz. posvetovanj, je avtorica več člankov, objavljenih v domačih revijah in v zbornikih domačih in tujih konferenc.

Alenka Zabukovec is a Master of Sciences in the field of Business Information Science at the Faculty of Economics in Ljubljana. She's been teaching Mathematics, Information Science and Business Information Science at the Secondary school of Economics Ljubljana. She's written several texts on using ICT in schools. In the last few years she's been working with the National Board of Education in developmental, expert and e-project groups in the field of ICT. Moreover, she takes an active part in national and international conferences, publishes articles in national magazines as well as in magazines of national and internationals conferences.

Mija Injac Ožbolt je magistrica poslovnih ved. Je učiteljica strokovno teoretičnih predmetov na Srednji ekonomski šoli Ljubljana in v zadnjih dveh letih je opravljala dela in naloge pomočnice ravnateljice oz. ravnatelja. Sodeluje s Pedagoškim inštitutom, Zavod RS za šolstvo in Centrom za poklicno izobraževanje. Je avtorica nekaterih člankov, objavljenih v domačih strokovnih revijah.

Mija Injac Ožbolt is a Master of business disciplines. She is a teacher of professional theoretical subjects at Secondary school of Economics Ljubljana and for the last two years she has worked as a vice-headmistress. She cooperates/works with with the Institute for Educational Research, National Education Institute and the Center for Vocational Education. She is the author of articles published in national professional journals.

NOVE TEHNOLOGIJE IN ŠOLA BODOČNOSTI
ADVANCED TECHNOLOGIES AND SCHOOL OF THE FUTURE

Ivan Gerlič
Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko
ivan.gerlic@uni-mb.si

Abstract
The era of advanced technology claims a different individual. The individual that would undisturbed function in the era of digitalization and would better perceive and protect our environment with the help of accomplishments and benefits of advanced information and communication technology (ICT). There is no better time for learning and concretization of these values as in school. Nowadays pupils, the pupils of digital era, are more and more experienced in the usage of contemporary media and networks. That is why they require the modification of conditions and teachers' role in the school. Will new information and multimedia or hypermedia support for classrooms and new didactical ideas improve learning results, and stimulate innovation and greater pleasure towards learning and knowledge? All these questions will be answered in our contribution.

Povzetek
Doba napredne tehnologije zahteva drugačnega posameznika; takšnega, ki bo lahko nemoteno deloval v dobi digitalizacije in bo lahko s pomočjo znanj in prednosti napredne informacijsko komunikacijske tehnologije bolje spoznal in varoval okolje. Ni boljšega časa za učenje in konkretiziranje takih vrednot kot v šoli. Današnji učenci, učenci digitalne dobe, so vse bolj vešči v uporabi sodobnih medijev in mrež, s čimer zahtevajo spreminjanje razmer v šoli kot instituciji in tudi spremenjeno vlogo učiteljev. Bodo nove informacijsko in multimedijsko oz. hipermedijsko podprte učilnice in nove didaktične ideje izboljšale učne rezultate in spodbudile inovativnost in večje veselje do učenja in znanja? To se sprašujemo in na to bomo skušali v našem prispevku odgovoriti.

Key words: traditional school, school of the future, computer classroom, multimedia classroom, hypermedia classroom, education networks.

Ključne besede: tradicionalna šola, šola prihodnosti, računalniška učilnica, multimedijska učilnica, hipermedijska učilnica, izobraževalna omrežja

1. Uvod

Sociološke in pedagoško-psihološke raziskave (Gerlič, 2000) kažejo, da je v zadnjem času pri nas vse več sprememb na področju šolstva, zanimanje za šolsko reformo pa se krepi tudi po vsem šolsko razvitem svetu. Politične, ekonomske in tehnološke razmere, pa tudi razvoj družbene demokracije, zahtevajo bistvene spremembe v dosedanjem šolstvu, ki je pogosto tudi v družbeni, pedagoški in finančni krizi. Najrazvitejše države danes trdno stopajo v fazi razvoja, ki se imenuje **visoko razvita informacijska družba.** Taka družba rešuje probleme zastoja v razvoju industrijske proizvodnje z vse večjo robotizacijo, množičnim uvajanjem informacijsko komunikacijskih tehnologij ter s silovitim razvojem znanosti in izobraževanja. Taka družba tudi močno poudarja pomembnost vloge **informatizacije izobraževalnega sistema,** in to tako na področju uvajanja sodobnih informacijsko – komunikacijskih tehnologij kot tudi iskanju **sodobnejših – inovativnih oblik** v učenju ter poučevanju (Roblyer in drugi, 2007). Inovacije v zadnjih petdesetih letih so bile naperjene proti togosti starega sistema izobraževanja. Prispevale naj bi posodobitvi pouka, oblik in metod dela. Konkretizirale naj bi vsebino izobraževanja in jih prilagodile zanimanju in zmožnostim učencev. Prispevale naj bi k uspešnejšemu reševanju aktualnih problemov, ki so jih prinesle s seboj »eksplozija« znanja, sodobna tehnologija, elektronika, avtomatizacija in kibernetika. Preseženi naj bi bili hierarhični odnosi med učitelji in učenci. Inovacije in razvoj naj bi ustvarile atmosfero, v kateri bi učenec namesto »učijo me« lahko rekel »učim se«. Zagotovile naj bi skupinsko delo učiteljev, integriranost učnih predmetov in skupno odgovornost vseh subjektov vzgojno-izobraževalnega dela za kvaliteto dela šole kot celote. Zagotovile naj bi delovno-pedagoške pogoje, da učenci nebi aktivno delali le pri pouku, temveč da bi kar največ prispevali tudi k svojemu razvoju. Spremenile naj bi funkcijo učitelja tako, da bo vse manj »enciklopedija, ki hodi« ali »učbenik, ki govori«, pač pa vse bolj strateg, raziskovalec, načrtovalec, pedagoški diagnostik, organizator dela, svetovalec, pedagoški terapevt in vzgojitelj mladih generacij (Rowntree, 2004).

Dandanes je zelo veliko novosti v tehniki in tehnologiji pouka, ki jih učitelji bolj ali manj poznajo in jih glede na to tudi dokaj sramežljivo in nedosledno uporabljajo. Nedvomno drži, da veliko učiteljev ne pozna dovolj funkcije in pedagoške moči tako starejših, posebej pa še sodobnih IKT tehnologij (Scheffknecht, 2008), da imajo zaradi tega do njih tudi odklonilen odnos ali pa jih uporabljajo didaktično neustrezno ali celo nepravilno. Velja že večkrat povedana ugotovitev, da je raziskovanje učinka uporabe sodobnih IKT tehnologij v izobraževanju še vedno v svoji zgodnejši fazi, saj je na tem področju opravljenih premalo odmevnih raziskav, pa še te večinoma proučujejo uporabo sodobnih IKT tehnologij v didaktično tradicionalnih (socialnih) učnih oblikah, ne pa v novejših, v katerih je raba le-teh bolj perspektivna.

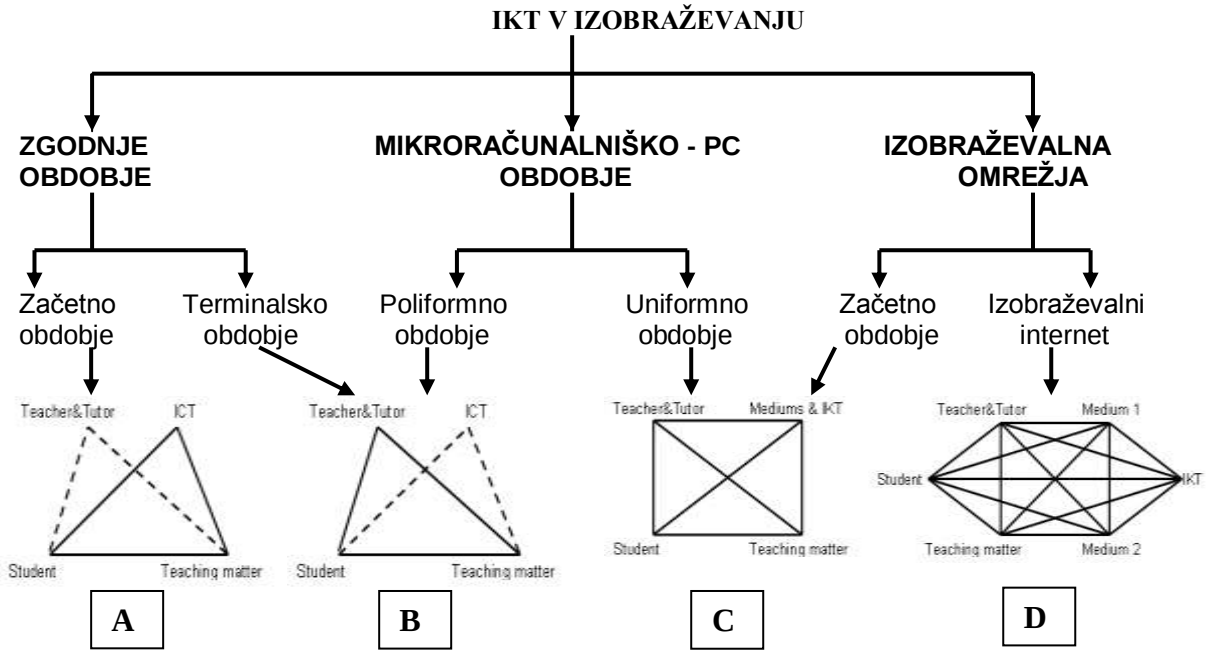
2. Didaktično značilna zgodovinska obdobja uporabe IKT v izobraževanju

Zgodovinski pregled uporabe IKT v izobraževanju in analiza novejših časovnih obdobij potrjuje stališča mnogih avtorjev, da sta na razvoj uporabe računalnika v izobraževanju odločilno vplivala predvsem dva dejavnika:

- programirani pouk skupaj s t.i. stroji za učenje in
- hiter razvoj in izpopolnjevanje računalniške - informacijske tehnologije.

Analiza (Gerlič, 2002) je pokazala tudi ustreznost delitve zgodovinskega razvoja uporabe IKT v izobraževanju na tri pomembna in tudi didaktično značilna obdobja (slika 1):

- zgodnje obdobje uporabe IKT v izobraževanju ali obdobje pred pojavom mikroračunalnika – PC,
- mikroračunalniško - PC obdobje in
- obdobje računalniških izobraževalnih omrežij.



Slika 1. Didaktično značilna obdobja v zgodovini razvoja uporabe računalnika - IKT v izobraževanju

Začetno situacijo uvajanja računalnika oz. IKT lahko grafično prikažemo kot korigirani didaktični trikotnik (vsebuje štiri temeljne dejavnike pouka: učitelja, učenca, učne vsebine in IKT z vgrajeno izobraževalno funkcijo - slika 1A), v katerem pa se zaradi začetnega navdušenja, pa tudi uspehov uporabe računalnika pri pouku temu kmalu začne pripisovati preveliko vlogo in s tem zmanjševati vloga učitelja. To se kmalu pokaže kot strateška napaka in korigirani didaktični trikotnik (slika 1B) dobi novo bistvo: učitelju je vrnjena vodilna vloga, IKT pa se v izobraževanju uporablja povsod, kjer je to pedagoško mogoče in predvsem smiselno (monomedijsko obdobje). V nadaljnjem razvoju (začetno multimedijsko obdobje) so se kmalu pokazale pomanjkljivosti takega pristopa in s tem tudi potreba po transformaciji didaktičnega trikotnika v didaktični četverokotnik (slika 1C), v katerem lahko vsi omenjeni elementi enakovredno vplivajo na kvaliteto izobraževalnega procesa. Multimedijski pristop v izobraževanju pomeni optimalno uporabo več različnih medijskih pristopov in tehnologij hkrati, v izobraževalnem in didaktičnem smislu pa velik korak naprej; s pomočjo multimedije interaktivno vključujemo v pouk besedilo, slike, video in zvok, animacije itd. Z multimedijo se npr. pri pouku lahko sprehajamo po zgodovini, poletimo med planeta Sončnega sistema, pogledamo v mikrosvet žive in nežive narave, pokukamo v kemijsko sestavo snovi, poslušamo glasbo, se učimo jezika itd. Z tehnološkim razvojem interaktivnih možnosti in še

posebej najsodobnejših mrežnih tehnologij in pristopov ter hkratne povezovalno-selektivne uporabe IKT in najnovejših medijev (odzivniki, interaktivne table – tablice..) didaktični četverokotnik razširjamo v didaktični mnogokotnik (slika 1D), ki po našem mnenju dokaj dobro ponazarja didaktično stran sodobnejšega multimedijskega pristopa - hipermedijski pristop (hipermedijsko obdobje).

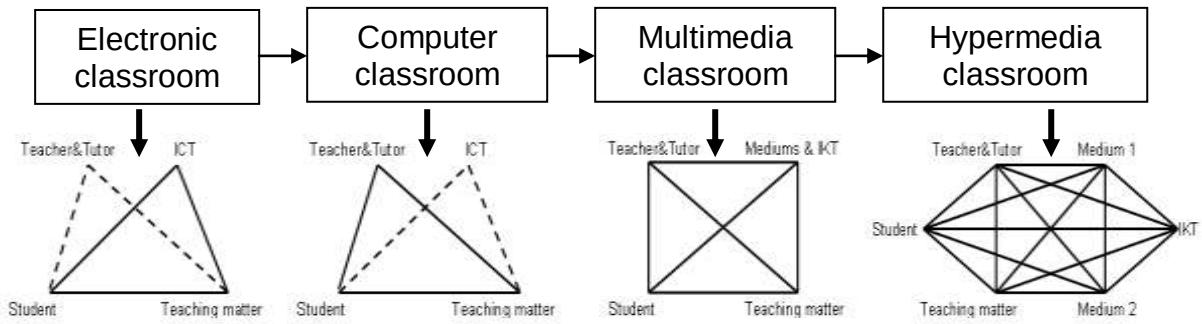
Raziskave, ki so potekale pod okriljem UNESCA, potrjujejo v naši analizi razvoja uporabe IKT v izobraževanju [Gerlič, 2000] uporabljeno t..i Hebenstreitovo delitev držav na visoko razvite in razvite države ter na države v razvoju. Za vse te države so značilne tri faze uvajanja IKT v šolstvo, in sicer [Roblyer and all, 2007]:

- *Prva - eksperimentalna faza* (monomedijsko obdobje), ki se je v visoko razvitih deželah začela že pred letom 1970, v razvitih državah pred letom 1980 in v državah v razvoju po letu 1980. Za to fazo so značilni manjši nacionalno orientirani projekti, ki so jih opravljale manjše skupine pod vodstvom visokošolskih ustanov in s finančno podporo regijskih ali državnih šolskih oblasti. Proučevale so možnosti vključevanja IKT v tradicionalno organizacijo šol, in to z zelo drago in šolstvu po navadi neprilagojeno strojno opremo.
- *Druga - razvojna faza* (multimedijsko obdobje) predstavlja intenziviranje iskanja možnosti vključevanja IKT v tradicionalne izobraževalne oblike in vse bolj tudi iskanje povezav z novimi didaktičnimi gibanji oz. šolsko - reformnimi poskusi. IKT v šoli to obdobje razume kot didaktično inovacijo, zato ga tako tudi proučujejo v okviru mnogih nacionalnih in tudi meddržavnih projektov. Za to obdobje so značilni množica strategij uvajanja IKT v izobraževalni proces, vse večje prilagajanje strojne in programske opreme šolskim potrebam in poudarjanje pomena ustrezne priprave didaktične opreme in izobraževanja učiteljev.
- *Tretja - ustalitvena faza* (hipermedijsko obdobje), predstavlja tisto stopnjo razvoja uporabe IKT v izobraževanju, ko ta izgubi "avreolo" inovacije in se jo začne uporabljati kot normalen, a zelo zmogljiv sistem najsodobnejše izobraževalne tehnologije na vseh področjih življenja in dela šole.

3. Didaktično – tehnološki primer trendov razvoja uporabe IKT v izobraževanju

Če malce analiziramo in apliciramo obravnavano problematiko na primeru (za določen čas) didaktično - tehnološko značilno zasnovanih učilnic vidimo, da so se s hitrim razvojem avtomatizacije in elektronike tehnološki dosežki dokaj hitro uporabili tudi pri učnem delu, ki naj bi se s tem organizacijsko in kvalitetno izboljšalo. V smislu učilnic je bil prvi tak odziv sitem **elektronskih učilnic**, običajno za izvajanje linearnega ali razvejanega programiranega pouka; v didaktičnem smislu predstavlja korigirani didaktični trikotnik, ki ob nekoliko zmanjšani vlogi učitelja (slika 2) s pomočjo slike in zvoka ter sprotnih povratnih informacij (responderski sistemi – Interactive Response Systems) dosega večjo motivacijo, individualizacijo, diferenciacijo in večjo aktivnost učencev. Tehnološke in didaktične slabosti elektronskih učilnic popravljajo **računalniške učilnice** (monomedijsko obdobje), ki v didaktičnem smislu predstavljajo korigirani didaktični trikotnik (slika 2) zbolj ali manj povrnjeno vodilno vlogo učitelju in povezovalno vlogo IKT, ki se v izobraževalnem procesu

uporablja v posamezni (demonstracijski računalnik) ali množičnejši obliki (računalniška



Slika 2. Didaktično - tehnološko značilna obdobja na primeru razvoja elektronske - računalniške učilnice

učilnica za individualno ali skupinsko delo). Z vse zmogljivejšo IKT in multimedijsko tehnologijo se oblikujejo t.i. **multimedijske učilnice**, ki vključujejo v pouk visoko-interaktivno besedilo, slike, video, zvok, animacije itd., ter v didaktičnem smislu predstavljajo transformacijo didaktičnega trikotnika v didaktični četverokotnik (multimedijsko obdobje). Z tehnološkim razvojem interaktivnih možnosti in še posebej najsodobnejših interaktivnih IKT tehnologij, ki združujejo izobraževalno predstavitveno (interaktivna tabla (ang. Interactive Whiteboard Systems), interaktivni zasloni (ang. Interactive Display Frames), brezžična tablica (ang. AirLiner Wireless Slates), interaktivne klopi (ang. Interactive Tables), dokumentne kamere (ang. Document Cameras), odzivniki – responderski sistemi (ang. Interactive response systems) etc.), videokonferenčno, mobilno in interaktivno video tehnologijo (v razvoju tudi tehnologije virtualne resničnosti), v enotno razširjeno (frontalno –

Slika 3. Tradicionalna hipermedijska učilnica

ang. Whole-class learning) ali posamezno učno okolje (skupinsko ali individualno učno delo -

Sma lika 3), ki didaktični četv .

4. Zaključek

Jasno nam je, da doba napredne tehnologije zahteva drugačnega posameznika; takšnega, ki bo lahko nemoteno deloval v dobi digitalizacije in bo lahko s pomočjo znanj in prednosti napredne informacijsko komunikacijske tehnologije bolje spoznal in varoval okolje. Jasno nam je tudi, da ni boljšega časa za učenje in konkretiziranje takih vrednot kot v šoli. Današnji učenci, učenci digitalne dobe, so vse bolj vešči v uporabi sodobnih IKT medijev in mrež, s čimer zahtevajo spreminjanje razmer v šoli kot instituciji in tudi spremenjeno vlogo učiteljev. Nove informacijsko in multimedijsko oz. hipermedijsko podprte učilnice in nove didaktične ideje bodo gotovo izboljšale učne rezultate in spodbudile inovativnost in večje veselje do učenja in znanja, zato je potrebno za to pripraviti tako šolsko okolje, učitelje, še posebej pa razumevajoče šolske vodstvene kadre in šolske politične institucije. Rezultati nas gotovo ne bodo razočarali!

5. Literatura

1. Gerlič, I., (2000). Sodobna informacijska tehnologija v izobraževanju. DZS, Ljubljana.
2. Gerlič, I. in drugi (2002). Načrtovanje in priprava študijskih gradiv za izobraževanje na daljavo. Univerza v Mariboru – FERI, Maribor.
3. Roblyer, M. D., Edwards J., Havriluk M. A., (2007): Integrating Educational Technology into Teaching. Merrill, New Jersey.
4. Rowntree, D., (2004): Preparing materials for open, distance and flexible learning. Kogan Page, London.
5. Scheffknecht, J. J. (2008). Information Technologies in schools: reason and strategies for investment. Council of Europe Publishing, Strasbourg.

Avtor:
Dr. Ivan Gerlič, *izredni prof. za fiziko in računalništvo v izobraževanju, Fakultete za naravoslovje in matematiko v Mariboru, Univerza v Mariboru. Je dolgoletni predstojnik Centra za računalništvo, informatiko in multimedijo v izobraževanju Znanstvenega inštituta Pedagoške fakultete v Mariboru ter raziskovalec in avtor številnih člankov, monografij, učbenikov in priročnikov s področja fizike, računalništva in multimedije. Naslov: Fakulteta za naravoslovje in matematiko Maribor, Koroška 160, 2000 Maribor; tel: +386 62 2293727; E-mail:ivan.gerlic@uni-mb.si; Web: http://www.fnm.uni-mb.si.*

MOBILNE IZOBRAŽEVALNE IGRE – UČINKOVIT NAČIN OSVAJANJA ZNANJA
GAME BASED MOBILE LEARNING: EFFECTIVE PATH TO KNOWLDEGE ACQUISITION

Mirsad Skorupan, Marko Papić
Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani
Mirsad.skorupan@guest.arnes.si

Povzetek
Mobilne izobraževalne igre lahko predstavljajo učinkovit način pridobivanja znanja saj vključujejo izobraževalne smotre, prednosti iz področja igranja (visoka motiviranost, konstrukcija znanja, odločanje, skupinsko delo, ipd), hkrati p uvajajo mobilnost z namenom igranja izven učilnic. Igre se izvajajo s pomočjo »QFK (Quest For Knowledge) – konvergenčne platforme za mobilno izobraževanje«. Z uporabo platforme skušamo raziskati, kako lahko učitelji motiviramo osnovnošolce z uporabo multimedijskih iger za vsakdanje šolsko učenje.

Uporaba QFK platforme omogoča ustvarjanje nove oblike poučevanja za učitelje in učence. Metoda vključuje uporabo iger, ki se igrajo »v živo« na nekem območju, terenu z uporabo mobilnih naprav nove generacije in podporo sodobnih tehnologij GPRS, UMTS, SMS, MMS, GPS. Vsebine v igrah so povezane z vsebinami v šolskem kurikulumu.
Ob igranju iger, z uporabo sodobne telekomunikacijske in informacijske tehnologije, učenci spoznavajo bogato kulturno dediščino svojega kraja, recimo Ljubljane.

Abstract
QFK platform (Quest for Knowledge – convergence platform for mobile learning) was developed within a project which was exploring how teachers can motivate the active participation of primary school children in learning, through the use of multimedia games.
It enables devising a new form of training for teachers and students using games that can be played 'live' in a given territory on a new generation of mobile devices using Internet GPRS, UMTS, SMS, MMS and GPS technologies for learning aspects of the school curriculum while gaming.
Students use modern telecommunication technology and through playing they explore and discover different curriculum topics, e.g. a rich cultural heritage of Ljubljana.

Spletni naslov projekta
http://qfk.ltfe.org/
http://www.emapps.info/

Ključne besede
interaktivna igra, izobraževanje, mobilna tehnologija, zemljevid, partnerstvo

Key Words
Interactive game, education, mobile technologies, maps, partnership

Uvod

Hiter razvoj in uvedba sodobnih širokopasovnih dostopovnih tehnologij in multimedijskih ter mobilnih telekomunikacijskih storitev spreminja značilnosti sodobnih učencev. Le-ti so danes večinoma informacijsko pismeni, vedno »povezani« in mobilni. Sodelovanje v navideznih skupnostih ter nagnjenost k raziskovanju se jim zdi nkaj povsem naravnega. Odrasli so ob internetu in mobilnih napravah ter redni uporabi komunikacijskih kanalov, kot so SMS, e-pošta, klepetalnice in podobno. Hkrati lahko izvajajo več opravil, npr. poslušajo glasbo, gledajo TV program in igrajo igre. Bolj kot besedilo in klasične knjige jim je blizu multimedija, brez povezave v internet pa skoraj ne morejo živeti. Sodobne tehnologije za njih predstavljajo način življenja in ne le ločene aktivnosti, ki jo morajo uporabljati zaradi njihovega dela oziroma učenja. Opisane značilnosti sodobnih učencev zahtevajo spremembe in uvedbo inovativnih metod učenja in poučevanja. Eden izmed možnih pristopov temelji na izobraževanju s pomočjo digitalnih iger (ang. Game Based Learning). Če k temu dodamo še komponento mobilnosti, govorimo o mobilnih izobraževalnih igrah (ang. Game Based Mobile Learning).

V prispevku je predstavljena spletna platfoma za mobilne izobraževalne igre »Quest for Knowledge«. Platforma omogoča izdelavo izobraževalnih iger, ki vsebujejo multimedijsko vsebino (video, avdio, animacije in druge multimedijske elemente), ter igranje igre izven učilnic in v učilnicah. Učenci do iger dostopajo iz osebnih računalnikov oziroma mobilnih teminalov (telefonov, dlančnikov), pri igranju pa lahko uporabljajo tudi druge tehnologije (npr. GPS terminali). Cilj je, da s skupinskim delom opravijo določen nabor nalog oziroma misij, celotno igro pa v času igranja upravlja učitelj, z njimi komunicira, jih usmerja in vodi do končenga uspešnega rezultata. Koncept razvoja in igranja mobilnih izobraževalnih iger je bil razvit v okviru projekta eMAPPS, 6. okvirnega programa EU ter preverjen na skupinah več kot 200 učencev in učiteljev v Sloveniji in drugih evropskih državah.

Slika 1: Izgled QFK spletišča

Pomemben cilj omenjenega projekta je bil razviti izobraževalne interaktivne igre, ki temeljijo na uporabi IKT in lokacijskih storitev (uporaba GPS tehnologije ter interaktivnega zemljevida), ki učencem omogočajo razvoj lastne kreativnosti, tako v šolski učilnici kot tudi izven nje. V okviru aktivnosti projekta smo partnerji in učitelji raziskovali in preizkušali uporabo mobilne tehnologije pri učenju in poučevanju osnovnošolske populacije otrok, ob tem pa je poudarek na sodelovanju vseh vpletenih (predvsem učiteljev) in aktivnem vključevanju otrok in učiteljev v razvoj iger preko mobilnih komunikacijskih naprav ter interneta. V ta namen smo učitelji tisti, ki razvijamo izobraževalne igre, ki so namenjene otrokom v starosti od 9 do 12 let.

Cilji uporabe mobilnih izobraževalnih iger in platforme QFK v izobraževalnem procesu

Razlogi in izzivi, zaradi katerih smo se odločili koncept mobilnhi izobražvalnih iger, kot tudi uporabo pripadajoče platforme prenesti v slovenski izobraževalni prostor so predvsem naslednji:

- prispevati k "izgradnji" skupnosti učiteljev, ki se zavedajo potenciala, ki ga lahko prinese "šola brez zidov", in ki bodo izmenjevali znanje ter izkušnje z drugimi;
- razvijanje prilagodljivih interaktivnih orodij (primarno izobraževalnih iger, ki se izvajajo na internetnih sistmih za mobilno e-izobraževanje), s katerimi se lahko dosežejo zastavljeni učni cilji, in ki omogočajo integracijo uporabe IKT v podajanje učne snovi;
- doseči, da bi postala interaktivna igra pomemben, bogat in vedno razvijajoč se vir informacij za šole;
- zavzemati se, da se ob uvajanju novosti v učni proces rezultati projekta in uporaba izobraževalnih iger nasploh tesneje integrirajo v učni načrt;

Težave na poti ustvarjanja igre v izobraževalne namene

Največja potencialna ovira integracije računalniških iger v šolski kurikulum je neujemanje med znanjem ter veščinami, ki izvirajo iz igranja iger in tistimi, ki jih priznava izobraževalni sistem. Pomemben del premagovanja teh ovir je priznanje veščin, ki si jih lahko pridobimo z igranjem iger in njihova vključitev v izobraževalni sistem. Smeri razvoja izobraževanja v prihodnosti kažejo, da se bo učenje vse bolj pomikalo iz učilnice k učenčevemu življenjskemu okolju, pa naj bo to realno ali virtualno. Pri tem pa imamo pomembno vlogo učitelji. Naša naloga je poiskati, prepoznati ter oceniti aktivnost učencev pri igranju igre v povezavi z učenjem. Šele nato lahko igro uporabimo znotraj širšega konteksta kurikuluma.

Eden največjih problemov v igričarstvu je integracija linearne zgodbe v interaktivno igro. Obstaja veliko načinov, toda nobeden ne rešuje največje težave: ustvariti resnično dinamično zgodbo, virtualni svet oz. mešano resničnost, kjer se teme in okolje ne spreminjajo, medtem ko dejanja različnih igralcev vodijo do popolnoma različnih a verjetnih izidov. Da bi rešili ta problem, je potrebno najti način ustvarjanja take učne igrice, kjer bo učitelj postavil teme in okolje, učenec jih bo nato poljubno raziskoval. In prav to poskušamo vpeljati v projekt.

Postopek razvoja iger za uporabo pri pouku

Posebnost izobraževalnih iger je v tem, da je pri njihovem razvoju potrebno integrirati dva različna področja. Prvo je področje igranja (ang. Gaming), drugo pa je učenje, ki je povezano s vsebinami iz učnega načrta.

Za področje igranja je značilno, da so vsebine zelo interaktivne, multimedijske in privlačne za uporabnike (igralce). Prav zaradi »bogatih« vsebin in opreme, ki jo uporabljajo igralci, igre, ne glede na starostno skupino igralcev ali zvrst, same po sebi motivirajo. Pri izobraževalnih igrah je potrebno ta element čim bolj ohraniti, zavoljo dobre izkušnje igralcev.

Po drugi strani učenje zahteva sledenje doseganju učnih ciljev v okviru učnega načrta izbranih predmetnih področij. Torej je za izobraževalne igre značilno, da mora biti rezultat ob uspešnem zaključku igre (npr. dol. št. točk, dosežena raven) tudi doseženo in merljivo znanje igralca.

Razvoj izobraževalne igre je v tem smislu specifičen. Zahteva vključitev nosilca izobraževanja (učitelja) v proces priprave scenarija in razvoj materialov ter v proces igranja izobraževalne igre. V okviru projekta je proces razvoja izobraževalne igre v celoti prepuščen učiteljem. Ker večina vključenih učiteljev niso strokovnjaki na področju igranja, jim je v okviru projekta ponujena pomoč v obliki poletnih šol, delavnic in s strani tehničnega partnerja

z izkušnjami. Učitelji so po navodilih pripravili scenarije učnih iger, vendar se je izkazalo, da kljub nudeni podpori, v veliko primerih scenariji niso bili dovolj motivacijsko naravnani, izdelane igre pa, glede na možnosti, pogosto premalo privlačne. Zato je v proces razvoja nujno vključiti tudi zunanjega strokovnjaka, pisca scenarija, ki idejo učitelja in znanje, ki ga mora pridobiti igralec obogati z elementi motivacije.

Po pripravi scenarija je potrebno igro tehnično izdelati. Pri tem sodeluje učitelj, učenci, kot tudi tehnična podpora. Pomembno je, da tehnologija čim manj omejuje cilje in zgodbo v scenariju, čeprav se v praksi iskaže, da je temu pogosto tako.

Igro je nato potrebno tehnično preveriti in evalvirati na izbrani skupini učencev. Šele po postopku testiranja in uspešne evalvacije je igra nared za uporabo.

Vsaka igra ima za seboj zgodbo, oziroma scenarij

Prvi scenarij in material za interaktivno igro, ki smo ga pripravili je imel naslov Spoznajmo Ljubljano (Ljubljanski zaklad). Gre za mobilno računalniško igro z virtualnim zemljevidom Ljubljane, po katerem se igralec (učenec) sprehaja s pomočjo zemljepisnih koordinat (GPS) in išče skriti zaklad, obenem pa spoznava kulturne znamenitosti našega glavnega mesta ter se uri v uporabi sodobne tehnologije. Na poti do skritega zaklada rešuje različne naloge, ki vsebujejo geografske, zgodovinske, matematične in literarne izzive, zajete v učnem načrtu devetletke. Igra vsebuje podporo sodobne informacijske tehnologije: mobilni telefon, internet, digitalni fotoaparat, kamera, GPS aparat.

Vsaka igra vključuje tri ključne vloge:
- vodja igre “Game master”, ponavadi učitelj, ki vodi igro, jo sproti tudi prilagaja.
- baza: del skupine igralcev za računalnikom “Game Base”, ki sodeluje z učenci na terenu, od učitelja prejema navodila za delo.
- igralci (avatarji: del skupine na terenu “Avatars”, ki jih vodi skupina za računalnikom.

Potek (igre) učenja:
Učenci se razdelijo v več skupin. Vsaka skupina ima izvajalce na terenu in učence, ki ostanejo v učilnici ob računalniku. Na pot vzamejo mobilno napravo (aparat mora imeti: dobro kamero, možnost GPRS ali še bolje UMTS povezavo) in ročni GPS aparat. Ko prva skupina odide na teren, jim skupina, ki je ostala v učilnici, sporoči koordinate prve točke in poda nalogo, (iskanje besedila, hiše, predmeta, spomenika), ki so jo dobili od mentorja. Učenci v spletni sistem QFK na mobilnem terminalu in GPS napravi vpišejo koordinate, ki jih popelje do cilja. Cilj spremljajo na zemljevidu. Ko pridejo do točke, kamor jih je pripeljal GPS, morajo rešitev (besedilo, fotografijo) poslati s pomočjo mobitela učencem, ki rešitve vnašajo v platformo igre na stacionarnem računalniku. Ko vnesejo prvo nalogo v platformo, dobijo od mentorja potrditev o uspehu in naslednji namig ter koordinate. Učenci rešujejo naloge po korakih, mentor jih spremlja od prve do zadnje naloge.

Slika 2: Del spletišča, ki ga ureja učitelj (Game master)

Igra je sestavljena iz:

- Nivojev oziroma misij
- Nalog s cilji in pripadajočimi objekti
- Komunikacije, oddajanja rezultatov...

Zaključek

Končni uporabniki igre niso samo učenci, oz učitelji, ki so igro pripravili, lahko je to vsaka skupina otrok, ki pride na določen teren in odigra igro. Izobraževalna igra z naslovom Ljubljanski zaklad je igra v živo, dogaja se na terenu, zunaj učilnice, kar se odraža v učenčevi aktivnosti. Ker gre za dejavnost skupine, bodo učenci ob tem razvijali medsebojno sodelovanje in timsko učenje. Učenec bo resnično soustvarjalec učnega procesa, kar je tudi ena izmed zahtev sodobne šole. Igra, ki bo uporabila najnovejše sodobne informacijsko telekomunikacijske tehnologije, bo učencem omogočala, da jih spoznajo, se jih naučijo uporabljati, hkrati pa jih bo pripravila na prihodnost.

Zavedati se moramo, da se usvajanje uporabe sodobnih tehnologij pomika k vse mlajšim generacijam, zato je tudi igra namenjena učencem starostne skupine 9-12 let. S tem, da jim damo možnost usvajanja uporabe sodobnih tehnologij že v tej starosti, jih bomo pravočasno pripravili na življenje v sodobni družbi.

Avtorja

Mirsad Skorupan, učitelj geografije in zgodovine na OŠ Ledina, Bolnišnična šola.
Mag. Marko Papić, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Tržaška 25 Ljubljana.

POLETNA ŠOLA ROBOTIKE, INTEGRIRAN PRISTOP K UPORABI IKT V TEHNIŠKEM IZOBRAŽEVANJU

SUMMER SCHOOL OF ROBOTICS, INTEGRATED APPROACH TO THE USE OF ICT IN TECHNOLOGY EDUCATION

Slavko Kocijančič
Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani
slavko.kocijancic@pef.uni-lj.si

David Rihtaršič
Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani
david.rihtarsic@pef.uni-lj.si

Povzetek

Zastopanost vsebin s področja naprednih tehnologij na devetletni osnovni šoli je omejena zaradi majhnega obsega predmeta Tehnika in tehnologija. Na splošnih gimnazijah so tehniške vsebine malenkostno zastopane v naravoslovnih predmetih, predmet s tehniškega področja pa niso niti med izbirnimi.

Da bi približali integrirane tehniške vsebine učencem zadnje triade OŠ in gimnazijcem, smo v organizaciji Zveze za tehnično kulturo dve leti zapored izpeljali poletno šolo robotike namenjeno udeležencem starim od 12 do 16 let. Teden dni trajajoč program poletne šole temelji na izkustvenih metodah in problemsko zastavljenimi nalogami, ki se zaključi z izvedbo samostojnega projekta vsakega udeleženca. Za razliko od pristopa komercialnih proizvajalcev kot sta Lego in FischerTechnik, smo na Pedagoški fakulteti sami razvili poceni strojno opremo. Vsa programska oprema je brezplačna dostopna na svetovnem spletu.

Prispevek predstavlja program poletne šole robotike, naše izkušnje glede izvedbe ter povzema nekatere projekte udeležencev. Na kratko predstavi analizo vprašalnikov, ki smo jih razdelili udeležencem.

Ključne besede: *Tehniško izobraževanje, učenje računalniškega programiranja, robotika, projektno učenje, integriran model uporabe IKT.*

Abstract

Representation of topics in the field of advanced technologies in the curricula of nine-year primary school in Slovenia is limited. At the general grammar schools, minor technological content is represented in science subjects; the engineering topics are not available even as optional.

In order to introduce integrated technical content to students aged 12 to 16 years, a summer school of robotics was carried out by the Slovenian Association for technical culture for two consecutive years. One week summer school program is based on experimental methods and problem-based approach, leading to the implementation of an autonomous project of each participant. Unlike the approach of commercial producers such as Lego and FischerTechnik, we at the Faculty of Education have developed our own low-cost hardware. All required software is freely available from the web.

The paper outlines the programme of the summer school, our experience with implementation, and summarises some of the projects performed by participants. Furthermore, it briefly presents an analysis of questionnaires that were delivered to the participants.

Key words: *Engineering education, teaching computer programming, robotics, project based learning, integrated model of the use of ICT.*

Uvod

V vsakdanjem življenju se kot uporabniki soočamo s tehničnimi izdelki, ki so vedno naprednejši, imajo vedno boljše lastnosti, hkrati pa postaja tudi njihova uporaba vedno bolj kompleksna. Že nakup novega digitalnega fotoaparata ali televizije je postal zahteven projekt, še posebej če poskušamo optimizirati ceno, lastnosti in naše realne potrebe. Večina tehničnih naprav ima zaslone, menije, tipke, novejši zaslone na dotik, ki spominjajo na nekakšne »specializirane računalnike«. Zato se poleg pojma IKT pismenosti vedno pogosteje pojavlja tudi vprašanje doseganje tehnološke pismenosti (ITEA, 2007, str. 9, Garmire in Pearson, 2006, str. 2).

Visoko razvita družba ne more temeljiti samo na bolj ali manj veščih uporabnikih tehničnih naprav, ampak mora imeti gospodarstvo, ki je udeleženo tako pri načrtovanju, razvoju, izdelavi in trženju visokotehnoloških proizvodov (Kelley, 2008, str. 50). Osnova za takšno gospodarstvo pa je sodoben izobraževalen sistem, ki naj bi sledil tehnološkemu razvoju že v najbolj zgodnjem obdobju izobraževanja v osnovni šoli, na nivoju srednjih, višjih in visokih šola pa se poleg sodobnosti pričakuje tudi povezanost z gospodarstvom in raziskovalno sfero. Izobraževalni sistem pri nas ni naklonjen razvoju in uveljavljanju tehniškega izobraževanja. Pri prehodu iz osemletne osnovne šole (OŠ) na devetletno, se je predmet Tehnična vzgoja preimenoval v Tehnika in tehnologija (TiT), ni več »vzgojen« predmet, kot vsi ostali predmeti zadnje triade se ocenjuje z ocenami od 1-5 in je občasno izbran kot »tretji« predmet na Nacionalnem preverjanju znanja za OŠ (Papotnik in drugi, 2008). Učni načrt (Fakin in drugi, 2002) predvideva vsebine z različnih tehniških področij, temelji pa na obdelavi gradiv, tehniški dokumentaciji in tehničnih sredstvih, kar je skladno z pristopom tudi v drugih razvitih državah (Byrnes, 2009; Heywood, 2005). Prepletajo ga okoljske vsebine, vzgoja v prometu, ekonomika, uporaba in spoznavanje IKT… Seveda ni bilo izpuščeno praktično delo učencev v delavnicah, predvideva se tudi večja uporaba IKT in delov v računalniški učilnici. Že pred pripravo učnih načrtov za devetletko pa se je obseg predmeta občutno skrčil na vsega dve uri tedensko v šestem razredu in po eno uro v sedmem in osmem. V zaključnem, devetem razredu, predmeta TiT ni v programu, ostajajo le tehniški dnevi dejavnosti in nekaj tehniških izbirnih predmetov. Možnost za slednje pa se z uvajanjem obveznega drugega tujega jezika prav tako zmanjšuje…! Ko se učenci OŠ odločajo za nadaljevanje šolanja nimajo možnosti razvijati svojega tehničnega znanja oz. tehnološke pismenosti.

Stanje tehniškega izobraževanja v srednjih šolah prav tako ni dobro. Večina uspešnejših osnovnošolcev se vpiše na splošne gimnazije, slabši je vpis tako po številu kot kvaliteti na tehniške gimnazije, najslabše je na tehniških poklicnih in strokovnih šolah. Na splošnih gimnazijah, ki rekrutirajo največ študentov na visokošolskih programih, so tehniške teme skromno zastopane samo v okviru fizike, kemije in biologije. Sedanji programi gimnazij ne vključuje nobenega predmeta s tehnološkimi temami, niti kot izbirni predmet.

Zgodba o stanju tehniškega izobraževanja se na podoben način nadaljuje tudi po srednji šoli. Število vpisanih na tehniške fakultete se sicer nekoliko izboljšuje, kvaliteta ne. Tehniško in tudi naravoslovno predznanje brucev pada, kar je izrazito očitno pri laboratorijskih vajah iz tehniških predmetov in tudi fizike.

Program poletne šole robotike

Na Oddelku za fiziko in tehniko Pedagoške fakultete v Ljubljani smo v sodelovanju z Zvezo za tehnično kulturo Slovenije zadnji dve leti pripravili poletno šolo robotike, ki traja šest dni. Lani smo pridobili 12 udeležencev, letos 27. Pomagajo nam tudi učitelji na OŠ, letos so bili štirje… Do sedaj smo jo izvedli v Izoli, Srednjem vrh nad Gozd Martuljkom in na Kalu nad Hrastnikom.

Tečaj robotike je namenjen udeležencem od 11. do 17. leta starosti ne glede na to, ali so popolni začetniki ali pa imajo na tem področju že nekaj izkušenj. Ker robotika kot disciplina povezuje različna naravoslovna in tehnična znanja, je tak tudi program:

- seznanijo se s prvimi koraki v računalniško programiranje robotov z možnostjo izbire različnih programskih okolij (Visual Basic, Delphi, Bascom, LabView – začetniki delajo na temelju programskega jezika Basic),

- sestavljajo robotke oz. digitalno krmiljene modela naprav po lastni zamisli in se tako seznanijo s temeljnimi principi delovanja strojev in mehanizmov,
- preko uporabe senzorjev in pogonov različnih motorjev na zanimiv način spoznajo tudi nekaj osnov elektronike in fizikalnih osnov delovanja robotov in drugih programabilnih naprav,
- izdelajo poročilo o svojem projektu v urejevalniku besedil, pri čemer uporabijo tudi fotografije svojega projekta.

Okoli 60 % začetnega časa je namenjeno vodenemu delu, ki pa ne temelji na uvodni razlagi s primeri v nadaljevanju, ampak udeleženci analizirajo vnaprej pripravljene primere, jih dopolnijo, preoblikujejo, nadgrajujejo. Spoznavanje robotike je torej izkustveno, ciljno naravnano in ima vse komponente konstruktivističnega modela učenja. Preostanek časa je namenjen izpeljavi projektov po lastni izbiri, seveda upoštevajoč realno izvedljivost. Projekti udeležencev so lahko usmerjeni v programiranje že izdelanih mobilnih robotov, lahko temeljijo na konstrukcijski sestavljanki FischerTechnik, tisti z že nekaj izkušnjami pa lahko na tečaj prinesejo svoje motorčke, senzorje in jim pomagamo pri izpeljavi projekta.
Poletna šola torej uvaja zahtevnejši del kognitivnih stopenj učenja. Sledeč Bloomovi taksonomiji (Amer, 2006; Byrnes 2009) preskočimo manj zahtevne stopnje, večina tem se začne z analizo, posebna pozornost pa je na sintezi znanja, kar je ključno za uporabnost znanja v smislu trajnostnega razvoja. Zaključek projekta poudari vrednotenje dosežkov udeležencev, ki pa je prisotna že v stopnji načrtovanja projekta.
Zadnji dan poletne šole udeleženci pripravijo poročila o svojem projektu. Pri tem se naučijo pisanja strokovnih tehniških poročil, uporabijo pa lahko tudi svoje splošno informacijsko znanje, recimo obdelave fotografij in izdelave ter obdelave video posnetkov. Njihova poročila so zbrana na DVDju v obliki biltena poletne šole, na katerem udeleženci dobijo tudi digitalne video posnetke, fotografije, razširjeno dokumentacijo o projektih, utrinke iz družabnega programa poletne šole, itd.
Ob zaključku poletne šole so udeleženci staršem predstavili svoje projekte.
Na poletni šoli ne manjka sprostitve, športnih aktivnosti, spoznavanja okolice itd.

Oprema in pripomočki

Za uvajanje robotike v izbrano starostno skupino so na voljo tudi komercialne zbirke, najbolj znana proizvajalca sta lego in FischerTechnik. Obe firmi ponujata poleg sestavljanke ponujata tudi krmilni modul in programsko opremo namenjeno izdelavi programov za modele robotov. Izkušnje, ki smo si jih pridobili preko dela s študenti na Pedagoški fakulteti, v sodelovanju z mentorji na OŠ in na tekmovanjih iz robotike v okviru festivala računalništva pa je mogoče strniti v naslednje ugotovitve:

- zaradi lahkega začetka predstavljajo te zbirke dobro sredstvo za motivacijo (novačenje) učencev za ukvarjanje z robotiko,
- zaradi visoke cene in stalnega menjavanja tako stojne kot programske opreme so te zbirke težko dostopne šolam,
- zaradi ideje »plug-and-play« zbirke ne omogočajo enakovrednega pridobivanja znanja z različnih tehniških disciplin (informatike, strojništva, elektronike), ampak se (posebej še pri Legu) omejuje na programiranje,
- programsko okolje namenjeno programiranju temelji na t.i. ikonskem (grafičnem) programiranju, ki omogoča hitrejši začetek a s tem žrtvuje stopnjo prenosa tega znanja v druge okoliščine, recimo tekstovne programske jezike, v katerih je narejena večina aplikacij,
- relativno zaprti komercialni izdelki zakrivajo temeljna znanja, saj se približujejo logiki uporabnika tehničnih izdelkov in oddaljujejo od izobraževanja/usposabljanja tistih, ki naj bi ustvarjali novo znanje in novo kvaliteto.

Poletna šola zato temelji na krmilnem modulu eProDas-Rob1 in mobilnem robotu razvita na Pedagoški Fakulteti v Ljubljani ob podpori evropskega programa Leonardo da Vinci (ComLab, http://e-prolab.com). Za pridobitev izkušenj s področja strojništva kombiniramo lastno opremo s sestavljankami FischerTechnik, kjer udeleženci ciljno spoznavajo osnovne mehanizme, pogonske sisteme (gonila), aktuatorje (recimo motorčke).

Uporabljamo izključno brezplačno programsko opremo. Razvili smo programa eProLab in eProRob, ki sta brezplačno dostopna na spletu. Uporabljamo splošna in brezplačna razvojna programska razvojna okolja (Microsoft Visual Studio 8, Bascom za AVR mikrokrmilnike in Turbo Delphi).
Udeleženci lahko svoje raziskovanje robotike po tečaju nadaljujejo doma z minimalnimi stroški za nakup krmilnega modula, še bolj pa smo veseli, če se na šolah odločijo za ponudbo izbirnega predmeta Robotika v tehniki.

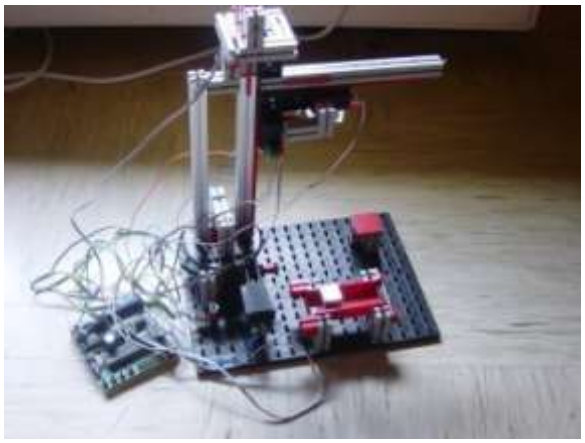
Primeri projektov
Udeleženci slabo polovico časa namenjenemu poletni šoli namenijo izpeljavi projekta po lastni zamisli. Mentorji usmerjamo udeležence tako pri oblikovanju zamisli, kot tudi pri sami izpeljavi in pripravi poročila. Zelo dosledno pa se držimo načela, da »usmerjamo« in pri delu ne »pomagamo« v smislu neposrednega reševanja problemov! Eden ključnih ciljev poletne šole je namreč pridobivanje samozavesti udeležencev za samostojno reševanje problemov in uspešno izpeljavo lastnih zamisli.
Za ilustracijo predstavljamo nekaj poročil o projektih udeležencev. Predstavljajo izbor iz biltenov do sedaj izvedenih poletnih šol. V veliki meri sledijo poročilom, kakor so jih pripravili udeleženci, s tem da so nekatera nekoliko skrajšana. Slikovno gradivo je prav tako prilagojeno.

Avtomatski menjalnik
Luka Rudman in Jaka Zupan
Cilj projekta: zgledovati se po avtomobilu BMW 320D, ki ima avtomatski menjalnik. V prvem načrtu bi moral vsebovati pet prestav, a ni bilo izvedljivo, zato ima le tri.
Izvedba: na ploščo sva namestila stojala, na katera sva pritrdila osi z zobniki različnih velikosti. Menjalnik vsebuje tri stikala, propeler, dva motorčka in sedem zobnikov.

Slika 1: Model avtomatskega menjalnika

Zaključek: na koncu se je pokazalo da se celotna zadeva skoraj ni razlikovala od najinih pričakovanj. A vseeno sva nameravala namestiti še četrto prestavo.
Predlogi: Dobro je bilo, da smo lahko delali svoj projekt. Naslednje leto bi lahko delali svoje projekte tri dni ne le dva.

Magnetni žerjav
Tadej Svetina, Simon Udir
Cilj projekta: na idejo sva prišla, ko smo šli na izlet in sva videla žerjav in sva ga hotela kopirati. Naprava naj bi z magnetom dvignila kovinsko kocko in jo prenesla.
Izvedba: osnova je sestavljena iz vrtečega zobnika, ki vrti žerjav. Žerjav se lahko pomika gor in dol. Na njem je roka, ki se lahko premika levo in desno ter ima elektromagnet, ki dvigne kocko. Uporabila sva en potenciometer, ki meri rotacijo žerjava, tri stikala, tri motorje ter elektromagnet.



Slika 2: Model magnetnega žerjava

Program se zažene s pritiskom na stikalo. Potem žerjava postavi v začetno lego. Žerjav se nato zasuka, spusti proti kocki ter jo dvigne z elektromagnetom. Potem se dvigne in zasuče proti odlagališču, kjer se spusti in odloži kocko. Potem se vrne v začetno lego.
Zaključek: s projektom sva zelo zadovoljna.

Predlogi: šola robotike nama je bila zelo všeč. Dobro bi bilo, če bi imeli več pouka namesto prostega časa.

Testno vozilo BMW micro car
Ela Bernik in Polona Rebernik
Cilj projekta: najin namen je bil sestaviti avtomobilček, ki bi sledil črni črti. Če bi se zaletel v oviro, bi se ustavil in svetil z lučmi. Zapeljal bi vzvratno, nato pa vozil v krogu. Idejo sva dobili iz vaje, ki smo jo izvajali pri praktičnem pouku.
Izvedba: Za izdelavo sva potrebovali: ogrodje avtomobilčka z žicami, električno vezje, svetlobni senzor, baterije in eno solidno idejo. Sprogramirali sva ga s pomočjo programa Bascom. Program za avtomobilček sva najprej napisali, ga shranili in nato zapisali nanj s pomočjo kabla. Med programiranjem sva večkrat preverili pravilno delovanje avtomobilčka s testnim programom eProLab.

Slika 3: Avtorici projekta BMW micro car

Zaključek: imeli sva veliko (ne)izvedljivih idej, toda na koncu nama je uspelo izvesti eno izmed lažjih.

Predlogi: delo bi morali začeti s programom Bascom namesto Visual Basic, saj se nama zdi, da je z njim delo veliko lažje. Tudi razlaga je bila na začetku prehitra. Všeč pa nama je bilo to, da so nam učitelji pomagali pri izvedbi idej. Eden od najinih predlogov za naslednje leto je kopanje v Kranjski Gori.

Goseničar in avtopralnica
Jan Malec, Lara Kavčič
Cilj projekta: za projekt sva si izbrala programiranje igrače – goseničarja in avtopralnice.
Goseničar: Ob vklopu se na zaslončku izpiše pozdrav, nato pa lahko izbiramo štiri smeri, v katere želimo, da se goseničar premakne (naprej, nazaj, desno in levo). Če goseničar zazna oviro pred seboj, se to izpiše na zaslončku, potem pa se ustavi in izmakne oviri.
Avtopralnica: Ob vklopu se prižgeta lučki. Goseničarja postavimo na sredino, pod 'pralni valj', na katerega sta pritrjeni stikali. Ko ga avtopralnica zazna, se pralni valj spušča, dokler stikali ne pritisneta nanj. Takrat se nekoliko dvigne in ga opere. Potem se goseničar premakne naprej, do ventilatorja, ki ga nekaj časa suši.
Izvedba: Goseničarja sva programirala v programu Bascom. Zanj sva se odločila, ker ima veliko funkcij, le v njem se lahko programira servomotor, programiran goseničar pa lahko na koncu deluje tudi brez povezave z računalnikom.
Zaključek: najina robotek in avtopralnica delata zelo lepo in po načrtih. Bilo bi zabavno, če bi se dalo robotka programirati tako, da bi nekako prepoznal najine starše in bi se na zaslončku ob tem pojavil primeren pozdrav, vendar to žal ni mogoče.
Predlogi: na poletni šoli nama je bilo všeč skoraj vse. Edino, kar naju je motilo, je bilo to, da smo v zelo kratkem času vzeli kar precej zahtevne snovi, zato smo nekateri včasih malo težje sledili. Mogoče bi bilo dobro, da bi program pred uporabo še nekoliko podrobneje razložili še za tiste, ki ga uporabljajo prvič.

Slika 4: Najin goseničar gre v avtopralnico

Robotska roka
Domen Petrič
Cilj projekta: lotil sem se robotske roke ki razporeja jeklene palice po velikosti na različne kupčke. Robotska roka se premika v neskončnost in pri tem tudi dela zanimive stvari.

Slika 5: Avtor robotske roke s svojim izdelkom

Izvedba: naloge sem se lotil s zamisli pri predstavljanju novega programskega jezika bascom-avr. Sprogramiral sem pa ga seveda tudi v tem programskem jeziku. Za to programsko okolje sem se odločil zato, ker je zelo natančen in ima več možnosti za programiranje. Robotka sem sestavil iz kock FischerTechnik v katera sem vključil dva motorčka, enega za pogon in enega za sani. Dodal sem tudi dve stikali za določanje smeri pogonskih sani, elektro-magnet za pobiranje palčk, svetlobni senzor za zaznavanje dolgih in kratkih, potenciometer za določeno lego robotske roke.
Zaključek: z robotkom sem zelo zadovoljen, deluje po pričakovanjih. Rad bi tudi, da bi robotsko roko usmerjal po tipkah.
Predlogi: všeč mi je bilo vse razen, da nismo bili dovolj časa na prostem. Spremenil bi, da bi še imeli še kakšno igrico na XBOX-u.

Evalvacija poletne šole
Evalvacija poletne šole temelji na kratkem anonimnem vprašalniku, ki smo ga ob zaključku razdelili udeležencem in vtisi mentorjev, ki smo vsak dan po 6-8 šolskih ur delali z udeleženci.
Spodnja tabela prikazuje povprečne ocene, ki nam jih je dodelilo 27 udeležencev v letu 2009, 20 na poletni šoli robotike in 7 na poletni šoli računalništva. Na lestvici od 1-5 se vse ocene gibljejo okoli 4, kar razumemo kot ugodno. Nadpovprečno so ocenili delo mentorjev, najmanj (pa še vedno solidno) so bili zadovoljeni z nastanitvijo in prehrano.

Tabela 1: Povprečne ocene poletne šole dodeljene s strani udeležencev

Zadovoljen z (1 = slabo, 5 = odlično)	
Izvedba poletne šole	4,2
Delo mentorjev	4,7
Nastanitev in prehrana	3,7
Bi se udeležil tudi prihodnje leto?	3,9
Vsebina (preveč, premalo)	4,0

Na pobudi, naj napišejo komentar ali naj predlagajo spremembe/izboljšave se je odzvalo vsega 6 udeležencev. Če jih dopolnimo s komentarji iz poročil o projektih ugotovimo, da so si nasprotujoče. Recimo o deležu prostega časa na poletni šoli najdemo predlog, da naj bi ga bilo več kot tudi mnenje, da ga je bilo preveč. Glede izvedbe velja omeniti izjavo »Posebej bi pohvalil, da smo delali v treh različnih programih in se kar dosti naučili« in »premalo razlage na začetku učenja o programih«.
Manj eksakten je seveda vtis mentorjev o delu in dosežkih udeležencev. Oba avtorja prispevka imava večletne izkušnje s podobnim programom, ki smo ga izvedli za učitelje

Tehnike in tehnologije in študente tehnike na Pedagoški fakulteti v Ljubljani. Če kot kriterij postaviva uspešnost samostojnega projekta, se udeleženci poletne šole stari od 12 d 16 let lahko primerjajo tako s študenti 4. letnika (stari 21 do 23 let) kot tudi z učitelji (stari 24+). Kar pa se tiče izvirnosti idej in spretnosti pri uporabi računalnika, pa imajo udeleženci poletne šole celo prednost.

Načrti

Poletno šolo računalništva bomo v letu 2010 predvidoma izvedli v sodelovanju med Zvezo za tehnično kulturo in Društvom za razvoj tehniškega izobraževanja (DRTI). Predvidevamo, da bomo na isti lokaciji izvedli tudi poletno šolo elektronike. Več o tem bo mogoče prebrati na spletni strani DRTI (www.drti.si). Šola elektronike bi bila izvedena prvič, zato bo namenjena začetnikom. Poletno šolo robotike bomo glede na odziv pripravili kot začetniški in nadaljevalni tečaj.

Zaključek

Dveletne izkušnje pridobljene tekom priprave in izvajanja poletne šole robotike so nas opogumile, da z delom na tem področju nadaljujemo. Evropski projekt ComLab je dal otipljive rezultate, ki jih velja uveljaviti tako v osnovni šoli kot tudi na splošnih gimnazijah. Tehniško izobraževanje, ki naj vodi do doseganja višjega splošnega nivoja tehnološke pismenosti pa je že bolj dolgoročen cilj.
Mentorji poletne šole verjamemo, da lahko tudi majhni koraki, ki smo jih naredili s pripravo in izvedbo poletne šole robotike, vodijo k izboljšanju statusa, vloge in kvalitete tehniškega izobraževanja.

Literatura

[1] Amer, A. (2006). Reflections on Bloom_s Revised Taxonomy. Electronic Journal of Research in Educational Psychology 8(4): 213–230.
[2] Byrnes, P. James (2009): Cognitive Development and Learning. Boston: Pearson Iner. Press De Graff, E., Saunders-Smits, N. Gillian, Nieweg, R. Michael (2005): Research and Practice of Active Learning in Engineering Education. Amstredam: Pallas Press.
[3] Fakin, M., Semen, E., Slukan, D., (2008). Nacionalno preverjanje znanja: Letno poročilo o izvedbi nacionalnega preverjanja znanja v šolskem letu 2007/2008., Državni izpitni center. Pridobljeno 10.3.2009, s http://www.ric.si/preverjanje_znanja/statisticni_podatki/.
[4] Garmire, E. in Pearson, G. (2006). Tech Tally: Approac. to Assess. Tech. Lit. Washington: The Nat. Acad. Press.
[5] Heywood, J. (2005). Engineering Education, Research and Development in Curriculm and Instruction. New Yearsey: John Willey and Sons.
[6] ITEA, International Technology Education Association. (2007). Standards for technological literacy: Content for the study of technology. Reston, VA: Author.
[7] Papotnik in drugi (2002), Učni načrt Tehnika in tehnologija, Ministrstvo za šolstvo in šport, dostopno 9. 10. 2009 na http://www.zrss.si/doc/TEH_TT_un_izdan.doc

Predstavitev avtorjev

Slavko Kocijančič

Diplomiral je iz tehniške fizike, magistriral in doktoriral iz elektrotehnike, vse na Univerzi v Ljubljani. Od leta 1982 do 1989 je poučeval fiziko na Gimnaziji Kranj, kasneje pa je vodil vaje in predaval predmete s področja elektrotehnike, elektronike, robotike in merjenj na Pedagoški fakulteti v Ljubljani. Od leta 1985 razvija opremo za računalniško podprt naravoslovno-tehniški laboratorij. Vodil je dva projekta EU programa Leonardo da Vinci in sodeloval pri več drugih mednarodnih in nacionalnih projektih. Objavil je vrsto člankov mednarodnih znanstvenih revijah s področja tehniškega izobraževanja (izbor bibliografije je dostopen na http://www.pef.uni-lj.si/slavkok).

David Rihtaršič

Med študijem na Pedagoški fakulteti v Ljubljani se je ukvarjal s področjem radijskega prenosa podatkov in je sodeloval pri EU projektu ComLab. Kasneje se je usmeril v področje uporabe mikrokrmilnikov v poučevanju. Trenutno nadaljuje podiplomski študij na Pedagoški fakulteti v Ljubljani in raziskuje možnosti uporabe računalniško podprtih meritev pri opazovanju čebel v panju.

Author's biography

Slavko Kocijančič
Graduated in engineering physics, MA and Ph.D. in electrical engineering, all from the University of Ljubljana. From 1982 to 1989 he taught physics at the Gymnasium Kranj, and later he lectured in the field of electrical engineering, electronics, robotics and measurements at the Faculty of Education in Ljubljana. Since 1985 he develops software for computer-based Science and Technical Laboratory. He co-ordinated two of the EU Leonardo da Vinci projects and was involved in several other international and national projects. He has published a number of articles in scientific international journals in the field of technical education (selection of bibliographies are available at http://www.pef.uni-lj.si/slavkok).

David Rihtaršič
While studying at the Faculty of Education in Ljubljana, he was investigating the scope of the radio transmission of data and participated in EU project ComLab. Later on, he focused in the introduction of microcontrollers to technology education to students aged 12 to 16. David Rihtaršič is currently continuing his postgraduate studies at the Faculty of Education in Ljubljana and is exploring the possibilities of computerised measurements in observation of the bees in the hive.

IZBOLJŠANJE E – UČENJA S POMOČJO VIRTUALNIH LABORATORIJEV
IMPROVNG E – LEARNING PROCESS WITH VIRTUAL LABORATORIES

Andrej Krevl
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko
Tržaška 25, Ljubljana
andrej.krevl@fri.uni-lj.si

Matjaž Pančur
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko
Tržaška 25, Ljubljana
matjaz.pancur@fri.uni-lj.si

Andrej Brodnik
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko
Tržaška 25, Ljubljana
andrej.brodnik@fri.uni-lj.si

Mojca Ciglarič
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko
Tržaška 25, Ljubljana
mojca.ciglaric@fri.uni-lj.si

Povzetek

Laboratorijske vaje so v preteklosti zahtevale prisotnost študenta v računalniški učilnici, izvajale pa so se po vnaprej določenem urniku. Največja težava takšnega podajanja snovi je časovna omejitev, študent pa tudi ne more ponoviti vaje, da bi utrdil snov. Napredek tehnologij za virtualizacijo in razmah širokopasovnih internetnih povezav nam je omogočil razvoj virtualnega laboratorija, ki omogoča laboratorijsko delo 24 ur na dan iz katerekoli lokacije. V preteklem letu je naš virtualni laboratorij pri svojem učnem procesu uporabilo več kot 300 študentov, ki so nas vzpodbudili k uporabi virtualnega laboratorija tudi pri poučevanju drugih predmetov na področju računalništva in informatike. V članku bomo predstavili ključne značilnosti našega virtualnega laboratorija in jih primerjali z značilnostmi konkurenčnih platform. Predlagali bomo integracijo virtualnega laboratorija s sistemi za podporo e-učenju. Identificirali bomo uporabo virtualnega laboratorija za različne tipe izobraževalnih vsebin in opisali kako lahko konstruktivistični učni proces nadgradimo z uporabo virtualnega laboratorija.

Abstract

In the past we prepared laboratory excercises which students were expected to execute in the laboratory during the designated hours. The time restriction proved to be a major obstacle and therefore we implemented a virtual computer environment. The advances in virtualization technology and broadband Internet enabled us to provide a virtual laboratory for 300 students which were able to execute their laboratory work 24 hours a day. In the paper, we describe our implementation and experience of virtual laboratory architecture, characterized by high density of the virtual machines. We propose the integration of a virtual laboratory and a learning management system. We also identify several types of virtual laboratory requirements for use in different course types. Supplementing the paradigms of constructive and blended learning with the services provided by a virtual laboratory, the exercises can improve the e-learning process and result in a higher knowledge gain.

VPLIV RAČUNALNIŠKO PODPRTEGA LABORATORIJSKEGA DELA NA RAZVOJ DIGITALNE KOMPETENCE

THE INFLUENCE OF THE COMPUTER BASED LABORATORY EXERCISES ON THE DEVELOPMENT OF DIGITAL COMPETENCE

Andrej Šorgo
Fakulteta za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru
Koroška cesta 160, 2000 Maribor
andrej.sorgo@uni-mb.si

Andreja Špernjak
Fakulteta za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru
Koroška cesta 160, 2000 Maribor
andreja.spernjak@uni-mb.si

Povzetek

Iskanje odgovora na vprašanje, kako izboljšati učinke izobraževanja je verjetno staro kot poučevanje samo. V današnjem času je temeljno vprašanje, kako poučevati ljudi, da bi delovali na ustrezen način v situacijah, ki so bile neznane v času njihovega izobraževanja. Pozornost izobraževalcev se mora zato iz vsebinskega področja preusmeriti na kompetence. Med temeljnimi prepoznanimi kompetencami je ena od ključnih digitalna kompetenca, ki pa je včasih pomanjkljivo razumljena le kot poznavanje računalnikov v vlogi pisarniškega, informacijskega in multimedijskega orodja. Za polni razvoj te kompetence bi moral uporabnik obvladati še osnove pridobivanja, razvrščanja, analize, ovrednotenja in predstavitve primarnih podatkov. Ob ustrezni vključitvi računalniško podprtega laboratorijskega dela je mogoče pri učencih razvijati manjkajoče komponente digitalne pismenosti.

Ključne besede: *digitalna kompetenca, IKT, kompetence,računalniško podprto laboratorijsko delo*

Abstract

The search for the answer to the question, how to improve the effects of the education, is as old as teaching itself. In the modern time the basic question is how to educate students so that they could appropriately perform in situations that were unknown in their educational period. The attention of the educators has to be rearranged from contents towards competence. One of the basic competences is the digital competence that could be sometimes insufficiently understood only as the knowledge of computers in the role of clerical, informational and multimedia tool. For a complete development of these competences, the user has to be keen in basic acquisition, classification, analysis, assessment and presentation of primary data. When appropriate computer based laboratory exercises are included in the educational process, then the pupils can develop the missing components of digital literacy.

Keywords: *digital competence, ICT, competences, computer suppoted laboratory work*

Uvod

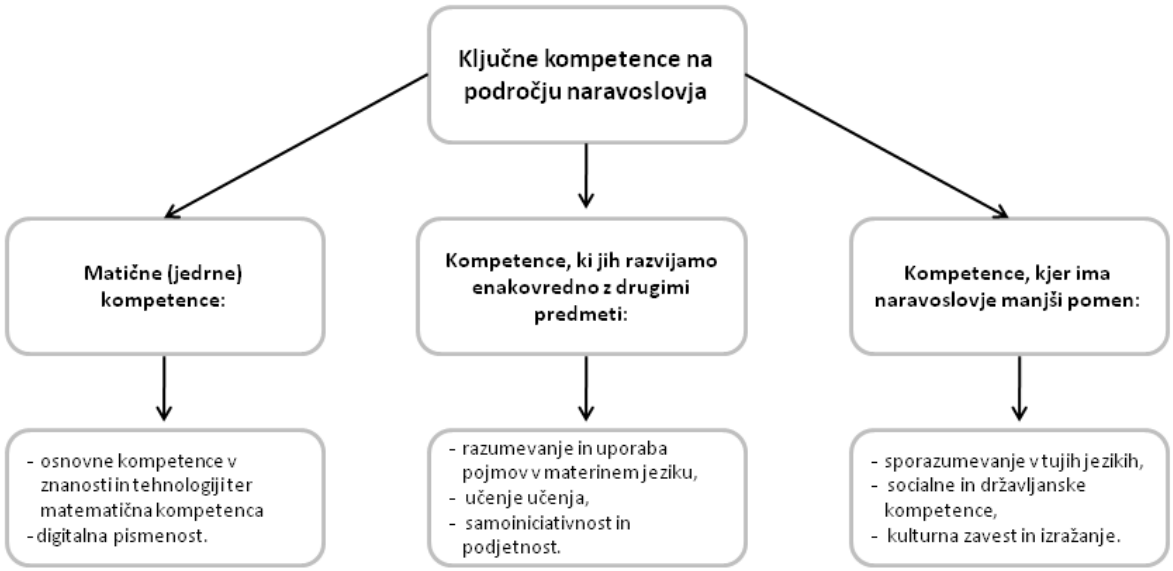
Formalno izobraževanje, ki naj bi mlademu človeku omogočilo enakopravno vključevanje v globalizirano družbo, mu zagotovilo konkurenčen vstop na trg dela, ter ga opremilo s spretnostmi, potrebnimi za vseživljenjsko izobraževanje v informatizirani družbi, je razpeto med mnoga pričakovanja, ki jih nalaga vse bolj kompleksna družba. Med mnogimi vprašanji, ki zadevajo izobraževanje, je danes verjetno najpomembnejše iskanje odgovora, kako poučevati ljudi, da bi delovali na ustrezen način v situacijah, ki so bile neznane v času njihovega izobraževanja.

Ob spoznanju, da šolski sistem ne more zagotoviti vseh znanj in spretnosti, ki jih vsi ljudje potrebujejo za osebno izpolnitev in razvoj, dejavno državljanstvo, socialno vključenost in zaposlitev, se je pozornost mnogih, ki delujejo na področju izobraževanja obrnila na kompetence (Kotnik, 2006; Svetlik, 2006). Te so predeljene v referenčnem okviru Evropskega parlamenta (Uradni list Evropske unije L 394/13) kot kombinacija znanja, spretnosti in odnosov, ustrezajočih okoliščinam. (priporočila EP).

Referenčni okvir določa osem ključnih kompetenc:

1) sporazumevanje v maternem jeziku;
2) sporazumevanje v tujih jezikih;
3) matematična kompetenca ter osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji;
4) digitalna pismenost;
5) učenje učenja;
6) socialne in državljanske kompetence;
7) samoiniciativnost in podjetnost ter
8) kulturna zavest in izražanje.

Kljub temu, da se ključne kompetence štejejo za enako pomembne, saj vsaka od njih prispeva k uspešnemu življenju v družbi znanja, pa jih pri vseh šolskih predmetih in predmetnih področjih ne moremo razvijati v enaki meri. Na področju naravoslovja bi lahko okvir osmih kompetence razdelili v jedrne (matične) kompetence, kjer ima posamezen predmet ali predmetno področje bistven vpliv na njihov razvoj, na kompetence, kjer je vpliv enakopraven in na tiste, kjer je vpliv majhen (Špernjak in Šorgo, 2009) (Slika 1).



Slika 1: Vpliv poučevanja naravoslovnih predmetov na razvoj kompetenc.

Med jedrnimi kompetencami sta za naravoslovne predmete nedvomno matični matematična kompetenca ter osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji ter digitalna pismenost. Predmet tega zapisa je predvsem digitalna pismenost, medtem ko ostalih kompetence ne bomo posebej obravnavali.

Opis in razlago te kompetence povzemamo v celoti((Uradni list Evropske unije L 394/13).

Opredelitev:

Digitalna pismenost vključuje varno in kritično uporabo Tehnologije informacijske družbe (IST) pri delu, v prostem času in pri sporazumevanju. Podpirajo jo osnovna znanja v IKT: uporaba računalnikov za iskanje, ocenjevanje, shranjevanje, proizvodnjo, predstavitev in izmenjavo informacij ter za sporazumevanje in sodelovanje v skupnih omrežjih po internetu.

Bistveno znanje, spretnosti in odnosi, povezani s to pismenostjo:

Digitalna pismenost zahteva temeljito razumevanje in poznavanje narave, vloge in priložnosti IST v vsakdanjem življenju: v zasebnem in socialnem življenju ter na delu. To vključuje glavne računalniške aplikacije, kot so obdelava besedila, razpredelnice, zbirke podatkov, shranjevanje in upravljanje podatkov ter razumevanje možnosti ter potencialnih nevarnosti interneta in sporazumevanja s pomočjo elektronskih medijev (elektronske pošte, omrežnih orodij) za delo, prosti čas, izmenjavo informacij in skupna omrežja, učenje in raziskave. Posameznik mora tudi razumeti, kako lahko IST podpira ustvarjalnost in inovativnost ter se zavedati vprašanj glede veljavnosti in zanesljivosti informacij, ki so na voljo, ter pravnih in etičnih načel, ki so vključena v interaktivni rabi IST.

Potrebna znanja vključujejo: sposobnost iskanja, zbiranja in obdelave informacij ter njihovo uporabo na kritičen in sistematičen način, z oceno pomembnosti in razlikovanjem med resničnim in virtualnim ob hkratnem prepoznavanju povezav. Posameznik mora biti sposoben uporabljati orodje za proizvodnjo, predstavitev in razumevanje kompleksnih informacij ter imeti sposobnost dostopa, iskanja in uporabe storitev po internetu. Zmožen mora biti tudi uporabljati IST za podporo kritičnemu razmišljanju, ustvarjalnosti in inovativnosti.

Uporaba IST zahteva kritičen in premišljen odnos do dosegljivih informacij in odgovorno uporabo interaktivnih medijev. Digitalno pismenost podpira tudi zanimanje za delovanje v skupnostih in omrežjih v kulturne, socialne in/ali poklicne namene.
(konec citata)

Iz zapisanega bi bilo moč ob površnem branju sklepati, da naj udeleženci izobraževanja obvladajo predvsem varno brskanje po internetu ter uporabo IKT za pisarniške namene. Če je temu tako, potem digitalna pismenost ne bi vsebovala osnovnega poznavanja in bazičnega razumevanja velike večine računalniških rab in aplikacij v gospodarstvu, komunikacijah, prometu, znanosti, medicini in ne nazadnje v vsakdanjem življenju. Računalnik pa bi se spremenil v nevidno tehnologijo (Schiphorst, 2009) saj se ne bi več pričakovalo, da naj uporabnik razume vsaj bazične principe njegovega delovanja.

Predvsem z vključevanjem računalnika v laboratorijsko in eksperimentalno delo naravoslovnih predmetov (Šorgo in Kocijančič, 2004) pa lahko na prvovrsten način krepimo elemente digitalne kompetence zapisane v drugem odstavku dokumenta EP.

IKT v laboratorijskem in eksperimentalnem delu naravoslovnih predmetov

IKT je mogoče v pouk naravoslovnih predmetov vključevati na različne načine. Mnogi se prekrivajo z vključevanjem v katerikoli drug predmet. Takšni so iskanje informacij po internetu, uporaba računalnika kot digitalne knjižnice, za komunikacijo, kot pisalni stroj ter kot multimedijo za prikazovanje digitalnih vsebin. Med posebnosti pa nedvomno sodi vključevanje v laboratorijsko delo, saj te metode dela v drugih predmetih izven naravoslovja in tehnike praktično ni. V tem primeru računalnik opremljen z analogno digitalnim pretvornikom ter merilniki prevzame funkcijo večkanalnega merilnega inštrument za zajem in prikaz rezultatov v realnem času. Takšnega »realnega« laboratorijskega dela pa ne smemo zamenjevati z virtualnim laboratorijskim delom (Kocijančič in O'Sullivan, 2004), kjer ves

eksperiment poteka kot animacija ali simulacija v virtualnem svetu. Predmet naše obravnave je zgolj realni laboratorij. O pomenu realnega laboratorija na kakovost znanja je bilo poročano že večkrat, tako da se na tem mestu ne bi ponavljali (Šorgo, 2007).

Vpliv računalniško podprtega laboratorija na razvoj digitalne kompetence

Zapis o potrebnih znanjih, ki jih vključuje digitalna kompetenca, smo razstavili v posamezne komponente in jih tako obravnavamo.

a) *sposobnost iskanja, zbiranja in obdelave informacij ter njihovo uporabo na kritičen in sistematičen način,*

V kolikor je računalniško podprto laboratorijsko delo zastavljeno na proučevalno-problemski način je njegov prispevek k razvoju te kompetence večji, kakor v primeru vodenih vaj (Domin, 1999). Da bi učenec lahko takšno vajo izvedel, zbral rezultate in jih ovrednotil, mora znati izbrati količine in njihove enote, območje merjenja, frekvenco vzorčenja in določiti čas, ki ga potrebuje za izvedbo eksperimenta. Rezultate pridobljene v obliki tabel in grafikonov mora znati interpretirati, poiskati povezave med spremenljivkami in jih na koncu tudi ovrednotiti. Od učenca takšne dejavnosti zahtevajo vključevanje višjih miselnih procesov na nivoju sinteze, analize in vrednotenja znanja, rezultate pa je mogoče tudi prenesti v sorodne situacije in strategije za razreševanje problemov.

b) *oceno pomembnosti in razlikovanjem med resničnim in virtualnim ob hkratnem prepoznavanju povezav.*

Rezultati pridobljeni na realen način se praviloma razlikujejo od teoretično predstavljenih in idealiziranih shem in krivulj. Učenci se v praksi seznanijo s pojmi kot so šum, napake merjenja, pa tudi z individualnimi razlikami med organizmi. Na ta način lahko povežejo teorijo s prakso in vzpostavijo kritično distanco do povprečnih vrednosti in zanemarjanju ekstremov v virtualnem svetu.

c) *Posameznik mora biti sposoben uporabljati orodje za proizvodnjo, predstavitev in razumevanje kompleksnih informacij;*

Podatki so prva stopnja v oblikovanju kompleksnih informacij o objektih ali procesih. Pri laboratorijskem delu učenec, tudi če stvari ne imenujemo tako, pridobiva vedenje o natančnosti, veljavnosti in zanesljivosti pridobljenih podatkov in razumevanja, da rezultati ne morejo biti natančnejši od vhodnih podatkov. Ta znanja je nato mogoče obrniti v drugo smer in jih uporabiti kot osnovo za razumevanje in vrednotenja grafično in tabelarično predstavljenih informacij pridobljenih iz digitalnih virov.

d) *imeti sposobnost dostopa, iskanja in uporabe storitev po internetu*

Učenci lahko ob lastnem delu razumejo, da je nekdo moral podatke objavljene na internetu pridobiti, med seboj povezati ter ustrezno predstaviti. V praksi se žal vse prepogosto srečujemo s pojavom, da učenci samostojno (seminarsko) delo razumejo predvsem na način, da režejo in zlepijo v kolaž naključno nabrane paberke od tu in tam. V kolikor, morajo izvesti nalogo z lastnimi podatki, potem lahko na internetu iščejo predvsem zglede za razreševanje lastnega problema in okvire, kako rezultate interpretirati, imajo pa malo možnosti, da bi nalogo pripravili praktično brez lastnega vložka znanja in truda.

e) *. zmožen mora biti uporabljati IST za podporo kritičnemu razmišljanju, ustvarjalnosti in inovativnosti.*

Posebno v primeru, ko učencem zastavimo realen problem,za katerega razrešitev je potrebna ustrezna računalniško podprta laboratorijska oprema, je vpliv na to komponento kompetence izredno velik in manjši ob rutinskem razreševanju nalog. Ob spremljavi praktičnega dela v razredu smo lahko vedno znova opazovali, kako ustvarjalni in inovativni so lahko učenci, če le za to dobijo možnost (Šorgo, 2005).

Zaključek

Računalniško podprto laboratorijsko delo seveda ni nikakršen kamen modrosti s katerim bi razrešili vse probleme sodobnega šolstva, lahko pa prispeva pomemben kamenček ali celo več kamenčkov v iskanju odgovora na vprašanje zastavljeno v uvodu, to je: »Kako poučevati ljudi, da bi delovali na ustrezen način v situacijah, ki so bile neznane v času njihovega izobraževanja?«. Nedvomno to ni poučevanje današnjih vzorcev in receptov temveč predvsem konceptov in prenosljivih znanj in spretnosti, ne le horizontalno med obstoječimi predmeti, temveč predvsem v času s pogledom usmerjenim naprej.

Zahvala

Za podporo se zahvaljujemo Fakulteti za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru, v sklopu katere je preko projekta Razvoj naravoslovnih kompetenc, ki ga financira Ministrstvu za šolstvo in šport Republike Slovenije in Evropski socialni skladi nastala slednja raziskava.

Literatura

Domin, D. S. (1999) A review of laboratory instruction styles. *Journal of Chemical Education*, 76, 4: 543-547

Eurydice (European Commission, 2003), dostopen na spletu: http://www.mszs.si/eurydice/pub/eurydice/survey_5_en.pdf

Kocijančič, S., O'Sullivan, C. (2004) Real or virtual laboratories in science teaching - is this actually a dilemma?. *Informatics in education*, 3, 2: 239-250.

Kotnik, R. (2006) Predpostavke kompetenčnega pristopa. *Vzgoja in izobraževanje* , 37, 1: 12-19

L 394/10, SL, Uradni list Evropske unije 30.12.2006, PRIPOROČILO EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA, z dne18. decembra 2006, o ključnih kompetencah za vseživljenjsko učenje, (2006/962/ES), dostopno na spletu: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:SL:PDF

Schiphorst T. (2009) Body Matters: The Palpability of Invisible Computing . *Leonardo*, 42, 3, 225-250.

Svetlik I. 2006. O kompetencah. Vzgoja in izobraževanje 37,1: 4-12

Šorgo, A. *Vpliv računalniško podprtega laboratorija na kakovost pouka biologije in razvoj kompetenc pri dijakih : doktorsko delo = The influence of a computerised laboratory on the quality of teaching biology, and the development of competency in high school students : ph. d. thesis*. Ljubljana: [A. Šorgo], 2007. X, 199 f., [29] f. pril, ilustr., tabele. http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dd_šorgo_andrej.pdf.

Šorgo, A.(2005) Problemsko zasnovan pouk okoljske vzgoje ob uporabi računalnika. *Okolj. vzgoja šoli*, 2005, letn. 7, št. 1, str. 68-69.

Šorgo, A., Kocijančič, S. (2004) Teaching basic engineering and technology principles to pre-university students through a computerised laboratory. *World transactions on engineering and technology education*, 2004, 3, 2, 239-242.

Špernjak, A., Šorgo, A. (2009) Predlog za razvoj osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji ter digitalne pismenosti pri pouku naravoslovnih predmetov v osnovni šoli s pomočjo računalniško podprtega laboratorijskega dela. *Didakta*, 18/19, 127, 20-25.

Mag. Andreja Špernjak 2005 magistrirala iz biologije na Pedagoške fakultete Maribor, Univerze v Mariboru. Na Fakulteti za naravoslovje in matematiko UM je asistentka za didaktiko biologije, kjer se ukvarja z uvajanjem IKT in aktivnih metod dela pri pouku biologije.

Andreja Špernjak received MSc from Faculty of Education, University of Maribor, Slovenia. She is an Assistant in Didactics of Biology at the Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Maribor. She´s main interest is in introduction of information and communication technology (ICT) and active teaching methods in biology lessons.

Doc. dr Andrej Šorgo je magistriral in doktoriral na Oddelku za biologijo, Biotehniške fakultete v Ljubljani. Je docent za didaktiko biologije na Fakulteti za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru. Na področju izobraževanja se v zadnjih letih ukvarja predvsem z uvajanjem IKT in aktivnih metod dela v pouk biologije.
Andrej Šorgo received MSc and PhD in Biology from The Biotechnical Faculty of University of Ljubljana, Slovenia. He is Assistant Professor in Didactics of Biology at the Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Maribor. His main interest is in introduction of information and communication technology (ICT) and active teaching methods in biology lessons.

UPORABA IKT V TEHNIČNEM IZOBRAŽEVANJU – PRILOŽNOSTI IN OMEJITVE

USING ICT IN TECHNICAL EDUCATION – OPPORTUNITIES AND RESTRICTIONS

Mateja Ploj Virtič
Fakulteta za naravoslovje in matematiko,
Koroška cesta 160, 2000 Maribor
mateja.ploj-virtic@uni-mb.si

Povzetek

Različna področja izobraževanja se razlikujejo po svojih specifikah, ki jih je potrebno upoštevati pri vpeljavi IKT. Izobraževanje tehničnih smeri zahteva veliko praktičnega usposabljanja, ki omogoča pridobivanje praktičnih izkušenj in znanj. Pri pedagoških smereh ne smemo zanemariti medosebnega stika, ki študentom omogoča pridobivanje veščin retorike, ustnega komuniciranja in javnega nastopanja. Tehnično izobraževanje je torej kot pedagoški študijski program zelo specifično področje, ki pred vpeljavo IKT zahteva natančno analizo priložnosti in omejitev, ki se ob tem pojavljajo. V tehničnem izobraževanju je potrebno najti pravo razmerje uporabljenih metod, da zagotovimo najboljši učinek.
Članek predstavlja primer dobre prakse: uporabo IKT kot podporo v tehničnem izobraževanju.

Abstract

The various areas of education differs in their specifications, to be followed for the introduction of ICT. Learning the technical direction requires a lot of practical training, which enables the acquisition of practical experience and skills. At teaching directions can not be ignored interpersonal contact, enabling students to obtain skills of rhetoric, oral communication and public appearances. Technical education as the teacher training is therefore very specific area, which requires a thorough analysis of opportunities and constraints that occurs before the introduction of ICT. The technical education requires right proportion of the methods used to ensure maximum impact.
This paper presents an example of good practice: the use of ICT as a support in technical education.

Ključne besede:
e-izobraževanje, e-gradiva, Moodle, baze podatkov

Key words:
e-learning, e-material, Moodle, database

Uvod

E-izobraževanje se je začelo po letu 2000, z uporabo interneta in IKT. Njegov razvoj bi lahko opisali generacijsko, kjer bi današnjo generacijo e-izobraževanja lahko poimenovali že šesta generacija in omogoča poleg interaktivne večpredstavnosti tudi dostop spletnih virov in računalniško podprte komunikacije z uporabo avtomatiziranih povratnih sistemov ter kombinacijo resničnih in virtualnih elementov.

Pod generičnim pojmom e-izobraževanje razumemo celovito informacijsko podporo izobraževalnemu procesu, ki jo lahko obravnavamo z več zornih kotov (Dinevski, 2006):

- informacijsko tehnološki vidik (IKT, programsko okolje, različni mediji),
- organizacijski vidik (organizacija izobraževalnega procesa, distribucije študijskih gradiv,administriranje procesa, upravljanje s človeškimi viri, podpora za statistične analize),
- didaktični vidik (nove metode in procesi učenja in poučevanja, uporaba tehnologije v didaktične namene, nove oblike gradnje in metode podajanja znanja in informacij) in
- strokovni vidik (razvoj e-izobraževanja kot stroke).

V zadnjem desetletju smo torej priča zelo hitremu razvoju informacijsko komunikacijskih tehnologij (IKT), ki se uporabljajo na različnih področjih. Eno izmed njih je področje izobraževanja. Vključevanje IKT v študijski proces je postalo nepogrešljiv del učinkovitega izobraževalnega procesa. Z vključevanjem IKT organizacije predvsem dvignejo kakovost svoje ponudbe na trgu izobraževanja. Ob povečanem trendu vpeljave novih tehnologij v vzgojno izobraževalne institucije pa se je povečala tudi neučinkovita in neprofesionalna raba le-teh. Pri vpeljavi sodobnih tehnologij je potrebno biti zelo previden, saj njihova pretirana uporaba lahko povzroči ravno nasproten učinek. Pri snovanju in izdelavi e-gradiv je potrebno upoštevati smernice, kot so profesionalizem, pedagoški in didaktični koncept ter tehnološko implementacijo.

Junija 2007 je bila na Ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo (MVZT) sprejeta Strategija razvoja informacijske družbe v Republiki Sloveniji (si2010), katere namen je, s pomočjo učinkovite uporabe IKT, spodbuditi konkurenčnost in produktivnost, zagotoviti uravnotežen družbeni in regionalni razvoj ter izboljšati kakovost življenja celotne družbe in vsakega posameznika. Strategija zajema tudi področje izobraževanja in raziskovanja, kar je glavna dejavnost univerz.

Na Univerzi v Mariboru je vpeljava e-izobraževanja v zelo aktivni fazi, vendar je dejanska uporaba le-tega odvisna od posamezne fakultete. Posebno pozornost morajo vpeljavi IKT v izobraževalni proces nameniti fakultete, ki izvajajo pedagoške študijske programe. Izobraževanje učiteljev je namreč izhodišče v vertikali prenosa znanj (Diagram 1).

Fakultete, ki izvajajo pedagoške študijske programe, so tiste, ki prenašajo znanja in kompetence na učitelje. Svetlik (Svetlik, 2006) je napravil sintezo devetih naborov ključnih kompetenc in le-te združil v sklope:

1. socialne kompetence v smislu sposobnosti vzpostavljanja dobrih odnosov z drugimi, sodelovanje oziroma delo v timih, skupnosti in podobno;
2. obvladovanje materinega jezika, branje v smislu hitrega pridobivanja pisnih informacij, pisno in ustno sporočanje, komuniciranje idej in informacij;
3. sposobnost divergentnega mišljenja, kritičnega presojanja, ustvarjalnosti in reševanja problemov;
4. obvladovanje novih tehnologij, zlasti informacijsko - komunikacijskih;
5. medkulturna kompetentnost v smislu poznavanja splošne in različnih kultur ter obvladanje vsaj enega tujega jezika;
6. obvladovanje strategij samostojnega učenja in načrtovanja življenjske poti oziroma osebnega razvoja;
7. obvladovanje števil, matematike, analitičnega mišljenja;
8. podjetniška kompetentnost v smislu sposobnosti organiziranja, načrtovanja, vodenja, odločanja, ipd.

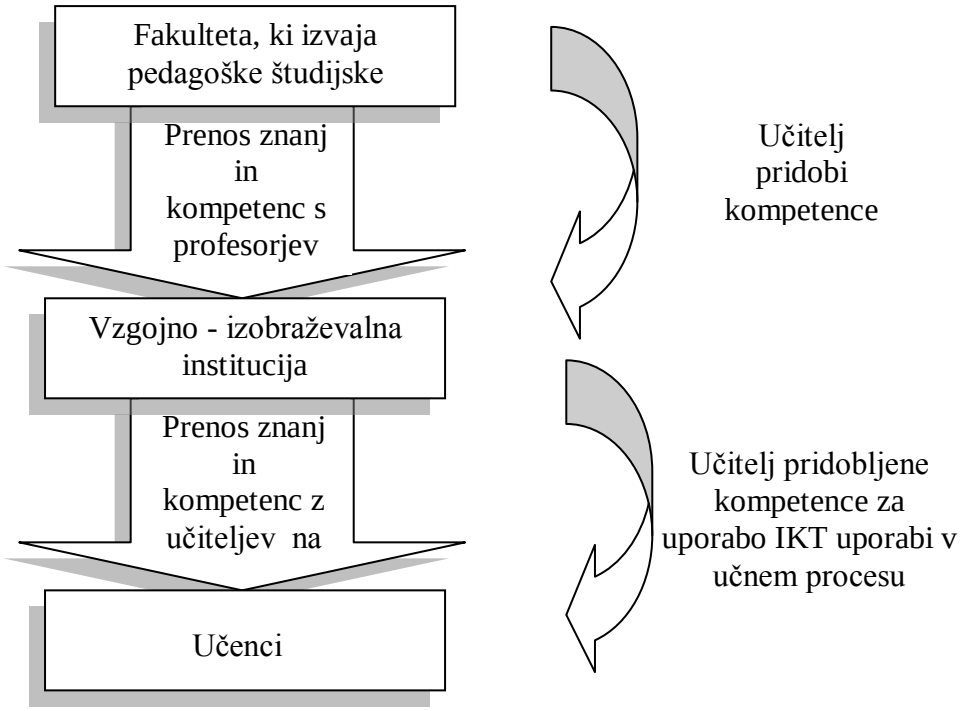


Diagram 1: Vertikala prenosa znanj

Obvladovanje novih tehnologij, zlasti informacijsko – komunikacijskih, je kompetenca, ki je bila seznamu kompetenc dodana v zadnjem desetletju. Učitelji, ki so fakulteto zaključili pred desetimi ali več leti, torej v procesu izobraževanja niso pridobili ustreznih kompetenc. Za omenjene učitelje so bila organizirana ustrezna usposabljanja, vendar le-ta niso bila ločena za posamezna predmetna področja. Dejavnik, ki je močno povezan z uporabo IKT v vzgoji in izobraževanju, je tudi področje poučevanja. Zaradi specifike posameznih strok, se uporaba IKT med učitelji različnih predmetov močno razlikuje. S tem ne trdim, da je raba računalnika na področju družboslovja manj primerna kot na področju naravoslovja ampak želim opozoriti, da je med njima očitna razlika. Pri poučevanju naravoslovnih predmetov pa velja izpostaviti učitelje tehničnih predmetov. Mnogokrat so ti učitelji hkrati skrbniki računalnikov, računalniških sistemov in računalniških učilnic v osnovnih šolah. Ravno njihovo znanje o računalnikih in njihovi uporabnosti bi moral biti tisti odločilni dejavnik, ki je v največji meri povezan z rabo IKT pri poučevanju tehničnih predmetov.
Številne raziskave v zadnjih letih (Loveless in Dore, 2002; Bitner in Bitner, 2002; Hakkarainen in Muukonen, 2001; Hermans in Tondeur, 2008; Wang, 2008; Chen, 2008) so proučevale uporabo IKT v vzgoji in izobraževanju. V večini so pokazale, da je odločilni faktor za uspešno vpeljavo IKT v izobraževanje, učitelj. To je logična posledica dejstva, da je učitelj tisti, ki neposredno izvaja izobraževalni proces in hkrati tisti, ki pri tem uporablja IKT. Faktorjev, ki vplivajo na učitelja v smeri uporabe IKT, je veliko. Najpomembnejši faktor je po mnenju nekaterih avtorjev (Ertmer, 2005; Windschitl in Sahl, 2002; Watson, 2006), učiteljevo prepričanje o transformativni naravi novih tehnologij. Hermans in Tondeur, 2008 trdita, da so med faktorji, ki vplivajo na uporabo IKT pri pouku na prvem mestu izkušnje z uporabo računalnika in splošen odnos do računalnika ter šele na drugem mestu pozitiven učinek konstruktivističnih prepričanj.

IKT v tehničnem izobraževanju

Na Oddelku za tehniko Fakultete za naravoslovje in matematiko smo z vpeljavo IKT v študijski proces začeli v zadnjem desetletju, vendar smo aktivno in enotno pričeli šele leta 2008.
V sklopu izvajanja podoktorskega projekta „Analiza visokošolske tehnične didaktike in izdelava aplikacije za prenos tehničnih znanj“ sem si za cilj zastavila informacijsko

komunikacijsko vertikalno povezavo na področju tehničnega izobraževanja. Aplikacija omogoča prenos informacij med profesorji na oddelku, študenti tehnike – bodočimi učitelji in učitelji tehnike in tehnologije (TIT). Vsebuje e-učilnice za posamezne študijske dejavnosti, e-usposabljanja za učitelje, ter komunikacijo med njimi. Prav tako pa je neprecenljivega pomena komunikacijski pretok med učitelji in študenti in profesorji (Diagram 2), saj le-ta omogoča posredovanje izkušenj iz prakse na fakulteto in novih dognanj nazaj v šole. S tem povezuje teorijo s prakso.

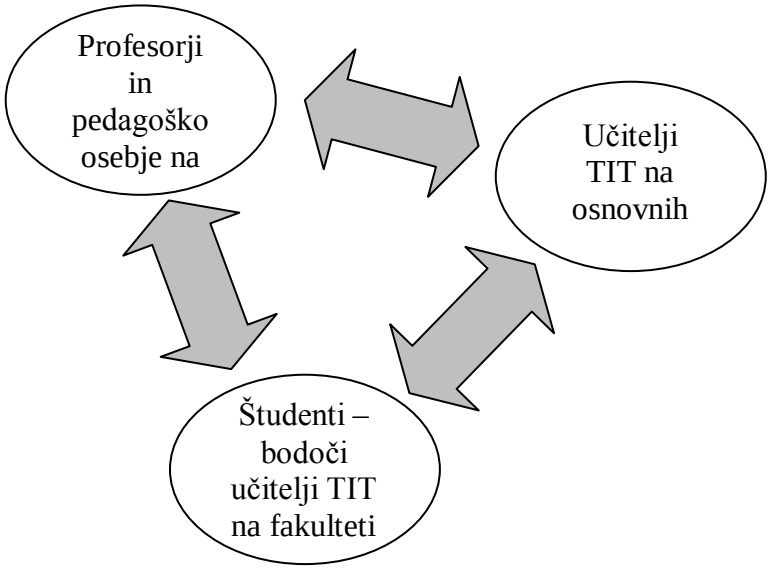
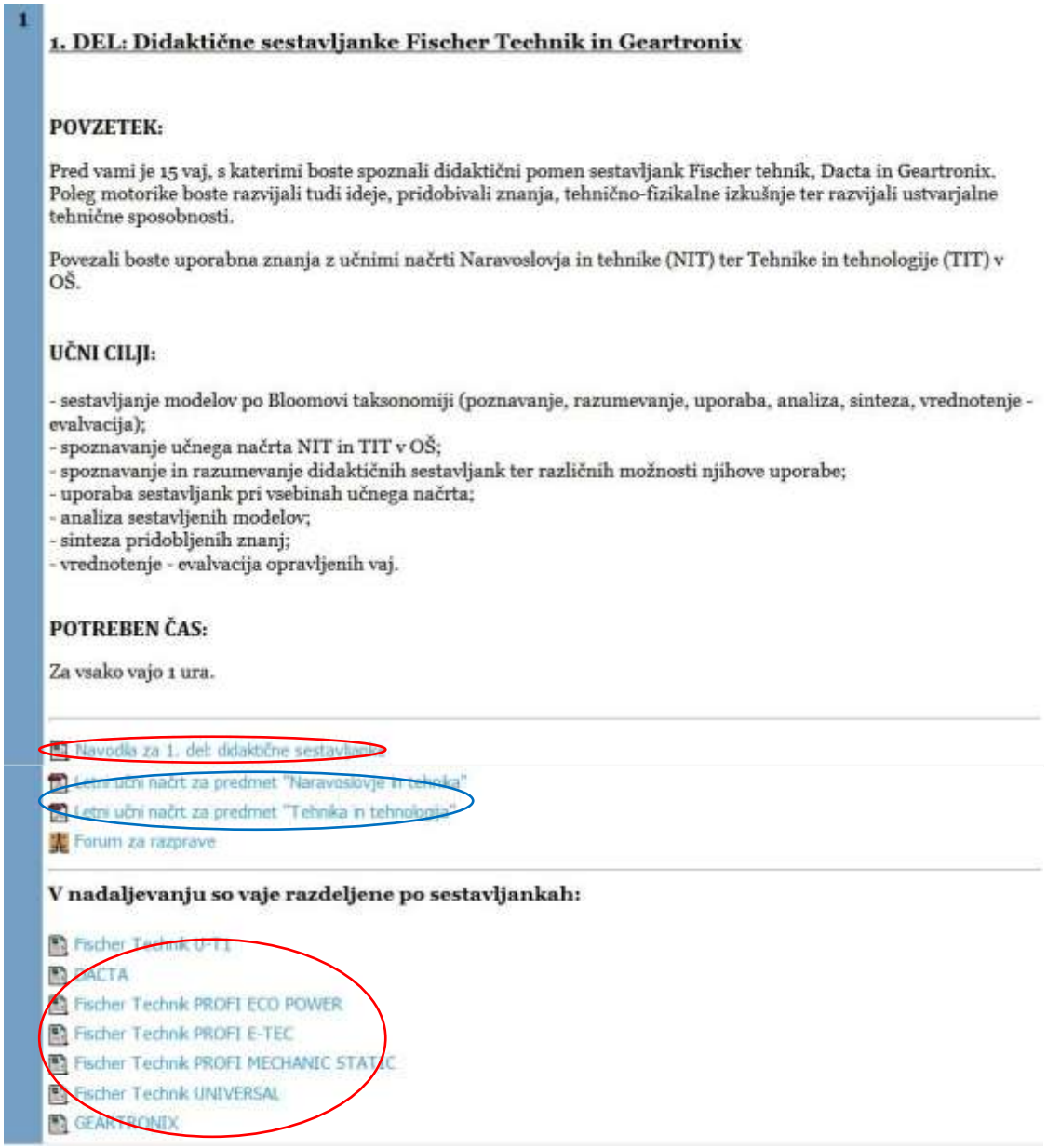


Diagram 2: Komunikacijski pretok – povezava teorije in prakse

Pri načrtovanju aplikacije sem upoštevala v uvodu navedene izsledke in v ta namen narejene raziskave med učitelji TIT ter študenti – bodočimi učitelji tehnike. Na osnovi dejstev, navedenih v uvodnem delu prispevka predvidevam, da so učitelji TIT med učitelji eden ključnih subjektov za spodbujanje uporabe računalnika pri pouku, oziroma naj bi vsaj bili, zato sem se odločila, da raziščem njihova mnenja o okoliščinah uporabe računalnika pri pouku in dejansko uporabo računalnika pri pouku. Raziskava (Ploj Virtič in Pšunder, 2009) je pokazala, da so učitelji kljub temu, da nimajo dovolj znanja s področja uporabe sodobnih orodij v izobraževalne namene, uporabi IKT naklonjeni. Študenti so v raziskavi izkazali zelo veliko zanimanje za uporabo računalnika in IKT v študijske namene. Navedena ugotovitev, da učitelji in študenti podpirajo uporabo računalnika v izobraževalne namene je pomembno vplivala na nadaljnje aktivnosti, povezane z implementacijo e-izobraževanja v študijski proces.

Pri izdelavi aplikacije je bilo potrebno poleg smernic za izdelavo kakovostnih e – gradiv (Dinevski, Brodnik, Kokol, Faganel, 2006), upoštevati različne specifične dejavnike, ki so za učinkovito delovanje aplikacije potrebni. V pedagoškem izobraževanju je zelo pomemben faktor medosebni stik, ki študentom omogoča pridobivanje veščin retorike, ustnega komuniciranja in javnega nastopanja, kjer je IKT lahko odlično dopolnilo, nikakor pa ne edino komunikacijsko orodje. Prav tako je specifično izobraževanje na tehničnem področju, saj zahteva veliko praktičnega usposabljanja, ki ga ni mogoče nadomestiti z IKT. Lahko pa ga z njegovo uporabo v ustrezni količini zelo dobro dopolni. Hkrati je na področju tehničnega izobraževanja velika priložnost uporabe sodobnih medijev, saj omogočajo prikaze simulacij zapletenih sistemov in procesov, ki jih je v realnem prostoru težko ali včasih celo nemogoče prikazati.



Slika 1: Pogled prvega odseka spletne učilnice v Moodlu

Predstavitev e-učilnice, kot podpore pri praktičnem delu

V nadaljevanju bom predstavila spletno učilnico, ki smo jo kot dopolnilo uporabili pri laboratorijskih vajah pri predmetu Didaktika tehnične vzgoje.

Laboratorijske vaje pri Didaktiki tehnične vzgoje obsegajo dva dela:

- *didaktične sestavljanke Fischer tehnik, Dacta in Geartronix*, ki so uporabne za razvoj motorike in lažjo predstavo zapletenih mehanskih sklopov ter razlago njihovega delovanja, torej kot pripomoček pri poučevanju Tehnike in tehnologije v osnovni šoli;
- *izdelavo projektne naloge*, skozi katero študenti spoznajo projektni način poučevanja.

Spletna učilnica je pripravljena v Moodlu, ki poleg objave podatkov omogoča še vrsto dejavnosti in aktivnosti. Grafično okolje v Moodlu je razdeljeno na odseke, oziroma poglavja. V uvodnem odseku so podane osnovne informacije o predmetu, obveznosti, ki jih mora študent opraviti in forum novic, ki služi za medsebojno komunikacijo.

Nadaljnji odseki so namenjeni vsebinski razdelitvi. Slika 1 prikazuje pogled prvega odseka spletne učilnice v Moodlu. V skladu s smernicami za izdelavo kakovostih e - gradiv, so v posameznem odseku navedeni: kratek povzetek, učni cilji, čas, potreben za izvedbo učnega sklopa, literatura, dejavnosti, aktivnosti in forum.

Celotnih vsebin posameznega odseka ni priporočljivo vstavljati neposredno v odseke, saj bi prevelika količina podatkov povzročila zmedo. Zato vsebinske sklope združimo v samostojne učne enote, ki jih lahko pripravimo v različnih urejevalnikih besedil (Microsoft Office, Adobe ali orodja za izdelavo e-gradiv) in v obliki povezav dodamo v odsek Moodla. Na sliki 1 so z rdečo barvo označene povezave, ki vodijo do vsebin, pripravljenih z orodjem eXe. Orodje za izdelavo spletnih gradiv eXe je eno izmed mnogih, ki omogočajo zelo enostavno pripravo gradiv v skladu s smernicami za izdelavo kvalitetnega e-gradiva. Program samodejno vključi kazalo vsebin, iz katerega je razvidna orientacija in trenutna lokacija znotraj gradiva ter navigacijske funkcije, s katerimi se lahko bralec pomika naprej in nazaj po gradivu.

Slika 2: Navodilo za posamezno vajo v eXe okolju

Na sliki 1 sta z modro barvo označeni povezavi do vsebin v .pdf formatu, ki sta namenjeni za pomoč študentom pri izvajanju nadaljnjih vaj.

Študenti torej pred pričetkom izvajanja vaj preberejo splošna navodila in nato sledijo navodilom za posamezno vajo – vsa navodila so v obliki e – gradiva (izdelana z eXe), kakor prikazuje slika 2.

Omenjena navodila nazorno vodijo študenta pri opravljanju obveznosti in mu v vsakem trenutku nudijo možnost pomoči. Zadoščeno je tudi specifični zahtevi po praktičnem usposabljanju, saj študenti modele tudi fizično sestavijo.

Po zaključeni posamezni vaji študenti izpolnijo protokol vaje, do katerega dostopijo s pomočjo povezave, ki jo najdejo v navodilih na sliki 2. Obrazci za protokole vaj so pripravljeni znotraj Moodla, kot »dnevnik« med naborom »dejavnosti« (slika 3).

Slika 3: Obrazec za oddajo protokola vaj

Študenti tako spletno oddajo protokole vaj, ki jih učitelj popravi in oceni kar v Moodlu. Tako imajo študenti neposreden pregled nad posamezno svojo oceno, ki je njihova povratna informacija. Znotraj e-učilnice študenti tako zberejo svoje tehniške dokumentacije v obliki baz podatkov, oziroma »portfolia«.

Zaključek

Spletna aplikacija za prenos tehničnih znanj je sicer še v fazi razvoja, vendar smo obstoječe segmente že uspešno testirali. Predstavljen primer uporabe spletne učilnice Moodle je dosegel zastavljeni cilj: študenti so pozitivno sprejeli sodoben način študijskega procesa in 100% opravili zastavljene obveznosti. Informacijsko komunikacijsko orodje Moodle omogoča vrsto različnih možnosti. Administrator ima možnost odločanja o dostopanju uporabnikov do različnih informacij, uporabniki pa imajo kadarkoli možnost kontaktiranja in komuniciranja z izvajalcem izobraževanja.
Glede na ugotovitve navedenih raziskav in lastne izkušnje, je raba IKT pri študentih dobro sprejeta in odpira veliko paleto možnosti za nadgradnjo in nadaljnji razvoj, to pa bo nenazadnje vplivalo tudi na pogostejšo oz. učinkovitejšo rabo IKT v fazi, ko bodo sedanji študenti postali učitelji na različnih stopnjah izobraževanja.
Nadgradnja aplikacije za prenos tehničnih znanj bo v informacijsko komunikacijski cikel vključila še učitelje TIT in upravičeno pričakujemo, da bo tako njihov odziv, kakor tudi odziv študentov na takšno povezavo teorije s prakso, pozitiven.

Literatura

[1] Bitner N., Bitner J.: Integrating technology into the classroom: Eight keys to success, *Journal of Technology and Teacher Education*, 2002, 10, 95–100.

[2] Chen C. H.: Why Do Teachers Not Practice What They Believe Regarding Technology Integration, *The Journal of Educational Research*, 2008, Vol. 102, No. 1, 65 – 75.

[3] Dinevski, D., Brodnik, A., Kokol, P., Faganel, J. (2006). Kriteriji za kakovost elektronskih učnih gradiv. 25. Mednarodna konferenca o razvoju organizacijskih znanosti, management sprememb, 15. - 17. Marec 2006, Portorož, Slovenija.

[4] Ertmer P. A.: Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration?, *Educational Technology Research and Development*, 2005, 53(4), 25 – 39.

[5] Hakkarainen K., Muukonen H., Lipponen L. et al.: Teachers' Information and Communication Technology (ICT) Skills and Practices of Using ICT, *Journal of*

Technology and Teacher Education, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), jun 2001.
[6] Hermans R., Tondeur J., van Braak J. et al.: The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers, *Computers & Education* 51 (2008) 1499–1509.
[7] Loveless A., Dore B.: ICT in the primary school. *Learning and teaching with ICT*. Buckingham: Open University Press, 2002.
[8] Ploj Virtč, M., Pšunder, M. (2009). The Computer as a Modern Form of Communication in the Educational Process from the Teachers` Point of View. *Informatologia*, 42 (1), 10-17.
[9] Strategija razvoja informacijske družbe v Republiki Sloveniji (si2010); http://www.mvzt.gov.si/fileadmin/mvzt.gov.si/pageuploads/pdf/informacijska_druzba/si2010.pdf; Vlada Republike Slovenije, junij 2007.
[10] Svetlik, I. (2006). O Kompetencah, *Vzgoja in izobraževanje*, Vol. 37, Št. 1, strani 4-12.
[11] Wang Q.: A generic model for guiding the integration of ICT into teaching and learning, *Innovations in Education and Teaching International,* Vol. 45, No. 4, November 2008, 411–419.
[12] Watson D.: Understanding the relationship between ICT and education means exploring innovation and change, *Education and Information Technologies*, 2006, 11 (3-4), 199 – 216.
[13] Windschitl M., Sahl K.: Tracing teachers´use of technology in a laptop computer school: The interplay of teacher beliefs, social dynamics, and institutional culture, *American Educational Research Journal*, 2002, 39, 165 – 205.

Mateja Ploj Virtič je diplomirala leta 2000 na Pedagoški fakulteti Univerze v Mariboru (danes je to Fakulteta za naravoslovje in matematiko – FNM UM) na dvopredmetnem študijskem programu matematika in proizvodno tehnična vzgoja. Diplomsko delo je pripravljala na tro-mesečni študentski izmenjavi v Univerzi Bayreuth, v Nemčiji. Od leta 2000 do 2007 je bila zaposlena kot mlada raziskovalka na FNM UM in leta 2007 doktorirala na Fakulteti za strojništvo UM. Od leta 2008 dalje je zaposlena na FNM UM podoktorska raziskovalka, kjer vodi projekt »Analiza visokošolske tehnične didaktike in izdelava ogrodja aplikacije za prenos tehničnih znanj«.

Mateja Ploj Virtič graduated in 2000 at the Faculty of Education, University of Maribor (today it is the Faculty of Natural Sciences and Mathematics - FNM UM) the study of mathematics and technical education. Diploma thesis was prepared at the three-month student exchange at the University of Bayreuth, Germany. From 2000 to 2007 she worked as a young researcher at the FNM UM and defended her PhD at the Faculty of Mechanical Engineering UM in 2007. She is employed as post-doctoral researcher at the FNM UM, since 2008 where she leads the project "Analysis of the higher education technical didactics and creating the aplication framework for transfering technical knowledge".

JEZIKOVNO NEODVISNE SIMULACIJE LABORATORIJSKIH DEL NAMENJENE POUKU BIOLOGIJE

LANGUAGE-INDEPENDENT COMPUTER SIMULATIONS OF BIOLOGICAL LABORATORY EXERCISES

Miro Puhek
Fakulteta za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru
Koroška cesta 160, SI-2000 Maribor
miropuhek@gmail.com

dr. Andrej Šorgo
Fakulteta za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru
Koroška cesta 160, SI-2000 Maribor
andrej.sorgo@uni-mb.si

Povzetek

Namen prispevka je predstaviti problem dostopnosti do multimedijskih vsebin za uporabnike, ki slabše obvladajo tuj jezik (običajno angleščino). Na spletu je namreč možno najti široko paleto različnih didaktičnih gradiv, ki jih v primeru nepoznavanja tujega jezika ne moremo uporabiti. Problem bi bilo možno rešiti na dva načina: a) izdelava slikovnih gradiv, saj le ta niso vezana na jezik; b) izdelava gradiv, ki jih je enostavno prevesti v drug jezik.

Na Fakulteti za naravoslovje in matematiko smo razvili interaktivne računalniške simulacije bioloških laboratorijskih vaj, ki smo jim dodali vmesnik za prevajanje v poljuben jezik. V prispevku sta predstavljeni simulaciji Difuzija elektrolitov in Dihanje mokarjev, ki bi ju tako lahko uporabili bodisi pripadniki tujih manjšin pri nas, kakor tudi vsi ostali.

Abstract

The purpose of the article is to present the problem of accessibility of multimedia to users that have limited knowledge of foreign language (in most cases English). The Internet offers a wide variety of different didactical tools that cannot be used, if the knowledge of a language is not sufficient enough. The problem could be solved in two ways: a) creation of pictures, because they are not bound to language, b) creation of materials that can be easily translated to other language.

On Faculty of natural sciences and mathematics we developed interactive computer simulations of biological laboratory exercises that were added a link for translation to a chosen foreign language. The simulations Electrolyte Diffusion and Mealworm Respiration are presented in this article and can be used by minorities in Slovenia as well as by anybody else.

Ključne besede: jezikovno neodvisne simulacije; računalniško podprte laboratorijske vaje; difuzija elektrolitov; dihanje mokarjev

Key words: language-independet computer simulations; computer based laboratory exercises; electrolyte diffusion; respiration of mealworms

UVOD

Lahko rečemo, da je računalnik prodrl na vsa področja človekovega delovanja in postal praktično del vsakdana, njegovo obvladovanje pa del splošne izobrazbe (Žižek, 2002). Računalnik lahko uporabimo v vseh fazah pedagoškega procesa, vse od pridobivanja nove snovi preko individualnega utrjevanja do vrednotenja rezultatov.

Čeprav se je v zadnjih časih uporaba računalnika pri pouku povečala, ga nekateri učitelji in tudi učenci še vedno ne uporabljajo, kot bi si to želeli. Včasih se je neuporaba pripisovala predvsem pomanjkanju računalnikov in tehnologije (Krendi, 1992; Barton, 1993; Rogers in Wild, 1994; Selwyn, 1999; Tebbutt, 2000; Šorgo, 2003), kar v zadnjih letih zagotovo ne drži več. V primerjavi s preteklostjo je danes zelo težko najti osebo brez dostopa do računalnika, sploh med mlajšo generacijo. Nekateri učitelji računalnikov ne uporabljajo zaradi strahu pred tehnologijo, spet drugi imajo internet za leglo zla (Norton et al., 2000; Selwyn, 2000). Naslednji izmed dejavnikov, ki morajo biti upoštevani, je tudi dejstvo, da mora biti izbira in izdelava multimedijskih gradiv prilagojena določenim standardom, ki omogočajo enako uporabo za vse učence, tudi tiste s posebnimi potrebami (Bocconi, 2006). V tem prispevku želimo kot pomembnejši razlog za neuporabo izpostaviti predvsem nepoznavanje tujega jezika in pomanjkanje gradiva v slovenščini.

Že Manten (1974) je s študijo navedb literature v znanstvenih delih ugotovil naraščanje člankov v angleščini, česar posledica je zmanjševanje pomembnosti ostalih jezikov. Francoščina in nemščina sta skoraj povsem izgubili mesto med jeziki, ki se uporabljajo v znanstvenem sporočanju. Delno je možno problem rešiti z uporabo internetnih »prevajalskih« orodij, kor npr. z prosto dostopnimi slovarji, strojnimi prevajalniškimi sistemi in internetnimi iskalniki z možnostjo samodejnega prevajanja (Schloman, 2000).

V Sloveniji se težave s poznavanjem tujih jezikov zmanjšujejo s starostjo učencev oz. dijakov. Na gimnaziji imajo največ težav z razumevanjem dijaki prvih letnikov, najmanj pa maturantje (Šorgo, 2003). Iz tega lahko sklepamo, da so težave na osnovnošolskem nivoju samo še večje, v nižjih razredih pa celo nepremostljive.

Na Fakulteti za naravoslovje in matematiko smo razvili interaktivne računalniške simulacije, ki so namenjene poučevanju bioloških procesov. Kot nadgradnjo smo zanje razvili tudi večjezično podporo. Namenjene so tako učencem in dijakom pri razumevanju snovi, kot tudi učiteljem kot učni pripomoček.

NA INTERNETU SMO VSI ENAKOPRAVNI, TODA NEKATERI SO ENAKOPRAVNEJŠI

Odstavek lahko še vedno začnemo kot Šorgo (2003): "V čem je bistvena razlika med slovenskim in ameriškim dijakom?" Odgovor se glasi: "Oba za delo na internetu uporabljata angleški jezik."

Problem poznavanja tujega jezika je bil že velikokrat opažen ter nekajkrat opisan. Zaradi tega nas je zanimala primerjava z že izvedenimi raziskavami in predvsem sprememba stanja na tem področju. Potrdimo lahko dejstvo, da je v zadnjih letih internet v polnem razmahu. Število internetnih strani je namreč močno narastlo (tudi v slovenščini), tako da lahko trdimo, da se stanje na tem področju izboljšuje. Vsekakor je izredno težko pridobiti realno sliko interneta, saj deluje tako, da ima vsak posameznik možnost objaviti kar mu srce poželi. Zaradi tega lahko nekateri zadetki (npr. razni forumi, blogi, nedelujoče strani) prikažejo povsem nerelevantne stvari, ki nimajo neposredne povezave z iskalnim nizom. To uporabnika samo zavede.

Zanimala nas je tudi primerjava stanja zadetkov na internetnih straneh pri drugih večjih Evropskih narodih (glej Tabelo 1), katerih jezik v primerjavi s slovenščino govori nekaj milijonov ljudi več. Kot primer lahko navedemo španščino, ki jo govorijo tudi v veliko državah Latinske Amerike. Splošna ocena stanja za španščino in nemščino je sicer malo boljša, vendar, če število zadetkov primerjamo (glej Tabelo 1) s tistimi v angleščini, so številke še vedno smešno majhne. Izredno zanimiva je tudi podobnost v številu zadetkov, ki

smo jih dobili s primerjanjem slovenščine in latvijščine, saj imata državi približno enako število prebivalcev.

Kot je ugotovil že Šorgo (2003), uradni jezik interneta še vedno ostaja angleščina, saj je virov, kljub častnim izjemam, ki bi jih lahko uporabili pri pouku naravoslovja, v slovenskem jeziku prav malo.

Tabela 1: Prikaz zadetkov iskanih besed iz iskalnika Google glede na različne jezike.

BESEDA	JEZIK	ZADETKI (2003)	ZADETKI (2009)
Biology	angleščina	4.780.000	166.000.000
biología	španščina	/	6.950.000
Biologie	nemščina	/	5.670.000
biyoloji	turščina	/	2.310.000
bioloģija	latvijščina	/	216.000
biologija	**slovenščina**	**10.800**	**178.000**
Heart attack	angleščina	667.000	47.200.000
ataque al corazón	španščina	/	4.130.000
Herzinfarkt	nemščina	/	1.080.000
kalp krizi	turščina	/	1.320.000
sirdslēkme	latvijščina	/	51.300
srčni infarkt	**slovenščina**	**137**	**52.600**
Eustachian tube	angleščina	10.600	806.000
trompa de Eustaquio	španščina	/	30.400
Eustachi-Röhre	nemščina	/	8.070
östaki borusu	turščina	/	11.700
eistāhija kanāla	latvijščina	/	5.220
evstahijeva cev	**slovenščina**	**5**	**5.430**

MULTIMEDIJSKE VSEBINE NAMENJENE UPORABI PRI POUKU BIOLOGIJE

Pomembno vlogo pri pouku imajo tudi različne multimedijski vsebine. Podobno kot pri internetnih straneh, je tudi na tem področju večji delež multimedijskega gradiva izdelanega v angleškem jeziku. Jezikovne ovire pri multimedijskem gradivu se nanašajo le na gradivo, ki vsebuje besedilo. Najenostavnejša in najcenejša rešitev je torej izdelava oziroma uporaba gradiva, ki ni vezana na jezik (npr. slike, nemi filmi), vendar je ravno takšno gradivo v večini primerov manj poučno in manj privlačno.

V Sloveniji je bilo v zadnjih letih narejenih nekaj didaktičnih strani (npr. Slovensko izobraževalno omrežje), ki pa razen svetlih izjem delujejo zapuščeno. Pri večini namreč, zraven splošnega pomanjkanja gradiv v slovenščini, opažamo največji problem v osveževanju zastarelega gradiva, saj veliko spletnih povezav in programov sploh ne deluje več.

Na Fakulteti za naravoslovje in matematiko smo zato razvili nekaj interaktivnih računalniških simulacij bioloških laboratorijskih vaj, ki smo jim dodali vmesnik za prevajanje v poljuben jezik. V prispevku prestavljeni simulaciji sta narejeni tako, da bi ju tako lahko uporabili bodisi pripadniki tujih manjšin pri nas, kakor tudi vsi ostali.

JEZIKOVNO NEODVISNE SIMULACIJE

Pred izdelavo posamezne simulacije smo vsako vajo najprej izvedli na klasičen način in nato še večkrat ponovili kot računalniško podprto vajo. Na ta način smo pridobili podatke, ki smo jih potrebovali za izris grafikonov v simulaciji. S tem smo zagotovili, da so bile simulacije v kar največji meri odraz realnega dogajanja v naravi. Za izvedbo vaje smo uporabili merilnike in vmesnik podjetja Vernier (http://www.vernier.com). Vse simulacije so samostojni programi (.exe) in imajo podobno osnovno zgradbo. Pri vseh je najprej potrebno nastaviti določene parametre in nato klikniti na gumb »izvedi«.

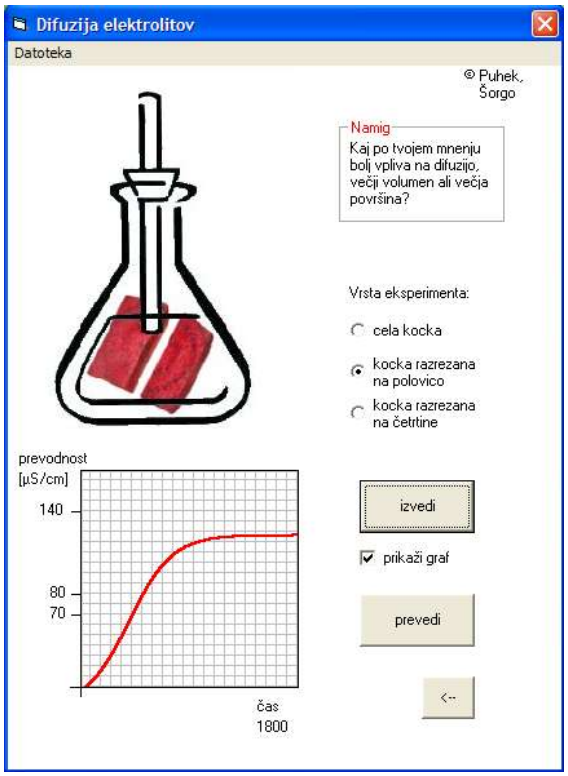
Difuzija elektrolitov

V prvi simulaciji smo raziskovali vpliv površine na difuzijo elektrolitov. Zanimalo nas je, kako vpliva površina na difuzijo, če se volumen ne spreminja.

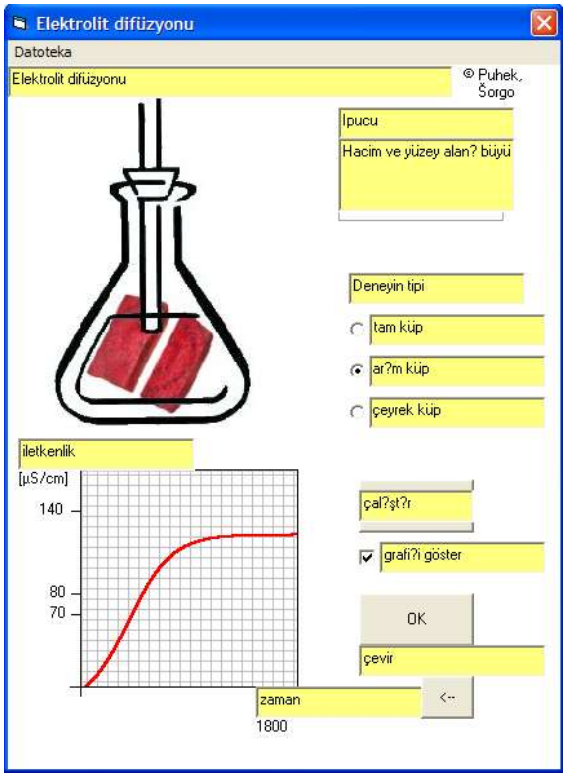
Potrebščine: 3x rdeča pesa, 3x čaša (100 ml), deionizirana voda, nož, merilo, 3x magnetno mešalo, 3x merilnik prevodnosti.

Olupljeno rdečo peso smo narezali v popolnoma enako velike kvadre, pri čemer smo si pomagali z merilom. Pri tem smo morali biti kar se da natančni, saj bi že najmanjša odstopanja občutno vplivala na rezultate meritev. Po končanem oblikovanju pese, smo pripravili tri enake čaše in jih do polovice napolnili z deionizirano vodo. V prvo čašo smo nato dodali enega izmed prej pripravljenih kvadrov rdeče pese. V drugo čašo smo dali drug kvader, ki smo ga pred tem prerezali na polovici. Podobno smo naredili s tretjo čašo, le da smo prvotno velik kvader razrezali na četrtine. V vseh čašah smo tako imeli v osnovi enak volumen rdeče pese, razlikovala pa se je površina. V čaše smo nato vstavili merilnike prevodnosti podjetja Vernier in pričeli z meritvami.

Pridobljene meritve računalniško podprtega dela so bile osnova za izdelavo simulacije, katere osnovno stran prikazuje Slika 1. Najprej je vidna animacija, ki ponazarja potek eksperimenta. Spreminja se hkrati z uporabnikovo izbiro. Slike animacije prikazujejo različno razrezane kvadre rdeče pese, tako da se spreminja le površina, volumen pa ostaja enak. Uporabnik ima na voljo tri možnosti izvedbe eksperimenta, in sicer lahko izbira med celo kocko, kocko razrezano na polovici in kocko razrezano na četrtine. Te možnosti lahko izbira s pomočjo izbirnega polja (radio button) in jih potrdi preko potrditvenega gumba. Tako kot v vseh simulacijah, lahko tudi tukaj izbere prikaz grafa eksperimenta. Funkcija grafa prikazuje spremembo prevodnosti v odvisnosti od časa. Ob koncu naj omenimo še namig, ki ponovno napove bistvo eksperimenta. Simulaciji je dodan tudi gumb »prevedi«, ki uporabniku omogoča prikaz tekstovnih polj (Slika 2) in preko njih spremembo vseh besed v drug jezik. Dodan je tudi gumb za povrnitev v začetno stanje.



Slika 1: Osnovna stran programa Difuzija elektrolitov.



Slika 2: Prevedena stran programa Difuzija Elektrolitov (v turščino).

Dihanje mokarjev

Z drugo simulacijo smo raziskovali vpliv temperature na dihanje ličink mokarjev. Zanimalo nas je ali se pri zvišanju temperature poveča tudi hitrost dihanja in kaj se zgodi pri nižanju temperature.

Potrebščine: ličinke mokarjev (100g), čaša za vodno kopel, voda (iz pipe), led, grelnik vode, termometer, merilnik za kisik, Vernierjeva plastična komora, merilnik za ogljikov dioksid.

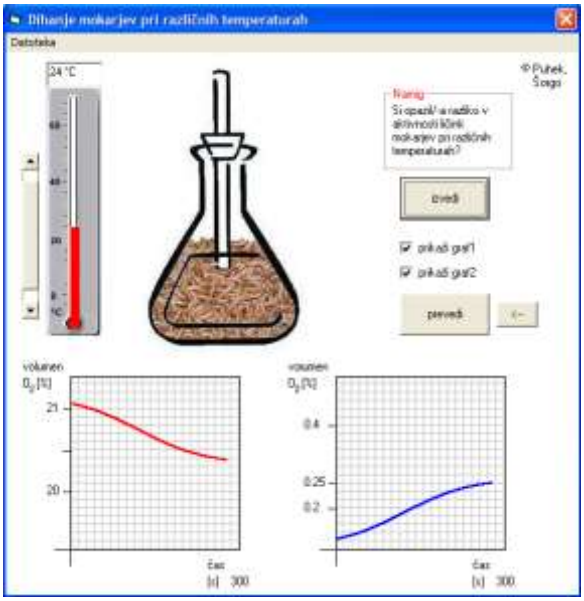
Za izvedbo vaje smo uporabili ličinke mokarjev (*Tenebrio molitor*). Mokarje smo dali v plastično komoro in vanjo namestili merilnika za kisik ter ogljikov dioksid. Tako pripravljeno komoro smo dali v vodno kopel z določeno temperaturo in začeli z meritvijo. Kopel z vodo sobne temperature nam je služila kot kontrola. Med posameznimi meritvami smo počakali nekaj časa, da so se mokarji umirili. Izvedli smo meritve na treh temperaturnih območjih:

I. voda ohlajena z ledom na 4 – 7 °C,
II. voda sobne temperature (približno 23 °C),
III. voda ogreta na 35 – 38 °C.

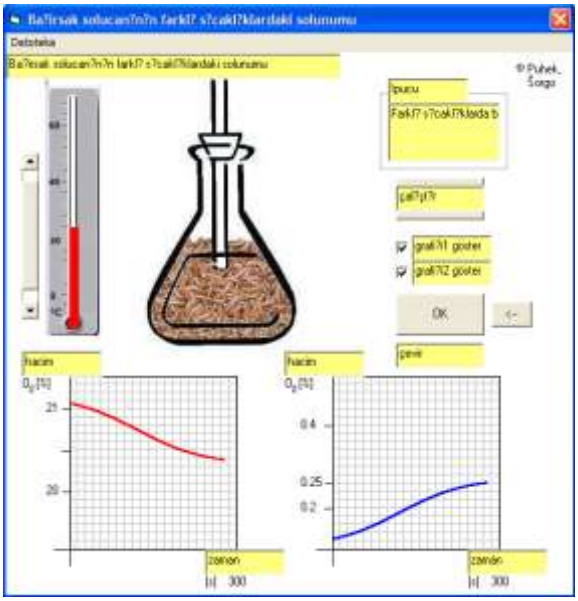
Že med potekom samega eksperimenta je bilo razvidno, da so postali mokarji pri hladnejši temperaturi manj aktivni in obratno pri visoki temperaturi.

Simulacija je sestavljena iz animacije, termometra z drsnikom, grafov in izbirnega menija (izbirno polje) s potrditvenim gumbom, kot prikazuje Slika 3. Animacija v prvi meri služi večji atraktivnosti simulacije. Poleg tega prikazuje tudi aktivnost ličink mokarjev pri različnih temperaturah, saj se hitrost poveča oziroma zmanjša sorazmerno s spremembo temperature. Temperaturo lahko odčitamo s pomočjo »aktivne« slike termometra, izberemo pa s pomočjo drsnika ob njej. Numeričen del vaje lahko odčitamo s pomočjo dveh grafov. Rdeča funkcija nam pove vrednost kisika, modra pa ogljikovega dioksida v odvisnosti od časa. Namig uporabnika opozori na razliko v aktivnosti ličink mokarjev in mu ponudi novo vprašanje za v razmislek. Simulaciji je dodan še gumb »prevedi«, ki uporabniku omogoča prikaz tekstovnih

polj (Slika 4) in preko njih spremembo vseh besed v drug jezik. Dodan je tudi gumb za povrnitev v začetno stanje.



Slika 3: Osnovna stran programa Dihanje mokarjev.



Slika 4: Prevedena stran programa Dihanje Mokarjev (v turščino).

ZAKLJUČEK

Osnovni cilj, ki smo si ga zastavili, je dopolniti nekaj izdelanih simulacij z vmesnikom, ki omogoča od jezika neodvisno uporabo. Čeprav tudi za uporabo naših simulacij potrebujemo vsaj nekoga, ki pozna osnovni jezik simulacije, menimo da je takšna rešitev optimalna, saj bi bilo skoraj nemogoče prevesti simulacije v vse jezike. Prevodi bi zahtevali veliko časa in materialnih sredstev, samo hranjenje vseh različic pa bi zahtevalo veliko prostora.

Optimalnost simulacij je tudi v tem, da bi jih lahko uporabljali pri pouku mešanih nacionalnosti. Osnovna oblika simulacije je namreč vedno enaka, spreminja se le besedilo. S tem bi tudi tujcem (npr. manjšinam) omogočili, da se izobražujejo v svojem jeziku.

LITERATURA

[1] Bocconi, S., Dini, S., Ferlino, L., Ott, Michela (2006): »Accessibility of Educational Multimedia: in search of specific standards«. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), vol. 1, no. 3.

[2] Maten, A.A. (1974): »The problems of language in agricultural-scientific intercommunication«. Agriculture and Environment, vol. 1, no. 2, 115–128.

[3] Schloman, B. (2000): »Information Resources: "Breaking through the Foreign Language Barrier: Resources on the Web"« ***Online Journal of Issues in Nursing***.

[4] Selwyn, N. (1999): »Why the computer is not dominating schools: A failure of policy or a failure of practice.«, Cambridge Journal of Education, vol. 29, no. 1, 77.

[5] Šorgo, A. (2003): »Searching for information on the internet – what if your students cannot speak english?«. Int'I J of Instructional Media, vol. 30, no. 3, 315–319.

[6] Tebbutt, M. (2000): »ICT in Science: problems, possibilities … and principles?«. School Science Review, vol. 81, no. 297, 57–64.

[7] Thorp, et al. (1988): »The foreign language barrier: a study among pharmaceutical research workers«. ***Journal of Information Science,*** vol. 14, 17–24.

[8]Žižek, A. (2002): »Učenec – računalnik – učitelj«. Jezik in slovstvo, vol. 47, no. 3, 98–101.

Miro Puhek je profesor biologije in računalništva. Ukvarja se z izdelavo interaktivnih računalniških simulacij in računalniško podprtih laboratorijskih vaj za pouk biologije, ki so začele nastajati pri diplomskem delu pod mentorstvom dr. Andreja Šorga na Fakulteti za naravoslovje in matematiko, Univerze v Mariboru.

Miro Puhek is a graduate student of Biology and Computer sciences at Faculty of natural sciences and mathematics at University of Maribor. He is developing computer simulations and computer based laboratory work as a graduate thesis.

Dr. Andrej Šorgo, docent za predmetno področje didaktika biologije na Fakulteti za naravoslovje in matematiko, Univerze v Mariboru.

Dr. Andrej Šorgo is Assistant professor on Didactics of Biology at the Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Maribor.

KAJ LAHKO ŠOLA IZTRŽI IZ PROJEKTA E – ŠOLSTVO? (PRIMER INFORMATIZACIJE SEŠ LJUBLJANA.)

WHAT CAN SCHOOL RECOVERED FROM THE PROJECT E - EDUCATION? (EXAMPLE OF INFORMATIZATION SEŠ LJUBLJANA.)

mag. Alenka Zabukovec
SEŠ Ljubljana
Roška c. 2, 1000 Ljubljana
alenka.zabukovec@guest.arnes.si

Mija Injac Ožbolt, mag. posl. ved
SEŠ Ljubljana
Roška c. 2, 1000 Ljubljana
mija.ozbolt@gmail.com

Povzetek

Prispevek opisuje primer dobre prakse učinkovite prenove informacijskega sistema na Srednji ekonomski šoli Ljubljana. Maja 2009 smo se na šoli odločili, da bomo izvedli prenovo omrežja, vseh računalnikov na šoli, šolskih spletnih aplikacij in prenovo nekaj procesov, ki podpirajo pedagoški proces. Ker je taka prenova zelo zahtevna, smo na šoli poiskali pomoč v projektu E-šolstvo, ki šolam do leta 2013 ponuja nadgradnjo obstoječih dejavnosti na področju usposabljanja učiteljev in drugih strokovnih delavcev ter na področju svetovanja, didaktične podpore in tehnične pomoči vzgojno-izobraževalnim zavodom pod okriljem MŠŠ. Podroben akcijski načrt informatizacije šole in kakovostna izvedba sta plod sodelovanja strokovnjakov iz projekta E-šolstva in IKT tima SEŠ Ljubljana. V prispevku je opisan postopek informatizacije šole, dodana je ocena trenutnega IKT stanja na šoli in pogled šole v informacijsko prihodnost.

Abstract

The article describes a good practice example of effective information system reform in the Secondary School of Economics Ljubljana. In May 2009 the School decided to implement the reform of the network, all computers, school web applications and the renewal of several processes that support the educational process. Since such a renovation is very demanding, the School found assistance in a school project E-Education, which offers schools by 2013 upgrading of existing activities in the field of training for teachers and other professionals as well as in the field of counselling, teaching support and technical assistance to educational institutions, sponsored by the Ministry of Education and Sport. A detailed action plan of informatization of schools and quality performance is the result of collaboration between experts from the project E-education and ICT team SEŠ Ljubljana. This paper describes the process of informatization of school. Added is the assessment of current ICT status at school as well as prospective future of the school in the field of informatization.

Ključne besede: E-šolstvo, informatizacija šole, prenova informacijskega sistema, prenova omrežja, IKT tim.

Key words: E-education, informatization of school, renovation of an information system, renovation of the network, the ICT team.

Uvod ali vključitev šole v projekt

Ideja, da bi izvedli prenovo omrežja vseh računalnikov na šoli in šolskih spletnih aplikacij na SEŠ Ljubljana, je zorela v nas že kar nekaj let, a se zaradi (ne)podpore vodstva šole nikoli v preteklosti ni mogla uresničiti. Na šoli smo "informacijske zadeve" do sedaj reševali parcialno, nikoli se nismo vsega skupaj lotili globalno. Po zamenjavi vodstva pa so naše ideje postajale resničnost. A ... imeli smo nešteto idej, vprašanj brez odgovorov in veliko ciljev. Kako si pomagati? Kot naročeno je bil tu projekt E-šolstvo, ki šolam omogoča lažji in hitrejši razvoj na področju IKT (Kreuh et al., 2009). Poleg tega, da E-šolstvo šolam ponuja svetovanje, didaktično podporo in tehnično pomoč do leta 2013, omogoča tudi nadgradnjo obstoječih dejavnosti na področju usposabljanja učiteljev in drugih strokovnih delavcev. Izobraževanje in svetovanje v okviru Središča za e-šolstvo potekata na vzgojno izobraževalnih zavodih vzporedno in povezano (E-šolstvo, 2009).

Na SEŠ Ljubljana smo se odločili, da bomo poiskali odgovore na naša vprašanja prav v sodelovalnem delu s svetovalci projekta E-šolstva in tako smo se v sredini maja 2009 med prvimi vključili v projekt E-šolstva. Vedeli smo, da nas čaka veliko dela, a smo se tudi zavedali, da bomo imeli veliko pomoč v strokovnjakih projekta E-šolstva, saj je v projekt svetovanja in izobraževanja vključenih veliko ekspertov iz različnih področij in stopenj šolstva pri nas.

Kako smo začeli?

Izbrali smo IKT šolski tim, ki se je najprej seznanil z vsemi ponujenimi možnostmi sodelovanja v projektu. Projekt v prvi fazi ponuja pomoč na sedmih vsebinskih področjih: omrežje in dostop do spleta, upravljanje računalnikov, programska oprema, interaktivne naprave, spletne strani, spletne učilnice, varnost in zaščita.

Tako smo glede na vsebinski del določili pot prenove in informatizacije šole, ki nas bo pripeljala do ciljev, ki smo si jih zastavili.

Načrtovanje prenove

Vedeli smo, da lahko največ naredimo za šolo prav v času šolskih počitnic, zato je bilo potrebno natančno načrtovati prenovo. Kaj želimo in kako priti do tega, kar si želimo, z najmanjšimi stroški in z obstoječim omrežjem?

Načrtovanje prenove je potekalo v več fazah, ki so se med seboj prepletale. Začeli smo z analizo obstoječega IKT stanja na šoli, nadaljevali s postavitvijo ciljev prenove in zaključili z izdelavo akcijskega načrta informatizacije šole.

Za tekoče šolsko leto smo najprej poiskali podatke o številu razredov in dijakov ter učiteljev po aktivih. Naredili smo načrt stavbe, v kateri poteka pouk in prešteli/popisali učilnice, kabinete, računalnice in pisarne. Za načrtovanje prenove je zelo pomemben tudi podatek, koliko računalnikov/prenosnikov je na šoli in kje se nahajajo, prav tako tudi osnovni podatki o vseh računalnikih na šoli (letnica izdelave, hitrost in kakovost procesorja, velikost diska ipd.). Najpomembnejši del prve faze je bila podrobna analiza IKT stanja po vsebinskih področjih (analiza E-šolstva) na šoli. Iz dobro izdelanega vprašalnika je razvidno najšibkejše IKT področje na šoli. Ta analiza omogoča ne samo lažje načrtovanje prenove, ampak zajema tudi večino vsebinskih "podpodročij" v posameznem vsebinskem področju.

Pri postavitvi ciljev prenove nismo pozabili dejstva, da smo učitelji na naši šoli nadpovprečno "računalniško - informacijsko" pismeni in da je naša šola trenutno vrhunsko opremljena. Vodilo so bile tudi vse želje (kako bi in kaj bi) nas učiteljev, da bi lažje opravljali "administrativna" in "pedagoška" dela. Do prenove smo na šoli veliko preveč časa porabili za iskanje podatkov, ki so bili na več različnih mestih in zato najdeni podatki niso bili vedno zadnja verzija. Nikoli z gotovostjo nismo poznali vseh "postopkov" npr. za oddajo poročil, zato smo izgubljali dragoceni čas z iskanjem. Vsak računalnik je bil "nastavljen" po svoje, tiskalnik je delal ali pa ne, če je nastopila težava pri uporabi informacijske opreme, nismo vedeli, kaj naj naredimo in se je vsak znašel po svoje ... Imeli smo "tisoč malih nepovezanih računalniških vrtičkov". In vsi smo si želeli sprememb. Torej - končno "idealno" stanje - da bomo učitelji in vodstvo manj časa porabili za birokracijo kot do sedaj, da se bomo lažje znašli med računalniki in novo opremo, da bo uporaba računalnikov pri pouku poenotena - je

bilo vodilo načrtovanja. Ideje in zamisli smo si izmenjavali ves čas, vsi smo bili in smo še odprti za vse konstruktivne predloge in spremembe.
IKT tim je na podlagi dejstev postavil splošne cilje prenove, ki so bili naslednji:

- posodobiti omrežje
- posodobiti in poenostaviti upravljanje z računalniki in ostalo IK opremo
- postaviti jasna pravila za uporabo IK opreme
- urediti in poenotiti šolski informacijski sistem (strojna in programska oprema)
- dodati nove "programske" funkcije za olajšanje vodenja šole
- posodobiti spletne strani in spletne učilnice, e-pošto
- poiskati in uvesti "zelo zmogljivo" spletno redovalnico
- izobraževati uporabnike

Določili smo tudi splošne kazalnike napredka posameznih akcij, ki so:

- postavljen šolski informacijski sistem (strojna in programska oprema) z jasnim pravilnikom uporabe šolskega informacijskega sistema in podpisano izjavo vsakega učitelja
- prenovljeno sodobno omrežje z zmanjšanimi možnostmi napak oz. jasnimi smernicami, kje poiskati pomoč pri okvarah
- novo brezžično omrežje s pravilnikom za uporabo in izjavo uporabnika o spoštovanju pravil
- delovanje računalnikov in druge opreme – jasna navodila, poenotena programska oprema, jasna pravila ob okvarah (komu javiti, kdaj in kako)
- nove aplikacije za pomoč pri vodenju šole (spletna zbornica, e-pošta, skupna raba dokumentov)
- povečano in poglobljeno znanje učiteljev za uporabo IK opreme in aplikacij
- povečana uporabna vrednost informacijskega sistema za vse uporabnike (tudi dijake)
- povečano zadovoljstvo učiteljev pri delu s šolskim informacijskim sistemom

Predvideli smo tudi načine evalvacije posameznih akcij prenove. Evalvacijo izvaja vodstvo šole in tim za informatizacijo ob prelomu časovnih obdobij, konkretneje določeni skrbnik akcije. Uporabljene metode so analize stanj (za konkretne sisteme), vprašalniki uporabnikom (zadovoljstvo, uporabnost, časovna zahtevnost opravil) in pridobljene ocene uporabnosti informacijskega sistema pri vodenje šole, organizaciji popravil opreme, posodabljanju opreme in aplikacij.
Na podlagi vseh opisanih dejstev je šolski IKT tim pripravil dokument – akcijski načrt informatizacije SEŠ Ljubljana, v katerem so zajeti vsi najpomembnejši vidiki izvedbe prenove. V nadaljevanju je prikazan načrt posameznih akcij po posameznih vsebinskih področjih, ob akciji so zapisane dileme, ki so se nam porajale ob načrtovanju in prednosti ter nevarnosti.

Brezžično omrežje

Ker na šoli ni bilo kakovostnega brezžičnega omrežja, je bila prioriteta v postavitvi brezžičnega omrežja Eduroam (vsaj 95% pokritost vseh prostorov, ki jih šola uporablja oz. bo uporabljala v naslednjih petih letih).
Imeli smo dve možnosti dodajanja dostopovnih točk: ali na obstoječo infrastrukturo ali pa najprej prenoviti obstoječo stacionarno infrastrukturo in šele nato dodati dostopovne točke.
Vsekakor nas je v obeh primerih čakala tudi postavitev baze podatkov LDAP. Spet dilema: postavitev lastnega strežnika ali druga možnost: gostovanje na kampusovem strežniku?
Prednosti postavitve Eduroama: vsi prenosniki na šoli brezžični dostop do interneta, kasneje tudi za dijake. S tem se omogoči uporaba oz. poveča dostopnost spletnih aplikacij, ki bodo aktualne v naslednjem šolskem letu.
Slabosti:

- precejšnji stroški, ki jih mora nositi šola sama (če bi se v prejšnjih natečajih MŠŠ prijavili za področje omrežij, bi nam MŠŠ kril polovico stroškov)

- vprašanje trenutne IKT infrastrukture – ali bodo vsi elementi stacionarnega omrežja prenesli večjo obremenitev (GKV, stikala, medpovezave, UTP kabli ipd.)?

Stacionarno omrežje in računalniki

Ker smo v šol. letu 2009/2010 predvidevali uporabljati manjše število prostorov (v drugo nadstropje stavbe na Roški je prišla še ena šola) je bilo potrebno izvesti selitev IKT opreme iz drugega nadstropja v ostale prostore še pred 1. septembrom 2009. Do tega datuma je bilo potrebno prav tako dodati novo računalnico s 17 računalniki, saj smo ugotovili, da imamo glede na zahteve prenovljenega programa premalo računalnic za kakovostno izvedbo pouka.

Tabela 1: Prenova stacionarnega omrežja, možnosti in dileme

Možnosti	Prednosti	Nevarnosti, slabosti, dileme
1. pustiti vse računalnike in opreme v enakem stanju, kot je bila in izvesti samo fizično selitev	• v primerjavi z drugo možnostjo časovno nezahtevno	• nesodobno omrežje z notranjimi IP naslovi • neprenovljena, zastarela, neenotna programska oprema • 18 različnih konfiguracij računalnikov za vzdrževanje časovno zelo zahtevno za enega človeka
2. hkrati s prenosom prenoviti stacionarno omrežje (strojna in programska oprema ter prekonfiguracija omrežja)	• sodobno omrežje z zunanjimi IP naslovi (na MAC) • prenovljena, posodobljena, enotna programska oprema na vseh računalnikih • manj strahu pred uporabo enake programske opreme na katerem koli računalniku, prijazno uporabniku • urejeno omrežje z jasnimi pravili uporabe posameznih enot (pravilnik, navodila za uporabo opreme)	• časovno zahtevno – čas omejen do 1. septembra 2009 • kdo bo sodeloval • stroški prenove • natančen načrt sodelovanja z Arnesom (zaprositi za dodatne IP naslove in prekonfiguracija trenutnega VLANa v več VLANov) • natančen trenutni načrt računalnikov in konfiguracij po prostorih (in druge opreme – projektorjev, tiskalnikov, int. tabel) • natančen načrt prenosa opreme po šoli in izločanje starih računalnikov • natančen načrt postavitve enotne programske opreme za vse računalnike (slike diskov) • vprašanje zaščite posameznega računalnika (vdori, virusi); strošek za šolo

Upravljanje z računalniki, programska oprema in interaktivne table

Ker je bilo stanje v juliju 2009 le delno zadovoljivo, smo razmišljali, da bi poenotili upravljanje za vse računalnike na šoli (razen 9 v administraciji, za katere bo skrbel vzdrževalec do konca leta 2009). Vodenje upravljanja in organizacija, skrb za strojno opremo ter nameščanje poenotene programske opreme: na šoli zaposlena učiteljica (do lani je to bil vzdrževalec, ki ni bil zaposlen na šoli) z ekipo študentov računalništva in informatike.
Ker je šola komaj dobila 4 interaktivne table, je prioritetno tudi to, da čim več učiteljev čim prej začne uporabljati table. Nuditi izobraževanje, predvsem interno in povezovanje z drugimi učitelji, ki table že uporabljajo.

Spletne strani

Ker ima šola zelo dobro spletno stran, za katero vsebino skrbi ekipa 10 učiteljev, najbrž več ne bi želeli.
A ker spletna stran temelji na sistemu joomla 1.0.13, si želimo posodobitve na 1.5. Na "stari" joomli smo imeli problem z uvažanjem in izvažanjem uporabnikov, zato bomo "novo joomlo"

vezali na LDAP - s tem bomo rešili problem upravljanja z uporabniki. LDAP bomo morali prej pripraviti za delovanje brezžičnega omrežja Eduroam.

Spletne učilnice

Šola ima "star" moodle, ki ga želi posodobiti na različico 1.9. Problem upravljanja z uporabniki bomo rešili s povezavo na LDAP.
Problem pouka in učiteljevih spletnih učilnic se bomo lotili postopoma – najprej 3 učitelji, potem še 5 itd. Ker smo ugotovili v prejšnjih letih, da "frontalna" izobraževanja za cel kolektiv ne padejo "na plodna tla", smo se odločili, da bomo strategijo uvajanja začeli drugače - od majhnega števila do večjega.
Spletna zbornica bo del novega sistema moodle – vsebine pripravi pomočnica ravnatelja, tehnično izvedbo učiteljica informatike. Izobraževanje za uporabnike: interno postopoma posamezne vsebine na daljši rok s tedenskimi 10-20 minutnimi delavnicami.

Varnost in zaščita

Ozaveščanje učiteljev in dijakov – postopoma ves čas, interno. Lokalna "zaščita" računalnikov.

E-pošta, timsko delo – dokumenti v skupni rabi

Nov e-poštni sistem, ki temelji na Google Apps ("Education version"), vezan na LDAP. Uvajanje skoraj ne bo potrebno, saj vsi učitelji skoraj dnevno uporabljajo e-pošto. Sistem omogoča tudi skupno rabo dokumentov – za timsko delo.

Spletna redovalnica

Nova spletna redovalnica, vezana na LDAP. Omogočala naj bi, poleg vpisov ocen učiteljem, tudi vpoglede za razrednike, starše/skrbnike in dijake; različne izpise spričeval, obvestil in obrazcev, ki jih šola pripravi sama; različne statistike, potrebne za MŠŠ, razrednike, učitelje in dijake. Varna povezava s certifikatom. Baza ne na šolskih strežnikih, ampak gostovanje, ki omogoča samodejno izdelavo arhiviranja.

Izvedba prenove

Prenova se izvaja v dveh obdobjih, in sicer je prvo obdobje določeno do 1. septembra 2009 in drugo od 1. septembra 2009 do konca šolskega leta 2009/2010. Prenova je potekala v večini časa po planu, čeprav je med prenovo prihajalo do različnih nepredvidenih okoliščin, ki so zahtevale takojšno rešitev. Za uspešno reševanje problemov, ki so nastopili med izvajanjem prenove, je zaslužen šolski IKT tim, vendar pa tu ne smemo pozabiti svetovanja strokovnjakov E-šolstva in Arnesa, brez katerih gotovo ne bi zmogli vseh teh zahtevnih korakov.
Rezultati po končanem prvem obdobju prenove so prikazani v naslednji tabeli.

Tabela 2: Rezultati prenove

Brezžično omrežje	Postavljeno in delujoče brezžično omrežje Eduraom (hkrati s prenovo stacionarnega omrežja). Postavljen LDAP na kampusovem strežniku. Vsi učitelji na prenosnikih uporabljajo (nastavljeno) brezžično omrežje (podpisana izjava o spoštovanju pravil omrežja), za dijake je vse pripravljeno.
Stacionarno omrežje in računalniki Upravljanje z računalniki, programska oprema in interaktivne table	Izdelan popis vseh računalnikov na šoli. Izdelana strategija izločanja starih računalnikov. 2 nova VLAN-a z zunanjimi IP naslovi, DHCP z MAC naslovi. Prenovljena stacionarna infrastruktura z najmanjšimi stroški. Določena enotna programska oprema za vse računalnike. Izdelane slike diskov za vse konfiguracije, izločeni stari računalniki. Prenovljenih več kot 200 stacionarnih računalnikov in 38 prenosnikov v pedagoškem delu.

	Postavljena nova računalnica. V vsaki učilnici delujoč projektor. 4 interaktivne table, delujoče in preskušene. Izdelan Pravilnik o uporabi informacijskega sistema SEŠ Ljubljana. Podpisane izjave učiteljev. Za vsako vrsto IK opreme izdelana navodila za uporabo. Izvedeno izobraževanje uporabnikov – individualno.
Spletne strani	Postavljen nov sistem Joomla 1.5 na Arnesovem virtualnem strežniku, izdelana predloga, kategorije, strategija vodenja in uvajanja. Star sistem arhiviran, še vedno pa uporaben.
Spletne učilnice	Postavljen nov sistem Moodle 1.9. Vsebinsko in oblikovno pripravljena spletna zbornica. Pripravljena strategija uvajanja. Izobraževanje vodstvenih uporabnikov se je že začelo.
Varnost in zaščita	Izobraževanje učiteljev se je že pričelo.
E-pošta, timsko delo – dokumenti v skupni rabi	Postavljen sistem "Google Apps", uvoženi uporabniki, pripravljena navodila za uporabo. Učitelji že brez težav uporabljajo e-poštni sistem. Vodstvo že uporablja skupno rabo dokumentov.
Spletna redovalnica	Vsebinsko pripravljena spletna redovalnica, tehnično se še išče rešitev.

Načrti za prihodnost

Lahko rečemo, da smo uspešno speljali prvi del, delno pa tudi drugi del prenove. Torej nas čaka še nadaljevanje uvajanja spletnih aplikacij in uvajanja uporabnikov. Do konca šolskega leta nameravamo uvesti še:

- spletno zbornico, v kateri bodo sodelovali vsi učitelji, z dodajanjem vsebin pa vsaj pet vodij projektov oz. dejavnosti,
- nove spletne strani šole s sodelovanjem vsaj desetih učiteljev pri dodajanju vsebin,
- skupno rabo dokumentov ne samo za vodstveni kader, pač pa tudi za učitelje,
- spletno redovalnico s sodelovanjem vseh učiteljev na šoli,
- ozaveščanje za večjo varnost pri uporabi informacijskega sistema.

Moramo priznati, da smo se pri oceni časa uvajanja uporabnikov kar malo ušteli, saj smo pričakovali, da bo uvajanje krajše. A kljub temu vztrajamo na začrtani poti, le čas uvajanja smo podaljšali.

Zaključek

Na SEŠ Ljubljana je IKT stanje julija 2009 v primerjavi z drugimi šolami sicer zadovoljivo, a smo si in si želimo še več.

V prispevku smo prikazali, kaj lahko šola oz. javni zavod iztrži iz projekta E-šolstvo. Pomoč strokovnjakov, ki sodelujejo v tem projektu, je šolski IKT tim pripeljal do odličnega načrtovanja in izvedbe akcijskega načrta informatizacije. Predstavljen je niz akcij in kazalnikov napredka, ki so/bodo šolo in učitelje (dijake) v šolskem letu 2009/10 pripeljali na višjo stopnjo uporabe IKT pri pouku in pri "administrativnem" delu učiteljev in vodstva. Če povzamemo, smo v kratkem obdobju izvedbe prenove oz. informatizacije že posodobili obstoječe stacionarno omrežje, postavili prenovljen šolski informacijski sistem (strojna in programska oprema) z jasnimi pravili, poenotili programsko opremo na računalnikih, postavili jasna pravila za uporabo in servisiranje opreme, povečali uporabo spletnih aplikacij (tudi povečali varnost uporabe), poenostavili nujna opravila z uporabo IKT, poenostavili vodenje šole in postopno uvajali uporabnike v uporabo šolskega informacijskega sistema (strojne in programske opreme). Upamo, da bo podpora vodstva šole temu projektu še trajala in da nam bo še uspelo povečati zadovoljstvo vseh uporabnikov pri uporabi šolskega informacijskega sistema.

Literatura in viri

[1] E-šolstvo (2009). Dostopno na spletnem naslovu http://www.zrss.si/e-solstvo/
[2] Kreuh, N., Harej, J., Flogie, A. (2009) »Projekt E-šolstvo«. Mednarodna konferenca splet izobraževanja in raziskovanja z IKT SIRIKT 2009, zbornik (str. 145). Ljubljana: Arnes.

Kratka predstavitev avtoric

Alenka Zabukovec je magistrica znanosti s področja Poslovne informatike Ekonomske fakultete v Ljubljani. Ima 15-letne delovne izkušnje s področja poučevanja matematike, informatike in poslovne informatike na Srednji ekonomski šoli Ljubljana. Je avtorica več publikacij s področja uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije. V zadnjih letih je sodelovala z Zavodom RS za šolstvo v razvojnih, strokovnih in e-projektnih skupinah s področja uporabe IKT. Aktivno se udeležuje domačih in mednarodnih konferenc oz. posvetovanj, je avtorica več člankov, objavljenih v domačih revijah in v zbornikih domačih in tujih konferenc.

Alenka Zabukovec is a Master of Sciences in the field of Business Information Science at the Faculty of Economics in Ljubljana. She's been teaching Mathematics, Information Science and Business Information Science at the Secondary school of Economics Ljubljana. She's written several texts on using ICT in schools. In the last few years she's been working with the National Board of Education in developmental, expert and e-project groups in the field of ICT. Moreover, she takes an active part in national and international conferences, publishes articles in national magazines as well as in magazines of national and internationals conferences.

Mija Injac Ožbolt je magistrica poslovnih ved. Je učiteljica strokovno teoretičnih predmetov na Srednji ekonomski šoli Ljubljana in v zadnjih dveh letih je opravljala dela in naloge pomočnice ravnateljice oz. ravnatelja. Sodeluje s Pedagoškim inštitutom, Zavod RS za šolstvo in Centrom za poklicno izobraževanje. Je avtorica nekaterih člankov, objavljenih v domačih strokovnih revijah.

Mija Injac Ožbolt is a Master of business disciplines. She is a teacher of professional theoretical subjects at Secondary school of Economics Ljubljana and for the last two years she has worked as a vice-headmistress. She cooperates/works with with the Institute for Educational Research, National Education Institute and the Center for Vocational Education. She is the author of articles published in national professional journals.

ESTETIKA E-GRADIV
AESTHETIC OF E-LEARNING MATERIALS

Matjaž Duh
Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta
Koroška cesta 160, 2000 Maribor
matjaz.duh@uni-mb.si

Marjan Krašna
Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta
Koroška cesta 160, 2000 Maribor
marjan.krasna@uni-mb.si

Povzetek

Skladno z razvojem IKT se spreminjajo tudi sodobna e-učna gradiva. Država s pomočjo sredstev iz evropskih socialnih skladov financira njihov razvoj. Javna naročila za izdelavo e-gradiv izhajajo v glavnem iz zahtev po kakovostni tehnični plati (število multimedijskih elementov, interaktivnih elementov, slik, animacij, simulacij, ...), manj pa je poudarka na didaktični kakovosti. Estetika e-gradiva pa sploh ni omenjena. Izdelava kakovostnih e-gradiv za izobraževanje na daljavo pa mora ob tehnični in didaktični kakovosti zadostiti tudi estetskim kriterijem.
Članek temelji na analizi e-gradiv, ki so bila v slovenskem pedagoškem prostoru izdelana v zadnjih nekaj letih. Namenjena so bila predvsem osnovnošolski populaciji. Pri analizi se nismo osredotočali na vsebino temveč na estetsko dimenzijo gradiv. Prikazali bomo nekatere najbolj pogoste estetske pomanjkljivosti e-gradiv s ciljem dviga kakovosti pri njihovem nadaljnjem razvoju.

Abstract

Contemporary e-learning materials are developed according to the advancement in the ICT. Government and European social funds encourage and finance the development of new e-learning materials. Public tenders for e-learning materials development specifies only requirements in quality of technical aspects of learning materials (number of multimedia elements, interactive elements, images, animations, simulations ...) whereas much less attention are focused to the didactical quality. Aesthetic of e-learning materials are not even mentioned in the requirement specifications. Development of high quality e-learning materials for distance learning needs to satisfy all criteria (technical, didactical and aesthetical).
This article is based on analysis of e-learning materials in Slovenian educational area developed in last few years. They were developed mostly for primary schools. Our goal is to present some of most common aesthetical faults in order to increase the quality of further development of e-learning materials.

Ključne besede: E-gradiva, učenje na daljavo, estetsko načrtovanje

Keywords: e-learning materials, distance education, aesthetic design

UVOD

Termin e-izobraževanje uporabljamo za skupno poimenovanje novejših oblik izobraževanja s podporo današnje informacijsko komunikacijske tehnologije, kot na primer izobraževanje na daljavo, računalniško podprto učenje, "on-line" izobraževanje, izobraževalni splet in podobno. Z razvojem IKT se je v želji za boljšo učinkovitost pouka pojavilo hipertrofiranje, celo absolutiziranje te izobraževalne tehnologije. Tako je e-izobraževanje in uporaba e-gradiv v zadnjih letih doživelo velik razmah. Tak način izobraževanja ima izjemno pomembno vlogo v sodobnem vzgojno-izobraževalnem delu. Žal pa v praksi ugotavljamo, da so e-gradiva namenjena učeči se populaciji zelo različnih kakovosti.

Pri e-izobraževanju je pomembno, da so e-gradiva didaktično oblikovana z vidika sodobne didaktične teorije. Delimo jih glede na stopnjo izobraževanja od osnovne šole do fakultete. Nižja je stopnja izobraževanja, bolj kakovostno morajo biti didaktično oblikovana.

Dejavniki, ki vplivajo na kakovost so lahko objektivni in subjektivni. Med prve uvrščamo materialno tehnično in ostalo opremo ter njeno didaktično oblikovanje. Kot subjektivni dejavniki pa so mišljeni didaktično-metodični postopki in načini dela vključenih v izobraževanje s to opremo. Objektivni dejavnike vsekakor delujejo na subjektivne in glede na njihovo povezanost bodo kakovostno oblikovana učna gradiva pogojevala kakovostno učenje pri neposrednem pouku, posebej pa racionalno in ekonomično samostojno učenje učencev izven pouka. Novejše raziskave s tega področja pa kažejo da za uspešno e-izobraževanje kakovosten IKT ni zadosten dejavnik. Potrebna je kakovostna podpora učečim. Predvsem pri starejši ciljni skupini (poklicne in srednje šole) se kaže sprememba, kot ugotavlja European Centre for Development of Vocational Training, za prehod iz e-izobraževanja v samo-izobraževanje. (Aimard, McCullogh 2006).

Pri pripravi gradiv za e-izobraževanje je vsekakor potrebno stremeti k odličnosti, tako v ekspertnem, kot v didaktičnem pogledu. Vsebine naj bodo koncipirane na način, da bodo učence angažirale, vendar ne prestrašile, da bodo raznolike in zabavne. Učne vsebine in njihova didaktična strukturiranost naj bodo za učence navdihujoče in vizualizirane tako, da bodo sproščale inovativnost učečih. »Vidno zaznavanje je pred besednim«, pravi Berger in nadaljuje: »Otrok gleda in prepoznava, preden zna govoriti.«. (Berger, 2008:21).

TEHNIČNA KAKOVOST E-GRADIV

Glede tehnične kakovosti e-gradiv naročniki običajno postavljajo določene pogoje. Če pogledamo razpisne pogoje naročnika (Ministrstvo za šolstvo in šport RS), vidimo da gredo ti bolj kot v vsebinsko in tehnično področje, ki je za načrtovalce zavezujoče. Pri oblikovanju posameznih zaslonskih slik v e-gradivu so pred načrtovalce postavljene različne tehnične zahteve. V zaslonske slike morajo biti vključeni interaktivni in multimedijski elementi. Vsaka zaslonska slika naj bi v povprečju vsebovala najmanj dva interaktivna elementa in vsaj en multimedijski element povezan z vsebino e-gradiva. Postavljene so tudi zahteve o avdio-video (AV) elementih v zaslonskih slikah. Zahtevano je, da se na vsakih 5 zaslonskih slik pojavijo AV elementi v trajanju najmanj 10 sekund in na vsakih 10 zaslonskih neprekinjen AV element v trajanju najmanj 20 sekund povezan z vsebino e-gradiva. Kot interaktivni elementi pa so mišljene možnosti označevanja, izbiranja, premikanja, grupiranja, pridobivanje povratne informacije in točkovanje odgovorov. Med multimedijskimi elementi so pričakovani zvok, slika, video in animacije. Za slednje se ve, da morajo biti povezane z vsebino e-gradiva, nikjer pa ni omenjen ustvarjalen pristop in vizualna kakovost ali estetski videz gradiv.

Vsekakor pa naletimo pri obravnavanju interaktivnosti na problem. V vseh navodilih je jasno opredeljeno, da povezava ne spada med interaktivne elemente. Povezava pa je v dvojni vlogi. V tehnični vlogi je v večini primerov logično interaktivni element v resnici le povezava. To vnaša dvoumnost pri vrednotenju gradiv in omogoča različne kriterije za ocenjevanje. Prav tako pa smo ugotovili, da se recenzenti (tehnični in vsebinski) včasih medsebojno izključujejo. Vsebinski recenzenti včasih predlagajo takšne spremembe, ki so v nasprotju s tehničnimi zahtevami. Kot primer lahko navedemo, da vsebinski recenzenti sploh ne poznajo vloge LMS sistemov, gradiva pa bi naj bila pripravljena za le-te. Hočejo imeti "čisto spletno

stran", ki je "očiščena" vseh podatkov, ki jih LMS sistemi nujno potrebujejo za kakovostno spremljanje učečih. Da je zadeva še bolj absurdna, želijo imeti tudi veliko "motilnih elementov", ki gradivu ne zvišujejo kakovosti.

DIDAKTIČNA KAKOVOST E-GRADIV

E- gradiva, ki so danes prosto dostopna v medmrežju lahko smatramo kot del medijskega sistema ali medmrežnega socialnega sistema. V medmrežju so povezani posamezni medijski sistemi v nekakšen obširen decentraliziran medijski sistem, ki funkcije publikacijskih, predstavitvenih, komunikacijskih in informacijskih medijev potencialno povezuje. »Preko vmesnikov sistem vzdržuje veljaven kontakt z okolico tako, da uporabnik kot del svoje periferije vnaša v sistem spremembe. Šele ko je preko komunikacijske povezave sistem povezan z uporabnikom postane medmrežje socialni sistem.« (Burkhardt, 2007:17). E-gradiva kot del medmrežnega socialnega sistema morajo ob potrebnih tehničnih lastnostih zadovoljiti strokovne in pedagoško-didaktične zahteve v najširšem pomenu besede.

Z obdelavo učnega gradiva, oziroma s predstavljenimi učnimi vsebinami v e-gradivih morajo učenci pridobiti znanje. Predvsem zaradi komponente znanja je pomembno, da je učno gradiva pozorno didaktično oblikovano. Znanje pomeni sistem oziroma logičen pregled učnih vsebin, v katerih so zajeta dejstva in generalizacije, kar zahteva dobro strukturiranje in sistemiziranje učnih vsebin v e-gradivih.

Tako kot vsak učni proces, predstavlja tudi učenje na daljavo nenehno dajanje, sprejemanje in iskanje informacij med gradivi in učenci, kjer je potrebno vzpostaviti medosebno komuniciranje. Učna gradiva prevzamejo vlogo učitelja torej vlogo sporočevalca učenci pa vlogo sprejemalca. Pomembna sestavina didaktične komunikacije je povratna informacija, ki uravnava razumljivost sporočil in je temeljni pogoj uspešnega izobraževanja. V didaktičnem oblikovanju učnih tem velja razmisliti o kratkih učnih korakih, tako da lahko pri učenju na daljavo komunikacijski odgovor (feedback) in dialog nadomestijo kontrolna vprašanja, ali elementi programiranega pouka. V komunikaciji je sporočevalec (komunikator) tisti, ki želi nekaj sporočiti in skuša doseči sporazumevanje, sprejemalec (recipient) pa je tisti, ki želi nekaj razumeti in uresničiti splošno intencionalnost. Z vidika intencionalnosti ločuje Vreg (1990) komunikacijo glede na splošen namen, ko sporočevalec želi prejemniku nekaj sporočiti in vzpostaviti sporazumevanje s komunikacijskim partnerjem in glede na poseben namen, ko skuša sporočevalec doseči določene cilje (osebne, skupinske ali družbene) in komunikativno delovanje začenja zaradi določenih interesov. Pri izobraževanju na daljavo je komunikacija interakcijska zveza med gradivom in učenci, intencionalnost te komunikacije pa se kaže v želji sporočevalca (avtorji gradiv) da prejemnik (ciljna skupina učencev) doseže določene cilje (znanje in vrednote).

Pri načrtovanju didaktične komunikacije za e-izobraževanje se je smiselno opreti na komunikacijske modele, ki na posreden način preučujejo nosilce informacij in notranjo strukturo sistema, izpostavljajo pa povezavo med sprejemnikom in sporočevalcem. »Vsebina komuniciranja mora vsebovati intersubjektivni pomen, se pravi biti relevantna tudi za učence. V tem pogledu so enakovredni vsi interesi udeležencev, prednost enih ali drugih pa je možna le na podlagi demokratičnega konsensa« (Strmčnik, 1999:129). Pri komunikaciji na daljavo je pomembno, da učenci sporočilo sprejmejo in da le-to nanje vpliva skladno z namenom sporočila. Tomičeva (1999) loči štiri vidike sporočila: vsebinski (vsebina sporočila), osebni vidik (odkrivanje sebe v sporočilu), odnosni vidik (definiramo odnos do vsebine in prejemnika sporočila) in vplivni vidik (vpliv na vedenje prejemnika).

Sredstvo za prenos sporočil v komunikaciji imenujemo kanal. Pri učenju na daljavo sta najpogosteje uporabljena vidni in slušni kanal. Ne glede na količino komunikacijskih kanalov pa se pri učenju na daljavo lahko med komunikacijskimi partnerji pojavljajo tudi motnje ali šumi. (Tomič, 1999). To so omejevalni dejavniki učinkovitega prenašanja in sprejemanja sporočil, zaradi njih nastane entropija, saj sporočilo med prenosom izgublja vsebino, torej informacijo.

Višjo stopnjo sporazumevanja v komunikaciji je pri E-izobraževanju možno doseči, ko imata oba komunikacijska partnerja skupna izkustva in skupni jezik ter skladnost vrednostnega in

normativnega sistema. Medsebojno sporazumevanja je pogojeno z vsaj minimalnim obsegom znanja o individualnih izkušnjah ciljne skupine uporabnikov e-gradiv. »Taka vednost, ki predpostavlja empatične spretnosti obeh komunikatorjev, tvori temelje sporazumevanja« (Vreg, 1990:31). Pri koncipiranju gradiv za učenje na daljavo je potrebno upoštevati dejstvo, da le zadostna količina skupnih znakov zagotavlja uspešno komunikacijo in razumevanje. Obseg informacij pri učenju na daljavo je običajno redundanten, pri čemer mora načrtovalec poiskati tisto količino in vrsto znakov, ki bo učencem v največji možni meri razumljiva. Povedano drugače: pri snovanju e-gradiv je potrebno strokovnost in terminologijo prilagoditi razvojni stopnji učencev. Količino skupnih znakov, predvsem pri vsebinskem vidiku sporočil, lahko učitelj poveča z uporabo več komunikacijskih kanalov.
Sodobni trendi v svetu pa gredo v smeri mentorsko podprtih sistemov e-izobraževanja. Gre za sistem v katerem mentor podpira učence v neposredni komunikaciji in interakciji. Takšna neposredna komunikacija lajša občutek izolacije v spletnih učnih okoljih. Mentorji dajejo zaradi občasne neposredne didaktične komunikacije z učenci le-tem občutek socialne prisotnosti (social presence), saj učenci ne glede na oddaljenost komunicirajo z resničnimi ljudmi (Wheeler, 2005). Iz tradicionalnega izobraževanja vemo, da je mentorsko podprto učenje uspešnejše saj uvaja bolj osebno interakcijo med mentorjem in učencem. Današnja IKT pa omogoča povezavo večjega števila učencev z mentorjem, tudi na večje razdalje. Raziskave (Smith, 2005) so pokazale, da primerno usposobljeni mentorji vsekakor ugodno vplivajo na kakovost in uspešnost e-izobraževanja.
Analiza e-gradiv v slovenskem osnovnošolskem prostoru z vidika didaktične komunikacije, pokritosti s cilji in uporabnosti v različnih fazah pouka je pokazala kar nekaj pomanjkljivosti. Didaktična strukturiranost gradiv je v glavnem zadovoljiva, podcenjena pa je možnost različnih komunikacijskih pristopov. Možnost povratne informacije, preko računalniških zank je slabo izkoriščena, prav tako je jezik in s tem nabor enakih komunikacijskih znakov marsikje vprašljiv. Avtorji e-gradiv so se tem pomanjkljivostim delno ognili z uporabo več komunikacijskih kanalov. Prav tako morajo biti e-gradiva prilagojena tematiki učnih načrtov oziroma katalogov znanj. Pokrivati morajo čim več predpisanih ciljev in uporabnike usmeriti v dodatno poglabljanje znanj z uporabo dodatnih gradiv. Tudi glede pokritosti ciljev kažejo nekatera obstoječa e-gradiva določene pomanjkljivosti. Pri analizi e-gradiv za veljavne programe osnovne šole pa najdemo gradiva, ki niso uporabna v različnih fazah pouka. Večina jih je namenjena pridobivanju nove snovi, le redka pa tudi ponavljanju in utrjevanju. V nekaterih gradivih najdemo možnosti preverjanja znanja in možnost testiranja oz. ocenjevanju. Redka so gradiva, ki vsebujejo vse opisane elemente. E-gradiva bi morala biti koncipirana tako, da uporabnike spodbujajo k aktivnemu delu ter hkrati zagotavljajo pridobitev povratnih informacij. Tudi iz tega zornega kota je večina gradiv manj ustrezna, saj le redka učence spodbujajo k intenzivnemu raziskovanju obstoječih gradiv in k usmerjanju v dodatna gradiva.

ESTETSKA KAKOVOST E-GRADIV

Za uporabo v sodobni vzgoji in izobraževanju so e-gradiva koncipirana tako da aktivirajo slušne, haptične in vidne zaznave. Prav slednje so pomembnejše, saj e-gradiva prinašajo največ vizualnih informacij. Poznano je, da je pri prenosu enake količino informacij potrebnega za sprejemanje verbalnega sporočila več časa, kot za sprejemanje slikovnega sporočila. (Schuster, 2000). Razumljivo je torej, da se posamezniki pri koncipiranju E-gradiv zaradi hitrega in lahkega sporočanja vsebine poslužujejo tudi slikovnih gradiv. Vidno zaznavanje je pred besednim, saj nas umesti v svet, ki nas obkroža. Razlagamo ga z besedami, »vendar besede ne morejo zabrisati dejstva, da je svet okrog nas. Odnos med tem, kar vidimo, in tem, kar vemo, se nikoli ne razreši.« (Berger, 2008:21). Uporaba e-gradiv pritegne vidne sposobnosti, zahteva organizirano opazovanje, miselne, emocionalne in druge aktivnosti. Dodani multimedijski elementi pa imajo širšo spoznavno, vzgojno-izobraževalno, kulturno-tehnično in družbeno funkcijo, S temi dosegamo večjo izobraževalno in vzgojno učinkovitost tako po širini kot po globini. (Duh, 2004). Zaradi tega mora biti v e-gradivih vsaka zaslonska slika tako s tehničnega, kot tudi z likovno-estetskega vidika kakovostna in ustvarjalno

zasnovana. Ustvarjalno zasnovano e-gradivo mora imeti naslednje lastnosti: uporabno vrednost, novost in ustreznost. Uporabno vrednost presojamo z pedagoško-didaktičnega vidika. Novost e-gradiva kaže na to da je ideja in s tem zasnovanost gradiv redka, nova in neobičajna. To vsekakor pozitivno vpliva na motiviranost uporabnikov. Ustreznost ali primernost, kot tretja značilnost ustvarjalno zasnovanega e-gradiva kaže na to, da gradivo ustreza problemsko zasnovanemu pouku. Nekateri avtorji (Duh, Krašna, 2009) priporočajo, da naj si snovalci e-gradiv pri koncipiranju le-teh postavijo naslednja bistvena vprašanja: (1) kakšna je celotna struktura e-gradiva, (2) ali so vsebine predstavljene didaktično ustrezno in dovolj smiselno, (3) kako bo potekal pristop do informacij na med zaslonskimi slikam z vidika uporabnika, (4) je e-gradivo koncipirano tako da ga lahko intuitivno uporabljamo in (5) kateri mediji bodo uporabljeni za vizualizacijo posamezne vsebine?
Predvsem pri vizualizaciji e-gradiv in izbiri medijev je pomemben estetsko ustvarjalni pristop. Zanimivost e-gradiv in njihova vizualna kakovost je področje, ki bi ga pri koncipiranju naj spremljala likovna stroka. Ta bi naj kritično spremljala koncept vsakega vizualnega projekta. Likovna spremljava se začne »pri izboru obstoječih slik in ilustracij, vsebuje razvoj lastnih grafik, filmov ali animacij, zaobjema pa dizajn vmesnikov in navigacije« pravi Kirschenmann in nadaljuje: »To pri računalniških vmesnikih pomeni izjemno zahtevno operacijo: kako so posamezne strani (enotnost informacij) med seboj povezane.« (Kirschenmann, 2004:168-169).
Za boljše razumevanje problematike koncipiranja e-gradiv z vidika ustvarjalnega pristopa lahko pogledamo starejšo vendar še vedno aktualno literaturo. Jackson in Messnick (1973, povzeto po Jaušovec, 1985:2.) sta ustvarjalni izdelek opredelila z dveh vidikov in sicer: (1) iz lastnosti dosežkov samih, kot kriterij izdelka in (2) iz estetskih reakcij, ki jih izdelek izzove. Če pogledamo odnose med kriteriji izdelka in estetskimi reakcijami vidimo, da nenavadnost izdelka (zaslonske slike) izzove kot estetsko reakcijo presenečenje. Primernost zaslonske slike pa kot estetsko reakcijo izzove zadovoljstvo. Ustrezna stopnja transformacije, kar pomeni da zaslonska slika že znane danosti povezuje na drugačen način pa izzove stimulacijo. Zgostitev pa je kriterij, ki je najvišje in za opazovalca pomeni užitek (Jaušovec, 1985:6). Ustvarjalno koncipiran izdelek ocenjujemo z različnih vidikov in to: glede na novost (osebno ali družbeno), število izdelkov, obsežnost, nove implikacije, presenetljivost, ter (neposredna ali dolgoročna), družbena, ekonomska ali znanstvena, informacijska vrednost. (Kvaščev, 1976).
Na ustvarjalni način bi e-gradiva morala biti koncipirana tako, da uvodne ali vmesne sekvence učenca konfrontirajo s tekstovnimi in vizualiziranimi podatki, ki mu približajo vsebino. Učenec te vsebine nima vpliva lahko pa spreminja zaporedja odčitavanja. V tem primeru govorimo o receptivni identifikaciji (Fritz, 2006). To je sicer obroben pojav, lahko pa se učenec intenzivneje identificira z vsebino, jo smatra smiselno in je s tem motiviran za nadaljnja iskanja. Vmesna kontrolna s vprašanji in odgovori imajo lahko nekak nagradni učinek in dodatno motivirajo. Veselje ob pregledni in urejeni zaslonski sliki z novo vsebino, lahko pripelje do intrinzčne motivacije, ki se pozitivno odraža pri pristopu k odčitavanju zaslonske slike. Preglednost in urejenost posamezne zaslonske je moč doseči, če so posamezni vsebinski deli (besedilo, slike, interaktivne elemente …) pozicionirani v navidezno pravokotno mrežo. Takšna pravokotna urejenost daje potrebno statičnost in oblikovno-psihološko enostavnost ter ima tendenco izolacije. (Seyler 2004). Žal pa mrežni red povzroča tudi optično težo, nerazgibanost in okorelost razporeditve. Pomembnejše elemente zaslonske slike je zato smiselno pozicionirati izven navidezne mreže. Tako je dosežena povezanost vsebinskega poudarka s celoto in estetska privlačnost ter razgibanost. Vedeti moramo, da učenci pri ogledu zaslonske slike nikoli ne gledajo samo ene stvari, saj je njihov vid je neprestano aktiven. (Berger, 2008). Vse elementa na zaslonski sliki vidijo sočasno.
Likovna stroka mora biti vključena v izdelavo vseh vrst gradiv, torej bi morala biti konzultirana tudi pri izdelavi e-gradiv. Nujno je, da vsako posamezno zaslonsko sliko in celotno e-gradivo analizira, premisli in po potrebi kritizira. V tem primeru ne gre le za likovne znake, temveč za vso vizualizacijo gradiv, ki predstavlja tudi znanje. Nepomembno je, če je vsebina e-gradiv matematična, likovna, družboslovna ali naravoslovna. »Ravno pri naravoslovnih predmetih v šoli se prepogosto pozablja, da ne obravnavajo narave, temveč to kar ljudje o naravi vedo. Zaradi tega je tu zgodovinska odvisnost temeljno-spoznavnih metafor slikovnih konstruktov in zgradbo modelov komaj premišljena in sploh ne

posredovana.« (Kirschenmann, 2004: 173). Tudi za pripravo teh gradiv je potrebno likovno znanje.
Na kratko zapišimo še katere so tiste pomanjkljivosti z ustvarjalno estetskega vidika na e-gradivih.

- Celovita podoba zaslonske slike mora ustrezat temeljni načelom oblikovanja, tako z vidika razporeditve posamezni elementov, barvne sheme, preglednosti in optične berljivosti.
- Večperspektivnost, kjer so navigacijski gumbi, slike in podložena besedila osenčeni z različnih strani je na zaslonskih slikah zelo moteča.
- Razporejenost elementov (besedilo, fotografije, sheme) in prenatrpanost zaslonskih slik. Mnogokrat se na zaslonski pojavi preveč besedila, ki zaradi obsežnosti odvrača.
- Izbor tipografije je zaradi berljivosti zapisanega izjemno pomemben. Enako pomembni so tudi poudarki znotraj zapisanega. Zaslonska slika je premajhna, da bi »prenesla« več različnih tipografij, v različnih barvah in načinu postavitve (Bold, Italic).
- Fotografije in drugi posneti materiali so mnogokrat neobdelani in slabi z estetskega vidika. V večini e-gradiv gre za avtorske fotografije in posnete video sekvence, katerih kakovost je vprašljiva. Nujno je vsem vizualnim posnetim materialom odstraniti moteče šume in izbrati material, ki ustreza temeljem načela kakovosti.
- Dodani likovni elementi (skice, animacije…) morajo ob všečnosti zadovoljevati tudi strožje likovne kriterije.

SKLEP

Ustvarjalci e-gradiv se morajo zavedati, da ob vsej tehnični fascinantnosti, ki nam jo omogoča sodobna IKT ne smemo pozabiti njihov temeljni namen. Ta pa je pomoč pri izobraževanju in samoizobraževanju otrok in mladostnikov. Kakovost tehnične komunikacije je osnovni pogoj, da gradiva sploh dosežejo in pritegnejo uporabnike. Didaktična strukturiranost gradiv pa mora iti v smeri delitve po strukturnih komponentah učnega procesa, oziroma procesa poučevanja. To je pomemben kriterij pri izdelavi diferenciranih e-gradiv, kjer je v uvodnem delu predstavljena vsebina poučevanja z navodili za obdelavo. Temu naj izmenično sledijo naloge za ponavljanje in naloge za preverjanje znanja. Način kako e-gradiva nagovorijo uporabnika je izjemnega pomena. E-gradiva aktivirajo več čutnih modalitet (vid, sluh, tip) in naj bi vsem nudila enako ugodje, ki bo pripeljalo do večje kakovost znanja tako po širini kot po globini. Ob lahkem tehničnem prehajanju med zaslonskimi slikami (tip) in kakovostnih slušnih informacijah (sluh) na smemo pozabiti na celotno vizualizacijo zaslonske slike (vid). Ob tehnični in didaktično-vsebinski zasnovi e-gradiv moramo estetskemu vidiku gradiv posvečati enako mero pozornosti. Ne samo zaradi estetskega ugodja, temveč zaradi celovitosti učenja in obvladovanje posredovanih informacij, ki nam jih dajejo e-gradiva. Pri ocenjevanju e-gradiv pa trčimo tudi ob tehnično/vsebinsko razmejitev. Nesprejemljivo se nam zdi, da vsebinski recenzenti zahtevajo stvari, ki so povsem v neskladju s tehničnimi zahtevami in obratno.
Učna gradiva ne morejo nadomestiti objektivno stvarnost, lahko pa so sekundarni izvor spoznavanja dejstev.

LITERATURA:

[1] Aimard, V., Mc Cullough, C. (2006). E-Learning in Europe: How do trainers, teachers and learners rate e-learning? Dostopno na:
http://cms.eun.org/shared/data/pdf/report_survey_teachers_and_learners_and_e-learning_final.pdf
[3.3.2009].
[2] Berger, J. (2008). Načini gledanja. Ljublajna, Zavod Emanat.
[3] Brajša, P. (1993). Pedagoška komunikologija. Ljubljana, Giotta Nova.
[4] Burkhardt, S. (2007). Netz Kunst Unterricht. Künstlerische Strategien im Netz und kunstpädagogisches Handlen. München, Kopaed
[5] Duh, M. (2004). Mediji pri sodobni likovni vzgoji. Pedagoška obzorja. Letnik. 19, 3/4, str. 104-110).

[6] Duh, M., Krašna M. (2009). Aesthetic Principle in Design of Distance Learning Material. V: Čičin-Šajn M et all. (ed.) Computers in Education. Rijeka MIPRO, Croatian Society.
[7] Fritz, J. (2006). Zur Faszinationskraft virtueller Spilwelten. V: Dittler. U./ Hoyer M. (ed.) Machen Computer Kinder dumm?.München, Kopaed.
[8] Jaušovec N. (1985). Razvijanje učenčeve ustvarjalnosti na razredni stopnji osnovne šole. (neobjavljena doktorska disertacija). Ljubljana, Filozofska fakulteta.
[9] Kirschenmann, J. (2004). Computer in Kunstunterricht. Werkzeuge und Medien. Donuwörth, Auer Verlag
[10] Kvaščev, R. (1976). Psihologija stvaralaštva. Beograd, Beogradski izdavačko grafički zavod.
MŠŠ (2008). Dostopno na: http://www.mss.gov.si/si/okroznice_razpisi_in_javna_narocila/javni_razpisi/?tx_t3javnirazpis_pi1%5Bshow_single%5D=941 [18. 2. 2009].
[11] Schuster, M. (2000). Kunstpsychologie. Kreativität – Bildkommunikation – Schönheit. Schneider Verlag Hohengehren GmbH.
[12] Seyler, A. (2004). Wahrnehmen und Falschnehmen. Praxis der Gestaltpsychologie. Frankfurt am Main, Ambas Verlag.
[13] Smith, C. T.(2005). Fifty-One Competencies for Online Instruction. The Journal of Educators Online, Volume 2, Number 2, July 2005 16. Dostopno na: http://www.thejeo.com/Ted%20Smith%20Final.pdf#search=%fifty-one%20competencies%20on-line%20instruction%smith%22 [12.4.2009].
[14] Strmčnik, F. (1999). Značilnosti pouka. Sodobna. Pedagogika, 50, št. 3, str. 126-138.
[15] Tomić, A. (1999). Izbrna poglavja iz didaktike. Študijsk gradivo za pedagoško andragoško izobraževanje 1. Ljubljana, CPI – Filozofska fakulteta.
[16] Vreg, F. (1990). Demokratično komuniciranje. Maribor, Založba Obzorja.
[17] Wheeler, S. (2005). Creating Social Presence in Digital Learning Environments: A Presence of Mind? Dostopno na: http://videolinq.tafe.net/learning2005/papers/wheeler.pdf [16.3.2009].

E - SLOVENŠČINA
E - SLOVENE

Tina Žagar Pernar
Osnovna šola Naklo
Glavna cesta 47, 4202 Naklo
tina.zagar1@guest.arnes.si

Tatjana Lotrič Komac
Osnovna šola Naklo
Glavna cesta 47, 4202 Naklo
tatjana.lotric@guest.arnes.si

Povzetek

Povzetek prinaša primer dobre prakse izdelave in uporabe e-gradiv in ostalih orodij IKT (spletne aplikacije, e-tabla) pri obravnavi umetnostnih in neumetnostnih besedil pri slovenščini v osnovni šoli. Predstavlja celoten proces snovanja in uporabe e-gradiv ter spodbuja k uporabi obstoječih in k nastajanju novih. Prek predstavitve koncepta raznovrstnih sodobnih didaktičnih e-orodij želi opozoriti na njihovo implementacijo pri pouku in delu na daljavo. Na podlagi dosedanjih izkušenj omogoča vpogled v učiteljevo pripravo na pouk in na učenčev neposreden stik z njimi. Ob konkretnem primeru dobre prakse opozarja na nadgradnjo klasičnega pouka in previdnost pred trivializacijo pri izboru in rabi ustreznih e-vsebin in orodij.

Abstract

The paper aims to present a good practice of e-learning and other ICT tools (web applications and whiteboard) implemented in Slovene lessons in primary school. It represents the whole process of preparation of e-learning materials, encourages the use of already published materials on different web-sites and also stimulates to create new ones. Described concept of modern versatile didactic tools gives an example of their implementation in class work and learning on-line. According to pervious experiences enables to focus on teacher's organisation of the lesson activities and on pupil's direct contact with them. This model of good practice also drawls teacher's attention on upgrading classical lessons framework and on trivialisation regarding selection and use of appropriate e-learning materials and tools.

Ključne besede
e-gradiva, e-tabla, učenje na daljavo, slovenščina

Key words
e-learning materials, whiteboard, on-line learning, Slovene

1 UVOD

Z razvojem sodobne tehnologije postaja kombinacija klasičnega in e-naravnanega pouka vse dominantnejši način usvajanja novih znanj. Prispevek nakazuje možnosti kombiniranja učinkovite rabe e-gradiv, e-table in spletnih učilnic. Ker se je avtoricama opisan način učenja in poučevanja v preteklosti že izkazal kot izredno učinkovit, sva se zaradi pomanjkanja spletnih e-gradiv in gradiv za e-tablo odločili za sodelovanje v projektu Ministrstva za šolstvo in šport RS ter za celoten osmi razred pripravili lastno gradivo, hkrati pa neodvisno izdelovali gradiva za interaktivno tablo.

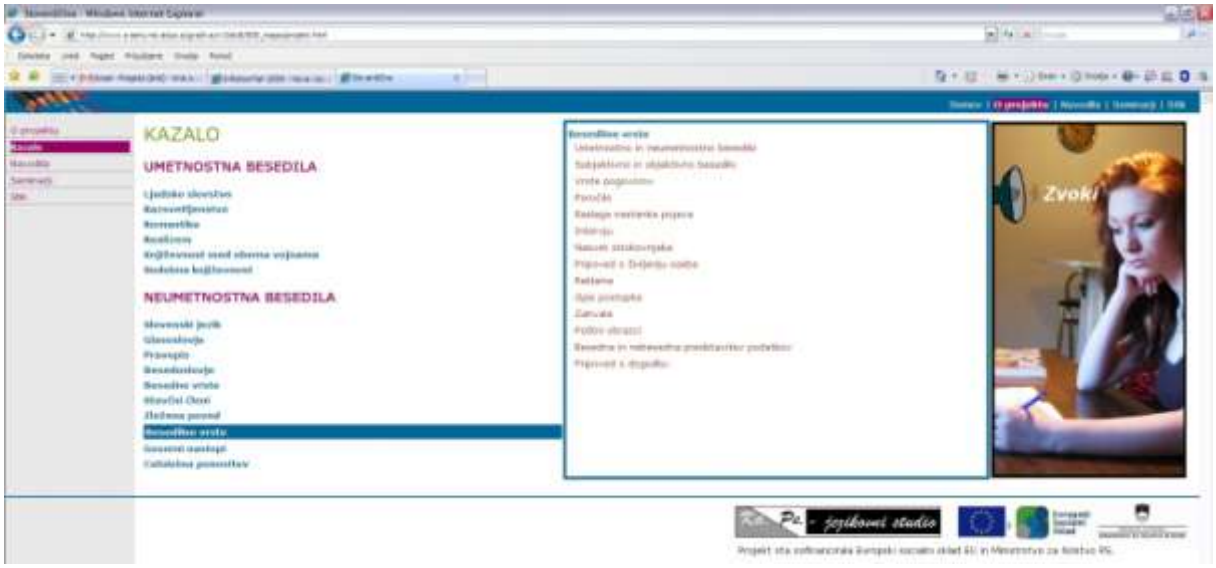
Želeli sva, da bi gradivo (tako spletno kot tisto za e-tablo) vključevalo raznovrstne tehnične možnosti, ki jih ponuja računalnik, povezan s spletom, in bi spodbujalo čim bolj akcijsko učenje, pri katerem bi učenec v naravnih in simuliranih položajih prišel do novih znanj in spretnosti. Hkrati pa bi bil pri učenju tudi čim bolj interaktiven in bi se lahko učenja lotil tudi sam (na daljavo v učilnici Moodle); učitelj, na drugi strani, pa bi izgubil vlogo podajalca vsebine, ki jo učenci sprejemajo nekritično in pasivno. Na prvi pogled izgleda učiteljeva vloga v takem procesu dela okrnjena, vendar kljub temu zahteva precej priprave, da lahko učence v izobraževalnem procesu usmerja in podpira, tako da tako rekoč sami pridejo do novih znanj. Prav ti nastavki za procese samoizobraževanja pa učiteljem dajejo priložnosti za razširjanje znanj z novimi izobraževalnimi vsebinami in s konceptom vseživljenjskega učenja.

2 E-GRADIVA ZA POUK SLOVENŠČINE

2. 1 E-gradiva za slovenščino v 8. razredu

Cilj pripravljenega e-gradiva za slovenščino, ki je objavljen na spletni strani http://www.s-sers.mb.edus.si/gradiva/w3/slo8/000_mapa/projekt.html, pomeni tako v prvi vrsti dopolnitev obstoječih tiskanih gradiv (beril, delovnih zvezkov, učbenikov), popestritev pouka, dodatno motivacijo, spodbudo za domače delo, omogoča pa tudi celostno učenje na daljavo (vendar tudi v tem primeru ne brez pomoči učitelja, ki pomaga učencu pri vrednotenju na novo pridobljenega znanja).

Izdelano e-gradivo zajema vse stopnje učnega procesa – od motivacije, ki je mestoma prilagojena različnim ravnem zahtevnosti, prek obravnave do novih nalog, ki predstavljajo nadgradnjo in aktualizacijo pridobljenih znanj. Avtorici sva se trudili zajeti čim širši spekter tehničnih možnosti (video, zvok, simulacije …) in učencem vsebinsko privlačnih vsebin z visoko sporočilno vrednostjo (predvsem pri neumetnostnih besedilih). Tako je nastal sklop e-gradiva za poučevanje in učenje slovenščine v 8. razredu v obsegu 90 odstotkov z učnim načrtom določenih ur slovenščine v 8. razredu. S tolikšnim deležem ur sva zajeli tudi skoraj vse z učnim načrtom predpisane funkcionalne in izobraževalne cilje slovenščine v 8. razredu. Pripravljeno e-gradivo se navezuje tako na obravnavo umetnostnih kot tudi neumetnostnih besedil (Slika 1). Medtem ko sva bili avtorici pri izbiri naslovov prvih vezani na predloge v učnem načrtu in izdanih berilih, sva izmed neumetnostnih besedil izbrali sodobna, aktualna oz. tista, s katerimi se učenci srečujejo v vsakdanjem življenju.



Slika1: Uvodna stran e-gradiv za slovenščino za 8. razred

Zaradi lažje preglednosti so vsebinske enote organizirane v širše tematske sklope (npr. France Prešeren, velika in mala začetnica ipd.), znotraj teh pa v podpoglavja uvodna motivacija, obravnava in nove naloge. Nekaterim sklopom je dodano tudi poglavje o preverjanju in/ali ocenjevanju znanja. Eden od sklopov vsebuje celoten pregled sinteznih povzetkov vseh sklopov, tako da učenci lahko hitro pridejo do glavnih definicij in razlag. Gradivo je uporabnikom zelo prijazno, saj enoten oblikovalski način omogoča hitro znajdenje v gradivu in takojšnje prepoznavanje posameznih enot; gre za različne sloge (npr. zeleni zapisi, vijolični zapisi), ikone, ki ponazarjajo različne dejavnosti, in ilustracije likov iz slovanske mitologije, ki prinašajo dodatna pojasnila, razlage manj znanih besed ali navodila za nadaljnje delo. Dodano vrednost gradiva predstavljajo tudi skrbno izbrani predlogi za branje z obravnavanim povezane literature. Ob vsakem sklopu najdejo namreč učenci vsaj nekaj predlogov umetnostnih ali neumetnostnih del, s pomočjo katerih lahko poglobijo pridobljeno znanje.

Avtorici gradiv sva se trudili zajeti vse štiri z učnim načrtom predvidene sporazumevalne dejavnosti, tj. branje, poslušanje/gledanje, govorjenje, pisanje (Slika 4) in raznovrstne metode ter oblike dela pri pouku (urejanje gradiva, projektno delo, pogovor, miselni vzorec, razlaga, delo z besedilom, govorni nastop, metoda grafičnih izdelkov, poročanje, demonstracija, praktično delo, delo z delovnim lističem, tvorjenje). Pozorni sva bili tudi na interakcijo med učenci, tako da gradivo ni le individualno, temveč mestoma organizirano tudi v dvojicah ali v skupinah. Gradivo spodbuja tudi medpredmetne povezave, saj so obravnavane vsebine podprte z ustrezno glasbo, (umetnostno)zgodovinskimi in geografskimi podatki. Celotno gradivo je zasnovano na podlagi različnih sporazumevalnih načel in strategij, ki omogočajo, da je učenec pri svojem delu nenehno dejaven. Pri tem ga vodi dialoški način komunikacije, ki spodbuja k branju, reševanju, razmišljanju, argumentiranju, pisanju … Lingvistično izbran koncept dialoškosti (2. glagolske osebe ednine) želi poudariti pomen učenca kot naslovnika in prispevati k večji učinkovitosti, zlasti pa k lažjemu ponotranjenju kognitivnih vzorcev mišljenja, skladnih s teorijami Piageta, Vigotskega in Bahtina.

Slika 2: Spodbujanje vseh sporazumevalnih dejavnosti

Strani, vezane na določeno poglavje, tako v skladu s komunikacijskim konceptom kot tudi z zahtevami Ministrstva za šolstvo RS, vsebujejo različne interaktivne elemente. Tako so sestavljene naloge izbirnega in dopolnjevalnega tipa, uporabljeni so kvizi in križanke, oblikovane v okolju Hot Potateos, učenec s klikom na zvočnik ali filmski kolut lahko posluša in/ali gleda posneta gradiva (življenjepise avtorjev, interpretacije pesmi, primere govornih nastopov, oglase, radijsko igro, besedila v drugih jezikih …), lahko pa si razlago snovi ogleda tudi ob pomoči simulacij, kratkih animacij in posebnih razlagalnih strani, ki se mu odpro s klikom na eno izmed mitoloških bitij. Poglavja Nove naloge učenca spodbujajo tudi k interakciji s sošolci, saj je pogosto predvideno tudi delo v skupinah in dvojicah. Sodelovalno učenje je tako udejanjano s postavljanjem vprašanj sošolcem prek e-pošte, spletnikov ali drugih oblik (vodenih) klepetalnic, oblikovanjem in dopolnjevanjem miselnih vzorcev, objavljanjem prispevkov v spletniku, na spletni strani ali v e-glasilu in s spodbudo k pisanju wiki-člankov.

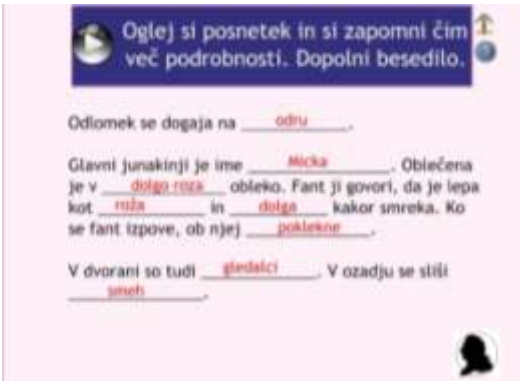
Pri snovanju in izbiri interaktivnih elementov sva imeli avtorici nenehno v mislih tudi tehnične zmožnosti podajanja povratnih informacij. Želeli sva, da bi učenec dobil hitro, strokovno in čim bolj avtentično povratno informacijo, ki ga bo predvsem pohvalila, če bo pravilno rešil, oz. spodbudila k ponovnemu branju ali razlagi, če bo odgovoril napačno. Prav tako sva upoštevali učenčevo primarno radovednost in raziskovalno žilico, zato sva ga na več mestih usmerili k iskanju novih informacij, mu predlagali nadaljnje raziskovanje in ga napotili k nadaljnjemu raziskovanju in kritičnemu mišljenju.

Dragocen del gradiva, postavljen na konec posameznega obravnavanega sklopa, vsebuje vaje za utrjevanje in ponavljanje snovi ter preverjanje in preskus znanja. Učenec skozi didaktično raznovrstno oblikovane naloge preskusi in spozna, koliko si je v resnici zapomnil, del nalog pa je takšnih, da učenci ob novem, torej neznanem besedilu/gradivu že tudi uporabljajo znanje, pridobljeno na predhodnih urah. Preverjanja in preskusi znanja so raznovrstni, v posameznih primerih ponujajo tudi možnost izbire med pisno nalogo in preskusom znanja. Vsi preskusi znanja imajo dodan točkovnik in ocenjevalno lestvico, pri pisnih nalogah pa je dodan še kriterij ocenjevanja. Kot sva že omenili, gradivo prinaša tudi razdelek Govorni nastopi, kjer so posnetki govornih nastopov in kriteriji ocenjevanja ter primer ocene, tako da lahko učenec sam ovrednoti obstoječe gradivo, hkrati pa mu je to tudi nasvet pri sestavljanju svojega nastopa.

2. 2 Gradiva za e-tablo

Z nakupom e-table (Smartboard) se je motivacija za delo in poučevanje, tako s strani učiteljic kot tudi učencev, povečala, saj je kot novost vnesla v pouk svežino. Po začetnem navdušenju se je izkazalo, da učinkovitost dela z e-tablo ni pogojena le z njeno rabo, ampak predvsem z ustrezno osmislitvijo in vključitvijo v pouk. Primeri že izdelanih tujih primerov rabe in že pripravljenih programskih orodij, shranjenih v Galeriji, so bili sicer dobro izhodišče, vendar za vsakdanjo rabo preskromni, preveč dolgočasni, premalo specifični oz. povsem neustrezni zaradi rabe angleščine. Tako sva avtorici morali začeti z izdelavo lastnih, na obravnavane teme vezanih gradiv, ki pa sva jih zlasti za 8. razred povezovali s svojimi, v spletu objavljenimi e-gradivi.

Kot primer dobre prakse prikazujeva gradivo za obravnavo komedije *Županova Micka* Antona Tomaža Linharta (Slike 3–6), ki je bilo v okviru mednarodne konference Sirikt 2009 nagrajeno na natečaju za didaktična gradiva za uporabo z interaktivno tablo.



Slika 3: Primer pripravljenih odgovorov

Slika 4: Primer interaktivne naloge s takojšnjo povratno informacijo

Sliki 5, 6: Preverjanje znanja z družabno igro

2. 3 Raba spletne učilnice

Učno okolje Moodle je pri celostnem poučevanju slovenščine dodatni gradnik, ki omogoča doseganje učnih ciljev, ki jih učenci med poukom ne uspejo doseči. S postopnim navajanjem na delo v učilnici so tako nekateri učenci v lanskem šolskem letu že dokazali, da z njegovo pomočjo napredujejo bolje in hitreje, predvsem pa se na ta način učijo uporabljati splet kot pomoč pri delu in tako presežejo osnovno željo po zabavi ob računalniku.

Ustvarili sva primer spletne učilnice, v kateri so vsa gradiva, zvočne in e-knjige, predvsem pa je z delom v njej nastajal dragocen portolio, dokument napredka, tako za učitelja kot za učenca in njegove starše.

Dosedanje izkušnje kažejo, da so otroci izjemno motivirani za delo in da radi sodelujejo pri pouku ter so pripravljeni opraviti svoje dolžnosti. Pri izbiri didaktičnih metod in oblik poučevanja se prilagajava učencem, zato sva razen pri kanonskih umetnostnih besedilih iskali možnosti, kako bi teme čim bolj individualizirali. S tem sva po eni strani dosegli večjo pripravljenost za delo pri učencih, po drugi strani pa je tako delo zahtevalo veliko večjo angažiranost pri pripravi gradiv, še zlasti zato, ker so učenci obiskovali različne razrede in so bila gradiva pripravljena praktično za enega učenca. V veliko pomoč so bili pri poučevanju vse leto tudi posamezni starši, ki so bili s takim načinom dela seznanjeni.

3 ZAKLJUČEK

Pri odločitvi za izdelavo predstavljenih e-gradiv je avtorici vodilo, da je računalnik za učence že sam po sebi močan motivacijski element, ki ga učitelji moramo izkoristiti, še zlasti zato, ker se zdi, da učenci šolskemu delu doma posvečajo vse manj časa. Po odzivih najinih učencev sodeč, se čas, porabljen pred računalnikom, povečuje tudi v primerjavi z gledanjem televizije, vendar ta čas večinoma ni kakovostno izrabljen oz. vsaj deloma osmišljen.

Trudili sva se, da bi bilo predstavljeno gradivo prijetno za vse osmošolce in da bi ga uporabljali tudi učitelji pri rednem pouku. Slednji se tako lahko odločijo, ali bodo gradivo uporabljali pri pouku vseskozi ali izbrali le tiste dele, ki so se jim zdeli primerni. Meniva pa, da je gradivo posebej dragoceno za domače delo in delo na daljavo, saj vsebuje celostno šolsko obravnavo (z uvodno motivacijo, razlago in novimi nalogami, utrjevanjem, s preverjanjem in z ocenjevanjem). Po drugi strani pa bi radi tudi opozorili, da gradivo vseeno ni povsem neodvisno oz. samostojno in da je učiteljeva vloga ključna za realizacijo vseh funkcionalnih in izobraževalnih ciljev. Gradivo je sicer skupek novih tehnoloških možnosti in predpisanih učnih

vsebin, ki pa jih brez ustreznega učiteljevega poslanstva ni moč preplesti v učenčeve subjektivne mreže znanj in kritičnega odzivanja na svet.

Izkušnje ob uporabi gradiva za delo z interaktivno tablo so pokazale, da tovrstno delo prinaša v pouk veliko mero popestritve, omogoča vključevanje že objavljenih virov in gradiv (tudi s spleta) ter povečuje rabo računalnika v razredu. Raznovrstnost dejavnosti, metod in gradiv je v pouk vnesla dinamičnost in širok nabor možnosti aktivnega vključevanja učečih se pri obravnavi sicer razmeroma težko razumljivega besedila (starinski in narečni jezik). Ugotovili sva tudi, da so učenci s pomočjo vizualne podobe bolje razumeli navodila ter si lažje zapomnili posredovane učne teme in cilje.

Kljub številnim prednostim, ki jih omogočajo tako pripravljena gradiva, pa se avtorici zavedava tudi pomanjkljivosti in pasti. Slednje so še posebej izrazite pri predmetih, kot je slovenščina, saj je že pripravljenih gradiv malo oz. skorajda nič, zato zahtevajo od učitelja veliko samoiniciativnosti, znanja in časa, česar pa pri tolikšni obremenitvi učiteljev ne moremo pričakovati čez noč. Prav zaradi tega je velika past pri rabi interaktivne table izdelava gradiv, ki narekujejo še pogostejšo rabo frontalnega načina poučevanja. Po drugi strani pa se je bati tudi nekritične rabe interaktivne table. Dolgoročno lahko s strani učencev pričakujemo upad začetnega navdušenja in s tem zmanjšano motivacijo za delo z interaktivno tablo.

LITERATURA

[1] Bračič, S. (2008): »Pedagoško-didaktična analiza izobraževanja na daljavo«. Vzgoja in izobraževanje, letnik XXXIX, številka 5, 24–30.

[2] Erjavec, K., Volčič, Z. (1999): »Medijska pismenost: priročnik za učitelje osnovne šole«. Ljubljana: DZS.

[3] Honzak, Udovič, Mohor, Pirih (2005): »Dober dan, življenje (Berilo za 8. razred)«. Ljubljana: Mladinska knjiga.

[4] Klemenčič, D. (2000): »Učenje na daljavo s pomočjo interneta pri pouku fizike, diplomsko delo«. Maribor: Pedagoška fakulteta Maribor.

[5] Kmecl, M. et al. (2002): »Učni načrt: program osnovnošolskega izobraževanja. Slovenščina«. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, Zavod RS za šolstvo.

[6] Pintarič, M., Lotrič, T., Žagar, T., (2005): »Z digitalnim fotoaparatom do filma, 10. mednarodna konferenca MIRK, MIRK '05, Piran 19. –21. maj 2005«. Uredila: Zvonka Labernik & Matjaž Varše. Ljubljana: Arnes.

[7] Žveglič, M. (2008): »Raba ikt za razvijanje sporazumevalne zmožnosti pri pouku slovenščine v 3. triletju osnovne šole in gimnaziji«. Vzgoja in izobraževanje, letnik XXXIX, številka 5, 40–45.

Dostopno na spletu

Bell, M. A. *Why Use an Interactive Whiteboard? A Baker's Dozen Reasons!*, dosegljivo na: http://teachers.net/gazette/JAN02/mabell.html (7. 9. 2009)

Hot Potatoes version 6, dosegljivo na: http://hotpot.uvic.ca/ (7. 9. 2009)

IS 2007, dosegljivo na: http://is.ijs.si/is/is2007/index.html (7. 9. 2009)

Kollie, E. (2008) *Projecting Future*, dosegljivo na: http://www.peterli.com/spm/resources/articles/archive.php?article_id=2034 (7. 9. 2009)

Krakar Vogel, B. *IKT in književni pouk*, dostopno na: http://info.edus.si/izod/mod/resource/view.php?id=2059 (28. 9. 2009)

Lotrič Komac, T. (2009). Poučevanje slovenščine na daljavo. *3. mednarodna konferenca Moodle*. Uredili Sulčič, V. et al. Koper, 22. 5. 2009, dostopno na: http://www.moodle.si/moodle/mod/resource/view.php?id=176 (28. 9. 2009)

MIRK 2005, dosegljivo na: http://www.vsezavse.com/mirk/index.php?lokacija=2&jezik=si (7. 9. 2009)

MŠZŠ, Učni načrt za slovenščino, dosegljivo na: http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Slovenscina_obvezni.pdf (28. 9. 2009)

Odlomek iz uprizoritve Županove Micke PGK, dosegljivo na: http://www.svetizbesed.com/pic/multimedia/sib8/zupanova_micka.mpg (7. 9. 2009)

SIRIKT 2007, dosegljivo na: http://www.arnes.si/sirikt/program.html (7. 9. 2009)

SIRIKT 2008, dosegljivo na: http://www.sirikt.si/index-2008.html (7. 9. 2009)

Video posnetek o Antonu Tomažu Linhartu, dosegljivo na: http://www.s-sers.mb.edus.si/gradiva/w3/slo8/021_linhart/linhart_uvodna_motivacija_4.html (7. 9. 2009)

Zgodovina komedije, dosegljivo na: http://www.s-sers.mb.edus.si/gradiva/w3/slo8/021_linhart/linhart_obravnava_2.html (7. 9. 2009)

Kratka predstavitev avtoric v slovenskem in angleškem jeziku

Tina Žagar Pernar (1976) je profesorica slovenskega jezika in univerzitetno diplomirana literarna komparativistka. Deveto leto poučuje na OŠ Naklo slovenščino, vodi interesni dejavnosti novinarski krožek in multimedijsko delavnico. Je članica predmetne komisije za slovenščino in e-razvojne skupine za slovenščino (vključena v projekt E-šolstvo). Je soavtorica e-gradivo za slovenščino v 8. razredu. Z učenci se udeležuje razpisanih foto- in filmskih natečajev (ZOOM, Sirikt, Tekmovalni dnevi IJS), s Tatjano Lotrič Komac pa Siriktovega natečaja za didaktična gradiva za uporabo z interaktivno tablo. Od leta 2005 sodeluje s prispevki na konferencah MIRK oz. Sirikt ter IS (Z digitalnim fotoaparatom do filma, EUO eJournal, Živ projekt – sodelovanje in učenje, E-domače branje, E-gradiva …).

Tatjana Lotrič Komac (1976) je profesorica slovenskega jezika in diplomirana novinarka. Deseto leto poučuje na OŠ Naklo slovenščino in vodi interesni dejavnosti novinarski krožek in multimedijska delavnica. Poučuje slovenščino na daljavo in je članica e-razvojne skupine za slovenščino (vključena v projekt E-šolstvo). S kolegico Tino Žagar Pernar je zasnovala e-gradivo za slovenščino v 8. razredu. Z učenci se udeležuje razpisanih foto- in filmskih natečajev (ZOOM, Sirikt, Tekmovalni dnevi IJS), s Tino Žagar Pernar pa Siriktovega natečaja za didaktična gradiva za uporabo z interaktivno tablo. Od leta 2005 sodeluje s prispevki na konferencah MIRK oz. Sirikt ter IS (Z digitalnim fotoaparatom do filma, EUO eJournal, Živ projekt – sodelovanje in učenje, E-domače branje, E-gradiva …) in Moodle.

Tina Žagar Pernar (1976) has a degree in Slovene language and Comparative literature. For the ninth year she has been teaching Slovene and extra curriculum activity Journalism at the elementary school in Naklo. She is a commissioner of Slovene board for final external assessment of knowledge in the 9-year elementary school and a

member of Slovene board for e-learning implementation (project e-Šolstvo). She is an author of e-learning materials, published on the web for Slovene for 8th grade of the primary school. With pupils she enters different photo- and film competitions (ZOOM, Sirikt, Tekmovalni dnevi IJS), with Tatjana Lotrič Komac she entered whiteboard competition. Since 2005 she has been presenting her work at international conferences MIRK oz. Sirikt and IS (Z digitalnim fotoaparatom do filma, EUO eJournal, Živ projekt – sodelovanje in učenje, E-domače branje, E-gradiva …).

Tatjana Lotrič Komac (1976) has a degree in Slovene language and in Journalism. For the tenth year she has been teaching Slovene and extra curriculum activity Journalism at the elementary school in Naklo. She is teaching Slovene on-line and is a member of Slovene board for e-learning implementation (project e-Šolstvo). She is an author of e-learning materials, published on the web for Slovene for 8th grade of the primary school. With pupils she enters different photo- and film competitions (ZOOM, Sirikt, Tekmovalni dnevi IJS), with Tina Žagar Pernar she entered whiteboard competition. Since 2005 she has been presenting her work at international conferences MIRK oz. Sirikt, IS (Z digitalnim fotoaparatom do filma, EUO eJournal, Živ projekt – sodelovanje in učenje, E-domače branje, E-gradiva …) and Moodle.

E-KEMIJA V 8. RAZREDU – IZDELAVA IN DIDAKTIČNI VIDIK E-GRADIVA

E-CHEMISTRY IN 8TH GRADE - THE MAKING AND THE DIDACTIC ASPECT OF E-MATERIALS

Tomaž Pavlakovič
OŠ Belokranjskega odreda Semič
Šolska ulica 1, 8333 Semič
tomaz.pavlakovic@guest.arnes.si

Bernardka Moravec
OŠ Belokranjskega odreda Semič
Šolska ulica 1, 8333 Semič
bernarda.moravec@guest.arnes.si

Povzetek

V prispevku je predstavljena tehnična stran izdelave e-gradiva, ki zajema pripravo slikovnega gradiva (fotografije, sheme, ilustracije), video gradiva, animacij, izdelavo interaktivnih elementov, postavitev gradiva na ustrezni strežnik ter programsko in strojno opremo. Predstavitev vključuje tudi primere uporabe e-gradiva z različnimi metodami dela pri pouku kemije v 8. razredu.

Abstract

The following presentation is the technical aspect of making E-materials which include making photo and picture materials (photos, schemes, and illustrations), video materials, animations, the making of interactive elements, and setting this E-material on the internet server. We will also present the software and hardware which was used for making E–materials. The presentation also includes examples of application of E-materials with various didactic methods for 8th grade chemistry lessons.

Ključne besede
kemija, e-gradiva

Key words
Chemistry, E-materials

Uvod

Na OŠ Belokranjskega odreda Semič že vrsto let dajemo uporabi IKT pri pouku velik pomen. Vključeni smo v številne projekte, s katerimi dvigujemo kvaliteto dela. Imamo vodstvo, ki se zaveda pomena vključevanja sodobne tehnologije v učni proces in nas s svojim zgledom motivira za vsakodnevno uporabo IKT tako pri pouku kot tudi pri pripravah nanj. Že v prejšnjih letih smo se vključevali v izdelavo e-gradiv za pouk, vendar v manjšem obsegu in brez kodiranja. V šolskem letu 2007/2008 smo se prijavili na Javni razpis za izobraževanje učiteljev za uporabo IKT pri poučevanju in učenju ter izdelavo e-gradiv na Ministrstvu za šolstvo in šport.

Javni razpis je bil razdeljen v tri sklope. OŠ Semič se je vključila v 1. sklop, v katerega so bili vključeni projekti izdelave in nadgradnje e-gradiv, priprava programa in izvedba seminarjev za vzgojitelje in učitelje za uporabo teh e-gradiv. Osnovni cilj našega projekta je bila izdelava e-gradiva, ki ga lahko pri pouku kemije uporabimo za obravnavo nove učne snovi, za utrjevanje, ponavljanje, preverjanje in ocenjevanje znanja, za samostojno učenje in za podporo učitelju pri pouku kemije v 8. razredu. Pouk kemije brez ponazoritev, modelov in drugih interaktivnih elementov je v današnjem času zagotovo suhoparen in nezanimiv. Individualno delo z računalnikom pri pouku je za večino učencev zelo motivirajoče, omogoča bolj nazorno ponazoritev določenih vsebin in prispeva k boljšemu pomnjenju le-teh. Projekt izvajali pod imenom **E-kemija v 8. razredu**.

Slika 9. Logotip projekta E-kemija v 8. razredu.

V timu je sodelovalo pet ožjih sodelavcev:

1. Tomaž Pavlakovič, prof. matematike in tehnike, vodja projekta,
2. Bernarda Moravec, prof. kemije in biologije, strokovna sodelavka,
3. Sonja Malnarič, univ. dipl. org. dela – informatik, strokovna sodelavka,
4. Barbara Fir, učiteljica matematike in fizike, strokovna sodelavka,
5. Petra Kastelic, prof. matematike in fizike, strokovna sodelavka

in ostali sodelavci: ravnateljica Silva Jančan, računovodkinja Martina Štravs, lektorica Anica Jakša in strokovna sodelavka za kodiranja e-gradiva Katarina Pavlakovič, prof. matematike in računalništva.

Recenzenta e-gradiva sta bila mag. Mojca Orel (magistrica kemijskega izobraževanja) in prof. dr. Marjan Veber (katedra za analizno kemijo Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani). Končni pregled e-gradiva je naredila mag. Marja Pahor (učiteljica kemije na OŠ Škofja Loka-Mesto in članica razvojne skupine za kemijo na ZRSŠ), ki je bila tudi naša zunanja konzulentka pri izdelavi e-gradiva.

Izdelava e-gradiva

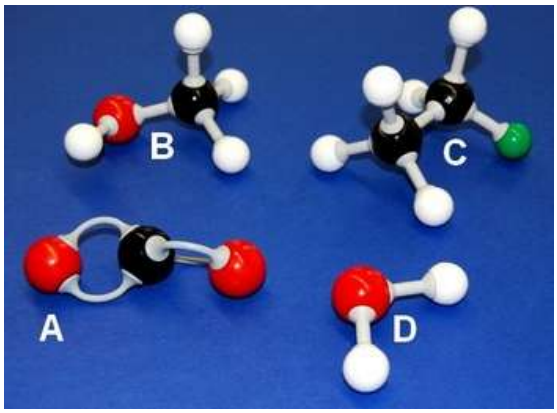
Izdelava slikovnega gradiva

E-gradivo vsebuje veliko slikovnega gradiva. Na ta način smo želeli učencem čimbolj približati obravnavano snov. Slikovno gradivo zajema fotografije iz vsakdanjega življenja, fotografije modelov kemijskih delcev, sheme in ilustracije za dodatno popestritev e-gradiva.

Vse slikovno gradivo, ki smo ga sami izdelali in objavili v e-gradivu, je shranjeno v JPG ali GIF formatu. Navedena formata sta najbolj primerna za uporabo na spletnih straneh, saj oba podpirata dobro kompresijo (zgoščevanje podatkov) z zelo majhnimi izgubami pri kvaliteti fotografije. To pomeni, da imajo te fotografije relativno majhne velikosti, kar je dobrodošlo za spletne strani, saj tako lahko prikažemo več slikovnega materiala naenkrat, ne da bi pri tem trpela hitrost prenosa.

Fotografije

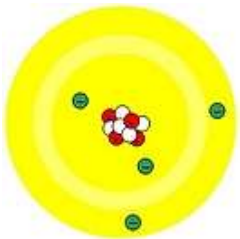
Za fotografiranje smo uporabljali fotoaparat Nikon D60. Za obdelavo fotografij smo uporabili brezplačni program PhotoFiltre. Delo s programom je zelo podobno delu z nekaterimi plačljivimi programi, saj nam omogoča uporabo osnovnih funkcij za obdelavo fotografij, kot so nastavitev osvetlitve, kontrasta in ostrine fotografije. Poleg tega je večkrat prišla v poštev tudi funkcija izreza.
Po osnovni obdelavi fotografije smo morali prilagoditi njeno velikost za spletno postavitev. Vse objavljene fotografije imajo širino od 50 px do 600 px.



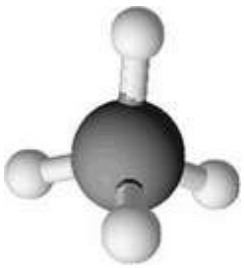
Slika 10. Primer fotografije modelov delcev

Sheme

Za risanje shem smo uporabili Word. Word ima dodatek za risanje grafičnih elementov, ki je sicer omejen, a se kljub temu da z njim z malo spretnosti narisati marsikaj.
Ker je bilo veliko shem sestavljenih iz istih grafičnih elementov, smo najprej narisali te elemente in jih kasneje sestavljali v shemo. Na ta način je bila izdelava shem zelo hitra. Za shemo na sliki 3 smo najprej izdelali en elektron (zeleni krogec z minusom), proton (rdeči krogec s plusom) in nevtron (beli krogec). Iz njih smo naredili ustrezno število kopij. Sledilo je risanje lupin (krogov) različnih barv in različnih velikosti. Nato smo vse sestavne dele združili v shemo: najprej lupine kot koncentrične kroge in na njih razvrstili elektrone, protone in nevtrone (krogce različnih barv). Na koncu smo shemi dodali še opise posameznih sestavnih delov.


Slika 11. Primer sheme iz e-gradiva

Narisano shemo smo morali izvoziti v format, primeren za objavo na spletni strani. Ker Word te možnosti nima, smo s tipko Print Screen zajeli cel zaslon in ga prilepili v PhotoFiltre. Tu smo morali shemo ustrezno obrezati in njeno velikost prilagodili za objavo na spletni strani. Nekatere sheme smo risali s programom ChemSketch, ki je za osebno uporabo in za uporabo v šolstvu brezplačen. Program je primeren za risanje shem določenih postavitev za kemijske poskuse, saj že vsebuje slike posameznih sestavnih delov postavitve. Prav tako lahko z njim narišemo sheme delcev v tridimenzionalnem pogledu.



Slika 12. Shema modela molekule metana, ki je nastala s programom ChemSketch.

Ilustracije

Ilustracije je članica projektne skupine narisala na bel papir. Pri tem je uporabila navadni svinčnik. Te ilustracije smo s pomočjo optičnega čitalnika prenesli v računalnik. Za obdelavo slike smo ponovno uporabili program PhotoFiltre. Poleg že omenjenih funkcij smo tu uporabili tudi možnost brisanja določenih delov ilustracije (packe) in dodatnih korektur na ilustraciji.

Slika 13. Primer ilustracije iz e-gradiva

Izdelava video gradiva

Poleg kodiranja je bila potrebna priprava in izdelava video gradiva. Za vsak video smo pripravili natančen scenarij, v katerem je bilo navedeno, kateri poskus bo video prikazoval in katere pripomočke bomo pri snemanju potrebovali.
Za snemanje smo uporabljali video kamero Sony DCR-HC1000E PAL, ki omogoča zajemanje videa s tremi svetlobnimi tipali (3CCD). Zaradi tega je slika bolj čista in barve so bolj pravilno prikazane. Kamera je bila med snemanjem postavljena na stojalu. Za dodatno osvetlitev smo uporabili dva reflektorja, čeprav to ni bilo vedno potrebno, saj je bila dnevna svetloba v večini primerov najboljša. Tudi stropne luči v učilnici svetlobo dobro razpršijo,

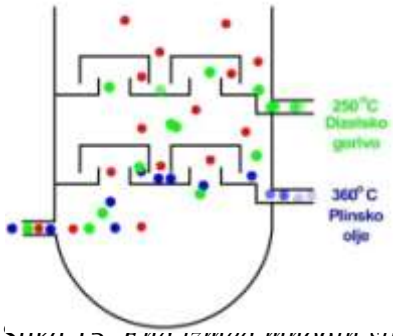
tako da smo jih pri snemanju večkrat uporabljali. Za boljšo vidljivost na posnetku smo uporabili modro ali zeleno ozadje (karton papir).
Za snemanje mikroskopskega dogajanja, smo uporabili mikroskop s kamero, katero lahko priklopimo direktno na računalnik preko USB priključka. Paketu z mikroskopom je priložena tudi programska oprema, s katero lahko zajamemo sliko ali video iz mikroskopa.

Slika 14. Snemanje kemijskih poskusov

Za obdelavo video posnetkov smo uporabili program Windows Movie Maker, ki je sestavni del operacijskega sistema Windows XP. Program je enostaven za uporabo in brezplačen. Uporabljamo ga za urejanje videoposnetkov v AVI, WMV ali MPG formatu. Po končani montaži smo video izvozili v WMV format (Windows Media Video). Za ta format smo se odločili zato, ker ga zna predvajati Windows Media Player, ki je del operacijskega sistema Windows in je najbolj razširjen predvajalnik. To olajša predvajanje preko interneta, saj uporabnik ne rabi nameščati dodatne programske opreme.

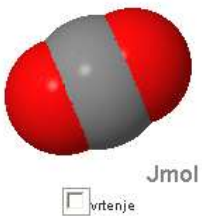
Izdelava animacij

Za izdelavo animacij smo uporabljali dva programa. Največ animacij smo naredili s programom Flash, ki je del programskega paketa Macromedia. Z njim animiramo objekte in ni potrebno risati posamezne sličice animacije. Drugi program je bil Corel Photo-Paint X3, ki omogoča izdelavo animacij, pri katerih je treba narisati vsako sličico animacije. To delo je zamudno, saj je treba za minuto animacije narisati vsaj 15 sličic. Oba programa sta plačljiva. Za animacije smo predhodno pripravili scenarije, v katerih smo natančno predvideli namen animacije. Z njimi smo želeli bolj nazorno prikazati kemijske spremembe na submikroskopskem nivoju. Nekatere animacije lahko uporabnik tudi ustavi, si določeno situacijo ogleda in potem z ogledom animacije nadaljuje. S tem smo dodatno povečali interaktivnost e-gradiva.



Slika 15. Ena izmed mnogih sličic animacije, ki prikazuje destilacijo nafte kot metodo ločevanja na submikroskopskem nivoju.

Poleg animacij smo v e-gradivu uporabili tudi tridimenzionalne animirane modele nekaterih kemijskih elementov in spojin. Te modele lahko uporabnik obrača in si jih ogleda iz želenega zornega kota. Za pripravo modelov smo uporabili program ChemSketch. Izdelane modele smo vstavili na spletno stran s pomočjo brezplačnega JavaScript dodatka (Applet) JMol. Dodatek je treba namestiti na strežnik in ga v programski kodi spletne strani povezati s pripravljenim modelom. Ker je dodatek nameščen na strežniku in se iz strežnika tudi zaganja, mora uporabnik za prikaz modelov na svoj računalnik namestiti brezplačen program Java.



Slika 16. Interaktivni tridimenzionalni animirani model kemijske spojine ogljikovega dioksida

Spletno kodiranje

Spletno kodiranje je bilo sestavljeno iz dveh delov. Najprej smo morali pripraviti grafično predlogo spletne postavitve. Sledila je izdelava spletnih strani, ki vsebujejo besedilo, fotografije, sheme, animacije, video in interaktivne elemente v obliki nalog, ki jih učenec lahko reši in takoj dobi povratno informacijo.

Slika 17. Spletna postavitev e-gradiva

Za kodiranje e-gradiva smo uporabili program eXe (eLearning XHTML editor). Brezplačno orodje ne zahteva od uporabnika poznavanje jezikov HTML, XML ali drugih zahtevnih internetnih orodij, omogoča pa izdelavo predvsem izobraževalnih vsebin s profesionalnim videzom. Program eXe deluje na operacijskih sistemih Microsoft Windows, Linux in Mac OS. Izdelane spletne strani lahko odpiramo z različnimi brskalniki (Mozila Firefox, Internet Explorer, Safari …).
Del e-gradiva smo objavili tudi v spletnih učilnicah. Za spletne učilnice smo uporabili okolje Moodle. V spletne učilnice smo vnesli večino nalog iz e-gradiva, katere si lahko učitelji po potrebi urejajo in spremenijo ter z njimi sestavljajo lastne teste znotraj svojih spletnih učilnic. Za uporabo okolja Moodle se morajo učitelji in učenci registrirati. Vso potrebno pomoč pri uporabi okolja po potrebi nudimo tudi preko elektronske pošte.

Slika 18. Prva stran spletnih učilnic e-gradiva

Celotno e-gradivo smo izvozili v SCORM pakete, ki so prosto dostopni na spletni strani projekta. Namen SCORM paketov je, da si lahko uporabnik paket prenese, ga odpre in

gradivo prilagodi svojim potrebam. Za odpiranje paketa lahko uporabi SCORM Player, ki omogoča uporabo e-gradiva brez internetne povezave.

Objava na strežniku

E-gradivo, ki smo ga pripravili s programom eXe Learning, je za vse uporabnike prosto dostopno. Za objavo zadostuje strežnik, kot ga dobimo v uporabo uporabniki Arnes-ove elektronske pošte. V primeru, da te storitve ne uporabljamo, lahko na internetu poiščemo ponudnike brezplačnega gostovanja na njihovih strežnikih.
Okolje Moodle potrebuje spletni strežnik, ki podpira PHP in MySQL. Za take strežnike ponudniki spletnega prostora zaračunajo mesečno naročnino. Izobraževalne ustanove lahko pri Arnes-u zaprosijo za brezplačen najem strežnika (gostovanje dinamičnih spletnih strani in virtualnih strežnikov na Arnesu), ki podpira zgoraj omenjene pogoje. E-gradivo E-kemija v 8. razredu v celoti gostuje na Arnes-ovem strežniku. Javni zavod Arnes strežnike vzdržuje in posodablja, tako da uporabnik strežnika skrbi samo za svoje spletne vsebine.
Za prenos e-gradiva na strežnik smo uporabljali brezplačen program FileZilla. Program s strežnikom vzpostavi povezavo. Za to potrebujemo naslov strežnika, uporabniško ime in geslo. Te podatke nam mora posredovati ponudnik gostovanja. Po vzpostavljeni povezavi je prenos enostaven, saj je vmesnik programa FileZilla zelo podoben programu za delo z datotekami in mapami. Prenos izvedemo podobno, kot če bi v Raziskovalcu datoteke prenašali na USB ključ.

Didaktični vidik e-gradiva

E-gradivo ponuja učiteljem in učencem velik nabor informacij, interaktivnih nalog, animacij, video gradiva in slikovnega gradiva, ki jih lahko uporabijo pri pouku kemije v 8. razredu osnovne šole. Učiteljem omogoča metodično in didaktično več možnosti in pestrosti pri pripravi učnih ur, učencem pa zagotovo bolj zanimiv in kvaliteten pouk.

Vsebina e-gradiva

E-gradivo je tematsko in vsebinsko prilagojeno predlogu novega učnega načrta pri kemiji, ki ne vsebuje večjih tematskih sprememb. Pozitivna novost je, da učitelj lahko avtonomno izbira čas in zaporedje obravnavanja določenih vsebin oz. tematskih sklopov, zato je v e-gradivu zaporedje sklopov takšno, kot jih bo večina učiteljev (zaradi njihove sorodnosti) najverjetneje obravnavala v 8. razredu. Tematski sklop Ogljikovodiki je nadomeščen s tematskim sklopom Kisline, baze in soli, ki je v obstoječem učnem načrtu sicer v 9. razredu.
Gradivo E-kemija v 8. razredu je razdeljeno na sedem vsebinsko povezanih sklopov, katerih značilnost je, da si smiselno sledijo in se nadgrajujejo. Začetne strani posameznih sklopov vsebujejo napoved osnovnih ciljev, ki jih bo učenec spoznal oz. dosegel. Sklopi so:
1. sklop: Kemija v življenju in njen pomen,
2. sklop: Kemija je svet snovi,
3. sklop: Atom in periodni sistem,
4. sklop: Povezovanje delcev,
5. sklop: Kemijske reakcije,
6. sklop: Elementi v periodnem sistemu,
7. sklop: Kisline, baze in soli.

Predlog novega učnega načrta navaja novo delitev znanj na splošna znanja, ki jih mora učitelj obvezno obravnavati in prispevajo k splošni izobrazbi učencev, in na posebna znanja, ki jih učitelj obravnava po presoji, glede na zmožnosti in interese učencev.
Dodatna vrednost e-gradiva E-kemija v 8. razredu je tudi ta, da so določena znanja dodatno označena s posebnimi oznakami (slika 11).

Slika 19: Posebne oznake

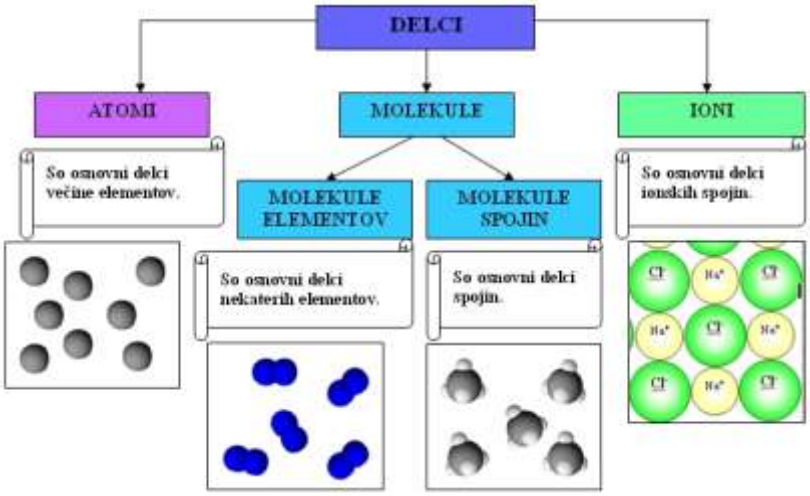
Uporabna vrednost e-gradiva

E-gradivo vsebinsko pokriva 70 ur kemije v 8. razredu in vsebuje tudi teoretična znanja, ki presegajo cilje Učnega načrta za 8. razred kemije. Zato e-gradivo ni strogo vezano na 8. razred, ampak se ga lahko uporablja pri pouku kemije tudi pri nadaljnjem šolanju.
E-gradivo vsebuje več kot 120 minut video posnetkov. Na njih so prikazani eksperimenti, ki se lahko tudi sicer izvajajo pri pouku, zato jih lahko učitelj uporabi kot motivacijo, z njimi lahko preveri razumevanje teoretičnih znanj, povezanih z eksperimentom, omogoči učencem ponoven ogled izvedenega demonstracijskega eksperimenta, predvsem pa ga uporabi za ponovitev oz. utrjevanje znanja. E-gradivo je lahko rešitev tudi za slabše opremljene kemijske učilnice, saj veliko video posnetkov prikazuje kemijske spremembe, ki jih zaradi varnosti ali pomanjkanja opreme ne moremo izvesti v razredu. Vsekakor e-gradivo in posnetki ne morejo nadomestiti oz. zamenjati izvajanje poskusov v razredu. Namen e-gradiva ni izpodriniti izvajanje poskusov, ampak popularizacija le-teh oz. razumevanje in natančno opazovanje sprememb, ki pri kemijskih spremembah nastajajo.
Prednost animacij je, da učencem omogočajo boljše razumevanje in razlago določenih lastnosti snovi in sprememb, ki jih sicer opazijo s prostim očesom, vendar si jih težko predstavljajo na submikroskopskem nivoju. K boljšemu razumevanju zgradbe in oblike delcev pripomorejo tudi interaktivni tridimenzionalni animirani prikazi modelov molekul, ki si jih lahko učenci z vrtenjem ogledajo iz različnih strani.
Vsak vsebinski sklop in posamezna podpoglavja vsebujejo naloge različnih tipov in taksonomskih stopenj. Z reševanjem nalog učenci lahko preverijo svoje znanje in razumevanje posameznih vsebin, naučijo se prepoznavati kemijske spremembe v vsakdanjem življenju in pridobijo nova, bolj uporabna in vseživljenjska znanja.

Primeri uporabe e-gradiva za učitelja

Frontalna metoda dela

S frontalno metodo dela učitelj pri razlagi snovi lahko uporablja video posnetke, animacije, sheme, fotografije, animirane prikaze modelov … Učitelj si lahko s pomočjo obsežnega slikovnega gradiva izdela svoje prosojnice (npr. v programu PowerPoint), gradiva za e-tablo in s tem popestri pouk oz. omogoči učencem bolj nazoren zapis učne snovi oz. usvojenih pojmov.



Slika 20: Primer sheme, ki jo lahko učitelj uporabi pri razlagi delcev.

Individualno delo učencev z e-gradivom

Učenci lahko individualno z gradivom delajo v šoli ali doma. Učitelj lahko uro pripravi zelo različno:

1. Spoznavanje nove snovi: Učitelj pripravi učencem kratka navodila (ustna ali pisna) za delo z e-gradivom in delovni list, ki ga učenec rešuje ob uporabi e-gradiva. Učitelj lahko izbira izmed 12 delovno-učnih listov, ki so objavljeni v sklopu e-gradiva. Pri nekaterih delavno-učnih listih so potrebni pripomočki (modeli, laboratorijski pribor …), ki jih učitelj v naprej pripravi.
2. Ura preverjanja in utrjevanja znanja: Učenci s pomočjo e-gradiva ali uporabe spletne učilnice preverijo svoje znanje o določenih vsebinah. Učitelj jim lahko pripravi kratka pisna ali ustna navodila za potek dela.
3. Ura ocenjevanja znanja: Učitelj iz nabora nalog v spletni učilnici oblikuje test, s katerim lahko oceni učenčevo znanje. Ta način dela zahteva od učitelja in učencev predhodno poznavanje in uporabo spletnih učilnic.
4. Izvajanje eksperimentalne vaje: E-gradivo vsebuje 4 navodila za eksperimentalno vajo z ustreznimi nalogami, ki od učencev zahtevajo opazovanje, razumevanje, sklepanje in uporabo znanja. Učitelj lahko vaje natisne, pripravi pripomočke in jih z učenci izvede v obliki skupinskega dela. Eksperimentalne vaje pri učencih razvijajo eksperimentalne veščine in spretnosti, skupinsko delo razvija njihov socialen čut, z njimi spoznavajo različne metode raziskovanja in se urijo v opazovanju in sklepanju.
5. Uporaba e-gradiva kot vir informacij za izdelavo plakatov, miselnih vzorcev in predstavitev: Učenci lahko s pomočjo e-gradiva oblikujejo različne miselne vzorce (npr. Pomen kemije v življenju), plakate (npr. Razvoj teorije o zgradbi atoma) in izvedejo učno uro, pri kateri predstavijo določene kemijske vsebine (npr. projektno delo Učenec v vlogi učitelja). Učenci lahko pri oblikovanju učne ure in razlagi kemijskih vsebin izvedejo eksperimente, ki so prikazani v e-gradivu, oblikujejo predstavitev s pomočjo shem in slikovnega gradiva, sestavijo kratek učni list s pomočjo nalog, ki jih najdejo v e-gradivu.

Priprava ur nadomeščanja

V primeru odsotnosti učitelja kemije na delovnem mestu je lahko e-gradivo nadomestnemu učitelju v veliko pomoč pri pripravi in izvedbi učne ure. Učitelj se lahko odloči za katerokoli od možnih zgoraj opisanih primerov uporabe e-gradiva.

Zaključek

Priprava in izdelava e-gradiva je dolgotrajen proces, pri katerem je treba upoštevati veliko dejavnikov. Bistvenega pomena je priprava vsebine e-gradiva. Za tehnično izvedbo je na

razpolago veliko programske opreme, ki je prilagojena za uporabo brez dodatnega znanja iz programiranja. Seveda je to zaželeno, a ne nujno potrebno. Pri izdelavi e-gradiva smo naleteli na marsikatero težavo, ki smo jo z vztrajnostjo in dobrim sodelovanjem tima uspešno rešili. To je bil za nas vse velik izziv. Pripravljenost za dodatno izobraževanje in raziskovanje področja IKT nam je omogočilo, da smo izdelali kvalitetno in predvsem uporabno e-gradivo za učitelje in učence. V okviru projekta Mesec širjenja uporabe e-gradiv (november 2008) se je preizkušalo tudi naše e-gradivo, ki je bilo odlično ocenjeno. Rezultati so bili predstavljeni na konferenci Sirikt, aprila 2009. Prikazuje jih slika 13.

Prijavilo se je 237 šol, rezultati pa so sledeči:

Ime gradiva - avtorji	Povprečna ocena	št. ocen	Št. ur uporabe
E-um (Gimnazija Ptuj, Inštitut Logik)	4,28	733	1907
Razno: fizika, naravoslovje, tehnika in tehnologija… (Videofon)	4,07	147	407
Učiteljska.net	4,39	141	348
Gradiva za OŠ: mat, slo, fiz, angl, ke, geo, bio, nar (ni preko MŠŠ: Tina Uštar in Damjana Vidmar)	4,37	138	327
Slovenščina za 8.razred (Ka Pe)	4,30	117	308
Razna gradiva (ŠC Velenje in partnerji)	3,76	80	233
Biologija, 8. razred (Svarog)	4,10	66	188
E-kemija v 8. razredu (OŠ Bel. odreda Semič)	4,75	68	185
Razna gradiva (B2 s partnerji)	3,98	54	167
IGRAJE Z JELKO (Vrtec Jelka)	4,11	67	166
Interaktivne prosojnice za okolje (Modrijan)	4,64	58	159
Kemija (NTF LJ)	4,45	54	137
SREDNJEVEŠKI INSTRUMENTI 7.R (N. Kustec, F. Kekec)	4,40	54	125
Naravne in družbenogeografske značilnosti Srednje Evrope (OŠ Brežice)	4,27	47	111
Spoznavanje okolja 3. razred (DZS)	4,47	31	87
SLOVENSKI JEZIK (Mlad. Knjiga)	4,05	26	71
eOET-1plus (TŠC KR)	4,33	26	71
RAČUNALNIŠTVO (FRI LJ)	4,32	13	60
Župca.net	4,84	23	43
E-Rid (TŠC KR)	4,12	11	37
E-okolje (Pef MB)	4,35	14	32
Glasbena vzgoja (Mlad. Knjiga)	4,20	15	32

Slika 21. Rezultati uporabe e-gradiva v projektu Mesec širjenja in uporabe e-gradiv. Vir: Inovativnost učiteljev v mesecu e-gradiv, konferenca SIRIKT 2009

Povezave do e-gradiva E-kemija v 8. razredu:

1. Splošna predstavitev: http://www.osbos.si/e-kemija/
2. E-gradivo: http://www.osbos.si/e-kemija/
3. Spletne učilnice: http://www.osbos.si/e-kemija/spletna-ucilnica/
4. SCORM paketi: http://www.osbos.si/e-kemija/scorm-paketi.html

Na koncu navajamo še povezave do vseh brezplačnih programov, ki smo jih pri izdelavi e-gradiva uporabljali:

1. eXe: http://www.exelearning.org
2. Moodle: http://www.moodle.si
3. PhotoFiltre: http://photofiltre.en.softonic.com/
4. ChemSketch: http://www.acdlabs.com/download/
5. Scorm Player: http://www.reload.ac.uk/scormplayer.html
6. FileZilla: http://filezilla-project.org/

Z E-GRADIVI DO BOLJŠIH PREDSTAV O GIBANJU ZEMLJE
EARTH ROTATION THROUGH THE E-MATERIALS

Andreja Prezelj
OŠ Koroška Bela Jesenice
C. talcev 2, 4270 Jesenice
(andreja.prezelj@telesat.si)

Povzetek

V članku sem prikazala uporabo e-gradiv pri geografiji v šestem razredu devetletke. Izbrala sem tematiko o gibanju Zemlje, ki je za šestošolce težje razumljiva in predstavljiva. Na enem mestu sem zbrala e-gradiva o gibanju Zemlje, dodala pa sem tudi nekatera nova, ki so rezultat mojega dela z učenci. Prikazala sem uporabo programa hot potatoes, ki omogoča utrjevanje in preverjanje znanja v multimedijski učilnici. Njegova prednost je v tem, da učenci dobijo sprotno povratno informacijo o pravilnosti odgovorov, svoje znanje pa lahko v takšni obliki utrjujejo tudi doma. Primerjala sem posamezne faze učnega procesa v multimedijski učilnici ter pri klasični učni uri v razredu. Motivacijo sem izpustila namenoma, saj je uporaba informacijsko komunikacijske tehnologije pri pouku za učence že sama po sebi dovolj velika motivacija.
S pomočjo te primerjave sem tudi utemeljila svoje prepričanje o tem, zakaj je uporaba e-gradiv pri geografiji dobra izbira. Uporaba e-gradiv je pokazala precejšnje prednosti uporabe IKT pri pouku: višja motivacija, aktivno sodelovanje učencev, samostojno iskanje podatkov, ki vodijo do pravilnih rešitev, boljše predstave o procesih in pojavih ter lažje razumevanje le teh, utrjevanje znanja tudi doma, poučno preživljanje prostega časa. Delo učencev sem predstavila tudi v powerpointu in moviemaker

Abstract

In my article I have presented the usage of e-materials in the 6th grade of primary school. I have chosen the theme of Earth Revolution and Rotation because I consider it more difficult for the pupils to understand. I have chosen suitable e-materials connected to Earth Revolution and Rotation on the internet and I have also added my personal interactive exercises that are the result of my work with pupils. By using Hot potatoes program I have presented the possibility of revising and checking pupils' knowledge. The program itself offers the immediate feedback and pupils can also use it at home. In my article I have compared the classic Geography lesson to the lesson that has been carried out in the multimedia classroom. I have checked advantages and disadvantages of the lessons as well as the methods and the separate stages of the teaching/learning process. I have come to the conclusion that e-materials at Geography should be used as an everyday teaching method. There are several advantages of e-learning materials: higher motivation, active participation by pupils in the learning process, better understanding of complicated processes ... I have presented the pupils' projects (PowerPoint presentation) and I have made a workshop about the Earth Revolution and Rotation (moviemaker).

Ključne besede: IKT, gibanje Zemlje, internetna gradiva powerpoint, moviemaker, hot potatoes, usvajanje nove učne vsebine, preverjanje znanja

Key words: rotation, revolution, e-materials, PowerPoint, moviemaker, hot potatoes, revise and check pupils' knowledge, creative teaching

1. UVOD

Tematiko o gibanju Zemlje sem izbrala namenoma, saj je le ta za učence težje razumljiva, ker si določene pojave in procese težko predstavljajo. Prav zato je pomembno, da jih spoznajo tudi na drugačen način, ki je zanimiv in pritegne njihovo pozornost, po drugi strani pa omogoča boljše predstave. Eden izmed takih je poučevanje s pomočjo e-gradiv.

Vsi vemo, da se Zemlja vrti okoli svoje osi in kroži okoli Sonca. A zakaj se nam ob pogledu v nebo zazdi, da je vse skupaj ravno nasprotno? To vprašanje se še toliko bolj pogosto zastavlja šestošolcem, ki šele vstopajo v širok spekter zemeljskih pojavov in procesov. Naloga učitelja je, da jim le te približa na zanimiv in prijazen način, ki pa naj bo hkrati kar najbolj razumljiv. Prav tu pa je ključnega pomena IKT.

Učni proces na ta način postaja predvsem drugačen. Iz lastnih izkušenj lahko potrdim, da je drugačnost največja motivacija. Če so učenci motivirani za delo, tudi uspeh ne izostane. Po mojem mnenju je takšen način dela dobrodošel, saj popestri pouk in spodbudi učence k nadaljnjemu raziskovanju in poglabljanju znanja. Ob ustrezni motivaciji bo marsikdo posegel po učnih vsebinah tudi doma. Računalnik tako postane tudi instrument za učenje, ne le za igranje.

Menim, da je uporaba e-gradiv pri pouku dobra izbira:

- učenci se seznanijo z drugačnim načinom dela in učenja, ki je lahko tudi zabavno,
- nezavedno si olajšajo pot do zastavljenih ciljev,
- učne vsebine si hitreje in lažje zapomnijo,
- so bolj motivirani za delo,
- pri učnem procesu aktivno sodelujejo,
- animacije jim pomagajo do boljše predstave o posameznih procesih in pojavih,
- odkrivajo zanimiva gradiva, ki jih lahko uporabljajo tudi doma in tako poglabljajo in razširjajo svoje znanje,
- spoznajo, da je prosti čas, ki ga preživijo ob računalniku, lahko hkrati poučen in zabaven.

Učitelji smo dolžni stopiti v korak s časom in tako v učni proces vnašati sodobne pristope in metode poučevanja. Glede na to, da se IKT zelo hitro razvija in posodablja, se tako tudi sami učimo novih spretnosti, predvsem pa skrbimo za popestritev učnega procesa in preprečevanje monotonosti.

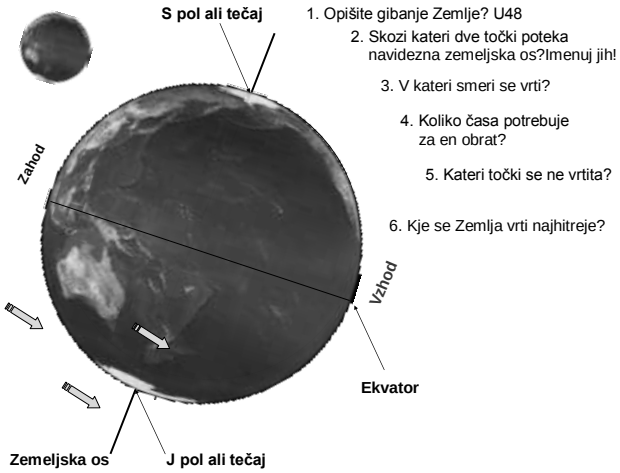
2. POTEK UČNE URE Z UPORABO E-GRADIV

a) USVAJANJE NOVE UČNE VSEBINE

Učna ura je bila izvedena v multimedijski učilnici.Učenci so gibanje Zemlje spoznavali preko vnaprej pripravljenih e-gradiv.

ROTACIJA

Rotacijo in njene posledice so spoznavali ob naslednjem e-gradivu:
http://www2.arnes.si/~blenar/rotacija%20zemlje.ppt#2

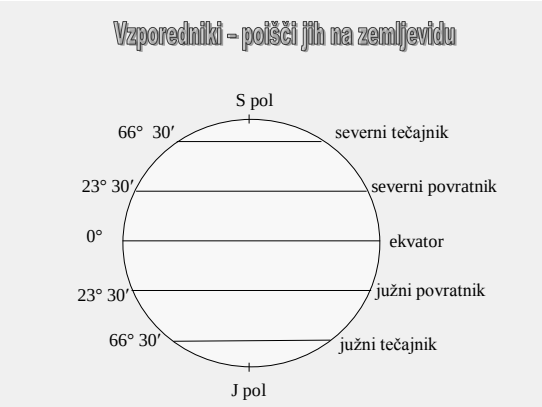


Slika 1: Rotacija Zemlje.

http://oglasevanje.net/izobrazevanje/osoncje.gif .

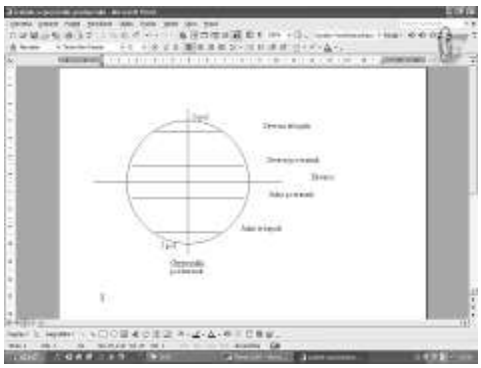
Slika 2: Menjava dneva in noči.

Zaradi zahtevnosti tematike smo si gradivo najprej ogledali skupaj. Slikovno gradivo je zelo nazorno, prav tako animacije, ki so v veliki meri pripomogle k boljšemu razumevanju učne vsebine.
Usvajanje nove učne vsebine je potekalo v obliki vodenega razgovora in samostojnega dela z besedilom. Učenci so iskali odgovore na vnaprej pripravljena vprašanja. Svoje ugotovitve so tudi zapisali. S pomočjo omenjenega e-gradiva so opisali in razložili vrtenje Zemlje okoli svoje osi in njene posledice. Seznanili so se s stopinjsko mrežo.



Slika 3: Pomembni vzporedniki.

Spoznali so pomembne vzporednike in poldnevnike, jih poimenovali ter ugotavljali, kakšen je njihov pomen. Prikazali so jih s pomočjo risanja v wordu.



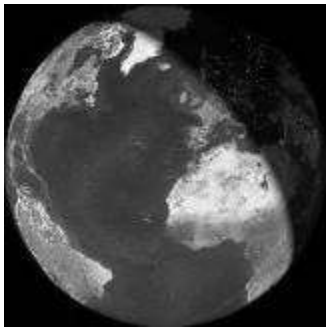
Slika 4: Samostojno delo.

Ponovno so bili aktivni. Vsak zase so ustvarili končni izdelek, ga natisnili in shranili v mape. Nekateri učenci so se z risanjem v računalniški obliki srečali prvič. Tako so pridobili še nekaj računalniškega znanja.

Za učence je bilo zelo zanimivo naslednje e-gradivo, http://astronomija.ledina.org/aos-seminar , ki omogoča pogled na naš planet iz vesolja.

Slika 5: Takšna je videti Zemlja iz vesolja.

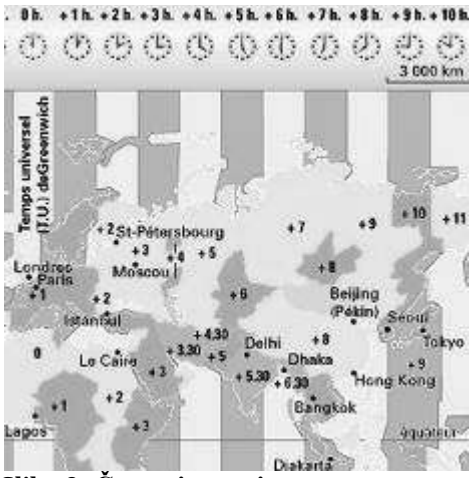
Slika 6: Še en pogled na Zemljo.



Slika 7: Menjavanje dneva in noči.

Slika 8: Evropa in Afrika med dnevom in nočjo.

Z opazovanjem posnetkov so si učenci ustvarili predstavo o podobi našega planeta, kot ga vidimo iz vesolja. Ugotavljali so, zakaj je Zemlja iz vesolja videti belo – modra, prepričali so se o tem, da se resnično menjavata dan in noč in ugotavljali, ali se v krajih na meji med dnevom in nočjo dani ali mrači.
Tudi časovni pasovi so posledica vrtenja Zemlje, otroška radovednost pa ne pozna meja.
Koliko jih je? Zakaj je na potovanjih potrebno prestavljati uro? Ali ure prištevati ali odštevati in zakaj? Zakaj ponekod že praznujejo novo leto, medtem ko mi še čakamo nanj? V kateri časovni pas spada Slovenija?
Odgovore na ta vprašanja so iskali v besedilu in slikovnem gradivu na spletni strani:
http://www.facka.si/gradiva/geo/azija/casovni_pasovi.html.



Slika 9: Časovni pasovi.

Z zanimanjem so iskali informacije tudi na nekaterih drugih spletnih straneh in jih izmenjavali med seboj.

Bili so aktivni, drugačen način dela jih je pritegnil in prepričana sem, da v šolskem učbeniku ne bi iskali informacij s tako vnemo in zanimanjem. Na ta način se je še enkrat potrdilo, da je tisto, kar je drugačno, tudi zanimivo. Ob tem pa so si prek zanimivega gradiva, ki jih je pritegnilo, nezavedno olajšali pot do cilja in ga tudi dosegli.

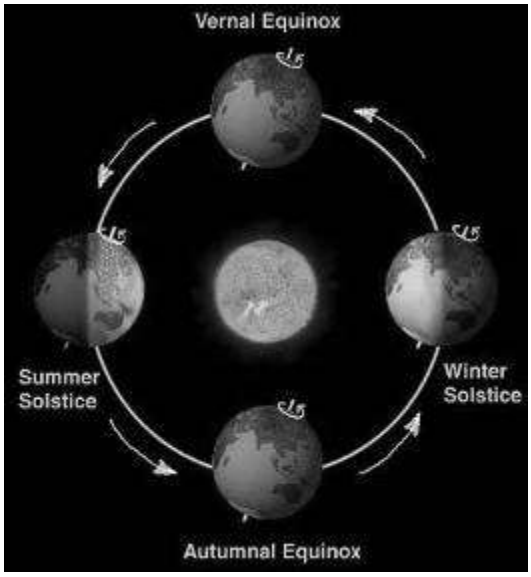
REVOLUCIJA

Na podoben način je potekalo tudi usvajanje učne vsebine o kroženju Zemlje.
Uporabila sem naslednja e-gradiva:

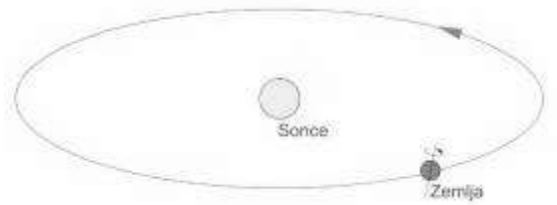
http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/sola/2003/di/cimpric/html/index.htm

http://www.uwsp.edu/geo/faculty/ritter/geog101/textbook/energy/earth_sun_relations_seasons.html
http://astronomija.ledina.org/aos-seminar

Skupaj smo si ogledali (vodeni razgovor, razlaga) slikovno gradivo in animacije. Učence sem z vprašanji spodbujala k razreševanju problemskih situacij in doseganju vzgojno – izobraževalnih ciljev.



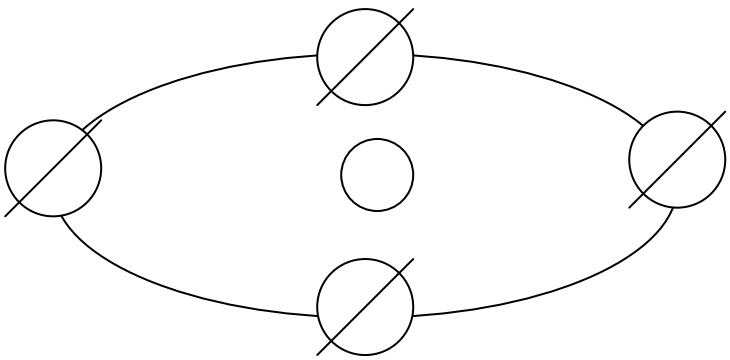
Slika 10: Revolucija Zemlje in letni časi.



Slika 11: Kroženje okoli Sonca.

Učenci so prejeli navodila na učnem listu. S pomočjo e-gradiv so samostojno opisali kroženje Zemlje ter posledice kroženja in nagnjenosti Zemljine osi. Iskali so vzroke za spreminjanje dolžine dneva in noči v letu ter jih razložili. Ugotavljali so, kateri so štirje pomembni položaji Zemlje na poti okoli Sonca ter kako so povezani s pričetkom letnih časov.

Na podoben način, kot so risali vzporednike, so prikazali tudi kroženje Zemlje in štiri pomembne položaje na poti okoli Sonca.



Slika 12: Skica kroženja.

Kakšne so prednosti takšnega dela?

Risanje v wordu je potekalo samostojno. Učenci so v obliki lastne aktivnosti preverili, kaj so se do sedaj naučili o kroženju Zemlje. Če so želeli pravilno narisati skico, so morali doseči naslednje cilje:

- spoznati, da je zemeljska os nagnjena,
- da Zemlja kroži okoli Sonca po poti, ki ima obliko elipse,
- da se na poti okoli Sonca Zemlja znajde v štirih pomembnih položajih, ki so povezani s pričetkom posameznih letnih časov.

Glede na položaj Zemlje so sklepali o tem, kateri letni čas se v določenem položaju pričenja, kdaj je enakonočje in kdaj Sončev obrat. Ta dva pojma so tudi obrazložili.

Vse to so vnesli tudi v svoje skice.

Zelo nazorno in uporabno e-gradivo za prikaz kroženja Zemlje je naslednje: http://astronomija.ledina.org/aos-seminar/zemlja/seasons/seasons.html.

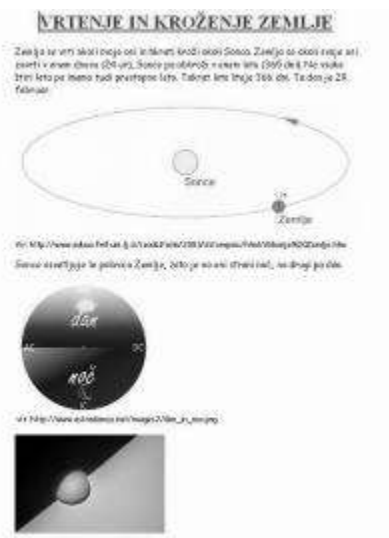
Učenci ob animaciji spoznajo pomembne položaje Zemlje na poti okoli Sonca ter vzroke za začetek posameznih letnih časov.

b) UTRJEVANJE ZNANJA

Učenci so svoje znanje utrjevali v multimedijski učilnici.

a) Izdelali so svoj izdelek, v katerem so povzeli vse, kar so se novega naučili. Vključili so tudi slikovno gradivo. Izdelke so učenci združili v powerpointu in si jih tudi ogledali.

Slika 13: Rotacija in revolucija.



Slika 14: Dan in noč.

b) Reševali so spletne naloge.

c) Eden izmed načinov utrjevanja znanja je bilo tudi samostojno sestavljanje vprašanj različnih tipov (word), le ta pa so služila za oblikovanje kviza v programu hot potatoes.

c) PREVERJANJE ZNANJA

Preverjanje znanja je potekalo v multimedijski učilnici.

Učencem sem pripravila kviz v programu hot potatoes, reševali pa so tudi naloge na zgoščenki Naše osončje.

Program hot potatoes je uporaben za utrjevanje in preverjanje znanja. Sestavljamo lahko vprašanja različnih tipov. Do nalog imajo učenci dostop prek interneta. V našem primeru si kviz lahko ogledate na spletni strani OŠ Koroška Bela -> predmetna področja -> geografija.

Prednost takšnega načina je predvsem v tem, da učenec dobi takojšnjo povratno informacijo o svojem znanju.

2. KLASIČNA UČNA URA V RAZREDU

a) USVAJANJE NOVE UČNE VSEBINE

Učno uro sem izvedla v učilnici geografije.
Učenci so spoznavali rotacijo in revolucijo s pomočjo klasičnih učnih pripomočkov.

ROTACIJA

Vrtenje Zemlje, nagnjenost Zemljine osi in njene posledice so učenci spoznavali s pomočjo globusa.

Fotografija 15: Globus.

Učni proces je potekal v frontalni učni obliki ter v obliki vodenega razgovora. Učenci so nekaj časa z zanimanjem sledili razlagi, kasneje pa je njihova koncentracija padla. Bili so »le« poslušalci, niso pa sami aktivno sodelovali v učnem procesu.
Najpomembnejšo posledico vrtenja Zemlje, t.j. menjavo dneva in noči, sem jim predstavila s pomočjo globusa in baterijske svetilke.
Pomembne vzporednike in poldnevnike so učenci spoznavali s pomočjo besedila v učbeniku, globusa, karte sveta ter učnega pripomočka na spodnji sliki.

Fotografija 16: Model, ki prikazuje stopinjsko mrežo.

Poimenovali so jih, na karti sveta so določili njihovo lego ter ugotavljali njihov pomen.
Učenci, ki so gibanje Zemlje spoznavali pri klasični učni uri, so bili za poglede na Zemljo iz vesolja prikrajšani.
Časovne pasove so spoznali s pomočjo metode vodenega razgovora ob globusu in slikovnega gradiva v učbeniku.
V tem primeru so bili prikrajšani za marsikatero zanimivost, ki bi jo z lastno aktivnostjo odkrili s pomočjo e-gradiv.

REVOLUCIJA

Fotografija 17: Prikaz kroženja Zemlje okoli Sonca.

Ta učni pripomoček sem uporabila za prikaz kroženja Zemlje okoli Sonca.
Učni proces je potekal v frontalni obliki ter v obliki vodenega razgovora. Ker je bila tematika zahtevna, so bili učenci večinoma le poslušalci.
Z namenom, da bi učenci aktivno sodelovali, sem se odločila za izvedbo praktične delavnice. Izvedla sem jo v povezavi s predmetoma tehnika in tehnologija ter likovna vzgoja (prostorsko oblikovanje).
Učenci so iz stiropornih krogel in plute izdelali model Sonca, Lune in Zemlje ter vse skupaj povezali v enoten sistem, s pomočjo katerega so sami prikazali gibanje Zemlje in Lune okoli Sonca. Tako so pridobili lastno izkušnjo, na podlagi katere so si stvari hitreje in lažje zapomnili.
Uporabili so še karton, žeblje, žico, vijake, zobotrebce in tempera barve.

Fotografija 18: Pobarvajmo Sonce.

Fotografija 19: Učenci pri delu.

Končni izdelek so opremili z oznakami za pričetek posameznih letnih časov.
Ob likovnem ustvarjanju so ponovili že znana dejstva o gibanju Zemlje na nekoliko drugačen in bolj sproščen način. Pri tem so uporabili tudi IKT. Napravili so nekaj zanimivih fotografij in se posneli s šolsko kamero. Gibanje Zemlje in Lune so prikazali tudi z gibanjem po prostoru. Tudi tu so uporabili fotoaparat in kamero. Svoje delo so posneli in drug drugega fotografirali. Potek in rezultate dela smo povzeli in predstavili v moviemakerju

b) UTRJEVANJE ZNANJA

Učenci so utrjevali znanje na več načinov:
- v pisni obliki (reševanje učnih lističev),
- ustno: odgovori na vprašanja,
- delo z besedilom in zapis v zvezek v obliki miselnega vzorca.

c) PREVERJANJE ZNANJA

Pri klasičnem delu je preverjanje potekalo v obliki nalog različnih tipov na učnem listu.

3. ANALIZA

Z znanjem učencev, ki so tematiko spoznavali v multimedijski učilnici, sem bila več kot zadovoljna. Večina je v celoti dosegla vzgojno-izobraževalne cilje in znala razložiti nove geografske pojme.
Učenci so bili aktivni udeleženci učnega procesa, sami so iskali informacije, jih povzemali in zapisovali. Učni proces so spremljali z zanimanjem in tudi hitreje dosegli učne cilje. S pomočjo zanimivega slikovnega gradiva in animacij so si učno snov lažje in hitreje zapomnili, saj je bila predstavljena na zanimiv in predvsem drugačen način.
Učenci so bili nad takšno obliko dela navdušeni in je ne bi zamenjali za klasičen pouk.
Celotno izvedba učne ure v multimedijski učilnici, z vsemi e-gradivi ter slikovnim gradivom, sem prikazala v programu powerpoint.
Pri klasični učni uri je večina dela potekala v frontalni učni obliki.
Prav zato sem z delavnico o gibanju Zemlje in uporabo IKT želela popestriti pouk in ga napraviti zanimivega. To mi je tudi uspelo. A učenci bi takšno obliko dela takoj zamenjali za tisto v multimedijski učilnici. Delavnice pri klasičnem delu pouka so prikazane v movie makerju.
Na kratko sem predstavila tudi uporabo programa hot potatoes.

V obeh razredih izvedla kratko anketo. Učence sem povprašala o naslednjem:

1. Za katero možnost bi se odločil, če bi imel na izbiro klasični pouk in pouk v multimedijski učilnici?
2. Ali uporaba e-gradiv vpliva na to, da si snov hitreje in lažje zapomniš?
3. Kakšne so tvoje želje glede uporabe e-gradiv in računalnika za v prihodnje?
4. Na razpolago imaš domače delo v naslednjih oblikah:
   a) iskanje podatkov v učbeniku in zapis v zvezek,
   b) domače delo z e-gradivi,
   c) iskanje podatkov knjižnici.
   Katero obliko bi izbral?

Učenci so si bili enotni v tem, da je delo v multimedijski učilnici veliko bolj zanimivo od klasičnega pouka v razredu. V primeru, da bi lahko izbirali med obema oblikama dela, se nikakor ne bi odločili za klasičen pouk. Strinjali so se v tem, da si ob uporabi e-gradiv snov hitreje in lažje zapomnijo. Dela z računalnikom si v prihodnje želijo še več in tudi nad domačimi nalogami v takšni obliki so kar navdušeni. Nekaj takšnih nalog smo že izvedli in nad odzivom učencev sem bila presenečena.
Podobnega mnenja so bili tudi učenci v drugem razredu, v katerem je pouk potekal klasično.
Da sem ustvarila enakovredno primerjavo usvojenega znanja, sem v obeh razredih izvedla pisno preverjanje znanja na učnem lističu. Rezultati v 6. a razredu, kjer je pouk potekal v multimedijski učilnici, so bili bistveno boljši od rezultatov v 6. b razredu, kjer so učenci gibanje Zemlje spoznavali na klasičen način.
Zato sem se odločila, da tudi učence 6. b razreda seznanim z e-gradivi o gibanju Zemlje.

4. ZAKLJUČEK

Primerjava obeh načinov dela je pokazala precejšnje prednosti uporabe IKT pri pouku:
- učenci so bolj motivirani, saj je že samo delo v multimedijski učilnici za učence velika motivacija,
- učenci pri učnem procesu aktivno sodelujejo,
- samostojno iščejo podatke, ki jih vodijo do pravilnih rešitev, posledica tega pa je tudi trajnejše znanje,
- uporaba IKT omogoča boljše predstave o določenih pojavih in procesih ter lažje

razumevanje le teh,
- učenci s pomočjo IKT utrjujejo in poglabljajo svoje znanje tudi doma,
- prosti čas, ki ga preživijo ob računalniku ni le zabaven temveč tudi poučen,
- računalniška znanja in uporaba moderne tehnologije so danes ena temeljnih znanj, brez katerih se težko znajdemo v svetu nenehnega tehnološkega napredka, zato je prav, da nanje navajamo tudi učence, hkrati z njimi pa se učimo in napredujemo tudi učitelji.

Učenci so nad inovativnim poučevanjem in učenjem navdušeni. V prihodnje si želijo še več takšnega dela, saj so tako bolj motivirani, snov si lažje in hitreje zapomnijo. Delo z računalnikom jim predstavlja izziv, tako v šoli kot doma.
Možnosti na tem področju pa je še veliko.

VIRI:

Wikipedia – Gibanje Zemlje, dosegljivo na: http://sl.wikipedia.org/wiki/Gibanje_Zemlje (9.6.2009)
Rotacija Zemlje, dosegljivo na: http://www2.arnes.si/~blenar/rotacija%20zemlje.ppt#2 (9.6.2009)
Časovni pasovi na Zemlji, dosegljivo na: http://www.facka.si/gradiva/geo/azija/casovni_pasovi.html (9.6.2009)
Dan in noč, dosegljivo na: http://oglasevanje.net/izobrazevanje/osoncje.gif (9.6.2009)
Osnovnošolska fizika, Pogled v vesolje – Gibanje Zemlje, dosegljivo na:
http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/sola/2003/di/cimpric/html/index.htm (9.6.2009)
Wikipedia – Prestopno leto, dosegljivo na: http://sl.wikipedia.org/wiki/Prestopno_leto (9.6.2009)
Seasons and Earth – Sun relations, dosegljivo na:
http://www.uwsp.edu/geo/faculty/ritter/geog101/textbook/energy/earth_sun_relations_seasons.html (9.6.2009)
Gibanje Zemlje, dosegljivo na:
http://www2.arnes.si/~osljjk6/7_8_9r/geo_3/7_geo/zemlja_vesolje/zemlja_gibanje/zemlja_gibanje.htm
(9.6.2009)
Geografija in zgodovina, dosegljivo na: http://zgogeo.googlepages.com (9.6.2009)
Astronomija, dosegljivo na: http://astronomija.ledina.org/aos-seminar/zemlja/seasons/seasons.html (9.6.2009)

O AVTORICI:

Andreja Prezelj (rojena l. 1972) je profesorica geografije in sociologije na OŠ Koroška Bela. Diplomirala je leta 1998 na Filozofski fakulteti v Ljubljani. Trenutno poučuje geografijo in zgodovino, z veseljem pa se posveča tudi mlajši generaciji v podaljšanem bivanju in jih po malem že navdušuje z geografskimi vsebinami. Informacijsko komunikacijska tehnologija je nepogrešljiv pripomoček pri njenem delu. V učni proces pogosto vključuje delo z računalnikom. Pri svojem delu želi doseči čim večjo aktivnost učencev in narediti pouk čimbolj problemski. Teži k temu, da učenci sami poiščejo odgovore na problem, saj se s takšno izkušnjo naučijo več, kot le s pasivnim poslušanjem. Vseskozi se izobražuje in izpopolnjuje svoje znanje. Njena strast so potovanja, hobiji pa branje, fotografiranje in hoja v gore, kjer raziskuje še neraziskane kotičke narave in jih s pomočjo IKT vključuje v pouk.

INTRODUCTION OF THE AUTHOR:

Andreja Prezelj (born 1972) graduated from Geography and Sociology at The Faculty of Arts in Ljubljana in 1998. She is working as a teacher of Geography and History at Koroška Bela Primary School. ICT has become an important part in her teaching process. She often uses computer in order to make problem-solving lessons that increases pupils' activities. She has been improving her knowledge all the time and she is interested in creative teaching. She enjoys travelling, reading and taking photographs. She also likes hill walking and exploring nature.

MEDPREDMETNA POVEZAVA IN UPORABA IKT PRI PROJEKTU
CONNECTION BETWEEN THE SUBJECTS AND THE USE OF ICT IN THE PROJECT

Mirjam Založnik, univ. dipl. inž. lesarstva
ŠC Ljubljana, SLŠ
Aškerčeva 1, 1000 Ljubljana
mirjam.zaloznik@guest.arnes.si
Jernej Grm, univ. dipl. inž. lesarstva
ŠC Ljubljana, SLŠ
Aškerčeva 1, 1000 Ljubljana
jernej.grm@guest.arnes.si
Marjana Hernja Jeran,prof. angleščine in francoščine
ŠC Ljubljana, SLŠ
Aškerčeva 1, 1000 Ljubljana
mancajeran@gmail.com
Anastazija Rokavec Mramor, prof. matematike in fizike
ŠC Ljubljana, SLŠ
Aškerčeva 1, 1000 Ljubljana
anastazija.mramor@guest.arnes.si
Marja Gričar, univ. dipl. inž. kemijskega inženirstva
ŠC Ljubljana, SLŠ
Aškerčeva 1, 1000 Ljubljana
marja.gricar@siol.net

POVZETEK

Pri projektu želimo doseči medpredmetno povezavo z uporabo IKT ter poudariti pomen sodelovanja med učitelji in dijaki. Dijakom pri učnem procesu in izdelavi projektne naloge omogočamo uporabo e-gradiv, hkrati pa jih aktivno vključimo v sam učni proces. Letos smo z dijaki začeli izdelavo internega slovensko-angleškega strokovnega slovarja, ki bo dostopen na šolski spletni strani. To sodelovanje je nujno za dvig kvalitete učnega procesa na šoli, saj sodelujejo učitelji in dijaki v projektnih skupinah. Prikazali smo praktične primere uporabe e-gradiv pri pouku, povezavo med učitelji pri izdelavi projektne naloge in uporabo različnih računalniških programov, kot so npr. Inventor za 3D računalniško konstruiranje, matematični program GeoGebra, Word, Excel, Mind Manager, e-gradiva Projektiranje ter Površinska obdelava lesa. Podani so primeri strokovnih predmetov, naravoslovnih predmetov ter družboslovnega predmeta. Dijak spozna pomen uporabe razpoložljive informacijsko komunikacijske tehnologije – IKT tako pri izdelavi projektne naloge kot v samem učnem procesu, saj je danes nepogrešljiva.

Ključne besede: *IKT, e-gradiva, kvaliteta, projekt, medpredmetna povezava*

ABSTRACT

The goal of the project is to achieve connection between the subjects with the use of ICT (Information and Communications Technology) and to emphasize the importance of cooperation between teachers and students and teachers. Students can use e-materials while studying and creating project assignment, but at the same time are actively involved in the learning process. This year we started making, with the help of the students, an internet Slovene-English dictionary, containing technical terms. It will be accessible on the school internet page. The cooperation is necessary for the rise of the quality of the learning process, since teachers and students are cooperating in project groups. The practical examples of the use of the e-materials, the connection between teachers in making of the project assignment and the use of various computer software, e.g. Inventor for 3D computer construction, mathematical software GeoGebra, Word, Excel, Mind Manager, e-materials Design and Surface wood treatment, are shown. There are examples of technical science subjects, natural science subjects and social science subject. The student becomes aware of the use of the available ICT when creating a project assignment as well as in the learning process, since ITC has become necessary.

Key words: *ICT, e-materials, quality, project, connection between the subjects*

BESEDILO

Predmet »projektiranje« je bil kot novost uveden v programih srednjega strokovnega in poklicnega šolstva pred nekaj leti. Dijaki srednjega strokovnega in poklicno tehničnega izobraževanja za program Lesarski tehnik morajo v zadnjem letu izobraževanja izdelati projektno nalogo. Naloga zajema in povezuje vsa splošna teoretična in strokovna znanja, ki so jih dijaki pridobili v času izobraževanja. Posebnost projektiranja pa je tudi v tem, da se medsebojno povezujejo tudi profesorji. To sodelovanje je vidno tako pri izdelavi projektne naloge v rednem učnem programu kot tudi pri izdelavi projekta za POM – poklicno maturo ali povezovanju predmetov ali modulov med seboj. Medpredmetno povezovanje je zelo uspešen način pridobivanja novega znanja – je učenje za prihodnost. Dijakom dokazano prinaša boljše učne rezultate, saj so pri pridobivanju znanja aktivni, naučijo se timskega dela, znajo povezovati vsebine in postanejo kritični misleci. Takšno znanje je dragocen temelj strokovno – teoretičnega in praktičnega znanja.

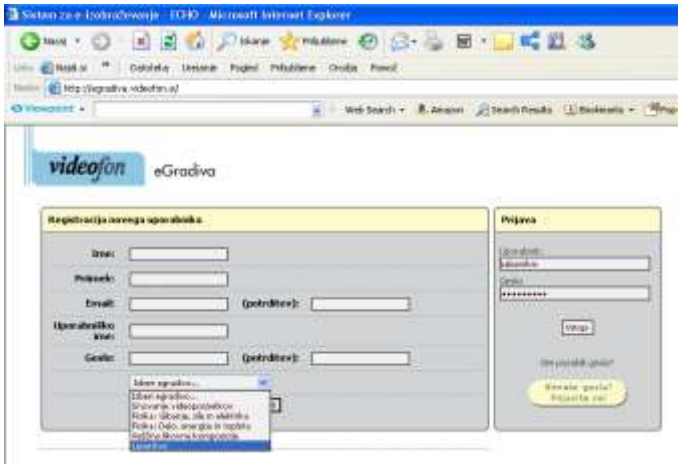
Končni cilj takšnega sodelovalnega učenja je, da so dijaki ob zaključku izobraževanja odgovorni, usposobljeni za uporabo znanj, veščin, spretnosti pri reševanju strokovnih problemov v delovnih skupinah, podjetjih, ekološko osveščeni, naravnani na vseživljensko učenje in sposobni živeti v demokratični, hitro razvijajoči se informacijski družbi.

Prikazali bomo posamezne primere povezave profesorjev konstrukcijskega risanja, angleškega jezika, matematike, kemije in organizacije pri izdelavi projektne naloge.

Na šolski spletni strani smo uredili povezavo na e-gradiva, http://www.lesarska.sclj.si/, tako da dijakom in profesorjem omogočamo hitrejši dostop.

Slika 22

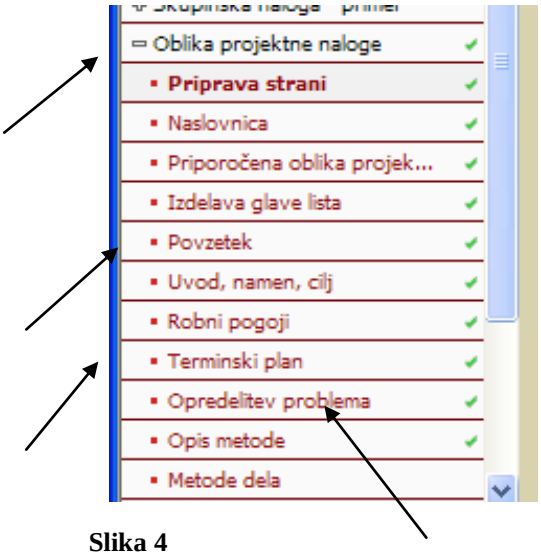
Pod gradiva-povezave, izberejo želeno e-gradivo, s katerim se povežejo na spletno stran http://egradiva.videofon.si/login_evsebine.asp?lang=5, v sistem pa se prijavijo s svojim uporabniškim imenom in geslom.



Slika 2

E-gradiva omogočajo izvedbo poljubnih izobraževanj v poljubnih ciljnih okoljih, tako v šolskih kot tudi v poslovnih ciljnih okoljih. Zaradi vse hitrejšega razvoja IKT - informacijsko komunikacijske tehnologije nam je tehnologija omogočila poučevanje narediti učinkovitejše, pestro, dinamično, privlačnejše in dostopnejše za učeče – učenje na daljavo. Obenem je tudi promocija šole, saj s tem pokažemo, da sledimo razvoju, delamo na kvaliteti poučevanja in smo »moderni«. Trenutno imamo narejena štiri e-gradiva iz področja stroke, in sicer Fizikalne lastnosti lesa, Projektiranje, Površinska obdelava lesa ter Biologija lesa. Ta gradiva uporabljajo tudi profesorji splošnih predmetov in ne le strokovnih. Uporabljamo pa tudi razne računalniške programe, kot so GeoGebra, Inventor, Mind Manager ter drugi Office programi. Povezujemo pa se tudi na druga e-gradiva, ki zajemajo naše strokovno področje – lesarstvo in so dostopna na različnih spletnih straneh. Z ustrezno dinamiko, animacijami in videoposnetki dijakom še vedno omogočamo inovativnost, tako pri sprejemanju informacij in učenju kot pri izdelavi projektne naloge. Profesorji, ki uporabljajo gradivo pri pouku, lahko izbirajo sklope, orodja in pripomočke, ki bi jih v danem trenutku uporabili. Načeloma se pouk izvaja v računalniški učilnici s polno opremo (računalniki, projektor, ustrezni računalniški programi), dijaki pa doma potrebujejo le osnovno računalniško opremo ter internet. Profesorji pri pouku izberejo ustrezen način: ali bodo le oni uporabili gradivo za razlago snovi ali pa bodo vključili dijake v skupno učenje z uporabo računalniških programov, ki so na voljo.
Ko dijak prijavi naslov projektne naloge, dobi na spletni strani šole, ali pa na e-gradivih Projektiranje, vse informacije o samem obsegu naloge, njeni obliki, priporočeni vsebini, prilogah, navajanju virov, itd.. Namen izdelave naloge je uporaba znanj iz najrazličnejših splošnih, strokovnoteoretičnih predmetov, veščin in spretnosti pri reševanju problemov, ki vodijo h končnemu cilju – izdelavi unikatne projektne naloge z uporabo sodobne IKT.

Slika 3



Slika 4

Že na začetku, pa dijak naredi povzetek tako v slovenskem kot tudi v tujem jeziku. Na e-gradivih je prikaz in pojasnilo izdelave povzetka s ključnimi besedami. Povzetek v slovenskem jeziku pregleda profesor slovenskega jezika, v tujem jeziku pa profesor tujega jezika.

Slika 5

Priložen je povzetek, ki ga je naredil dijak pri projektni nalogi z naslovom: izdelava kontrabasa.

Slika 6

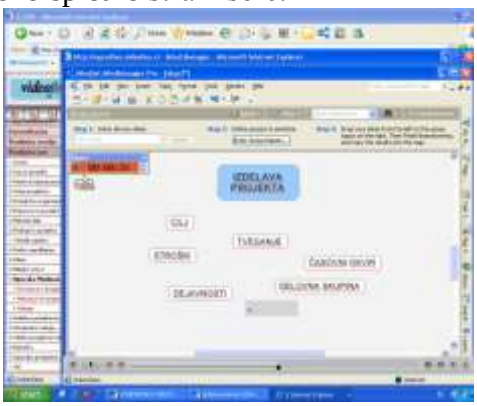
Profesorji tujega jezika sodelujejo tudi pri učenju in razumevanju ukazov, ki jih morajo dijaki uporabljati pri programu Inventor, 3D konstruiranju izdelkov. Program je v angleškem jeziku, zato je to sodelovanje izrednega pomena, saj mora dijak uporabljati ukaze tega programa. Ker profesor nima programa Inventor, se poveže preko spletne strani šole na e-gradiva Projektiranje, kjer obravnava najpomembnejše izraze.

Slika 7

Zaradi težav, ki jih imajo dijaki pri prevajanju strokovnih izrazov, smo letos z dijaki začeli z izdelavo internega slovensko-angleškega strokovnega slovarja, ki bo dostopen na šolski spletni strani. To sodelovanje bo dvignilo kvaliteto učnega procesa na šoli, saj v projektnih skupinah sodelujejo učitelji in dijaki.

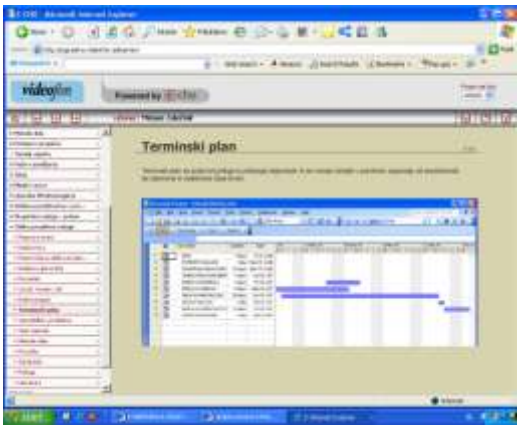
Sledi povezava na organizacijo, saj mora dijak za uspešen zaključek naloge izdelati terminski plan dejavnosti. Terminski plan pri pouku naredi s pomočjo programa Mind Manager pro 6.

Osnove programa pa se učijo dijaki v šoli preko e-gradiv Projektiranje, tako da se seznanijo s programom, kaj nam nudi, naredijo nekaj vaj in nato še preverijo svoje znanje. To znanje lahko ponovijo tudi doma preko spletne strani šole.



Slika 8

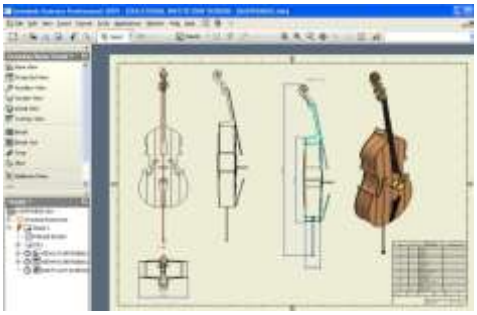
Ko naredijo terminski plan dejavnosti, se ta lahko prenese v program Microsoft Project.



Slika 9

Podatke lahko iz MindManagerja eksportiramo (izvozimo) tudi v Word ali PowerPoint za predstavitev.

V lesarski dejavnosti je izrednega pomena tudi računalniško 3D parametrično konstruiranje. Dijaki morajo pri predmetu Projektiranje ter Konstrukcijsko risanje tudi konstruirati izbrani izdelek ter narisati vse potrebne načrte, saj izdelke potem v šolskih delavnicah naredijo v 9 delovnih dneh. Program Inventor je sodoben program za 3D konstruiranje. Odlikuje ga enostavna uporaba, enostavna in učinkovita izdelava velikih sestavov, možnost izdelave knjižnice parametričnih delov (iParts) in gradnikov (iFeatures). Program nam z upoštevanjem materialov in tehnologije izdelave omogoča svobodno oblikovanje lesarskih izdelkov. Snovanje izdelka je kompleksna dejavnost, kjer mora dijak upoštevati medsebojno odvisnost in povezanost funkcije predmeta, njegove konstrukcije ter oblike in tehnologije izdelave. Konstrukcijo izdelka dalje opredeljujejo: material (pri nas je to les, ki ves čas deluje), lesne vezi, dimenzioniranje izdelka, njegova trajnost in varnost pri uporabi. Vedno začnemo s skiciranjem izdelka, njegovimi osnovnimi merami, umeščanjem izdelka v prostor in njegovim ergonomskim oblikovanjem. Skica ali risba mora biti vsebinsko in oblikovno pravilna. Šele na podlagi dovršene skice dijaki začnejo s 3D parametričnim konstruiranjem. Prikazan je primer konstruiranja kontrabasa, ki vsebuje veliko krivin.



Slika 9

Slika 10

Slika 11

Z uporabo Windows Media Player pa je posnel tudi ves postopek risanja izdelave polža v Inventorju.

Slika 12

Slika 13

Izdelek je dijak v celoti naredil na podlagi konstrukcijsko tehnološke dokumentacije v šolskih delavnicah. Pri izbiri površinske obdelave se je po pomoč obrnil na profesorico kemije, saj bi z nepravilno izbiro laka ter neprimerno viskoznostjo le tega lahko pokvaril videz izdelka. Pri površinski obdelavi lesa je zelo pomembno poznavanje viskoznosti premaza. Odločila sta se, da v e-gradivih Površinska obdelava lesa dobita podatke o standardih viskoznosti. Opravila sta meritve viskoznosti vzorcem laka z različno količino dodanega redčila. Na osnovi dobljenih rezultatov sta ugotavljala, kaj se z viskoznostjo dogaja ob enakomernem dodajanju redčila.

Slika 13

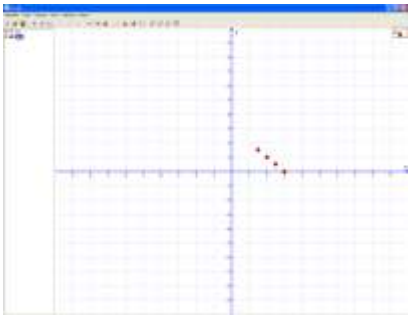
V gradivih je tudi filmski prikaz postopka merjenja viskoznosti.

Slika 14

Slika 14

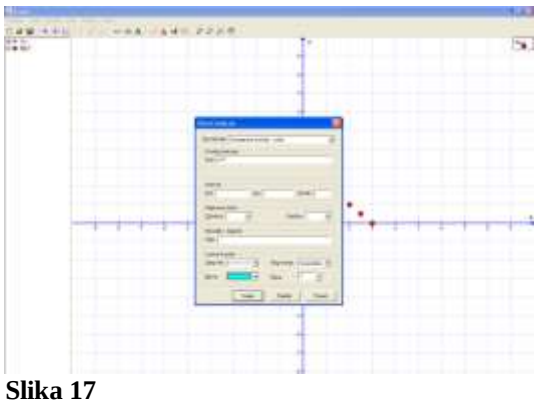
Podatke sta vnesla v matematični program Graph, ki je prikazal odvisnost viskoznosti od količine dodanega redčila.

Slika 15

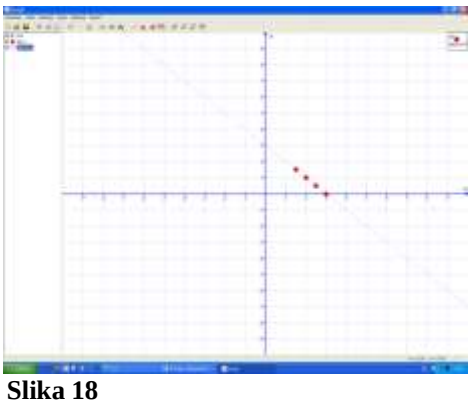


Slika 16

Dijak iz podatkov zapiše predpis za linearno funkcijo in pravilnost preveri z Graphom.



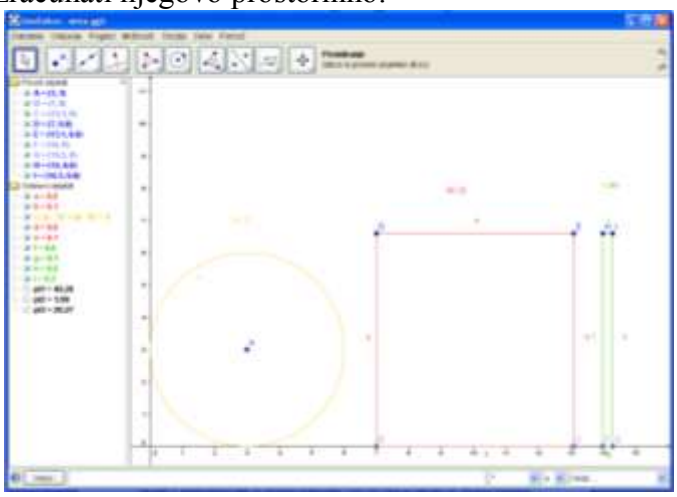
Slika 17



Slika 18

Dijaki so večkrat v dilemi, kako naj krojijo les, da bodo dobili največji izkoristek lesa. Tokrat se je dijak za pomoč obrnil na profesorico matematike, ki je predlagala uporabo programa

GeoGebra. Prikazan je primer izdelave okrogle mizne plošče. Za izračun porabljenega lesa v izdelku je potrebno izračunati njegovo prostornino.



Slika 19

Računalniška programa Graph in GeoGebra sta nam poleg računanja ploščin in obsegov v pomoč še pri risanju funkcij in transformacijah v ravninah.

ZAKLJUČEK

Zaradi vse hitrejše modernizacije sveta je uporaba informacijsko komunikacijske tehnologije pri izobraževalnem procesu nujno potrebna. Dijaki IKT uporabljajo tako pri projektnih nalogah kot tudi pri procesu učenja. Poleg uporabe in povezovanja različnih programskih sistemov je nujno tudi sodelovanje in komunikacija med profesorji ter dijaki. Prikazali smo uporabo različnih programov, kot so npr.: Inventor, MindManager, Microsoft Project, Graph, GeoGebra in strokovnih e-gradiv, tako pri izdelavi projektnih nalog dijakov kot tudi v učnem procesu. Najpomembnejša pa je povezava med profesorji oziroma med posameznimi predmeti. Končni cilj takšnega sodelovalnega učenja je, da so dijaki ob zaključku izobraževanja odgovorni, usposobljeni za uporabo znanj, veščin, spretnosti pri reševanju strokovnih problemov v delovnih skupinah, podjetjih, ekološko osveščeni in naravnani na vseživljensko učenje.

LITERATURA

ERJAVEC, A.. Projektna naloga. Ljubljana, 2009. 45

ERČULJ, D.. MindManager. Zapiski za seminar. Ljubljana, 2006. 25

PRIJATELJ, S.. Autodesk Inventor 10. Gradivo za začetni seminar. Ljubljana, 2005. 104

http://egradiva.videofon.si/
http://www.lesarska.sclj.si/

Mirjam Založnik

Rojena sem 09. 10. 1961 v Mariboru. Sem univerzitetna diplomirana inženirka lesarstva. Leta 1986 sem se zaposlila v lesarski proizvodnji kot razvojna tehnologinja. Leta 1995 sem se zaposlila kot učiteljica strokovno teoretičnih predmetov na Srednji lesarski šoli v Ljubljani. Leta 2000 sem aktivno sodelovala v projektu *Heartwood, Phare programa MOCCA Innovation Fund* kot koordinatorka, avtorica različnih gradiv ter predavateljica tečajev v tem projektu. Prav tako sem si tega leta pridobila naziv predavatelja višje šole Strokovne šole za program lesarstvo. V letih 2002 do 2005 sem sodelovala kot predavateljica na temo *Površinska obdelava lesa* na zasebni šoli Linea Studio, Matičič & CO D. N. O. Pri projektu *Vzpostavitev in poskusno delovanje sistema izobraževanj in usposabljanj v slovenski lesni panogi* leta 2003 sem nastopala kot predavateljica pri usposabljanju nekvalificiranih proizvodnih delavcev v različnih lesarskih podjetjih. Sodelovala sem tudi kot avtorica pri dveh projektih izdelave E-gradiv, in sicer, *e -lesarstvo: Projektiranje* ter *e-lesarstvo: Površinska obdelava lesa*. Na mednarodni konferenci SIRIKT 2008 sem izvedla predavanje na temo e-lesarstvo: *Projektiranje* ter izvedla delavnico na isto temo. V okviru projekta MUNUS sem sodelovala pri dveh prenovah srednješolskih izobraževalnih lesarskih programov ter pri izdelavi poklicnega standarda za lesarski tehnik.

Mirjam Založnik, born 09.10.1961 in Maribor, attended Srednja lesarska šola in Ljubljana. In 1985 I finished college, direction woodworking at Biotechnical Faculty, University of Ljubljana and received the title Bachelor of Wood Processing. In 1986 I started working as a technologist for development. In this field I gained 10 years of experience. In 1995 I started working as a teacher of technical theoretic subjects at Srednja lesarska šola, today ŠC Ljubljana, Srednja lesarska šola (Secondary school for wood technology). Already in 2000 I cooperated by the project *Heartwood, Phare project MOCCA Innovation Fund* as a coordinator, author of various materials and lecturer of courses in this project. The same year I was named lecturer of Technical school for programme Woodworking. From 2002 to 2005 I cooperated as a lecturer of *Surface wood treatment* at a private school Linea Studio, Matičič & CO D. N. O. In a project *Reestablishment and trial working of system of education and qualifications in Slovene woodworking* in year 2003 I was one of the lecturers at qualifying production workers in various woodworking companies. I was also an author at two projects of e-materials: e-*woodworking: Design* and *e-woodworking: Surface wood treatment*. At the international conference SIRIKT 2008 I lectured e-woodworking and also had a workshop. I cooperated in two modernisations of secondary school educational woodworking programmes for project MUNUS.

Jernej Grm

Po maturi na bežigrajski gimnaziji in diplomi na Gozdarsko-lesarskem oddelku Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani sem v delovnih organizacijah delal v razvoju stavbnega pohištva, vodil proizvodnjo montažnih hiš, bil v zunanji trgovini odgovoren za razvoj in kakovost izdelkov za izvoz ter konstruiral pohištvo za opreme objektov. Osemnajsto leto učim na Srednji lesarski šoli v Ljubljani strokovno-teoretične predmete s področja konstruiranja in projektiranja. Po sodelovanju pri pripravi poklicnega standarda za lesarskega tehnika, sem v okviru projekta MUNUS vodil tri prenove srednješolskih izobraževalnih lesarskih programov.
After graduation from secondary school "Gimnazija Bežigrad" and degree at Forestry and woodworking department of Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, I worked in working organisations in joinery furniture development, I managed the production of prefabricated houses, I was responsible for the development and quality of export products in foreign trade and I constructed furniture for building equipment. I have been teaching technical and theoretical subjects field construction and design at "Srednja lesarska šola" (Secondary school for wood technology) for eighteen years. After cooperating in preparations of professional standard for wood processing technician, I managed three modernisations of secondary school educational woodworking programmes for project MUNUS.

Marjana Hernja Jeran

Diplomirala sem na Filozofski fakulteti v Ljubljani iz angleškega in francoskega jezika. Nato sem se zaposlila na Srednji lesarski šoli v Ljubljani kot profesorica angleščine in francoščine. Vsa leta že sodelujem s Filozofsko fakulteto, saj pri meni študenti opravljajo tedenske prakse in imajo nastope. Sodelujem tudi v mednarodnih projektih: leta 2000 sem aktivno sodelovala v projektu *Heartwood, Phare programa MOCCA Innovation Fund* kot prevajalka, sedaj pa v irskem projektu *European studies*. Bila sem tudi organizatorka regijskega tekmovanja za angleški jezik, članica maturitetne komisije za splošno maturo ter članica delovne skupine za pripravo izobraževalnega programa tehnična gimnazija.
I have a degree in English and French from Faculty of Arts, University of Ljubljana. After a degree I started working as a professor of French and English at "Srednja lesarska šola" (Secondary school for wood technology) in Ljubljana. For all these years I have been cooperating with Faculty of Arts, since student perform weekly practical work and have appearances. I also take part in international projects: in year 2000 I took an active part in project *Heartwood, Phare project MOCCA Innovation Fund* as a translator, but now I am involved in Irish project *European studies*. I also organized the regional competition for English; I was a member of graduation committee for general leaving examination and a member of working organisation, which prepared the educational programme for technical secondary school.

Anastazija Rokavec Mramor

Leta 1993 sem iz matematike in fizike diplomirala na Pedagoški fakulteti v Ljubljani. Zaposlila sem se na Srednji lesarski šoli v Ljubljani kot profesorica matematike. Kot predavateljica sem sodelovala na seminarju *Priprava izpitnih vprašanj v prenovljenih programih SSI (srednje strokovno izobraževanje) in PTI (poklicno tehniško izobraževanje)*. Bila sem tudi mentorica dijakov v tekmovanju Sudoku, kjer smo na državnem prvenstvu *Lesariade* dvakrat dosegli prvo mesto. Sem tudi avtorica strokovnih člankov v reviji *Les* in *Zborniku lesarstva*.
In year 1993 graduated from Faculty of Education in Mathematics and Physics. I got a job as a Mathematics teacher at "Srednja lesarska šola" (Secondary school for wood technology) in Ljubljana. I, as a lecturer, took part in a seminar *Preparation of exam questions in modernized programme SSI (medium technical education) and PTI (professional technical education*). I was also a mentor to students in competition Sudoku, our team being victorious two times at a national competition *Lesariada*. I am an author of technical articles in magazine "*Les*" and "*Zbornik lesarstva*".

Marja Gričar

Po končanem šolanju na gimnaziji Poljane sem se vpisala na fakulteto za kemijo in kemijsko tehnologijo, kjer sem uspešno zaključila univerzitetni študij. Po končanem študiju sem nekaj let delala v industriji - razvojni tehnolog v TCG UNITECH LTH - ol, več let pa kot profesorica kemije poučujem na Šolskem centru Ljubljana. Leta 2003 sem aktivno sodelovala na evropskem prvenstvo kemikov, Grand Prix Chemique kot organizatorka.

After graduation from secondary school “Gimnazija Poljane”, I received a title Bachelor of Chemical Engineering. I have been working as a technologist for development at TCG UNITECH LTH for nine years. I am currently teaching chemistry at ŠC Ljubljana. I also organised the world championship GRAND PRIX CHEMIQUE 2003 in Ljubljana.

OBRAVNAVA NARAVOSLOVNIH VSEBIN S POMOČJO INTERAKTIVNE TABLE V 2. RAZREDU

NATURAL SCIENCE CONTENT ON THE INTERACTIVE TABLE IN 2nd CLASS

Urška Bučar, prof.
OŠ Dolenjske Toplice
Pionirska c. 35, 8350 Dolenjske Toplice
urska.bucar@guest.arnes.si

POVZETEK:
V prispevku bomo predstavili obravnavo ciljev vsebinskega sklopa za ČAS. Cilji so vezani na 2. razred osnovne šole, na spoznavanje in uporabo časovnih izrazov (dan, teden, mesec, leto, koledar) in izrazov, ki čas opisujejo. Opredelili bomo razliko med dnevom in nočjo. Predstavljene bodo tudi dejavnosti za urejanje dogodkov po časovnem zaporedju.
Vsebine za doseganje zgoraj omenjenih ciljev bodo pripravljene za delo na interaktivni tabli. Pripravljene bodo tako z osnovnimi, kot naprednimi orodji, ki jih ponuja programska oprema. Vsebine se bodo medpredmetno povezovale s slovenskim jezikom in matematiko.
Predstavitev bo prikazala praktično gradivo in izpeljavo učnih ur.

ABSTRACT:
In this paper we present a discussion of the objectives of the subject area of time. The objectives are related to the 2nd grade of primary school to the learning and use of expressions of time (day, week, month, year and calendar) and terms that describe time. We define the difference between day and night. We will also present activities for the arrangement of events in chronological order. The content for achieving the objectives above will be prepared for work on interactive whiteboards. The material will be prepared with both the basic and advanced tools offered by the software. The contents will be cross-curricular and linked to Slovenian language and mathematics. The presentation will demonstrate practical material and lesson plans.

KLJUČNE BESEDE:
Naravoslovne vsebine, čas, interaktivna tabla, medpredmetno povezovanje

KEY WORDS
Natural science content, time, interactive table, cross – curricular integration

UVOD

Kako otrokom približati vsebine naravoslovja? Strojinova (1989) pravi, da se spoznavanje narave začenja z raziskovalnimi igrami, pri katerih so pomembne faze opazovanje, komuniciranje, postavljanje hipotez, eksperimentiranje, merjenje, klasifikacija in generalizacija. Bussell (1992) pravi, da si otroci pridobijo občutek za sedanjost in prihodnost z razvijanjem raziskovalnih spretnosti. Burgerjeva (2003) pravi, da znanja otroku ne smemo vedno le prinašati, ampak mora sam eksperimentirati.

Naravoslovje je specifično učno področje, saj ga učitelj zelo težko uči samo z besedno razlago, zahteva veliko praktičnih izkušenj, spoznanj in konkretnih dejavnosti (prav tam).

Pouk naravoslovja razvija spretnosti, spodbuja konstruktivistično razmišljanje, spodbuja reševanje problemov, spodbuja timsko delo in medpredmetno povezovanje.

OBRAVNAVA CILJEV VSEBINE O ČASU

Obravnavani bodo naslednji cilji: Otrok

- spozna in uporablja časovne izraze da, teden, mesec, leto
- spozna koledar
- pravilno uporablja časovne izraze za opis dogodka
- uredi dogodke v časovno zaporedje
- ve, da je menjava dneva in noči posledica kroženja zemlje in sonca
- opiše razliko med dnevom in nočjo

Kaj otrok pozna? Zna povedati, da je star sedem let. Da gre poleti na morje. Da ponoči spi. Da se zjutraj zbudi. Da večerja.

Pri pouku vsakodnevno uporabljamo določene pojme: jutranji pozdrav, dopoldansko delo v šoli, kosilo je opoldan, popoldan je podaljšano bivanje, zvečer se pripravljamo na spanje. Tako učencem nudimo možnost, da časovne pojme postopoma usvojijo.

Učenci velikokrat predstavo o določenem pojmu poznajo v povezavi z določenimi dogodki, kot npr. novo leto po božiču, rojstni dan imajo poleti, v šolo gremo, ko začne odpadati listje, jeseni.

Izhajajoč iz poznanih dogodkov prehajamo na nova spoznanja, nove pojme. Za usvajanje časovnih pojmov ponujamo otrokom dejstva o začetnem stanju in končnem stanju pojava ter omogočamo, da opisujejo vmesno stanje, tako razmišljamo o vzroku in posledici in opisujemo logično zaporedje.

Najtežje nam je bilo razmišljanje o tem, kako otrokom približati vrtenje zemlje. Sonce v morju potone, gre spat za hrib. Zato smo pozorni na konkretne izkušnje, poskuse, ki otrokom znanje, predstave približajo.

Cilje bomo postopoma poskušali prikazati (v nadaljevanju pri razlagi vaj) z vajami na interaktivni tabli, izhajali pa bomo seveda iz konkretnih izkušenj.

INTERAKTIVNA TABLA KOT PRIPOMOČEK PRI USVAJANJU NARAVOSLOVNIH VSEBIN

Kako si bomo pri urah pomagali z orodji programa interaktivne table?

Z vnosom slikovnega materiala, za opisovanjem slik, videoposnetkov. K boljši predstavljivosti bodo pripomogle povezave na koristne spletne strani.

Z dodajanjem teksta, opomb, oznak bomo pojme dodatno razložili.

Dodajali bomo opazovalne liste učencev, naredili zbirnik opazovanj, ugotovitev v razpredelnicah, primerjali bomo ugotovitve med seboj.

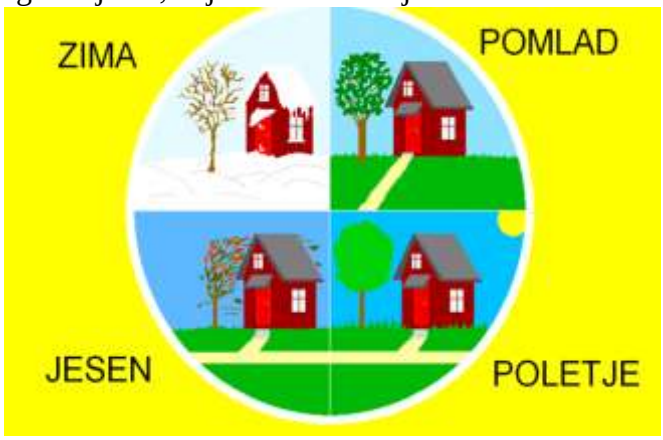
Enostavne animacije bodo dodatno razložile pojme.

Vsakodnevno določanje časovnih pojmov bo pripomoglo k časovni orientiranosti v dnevu, tednu, letu.

OPIS GRADIVA:

SLIKA 1:

O čem se bomo pogovarjali? Namig? Pogled skozi kukalo, ki ga premikamo po sliki in ugotavljamo, kaj se skriva zadaj.

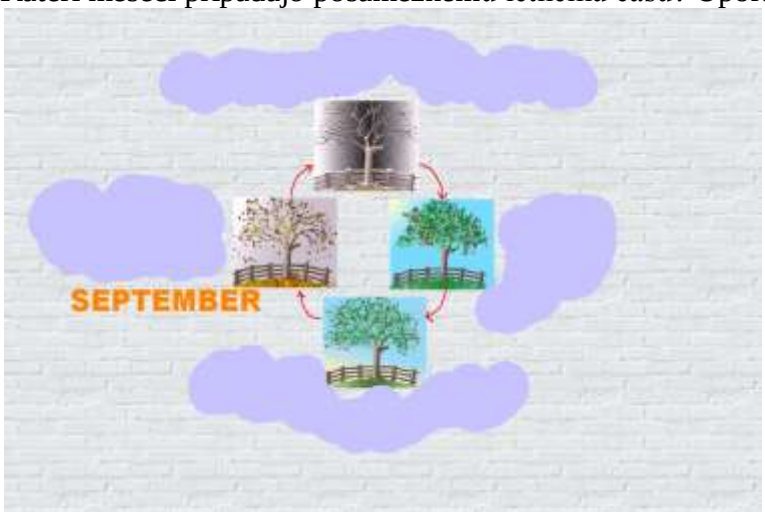


SLIKA 2:

Jesen je. Kaj je značilno za jesenski čas? Če sličica prikazuje značilnost jeseni, jo povlečemo na drevo!

SLIKA 3:

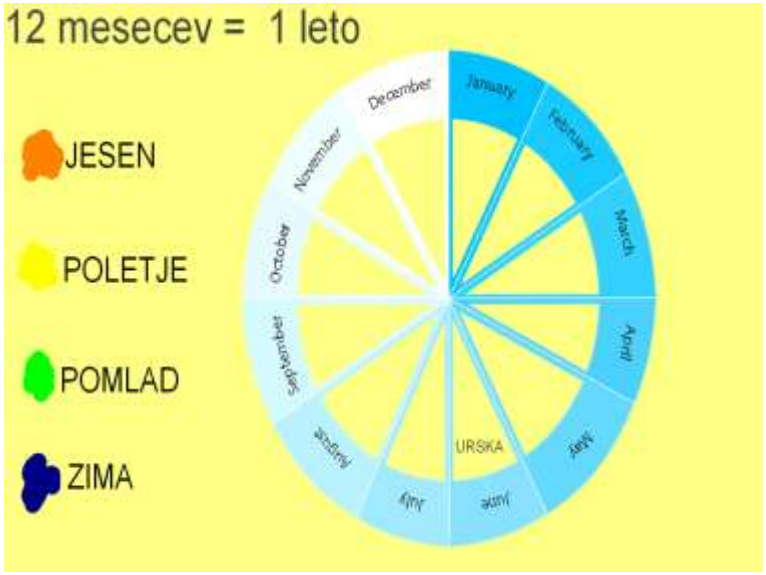
Kateri meseci pripadajo posameznemu letnemu času? Uporabimo radirko!



SLIKA 4:

Leto ima 12 mesecev. Vpišemo se pri mesecu, ko praznujemo rojstni dan!

Z barvami, kot je označeno, pobarvamo mesece glede na pripadajoči letni čas.

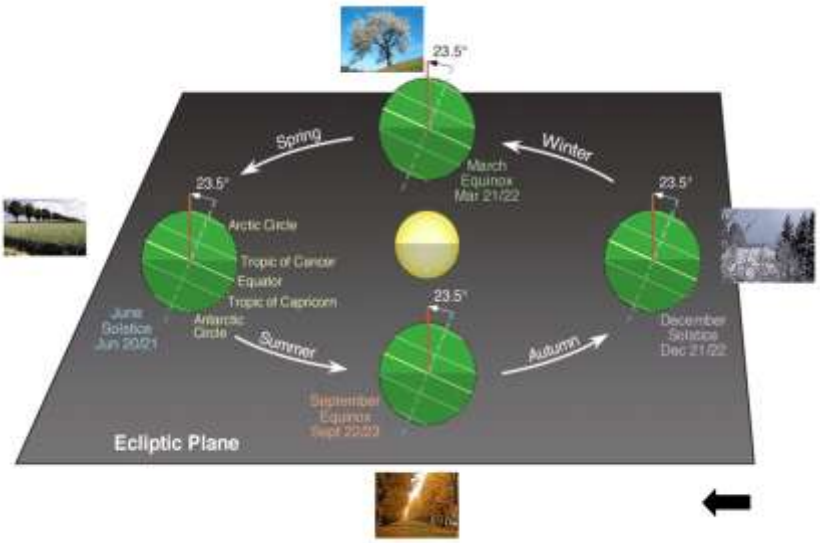


SLIKA 5:
Z različnimi barvamo označimo:
- kdaj imamo rojstni dan,
- počitnice,
- različne praznike itd.

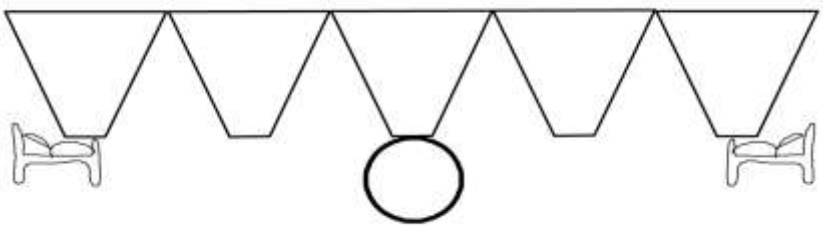
SLIKA 6:
Kakšne koledarje poznamo?
Kliknemo na povezave in se o koledarjih pogovarjamo.

SLIKA 7:
Vzrok za pojav letnih časov je vrtenje zemlje okoli sonca in okoli svoje osi. Ogledamo si povezave na spletne strani, ki te pojave prikazujejo z videi.

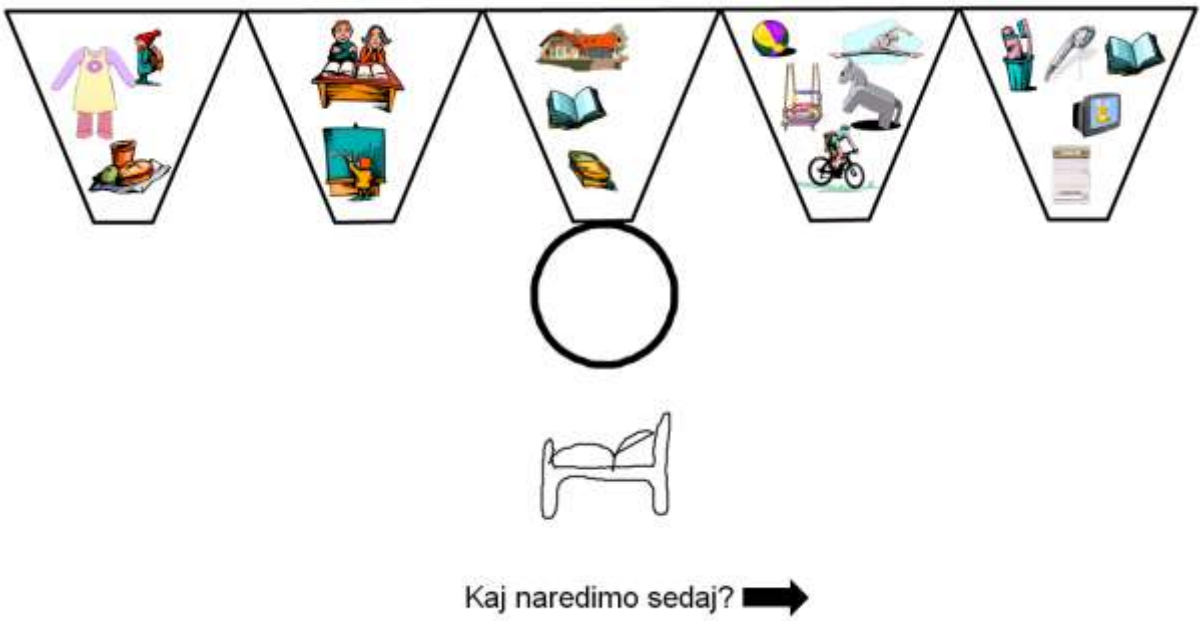
SLIKA 8:
Ogledamo si še grafični prikaz vrtenja zemlje okoli sonca. Otroci ta pojav poskušajo opisati s svojimi predstavami.



SLIKA 9:
DOMAČA NALOGA: Skozi dan opazujemo, kaj počnemo. Na ta učni list svoje aktivnosti narišemo ali napišemo.



SLIKA 10:
To počnem jaz. Zakaj spimo? Kako dolgo? KDAJ? Ponoči. Moramo počivati.



SLIKA 11:
Izdelke razrežemo po črtah in sestavimo skupaj v krožno obliko.

SLIKA 12:
Opazujemo sliko na levi, nato pa ustrezno razvrstimo sličice na desni; rumena je dan, črna je noč.

SLIKA 13:
Z deli dneva povežemo naše aktivnosti. Pogovarjamo se o tem, ali to počnemo vsak dan. Tudi ob sobotah in nedeljah?

SLIKA 14:
Z različnimi barvami prevlečemo dneve v tednu glede na kriterij, kdaj pridemo v šolo. Pogovarjamo se tudi o pomenu vikenda: počitek, druženje, čas za oddih.

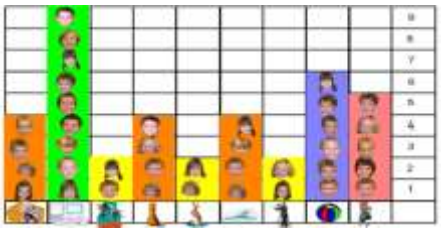
SLIKA 15:
V razpredelnico vnesemo tedensko razporeditev dela – naredimo URNIK.

SLIKA 16:

Pogovarjamo se o popoldanskih aktivnostih, kdaj jih izvajamo, kje, zakaj? Kaj je dobro početi popoldan in kaj ne, zakaj?

SLIKA 17:

Primer.



SLIKA 18:

Zakaj se v tem četnem času ne moremo dolgo igrati zunaj? Zakaj je kmalu tema? Kaj se dogaja s soncem čez dan?

ZAKLJUČEK

O pozitivnih vplivih uporabe table ne bomo razmišljali v tem prispevku. Poudarili pa bomo slednje:
- vedno imejmo pripravljene situacije, ki bodo v učencu vzbujale zanimanje, radovednost, željo po raziskovanju,
- vedno moramo izhajati iz otrokovega predznanja in njegovih izkušenj,
- nova spoznanja moramo graditi na osnovi konkretnih izkušenj,
- videoposnetke uporabimo pri prikazih pojavov, ki jih otroci ne morejo opazovati v svojem okolju,
- otrokovo znanje nadgrajujemo in ga bogatimo vedno s kančkom nad njegovimi sposobnostmi, saj tako otrok svoje znanje nadgrajuje in strmi k novemu usvajanju neznanega.

LITERATURA

Burger Muhič, A. (2003): Analiza naravoslovnih dejavnosti v učbeniških kompletih za spoznavanje okolja v prvem razredu osnovne šole, magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Pedagoška Fakulteta, Ljubljana.
Strojin, M. (1989): Vrtec in šolo prilagoditi otroku, V: Posvetovanje o zgodnjem uvajanju otrok v naravo(slovje), Ljubljana, DZS, str. 24-26.
Bussel, F. (1992): Nizozemski tečaj začetnega naravoslovja za razredne učitelje (nob), V: Razvoj začetnega naravoslovja, Tempus, Lak smo slišali in brali?, Nova Gorica, Educa, str. 15-32.
Bučar, U. (2008): Interaktivna tabla pri preverjanju in ocenjevanju, PIO, Preverjanje in ocenjevanje, letnik 5, št. 02/03, MELIOR, d.o.o., Nova Gorica, str. 51-58.
Bučar, U. (2008): Narava in vpliv okolja zgodnjega otroštva na jezik in razvoj zgodnje pismenosti otrok, : EDUCA, Letnik XVII. št. 4 MELIOR, d.o.o., Nova Gorica, str. 27-32.
Bučar, U. (2008): Uporaba interaktivne table pri matematiki v prvem triletju osnovne šole, Sirikt 2008, Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT, zbornik, ARNES, Ljubljana, str. 82, dostopno na www.sirikt.si
Bučar, U. (2009): Uporaba interaktivne table pri opismenjevanju, Sirikt 2009, Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT, zbornik, ARNES, Ljubljana, str. 116, dostopno na www.sirikt.si.
Bučar, U. (2009): Interaktivna tabla v OŠ, Educa, Letnik XVIII, št. 3/4, MELIOR, d.o.o., Nova Gorica, str. 27 – 34.

VIRI SLIKOVNEGA MATERIALA V GRADIVU:

Hergan, I. (2009): DOTIK OKOLJA 3 (1. del) - Delovni zvezek za spoznavanje okolja v 3. razredu OŠ.
http://sl.wikipedia.org/wiki/Gibanje_Zemlje (1.10.2009)
http://www.physicalgeography.net/fundamentals/6h.html (1.10.2009)

PREDSTAVITEV AVTORICE

Sem Urška Bučar, prihajam iz turističnega kraja Dolenjske Toplice. Kot profesorica razrednega pouka sem na razredni stopnji osnovne šole Dolenjske Toplice zaposlena že deseto leto. V svoje delo pogosto vnašam razpoložljivo sodobno tehnologijo za popestritev pouka.
Razen poučevanja v šoli, svoj prosti čas zapolnjujem z aktivnostmi z družino in z raznovrstnimi ustvarjalnimi in športnimi dejavnostmi za otroke.
Ker sem vedno željna novih znanj, sem se vpisala na podiplomski študij Poučevanje na razredni stopnji na Pedagoški fakulteti v Ljubljani. Svoj študij sem usmerjala predvsem na metode poučevanja, še posebej matematike. Kot rezultat raziskovalnega dela za zaključno nalogo nastaja novo didaktično gradivo za poučevanje matematike z interaktivno tablo v prvem triletju, kar bo novost na našem področju. Interaktivno tablo aktivno uporabljam četrto leto.

ABOUT THE AUTHOR

My name is Urška Bučar, and I come from a tourist town Dolenjske Toplice. I have worked as a professor at primary level in primary school Dolenjske Toplice for ten years now. I often include available modern technology in my work in order to liven up the lessons. Except teaching at school, I fill my free time with activities with my family and various creative and sports activities for children.

Since I always want to learn new things, I enrolled into postgraduate study programme Teaching at primary level at Pedagogic Faculty in Ljubljana. I directed my studies above all towards the methods of teaching, especially Mathematics. As a result of my empirical work for my master's degree, didactic materials for teaching Mathematics with IWB in the first trimester is being created, which is going to be a novelty in our field. I am using IWB very active for the fourth year.

UPORABA ITABLE V DRUGI TRIADI
USING INTERAKTIVE TABLE IN THE SECOND THIRD OF THE 9 YEAR SCHOOL

Nataša Jeras
OŠ Šmartno pod Šmarno goro
C. v Gameljne 7, 1211 LJ.-Šmartno
natasa.jeras@guest.arnes.si

Živa Tomc
OŠ Šmartno pod Šmarno goro
C. v Gameljne 7, 1211 LJ.- Šmartno
ziva.tomc@guest.arnes.si

Povzetek
Interaktivna tabla ali po novem itabla je v slovenskem prostoru še vedno relativno nov učni pripomoček. Pomembno je, da zaznamo njeno didaktično vrednost in jo smiselno vključujemo v pouk. Itablo lahko vključujemo v pouk na vseh stopnjah učnega procesa pri vseh predmetih. Poseben izziv pa predstavlja vključevanje itable pri delu v dvojicah, skupinskem delu, sodelovalnem učenju.
Na naši šoli itable pri pouku uporabljamo že štiri leta. S kolegico intenzivno raziskujeva njene možnosti in jo na različne načine vključujeva v pouk. Pri tem slediva cilju, da so učenci čim bolj aktivni. Predstavili bova konkretne primere uporabe pri različnih oblikah poučevanja.

Abstract
Interactive blackboard, or as is known lately, the iboard, is a relatively new teaching aid in Slovenia. It is of high importance to notify its didactic value and to include it in a sensible way in our lessons. Iboard can be included in lessons at all phases of the teaching process with all school subjects. A special challenge is when iboard is used at pair work, group work or cooperative learning.
Iboards have been in use for already four years at our school. With my co-worker we intensively explore the iboard's possibilities of use and we include it in varied ways in our lessons. We want to accomplish our aim, which is to make the pupils as active as possible. We are going to introduce concrete examples of iboard's use with varied forms of teaching.

Ključne besede
Interaktivna tabla, sodobno poučevanje, kvalitetno poučevanje

Keywords
interactive board, modern teaching practice, quality lessons

Besedilo

Interaktivna tabla ali po novem itabla je v slovenskem področju še vedno relativno nov učni pripomoček. V zadnjem letu se je na tem področju zgodil kar velik premik naprej in precej šol je na novo opremljenih s tem modernim učnim pripomočkom. Na naši šoli je uporaba itable že ustaljena praksa. Uporabljamo jih namreč že peto leto.

Ena najpomembnejših prednosti itable je prav gotovo interaktivnost. Pri tem pa moramo ločevati med fizično interaktivnostjo in pedagoško interaktivnostjo (Smith in drugi, 2005). Fizična interakcija učitelja s tablo v razredu ni vprašljiva. Različno pa je vključevanje učencev v interakcijo s tablo. Nekateri učitelji sploh ne ali pa v manjšem obsegu vključujejo vanjo tudi učence. Velik potencial interaktivnih tabel pa je v pedagoški oz. didaktični interakciji (Smith in drugi, 2005). S pedagoškega oz. didaktičnega vidika si prizadevamo doseči interaktivnost kot proces, kjer učence sistematično spodbujamo (vključujemo) k aktivnem sodelovanju pri izgradnji znanja (Bačnik, 2007).

Na začetku je bila itabla zanimiva novost in za učence je bilo že samo pisanje po tabli velika motivacija. Hitro smo ugotovili, da je pouk lahko veliko nazornejši z uporabo prikazanih fotografij, skic, posnetkov. S pomočjo itable smo lahko pregledovali že izdelana e-gradiva (npr. e-um). Kmalu pa smo začeli tudi sami izdelovati e-gradiva s pomočjo programske opreme, ki jo nudi tabla. Trudimo se, da v interakcijo s tablo čim več vključujemo tudi učence. Učenci tako niso samo opazovalci dogajanja na tabli, ampak tudi njegovi soustvarjalci (Jeras, 2008).

Velika motivacija učencev za delo pri tabli je bila dodatna spodbuda za nas učitelje, da smo pripravljali vedno nova gradiva in s tem naredili pouk privlačnejši, nazornejši, zanimivejši. Za uspeh izobraževanja pa je nujno, da je udeleženec sam zavestno aktiven. V praksi to pomeni, da mora udeleženec kaj narediti, se učiti, ponavljati, ipd. (Kožlakar, Terstenjak, 2008). Prav to vedenje pa je naju s kolegico napeljalo v razmišljanje, da lahko tablo v pouk vključimo tudi drugače.

S kolegico sva večkrat ugotavljali, da so ob uporabi itable učenci sicer aktivni, vendar pa nas sama postavitev table zavaja, da spet dajemo večjo veljavo frontalnemu pouku, kar pa prav gotovo ni naš cilj. Vedno bolj sva začeli razmišljati o tem, kako bi itablo lahko vključili tudi pri drugih oblikah poučevanja npr. pri skupinskem delu, sodelovalnem učenju, eksperimentalnem delu… Že ob prvih idejah in poskusih sva ugotovili, da se itablo lahko učinkovito vključi v druge oblike pouka.

Predstavili bova nekaj primerov dobre prakse, ko sva itablo smiselno uporabili pri različnih oblikah poučevanja.

1. Sodelovalno učenje

Pri družbi smo v četrtem razredu spoznavali značilne tipe stavb v preteklosti. Naredili smo kratek frontalni uvod, da so učenci spoznali cilj te učne ure. Dva učenca sta dobila navodilo, da na tablo pripravita miselni vzorec za prikaz različnih tipov hiš v Sloveniji (Slika 1.)

Slika 1. Učenca pripravljata miselni vzorec na itablo

Ostale učence sem razdelila v skupine. Vsak učenec v skupini je dobil svojo nalogo. Eden od učencev v vsaki skupini je moral pripraviti plakat, na katerem bodo predstavljene tri tipične slovenske stavbe (alpska, kraška, panonska). Zadaj v učilnici je bila razporejena literatura in slikovni material (Slika 2.). Posamezni učenci so se oblikovali v nove skupine in skupaj pregledovali in iskali ustrezne podatke.

Slika 2. Učenci iščejo podatke v gradivu

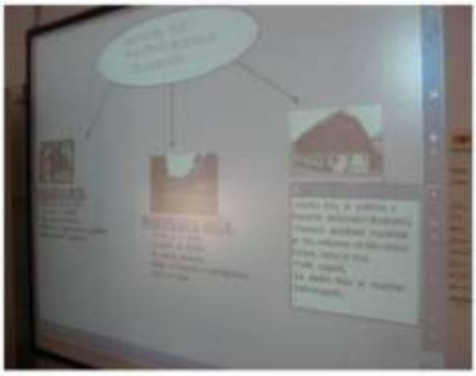
Te podatke so potem prenesli učencem, ki so izdelovali plakat. Vsaka skupina je imela tudi svojega prenašalca podatkov do dveh učencev, ki sta pripravljala tabelsko sliko (Slika 3., 4.).

Slika 3., 4. Učenci prenašajo pridobljene podatke učencema pred itablo

Učenci so v skupinah izdelovali svoje plakate, prenašali podatke do učencev pred tablo, hkrati pa so učenci lahko s pomočjo podatkov, ki so se zbirali na tabli dopolnjevali svoje plakate (Slika 5.).

Slika 5. Učenci v klopi izdelujejo plakate

Na koncu ure smo imeli izdelane plakate s prikazi tipov hiš in tabelsko sliko, ki smo jo natisnili in so si jo učenci nalepili v zvezke (Slika6., 7.).



Slika 6. Prikaz miselnega vzorca na tabli

Slika 7. Izdelek učencev na itabli

Učenci so se tako s pomočjo sodelovalnega učenja samostojno naučili tipe hiš v Sloveniji. Vsi so bili pri delu aktivni, uspešno pa smo v naše delo vključili tudi itablo.

2. Eksperimentalno delo

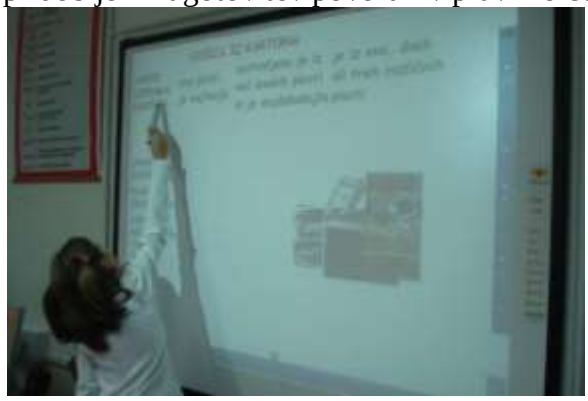
Z učenci četrtega razreda smo pri naravoslovju in tehniki raziskovali vrste papirnih gradivih (papir, lepenka, karton). Naš cilj je bil ugotoviti, kako se papirna gradiva med seboj razlikujejo. Učenci so dobili ustrezna navodila. Pripravili so si vse potrebno in izvedli poskus (Slika 8.).

Slika 8. Priprava poskusa

Učenci so prišli do ugotovitev, da se papirna gradiva razlikujejo v številu plasti in da se nekatere plasti med seboj razlikujejo (Slika 9.).

Slika 9. Plasti papirnih gradiv

Na itabli so bili pripravljeni posamezni deli miselnega vzorca, učenci pa so jih na podlagi pridobljenih ugotovitev povezali v pravilno celoto (Slika 10., 11.).



Slika 10. Delno pripravljen miselni vzorec

Slika 11. Pripravljeni deli miselnega vzorca

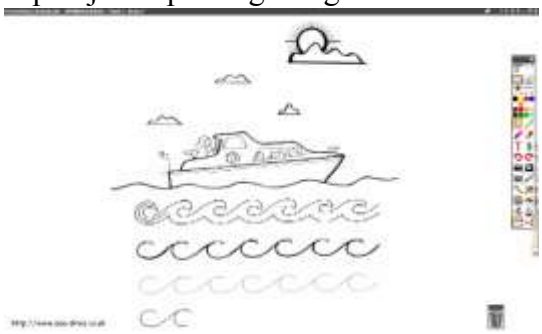
Ob izdelanem miselnem vzorcu smo še enkrat ponovili, kar smo spoznali to učno uro (Slika 12., 13.). Učenci so nato miselni vzorec prepisali v zvezek. Pri takem delu, je koristno tudi to, da učenci lahko iz istih sestavnih delov, vsako uro oblikujejo drugačen miselni vzorec in pri tem utrjujejo in ponavljajo snov.

Slika 12. Izdelovanje miselnega vzorca

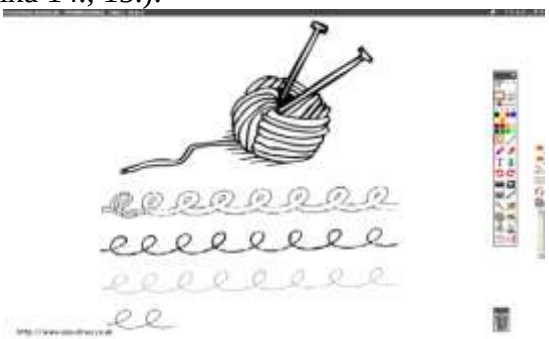
Slika 13. Izdelan miselni vzorec

3. Delo po postajah

Pri opismenjevanju v prvem in drugem razredu, pouk poteka zelo raznoliko. Itablo smo uporabili v uvodnem frontalnem delu, ko so učenci na predlogi nadaljevali vzorce in dopolnjevali predloge za grafomotorične vaje (Slika 14., 15.).



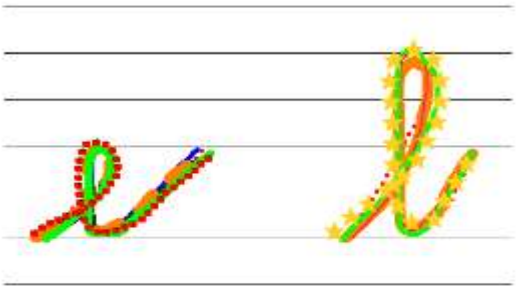
Slika 14. Predloga za grafomotorične vaje



Slika 15. Predloga za grafomotorične vaje

Nadaljevali smo z delom po postajah. Postaje so bile sledeče: zapis črke/številke v moko, s kredo na zeleno tablo, z voščenko na velik koledarski list, na itablo (Slika 16., 17.), zapis v zvezek.

Slika 16. Pripravljena podlaga na itabli



Slika 17. Izdelek učencev na itabli

Učence je pri delu pred tablo pritegnilo predvsem to, da si je lahko vsak izbral poljubno barvo, debelino črte, obliko črte. Prednost itable je tudi v tem, da jih učitelj lahko posname in učenci kasneje vidijo, kje so napake najpogostejše, ali so črko/številko zapisali pravilno.

4. Skupinsko delo

Pri pouku smo v petem razredu spoznavali značilnosti bližnjih naselij. Učenci so se razdelili v skupine in doma pripravili gradivo za izdelovanje plakatov (Slika 18.). Poiskali so različne informacije o izbranem naselju. V šoli so v skupinah izdelovali plakate.

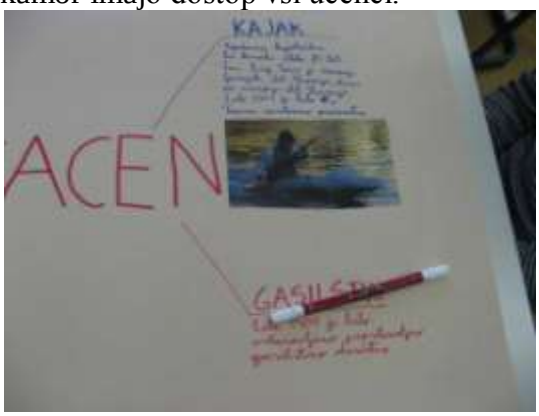
Slika 18. Izdelovanje plakatov

Medtem sem na itabli pripravila osnutke miselnih vzorcev za posamezno naselje. Posamezniki iz skupine so miselne vzorce po svoje dopolnjevali z ustreznim besedilom. (Slika 19., 20., 21.)

Slika 19., 20. Učenci z navidezno tipkovnico ali na računalniku dopolnjuje miselni vzorec

Slika 21. Pripravljena stran **Slika 22. Končni izdelek učencev**

Na koncu ure smo imeli izdelane štiri plakate (Šmartno, Gameljne, Tacen, Rašica) s predstavitvami naselij in štiri tabelske slike z bistvenimi podatki o posameznem naselju (Slika 22., 23. 24.). Predstavitve naselij smo shranili v pdf obliki in jih vstavili v spletno učilnico, kamor imajo dostop vsi učenci.



Slika 23. Del plakata **Slika 24. Izdelek na itabli**

Na koncu so učenci ob gradivu, ki so ga izdelali na itabli predstavili bistvene značilnosti kraja.

Spet lahko ugotovimo, da smo delo v skupinah kvalitetno nadgradili z uporabo itable.

ZAKLJUČEK

Itabla je učni pripomoček, ki veliko pripomore h kvalitetnejšemu izvajanju učnega procesa, če ga seveda znamo smiselno uporabiti. Zelo pomembno je, da se ne zadovoljimo samo s tem, da je naš pouk nazornejši s pomočjo itable, temveč da stremimo k temu, da itablo vključujemo v različne oblike pouka in s tem pomembno prispevamo h kvaliteti vzgojno-izobraževalnega dela. Če bova z najinim prispevkom spodbudili učitelje, da bodo razvijali uporabo itable v vseh oblikah poučevanja, potem je najin namen dosežen.

LITERATURA

[1] Bačnik, A. (2007): »Elektronske table – aktivno ali interaktivno«. Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT – SIRIKT 2007, (str.62).

[2] Jeras, N.(2008): »Interaktivna tabla kot kvaliteten pripomoček pri pouku«, VI Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT – SIRIKT 2008, (str.234).

[3] Kožlakar, R., Trstenjak, B. (2008): Interaktivna tabla kot kvaliteten pripomoček pri pouku, VI Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT – SIRIKT 2008, (str. 226 – 230).

[4] Smith, H., Higgins, S. et al., (2005): »Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature«. Journal of Computer Assisted Learning, 21, (str. 91-101).

Nataša Jeras je profesorica razrednega pouka na OŠ Šmartno pod Šmarno goro, trenutno poučuje v drugi triadi. Sodeluje v razvojni skupini IKT za razredni pouk in v razvojni skupini za ITABLE. Je izvajalka seminarjev Uporaba itable pri pouku. Svoja spoznanja pri uporabi itable je predstavila na mednarodni konferenci Sirikt 2007 in 2008.

Nataša Jeras the professor teaching at elementary school Šmartno pod Šmarno goro, currently teaches in the second stage in fifth grade. Participates in the development group of ICT for elementary teaching and the development group for interactive boards. She performs seminars based on using interactive board in the classroom. Her expertise in the use of interactive board were presented at the International Conference SIRIKT 2007 and 2008.

Živa Tomc je profesorica razrednega pouka na OŠ Šmartno pod Šmarno goro, trenutno poučuje v drugi triadi. Sodeluje v razvojni skupini IKT za razredni pouk in v razvojni skupini za ITABLE. Je izvajalka seminarjev Uporaba itable pri pouku.

Živa Tomc the professor teaching at elementary school Šmartno pod Šmarno goro, currently teaches in the second stage in fourth grade. Participates in the development group of ICT for elementary teaching and the development group for interactive boards. She performs seminars based on useing interactive board in the classroom.

ELEKTRONSKA TABLA - KOMET ALI STALNICA NA SLOVENSKEM IZOBRAŽEVALNEM NEBU? ELECTRONIC BOARD - A COMET OR A FIXED STAR IN THE SLOVENIAN EDUCATIONAL SKY?

Rafaela Kožlakar
Šolski center Rudolfa Maistra Kamnik
Rafaela.kozlakar@guest.arnes.si

Bernarda Trstenjak
Šolski center Rudolfa Maistra Kamnik
Bernarda.trstenjak@guest.arnes.si

Povzetek

Obdobje informacijske družbe prinaša spremembe tudi v slovenski izobraževalni prostor. Uvajanje različnih možnosti, ki jih prinaša informacijsko komunikacijska tehnologija, postavlja učitelja pred nove izzive. Uporaba novih tehnologij in IKT orodij omogoča razvijanje najrazličnejših učenčevih kompetenc. V slovenske šole z veliko hitrostjo vstopajo elektronsko-interaktivne table. V prispevku so na kratko opisane prednosti te table. Predstavljene so izkušnje pri seznanjanju z možnostmi, ki jih orodje interaktivne table omogoča. Podanih je nekaj didaktičnih primerov uporabe vključevanja interaktivne table v poučevanje kemije.

Abstract

The consequences of the information society are leading to some changes in the area of Slovenian education as well. Due to the introduction of various possibilities offered by the information communication technologies teachers are facing new challenges. The use of new technologies and ICT tools enables students to develop their competence. The article focuses on the advantages of the electronic interactive board, which has been rapidly becoming an important tool in Slovenian schools. Our experience gained by experimenting with its tools are described and some didactic methods and examples of using an electonic interactive board in chemistry teaching are presented.

Ključne besede

elektronska tabla, interaktivna tabla, e-gradiva, kemija

Key word

electronic white board, interactive board, e-materials, Chemistry

1. UVOD

Za današnje družbo pravimo, da je informacijska družba oziroma družba znanja. Za informacijsko družbo je značilno, da ima pomembno vlogo v informatizaciji izobraževalnega sistema in uvajanju sodobne učne tehnologije (Gerlič, 2002). Na eni strani ustvarja nove potrebe in izzive, hkrati pa zagotavlja orodja za njihovo obvladovanje. Razvoj informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) je prinesel številne spremembe v šolski prostor, kjer so se ponudile nove možnosti za poučevanje in učenje. V okviru Strategija razvoja informacijske družbe v Republiki Sloveniji 2010 je jasno zapisano, da je treba do leta 2013 vzpostaviti učinkovit in informacijsko podprt nacionalni sistem izobraževanja, ki bo omogočal sodobne načine podajanja in pridobivanja znanja s pomočjo sodobne informacijsko-komunikacijske tehnologije. Prav tako je cilj tudi to, da ne bo več nobenega učnega programa, predmeta in udeleženca, kjer IKT ne bi bila prisotna. Med cilje sodi tudi vzpostavitev enotne točke z vso relevantno vsebino, dostopno vsem zainteresiranim udeležencem e-znanja, podpiranje politike in stroke pri intenzivnejšem uvajanju IKT v procese poučevanja in učenja, stalno zagotavljanje profesionalne promocije uporabe IKT in izdelanih rešitev, dvigovanje ravni zavedanja znanja kot temeljne vrednote za rast in razvoj družbe, motiviranje vseh udeležencev za čim večjo uporabo IKT v procesih poučevanja in učenja (Vlada RS, 2007).

Pojavljanje vedno novih informacijsko-komunikacijskih tehnologij sili učitelja, da spremlja novosti na tem področju. Neprestano mora pridobivati znanje o možnostih in načinih uporabe novih tehnologij, če želi le-te smiselno vključevati v izobraževalni proces. Učitelji so pri svojem delu postavljeni pred zahtevno nalogo, kako med množico različnih IKT pripomočkov izbrati in smiselno uporabiti najprimernejšega (Kožlakar, Trstenjak, 2008, str. 24). Na šolah je veliko različnih učnih pripomočkov (avdio-video naprave, računalniki, informacijski mrežni sistemi), vendar so raziskave pokazale, da se ti pripomočki marsikje premalo uporabljajo in se spremenijo v naložbo, ki zastara in ne da pričakovanih rezultatov (Gerlič, 2002).

Elektronska-interaktivna tabla se pojavlja v slovenskih šolah kot nov IKT pripomoček. Učitelje postavlja pred izzive, kako čim bolje izkoristiti njene didaktične možnosti, kako doseči, da tabla ne bo le »platno« za projekcijo ali nespametna naložba, temveč pripomoček, ki ga bodo učitelji vključevali v poučevanje z namenom, da se v največji možni meri izkoristi njena interaktivnost.

2. ELEKTRONSKA TABLA – INTERAKTIVNA TABLA

Elektronska tabla je v slovenskem šolskem prostoru novost, ki je nadomestila tradicionalno belo tablo. Osnovana je na elektromagnetni tehnologiji. Občutljiva je na dotik prsta ali pa jo krmilimo z posebnim peresom. Je del sistema, ki ga dopolnjujeta računalnik in projektor in je v svetu že uveljavljena tehnologija, ki je bila prvotno razvita za pisarniško orodje (Bačnik, 2007).

Avtorici sva v veliki meri poglabljali znanja iz novih IKT področij. V letu 2005 sva se prvič seznanili z veliko elektronsko tablo (InterWrite Board). Predstavitev možnosti, ki jih ta tabla nudi pri delu v razredu, naju je tako spodbudila, da sva jo želeli vključiti v poučevanje kemije. Ker v tistem obdobju informacij o uporabi elektronskih tabel v slovenskem prostoru nisva zasledili, sva bili skeptični, ali se bo začetni finančni vložek, ki je bil relativno visok, obrestoval, saj nisva želeli, da bi tabla ostala še eno zaprašeno didaktično sredstvo. Ob podpori vodstva šole sva jo pri poučevanju začeli uporabljati v šolskem letu 2005/06. V literaturi sva zasledili (Bačnik, 2007), da so v letu 2005 na Zavodu RS za šolstvo v predmetni skupini za kemijo elektronsko tablo predstavili multiplikatorjem za IKT, prva elektronska tabla pa je bila v naših šolah nameščena leta 2004 (Juričič, 2005). Tako je bila naša šola med prvimi šolami v Sloveniji, ki je začela z uvajanjem elektronske table v pouk, najverjetneje pa

sva bili prvi, ki sva jo uvajali v pouk kemije. Na začetku sva se soočali tudi z dilemo, kakšno je pravilno poimenovanje tega »novega pripomočka«: je to elektronska tabla, interaktivna tabla ali pa je pravilno kakšno drugo poimenovanje? Kakor navaja Bačnikova (Bačnik, 2007), je pri uporabi elektronske table pomembno vključevanje njenega didaktičnega potenciala, to je interaktivnosti; šele takrat namreč elektronska tabla postane interaktivna tabla.

3. PRIMERI UPORABE INTERAKTIVNE TABLE

3.1 NADGRADNJA PROSOJNIC POWER POINT

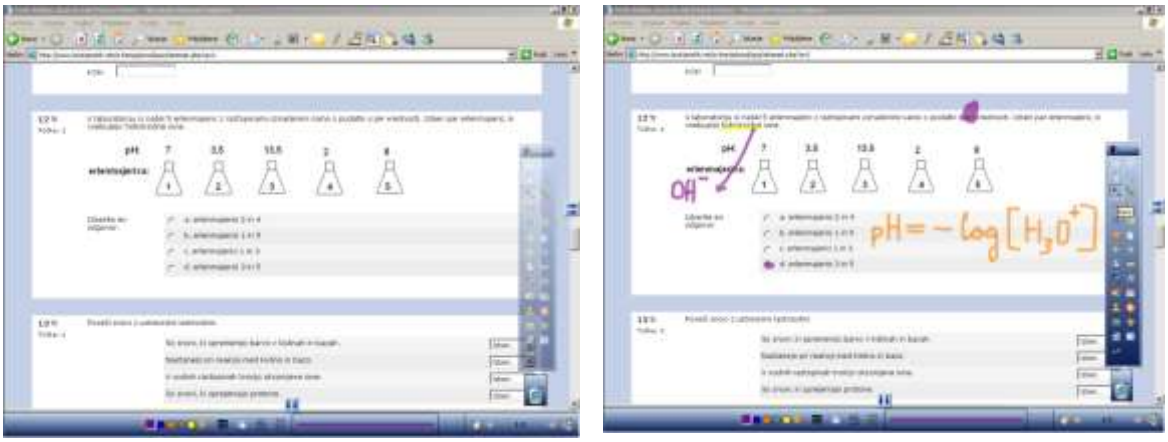
Prvi koraki pri uporabi interaktivne table se najpogosteje začnejo z uporabo pripravljenih Power Point prosojnic, ki jih učitelji uporabljajo pri projekciji na platno ali belo tablo. Z uporabo peresa ali dotika prsta postanejo prosojnice gibljive, med učno uro pa se jih lahko dopolnjuje z enostavnimi orodji, s katerimi se dopišejo manjkajoči pojmi. Sprotno dopisovanje razlage, obkrožanje pomembnih pojmov, dodajanje poudarkov ali vnos novih idej učencev je s pomočjo programskih orodij interaktivnih tabel zelo enostavno. Te aktivnosti omogočajo zaznamovalna orodja (pero različnih barv, debelin in vzorcev, brisalec), zaslonka, zavesa in štampiljka. Vse spremembe se lahko shranijo, kar omogoča večkratno uporabo in nadgradnjo gradiva (Kožlakar, Trstenjak 2007).

Slika 1: Uporaba osnovnih zaznamovalnih orodij za dopisovanje na PowerPoint prosojnico

3.2 UPORABA E-GRADIV

Na svetovnem spletu je množica različnih e-gradiv, ki jih učitelji vključujejo v svoje poučevanje. Interaktivna tabla omogoča, da učitelj razlaga e-gradiva frontalno, kar je smiselno tedaj, ko nima možnosti, da bi izvajal individualno delo učencev z e-gradivi v računalniški učilnici. E-gradiva se po potrebi lahko dopolnjujejo z razlago, ki se jo dopisuje neposredno na gradivo. V e-gradivih so pripravljeni različni tipi testov in skupno reševanje nalog z interaktivno tablo, omogočajo delo z učenci in se uporabijo kot začetna motivacija ali pa se z učenci utrjujejo vsebine. S takim načinom dela dobi učitelj tudi hitro povratno informacijo o

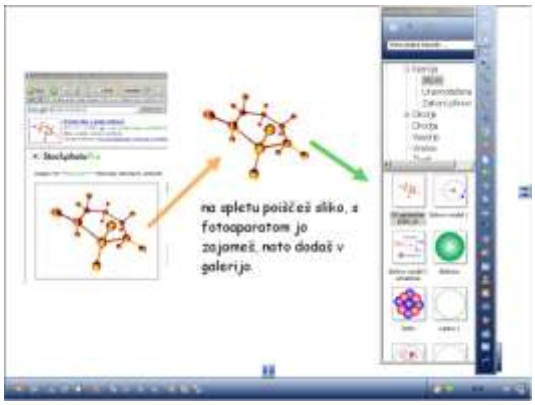
razumevanju snovi. Prednost interaktivne table je vsekakor v tem, da se komentarje in razlago lahko dopisuje neposredno na e-gradivo.



Slika 2: Dopisovanje razlage na e-gradivo

3.3 UPORABA NAPREDNEJŠIH ORODIJ

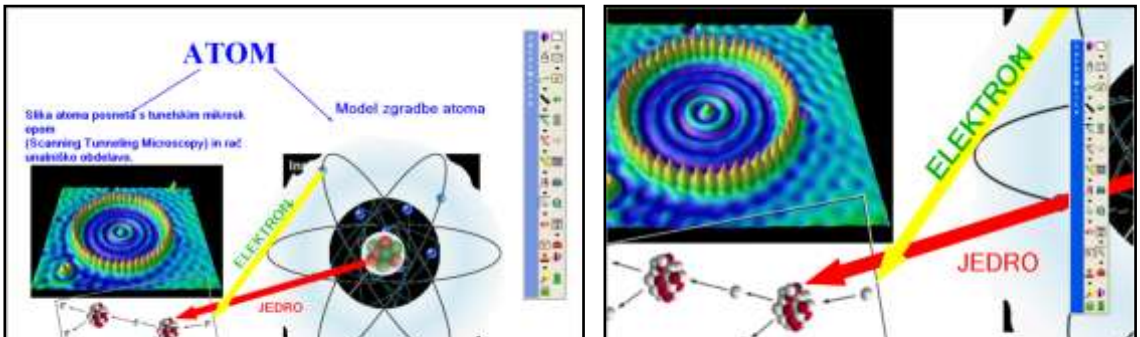
Ko učitelj pri delu z interaktivno tablo postane suveren, nadaljuje z uporabo naprednejših orodij. V galeriji slik lahko uporabi predlogo iz nabora že pripravljenih slik, ozadij oziroma predlog. Lahko si pripravi svojo lastno galerijo slik, ki jih pri delu pogosteje uporablja. Zelo enostavno zajame sliko ali fotografijo na svetovnem spletu in jo z enim klikom prenese v svojo galerijo slik.



Slika 3: Zajem slike iz spleta in prenos v galerijo slik

Učitelj lahko z orodjem snemanje posname dogajanje na interaktivni tabli. To pomeni, da učitelj s snemalnikom posname vsako dejanje, ki se med uro zgodi na interaktivni tabli. Posnetek se lahko uporabi na različne načine: kot pomoč učencem za ponovno spremljanje poteka razlage, kot ponovitev vsebin pretekle ure, kot motivacija ...

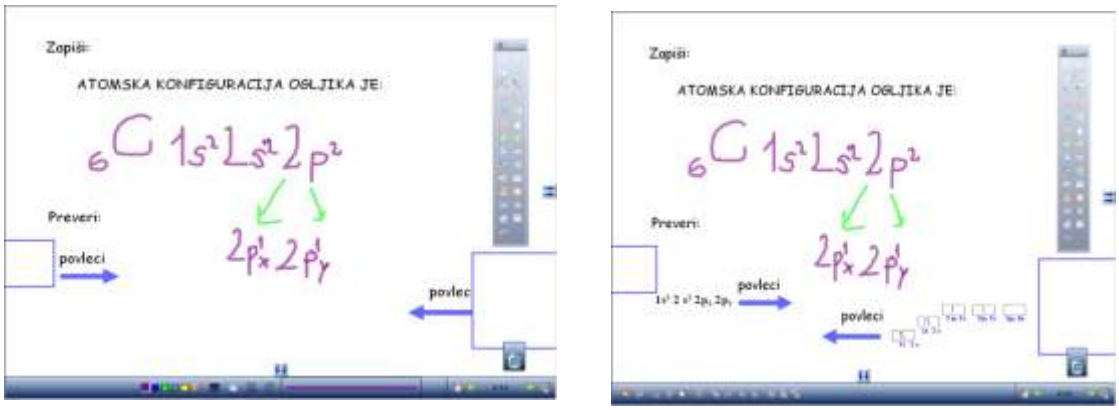
Z uporabo orodja povečava in enostavno kombinacijo na novo nastalih slik, se lahko izpostavi posamezen detajl slike in tako se še nazorneje pokažejo pomembni detajli. Postopek povečave se lahko uporabi tudi za začetno motivacijo, ko učenci ugotavljajo, kaj je na sliki.



Slika 4: Kombinacija slike na sliko, uporaba povečave slike, opremljanje slike z besedilom

3.4 IZDELAVA E-GRADIVA S PROGRAMSKIM ORODJEM ELEKTRONSKE TABLE

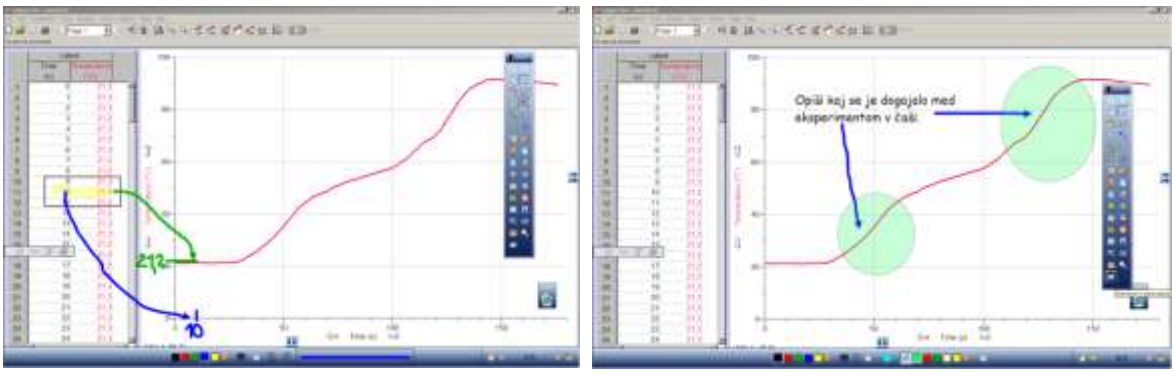
Spoznavanje možnosti, ki jih nudi posamezno programsko orodje, sili učitelja k pripravi gradiva s specifičnim programskim orodjem elektronske table. Pri načrtovanju in nastajanju gradiva v posameznem programskem orodju mora biti učitelj pozoren na elemente, ki omogočajo interaktivnost, pri čemer je mišljeno predvsem aktivno delo učencev, hkrati pa mora seveda upoštevati možnosti in načine doseganja interaktivnosti z razpoložljivimi programskimi orodji posamezne elektronske table.



Slika 5: Primer nastalega gradiva s programskim orodjem InterWrite

3. 5 RAČUNALNIŠKO MERILNI KOMPLET VERNIER IN INTERAKTIVNA TABLA

Pri pouku kemije se pri izvedbi eksperimentalnega dela uporablja tudi računalniško merilni komplet Vernier. V kombinaciji z interaktivno tablo se lahko meritve, pridobljene z računalniško merilnim kompletom Vernier, nazorneje prikažejo. Posamezne dele meritve se lahko dodatno opišejo in poudarijo ali pa se tabelarični podatki povežejo z grafičnim prikazom. S pomočjo orodja aparat se zajame posamezni odsek meritev, ki se ga poveča in komentira.



Slika 6: Primer uporabe spremljanja eksperimentalnega dela in nadgradnje analize podatkov z interaktivno tablo

4. ZAKLJUČEK

Informatizacija izobraževalnega sistema in uvajanje sodobne učne tehnologije postavlja učitelja pred nove izzive, kako nove IKT čim bolje vključiti v učni proces. Učitelji glede na svoje predhodno znanje IKT le-te različno vključujejo v poučevanje. Kako jih bodo vključili v poučevanje, je v veliki meri odvisno od njihovega predhodnega znanja, prav tako pa je pomembno, kot navaja Wechtersbach (Wechtersbach, 2009), ali se je učitelj z novo tehnologijo spoznal in jo začel uporabljati šele v svojih zrelih letih. Avtorici sva interaktivno tablo in njene zmožnosti spoznavali po korakih. V štirih letih sva odkrivali nova orodja in iskali nove načine, kako čim bolje izkoristiti interaktivne možnosti elektronske table. Uporabnikov interaktivne table je bilo malo, zato smo se bolj vsak zase spoznavali z njenimi možnostmi in prednostmi. Osnovne prednosti interaktivne table, ki sva jih opazili na začetku uporabe interaktivne table (Kožlakar, Trstenjak, 2007), so:

- uporaba peresa, ki nadomesti miško, kar omogoča boljši stik z učenci;
- uporaba zaznamovalnih orodij (pero različnih barv, debelin in vzorcev, brisalec) nam omogoča sprotno dopisovanje razlage, označevanje pomembnih pojmov, dodajanje poudarkov in vnašanje idej učencev;
- shranjevanje sprememb z dodanimi popravki in oznakami za posamezen razred ali temo;
- snemanje poteka dela na interaktivni tabli ter kasnejša uporaba posnetka za ponovno razlago in utrjevanje;
- enostaven vnos slik iz galerije slik, uporaba poljubne slike za ozadje ali uporaba že pripravljenih ozadij, preprost premik slike s peresom in uporaba slike za razlago ali za preverjanje.

Vključevanje interaktivne table omogoča, da se učni proces bolj osredotoči na aktivnosti dijaka. Seveda pa, kakor ugotavlja tudi Wechtersbach (Wechtersbach, 2009), takšno poučevanje zahteva večji napor, večjo zavzetost ter več časa in znanja učitelja.

Velikokrat sva bili v dilemi, ali je izbran način podajanja snovi s pomočjo interaktivne table primeren, ker, kot navaja Wechtersbach (Wechtersbach, 2009), ni dovolj, če uporabnik tehnologijo uporablja in je računalniško pismen, ampak mora prednosti tehnologije učinkovito vključevati v svoje delo. Gerlič pa v svojem članku navaja (Gerlič, 2002), da ni konkretnih primerov in raziskav, ki bi pokazale, katere metode in oblike dela ter katera dodatna znanja pri učiteljih terja uporaba IKT pri pouku, če naj bi z njimi zares miselno in motivacijsko razgibali učence. Prav tako ni raziskav, ki bi pokazale didaktične prednosti interaktivne table.V prispevku (Becta ICT Advice) je navedeno, da je interaktivna tabla novejša tehnologija in v referenčnih akademskih revijah v povezavi z njo ni veliko objav. Na spletu je veliko poročil o raziskovalnih projektih, ki so potekali po šolah, toda ta poročila vsebujejo le ankete o učiteljevem in učenčevem dojemanju interaktivne table.

Najina motivacija za delo z interaktivno tablo je bila v začetku izredno velika. Dijaki so interaktivno tablo sprejeli z velikim navdušenjem in tudi njihovo zanimanje za delo se je povečalo. Kot navaja Bačnikova (Bačnik, 2007), je motivacija največkrat in najširše sklicevana prednost uporabe elektronske table. Opazili sva, da so dijaki na začetku veliko

pozornosti posvečali sami interaktivni tabli in ne toliko vsebini. Ugotovili sva (Kožlakar, Trstenjak, 2007), da je interaktivna tabla za učence neke vrste igrača IKT in bo z razširitvijo njene uporabe gotovo izgubila veliko začetno motivacijsko vlogo. Poleg tega sva opazili tudi to, da je začetno navdušenje nad delom z interaktivno tablo upadel ali pa so bila nihanja v motivaciji. Velika spodbuda za delo je bilo najino vključevanje v e-razvojno skupino ZRSŠ za kemijo, kjer smo si izmenjevali izkušnje kemiki, ki pri poučevanju kemije uporabljamo različne IKT pripomočke in smo si lažje svetovali, kateri IKT pripomoček je za podajanje posamezne vsebine boj primeren. Že Javšnikova navaja (2005 po Jereb, 1987), da je pri pouku vedno odločilno, ali je izbrani medij primeren z vidika razumljivosti ter lajšanja procesa učenja in poučevanja in v kolikšni meri lahko dodatno motivira učenca.

Velika podpora pri uporabi interaktivnih tabel je tudi projekt e-šolstvo, v okviru katerega je bila oblikovana predmetna skupina za te table. Tudi večina razvojnih predmetnih skupin, kar vsekakor velja za razvojno skupino za e-kemijo, v okviru svojih predmetnih področij razvija didaktične možnosti uporabe interaktivnih tabel s poudarkom na specifiki predmeta. Tudi analiza prispevkov in delavnic na mednarodnih konferencah SIRIKT 2007, 2008 in 2009 kaže na naraščajoče delo učiteljev z interaktivnimi tablami. Leta 2007 so bili štirje prispevki oziroma delavnice na temo interaktivne table, leta 2008 je bila oblikovana sekcija Interaktivne table in inovativno poučevanje, v okviru katere je bilo 6 prispevkov, leta 2009 pa je bilo v okviru iste sekcije 9 prispevkov oziroma delavnic.

Prepričani sva, da interaktivne table niso le komet v slovenskem izobraževalnem prostoru, pač pa postajajo stalnica; upava, da to ne bodo le še en IKT pripomoček, ki je zastaral in ni dal pričakovanih rezultatov.

Literatura

[1] Bačnik, A., (2007): Elektronske tabla-aktivno ali interaktivno?, Zbornik SIRIKT 2007, april 2007, Kranjska Gora, Vreča M. in Bohte U., Arnes, Ljubljana, str. 84-88

[2] Gerlič, I., (2002): Informacijsko-komunikacijska tehnologija in sodobna šola, vzročno-posledična razmerja, Organizacija, letnik 35, št. 8

[3] Gerlič, I., (2003): Informacijsko-komunikacijska tehnologija v slovenskem izobraževalnem sistemu, Organizacija, letnik 36, št. 8

[4] Javšnik, S., Krajnc. Gubenše. S. in Jereb,E,(2005,8): Elektronska gradiva za učenje kotnih funkcij, Moderna organizacija, Kranj

[5] Juričič,Đ., (2005): Uporaba interaktivne table pri pouku, Zbornik Mirk 2005, maj 2005, Piran

[6] Kožlakar, R., Trstenjak, B., (2007): Kako z elektronsko tablo navdušujemo kemiki, Zbornik SIRIKT 2007, april 2007, Kranjska Gora, Vreča M. in Bohte U., Arnes, Ljubljana

[7] Kožlakar, R., Trstenjak, B., (2008): Kemija in elektronska tabla? , Kemija v šoli in družbi, letnik 20, št. 2, junij, 2008 BITEKS d. o.o. Ljubljana

[8] Kožlakar R., Trstenjak B., (2008): Elektronska tabla motivira učitelje in učence. Zbornik SIRIKT 2008. Uredili uredniki Vreča M. et al. U. Ljubljana: Arnes, str. 225-231

[9] Kožlakar, R.,Trstenjak, B., (2009): Kemija z e-tablo in e-gradivi, Zbornik SIRIKT 2009, april 2009, Kranjska Gora, Vreča M. In Bohte U., Arnes, Ljubljana

[10] Vlada RS; Strategija razvoja informacijske družbe v Republiki Sloveniji si2010, dostopno na spletu
http://www.mvzt.gov.si/fileadmin/mvzt.gov.si/pageuploads/pdf/informacijska_druzba/si2010.pdf

[11] Wechtersbach R., 2006: Informacijska revolucija v izobraževanju, Organizacija, letnik 39, št. 8.

[12] Wechtersbach R., (2009): Digitalna kompetenca in njeno izgrajevanje, Organizacija, let.41, št. 1

[13] »Getting the most from interactive whiteboard« , Becta ICT advice, citirano 21.9.2009, dostopno na svetovnem spletu: http://publications.teachernet.gov.uk/eOrderingDownload/15090.pdf

[14] InterWrite, GTCO CalComp, on-line, citirano 22.9.2009, dostopno na:

http://www.servis-gm.com/GTCO

Smartboard: http://www.svarog.si

Promethean: http://www.miska.si/?id=131

Hitachi: www.lukvel.si/

[15] Mednarodna konferenca SIRIKT 2007: http://www.sirikt.si/slo/sirikt2007.html

[16] Mednarodna konferenca SIRIKT 2008: http://www.sirikt.si/slo/sirikt2008.html

[17] Mednarodna konferenca SIRIKT 2009: http://www.sirikt.si/

Predstavitev avtoric

Rafaela Kožlakar je učiteljica kemije v Šolskem centru Rudolfa Maistra Kamnik. Kot članica sodeluje v e-razvojni skupini ZRSŠ za področje kemije in predmetni skupini za iTable. Kot konzulentka sodeluje z MŠŠ pri pregledu e-gradiv s področja kemije. S tremi prispevki je sodelovala na SIRIKT 07, SIRIKT 08 in SIRIKT 09. Bila je vodja Inovacijskega projekta 06/07 z naslovom Elektronska tabla kot pripomoček pri nazornejši razlagi kemije.

Bernarda Trstenjak je asistentka kemije v Šolskem centru Rudolfa Maistra Kamnik. Kot članica sodeluje v e-razvojni skupini ZRSŠ za področje kemije in v skupini mentorjev ZRSŠ za uvajanje posodobljenega UN za kemijo. Kot konzulentka sodeluje z MŠŠ pri pregledu e-gradiv s področja kemije. S tremi prispevki je sodelovala na SIRIKT 07, SIRIKT 08 in SIRIKT 09. Bila je vodja Inovacijskega projekta 07/08 z naslovom Z elektronsko tablo do boljšega razumevanja kemijskih pojmov.

About the Authors

Rafaela Kožlakar is employed at the Rudolf Maister Education Center in Kamnik as a chemistry teacher. She is a member of the e-development group ZRSŠ for chemistry. As a consultant she cooperates with MŠŠ in the revision of e-materials for chemistry. She also made a contribution of writing three articles in SITIKT 07, SIRIKT 08 and SIRIKT 09. She was the head of the IP 06/07 project called The electronic board as a means for a better chemistry lesson.

Bernarda Trstenjak is employed at the Rudolf Maister Education Center in Kamnik as a laboratory assistant in chemistry. She is a member of the e-development group ZRSŠ for chemistry and in a group of ZRSŠ mentors for the introduction of the revised chemistry curriculum. As a consultant she cooperates with MŠŠ in the revision of e-materials for chemistry. She also made a contribution of writing three articles in SIRIKT 07, SIRIKT 08 and SIRIKT 09. She was the head of the IP 07/08 project called The electronic board as a means for better comprehension of chemistry terminology.

SEGMENTALNE IN SUPRASEGMENTALNE ZNAČILNOSTI GOVORA TER GOVORNA RAZUMLJIVOST SLOVENSKIH GLUHIH IN NAGLUŠNIH OSEB

SEGMENTAL AND PROSODIC CHARACTERISTICS AND SPEECH INTELLIGIBILITY IN THE SPEECH OF SLOVENIAN DEAF SPEAKERS

Martina Ozbič
Pedagoška fakulteta
Kardeljeva ploščad 16
1000 Ljubljana
Martina.ozbic@pef.uni-lj.si

Damjana Kogovšek
Pedagoška fakulteta
Kardeljeva ploščad 16
1000 Ljubljana
Martina.ozbic@pef.uni-lj.si

Povzetek

V zgodnjem otroštvu izguba sluha lahko pomembno vpliva na govorni razvoj. Zaradi pomanjkljive povratne slušne zanke postane govor gluhe – naglušne osebe manj razumljiv in v govoru zasledimo tako glasovne kot govorne motnje. Raziskava želi 1) analizirati govorno produkcijo 91 gluhih in naglušnih oseb) (starosti od 5 do 23 let, povprečje = 13 let, 56% moškega, 44% ženskega spola) s povprečno slušno izgubo zračne prevodnosti 99 dB (SD = 19.48) in analizirati splošno govorno razumljivost; 2) identificirati dimenzije govora, 3) primerjati dimenzije govora oz. latentne faktorje govora gluhih in naglušnih govorcev z Mednarodno klasifikacijo funkcij, prizadetosti in ovir (glasovne in govorne funkcije) in ugotoviti skladnost MKF in pridobljenega latentnega prostora govora; 4) raziskati korelacije med ekstrahiranimi faktorji in govorno razumljivostjo gluhih in naglušnih oseb pri imenovanju – branju zaprtega spiska besed, nazadnje 5) ugotoviti prediktorsko vrednost faktorjev. Z metodo glavnih komponent smo ekstrahirali 4 faktorje, ki pojasnjujejo 65,650% skupne variance, kar pomeni, da na govor lahko gledamo kot na štiridimenzionalni pojav, saj se pojavljajo dva prozodična faktorja na fonemski in zlogovno- leksikalni ravni, faktor glasu, oralne resonance in artikulacije ter faktor nosne resonance. Omenjeni faktorji kažejo statistično pomembne korelacije z govorno razumljivostjo gluhih in naglušnih ($p < 0.01$) in so dobri prediktorji razumljivosti z regresijsko enačbo: govorna razumljivost = konstanta – 0.213 • prozodični faktor govorne fluentnosti in ritma + 0.537 • faktor kvalitete govorne produkcije (glas, resonanca in artikulacija) – 0.247 • faktor fonemske katenizacije – 0.263 • faktor nazalnosti. Rezultati kažejo, da sta za razumljiv govor potrebna tako statičen kot dinamičen vidik govora, ter da se v govoru pojavlja več dimenzij, katere je treba upoštevati.. Rezultati so uporabni po eni strani na logopedskem področju za govorno rehabilitacijo (in s tem v zvezi opominjajo logopede na uporabo IKT za vizualizacijo različnih parametrov govora), na področju IKT pa so rezultati uporabni za programiranje aplikacij, ki omogočajo (samodejno) razumevanje govora gluhih, pri katerih je govor tako časovno kot prostorsko različno realiziran, po drugi strani pa za programiranje aplikacij sinteze govora.
Na primeru govora gluhih, kjer slušna povratna zanka ne deluje učinkovito, so jasno vidni prostorski in časovni govorni faktorji, ki - kot potrjujejo tudi tuje raziskave - vplivajo na govorno razumljivost.

Abstract

In early infancy, hearing loss significantly affects the development of speech in deaf children, and speech is less intelligible. Considering that disorders of both speech and voice occur in the speech of deaf speakers, the present research will 1) analyse the speech of 91 deaf speakers (ages 5 to 23, M = 13 years, 56% males, 44% female) exhibiting an average hearing loss of air conductivity of 99 dB (SD = 19.48), and analyse the overall speech intelligibility; 2) identify the dimensions of speech, 3) compare the dimensions of speech i.e. latent space in the deaf participants' speech and the classification of ICF speech and voice functions, to see whether they overlap partially or totally; 4) investigate the correlations between derived factors and speech intelligibility of deaf participants from a closed list of words; and 5) investigate the prediction value of the factors. Using principal component analysis, four relevant factors were determined, explaining 65.650% of the total variance. Speech can be seen in terms of 4D factors: two prosodic factors on the phonemic and syllabic-lexical levels, a factor of voice, oral resonance and articulation quality and factor of nasality. The four factors show statistically significant correlations with the intelligibility of speech in deaf participants ($p < 0.01$) and the factors are good predictors of speech intelligibility. The regression equation is: speech intelligibility = constant – 0.213 • factor of fluency and rhythm of speech + 0.537 • factor of quality of speech production (voice, resonance and articulation) – 0.247 • factor of phonemic chaining – 0.263 • factor of nasality. The results underline that in speech both static and dynamic articulation are relevant, and that in speech several dimensions occur (velopharyngeal mechanism and function, phonation and resonance, phonemic articulation, phonemic and syllabic chaining) which have to be developed and taken into account.

The results are useful for speech and language therapists (SLTs) in speech training (remembering the SLTs to use ICT for the visualisation of several parameters of speech), in ICT the results are useful for applications for automatic recognition of speech (in this case, of deaf speakers with temporal and spatial speech errors) and finally, in applications for speech synthesis.

The speech of deaf speakers, where the auditory feedback fails, opens a window into the spatial and temporal dimensions of speech, which – according to the studies – determine the speech intelligibility.

Ključne besede

gluhota, MKF, govor, govorna razumljivost.

Key words

Deafness, ICF, speech production, intelligibility of speech.

Uvod

Govor oz. govorjeni jezik je pozunanjenje narodnega oz. državnega oz. družinskega jezika, je univerzalni način komunikacije: najbolj ekonomičen, racionalen, učinkovit in neposreden. Je pa tudi most med osebami, ki uporabljajo oralno-verbalno komunikacijo ali med slišečimi osebami brez znanja znakovnega jezika in gluhimi – naglušnimi osebami, ne glede na njihovo identiteto Gluhega ali statusa gluhega – naglušnega. V družbah, kjer se znakovni jezik ne uporablja vsakodnevno v medsebojni interakciji in na sredstvih javnega obveščanja, kjer se informacije širijo zgolj preko slušnega-akustičnega kanala z govorom in kjer je govor najbolj razširjena oblika komunikacije med ljudmi, je govor za pretežni delež gluhih in naglušnih nujno potreben. Ta skupina oseb v govorno usmerjeni družbi potrebuje govor za dvosmerno komunikacijo kot pošiljatelj in kot prejemnik. Če želijo biti soudeleženi v neinkluzivni družbi, morajo govoriti čim bolj razumljivo, zato da bi komunikacija stekla čim bolj učinkovito. Jasno je, da tak pristop ni sploh demokratičen in enakopraven, vsakodnevne izkušnje gluhih pa kažejo, da je tako. Le peščica ljudi pozna znakovni jezik in lahko komunicira v znakovnem jeziku ali so kot tolmači. V Sloveniji imajo gluhi sicer pravico do tolmača, vendar so v življenju tudi taki dogodki, kjer prisotnost tolmača ni zaželena. Vsak državljan ima pravico, da se sporazumeva v svojem jeziku, ima pa tudi dolžnost, da pozna jezik države, ki omogoča polnopravno državljanstvo. Razumljiv govor je osnova za učinkovito komunikacijo in socialno participacijo. Slišeči otroci se naučijo prvega (govorjenega) jezika implicitno, spontano, kar pa ne velja za gluhe otroke: gluhota v zgodnjem otroštvu pomembno vpliva na govorni razvoj gluhih otrok. Govorni razvoj je po navadi moten in manj razumljiv, zato je razumevanje govora gluhih za netreniranega poslušalca velik izziv.

Vrsta avtorjev je opisala govor gluhih in potrdila, da je govora prelingvalno gluhih oseb različen od slišečih oseb (Hudgins in Numbers, 1942; John in Howarth, 1965; Angelocci, Kopp in Holbrook, 1964; Markides, 1970; Smith, 1975; Monsen, 1976, 1978; John et al. 1976; Geffner, 1980; Gold, 1980; Stein, 1980; Osberger in McGarr, 1982; Markides, 1983, 1985; Monsen 1983a, 1983c; McGarr, 1983; Stevens, Nickerson in Rollins, 1983; Metz, Samar, Schiavetti, Sitler in Whitehead, 1985; Abraham, 1989; Thomas-Kersting in Casteel, 1989; Abberton, 1990; Metz, Samar, Schiavetti in Sitler, 1990; Waldstein, 1990; Svirsky in Tobey, 1991; Bench, 1992; Dagenais in Critz-Crosby, 1992; Subtelny, Whitehead in Samar, 1992; Svirsky, Lane, Perkell in Webster, 1992; Geers in Moog, 1992; McCaffrey in Sussman 1992; Tobey, 1995; Fletcher, 1995; McGarr et al., 1995; Metz in Schiavetti, 1995; Boone, 1996; Tüfekçioglu, 1999; Girgin, 2000; Horga, Mildner in Šindija, 2002; Svirsky et al., 2002; Ryalls et al., 2003; Schenk, Baumgartner in Hamzavi, 2003; Murphy in Dodds, 2007; Nicolaidis in Sfakiannaki, 2007; Van Lierde, Vinck, Baudonck, De Viel in Dhooge, 2005; Hočevar-Boltežar et al., 2005; Hočevar-Boltežar et.al., 2007; Hočevar-Boltežar, Boltežar in Žargi, 2008; van der Stelt, Wempe in Pols 2008).

Vrsta študij je pokazala, da gre za motnje artikulacije, resonance, fonacije, prozodičnih elementov, ki vplivajo na govorno razumljivost nasploh. Govor je fluentni tok segmentalnih in prozodičnih elementov, kot so glas, resonanca, prozodija, artikulacija; disfunkcija na enem izmed teh nivojev povzroči manj razumljiv govor.

Na osnovi citiranih študij gluha oseba bo izkazovala nestandarden govorni – glasovni vzorec, in to v določenih funkcijah, ki jih navaja Mednarodna klasifikacija funkcioniranja, oviranosti in zdravja (ICF ali poslovenjeno MKF): b310, ki se nanaša na funkcije glasovne produkcije (fonacija in glasnost) in kvalitete (laringalni glas - višina in resonanca); b320, ki se nanaša na funkcije izgovora – artikulacije; in b330, ki se nanaša na funkcije ritma in fluentnosti (fluentnost, ritem, hitrost, melodija).

Gluhota vpliva na celoten spekter govorne pojavnosti, in sicer na nivoju generatorja, fonatorja, artikulatorja in resonatorja. V govoru gluhega govorca, če govor primerjamo s slišečimi osebami, se pojavljajo pomembne razlike in odkloni. Vrsta avtorjev je poročala o segmentalnih in prozodičnih značilnostih govora gluhih ter latentnega prostora – dimenzij govora, pa tudi o korelacijah teh značilnosti z govorno razumljivostjo (Abberton, 1990; Angelocci, Kopp in Holbrook, 1964; Bench, 1992; Fletcher, 1995; Girgin, 2000; Hudgins in Numbers, 1942; John in Howarth, 1965; Markides, 1970, 1985; McGarr, 1983; Maasen, Povel

1985; McGarr et al., 1995; Metz, Samar, Schiavetti in Sitler, 1990; Metz, Samar, Schiavetti, Sitlerin Whitehead, 1985; Metz in Schiavetti, 1995; Monsen, 1976, 1978, 1983b; Murphy in Dodds, 2007; Nicolaidis in Sfakiannaki, 2007; Osberger in McGarr, 1982; Levitt in Stromberg, 1983; Subtelny, Whitehead in Samar, 1992; Svirsky, Lane, Perkell in Webster, 1992; Svirsky in Tobey, 1991; Tobey, 1995; Ryalls, Larouche in Giroux, 2003; Van Lierde, Vinck, Baudonck, De Viel in Dhooge, 2005).

Markides (1983) trdi, da je govorna produkcija gluhih oseb prežeta s segmentalnimi napakami, tako s soglasniškimi kot s samoglasniškimi, z odstopanji na suprasegementalnem nivoju, npr. s težavami pri kontroli fonacije, osnovnega tona, timinga. Po Girginovem mnenju nastopajo prozodične in segmentalne napake (Girgin, 2000).

Murphy in Dodds (2007) poročata, da v govoru gluhih oseb pogosto srečujemo na glasovnem in suprasegmentalnem nivoju slabo glasovno kvaliteto, počasni govorni tok, pomanjkljivo kontrolo dihanja, pomanjkljiv ritem, nepravilno in/ali nestabilno glasovno frekvenco, pomanjkljivo kontrolo glasovne jakosti in prekomerno laringalno napetost. Na segmentalnem nivoju se v govoru srečuje pomanjkljivo diferenciacijo samoglasnikov, nevtralizacijo, substitucijo dvoglasnikov s samoglasnikom, nepravilen izgovor pravih dvoglasnikov, vnašanje dodatnih dihov pred samoglasniki, nepravilno trajanje in nazalizacijo samoglasnikov; pričakovana so tudi odstopanja na soglasniškem nivoju, kot so asimilacija, reduplikacija, redukcija klastrov, stopping, anteriorizacija, deaspiracija, afrikacija, deafrikacija, prevokalsko in postvokalsko foniranje, omisija začetnega h-ja, omisija nenaglašenih zlogov, drsniška realizacija in vokalizacija likvidov (Murphy in Dodds, 2007). Girgin (2000) navaja samoglasniške napake, kot so substitucija in nevtralizacija, nazalizacija in konsonantske napake, kot so omisija začetnega soglasnika, odzvenevanje plozivov, omisija končnih soglasnikov, denazalizacija in substitucija.

Glavni razlog pomanjkljivega izgovora pri gluhih otrocih je po mnenju avtorjev Monsen (1978) ter Osberger in McGarr (1982) v počasnih artikulacijskih gibih in v počasni artikulaciji zlogov. V govoru gluhih oseb srečujemo prozodične napake, kot so pomanjkljiva kontrola osnovnega laringalnega tona, kot posledica tega pa visoka frekvenca glasu, premajhna ali prekomerna intonančna variabilnost. Govor gluhih je lahko prežet z nenormalnimi glasovnimi značilnostmi, kot so hripav, pridihovan glas, nazalnost; nenormalna uporaba premorov, kot sta neprimerni vnos premora in predolgo trajanje premora; slaba dihalna kontrola (Abberton, 1990; Girgin, 2000; Osberger in McGarr, 1982), omisija in substitucija konsonantov, nevtralizacija samoglasnikov, ali pa monoton ali počasnejši govor od normalnega, dodatno pa prisotnost velikega števila premorov, premorov, več kot v normalnem govoru (Girgin, 2000).

Značilne napake na področju samoglasnikov so substitucije, nevtralizacije, podaljševanja, diftongizacija, nazalizacija (Markides, 1983), manjša diferenciacija samoglasnikov in bolj centraliziran samoglasniški prostor, manjši obsegi prvega in drugega formanta med produkcijo različnih samoglasniških enot, fonov, možno prekrivanje samoglasniških frekvenčnih področij in težnja k nevtralnemu polglasniku **[≅]** (Angelocci, Kopp in Holbrook, 1964; Fletcher, 1995; Ryalls, Larouche in Giroux, 2003).

Nekatere nepravilne nastavitve govoril v govorni cevi se pojavljajo pri samoglasniški produkciji s čezmerno faringalno resonanco; te so nevtralizacija namestitve jezika, višanje hioida, retrakcija jezika. Slednja je povezana s premikom epiglotisa v spodnji farinks, z očitno nevtralizacijo samoglasnikov in z omejenim razponom drugih formantov med 1500 in 2100 Hz, kar je povezano z omejenimi vodoravnimi gibi v ustni in faringalni votlini (Subtelny, Whitehead in Samar, 1992). Omenjena omejena diferenciacija samoglasnikov je odvisna od omejene slušne povratne zanke in od relativno omejene vidljivosti artikulacijskih gibov, ki so potrebni za samoglasniško produkcijo (Monsen, 1976). Več napak se vsekakor pojavlja za visoke in srednje samoglasnike in manj za nizke ter več za sprednje kot za zadnje samoglasnike (Nicolaidis in Sfakiannaki, 2007). Če omejitve vplivajo na celotno samoglasniško produkcijo, pomeni, da bo F2 nizek za vse sprednje samoglasnike, ki imajo po navadi visok F2; nadalje bo F2 pri zadnjih vokalih visok, kljub temu da imajo po navadi zadnji vokali F2 nizek (Subtelny, Whitehead in Samar, 1992).

Vse te značilnosti govora gluhih – tako na segmentalni kot prozodični ravni - privedejo do zmanjšane govorne razumljivosti (Girgin, 2000; John et al., 1965; McGarr 1983).. Vrsta

avtorjev je dokazala pomembne povezanosti med govorno razumljivostjo in veščinami govorne produkcije pri gluhih osebah. Vsekakor gluhi govorci kažejo široko paleto govornih sposobnosti in dosežkov: nekateri govorijo zelo razumljivo, drugi pa nerazumljivo (Abberton, 1990; Monsen, 1983). Študije na tem področju so pokazale, da sta dva faktorja tako na segmentalni kot na prozodični ravni (kontrola celotnega trajanja povedi) (Metz et al. 1985, 1990; Svirsky, Lane, Perkell in Webster, 1992; Svirsky in Tobey, 1991; Tobey, 1995a) močno povezana z govorno razumljivostjo. Gluhi otroci lahko namreč ob istem številu segmentalnih napak kažejo široke razpone govorne razumljivosti (Osberger, 1992). Po vsej verjetnosti so te razlike pogojene z vplivom prozodičnih značilnosti govora (Hudgins in Numbers, 1942; John, Howarth 1965). Na vsak način direktnih povezav med govorno razumljivostjo in prozodičnimi elementi ne moremo spregledati in zanemariti (Girgin, 2000). V raziskavi avtorjev Metz, Samar, Schiavetti, Sitler in Whitehead (1985), je bila opravljena regresijska analiza 12 segmentalnih, prozodičnih in slušnih parametrov: analiza je pokazala, da razlike v voice-onset-time VOT v parih besed in srednje trajanje povedi močno napovejo govorno razumljivost. Analiza glavnih komponent je ekstrahirala štiri faktorje, ki so razložili pretežni del variance. Dodatna regresijska analiza je pokazala, da imata dva izmed štirih faktorjev visoke korelacije z govorno razumljivostjo: prvi faktor odraža procese segmentalne produkcije, ki so vezani na časovno diferenciacijo fonemov (trajanje, veriženje, način artikulacije itd.) in prostorsko (mesto artikulacije itd.) diferenciacijo fonemov; drugi faktor pa se nanaša na prozodične značilnosti in produkcijsko stabilnost. Razumljivost kaže pozitivne koeficiente na obeh faktorjih in kaže na diferenciacijo časovnega in prostorskega vidika oz. časovnih in prostorskih dogodkov; poudarja produkcijo distinktivnih fonemov, podaljšano trajanje povedi, nestabilnost govorne produkcije fonemskih parov (Metz, Samar, Schiavetti, Sitler in Whitehead, 1985). Rezultati so konsistentni s prejšnjimi raziskavami, ki namigujejo na neodvisno primarno in sekundarno vlogo segmentalnih in prozodičnih govornih karakteristik pri določanju govorne razumljivosti gluhih govorcev. Rezultati se skladajo tudi z raziskavami Monsena (1978) in drugih: govorna razumljivost gluhih je določena z avtonomnimi segmentalnimi in prozodičnimi značilnostmi (Bench, 1992).

Leta 1990 je Metz s sodelavci opravil regresijsko analizo in analizo glavnih komponent na 28 segmentalnih in suprasegmentalnih akustičnih parametrih ter ugotavljal povezanost med parametri govorne produkcije ter govorno razumljivostjo 40 gluhih oseb. Analiza glavnih komponent je dala šest faktorjev, ki so pojasnili 59% variance. Avtor je faktorje uporabil kot prediktorje govorne razumljivosti in ugotovil, da imata dva faktorja veliko predikcijsko moč za govorno razumljivost: en faktor kaže segmentalne procese, ki so povezani s časovno in prostorsko diferenciacijo fonemov, medtem ko drugi faktor odraža primarno procese, ki so povezani s kontrastivnim naglasom (Metz, Samar, Schiavetti in Sitler, 1990). Ti rezultati so konsistentni z rezultati iz leta 1985.

Dualnost med makro in mikro ravnmi in med segmentalnim ter suprasegmentalnim nivojem je prisotna tudi v drugih študijah. Tobey (1995) je analiziral govor ob ugasnjenem in prižganem polževem vsadku in ugotovil, da ima slušna povratna zanka dvojno vlogo (v skladu s Svirsky, Lane, Perkell in Webster, 1992; Svirsky in Tobey, 1991): uporablja se za dolgoročno kalibracijo artikulacijskih parametrov – grobo nameščanje ter za kratkoročno prilagoditev, torej za fino nameščanje.

Rezultati avtorja Uchansky et al. (2004) poudarjajo, da ponderirana kombinacija govorno-akustičnih mer, parametrov lahko nudijo objektivno oceno govorne razumljivosti pri gluhih otrocih, kar lahko uporabimo pri evalvaciji benefitov uporabe senzoričnih pripomočkov in rehabilitacijskih programov. Rezultati kažejo, da multipla regresija, ki je osnovana na akustičnih merah in ki vključujejo segmentalne (e.g., voice-onset times plozivov, spektralne momente frikativov, frekvence drugih formantov samoglasnikov) in suprasegmentalne elemente (npr. trajanje povedi, število in frekventnost med stavčnih pavz), je možna in pojasnjuje 79% variance pri podatkih, ki so bili pridobljeni na vzorcu 123 gluhih govorcev.

Kar se tiče nazalnosti, MKF klasifikacija nudi le tri dimenzije govora, to je glas, artikulacijo in fluentnost; nazalnost je vključena v te dimenzije. Ugotavljamo, da je velofaringalna funkcija – zapora neodvisna od fonacije in oralne artikulacije (mesto in način artikulacije).

segmentalne in suprasegmentalne spremenljivke (vključno z nazalnostjo) so tudi na drugih področjih logopedskega dela, kot je delo z gluhimi, zelo pomembne za govorno razumljivost. Seikel, Wilcox in Davis (1990) so ugotovili, da hipernazalnost vpliva na govorno razumljivost. Rezultati raziskave avtorjev Verdonck-de Ieeuw et al. (2009) so pokazali, da velikost samoglasniškega trikotnika in tlak pri realizaciji ploziva /k/ najbolje napovesta razumljivost, medtem ko artikulacija in nazalna resonanca diferencira najbolje med pacienti in kontrolno skupino. Van Lierde et al. (2002) je ugotovil pomembne razlike (z upoštevanjem perceptivnih ocen in objektivnih mer nazalnosti ter celotne govorne razumljivosti) med podatki kontrolne skupine ter podatki skupine otrok z razcepom neba. Erikkson, van Doorn in Sullivan (2003) poudarjata, da se težko oceni, ali je sama nazalnost na samoglasnikih odgovorna za reducirano razumljivost, ali pa gre za soobstoječe govorne motnje, ki lahko prva tako vplivajo na govorno razumljivost.

Če se vrnemo na govorno razumljivost kot globalno oceno govorne kvalitete, saj je učinkovito sporočanje bistvo in namen komunikacije, je govorna razumljivost po definiciji to, kar poslušalec razume iz govora govorca; na govornem nivoju je splet dobre artikulacije, fonacije, resonance in prozodije. Ima torej socialni in komunikacijski pomen. Stopnja govorne razumljivosti je vsekakor pod vplivom uporabljenega materiala, značilnosti poslušalca (Girgin, 2000), od govorne kvalitete govorca, vidljivosti govorca, poslušalčeve izkušnje poslušanja govora gluhih, od ponavljanja izrečenega (Girgin, 2000; Hudgins in Numbers, 1942; John et al., 1976; Markides, 1983; Monsen, 1983). Termin govorna razumljivost je torej definiran kot količina govorčevega sporočila, ki jo lahko razume poslušalec. Kar se tiče količine razumljivega govora med gluhimi osebami, Bench (1992, 88 - 90) navaja vrsto študij, ki analizirajo govorno razumljivost (od leta 1964 do 1987). Stopnja razumljivosti govora sega od 18% do 76%. Öster (2002) je analiziral govor enajstih švedskih gluhih otrok in ugotovil, da trije so bili nerazumljivi (7-34% razumljivega govora), dva delno razumljiva (57-63% povedi je bilo razumljivih) in šest otrok je bilo ocenjenih kot razumljivi (74-98% razumljivega govora). John in Howarth (1965) v študiji navajata povprečne ocene govora pred in po govornem treningu, ki razvija veriženje zlogov: ocene so bile 28,6 in 44,65. Razumljivost govora vsakega posameznega otroka je med izkušenimi in neizkušenimi ocenjevalci različna: Öster navaja skupno povprečje za vse povedi, vse govorce in vse ocenjevalce 60%, 54% za neizkušene ocenjevalce ter 65% za izkušene ocenjevalce. Študije so pokazale, da izkušena oseba razume bolje govor gluhega, kot to počne neizkušena oseba (Boothroyd, 1985; McGarr, 1983; Monsen, 1983a), kar je pomembno tudi za aplikacijo spoznanj v vsakodnevnem življenju: večina poslušalcev je neizkušenih in torej v velikem deležu situacij je govor gluhega nezadostno nerazumljiv. Most (Most et al., 1997) je ugotovil, da izkušeni poslušalci, ki poznajo značilnosti govora gluhih, po navadi ocenijo govor gluhih kot bolj razumljiv, medtem ko neizkušeni poslušalci ocenijo slabše. Dodatno in še bolj pomembna pa je ugotovitev, da stopnja izkušnje z gluhimi vpliva na evalvacijo govorcev: pri neizkušenih poslušalcih se ocena kognitivnih sposobnosti in osebnih značilnosti gluhih oseb znižuje vzporedno z nižanjem ocene govorne razumljivosti, medtem ko izkušeni poslušalci ocenijo osebe podobno tako pri delni kot pri popolni nerazumljivosti govora.

Vloga poslušalca v komunikacijskem aktu je slišati, poslušati in razumeti izrečeno. Vsekakor je lahko stopnja poslušalčeve izkušnje poslušanja govora gluhih variabilno. Učitelji, terapevti in osebe, ki jim je govor gluhih znan, bodo razumeli večji delež izgovorjenega kot osebe, ki izkušenj nimajo. Frekvenca, stopnja abstrakcije, stopnja poznavanja besed imajo pomembno vlogo pri govorni recepciji, percepciji in razumevanju. Pojavlja se tudi veliko različnih situacij (poznane, neznane; enostavne, kompleksne …) in konverzacijskih partnerjev (slišeči, gluhi; izkušeni, neizkušeni; poznani in neznani; le eden ali večje število ….). Tudi narava posameznih jezikov vpliva na govorno razumljivost (fonotaktična pravila, prozodija, leksikalna kompleksnost …). Fonotaktična pravila vsakega jezika določajo stopnjo artikulacijske kompleksnosti in posledično stopnjo zahtevanega artikulacijskega napora ob organizaciji artikulacijskega giba za fluenten, koordiniran govor. Nekateri jeziki imajo majhno število fonemov (12 ali manj), drugi veliko (čez 100); vsak jezik pa ima samostojen in poseben fonološki sistem in število fonemov vpliva na zlogovno kompleksnost. Tonalni jeziki

zahtevajo različno govorno produkcijo od netonalnih jezikov, nekateri jeziki (npr. germanski in slovanski) imajo bolj kompleksne zlogovne konstrukcije od romanskih jezikov (italijanščina). Nekateri jeziki imajo foneme, ki so frekvenčno višji od drugih jezikov ali imajo več samoglasnikov v vsaki besedi kot drugi jeziki (slovenščina vs. italijanščina). Nekateri jeziki imajo kot osnovo splošno zlogovno strukturo konsonant – vokal (CV), drugi CV, CCV ali CCCV (take kompleksne strukture srečujemo v slovenščini). Ember in Ember (1999) sta analizirala zlogovno strukturo med številnimi jeziki in ugotovila, da se jeziki zelo razlikujejo v zlogovni strukturi. Dodatno so Munroe et al. (1996) v medjezikovni študiji ugotovili, da je stopnja zlogovne zgradbe CV (odstotki CV zlogov v povprečni besedi) različna med raznimi jeziki in se spreminja od 20% do več kot 80%. Treba je poudariti, da ima Slovenija 32 glavnih narečij – govorov, kar je veliko število glede na majhnost populacije. Narečja se razlikujejo v hitrosti, ritmu, prozodijo, fonemskem repertoarju. Zaradi te značilnosti je slovenščina tako izjemna med vsemi svetovnimi jeziki.

Segmentalni in suprasegmentalni nivo sta vsekakor povezana. Pallier, Cutler in Sebastián-Gallés (1997) zatrjujejo, da so segmentalne in prozodične dimenzije zelo integrirane v govornem signalu: vsak prozodični kontrast med dvema signaloma je realiziran s spremembami v izgovoru segmentov (npr. s krajšim ali daljšim trajanjem, z večjo ali manjšo amplitudo, z večjimi ali manjšimi spremembami laringalnega tona). Rezultati raziskave so pokazali, da procesiranje segmentalnih informacij ni možno povsem samostojno in ločeno od naglasa in da tempo ima pomemben vpliv na trajanje tako vokalov kot konsonantov (Bottinis et al. 2002a, 2002b), kar pa je v skladu še z drugimi poročili (Gopal, 1996). Naglas, nato tempo – hitrost, imajo največji vpliv, medtem kot vpliv zloga in fokusa je manj razviden (Bottinis et al. 2002 a, 2002 b).

Tudi tipologija inkluzije in način izobraževanja vplivata na stopnjo uporabe govora in posledično kvalitete govora oz. govorne razumljivosti. Most (1997) primerja med hebrejskimi učenci in ugotavlja, da je bila ocena govorne razumljivosti na šeststopenjski lestvici 2.0 v skupinski inkluziji, medtem ko 4,6 pri individualni inkluziji. Hoem Kvam in Bredal (2000) analizirata govorno razumljivost oralno izobraževanih gluhih učencev in ugotavljata, da je povprečno polovica besed razumljivih in malo več kot ena tretjina povedi popolnoma razumljivih.

Vsekakor je pomen govorne razumljivosti in dobrih govornih navad velik. Govorna razumljivost ima za gluhega socialni in čustveni pomen. Veliko gluhih oseb ima namreč poseben glas in posebne govorne značilnosti, kar dovede do različnih stopenj govorne razumljivosti (Monsen, 1983b, 1983c; Parkhurst in Levitt, 1978). Že predhodne študije so pokazale (Most, Weisel and Lev-Matezky, 1997), da so gluhe osebe, ki nimajo zadostno razumljivega govora, splošno pravilo, da je poslušalčeva ocena govorčeve osebnosti podrejena in pod vplivom govora govorca (Blood, Blood in Danhauer, 1978; Blood, Mahanin Hyman, 1979; Zuckerman in Driver, 1989). Most in Weisel (1999) sta raziskala vpliv treh različnih nivojev govorne razumljivosti na stališča do gluhote: ugotavljata, da je na splošno dobra govorna razumljivost asociirana z atributi bolj pozitivnih osebnostnih kvalitet. Rezultati študije, ki jo je vodil Polat (2003) na vzorcu 1097 študentov, so pokazali, da je govorna razumljivost kot indeks komunikacijske sposobnosti pozitivno asociiran z vsemi odvisnimi spremenljivkami instrumenta *Meadow/Kendall Social and Emotional Adjustment Inventory*. Gre za pozitivne odvisnosti med psihosocialnimi spremenljivkami in spremenljivkami uporabe slušnih pripomočkov, govorne razumljivosti, akademskih dosežkov, slušnega statusa st aršev in komunikacijskih metod v šolah. Avtor trdi, da če komunikacijska metoda, ki jo govorec uporablja, omogoča govorcu, da se izrazi, se bo oseba zdravo razvijala na vseh področjih, tako akademskih kot psihosocialnih: pozitivni odgovor s strani drugih lahko rezultira v pozitivno samospoštovanje in gluha oseba se lahko doživlja kot del širše socialne mreže. Most (2007) poudarja pomembnost dobre govorne razumljivosti ne le za osnovno komunikacijo, temveč tudi kot faktor, ki lahko pomembno vpliva otrokova socialna in čustvena občutenja. Avtor je analiziral občutek koherence in osamljenosti 19 gluhih oseb, starih od 12 do 14 let, tako v posebnih razredih v večinskih šolah kot pri posamezno vključenih osebah v večinske razrede. Ugotovil je, da korelacije med govorno razumljivostjo in občutki niso pomembne pri skupinski inkluziji, medtem ko so korelacije pomembne pri

individualni inkluziji. Avtor opozarja, da bi morali pri izbiri šole gledati preko akademskih faktorjev in upoštevati učinke govorne razumljivosti na splošno počutje v šoli.

Zaradi pomena, ki jo ima pri družbenem življenju govorna komunikacija, je predmet raziskave analiza govorne razumljivosti slovenskih gluhih govorcev, kar je na osnovi razpoložljive literature prvi tovrstni poskus. Namen je tudi analiza govornih dimenzij, zato da bi bilo možno določiti področja govorne rehabilitacije ter analize in sinteze govora. Na osnovi številnih avtorjev gluhi govorci imajo največje težave v veriženju govornih elementov, nato v resonanci, ne pa le v artikulaciji; iz tega zornega kota smo analizirali vrsto spremenljivk, ki so povezane s časovno dimenzijo govorne produkcije. Rezultati so namreč lahko uporabni po eni strani na logopedskem področju za govorno rehabilitacijo (in s tem v zvezi opominjajo logopede na uporabo IKT za vizualizacijo različnih parametrov govora), na področju IKT pa so rezultati uporabni za programiranje aplikacij, ki omogočajo (samodejno) razumevanje govora gluhih, pri katerih je govor tako časovno kot prostorsko različno realiziran, po drugi strani pa za programiranje aplikacij sinteze govora. Na primeru govora gluhih, kjer slušna povratna zanka ne deluje učinkovito, so jasno vidni prostorski in časovni govorni faktorji, ki - kot potrjujejo tudi tuje raziskave - vplivajo na govorno razumljivost.V govornem treningu morajo biti zastopane in prisotne vse ravni govorne produkcije.

Želeli smo torej pojasniti vlogo segmentalnih in prozodičnih govornih značilnosti v govoru gluhih in s tem odpreti okno v parametre, ki določajo govorno razumljivost nasploh.

Naše hipoteze so:

H1: Faktorska analiza ekstrahira tri faktorje fluentnosti in ritma, artikulacije in glasovne kvalitete, v skladu z MKF; latentni prostor analize se sklada z glasovnimi in govornimi funkcijami MKF.

H2: Vsi faktorji so v statistično pomembnih korelacijah z govorno razumljivostjo, največje korelacije so s prozodičnimi parametri. .

H3: Ekstrahirani faktorji – uporabljeni kot prediktorske variable, napovejo stopnjo govorne razumljivosti.

Metode

V vzorec je bilo vključenih 91 slovenskih prelingvalno gluhih govorcev, ki so bili stari od 5 do 23 let, obeh spolov, brez dodatnih razvojnih motenj, iz ustanov, ki se ukvarjajo z izobraževanjem in/ali govorno-jezikovno rehabilitacijo oseb z motnjo sluha (gluhimi in naglušnimi).

Raziskava je bila izvedena na osnovi Helsinške in Tokijske deklaracije ter Kodeksa Društva specialnih in rehabilitacijskih pedagogov Slovenije.

Osebe iz vzorca (starost 5 do 23 let, povprečje = 13 let, 56% moškega, 44% ženskega spola) so imele povprečno izgubo sluha zračne prevodnosti na desnem ušesu 99.06 dB (SD = 19.18) in na levem ušesu 98.18 dB (SD = 19.78); pretežni del, večina govorcev je imela povprečno izgubo sluha nad 100 dB, kar je velika ovira pri učenju govora. Vsi govorci so iz neinkluzivnih vrtcev in šol iz ustanov, ki se ukvarjajo z izobraževanjem in/ali govorno-jezikovno rehabilitacijo oseb z motnjo sluha (gluhimi in naglušnimi) - Ljubljana, Maribor in Portorož. To pomeni, da je bila večina uporabnikov znakovnega jezika v skupnosti gluhih in oralno rehabilitirana za komunikacijo z osebami, ki znakovnega jezika ne poznajo oz. za dvojezično komunikacijo. Vse osebe so bile diagnosticirane v zgodnjem otroštvu do tretjega leta starosti. Vse osebe so kontinuirano uporabljale zaušesni slušni aparat in so bile brez dodatnih razvojnih motenj. Nihče ni bil uporabnik polževega vsadka. Tri osebe so imele gluhe starše.

Spremenljivke avdiološkega statusa (od 125 do 8000 Hz zračne prevodnosti za levo in desno uho) in govorne, glasovne produkcije, artikulacije, skladno z MKF, so bile:

1. b310 glasovne funkcije:
    a. b3101: glasovna kvaliteta (spremenljivke glasu, resonance, barve):
        i. kontrola glasu:
            1. glasovna kvaliteta: pridihovan glas, ocenjen kot odsoten (0) ali prisoten (1); z oceno ena smo ocenili katerokoli stopnjo pridihovanosti.

ii. Kvaliteta barve ali oralna / faringalna resonanca:
    1. zvenečnost, ocenjena slušno na petstopnejski lestvici; za ekstremno nezveneč glas je bila ocena 1; če je bil glas zelo nezveneč, 1,5; če je bil glas nezeveneč, je bila ocena 2; če rahlo nezveneč, 2,5; če pa je bil glas normalno zveneč, je bila dodeljena ocena 3.
    2. jasnost, vidnost formantov, ocenjena vidno na slikah sonagramov na petstopensjki lestvici. Če so bili formanti vidni, jasni, definirani, glasni, so bili ocenjeni kot normalni – 3; če manj jasni, ampak še vidni, je bila ocena 2,5; če so bili formanti nejasni, še vidni in manj definirani, je bila ocena 2; če nejasni, nedefinirani, a še vidni, 1,5; če nedefinirani z oblaki resonanc pa 1.
    3. cul-de-sac resonanca, slušno ocenjena. Odsotnost je bila ocenjena z 0, prisotnost pa z 1. Če je bila barva glasu dušena, je ocenjevalec ocenil kot 1.
    4. nasalna resonanca: stopnja nazalnosti je bila ocenjena slušno z 1 ob prisotnosti in 0 ob odsotnosti.

2. b320: spremenljivka funkcije artikulacije na segmentalnem nivoju: kvaliteta artikulacije fonemov v besedah oz. vsota izgovornih napak. Ocenjevalci so prepisali govor in primerjali vzorce govora z normalnim izgovorom slišečih oseb brez govornih motenj. Distorzije, substitucije, metateze, adicije, omisije so bile upoštevane kot napake.
3. b330 fluentnost in ritem goovra, ali govorne spremenljivke govornega toka:
    a. b3300 fluentnost govora
        i. fluentnost govora, ocenjena na petstopenjski lestvici. Če je imel govorec normalno tekoč in neprekinjen govor, je bila ocena 5; če je imel rahlo prekinjen govor, 4; ob srednje zatikajočem govoru je bila ocena 3, ob govoru z večjim številom premorov, prekinitev, je bila ocena 2, če pa je bil govor zelo prekinjen z veliko premori, zaustavljanjem, je bila ocena 1.
        ii. zlogovna fragmentacija – neustrezni premori v govoru I., ocenjeni z 0, če odsotni in z 1, če prisotni; če so se v govoru pojavljale neustrezni premori med zlogi, je ocenjevalec zabeležil 1.
        iii. fonemska fragmentacija – neustrezni premori v govoru II., ocenjeni z 0, če odsotni, in z 1, če prisotni; če so se v govoru pojavljali neustrezni premori med fonemi, je ocenjevalec zabeležil 1.
        iv. Vnos glasov, fonemov med foneme, ocenjeni z 0, če odsotni, in z 1, če prisotni; če je govorec v govoru vnašal neustrezne foneme, glasove med foneme, je ocenjevalec zabeležil 1.
        v. Vnos glasov, fonemov med zloge, ocenjeni z 0, če odsotni, in z 1, če prisotni; če je govorec v govoru vnašal neustrezne foneme, glasove med zloge, je ocenjevalec zabeležil 1.
        vi. Črkovanje s prstno abecedo, ocenjeno z 0, če odsotno, in z 1, če prisotno. Če so govorci vzporedno z govorom črkovali s pomočjo prstne abecede, smo ocenili z 1.
    b. b3301 ritem govora:
        i. podaljševanje zlogov je bilo ocenjeno z 0, če odsotno, in z 1, če prisotno. Vsako nenormalno in neustrezno zlogovno podaljševanje, ki je bilo po navadi realizirano s podaljševanjem samoglasnikov in nekaterih soglasnikov kot so nazali in frikativi, je bilo ocenjeno z 1.
        ii. redukcija kontrasta, ocenjena z 0, če odsotno, in z 1; če je govorec izgovarjal besede brez vsakršnega naglasa, je bila ocena 1.
        iii. skandiran govor, ocenjen z 0, če odsoten in z 1, če prisoten; če je govorec izgovarjal vse besede naglašeno in zelo poudarjeno, z napetostjo in močjo.
    c. b3302: hitrost govora, ocenjena na petstopnejski lestvici; če je govorec govoril hitro in še normalno, je bila ocena 5; če normalno hitro, s 4, če počasneje in še normalno, s 3; če počasi, z 2, in če zelo počasi, z 1.
    d. b3303: govorna melodija:

i. neprimerna prozodija oz. intonacijska variabilnost, ocenjena kot monotona z 1, normalna z 0 ali preveč variabilna z 2. Če je govorec uporabljal normalno prozodijo, skladno s pravili slovenskega jezika, je bila ocena 1, če preveč monoton, z 0, če preveč variabilen z nenavadno melodijo, pa z 2.

4. govorna razumljivost pri zaprtem spisku besed, ocenjena na petstopenjski lestvici, kjer je vsaka stopnja pomenila, da je 20% besede izgovorjene razumljivo: ocena 1 za 0-20% razumljivost, ocena 2 za 21 – 40%, ocena 3 za 41 – 60%, ocena 4 za 61 – 80% in ocena 5 za 81-100%. Skladno z nekaterimi študijami se lahko preverja stopnjo govorne razumljivosti gluhih govorcev s povprečji govorne razumljivosti (Metz, 1985). Po Girginu (2000) lahko razumljivost merimo na šeststopnejski lestvici z item identifikacijo, t.j. odstotek besed(e), ki jih(jo) pravilno razumemo,. Čeprav se govorna razumljivost izboljšuje z govorno vajo - treningom (Hoem Kvam and Bredal, 2000) in se spreminja s starostjo, se v naši raziskavi osredotočamo na povezanost med posameznimi variablami govora in glasu neodvisno od starosti, spola in količine govorne rehabilitacije. Ne opazujemo namreč vpliva govornega treninga na razumljivost, temveč dimenzije govora ter korelacije med ekstrahiranimi faktorji in govorno razumljivostjo. Skladno z rezultati avtorjev Schiavetti, Sitler, Metz and Houde (1984) je namreč predikcija kontekstualne govorne razumljivosti iz mer govorne razumljivosti izoliranih besed možna.

Govor gluhih oseb smo posneli z digitalnim snemalnikom Sony (DAT), model TCD-D8, s Sony mikrofonom, model številka ECM-719, na digitalne trakove. Mikrofon smo namestili na razdalji 30 cm pred govorčevimi usti. Govorni vzorci so posnetki od 5 do 10 minut branja/imenovanja zaprtega spiska besed/slik iz slovenskega tripozicijskega testa artikulacije za otroke (Globačnik, 1999). Uporabili smo programe CoolEdit96/CoolEdit2000 za pripravo posnetkov, Praat in Speech Analyzer za zvočno analizo zvočnih datotek, za obdelavo podatkov pa Excel za Okna XP in SPSS 13.0 statistični paket za Okna. Podatke, posnetke smo ocenjevali dvakrat s test-retest metodo (mera konkordance je bila 87%) in re-evalvacijo. Podatki so bili normalizirani. Ocenjevalki sta bili logopedinji, prva iz izkušnjami na področju fonetike, transkripcije govora in analize govora gluhih oseb, druga pa v govoru in jeziku, identiteti gluhih oseb. Pred samim ocenjevanjem je bila opravljena predhodna študija, ki je omogočila odpraviti pomanjkljivosti načrtovane študije, ter trening ocenjevanja govora, transkripcije, evalviranja govora z analizo konkordance in zanesljivostjo med ocenami. Če so bile ocene različne, sta ocenjevalki ponovno ocenili govor ter diskutirali oceno z namenom, da bi dosegli najvišje možno soglasje.

Rezultati

Osnovna statistika

Tabela 1. Deskriptivna statistika

MKF koda	Opis	Minimum	Maximum	*M*	*SD*	Mediana	Modus
b310							
b3101	Pridihovan glas	0	1	.38	.49	0	0
	Zvenečnost (slušna ocena)	1.0	3.0	2.13	.67	2	2
	Jasnost, vidnost formantov (vidna ocena)	1.0	3.0	1.99	.70	2	2
	Cul de sac resonanca	0	1	.54	.50	1	1
	Nazalna resonanca	0	1	.38	.49	0	0
b320	Artikulacijske napake, vsota	.00	95.00	22.02	23.38	16	0
b330							
b3300	Govorna fluentnost	1	5	3.24	1.32	4	4
	Zlogovna fragmentacija	0	1	.30	.46	0	0
	Fonemska fragmentacija	0	1	.10	.30	0	0
	Vnašanje glasov, fonemov med foneme	0	1	.20	.40	0	0
	Vnašanje glasov, fonemov med zloge	0	1	.21	.41	0	0

	Črkovanje s prstno abecedo	0	1	.05	.23	0	0
b3301	Podaljševanje zlogov	0	1	.36	.48	0	0
	Redukcija kontrasta	0	1	.38	.49	0	0
	Skandiran govor	0	1	.46	.50	0	0
b3302	Hitrost govora	1	5	3.51	1.00	4	3
b3303	Prozodija	0	2	.45	.65	0	0
Splošna ocena	Razumljivost	1	5	3.41	1.37	4	5

V tabeli 1 je razvidna deskriptivna statistika, t.j. povprečja in standardne deviacije za vsako posamezno variablo, minimum in maximum, mediane in moduse, medtem ko so v tabeli 2 prikazani frekvence in odstotki, nanizani v skladu s kodami MKF b310, b320, b330, dodatno pa še odstotki splošne govorne razumljivosti. Tabela 2 kaže, da v govoru gluhih oseb opažamo 38.5% nazalnosti, 53.8% cul-de-sac resonance, 38.5% pridihovanega glasu, 20.7% vnašanja glasov, fonemov med zloge in 19.8% vnašanja glasov, fonemov med zloge. Opažamo, da se v 29.7% pojavlja zlogovna fragmentacija in v 9.9% fonemska fragmentacija, v 5.5% črkovanje s prstno abecedo (strategija, ki je med gluhimi govorci pogosta strategija kot podkrepitev in pripomoček za fonološko zavedanje in fonološko analizo, glaskovanje), v 36.3% srečujemo podaljševanje zlogov, v 46.2% skandiran govor in v 38.5% redukcijo kontrasta. 27.5% vsega govora je bilo monotonega in 8.8% je izkazalo prekomerne variacije.

Iz tabele 2 je razvidno, da je bila zvenečnost zelo slaba pri 12.1% govorcev, slaba pri 16.5%, zmerno slaba pri 33.0%, rahlo nezveneč govor smo srečali pri 11.0% in normalno zveneč je bil pri 27.5% govorcev. Jasnost, vidnost formantov je bila zelo slaba pri 19.8%, slaba pri 16.5%, delna pri 31.9%, rahlo motena pri 9.9% in normalna pri 22.0%. Govor je bil zelo nefluenten pri 17.6% govorcev, nefluenten pri 12.1%, delno nefluenten in 11.0%, rahlo nefluenten pri 47.3% in normalen pri 12.1%. Hitrost govora je bila zelo nizka pri 2.2% govorcev, nizka pri 13.2%, delno nizka pri 34.1%, normalna pri 33.0% in visoka pri 17.6%. Govorna razumljivost je bila evalvirana kot zelo motena pri 9.9% oseb, motena pri 22.0%, delno motena pri 14.3%, rahlo motena pri 25.3% in normalna pri 28.6%. Artikulacija oz. število izgovornih nepak (tabela 1) se je gibalo od 0 do 95 napak na osebo, s povprečjem = 22,202 in SD=23,38. Pol udeležencev je izkazovalo do 16 napak, pol pa več kot 16 napak.

Tabela 2. **Frekvence**

nazalnost	**F**	**%**	**Cul-de-sac resonanca**	**F**	**%**	**Pridihan glas**	**F**	**%**
0	56	61.5	*0*	42	46.2	*0*	56	61.5
1	35	38.5	*1*	49	53.8	*1*	35	38.5
zvenečnost	**F**	**%**	**Vidnost formantov**	**F**	**%**	**Govorna fluentnost**	**F**	**%**
1,0	11	12.1	*1.0*	18	19.8	*1*	16	17.6
1,5	15	16.5	*1.5*	15	16.5	*2*	11	12.1
2,0	30	33.0	*2.0*	29	31.9	*3*	10	11.0
2,5	10	11.0	*2.5*	9	9.9	*4*	43	47.3
3,0	25	27.5	*3.0*	20	22.0	*5*	11	12.1
Zlogovna fragmentacija	**F**	**%**	**vnos glasov / fonemov med zloge**	**F**	**%**	**Podaljševanje zlogov**	**F**	**%**
0	64	70.3	*0*	72	79.1	*0*	58	63.7
1	27	29.7	*1*	19	20.9	*1*	33	36.3
Fonemska fragmentacija	**F**	**%**	**vnos glasov / fonemov med foneme**	**F**	**%**	**Črkovanje s prstno abecedo**	**F**	**%**
0	82	90.1	*0*	73	80.2	*0*	86	94.5
1	9	9.9	*1*	18	19.8	*1*	5	5.5
govorna razumljivost	**F**	**%**	**Hitrost govora**	**F**	**%**	**redukcija kontrasta**	**F**	**%**
1	9	9.9	*1*	2	2.2	*0*	56	61.5
2	20	22.0	*2*	12	13.2	*1*	35	38.5
3	13	14.3	*3*	31	34.1	**Skandiran govor**	**F**	**%**
4	23	25.3	*4*	30	33.0	*0*	49	53.8

5	26	28.6	*5*	16	17.6	*1*	42	46.2
						Prozodija	**F**	**%**
						normalna	58	63.7
						monotona	25	27.5
						prekomerna	8	8.8

Faktorska analiza

Faktorska analiza spremenljivk govora in glasu je identificirala govorna področja v latentnem prostoru govora. Faktorska analiza je upoštevala KMO kriterije (0.849 > 0.5) in prestala Bartlettov test (approx. χ^2 = 797.097, *df* = 136, *p* = 0.000 < 0.05). Ekstrakcija je slonela na metodi glavnih komponent z lastno vrednostjo > 1. V tabeli 3 so prikazane komunalitete, od najvišje (variabla redukcija kontrasta: 0.818) do najbižje (variabla jasnost, vidnost formantov: 0.483). Sedemnajst faktorjev je bilo ekstrahiranih z metodo glavnih komponent, kjer so štiri izmed njih zadostili kriteriju lastne vrednosti > 1 (tabela 4). Omenjeni faktorji pojasnjujejo 65.650% skupne variance, kar je skoraj dve tretjini. Glede na to, da struktura ni bila zadostno jasna, smo matriko rotirali z Varimaks rotacijo, nato pa še z Oblimin rotacijo s Kaiser normalizacijo. Slednja je ponudila najbolj jasne in smiselne faktorje. Prvi faktor pojasnjuje 40.036% variance, drugi 11.430%, tretji 7.970% in četrti 6.214% skupne variance.

Tabela 3. Komunalitete

spremenljivke	**začetno**	**ekstrakcija**
Redukcija kontasta	1.000	.818
Vnašanje fonemov, glasov med foneme	1.000	.763
nazalnost	1.000	.746
Vsota izgovornih napak	1.000	.742
zlogovna fragmentacija	1.000	.737
Podaljševanje zlogov	1.000	.726
zvenečnost	1.000	.716
Cul de sac resonanca	1.000	.696
Govorna fluentnost	1.000	.650
Pridihan glas	1.000	.613
Skandiran govor	1.000	.607
Vnašanje fonemov, glasov med zloge	1.000	.585
Govorna hitrost	1.000	.575
Fonemska fragmentacija	1.000	.571
Črkovanje s prstno abecedo	1.000	.566
Prozodija – intonančna variabilnost	1.000	.565
Vidnost, jasnost formantov	1.000	.483

Tabela 4. Pojasnjena varianca

	Začetne lastne vrednosti			**Ekstrakcija vsote kvadratov**			
Komponenta	**Skupaj**	**% Variance**	**kum. %**	**Skupaj**	**% Variance**	**kum. %**	**Rotacija vsote kvadratov**
1	6.806	40.036	40.036	6.806	40.036	40.036	5.598
2	1.943	11.430	51.466	1.943	11.430	51.466	3.732
3	1.355	7.970	59.436	1.355	7.970	59.436	3.875
4	1.056	6.214	65.650	1.056	6.214	65.650	1.910
5–7	Omissis						

Prvi faktor pojasnjuje 40.036% variance in zajema spremenljivke, ki se nanašajo na kodo b330 ter njene podrazrede govorne fluentnosti in ritma. Gre za fluentnost govora, za časovni vidik časovne organizacije govora: redukcijo kontrasta, zlogovno fragmentacijo, podaljševanje zlogov, govorno fluentnost, skandiran govor, prozodijo in hitrost govora. Prvi faktor se nanaša na spremenljivke širših segmentov kot je fonem, t.j. zlog in beseda. Vidimo torej, da je to generalni faktor fluentnosti veriženja na makro – ritmičnem/časovnem nivoju. Je torej splošen globalen dinamični faktor tekočega govora, natančneje prozodični faktor.

Drugi faktor je bolj statičen faktor in pojasnjuje 11.430% skupne variance. Ta faktor vključuje spremenljivke glasu in resonance iz kod b3101 in b320 (pridihovan glas, cul-de-sac resonanca, zvenečnost, jasnost, vidnost formantov) in artikulacije (skupna vsota artikulacijskih napak). Ta faktor določa splošno kvaliteto govorne produkcije (dobro fonacijo, laringalni ton – F0, artikulacijo in resonanco, formante). Vključuje oralno artikulacijo, to je glasovno produkcijo v larinksu, farinksu in drugih govorilih in se nanaša na sonorante, obstruente in njihove spektre (generator, fonator, resonator in artikulatorje). Spremenljivka vsote artikulacijskih napak se pojavlja tudi v tretjem in četrtem faktorju, kar pomeni, da nazalnost in delež motene mikrofluentnosti fonemov lahko vplivata na artikulacijo.

Tretji faktor pojasnjuje 7.970% skupne variance in se nanaša na variable, ki zrcalijo vnašanje premorov in glasov ali fonemov na meje segmentov – fonemov ali zlogov. Te so vnašanje fonemov med foneme in zloge, črkovanje s prstno abecedo, kjer se pojavlja vnos polglasnika, fonemska fragmentacija (koda b3300). Ta faktor zrcali fonemsko fluentnost na mikro-časovnem/ritmičnem nivoju in na segmentalnem fonskem/fonemskem nivoju. Gre za dinamični faktor mikroveriženja, mikrofluentnosti. Spremenljivki fonemske fragmentacije in vnosa premorov med foneme imata projekcije tudi na prvem faktorju (zaradi značilnosti fragmentacije).

Četrti faktor pojasnjuje 6,214% skupne variance in odraža spremljajoče nazalne zvoke, foneme in nazalnost (koda b3101). Odraža velofaringalno neučinkovitost in ogovarja kvaliteto resonance (statična značilnost) med govorno produkcijo.

Tabela 5. Matrika komponent po Oblimin rotaciji

faktor	**MKF koda**	**opis**	**Komponente**			
			1	**2**	**3**	**4**
1	**b3300**	**Zlogovna fragmentacija**	.885			
	b3301	**Podaljševanje zloga**	.769			
	b3302	**Hitrost govora**	-.346			
	b3300	**Govorna fluentnost**	-.760			
	b3301	**Redukcija kontrasta**	.895			
	b3301	**Skandiran govor**	.736			
	b3303	**Prozodija**	.667			
2	**b3101**	**Pridihovan glas**		-.792		
	b3101	**Cul de sac resonanca**		-.787		
	b3101	**Zvenečnost**		.745		
	b3101	**Jasnost, vidnost formantov**		.608		
	b320	**Vsota artikulacijskih napak**		-.517	.324	.353
3	**b3300**	**Vnašanje fonemov, glasov med foneme**			.783	
	b3300	**Črkovanje s prstno abecedo**			.781	
	b3300	**Vnašanje fonemov, glasov med zloge**			.657	
	b3300	**Fonemska fragmentacija**	.377		.539	
4	**b3101**	**Nazalnost**				.843

Tabela 6 prikazuje korelacije med komponentami. Razvidno je, da so korelacije statistično pomembne (0.401 ali manj) od -0.313 do -0.101 in od 0.141 do 0.401 pri $p = 0.005$. Najvišja pozitivna korelacija (0.401) je med prvim in tretjim faktorjem, sledi negativna korelacija (-0.313) med prvim in drugim faktorjem, nato med drugim in tretjim faktorjem (-0.279) in med prvim in četrtim faktorjem (-0.272). Korelaciji med četrtim in drugim faktorjem (-0.101) in med tretjim ter četrtim (0.141) sta nizki, ampak še pomembne. Govorna produkcija je interkorelirana.

Tabela 6. Korelacijska matrika štirih faktorjev

Komponenta	**1**	**2**	**3**	**4**

1	1.000	-.313	.401	.272
2	-.313	1.000	-.279	-.101
3	.401	-.279	1.000	.141
4	.272	-.101	.141	1.000

Glede govorne razumljivosti, v tabeli 7 je opazno, da so štirje faktorji v statistično pomembnih povezavah z govorno razumljivostjo gluhih govorcev ($p < 0.001$). Korelacijski koeficienti kažejo negativne korelacije od -0.587 do -0.401 s prvim, tretjim in četrtim faktorjem in pozitivno korelacijo (0.698) z drugim. Najvišja korelacija je pri prvem in drugem faktorju, kar kaže, da ustrezne glasovne značilnosti, resonanca, dobra artikulacija in fluentno prozodično veriženje privedejo do razumljivega govora. Za govorno razumljivost so odgovorne tako dinamične kot statične dimenzije.

Tabela 7. Korelacije med spremenljivko govorne razumljivosti in ekstrahiranimi faktorji (= statistična pommebnost pri p<0.001)**

	Prosodija, makroveriženje	**glas/barva/ artikulacija**	**Mikroveriženje**	**nazalnost**
Govorna razumljivost	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4
Spearmanov rho	-.587(**)	.698(**)	-.380(**)	-.401(**)
p	.000	.000	.000	.000
n	91	91	91	91

Regresijska analiza

Zanimalo nas je, kako lahko štirje faktorji napovejo govorno razumljivost gluhih govorcev. V tabeli 8 so prikazane vrednosti regresijske analize, kjer so štirje faktorji prediktorji odvisne spremenljivke govorne razumljivosti gluhih govorcev. Popravljen $R^2 = 0.717$, tako da naš model pojasnjuje skoraj 72% opazovane variance. ANOVA pove, da so razlike pomembne pri $p < 0.001$ (tabela 9) in da je zanesljivost predikcije visoka.

Tabela 8. Povzetek modela regresijske analize

Model	***R***	***R*²**	**popravljen *R*²**	**Std. Napaka ocene**
1	.854	.730	.717	.4645427

Tabela 9. ANOVA v regresijski analizi

Model 1	**Vsota kvadratov**	***df***	**Kvadrat povprečja**	***F***	***p***
Regresija	50.142	4	12.535	58.088	.000
Residuali	18.559	86	.216		
Skupaj	68.701	90			

V tabeli 10 so navedeni beta koeficienti in statistična pommebnost analize za vsak posamezen faktor. Regresijska enačba se glasi: *govorna razumljivost = konstanta – 0.213 • faktor 1 + 0.537 • faktor 2 – 0.247 • faktor 3 – 0.263 • faktor 4,* oz. *govorna razumljivost = konstanta – 0.213 • prozodični faktor + 0.537 • faktor oralne artikulacije – 0.247 •faktor fonemskega veriženja – 0.263 • faktor nazalnosti.* Drugi faktor artikulacije in glasovne kvalitete ima najvišji koeficient (0.537), sledijo mu ostali (nazalnost, fonemsko veriženje in prozodični faktor).

Tabela 10. Koeficienti regresijske analize

	Nestandardizirani koeficienti		**Standardiziran koeficienti**		
Model 1	**B**	***SE***	**β**	***t***	***p***
(konstanta)	-.020	.049		-.401	.689

faktor 1	-.186	.056	-.213	-3.301	.001
faktor 2	.470	.052	.537	8.964	.000
faktor 3	-.216	.054	-.247	-3.972	.000
faktor 4	-.230	.051	-.263	-4.515	.000

Diskusija in zaključki

Skladno z zgoraj citiranimi avtorji je tudi iz naše raziskave razvidno, da so za govor gluhih značilni tako segmentalne kot prozodične spremembe. Na področju resonance in glasu smo opazili 53.8% prisotnost cul-de-sac resonance, 38.5% pridihovanega glasu, 38.5% nazalnosti, 27.5% monotonega govora in 8.8% nenormalne govorne variabilnosti. Rezultati kažejo, da je v govoru gluhih zvenečnost govora normalna le v 27.5%, jasnost in vidnost formantov pa v 22.0%.

Glede govornega *timinga* smo opazili 46.2% prisotnost skandiranega govora in 38.5% prisotnosti redukcije kontrasta, pri 36.3% govorcih prisotnost podaljševanja zlogov, pri 29.7% prisotnost zlogovne fragmentacije, pri 20.7% vnašanje fonemov med zloge, pri 19.8% vnašanje fonemov med foneme, pri 9.9% fonemsko fragmentacijo in pri 5.5% govorcev črkovanje s prstno abecedo. Rezultati kažejo, da je govorna fluentnost normalna le v 12.1% ter hitrost govora normalna pri 33.0% in visoka pri 17.6% govorcev.

John and Howarth (1965) trdita, da časovne distorzije imajo vpliv na govorno razumljivost gluhih oseb in da nenormalni časovni odnosi v govoru gluhih pripeljejo do nerazumljivega govora. Govorne težave gluhih govorcev niso težave v artikulaciji fonemov, temveč v fonemskem povezovanju. V naši raziskavi je 50% oseb imelo 16 napak v celotnem naboru besed, 50% pa več kot 16 napak, vse skupaj od 0 do 95 napak na osebo. Naši rezultati kažejo, da je govor gluhih oseb prežet pretežno s številnimi temporalnimi napakami, najbolj na zlogovnem nivoju in z glasovnimi ter resonančnimi težavami. Kot posledica je govorna razumljivost ocenjena kot normalna le v 28.6% govorcev in delno razumljivih je 25.3% oseb. Skladno s citiranimi študijami večina gluhih oseb govori premalo razumljivo oz. nerazumljivo.

Analiza glavnih komponent je ekstrahirala štiri faktorje z lastno vrednostjo > 1; ti faktorji pojasnjujejo 65.650% skupne variance, kar je približno dve tretjini, kar je več kot omenjajo citirane študije (Metz et al., 1990). Nabor štirih faktorjev pokriva in razlaga fenomen govorne produkcije kar izčrpno in odraža vse komponente govorne produkcije. Skladno z avtorji kot so Metz et al. (1985, 1990), Svirsky, Lane, Perkell in Webster (1992), Svirsky in Tobey (1991), Tobey (1995a) opažamo dva glavna nivoja govorne produkcije: segmantalni ter prozodični. Oba sta močno povezana z govorno razumljivostjo, čeprav so nekateri faktorji v večjih korelacijah kot ostali, kar se opazi iz korelacijske tabele.

Naši pridobljeni rezultati poudarjajo najbolj vlogo prozodije (prvi faktor je generalni faktor in pojasnjuje 40,036% variance). Podatki podkrepijo Girginovo mnenje, da v govorni produkciji ni mogoče prezreti povezanosti med govorno razumljivostjo in prozodičnimi značilnostmi.

Kriteriji konceptualizacije faktorjev, ki so hkrati tudi nivoji govorne analize ter govorne rehabilitacije, so: A. dinamičnost - statičnost, B. mikro - makro in C. ustno - nosno.

A. dinamičnost - statičnost: Na eni strani gre za dva faktorja, ki odražata dinamične vidike govora: prozodični faktor govorne fluentnosti na makro nivoju in faktor na mikro nivoju; z drugimi besedami prvi faktor deluje na prozodičnem in zlogovnem makro-nivoju, tretji pa na fonemskem mikro-nivoju. Faktorja pojasnita 48.006% variance, kar je skoraj polovica. Dodatno sta še na drugi strani dva statična faktorja, ki pojasnjujeta 17.644% variance: glasovno-artikulacijsko-resonančni oralni faktor (drugi faktor) in faktor nosne resonance (četrti). Spektri govornega signala so povezani s statičnimi dimenzijami govora in posledično z resonanco, zvenečnostjo, formanti. Os dinamičnosti – statičnosti kaže na dualnost govorne produkcije: kvaliteto enot govorne produkcije in kako so enote povezane. Drugi in četrti faktor sta faktorja osnovnih govornih enot, prvi in tretji faktor pa pokažeta, kako se enote vključi v govor, uporabi v govoru. Prvi in tretji faktor sta dinamična faktorja in zrcalita povezovanje enot, tako fonemov kot zlogov, drugi in četrti faktor pa odražata kvaliteto samih

enot (kvaliteta izgovora in spektri). Iz deleža pojasnjene variance lahko opazimo, da je dinamični vidik bolj pervaziven od statičnega.

B. mikro – makro raven: tretji faktor in do neke mere drugi sta faktorja osnovnih govornih enot (fonemi in veriženje fonemov); prvi, delno drugi in četrti pa se nanašajo na produkcijo enot, ki so večje od fonemov in odražajo prozodične elemente govora.

C. ustna - nosna dimenzija: faktorska analiza je ekstrahirala tri oralne faktorje (prvi, drugi in tretji): dva faktorja govornega veriženja (prvi in tretji) in drugi faktor, ki odraža kvaliteto glasu, resonance in artikulacije. Na drugi strani je nosni faktor velofaringalne funkcije.

Faktorska analiza odraža govorno produkcijo in pokriva makročasovni nivo povezovanja zlogov ter splošnega sekvencioniranja ter povezovanja besede na mikročasovnem nivoju, kjer fonemska fluentnost vpliva na veriženje govornih zvokov – fonemov. Odraža tudi glasovne in artikulacijske značilnosti in vlogo velofaringalne kontrole oz. nazalnosti. Zanimivo je dejstvo, da nazalnost, ki je primarna posledica pri (ne)primernem funkcioniranju resonatorjev – velofaringalne zapore in funkcij, ki so povezane z njo, raje kot dimenzijo glasovnega organa – glasilk, ustvarja dodatno dimenzijo govora kot samostojen faktor: je v nasprotju z drugimi faktorji. Skladno z avtorjema Kato in Yoshino (1988) napačno zapiranje oralno-nazalnih vrat povzroča tako prekomerno nazalnost pri nenosnikih kot nezadostno nazalnost pri nosnikih: lahko je posledica neprimerne postavitve velofaringalnih struktur. Te težave so pri gluhih govorcih pogoste in prisotne. Čeprav je nazalnost v nekaterih jezikih pomembna za diferenciacijo fonemov, v slovenščini imamo le dva nosnika /m/ in /n/, ter njegova velarizirana in dentalizirana alofona. V slovenščini ustni fonemi morajo imeti oralno resonanco in katerakoli stopnja nazalnosti je govorna motnja. Nazalnost prepoznamo po slušni poti kot nazalizacija oralnih fonemov ali pa po vidni poti v govorni analizi s prisotnostjo formantov na specifičnih frekvencah oz. z vrsto fizičnih preskusov. Avtonomnost – samostojnost nosne emisije je razvidna tudi iz korelacij med faktorji: korelacije med četrtim faktorjem nazalnosti in ostalimi faktorji so pomembne, vendar nizke.

Iz faktorske in regresijske analize je razvidno, da se v govoru pojavlja vrsta ravni govorne produkcije: nosna – ustna, fonemska – zlogovna, dimanična – statična, ki jih predstavljajo štirje faktorji, pri čemer je nazalnost samostojna dimenzija. MKF predlaga tridimenzionalni model govora (b310, b320 and b330). Prvi in tretji faktor odgovarja razredom b330 (fluentnost in ritem govora: b3300 govorna fluentnost; b3301 ritem govora; b3302 hitrost govora; b3303 melodija), medtem ko drugi in četrti faktor se skladata s kategorijo b310 glasovne funkcije (b3101 glasovna kvaliteta) in b320 (artikulacija). Četrti faktor je skrit v kodi b3101.

Naša prva hipoteza je lahko le delno sprejeta. Kar se tiče distribucije faktorjev fluentnosti in ritma, artikulacije in govorne kvalitete oz. ekvivalentnosti MKF razredov in faktorjev analize, lahko sprejmemo podobnost med našo in MKF kategorizacijo. V svoji analizi srečamo štiri dimenzije, medtem ko so v MKF tri; v naših izsledkih gre za razlikovanje med mikro in makroveriženjem, med statičnostjo in dinamičnostjo (oz. časovnostjo in prostorskostjo) govora ter med nosno in ustno dimenzijo, v MKF med glasom, artikulacijo in fluentnostjo. Razlikovanje med dinamičnim in statičnim vidikom govora se sklada z zgoraj citiranimi študijami (Metz et al., 1985, 1990; Tobey, 1995) in se sklada tudi s teorijami nevrolingvistike, kjer je leva hemisfera odgovorna za dinamične vidike govora (časovne informacije) in desna statične, kot so spektralne informacije (Gandour, 1998; Hellige, 1998). Podobno kot v raziskavi, ki jo je vodil Metz et al. (1985), naši rezultati kažejo diferenciacijo med časovnimi in prostorskimi dogodki in med segmentalnim in prozodičnim nivojem. Faktorska analiza, ki je ekstrahirala štiri faktorje, ki pojasnjujejo 66% variance, je delno primerljiva rezultatom iz Metzove raziskave (Metz et al., 1985), kjer je faktorska analiza ekstrahirala štiri faktorje in rezultate iz Metzove raziskave iz leta 1990 (Metz et al., 1990), kjer je faktorska analiza ekstrahirala šest faktorjev, ki so pojasnili 59% variance. Naši rezultati potrjujejo rezultate iz raziskav avtorjev Monsen (1978) in Bench (1992): da govorna razumljivost gluhih govorcev je določena neodvisno s segmentalnimi in prozodičnimi značilnostmi. Dodatno naši rezultati delijo časovni vidik na mikro in makroveriženje segmentov, prostorskost pa v oralno in nazalno produkcijo, čeprav naši rezultati ne potrjujejo popolnoma neodvisnih vlog segmentalnih in prozodičnih vidikov govora pri določanju stopnje govorne razumljivosti pri

gluhih govorcih: iz korelacij med faktorji je razvidno, da so dimenzije do določene stopnje medsebojno povezane.

Drugo hipotezo lahko delno sprejmemo: prozodični faktor v naših rezultatih ima drugo najpomembnejšo korelacijo, ne pa najvišje. V naši raziskavi so sicer vse korelacije med govorno razumljivostjo in štirimi faktorji statistično pomembne: najvišje korelacije pa so pri drugem faktorju glasovne kvalitete in artikulacije (0.698), nato pri prvem (-0.587), četrtem (0.401) in nazadnje prvem (-0.380). Glasovna kvaliteta in artikulacija sta torej najpomembnejša faktorja, sledi jim prozodični faktor.

Tretjo hipotezo, ki zadeva predikcijo govorne razumljivosti, osnovano na predikciji štirih faktorjev, lahko sprejmemo v celoti pri $p < 0.001$. V regresijski analizi so vsi faktorji prediktorji odvisne spremenljivke - govorne razumljivosti gluhih govorcev. Podobno kot pri rezultatih, ki jih navaja Uchansky et al. (2004), kjer je bila pojasnjena varianca v multipli regresijski analizi 79%, naš model pojasnjuje 72% skupne opazovane variance; ANOVA kaže, da gre za statistično pomembne razlike pri $p < 0.001$ in da je zanesljivost predikcije visoka. Regresijska enačba (*govorna razumljivost = konstanta – 0.213 • prozodični faktor + 0.537 • faktor kvalitete glasu in oralne artikulacije – 0.247 • faktor fonemskega veriženja – 0.263 • faktor nazalnosti*) kaže, da nazalnost ima moč predikcije (koeficient = - 0.263) in da drugi faktor oralne artikulacije ter glasovne kvalitete ima najvišji koeficient (0.537), drugi pa sledijo. Glas, oralna in nosna resonanca ter artikulacija imajo pomembno vlogo v predikciji govorne razumljivosti, čeprav je očitno, da celoten nabor faktorjev prispeva velik delež k regresijskemu modelu. Podobno kot v rezultatih, ki jih navaja Uchansky et al. (2004), naši rezultati kažejo, da je multipla linearna regresija, ki je osnovana tako na segmentalnih kot na suprasegmentalnih merah, možna.

Na osnovi korelacij med faktorji in rezultatov regresijske analize lahko trdimo, da je govor resnično »produkt niza interaktivnih procesov kot so artikulacija, fonacija, resonanca in prozodija" (De Bodt et al., 2002) in da je skladno z rezultati avtorjev Schiavetti, Sitler, Metz and Houde (1984) predikcija kontekstualne govorne razumljivosti iz mer govorne razumljivosti izoliranih besed možna. Rezultati kažejo tudi na pomen vezanega, kontinuiranega in tekočega govora. Že John in Howarth sta leta 1965 preučevala učinke govornega treninga, ki je bil usmerjen zgolj v razvijanje časovnih faktorjev govora gluhih otrok; ugotovila sta, da tak način učenja govora prinese 56% izboljšanje razumljivosti besed in govorno razumljivost oz. možnost, da poslušalec prepozna celotno sintaktično strukturo, vzorec otrokove povedi. Naši rezultati namigujejo na podobne zaključke: da je govorna tekočnost oz. povezanost pri razumljivosti zelo pomembna. Girgin (2000) in Bench (1993) poudarjata, da je treba gluhe govorce učiti kombiniranja segentalnih zvokov v povezan govor in uporabe primernih prozodičnih značilnosti v govoru nasploh in naj se v govorni terapiji daje velik pomen neartikulacijskim vidikom, ki obogatijo izgovor. Rezultati so torej uporabni v govorni rehabilitaciji ne le gluhih oseb: govorni trening na enem področju lahko privede do izboljšanja tudi na vsesplošni govorni razumljivosti.

Če zaključimo, MKF klasifikacija kot osnovno vodilo za diagnozo govorno-jezikovnih motenj ter za govorno-jezikovno terapijo ne upošteva nazalnosti kot avtonomne entitete. Potrebno bi bilo upoštevati tako oralne kot nazalne funkcije kot enakovredne pri določanju stopnje govorne razumljivosti. V govorno-jezikovni terapiji – logopedski obravnavi, je govorna fluentnost cilj; v terapiji morajo biti prisotni tako dinamični kot statični elementi. Vaje glasu, artikulacije in prozodičnih vidkov lahko privedejo do bolj razumljivega govora, ki je osnovan na ustrezni in učinkoviti pnevmo-fono-artikulacijski koordinaciji in kontroli – skladno s citiranimi avtorji. V logopedski terapiji artikulacija ni edini cilj. Primerno dihanje, dobra fonacija, vsesplošno veriženje segmentov, učinkovita velofaringalna funkcija in dobra kontrola larinksa so pomembni za razumljiv govor. Poznavanje latentnega prostora verbalne produkcije je dober začetek in osnova za rehabilitacijo na glasovnem, segmentalnem in suprasegmentalnem nivoju. Če razvijamo vse elemente govorne produkcije, lahko dosežemo cilj zadostno razumljivega govora gluhih govorcev. Govor ne pomeni le dobre artikulacije, temveč koordiniran, učinkovit pneumo-fono-artikulacijsko-slušni sistem.

Uporabnost rezultatov sega na rehabilitacijska, medicinska, jezikovna in IKT področja. Navedeni rezultati niso uporabni le za logopede in logopedsko obravnavo ter vaje (kot so oralna in labialna mišična koordinacija ter gibljivost, miofunkcionalna terapija, dihanje, fonacija, artikulacija ter resonanca), temveč tudi za osebe, ki so v stiku z gluhimi in naglušnimi (učno in vzgojno osebje v šolah in vrtcih), saj poudarjajo pomen govorne razumljivosti ter pomen uporabe tako oralno-verbalnega kot znakovnega jezika. Uporabni so za avdiometriste, foniatre, otorinolaringologe, za raziskovalce v jezikovnih znanostih, ki so v stiku z gluhimi/naglušnimi oz. gluhoto/naglušnostjo (samodejno prepoznavanje govora), za tiste, ki se ukvarjajo z analizo vpliva izgube sluha na govorno produkcijo (povratna slušna zanka) in za tiste osebe, ki se ukvarjajo s komparativno analizo govora oseb s polževim vsadkom in oseb z drugimi slušnimi aparati. V okviru IKT konteksta podatki nudijo vpogled v okno govorne produkcije za vse tiste, ki se ukvarjajo s sintezo govora, z aplikacijami za sintetiziranje govora, tako za splošno popoulacijo kot za posebne skupine ljudi (za osebe z jezikovnimi motnjami, kot so afazija, dizartrija, apraksija govoril; za branje besedil pri slepih/slabovidnih in osebah z različnimi oblikami motenj branja – disleksijo). Na področju logopedije in aplikacij za osebe z motnjami komunikacije so potrebe za IKT rešitve zelo velike: potrebni so algoritmi za avtomatsko prepoznavanje govora gluhih in naglušnih (za avtomatske odzivnike), učinkoviti in uporabniku prijazni programi za sintezo govora, ki je uporabna tako v klasičnem prebiranju besedil (npr. za slepe in slabovidne, nepismene, osebe s težavami vidnega procesiranja, motnjami branja – disleksije, agnozije, nenazadnje pa za pripomočke nadomestne in dopolnilne komunikacije za osebe z govornimi in/ali jezikovnimi motnjami, ki imajo resne težave z govornim izražanjem), kot tudi pri uporabi v rehabilitacijskih okoljih. Za program sinteze govora Proteus TSS (Alpineon) in za program Govorec (sistem za slovensko govorjenje računalniških besedil Odsek za tehnologije znanja in Odsek za inteligentne sisteme Institut Jožef Stefan) je namreč značilna nenaravna katenizacija govora, ki je za slovenski jezik resnični izziv za razvijalce glasovnih aplikacij. Programa sta dokaj dobro razvita, ampak nista še toliko izdelana, da bi omogočala enakovreden govor naravnemu govoru ljudi (npr. da bi učenec vsakodnevno poslušal celo besedilo iz šolskega učbenika ali celo cel roman, čeprav se v situaciji slepih in slabovidnih to dogaja). Pri uporabi aplikacij pa se rehabilitatorji z nekaterimi izjemami naslanjajo pretežno na tuje izdelke.

Če povzamemo, raziskava želi poudariti pomen strukture govorne produkcije oz. dimenzij, ki doprinašajo k razumljivemu govoru. Te so pomembne tako v naravni komunikaciji kot v komunikaciji preko IKT.

Specifično želi prispevek opisati težave izgovora gluhih oseb in posledično v govorni razumljivosti kot klasičen primer razgraditve govornega produkta zaradi pomanjkljive slušne povratne zanke. Nadalje želi poudariti pomen govorne razumljivosti nasploh (tako v naravnem govoru kot sintetičnem), pomen govornega treninga, oralne komunikacije in dobrih govornih sposobnosti, saj na osnovi mnenja avtorja Polat (2003) komunikacijski kanal, ki omogoči osebi, da se izrazi, bo spodbudil usklajen razvoj, tako akademski kot psihosocialni; v komunikaciji je pozitivna povratna informacija pomembna in izgrajuje pozitivno samospoštovanje; oseba se tako čuti del večje socialne mreže.

Cilj, ki ga želimo z rezultati in prispevkom doseči so, da bi se spodbudilo logopede in surdopedagoge, da bi v logopedsko prakso ob upoštevanju vseh dimenzij govora vnesli več uporabe IKT rešitev (vizualizacija glasu, govora, dihanja – dihalnega akta in vseh dihalnih parametrov, stopnje nazalizacije, vizualizacija govora in izgovora; didaktične aplikacije za dihalni, glasovni, govorni, izgovorni trening, motorični trening govoril) ter da bi strokovnjaki s področja IKT začeli razvijati raznovrstne analitične in didaktične ter rehabilitacijske aplikacije v slovenščini in za slovensko govorno – jezikovno področje (za standarden govor ter moten govor), saj so trenutno v uporabi pretežno angleški, italijanski ali nemški izdelki.

Podatki sicer potrebujejo nadaljnjo analizo na večjem vzorcu gluhih govorcev, pa tudi analizo, ki sloni na večjem številu spremenljivk za vsako posamezno dimenzijo, nudijo pa osnovo za razumevanje govornega akta. Potrebne so tudi še natančnejše analize doprinosa tranzientov in formantov na nivoju samoglasniške produkcije ter doprinos variacije osnovnega laringalnega tona k razumljivosti govornega signala.

Viri

Abberton, E., Hazan, V., & Fourcin, A. (1990). The development of contrastiveness in profoundly deaf children's speech. *Clinical Linguistic and Phonetics, 4* (3), 209-220.

Abraham, S. (1989). Using a phonological framework to describe speech errors of orally trained, hearing-impaired school-agers. *Journal of Speech and Hearing Disorders,* 54, 600-609.

Angelocci, A. A., Kopp, G. A., & Holbrook, A. (1964). The vowel formants of deaf and normal - hearing eleven - to fourteen-year-old boys. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 29*(2), 156-170.

Bench, J. R. (1992). *Communication skills in hearing-impaired children. Studies in disorders of communication.* London: Whurr Publishers.

Blood, G. W., Blood, I. M., Danhauer, J. I. (1978). Listeners' impression of normal-hearing and hearing-impaired children. *Journal of Communication Disorders,* 11, 513-518.

Blood, G. W., Mahan, B. W., Hyman, M. (1979). Judging personality and appearance from voice disorders. *Journal of Communication Disorders*, 12, 63-68.

Boone D. (1996). Modification of the voices of deaf children. *Volta Review,* 68, 686-692.

Boothroyd, A. (1985). Evaluation of speech production of the heating impaired: Some benefits of forced choice testing. *Journal of Speech and Hearing Research*, 28, 185-193.

Botinis, A., Bannert, R, Fourakis, M., Pagoni-Tetlow, S. (2002a). Crosslinguistic Segmental Durations and Prosodic Typology. *Speech Prosody 2002,* April 11-13, 2002 Aix-en-Provence, France. ISCA Archive, available on: http://www.isca-speech.org/archive

Botinis, A., Bannert, R., Fourakis, M., Pagoni-Tetlow, S.(2002b*). Prosodic effects and crosslinguistic segmental durations. TMH-QPSR Vol. 44 – Fonetik, 77-80.*

Dagenais, P. A., Critz-Crosby, P. (1992). Comparing Tongue Positioning by Normal-Hearing and Hearing-Impaired Children During Vowel Production. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35, 35-44.

De Bodt, M., Hernandez-Diaz, H., Van De Heyning, P. (2002). Intelligibility as a linear combination of dimensions in dysarthric speech. *Journal of Communication Disorders, 35,* 283-292.

Ember, M., ***Ember, C., R***. (1999). Cross-language predictors of consonant-vowel syllables. *American Anthropologist*, 101 (4), 730 – 743.

Eriksson, E., van Doorn, J., Sullivan, K., P., H. (2003). Turning wine into water: Can ordinary speech be artificially nasalized? *Phonum*, 9, 145-148.

Fletcher, S. G. (1995). Visual articulatory modeling and shaping: A new approach to developing speech of the deaf. *Proceedings of the 18th International Congress on Education of the Deaf.* Volume II, 75 7-758.

Gandour, T. J. (2008). Phonetics and phonology. In B. Stemmer & H. Whitaker (Eds.), *Handbook of neurolinguistics* (pp. 208–218). San Diego, CA: Academic Press.

Geers, A., E.,' Moog, J., S. (1992). Speech Perception and production Skills of Students With Impaired Hearing From Oral and Total Communication Education Settings. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35, 1384 – 1393.

Geffner, D. (1980). Feature characteristics of spontaneous speech production in young deaf children. *Journal of Communication Disorders*, 13, 443-454.

Girgin, C. (2000). Govorne razumljivosti of Turkish hearing-impaired children. *ISEC: Including the Excluded, International Special Education Congress.* University of Manchester.

Globačnik, B. (1999). *Ocena artikulacije govora*. Ljubljana. CenterKontura.

Gold T. Speech production in hearing-impaired children. Journal of Communication Disorders 1980; 13: 6: 397 - 418 .

Gopal, H. S. (1996). Generalizability of current models of vowel duration. *Phonetica* 53, 1-32.

Hellige, J. B. (2007). Unity of language and communication. In B. Stemmer & H. Whitaker (Eds.), *Handbook of Neurolinguistics* (pp. 405–414). San Diego: Academic Press.

Hočevar-Boltežar, I., Boltežar, M., Žargi, M. (2008). The influence of cochlear implantation on vowel articulation.*Wien Klin Wochenschr,* 120, (7-8), 228-33

Hočevar-Boltežar, I., Radšel, Z., Vatovec, J., Geczy, B., Černelc, S., Gros, A., Zupančič, J., Battelino, S., Lavrenčak, B., Žargi, M. (2007). Change of phonation control after cochlear implantation. *Otol Neurotol,* 27, (4), 499-503.

Hočevar-Boltežar, I., Vatovec, J., Gros, A., Žargi, M. (2005). The influence of cochlear implantation on some voice parameters. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 69 (12), 1635-40.

Hoem Kvam, M., Bredal, U., J. (2000). Do we understand the speech of deaf adolescents? An evaluation and comparison of the intelligibility in two similar research projects from 1979 and 1995. *Log Phon Vocol*, 25, 87–92.

Horga, D., Mildner, V., Šindija, B. (2002). *Temporal parameters of speech in the hearing-impaired children.* Poster presented at the Conference of the International Clinical Phonetics and Linguistics Association, Hong Kong, May 2002.

Hudgins, C. V., & Numbers F. C. (1942). An investigation of the intelligibility of the speech of the deaf. *Genetic Psychology Monographs, 25*, 286-392.

ICF, retrieved March 24, 2009, from www.who.int/classifications/icf/site/onlinebrowser/

John, J. E. J., Gemmill, N., Kitzenger, M., & Sykes, N. (1976). Some factors affecting the intelligibility of deaf children's speech. In S. D. G. Stephens (Ed.), *Disorders of auditory function.* London: Academic Press.

John, J. E. J., Howarth, J.N. (1965). The effect of time distortion on the intelligibility of deaf children's speech. *Language and Speech, 8*, 127-134.

Kato, Y., Yoshino, T. (1989). Acoustic Analysis of Vowels in Adolescents with Profound Hearing Impairments, *Bull. Spec. Educ*., 14 (1), 17-24.

Levitt, H., Stromberg, H. (1983). Segmental characteristics of the speech of hearing-impaired children: Factors affecting intelligibility. In Hochberg I, Levitt H, & Osberger MJ (Eds.), *Speech of the hearing-impaired: Research, training, and personnel preparation* (pp. 53-74). Baltimore: University Park Press.

Maassen, B., Povel, D., J. (1985). The effect of segmental and suprasegmental corrections on the intelligibility of deaf speech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 78, 877-886.

Markides, A. (1970). The speech of deaf and partially-hearing children with special reference to factors affecting intelligibility. *British Journal of Disorders of Communication, 5*(2).

Markides, A. (1983). *The speech of hearing impaired children.* Manchester, UK: Manchester University Press.

Markides, A. (1985). Type of pure tone audiogram configuration and rated govorne razumljivosti, J. British Ass. Teachers of the Deaf, 9 (2), 33-36.

McCaffrey, H., A., Sussman, H., M. (1994). Investigation of vowel organization in speakers with severe and profound hearing loss. *Journal of Speech & Hearing Research*, 37, (4), 938 – 952.

McGarr, N. S. (1983). The intelligibility of deaf speech to experienced and inexperienced listeners. *Journal of Speech and Hearing Research, 26*, 451-458.

McGarr, N. S., & McNutt Campbell, M. (1995). Ephphatha: opening inroads to understanding articulatory organization in persons with hearing impairment. In F. Bell-Berti & L. J. Raphael (Eds.), *Producing speech: Contemporary issues (*pp. 433–454). New York: American Institute for Physics Press.

Metz, D. E., & Schiavetti, N. (1995). Speech breathing processes of deaf and hearing – impaired persons. In F. Bell-Berti & L. J. Raphael (Eds.), *Producing speech: Contemporary issues* (pp. 187–198). New York: American Institute for Physics Press.

Metz, D. E., Samar, V. J., Schiavetti, N., & Sitler, R. W. (1990). Acoustic dimensions of hearing-impaired speakers' intelligibility segmental and suprasegmental characteristics. *Journal of Speech and Hearing Research, 33*, 476-487.

Metz, D. E., Samar, V. J., Schiavetti, N., Sitler, R. W., & Whitehead, R. L. (1985). Acoustic dimensions of hearing-impaired speakers' intelligibility. *Journal of Speech and Hearing Research, 28*, 345-355.

Monsen, R. B. (1976). Normal and reduced phonological space: the production of English vowels by deaf adolescents. *Journal of Phonetics, 4*, 189-198.

Monsen, R. B. (1978). Toward measuring how well hearing impaired children speak. *Journal of Speech and Hearing Research, 21*, 197-219.

Monsen, R. B. (1983b). The oral govorne razumljivosti of hearing-impaired talkers. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 48*, 286-296.

Monsen, R. B. (1983c). Voice quality and govorne razumljivosti among deaf children. *American Annals of the Deaf*, 128, 12-19.

Monsen, R., B. (1983a). General effects of deafness on phonation and articulation. In Hochberg, I., Levitt, H., Osberger, M., J. (Eds.), Speech of the hearing-impaired: Research, training and personnel preparation. Baltimore: University Park Press, 23-34.

Most, T, Weisel, A., & Lev-Matezky, A. (1997). Govorne razumljivosti and the evaluation of personal qualities by experienced and inexperienced listeners. *The Volta Review*, 98, 181-190.

Most, T. (2007). Govorne razumljivosti, Loneliness, and Sense of Coherence Among Deaf and Hard-of-Hearing Children in Individual Inclusion and Group Inclusion. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12 (4), 495-503.

Most, T., Weisel, A. (1999). Contact with students with hearing impairments and the evaluation of govorne razumljivosti and personal qualities. Journal of Special Education*, 33 (2), 103.*

Munroe, R., L., Munroe, R., H., Winters, S. (1996). Cross-Cultural Correlates of the Consonant-Vowel (CV) Syllable. Cross-Cultural Research*, 30, (1), 60-83.*

Murphy, E., & Dodds, B. (2007). Hearing impairment. In B. Dodds (Ed.), *Differential diagnosis and treatment of childen with speech disorder* (pp. 244–257). London and Philadelphia: Whurr.

Nicolaidis, K., & Sfakiannaki, A. (2007). An acoustic analysis of vowels produced by Greek speakers with hearing impairment. *ICPhS*, Saarbrücken.

Osberger, M. J. (1992). Govorne razumljivosti in the hearing impaired: Research and clinical implications. In R. D. Kent (Ed.), *Intelligibility in speech disorders.* Amsterdam: John Benjamins.

Osberger, M. J., & McGarr N. S. (1982). Speech production characteristics of the hearing impaired. In N. J. Lass (Ed.), *Speech and language: Advances in basic research and practice* (Vol. 8, pp. 221-283). Washington, DC: Academies Press.

Öster, A., M. (2002). The relationship between residual hearing and govorne razumljivosti - Is there a measure that could predict a prelingually profoundly deaf child's possibility to develop intelligible speech? *TMH-QPSR*, 43 (1), 51-56.

Pallier, C., Cutler, A., Sebastián-Gallés, N. (1997). Prosodic structure and phonetic processing: a cross-linguistic study. *Eurospeech '97*. 5th European Conference on Speech Communication and Technology. Rhodes, Greece. September 22-25, 1997.

Parkhurst, B., Levitt, H. (1978). The effect of selected prosodic features on the intelligibility of deaf speech. Journal of Communication Disorders, 11, 249-256.

Polat, F. (2003). Factors Affecting Psychosocial Adjustment of Deaf Students. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 8 (3), 351-361.

Ryalls, J., Larouche, A., & Giroux, F. (2003). Acoustic comparison of CV syllables in French-speaking children with normal hearing, moderate-to-severe and profound hearing impairment. *Journal of Multilingual Communication Disorders, 1*, 99-114.

Schenk, B., S, Baumgartner, W., D., Hamzavi, J., S. (2003). Effect of the loss of auditory feedback on segmental parameters of vowels of postlingually deafened speakers, *Auris Nasus Larynx*, 30, (4), 333-339.

Schiavetti, N., Sitler, R., W., Metz, D., E., Houde, R., A. (1984). Prediction of Contextual Govorne razumljivosti from Isolated Word Intelligibility Measures. *Journal of Speech and Hearing Research*,,.27, 623-626.

Seikel, J. A., Wilcox, K. A. & Davis, P. J. (1990) Dysarthria of motor neurone disease: Clinicians judgements of severity, *Journal of Communication Disorders*, 23, 417-431.

Smith, C., R. (1975). Residual hearing and speech production in deaf children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 18, 795-811.

Stein, D., M. (1980). A study of articulatory characteristics of deaf talkers. *Dissertation Abstracts International*, 41, 1327B.

Stevens, K., N., Nickerson, R., S., Rollins, A., M. (1983). Supra-segmental and postural aspects of speech production and their effect on articulatory skills and intelligibility. In Hochberg I, Levitt H, & Osberger MJ (Eds.), *Speech of the hearing impaired: Research, training, and personnel preparation* (pp. 35-51). Baltimore: University Park Press.

Subtelny, J. D., Whitehead, R. L., & Samar, V. J. (1992). Spectral study of deviant resonance in the speech of women who are deaf. *Journal of Speech and Hearing Research, 35*, 574-579.

Svirsky, M. A., & Tobey, E. A. (1991). Effect of different types of auditory stimulation on vowel formant frequencies in multichannel cochlear implant users. *Journal of the Acoustic Society of America, 89*, 2895–2904.

Svirsky, M., A., Chin, S., B., Miyamoto, R., T., Caldwell, M., D., Sloan, R., B. (2002). Govorne razumljivosti of profoundly deaf pediatric hearing aid users. *The Volta Review*, 102, 175-198.

Svirsky, M., Lane, H., Perkell, J., & Webster, J. (1992). Speech of cochlear implant patients: Results of a short-term auditory deprivation study. *Journal of the Acoustic Society of America, 92*, 1284-1300.

Thomas-Kersting, C., Casteel, R., L. (1989). Harsh voice: vocal effort perceptual ratings and spectral noise levels of hearing-impaired children. *J Commun Disord*, 22 (2),125-35.

Tobey, E. A. (1995a). Auditory feedback delivered by electrical stimulation from a cochlear implant and speech production. In F. Bell-Berti, & L. J. Raphael (Eds.), *Producing speech: Contemporary issues* (pp. 455–465). New York: American Institute for Physics Press.

Tüfekçioglu, U. (1996). Comparative results of the spoken language analyses of hearing impaired children attending two different programs in Turkey. In K. Verch (Ed.). *Hard of hearing, deafened, born deaf*. Germany: International Organization of the Rehabilitation Institutions for Hearing Impaired Persons, reg. (IOR).

Uchanski, R., M., Geers, A., E., Brenner, C., M., Tobey, E., A. (2004). Predicting the intelligibility of deaf children's speech from acoustic measures (A). *J. Acoust. Soc. Am.*, 115, (5), 2546-2546.

van der Stelt, J., M., Wempe, T., G., Pols, L., C., W. (2008). Comparing deaf and hearing Dutch infants: Changes in the vowel space in the first 2 years; *Clinical Linguistics & Phonetics*, 22, (10 – 11), 835 – 844.

Van Lierde, K., M., De Bodt, M., Van Borsel J, Wuyts FL, Van Cauwenberge P. (2002**).** Effect of Cleft Type on Overall Govorne razumljivosti and Resonance**,** *Folia Phoniatr Logop*, 54, 158-168.

Van Lierde, K., Vinck, B. M., Baudonck, N., De Vel, E., & Dhooge I. (2005). Comparison of the overall intelligibility, articulation, resonance, and voice characteristics between children using cochlear implants and those using bilateral hearing aids: A pilot study. *International Journal of Audiology, 44*, 452-465.

Verdonck-de Ieeuw, I., de Bruijn, M., ten Bosch, L., Kuik, J., Langendijk, H., Leemans, R. Objective assessment of speech quality in head and neck cancer patients. Session 15: Adults / elderly Speech / voice, oral presentation 15.01. 7th CPLOL congress, Ljubljana, Slovenija, May 14-16, 2009

Waldstein, R., S. (1990). Effects of postlingual deafness on speech production: implications for the role of auditory feedback, *Journal of the Acoustic Society of America*, 88, 2099–2114.

Zuckerman, M., Driver, E. (1989). What sounds beautiful is good: The vocal attractiveness stereotype. *Journal of Nonverbal Behavior*, 13, 67-82.

Martina Ozbič je prof. defektologije za osebe z motnjo v duševnem, telesnem in gibalnem razvoju ter prof. defektologije za oseb z motnjo sluha in govora, doktorica znanosti. Je asistentka na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani, oddelek za Specialno in rehabilitacijsko pedagogiko. Ukvarja se s področjem govornih in jezikovnih motenj, dvojezičnostjo ter uporabno fonetiko.

Damjana Kogovšek je prof. defektologije za oseb z motnjo sluha in govora, doktorica znanosti. Je asistentka na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani, oddelek za Specialno in rehabilitacijsko pedagogiko. Ukvarja se s področjem govornih in jezikovnih motenj ter jezikom in identiteto gluhih oseb.

PREDNOSTI UPORABE INFORMACIJSKO KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE PRI DELU Z OTROKI S POSEBNIMI POTREBAMI

THE ADVANTAGE OF USING INFORMATION-COMMUNICATION TECHNOLOGY WHEN WORKING WITH CHILDREN WITH SPECIAL NEEDS

Natalija Augustinovič,prof.def.
OŠ borcev za severno mejo Maribor
natalija.augustinovic@gmail.com

Povzetek
Predstavila bom možnosti uporabe IKT pri delu z otroki s posebnimi potrebami. Pri tem bom upoštevala značilnosti podskupin otrok s posebnimi potrebami. Osredotočila se bom predvsem na otroke z motnjami branja in pisanja, dolgotrajno bolne otroke in na IKT kot možnost motivatorja in vpeljevanja novih oblik obravnave otrok z motnjami vedenja in osebnosti. Predstavila bom projekt, ki poteka na naši šoli, kot pomoč pri vključevanju otroka z vedenjsko-čustvenimi težavami ter učenjem socialnih spretnosti s pomočjo IKT. Namen prispevka je opozoriti na možnosti, ki nam jih ponuja IKT in spodbuditi k izrabi teh možnosti. Hkrati bi opozorila na premalo usposobljenost učiteljev, ki smo prevečkrat prepuščeni lastni iniciativi in samoizobraževanju. Prav tako pa opažam pomanjkanje ustrezne opreme.

Ključne besede
Otroci s posebnimi potrebami, motnje branja in pisanja, dolgotrajno bolni otroci, učenje socialnih veščin, interaktivna tabla, osebni računalnik.

Abstract
I will introduce the possibilities of using information-communication technology when working with children with special needs. I will abide the characteristics of subgroups of children with special needs. I will mostly concentrate on children, who have disorders in reading and writing, children, who are long-term sick and on the information-communication technology as a possibility of motivating and introducing new forms of handling children with disorders in behavior and personality. I will also introduce the project, ran by our school, which helps to integrate children, who have behavioral and emotional problems and learn social skills with the help of the informationcommunication technology.
The purpose of this contribution is to show the possibilities that the information-communication technology offers.
I also want to emphasize that teachers are not qualified enough for using the information – communication technology and are often left to self-education.
There is also not enough appropriate equipment available.

Key words
Children with special needs, reading and writing disorder, long-term sick children, learning of social skills, the interactive blackboard, personal computer.

1. Uvod

Po oceni strokovnjakov je v slovenskih osnovnih šolah od 20 do 25 % otrok s posebnimi potrebami (Krek 1995). Zakon o usmerjanju otrok s posebnimi potrebami v 2. členu določa devet skupin otrok s posebnimi potrebami:

- otroci z motnjami v duševnem razvoju,
- slepi in slabovidni otroci,
- gluhi in naglušni otroci,
- otroci z govorno-jezikovnimi motnjami,
- gibalno ovirani otroci,
- dolgotrajno bolni otroci,
- otroci s primanjkljaji na posameznih področjih učenja,
- otroci s čustvenimi in vedenjskimi motnjami.

Vsi ti otroci so lahko usmerjeni v različne programe vzgoje in izobraževanja, in sicer v:

- programe za predšolske otroke s prilagojenim programom in dodatno strokovno pomočjo,
- prilagojen program za predšolske otroke,
- izobraževalni program s prilagojenim programom in dodatno strokovno pomočjo,
- posebne programe vzgoje in izobraževanja,
- vzgojne programe.

V slovenskem šolskem prostoru je dosegljive že kar nekaj pomožne in prilagojene tehnologije za delo z otroki s posebnimi potrebami. K temu prištevamo vsako tehnologijo, ki posamezniku omogoča doseči cilje, ki jih brez nje ne bi uspel doseči. Cilj pomožne in prilagojene IKT je tudi ustvarjanje možnosti za osebni razvoj otrok s posebnimi potrebami in povečanje samostojnosti ter mobilnosti v vsakdanjem življenju (Končar, 2007). Tako na primer poznamo prilagojene tipkovnice, prilagojene miške, statične miške, miške vodene z nogami, razna stikala, grafične tablice, optične čitalnike s sistemom za razpoznavanje besedila, vhodne in izhodne komponente nadzorovane z vidom, vhodne in izhodne komponente nadzorovane z glasom, Brailove vrstice, Brailove tiskalnike, elektronske povečevalnike, sintetizator govora in verjetno še marsikaj. Večina teh pripomočkov se uporablja na šolah, kjer izvajajo prilagojene programe za učence s posebnimi potrebami.
Sama pa sem zaposlena na redni osnovni šoli in večino svojega dela opravim z otroki, ki imajo težave na posameznih področjih učenja. Seveda se vsake toliko časa na redno osnovno šolo všolajo tudi otroci s drugačnimi motnjami. Na šoli imamo slabovidno deklico, ki ji uporaba lupe in osebnega računalnika omogočata uspešno spremljanje pouka. Učitelji ji pripravijo večino gradiv na USB ključku in tako se deklica enakovredno vključi v vzgojno-izobraževalni proces. Vendar, kot sem zapisala, prevladujejo otroci z motnjami branja in pisanja, motnjami koncentracije in pozornosti, diskalkulijo itd. Zato bom v prispevku razmišljala o uporabi ITK pri delu s temi otroki in zapisala nekaj primerov dobra prakse.

2. Možnosti uporabe ITK pri delu z otroki z motnjami branja in pisanja

Od ITK ne pričakujemo, da bo »ozdravila« otroke s posebnimi potrebami, ampak jim ponudila možnost, da izkažejo svoje znanje, sposobnosti in velikokrat tudi svojo nadarjenost. Disleksija je stanje, pri katerem se pojavljajo težave pri branju, pisanju in črkovanju kljub povprečnim intelektualnim sposobnostim. Branje in pisanje sta ključni spretnosti, ki prežemata sleherni predmet v osnovnošolskem izobraževanju. Otroci se dnevno srečujejo s teksti, besedili, delovnimi listi. Od IKT se mi zdi še posebno primerno sredstvo za izkazovanje znanja in šolsko delo osebni računalnik, ki se lahko uporablja že brez posebne strojne in programske opreme. Učenci lahko izkoristijo že možnosti, ki jih ponuja program Word, na primer pregled črkovanja, slogi pisave, možnost uporabe barv in odebeljenega tiska. Pregled črkovanja na primer omogoča, da se lahko oseba osredotoči na nalogo ali komunikacijo, ne da bi izgubljala potrebno energijo zaradi neuspeha pri zapisu besed. Potrebno pa je upoštevati še nekaj pravil pri oblikovanju besedil, da bodo ta čimbolj uporabna za učence z disleksijo. In če vemo, da že s pravilno uporabo pravega sloga pisave, velikostjo

črk, razmaka med znaki in vrsticami, barvnim ozadjem znatno olajšamo delo otroku z disleksijo, je osebni računalnik idealno orodje.
Na spletnih straneh British Dyslexia association je navedeno, da moramo upoštevati naslednje:

- uporabljajmo slog pisave sans serif (pisava brez kratkih črtic na koncih črk) in se izogibajmo slogom Arial ali Comic Sans,
- velikost črk mora biti vsaj 12 ali več,
- povečajmo razmik med vrsticami in lahko tudi med črkami,
- za poudarjanje uporabljajmo odebeljen tekst, izogibajmo se podčrtavanju besed in še posebej podčrtavanju celotnih stavkov ali naslovov, ker to lahko vodi v spajanje črk.
- Vrstice naj bodo poravnane na levo, izogibajmo se obojestranske poravnave.
- Uporabljajmo odstavke,
- kadar navajamo, uporabljajmo naštevanje z oštevilčenjem ali oznakami v stolpiču.
- Odstavke ločimo z dvema presledkoma med vrsticami.
- Ne začnemo stavka na koncu vrstice.
- Največ težav povzroča osebam z disleksijo branje iz belega papirja. Vsaka oseba si naj sama izbere barvo ozadja. To lahko dosegamo tudi z barvnimi ravnilci, ki pa so lahko moteči, kadar ima otrok še težave s pozornostjo, organizacijo prostora ali orientacijo na ploskvi.
- Izogibajmo se sličicam v ozadju.
- Kadar bomo besedilo natisnili, obrnimo list ležeče.

Iz navedenega je jasno, da lahko učitelj veliko pomaga učencu, če pri pripravi teksta upošteva navodila. Delovne liste, ki jih ima pripravljene, brez težav spremeni v prilagojene delovne liste. Druga pomembna stvar je uporaba osebnega računalnika za zapisovanje snovi. Računalnik omogoča sledenje tempu pisanja vrstnikov, opozarjanje na napačno zapisane napake, možnost samo dopolnjevanja v delno pripravljen zapis, ki učenca še vedno sili v pozorno spremljanje pouka in ne nazadnje urejanje zapiskov doma tako, da jih bo učenec z disleksijo najlažje uporabljal za učenje doma. Seveda je predpogoj znanje desetprstnega tipkanja in možnost nabave osebnega računalnika.
Ob raziskovanju ponudbe tehnologije, ki je v pomoč osebam z disleksijo, sem našla veliko pripomočkov ali programske opreme, ki znatno izboljša učenje in dvigne kvaliteto življenja osebe z disleksijo. Žal je vse to na voljo v angleškem in nemškem jeziku (nisem preverila francoskega in španskega jezika) in žal je Slovenija zaradi svoje majhnosti tržno nezanimiva. Predstavila bom nekaj zanimivih tehnoloških pripomočkov.

- Čitalec teksta – sistem omogoča, da tekst na monitorju (dokumente, spletne strani, elektronsko pošto) osebni računalnik s pomočjo zvočne kartice prebere. Prav tako se lahko uporablja tiskani tekst, ki se s pomočjo optičnega čitalnika pretvori v digitalni zapis, ki ga prav tako prebere računalnik. Ti sistemi omogočajo tudi učenje branja, saj se lahko prikazuje posamezna beseda, lahko se odebeli ali obarva stavek na monitorju in omogoča, da oseba spremlja slišano tudi vizualno. Spomnimo se, koliko knjig, člankov, nasploh besedil, smo morali prebrati v času svojega izobraževanja. In kako se naj skozi vse to prebijejo naši učenci, dijaki, študentje? Sama se srečujem z mamami otrok, ki dnevno berejo svojim otrokom šolsko snov. Ob pomoči čitalnikov pa bi bilo vse to toliko lažje dosegljivo.
- Organizatorji misli, idej – učenci z disleksijo imajo pogosto težave organizirati svoje misli, sestaviti zgodbo oziroma pisno izraziti svoje poglede. Pri tem jim pomaga program, ki omogoča izdelavo miselnih vzorcev, povezav s puščicami, barvno organizacijo misli oziroma zgradbe zapisanega. Vse to lahko pretvorijo tudi v zapis v alinejah.
- Predvidevanje besed – črkovanje besed med tipkanjem povzroča učencem z disleksijo nemalo težav. Na voljo je program, ki nenehno predvideva besede, ki jih tipkamo, glede na predhodne zapise. Kadar se učencu zatakne, lahko s seznama predvidenih besed s klikom izbere besedo in jo vstavi v tekst ter nemoteno nadaljuje z delom.
- Zapisovalec govora – uporabnik govori v mikrofon, lahko besedo po besedo ali z normalnim tempom govora. Računalnik zapisuje govorjeno besedilo. Težava

programa je v tem, da je potrebno ob koncu prebrati in preveriti pravilnost zapisa, ker računalnik včasih ne razume narekovane besede pravilno. In ker vemo, da je branje ponavadi težava, je to pomanjkljivost programa.

Upam, da bo v bodoče tudi za naše učence na voljo čim več pripomočkov, ki so v drugih razvitih državah na dosego vsakomur, saj so tudi cene programov dosegljive.

3. Možnost uporabe ITK tehnologije pri delu z dolgotrajno bolnimi otroki

Druga pomembna skupina otrok, ki jim lahko uporaba IKT tehnologije znatno izboljša možnosti pridobivanja znanj in tudi izboljša kvaliteto življenja, je skupina dolgotrajno bolnih otrok. Velikokrat so otroci zaradi kroničnih bolezni dalj časa odsotni od pouka. Takrat lahko učitelj uporabi internet in pošilja otroku učno snov, delovne liste, gradivo lahko da učencu tudi na ključku, internet omogoča tudi stik z učiteljem in s sošolci preko spletnih kamer. O idealnem sistemu bomo pa govorili, ko bomo lahko takšnemu učencu zagotovili pouk preko spletnih učilnic, video kamer, z računalniškimi programi za poučevanje na daljavo. Tu ne gre za učenje na daljavo, kjer sta učenec in učitelj ločena v času in prostoru. E-učenje rešuje izoliranost učencev z omogočanjem povezav z učitelji in tako rešuje problem pomanjkanja komunikacije. Najsodobnejša oblika e-učenja je spletno učenje, katerega osnova so spletna interaktivna in multimedijsko podprta učna gradiva. Taka e-gradiva omogočajo učinkovito učenje, sprotno evalvacijo znanj in komunikacijo med udeleženci učnega procesa.

4. Predstavitev novih načinov pomoči otrokom z motnjami vedenja in osebnosti, ki nam jih omogoča ITK

V letošnjem šolskem letu smo začeli s projektom, katerega glavni namen je pomagati učencu z motnjami vedenja in osebnosti, da se bo bolje vključil v skupino, da bo imel možnost pridobljeno znanje, ki ga je pridobil na urah individualne strokovne pomoči, prenesti v okolje, torej med vrstnike, da se bo lahko uveljavil med vrstniki skozi svoja močna področja, da bo s sošolci sodeloval in prihajal v prijetne, ustvarjalne in k skupnemu cilju usmerjene odnose. IKT bomo uporabili kot sredstvo za doseganje teh ciljev.

Projekt poteka tako, da smo v razredu dali vsakemu izmed učencev možnost, da si sam izbere vlogo pri doseganju skupnega cilja. Igralci igrajo prizore iz vsakdanjega šolskega življenja, ki prikazujejo konfliktne situacije. Snemalci so to posneli z digitalno kamero. Vsi učenci, razdeljeni v skupine ob vodenju delavnic, rešujejo igrane konflikte. Montažerji bodo ob pomoči računalničarja prenesli zapis z digitalne kamere na računalnik in ga oblikovali. Nato bomo uporabili interaktivno tablo. To je elektronska tabla, podprta s programsko opremo. Ustvarili bomo filme, v katere se bo posegalo preko interaktivne table. Učenci bodo reševali zastavljene naloge in se učili reševati konflikte. Za to bodo uporabljali tudi prenosne tablice, s katerimi bodo iz klopi aktivno sodelovali z zapisi na glavno interaktivno tablo. Torej bomo preko dela z IKT dosegali cilje, ne da bi se učenci sploh zavedali, da se učijo in to je v času, ko je zelo težko doseči motivacijo za šolsko delo, velika prednost. Ob enem bo nastal pripomoček, ki ga bodo lahko uporabljale še številne generacije za delo na razredih urah, ko bodo želeli razvijati socialne spretnosti otrok.

Seveda ob vsem tem, ko govorim o pozitivnem vplivu uporabe IKT na učence s posebnimi potrebami, ne smem pozabiti, da je v pomoč tudi nam, ki z otroki delamo. Tako so na primer na OŠ v Jesenicah v okviru mobilne specialno-pedagoške službe s pomočjo zunanjih sodelavcev izdelali individualiziran program v računalniški obliki (e-IP). Gre za program, ki omogoča pripravo, spremljanje in arhiviranje individualiziranih programov v OŠ.

Ob koncu bi želela opozoriti še na to, da je večina specialnih pedagogov in učiteljev premalo usposobljena za delo z IKT. Kljub temu, da je Ministrstvo Republike Slovenije v preteklih letih financiralo kar nekaj projektov na področju uporabe IKT z otroki s posebnimi potrebami in da je v ponudbi Zavoda za šolstvo oziroma projekta e-šolstvo kar veliko število izobraževanj (večinoma ne namenjenih otrokom s posebnimi potrebami), menim, da smo še vedno pogosto prepuščeni lastni iniciativi, kratkim izobraževanjem ob nakupih nove opreme in pogosto ne zmoremo slediti novostim tehnološkega razvoja. Zaradi tega se mi zdi pomembno, da smo znotraj šole same povezani in da lahko za sodelovanje poprosimo računalničarje in učitelje računalništva oziroma multimedije. Kot navaja Končar (2007), so

raziskovalni projekti in evalvacije po posameznih državah pokazali, da k uspehu uvajanja IKT prispevajo predvsem lokalno vodenje uvajanja IKT, obstoj mreže pomoči učiteljem, možnost dodatnih virov financiranja in še kaj. Obenem pa so šole veliko preslabo opremljene z že tako osnovnimi stvarmi, kot so table, mize in klopi, tako da je potreben velik posluh ravnateljev, da se nameni denar za neke vrste nadstandard. In ker vemo, da je uporaba IKT smiselna tako v šoli kot doma, bi bilo potrebno, da bi bile specializirane ustanove tako dobro opremljene, da bi lahko zagotovile izposojo potrebne specialne opreme otrokom s posebnimi potrebami na rednih osnovnih šolah. Sami imamo srečo, da smo šolo opremili z brezžično internetno povezavo, imamo 5 interaktivnih tabel, 7 LCD projektorjev, posodobili in povečali smo število osebnih računalnikov.

5. Zaključek

Povzemam, da je IKT pomembno orodje za izkazovanje znanj oseb s posebnimi potrebami, da je potrebno za iskanje ustrezne tehnologije imeti dovolj časa, da se poišče tisto, kar osebi s posebnimi potrebami ustreza in da ni recepta, ki bi bil koristen vsem, ki so usmerjeni kot otroci z isto motnjo. Potrebno bi bilo tudi, da bi imeli otroci s posebnimi potrebami v odločbi zapisane pripomočke, saj je tudi v strokovnem mnenju rubrika pripomočki, ki so potrebni za vključitev otroka v program ter prilagoditev prostora in opreme. Žal pa se to še vedno v veliki večini uporablja predvsem v primerih inkluzije slepih, slabovidnih, naglušnih, gibalno oviranih. Menim pa, da se pozablja na otroke z disleksijo, diskalkulijo, motnjami pozornosti in koncentracije. Verjamem, da je to tudi posledica premajhnih finančnih sredstev namenjenih pomoči otrokom s posebnimi potrebami. V članku sem navedla možnosti, ki jih vidim, in verjamem, da se bodo tudi na področju dela z otroki s posebnimi potrebami začele izkoriščati in bolj sistematično uvajati, tako kot se je to začelo dogajati pri rednem vzgojno-izobraževalnem procesu na naših osnovnih šolah. Verjamem, da lahko samo povezanost med strokovnjaki s področja posebnih potreb in strokovnjaki s področja IKT obrodi sadove, ki bodo v prid otrokom s posebnimi potrebami.

Literatura:

1. Končar, M.,Gorše, A.,Rupar,T.,(2007)«Računalniška informacijska komunikacijska tehnologija na področju vzgoje in izobraževanja otrok s posebnimi potrebami«
2. Končar, M:, Rabič, N., (1999) »Računalnik v vzgoji in izobraževanju otrok s posebnimi potrebam«
3. Rosenblit, S.G.,(2005)«Distance education and e-learning; Not the same thing, Higher education«
4. Zakon o usmerjanju otrok s posebnimi potrebami(23.3.2007)
5. http://www.washington.edu./doit/video/wt_learn.html
6. http://www.bda_dyslexia.org.uk/

Kratka predstavitev avtorja

Po izobrazbi sem diplomirana vzgojiteljica predšolskih otrok in profesorica defektologije. Moja službena pot me je vodila od vrtca, stanovanjskih skupin, zavoda za otroke s težjo in težko motnjo v duševnem razvoju do osnovne šole, kjer peto leto nudim dodatno strokovno pomoč otrokom s posebnimi potrebami.

I graduated in preschool teaching and defectology. My work path led me from kindergarten, residential groups and institutions for children with severe mental disorders to primary school, where I offer my professional help to children with special needs for the fifth year.

KAKO LAHKO UPORABA INFORMACIJSKO KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE V OSNOVNIH ŠOLAH S PRILAGOJENIM PROGRAMOM PRIPOMORE K RAZVIJANJU NARAVOSLOVNIH KOMPETENC?

HOW CAN USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN PRIMARY SCHOOLS WITH SPECIALIZED CURRICULUM HELP TO DEVELOP SCIENCE COMPETENCES?

mag. Robert Repnik
Oddelek za fiziko, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru
Koroška cesta 160, 2000 Maribor
robert.repnik@uni-mb.si

dr. Milan Ambrožič
Oddelek za fiziko, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru
Koroška cesta 160, 2000 Maribor
milan.ambrozic@uni-mb.si

Povzetek

Informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT) imajo svoje mesto v izobraževanju, s tem v zvezi je mnogo raziskovalnih projektov, a na področju izobraževanja otrok s posebnimi potrebami (OPP) smo skoraj brez informacij glede uporabe IKT v izobraževanju. Po naročilu MVZT smo izvedli raziskavo "Analiza stanja in potreb o računalniški in drugi informacijsko-komunikacijski tehnologiji v izobraževalnih ustanovah za osebe s posebnimi potrebami" in z njo pridobili pomemben vpogled v uporabo IKT v izobraževanju OPP: ustanove so praktično brez učnih pripomočkov, opažamo tudi pomanjkanje specializiranih IKT rešitev. Sodelujemo tudi pri projektu Razvoj naravoslovnih kompetenc. Del raziskav se osredotoča na priložnosti za izboljšanje na tem področju s pomočjo smiselne uporabe IKT tehnologij v osnovnih šolah s prilagojenim programom. V našem prispevku bomo predstavili podrobne rezultate naših raziskav in predlagane izboljšave, ki bodo v prihodnje uvedene v izobraževanje otrok s posebnimi potrebami za dosego višjih ravni naravoslovnega znanja z učinkovito uporabo IKT v izobraževanju.

Abstract

Information and Communication Technologies (ICT) have their place in education. There are many research projects, but in the education of children with special needs we have almost no information. Ministry of higher education, science and technology of Republic Slovenia ordered research "Analysis of state and needs about computer and other IC technologies in educational institutions for persons with special needs" to gain important insights into the use of ICT in education of children with special needs: institutions have practically no textbooks or other teaching tools, they also lack of specialized ICT solutions. We also collaborate in the project Development of science competences. Part of the research is focused on opportunities for improvement in this area through intelligent deployment of ICT technologies in primary schools with specialized curriculum. In our contribution we will present detailed results of our research and suggest improvements that will be introduced to the education of children with special needs in future to achieving a higher level of science competences through effective use of ICT in education.

Ključne besede

IKT, izobraževanje, otroci s posebnimi potrebami, razvoj naravoslovnih kompetenc

Key words

ICT, education, children with special needs, development of science competences

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete:"Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.

Uvod

Za otroke s posebnimi potrebami (OPP) obstajajo v slovenskem prostoru glede na stopnjo prizadetosti štirje prilagojeni načini šolskega izobraževanja:

- program s prilagojenim izvajanjem in dodatno strokovno pomočjo
- prilagojeni izobraževalni program z enakovrednim izobrazbenim standardom
- prilagojeni izobraževalni program z nižjim izobrazbenim standardom
- posebni program vzgoje in izobraževanja.

Cilj teh programov je čim hitrejše in uspešnejše vključevanje učencev v normalno družbeno delovanje, kolikor je to mogoče. Posebni programi lahko potekajo v navadnih (večinskih) osnovnih šolah (OŠ), osnovnih šolah s prilagojenim programom (OŠPP) ter posebnih zavodih ali centrih. Poleg motenj v duševnem razvoju gre pri OPP tudi za slepoto ali slabovidnost, gluhost in naglušnost, specifične govorno-jezikovne motnje in druge motnje, ki učencem otežujejo izobraževalni potek.

V večinskih šolah so OPP vključeni med normalne vrstnike, tako da se običajni program zanje izvaja na poseben način in ob dodatni pomoči strokovnjakov – defektologov; največkrat gre za strokovnjake mobilne specialno pedagoške službe. V OŠPP pa je izobrazbeni standard za učence nižji, sicer pa je to devetletni program. V takšnih šolah in s takšnim programom se izobražujejo otroci z lažjimi, kvečjemu zmernimi motnjami v duševnem razvoju, lahko pa imajo tudi druge težave, kot je slabovidnost, itd. Za OPP s težjimi motnjami v duševnem razvoju pa se na teh šolah izvaja posebni program, kjer je tudi predmetnik nekoliko drugačen kot v OŠ. OPP se dodatno lahko vključujejo v programe za enakovredne standarde OŠ, na primer s podaljšanimi bivanjem, interesnimi dejavnostmi in podobno. Specialni centri in zavodi so bolj namenjeni sicer normalno duševno razvitim učencem, ki pa jih ovirajo druge težave: slepota, gluhost, gibalna zavrtost, itd.

Zakonsko je torej za OPP vsaj s strani izobraževalnih programov dobro poskrbljeno. Vprašanje pa je, ali je tako tudi s tehnične plati, npr. z opremljenostjo in stopnjo uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT): računalnikov in seveda računalniških programov, interneta, prilagojene računalniške opreme, interaktivnih tabel, raznovrstnih kamer in podobno. O tem dolgo ni bilo zbranih zanesljivih statističnih podatkov, zato smo po naročilu Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo (MVZT) izvedli raziskavo z naslovom *"Analiza stanja in potreb o računalniški in drugi informacijsko-komunikacijski tehnologiji v izobraževalnih ustanovah za osebe s posebnimi potrebami"*. Ta prispevek opisuje izide te raziskave. Ker sodelujemo tudi v nacionalnem projektu "Razvoj naravoslovnih kompetenc", v katerega so vključene tudi OŠPP, analiziramo v članku tudi povezavo z IKT in naravoslovnimi kompetencami posebej za OPP. Naploh lahko IKT promo v OŠPP gledamo s treh vidikov: kot učno sredstvo, rehabilitacijski pripomoček in kot pripomoček strokovnim delavcem.

Potek raziskave

Raziskava *"Analiza stanja in potreb o računalniški in drugi informacijsko-komunikacijski tehnologiji v izobraževalnih ustanovah za osebe s posebnimi potrebami"* je bila izpeljana v letu 2007, končana pa januarja 2008. V Sloveniji je 45 OŠPP, samostojnih, priključenih večinski OŠ ali pa podružničnih. Razen njih je še 19 zavodov in centrov za OPP. K sodelovanju smo povabili vse, odzvalo pa se je 27 šol in le dva zavoda. V statistični obdelavi smo upoštevali le izpolnjene ankete 27 šol, saj sta bili 2 anketi za zavode veliko premajhen statistični vzorec.

Anketni vprašalnik je bil v elektronski obliki (slika 1), zato smo institucijam za OPP preprosto posredovali dostop do njega. Odgovori na vprašanja so bili izbirnega tipa. Vprašalnik sam ni bil anonimen, vendar smo sodelujočim ustanovam zagotovili anonimnost pri javni predstavitvi rezultatov. Vsaka ustanova je dobila svojo kodo za dostop da vprašalnika, ki mu je bilo mogoče z večkratnim dostopom poljubno dopolnjevati odgovore, preden je bila anketa zaključena. Praviloma so jih izpolnjevali ravnatelji šol, tako da so odgovori na en vprašalnik

nakazovali stanje opremljenosti IKT in njene uporabe za celo šolo. Zato 27 izpolnjenih vprašalnikov ne pomeni posebno velikega statističnega vzorca, vseeno pa nam da vpogled v celotno stanje glede IKT v slovenskih OŠPP. Zbrane podatke smo obdelali in grafično prikazali z računalniškim programom Microsoft Office Excel. Narejena je bila tudi delna opisna statistika za posamezna vprašanja.

Slika 1 Značilno okno e-vprašalnika

Z vprašalnikom smo se zanimali predvsem za naslednje probleme:

- razpoložljiva strojna oprema,
- uporaba IKT pri pouku v OŠPP,
- otroci s posebnimi potrebami in njihova uporaba IKT
- kje uporabljajo OPP posamezno vrsto IKT, ločeno po kategorijah
- katero specialno programsko/strojno opremo bi OPP še potrebovali, po kategorijah
- oskrba OPP na večinski OŠ – preko mobilne specialno pedagoške službe oskrba s specialno IKT
- viri zagotavljanja opreme
- delež računalnikov na OŠPP, na razpolago OPP (pouk, interesne dejavnosti, prosti čas)

Glavni cilji raziskave so bili odgovori na naslednja vprašanja:

- mnenja specialnih inštitucij o primerni IKT opremi,
- aktivna uporaba IKT pri učnem procesu,
- specifika potreb oseb s posebnimi potrebami ter
- nabor specialnih pripomočkov, ki bi olajšali osebam s posebnimi potrebami komunikacijo, samostojnost in vključenost v družbo.

Izidi raziskave

Rezultate ankete za sklepno poročilo raziskave so bili predstavljeni v **4** sklopih:

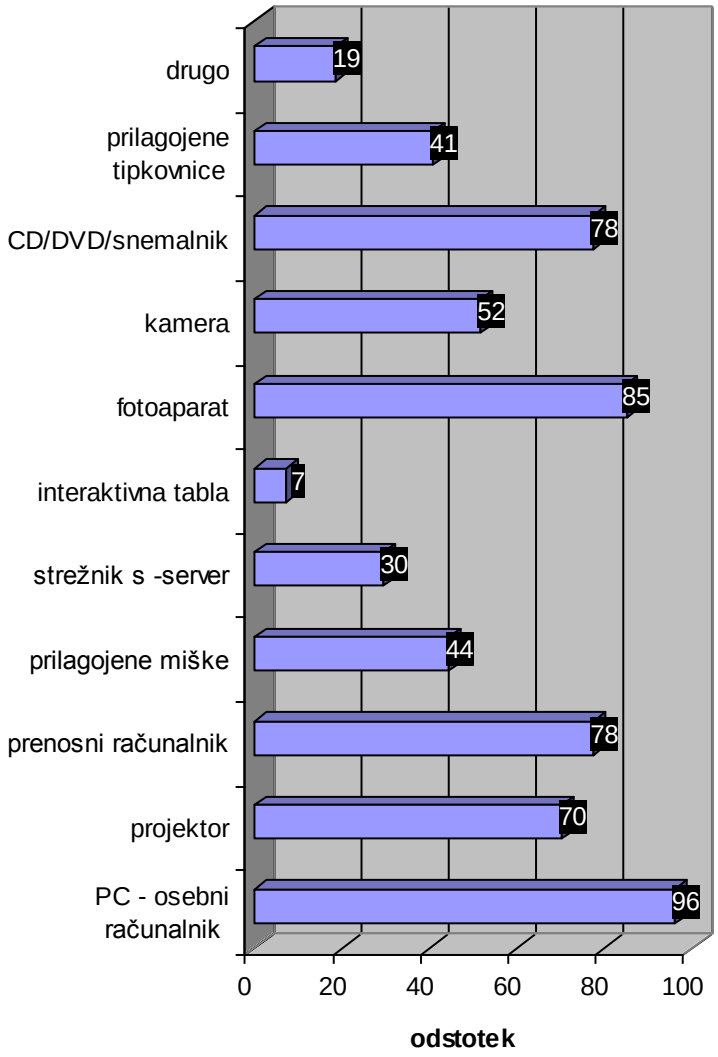
1. Opremljenost z IKT
2. Uporaba IKT opreme
3. Usposobljenost učiteljev za uporabo IKT
4. Predlogi specialne opreme

Ker je bilo vprašanj precej, navajamo tukaj le najpomembnejša in najzanimivejša dognanja raziskave. Odgovori na vprašanja so sami po sebi dovolj sporočilni.

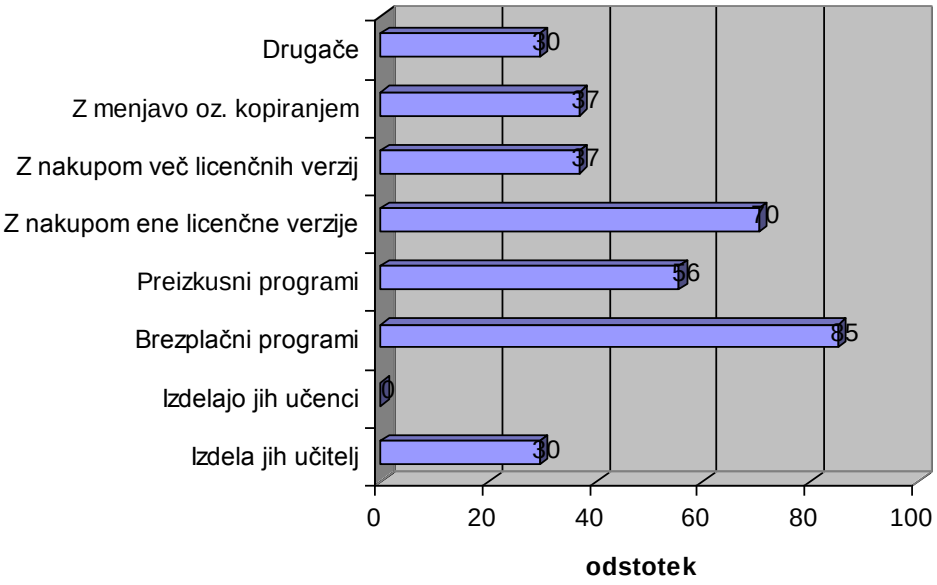
- Vprašanje: Ali menite, da uporaba računalnika in IKT opreme kakor koli olajša težave otrok s posebnimi potrebami? Izid: 96 % odgovorov je bilo *da*. Med anketiranjem so ravnatelji izbirali veliko od naslednjih postavk koristnosti IKT, podanih v eni od tabeli v raziskavi: boljša koncentracija, boljša socializacija, enakost vrstnikom, individualizacija dela, pomoč pri matematiki, večja nazornost in podobno.

- Vprašanje: Koliko je stara večina računalniške opreme na vaši šoli? Izid: 66 % odgovorov – več kot 3 leta, 19% odgovorov – 2 do 3 leta, 11% odgovorov – 1 do 2 leti, 4% odgovorov – manj kot 1 leto.
- Vprašanje: Koliko je primerne programske opreme za učno delo OPP (didaktične igre, učne vsebine…)? Izid: 49% odgovorov – malo, 44% odgovorov – srednje, 7% odgovorov – veliko.
- Vprašanje: Koliko učilnic oz. dnevnih prostorov je opremljenih z računalnikom in imajo dostop do interneta? Izid: 44% odgovorov – nekatere, 15% odgovorov – polovica, 41% odgovorov – večina.
- Trditev: Če bi imeli primernejšo IKT opremo, bi jo učitelji pri pouku več uporabljali. Izid: 7% odgovorov – sploh se ne strinjam, 22% odgovorov – ne strinjam se, 56% odgovorov – strinjam se, 15% odgovorov – zelo se strinjam.

Graf na sliki 2 prikazuje zastopanost IKT opreme v OŠPP, graf na sliki 3 pa procent načina pridobivanja programske opreme na različne načine.



Slika 2 Zastopanost IKT opreme po OŠPP



Slika 3 Procent izpolnjevanja načina pridobivanja različne programske opreme

Ugotovili smo, da je pravzaprav IKT opreme na OŠPP še kar veliko, premalo pa je specializirane IKT opreme za OPP. Le manjšina ravnateljev tudi ugotavlja, da imajo OPP dovolj (specializirane) IKT opreme doma in da dovolj učencev uporablja e-pošto. Odgovori o uporabo mobilnih telefonov so bolj optimistični.

Povezava s kompetencami

V okviru projekta »Razvoj naravoslovnih kompetenc« (RNK) smo se poleg kompetenc, specifičnih za fiziko, biologijo in kemijo posebej, odločili za Mayerjev seznam generičnih kompetenc (GK), iz katerega smo izbrali naslednje za naravoslovje najpokmembnejše kompetence:

glede na prevedeno gradivo razvrščamo takole:

1. Sposobnost zbiranja informacij
2. Sposobnost analize literature in organizacija informacij
3. Sposobnost interpretacije
4. Sposobnost sinteze zaključkov
5. Sposobnost učenja in reševanja problemov
6. Prenos teorije v prakso
7. Uporaba matematičnih idej in tehnik
8. Prilagajanje novim situacijam
9. Skrb za kakovost
10. Sposobnost samostojnega in timskega dela
11. Organiziranje in načrtovanje dela
12. Verbalna in pisna komunikacija
13. Medosebna interakcija
14. Varnost

Menimo, da ustreznejša in doslednejša uporaba IKT v OŠPP zelo krepi predvsem naslednje od njih: sposobnost zbiranja in organiziranja informacij ter sposobnost samostojnega dela, prav tako tudi prilagajanje novim situacijam (hiter razvoj IKT opreme!). V nekaterih poročilih OŠPP v zvezi s projektom RNK se poudarjajo še posebne kompetence, ki naj bi jih razvili pri OPP: varnost v odnosu do sebe, do drugih in do naprav, odnos do živih bitij nasploh ter sposobnost samostojnega in skupinskega dela.

Zaključek

Kar se tiče hardvera, je IKT opreme na OŠPP kar nekaj, vendar je specializirane opreme premalo. Vir pridovivanja opreme je Ministrstvo za šolstvo in šport. Med predlogi je bila tudi izposoja IKT za OPP iz socialno šibkejših družin.

Za razvoj nove programske opreme je potreben tim strokovnjakov. V razvojnem timu bi morale nujno sodelovati tri strokovne moči:

- strokovnjaki (učitelji) za OPP,
- specialni didaktiki za področje multimedije, računalništva in IKT opreme in
- strokovnjaki za izdelavo IKT opreme (programerji...).

To bi lahko bile razvojne projektne skupine, ki bi predlagale razvojne rešitve ter oblikovale različno programsko opremo primerno za OPP.
Potrebno bi bilo tudi bolj množično izobraževanje o uporabi specialne IKT, skupinsko ali pa specialno in individualno.

Oznanilo

Oba omenjena projekta delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete:˝Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja˝, 3.1 prednostne usmeritve ˝Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja˝ ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.

Literatura

[1] Končar, M. in Rabič, N. (1999). Računalnik v vzgoji in izobraževanju otrok s posebnimi potrebami, Ljubljana, Ministrstvo Republike Slovenije za šolstvo in šport, Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
[2] Zveza sožitje, Šolsko obdobje (6-15 let). Pridobljeno s svetovnega spleta 27. decembra 2007. http://www.zveza-sozitje.si/solsko-obdobje.html
[3] Zakon otrok s posebnimi potrebami. Ur. l. št. 03/2007 člen 2. Pridobljeno s svetovnega spleta www.zrss.si.
[4] Zafošnik, B., Računalnik kot rehabilitacijski pripomoček, Pedagoška obzorja, 15 (5/6), 369-374, 2000.
[5] Založba zavoda republike Slovenije za šolstvo, 2007
[6] FEFER, Martina, (mentor izr. prof. dr. Ivan Gerlič). Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije v osnovnih šolah s prilagojenim programom: diplomska seminarska naloga. Maribor: [M. Fefer], 2007. 57 f., [3] f. pril., ilustr. [COBISS.SI-ID 15460616]
[7] Projekt Razvoj naravoslovnih kompetenc, dostopno na: http://kompetence.uni-mb.si/
[8] Australian Education Council: **Young people's participation in post-compulsory education and training**, Report of the Australian Education Council, Review Committee (1991), dostopno na: http://www.dest.gov.au/sectors/training_skills/

Predstavitev avtorja
Magister Robert Repnik strokovni sodelavec na Oddelku za fiziko FNM UM, je soavtor raziskave pri MVZT RS: Analiza stanja in potreb o računalniški in drugi informacijsko-komunikacijski tehnologiji v izobraževalnih ustanovah za osebe s posebnimi potrebami. Je glavni koordinator ter koordinator fizikalnega področja v projektu Razvoj naravoslovnih kompetenc (http://kompetence.uni-mb.si).

Introduction of the author
Mag. Robert Repnik works at the Physics Department of FNM UM, and he is the coauthor of the research ordered at MVZT RS: Analysis of state and needs about computer and other IC technologies in educational institutions for persons with special needs. He is the chief coordinator and the coordinator for physics area in the project Development of nature-science competences (http://kompetence.uni-mb.si).

DOSTOPNOST SPLETIŠČ ZA INVALIDE IN STAREJŠE
WEB ACCESSIBILITY FOR PERSONS WITH DISABILITIES AND ELDERLY

Matjaž Debevc
Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
Smetanova ulica 17
2000 Maribor
matjaz.debevc@uni-mb.si

Povzetek

Razvoj informacijske in komunikacije tehnologije je ponudil nove možnosti za invalide in starejše za njihovo enakopravno vključevanje v delovno, družbeno in ekonomsko okolje. Vendar se kljub pozitivno usmerjenim mednarodnim določilom žal ugotavlja pomanjkanje dostopnosti spletišč za te specifične uporabnike. Članek tako predstavlja osnovna mednarodna določila, ki zahtevajo ureditev dostopnosti spletišč za invalide in starejše ter osnovne smernice za ustrezno oblikovanje dostopnosti spletišč. Kot primer dobre prakse so predstavljeni primeri ECDL e-gradiv, izdelanih za slepe in slabovidne ter gluhe in naglušne osebe, avtomatizirani video snemalni sistem ter ustrezni prikaz tolmača znakovnega jezika.

Summary

The development of information and communications technology offered new opportunities for persons with disabilities and the elderly for their equal involvement in working, social and economic environment. However, despite positively oriented international provisions it is disappointingly to note the lack of websites available for these specific groups of users. The article presents the basic international provisions requiring regulation of accessibility of websites for the disabled and elderly as well as basic guidelines to proper accessibility design of websites. As an example of good practice, the ECDL e-materials, which are created for the visually impaired and deaf persons, automated video recording system and appropriate display of sign language interpreter are presented.

Ključne besede
Dostopnost, uporabnost, invalidi, starejši, komunikacija človek-računalnik, uporabniški vmesniki

Key words
Accessibility, Usability, Persons with disabilities, Elderly, Human-Computer Interaction, User interfaces.

Uvod

Hiter razvoj informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT) ter hkratne družbene spremembe vodijo k vse večji razširitvi in uporabi teh tehnologij. Z razvojem in razširitvijo računalnikov, še posebej z internetom in svetovnim spletom prihaja do pomembnih sprememb v izobraževanju in pri opravljanju vsakodnevnega službenega in domačega dela. Zraven tega je internet postal tudi pomemben medij za komunikacijo med ljudmi.

Glede na dejstvo, da vse več ljudi uporablja internet z njegovimi storitvami, kot so prenos informacij na daljavo ter predvsem za komunikacijo med ljudmi na daljavo, sedaj lahko z zadovoljstvom ugotavljamo, da je ta tehnologija še posebej primerna za invalide in starejše, v kolikor bi se upoštevale njihove potrebe in zahteve pri uporabi teh tehnologij. Še posebej invalidi imajo sedaj priložnost in možnost, da se enakovredno pojavljajo tako v socialnem, družbenem in ekonomskem smislu v okolju, kjer do sedaj niso imeli prave priložnosti in kjer so jih odrivali na stran. Pomembneje postaja pridobivanje znanja in sposobnost dela v dostopnem in prilagodljivem IKT okolju.

Na svetu je po oceni Svetovne zdravstvene organizacije 600 milijonov invalidov, kar predstavlja skoraj 10 % vsega prebivalstva. Od tega je več kot 60 % oseb v starosti od 15 do 64 let. Prav tako ocenjujejo, da okrog 80 % vseh invalidov živi v deželah v razvoju. V Sloveniji imamo okrog 170.000 invalidov in 230.000 bolnikov z dolgotrajnimi boleznimi. V Evropski uniji je okrog 50 milijonov invalidov, poleg tega se bo število invalidov z daljšanjem življenjske dobe ter posledično s staranjem prebivalstva v prihodnjih desetletjih še povečalo (Vertot, 2007). Takšno število invalidov je pomemben razlog, da se jim posveti posebna pozornost in da se jim omogoči čim bolj enakopravno udeležba v tehnološkem okolju.

Vendar so invalidi in starejši s svojimi zahtevami in težavami specifični uporabniki. Pri invalidih, na primer, ločimo glede na slovensko zakonodajo, gibalno ovirane, slepe in slabovidne, gluhe in naglušne, osebe z govorno-jezikovnimi motnjami, osebe z motnjami v duševnem razvoju, dolgotrajno bolne osebe, osebe s primanjkljaji na posameznih področjih učenja ter osebe z motnjami vedenja in osebnosti. Za invalide je tako značilno, da v večji ali manjši meri potrebujejo prilagojeno okolje za delo in komunikacijo, ki je lahko tehniške ali medosebne narave.

Ravno zaradi dodatnih zahtev, ki se pojavljajo pri invalidih in starejših je bilo do sedaj značilno, da so se težje vključevali, na primer, v klasičnem načinu vzgoje in izobraževanja ter v klasičnem delovnem okolju, ki jim v resnici ni naklonjen in se je zato pogosto dogajalo, da ustreznega nivoja izobraževanja niso končali, kar je še posebej veljalo za študij na fakulteti. Žal je danes v Sloveniji še vedno zelo malo invalidov, ki bi uspešno zaključili visokošolsko - da ne omenjamo podiplomsko izobraževanje - in se kasneje uspešno integrirali v socialno in delovno okolje. Še posebej je ta problem izražen pri gluhih in naglušnih osebah, kjer je po navedbah Zveze društev gluhih in naglušnih Slovenije tudi največ najslabše izobraženih ljudi v Sloveniji (Debevc, 2005).

Žal proces implementacije IKT v izobraževalni in družbeni proces za invalide in starejše ni enostaven in hiter. Kaže se pomanjkanje znanja in veščin za uporabo sodobne računalniške tehnologije, prilagojene invalidom in starejšom. Lep primer pomanjkanja tehnoloških pripomočkov so mobilni telefoni, prilagojeni starejšim (Holzinger, 2007). Na tržišču je samo nekaj deset mobilnih telefonov, za katere bi pogojno lahko dejali, da so primerni za starejše. Poleg tega se kažejo težave v slabši stalni strokovni podpori in pomoči vsem uporabnikom novih tehnologij, saj v splošnem povsod primanjkuje ustrezno usposobljenega kadra, ki bi znali prilagoditi spletišča za potrebe invalidov in starejšov. Zraven tega so imeli in še vedno imajo invalidi na vseh ravneh izobraževanja omejene možnosti za dodatno izobraževanje, kot na primer učenje tujega jezika (angleškega jezika) ter uporabe internetnih storitev.

Iz tega vidika se kažejo potrebe, da se vsem ljudem, ne glede na starost ali celo prizadetost, ponudi ustrezen dostop do informacij, profesionalni razvoj in vsebinsko integracijo informacijskih in telekomunikacijskih tehnologij v izobraževalni in družbeni proces.

Koraki v smeri izboljšanja stanja dostopnosti spletišč

Najpomembnejši svetovni dokument, ki želi izboljšati stanje na tem področju je zagotovo Konvencija o pravicah invalidov, sprejet 13. decembra, 2006 (UN, 2006). Je prvi pravno zavezujoč dokument Združenih narodov s področja invalidskega varstva in zagotavlja uveljavljanje človekovih pravic oziroma načela enakih možnosti in enake obravnave ter preprečevanja diskriminacije, ki jo doživljajo invalidi na različnih področjih življenja. Vsebuje 50 členov, kot so dostopnost, izobraževanje, zdravje, usposabljanje in rehabilitacije in druge. Tudi Slovenija je aktivno sodelovala pri nastanku tega dokumenta in ga med prvimi tudi ratificirala. Slovenija je sicer že v letu 2005 določila Nacionalne usmeritve za izboljšanje dostopnosti grajenega okolja, informacij in komunikacij za invalide, poimenovano tudi Strategija Dostopna Slovenija (UL-RS, 2005). Eden od najpomembnejših dokumentov za Slovenijo pa bo prav gotovo Zakon o izenačevanju možnosti invalidov, ki bo med drugim določal pravico do enakih možnosti in prepoved diskriminacije. Zakon je še v obravnavi (stanje september, 2009).

Prav tako sledi težnjam Združenih narodov tudi Evropska unija, ki s svojim akcijskim načrtom "Disability Action Plan" želi omogočiti polno enakopravnost invalidov v delovnem, socialnem in zasebnem življenju. V evropskem okolju so določene tudi evropske smernice, kot so (EC, 2005, EC, 2007):

- resolucija Sveta Evrope za podpiranje integracije informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT) v izobraževalnih sistemih v Evropi", 11. maj 2004
- akcijski načrt Evropske komisije za podporo razvoja enakosti za osebe s posebnimi potrebami, 30. oktober, 2003.
- resolucija evropskega sveta 18. oktobra 2001 za izvedbo aktivnosti v polno vključevanje vseh ljudi, tudi prizadetih v izobraževalni sistem, podprt s informacijsko in telekomunikacijsko tehnologijo
- evropska iniciativa »eEurope-Informacijska družba za vse« iz 19. junija, 2000, s katerim želi Evropska komisija, da Evropa prevzame vodilno mednarodno vlogo pri nadaljnjem razvoju omrežja Internet. Evropska komisija želi, da se uporabnost svetovnega spleta bistveno razširi in da se privede omrežje Internet in izobraževanje na daljavo v vsako šolsko ustanovo, gospodinjstvo in urade.

V Sloveniji je bil sprejet med drugim tudi Akcijski program za invalide 2007 - 2013, kjer je eden od ciljev, da se invalidom zagotovi dostopnost do informacij in komunikacij. Akcijski program je sprejela vlada Republike Slovenije 30. novembra, 2006. Pomemben korak je sprejetje slovenskega znakovnega jezika, kot primarnega jezika gluhih in naglušnih, ki je bil sprejet novembra 2002 v okviru Zakona o uporabi slovenskega znakovnega jezika. S tem zakonom je gluhim osebam dana možnost, da uporabljajo slovenski znakovni jezik kot jezik medsebojnega sporazumevanja in kot naravno sredstvo za sporazumevanje, ter pravico, da so informirani v njim prilagojenih tehnikah. To pomeni, da gluhi in naglušni upravičeno pričakujejo na spletiščih prevode besedil v znakovni jezik, kar pa žal trenutno še ni stalna praksa.

Iz tega vidika je razvidna potreba, da bi morala države v čim večji meri podpreti aktivnosti informiranja in svetovanja na področju sodobnejših oblik in metod informiranja in komunikacije, ki bo temeljilo na novih, prilagojenih tehnikah za vse skupine invalidov in starejšov.

Zahteva po dostopnosti spletišč s strani Evropske unije

Zahtevo po dostopnosti spletišč so določili tudi v okviru Evropske komisije in sicer se določa, da lahko kdorkoli, vključno z invalidi, sprejemajo, razumejo in upravljajo z internetnimi storitvami ter da jim je dana možnost, da prispevajo k družbi.

Dostopnost spletišč ni samo vprašanje tehniških standardov in kako oblikujemo spletne strani, temveč je tudi vprašanje političnih ciljev in zagotavljanja enakovrednosti za vse. Boljša dostopnost spletišč nudi tudi možnost za dostop do socialnih in ekonomskih rešitev. Na

primer, invalidi in starejši, osebe, ki živijo v oddaljenih krajih in osebe, so lahko dodatno aktivni kot delavci in kot potrošniki.

Evropska unija v svoji Riga deklaraciji iz 11. junija, 2006 (EC, 2006), med drugim določa, da morajo biti vse javne spletne strani dostopne do leta 2010. Trenutni pregled ("Measuring progress of eAccessibility in Europe" (MeAC) study) (Olsen, 2008) kaže, da je razvoj veliko prepočasen in da ga je potrebno pospešiti.

Tako je 31 marca, 2009, Evropski svet sprejel zaključke s podporo Evropski komunikaciji »Towards an accessible information society" COM (2008) 804. Prav tako so vključili še WCAG 2.0 (WCAG, 2008) v razvoj standarda 376, ki bo javnim IKT posrednikom nudil nov vidik za dostopnost spletišč (EC, 2009).

Nekatere osnovne smernice in navodila za oblikovanje spletišč

V pričujočem prispevku se bomo tako osredotočili na nekaj smernic in navodil za oblikovanje spletišč, primernih za slepe in slabovidne, gluhe in naglušne ter gibalno ovirane. Zraven tega bomo predstavili tudi nekaj primerov dobre prakse, razvitih na Univerzi v Mariboru, Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (UM FERI).

Tehnološke inovacije omogočajo sedaj vsem omenjenim skupinam možnosti za sodelovanje v socialne, družbenem in izobraževalnem okolju tako, da se uporablja prilagojena strojna in programska oprema za izvajanje standardnih funkcij pri delu z IKT.

Pri slepih študentih je, med drugim, značilno, da potrebujejo nevizuelne podpore pri delu z IKT. To lahko obsega opazovanje zaslona s pomočjo izgovorjenih besed s strani računalnika ali pa se uporabljajo taktilni načini s pomočjo Braillovega zaslona, ki dinamično prikažejo vsebino zaslona na vrstico s spremenljivimi čepki, preko katerih nato drsijo prsti slepega študenta. Zvočni vnos pa se pri slepih študentih uporablja za vnašanje besedila ali ukazov. Slabovidni študentje potrebujejo drugačno tehnologijo, saj je pri njih potrebno predvsem povečati zaslon ali monitor. Večinoma se zanje poveča vsebina zaslona od 2 do 16 kratno ali pa se spremenijo barve za tiste študente, ki imajo težave z opazovanjem barv.

Slika 1: Slepi uporabljajo taktilne načine s pomočjo Braillovega zaslona, ki dinamično prikažejo vsebino zaslona na vrstico s spremenljivimi čepki, preko katerih nato drsijo prsti

Za gluhe in naglušne, kot naslednjo skupino oseb, pa je značilno, da potrebujejo predvsem vizuelne informacije, kar je obratno, kot pri slepih in slabovidnih. Gluh ali naglušen študent lahko v določeni meri posluša s pomočjo tehničnih pomagal, kot so slušni aparat, polžev vsadek za gluhega, indukcijska zanka v prostoru in brezžični oddaljeni mikrofon. Gluhemu

oziroma naglušnemu študentu je potrebno tako zagotoviti kar največjo uporabo vseh kanalov za sprejem informacij (slušnega, vidnega, taktilnega in drugih kanalov) ter kolikor mogoče zmanjšati verbalizacijo in abstrakcijo. Da bi to omogočili, je tem študentom potrebno omogočiti vizualizacijo zvokov, podnapise, prevod besedila v znakovni jezik (predvsem za gluhe) in opremljanje učilnic z brezžičnimi pripomočki za poslušanje profesorja ali asistenta.

Pri gibalno oviranih študentih srečamo različne gibalne oviranosti, ki so lahko delno gibalna oviranost ali v najhujšem primeru popolna paraliziranost. Vsaka stopnja gibalne oviranosti zahteva različne prilagoditve pri tej skupini študentov. Na primer, dvigalo ali ustrezna rampa je potrebna za to, da študent z vozičkom lahko pride do prostora z računalniki ali do učilnice. Študentom, ki imajo omejene ali nekontrolirane gibe rok, pa omogočimo prilagojene tehnične pripomočke, da lahko nemoteno uporabljajo računalnik. Te prilagoditve lahko obsegajo prilagoditve tipkovnic, uporaba alternativnih tipkovnic ali razširjenih tipkovnic, sisteme za zvočne vnose, sistem za vnos s pomočjo premikanja oči, palica za pomikanje po zaslonu (joystick) in druge prilagoditve.

Glede na WebAIM (Web Accessibility in Mind) (WebAIM, 2009) so trenutni osnovni nasveti za spletno oblikovanje naslednji:

- **ponuditi ustrezna alternativna besedila.** Alternativno besedilo se ponudi predvsem na nebesedilnih spletnih strani in so namenjena predvsem slepim osebam.
- **ponuditi naslove za podatkovne tabele.** V tem primeru gre za to, da v tabelo vključimo ustrezni naslov za tabele, ki se ga označi z značko <th> v jeziku HTML. S tem omogočimo bralcem zaslona enostavno navigacijo.
- **omogočimo, da lahko uporabniki v celoti izpolnijo in pošljejo formularje.** Vsako polje v formularju mora biti ustrezno označeno (na primer z značko <label> v jeziku HTML) in mora biti pri tem tudi omogočeno preverjanje pravilnosti izpolnjenega formularja.
- **vsaka povezava mora biti smiselno poimenovana.** Povezava mora že s svojim imenom pokazati, kam je usmerjena. Frazam, kot so »kliknite tukaj« ali »več…« se moramo izogibati.
- **omogočimo podnapise ali transkripte za druge medije.** Video posnetki morajo imeti podnapise ali transkript (zapis govora).
- **omogočimo dostopnost vsebin, ki niso zapisane v jeziku HTML, vključno s datotekami formata PDF, Word, PowerPoint in Adobe Flash.** Vsi ti dokumenti bi morali imeti osnovno stopnjo dostopnosti, da so lahko berljivi za vse.
- **ne osredotočimo se na barvo kot na glavno vsebino.** Uporaba barv je lahko zanimiva, vendar je potrebno pri tem upoštevati osebe, ki so slepe ali barvno slepe.
- **preverimo, ali je besedilo jasno in enostavno berljivo.** Besedila na spletu naj bodo napisana jasno, enostavno in z naslovi in ustreznimi seznami. Zavedati se moramo, da je že branje iz zaslona dokazljivo počasnejše, kot branje tiskanega gradiva.
- **uporabimo standardne oblike.** Dostopne spletne strani v HTML jeziku so bolj robustne in nudijo lažjo optimizacijo za iskalne mehanizme. Cascading Style Sheets (CSS) omogočajo razdelitev vsebine od predstavitve informacij, s čimer nudimo večjo prilagodljivost in dostopnost spletnih vsebin.

Ta seznam seveda ne vsebuje vseh vidikov dostopnosti, vendar lahko z upoštevanjem že vsaj teh osnovnih smernic pridobimo na večji možnosti za dostopnost spletišč. Natančnejša navodila in smernice pa lahko najdemo v navodilih WCAG - Web Content Accessibility Guidelines (WCAG, 2008).

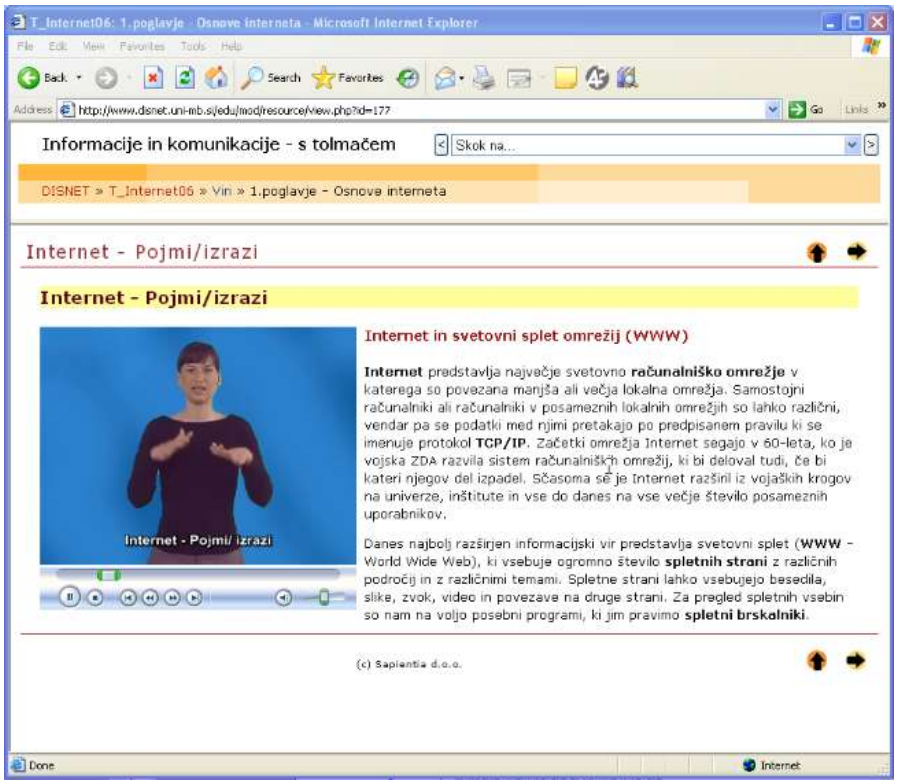
Izobraževalno spletišče za invalide – ECDL Start

V okviru evropskega projekta DISNET, ki ga je vodil Andragoški Zavod Maribor, in v katerem je sodelovala UM FERI kot partner za tehniški razvoj izobraževalnega spletišča so

bila uporabljena izobraževalna gradiva, pripravljena vnaprej in izdelana z video snemanjem (Debevc et al, 2007). Osnovno usposabljanje iz IKT se je zaključilo s pridobitvijo spričevala ECDL. ECDL oz. European Computer Driving License je Evropsko računalniško spričevalo, s katerim posameznik dokazuje, da ima znanje uporabe programskih orodij. ECDL je v Evropski Uniji standard za dokazovanje računalniških znanj, ki preverjajo znanje uporabe določenega programskega orodja na praktičnih primerih. Osnovno ECDL spričevalo je razdeljeno na sedem modulov, medtem ko je ECDL Start spričevalo, ga posameznik pridobi, ko obvlada temeljne veščine iz prvih štirih od sedmih osnovnih modulov.

Za upravljanje z gradivi smo izbrali Moodle, ki je brezplačni, odprtokodni sistem za upravljanje z e-gradivi (course management system - CMS). Čeprav obstaja veliko različnih odprtokodnih sistemov za upravljanje z učnimi gradivi, smo se odločili za Moodle, ker je uporabniško prijazen, ker podpira namestitev na različne platforme in predvsem zato, ker vključuje najpomembnejše pedagoške principe, hkrati pa se njegovi razvijalci trudijo v čim večji meri upoštevati priporočila za dostopnost e-vsebin tudi za invalide.

Gradiva so bila narejena po načrtu za ECDL 4.0, vendar so bila ustrezno prilagojena in dopolnjena za invalide (slepe in slabovidne ter gluhe in naglušne). V sistemu Moodle je bila vsebina organizirana v štiri module oz. v tematske sklope in sicer: Uvod v informacijske tehnologije, Uporaba računalnika in upravljanje datotek, Obdelava besedil in Informacije in komunikacije. Poleg multimedijskih vsebin je vsak izmed modulov vseboval naslednje osnovne aktivnosti: forum, slovar in začetno ter končno preverjanje znanja za spremljanje napredka udeležencev. Na sliki 2 je prikazan primer strani gradiva s tolmačem znotraj modula.



Slika 2: Gradiva s tolmačem v sistemu Moodle

Iz izkušenj pri delu z manj veščimi uporabniki IKT v drugih projektih smo izluščili nekaj priporočil in jih upoštevali pri prilagajanju ECDL gradiv:

- uporabniški vmesnik naj bo preprost in pregleden, brez množice dodatnih možnosti
- uporabniški vmesnik naj ne bo grafično prebogat
- navigacija naj bo na istem (dobro vidnem) mestu
- izogibati se je potrebno odpiranju novih oken, ker lahko to zmede uporabnika, ki se šele uči uporabe računalnika

- jezik in razlage naj bodo relativno preproste, priporočena je uporaba ne preveč zahtevnih strokovnih izrazov s področja računalništva.

Po preučitvi različnih postavitev videoposnetka s tolmačem in na podlagi priporočil, smo se odločili, da bo okno s tolmačem v ustreznih modulih stalno v levem delu okna brskalnika, ker smo želeli narediti uporabo gradiv čim bolj prijazno in enostavno za manj izkušene uporabnike.

Vsebine znotraj posameznega smo razdelili na dva nivoja – osnovni in napredni. Osnovni nivo je bil namenjen uporabnikom, ki imajo le malo predznanja ali pa se celo prvič srečujejo z računalnikom. Za to vrsto uporabnikov se je zdelo smiselno za začetek izluščiti bistvene vsebine, da ne bi prišlo do zasičenosti z novimi informacijami. Napredni nivo je bil namenjen uporabnikom, vajenim osnovnega upravljanja z računalnikom, da bi lahko nadgradili svoje znanje z dodatnimi informacijami. Da ne bi prišlo do diskriminacije med vrstami uporabnikov, smo se odločili vsem uporabnikom dati na voljo oba nivoja gradiv, pri čemer smo napredni nivo posebej označili. Uporabniki, ki so hitreje osvojili/ponovili znanje osnovnega nivoja, so lahko pregledovali tudi poglavja iz naprednega nivoja in se pripravljali na ECDL izpit. Udeležence, ki so se šele spoznavali z računalnikom, so tutorji obvestili, da lahko posebej označena vsebine izpustijo.

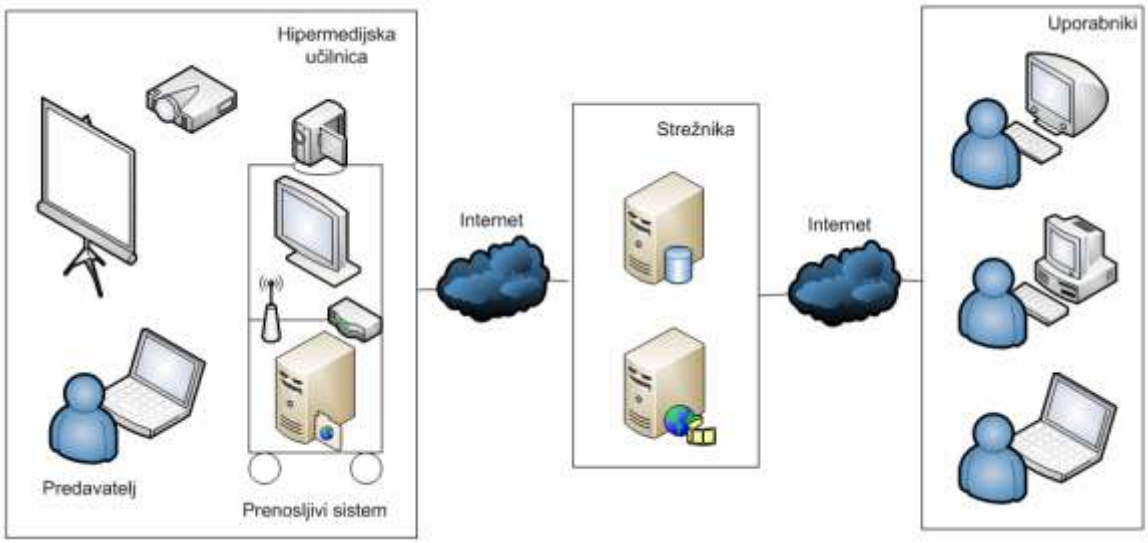
Predstavljeno ECDL e-gradivo je v letu 2007 prejelo tudi evropsko priznanje in sicer Comenius Edumedia Medialle.

Hipermedijska video predavalnica

Na UM FERI smo glede na hiter razvoj IKT opazili, da se vse bolj kaže potreba po multimedijskem podprtem izobraževanju, kar vključuje tudi video, kot enega od najbolj atraktivnih elementov izobraževanja. Zato smo na UM FERI začeli z razvojem video podprtega programa e-izobraževanja in e-komuniciranja za čim večji krog študentov in pedagogov, ki naj bi omogočil dvigniti raven znanja uporabe informacijske in telekomunikacijske tehnologije vsem, še posebej osebam s posebnimi potrebami (Kosec, Debevc, 2008).

Zamisel smo poimenovali hipermedijska video predavalnica. Cilj tega dela projekta je bila izvedba video podprtega spletnega predavanja v živo in na zahtevo, kakor tudi na prenosnih medijih (CD/DVD-ju), skupaj s prezentacijami in dodatnimi mediji, prilagojenimi za osebe s posebnimi potrebami. Osnovni namen tega dela projekta je preoblikovati univerzitetne predavalnice, ki bi na osnovi visoke stopnje tehnološke podprtosti omogočila še dodatno kakovostnejšo raven predstavitve učne snovi s pomočjo video snemanja ter hkratnega posredovanja prezentacij predavatelja v svetovni splet. To je še posebej pomembno za invalide, ki se predavanj ne morejo vedno direktno udeležiti, vendar imajo v domačem okolju dostop do interneta. Sistem video snemanj naj bi bil dovolj kakovostno oblikovan in ekonomsko opravičljiv, tako da bi lahko v nadaljnjih desetih letih brez večjih posegov vnašali posamezne novitete.

Hipermedijska video predavalnica v našem primeru vključuje prenosni interaktivni sistem, ki zajema video in zvočno opremo, interaktivno pretočno video tehnologijo (streaming video) in virtualno hipermedijsko okolje v novo učno okolje (slika 3). Razvoj takšnega interaktivnega sistema poleg ustrezne pohištvene in zvočne opremljenosti predavalnice zahteva tudi nabavo ustrezne strojne in programske opreme. V okviru takšne opreme, ki jo nudi predavalnica, lahko študent poleg tega, da posluša predavanja v živo, lahko posluša predavanja tudi pozneje, na zahtevo. S to razliko, da so video posnetku dodani še podnapisi in po potrebi tudi drugi mediji, kot so zvočni podnapisi za slepe ter za gluhe video posnetek tolmača znakovnega jezika. Vsi postopki in didaktične metode bodo sicer na daljavo, s posebnimi povezavami ali linki (hyperlinks), vendar bo učenec imel občutek, da lahko neposredno in interaktivno posega v dogajanje.



Slika 3: Shema avtomatiziranega video snemalnega sistema

Hipermedijska video predavalnica tako omogoča enostaven, a hkrati zelo prilagodljiv način snemanja in neposrednega posredovanja video posnetkov predavanj. Video predstavitve so prilagojene invalidom; osrednji strežnik pa omogoča sočasno priključitev več odjemniških aplikacij na eno predavanje, kar pomeni, da je možno sočasno z glavnim video in avdioposnetkom posredovati še sekundarne posnetke (npr. videoposnetek tolmača za znakovni jezik, dodatni zvočni kanali, ter vnašanje podnapisov v živo). Tako ima lahko slušatelj med spremljanjem predavanja možnost dinamično preklapljati med različnimi video, avdio posnetki in podnapisi, ki jih izbere glede na svoje individualne potrebe.

Video tolmača znakovnega jezika

V okviru svojega dela na področju internetnih tehnologij in z delno podporo Evropske unije (program Vseživljensko učenje projekt DEAFVOC 2) (Deafvoc, 2009) ter Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije v okviru programa Znanost mladini, sofinanciranje mladih raziskovalcev smo na UM FERI razvili transparentni video za gluhe in naglušne, ki omogoča interaktivno predvajanje tolmača znakovnega jezika na spletnih straneh. Sistem je v osnovi namenjen gluhim in naglušnim osebam, zato se v vsebinskem in tehničnem smislu prilagaja njihovim potrebam.

Pri oblikovanju sistema smo upoštevali jezikovne posebnosti gluhih in naglušnih ter dvojezičnost, značilnost precejšnjega dela te populacije. V sistemu smo želeli na prvo mesto postaviti slovenski znakovni jezik ter poudariti pomen usvajanja znanja in podajanja informacij v tem jeziku. Izdelali smo sistem, ki nudi možnost prikaza transparentnega (prosojnega) video posnetka na uporabnikovo zahtevo kjerkoli preko obstoječe spletne strani. S tem se gluhim in naglušnim osebam, katerim je znakovni jezik osnovni jezik ponudi prevod določene besede, besedila, slike, fotografije, animacije ali kakšnega drugega video posnetka.

Inovativnost sistema je v tem, da se na zaslonu, na spletni strani združuje videoposnetek, zvok, podnapise in navigacijske pripomočke preko obstoječe spletne strani kot prosojni video in to na zahtevo uporabnika, gluhe ali naglušne osebe (slika 4). Ko se kratek video posnetek odvrti ali po potrebi prekine, se zopet prikaže običajna spletna stran. Uporaba je enostavna in vsem takoj razumljiva, saj uporabniki samo izberejo ustrezno ikono, ki predstavlja video posnetek tolmača znakovnega jezika. Sistem je tudi enostaven za razvijalce spletnih strani, saj je potrebno samo dodati ikono za tolmača na ustrezno mesto in povezavo na strežnik, kjer se nahaja video posnetek prevoda.

Z znanstvenimi raziskavami smo avtorji že v drugih projektih in znanstvenih delih dokazali (Debevc, Peljhan, 2004), da gluhi učenci dosegajo boljše rezultate kot pri klasičnih oblikah poučevanja, če imajo na voljo spletni sistem z video posnetki tolmača znakovnega jezika. Z gradivi v slovenskem znakovnem jeziku povečamo tudi dnevno izpostavljenost znakovnemu

jeziku in s tem učencem omogočimo, da gradivo uporabljajo tudi doma, ponavljajo težje dele in se samostojno učijo.

Pričakujemo, da bi postali ob večjem številu podobnih gradiv v slovenskem znakovnem jeziku gluhi veliko bolje opismenjeni v slovenščini, svojem materinem jeziku. Tako bi se lažje vključevali v večinsko družbeno formacijo, hkrati pa bi ohranjali lastno identiteto, izboljšali svojo samopodobo ter razvijali svojo kulturo in jezik.

S tem sistemom se tudi nudi prispevek k slovenskemu zakonu o uporabi slovenskega znakovnega jezika. S tem zakonom je gluhim osebam dana možnost, da uporabljajo slovenski znakovni jezik kot jezik medsebojnega sporazumevanja in kot naravno sredstvo za sporazumevanje, ter pravico, da so informirani v njim prilagojenih tehnikah.

Slika 4: Prikaz transparentnega video za gluhe in naglušne osebe

Zaključek

Uporaba informacijske in komunikacijske tehnologije je torej z ustreznimi prilagoditvami, ki omogočajo dostopnost, še posebej primerna za invalide in starejše, saj jim nudi boljše možnosti za enakopravno vključevanje v delovno, socialno in izobraževalno okolje.

Mednarodni dokumenti in akcijski načrti, kot so Konvencija o pravicah invalidov Združenih narodov, Evropski akcijski načrt, Riga deklaracija in slovenski akcijski načrt za invalide so pravni dokumenti, ki še posebej natančno določajo, da morajo biti spletišča dostopna in ustrezno opremljena za vse, ne glede na stopnjo prizadetosti. Žal ugotavljamo, da kljub tem zahtevam razvoj na tem področju v Sloveniji še vedno stagnira. Zato je potrebno vložiti več napora v ustrezno ozaveščanje o tehnoloških možnostih in o zahtevah ter potrebah invalidov in starejšov pri delu s spletišči.

Ugotavljamo, da so potrebne vsaj minimalne spremembe na spletiščih, kot so vključevanje dodatnega besedila za slike, ustrezno optimiranje besedila z naslovi za tabele, vključevanje ustreznih besedil za povezave, upoštevanje osnovnih določil in smernic, kot so WCAG in vključevanje video posnetkov tolmača znakovnega jezika za gluhe in naglušne.

V primerih dobre prakse, kot so ECDL e-gradiva, smo med drugim preverili ustreznost izgleda na zaslonu tako za slepe in slabovidne, kot tudi za gluhe in naglušne. Besedilo je kratko, jedrnato, z jasnimi navigacijskimi pripomočki v desnem, zgornjem kotu zaslona, s slikami, ki imajo v ozadju besedilo in s tolmačem v video oknu, nameščenem na levi strani.

Za potrebe spremljanja in shranjevanja predavanj smo uredili sistem za avtomatsko snemanje predavanj, ki omogoča hkratno zajemanje predavatelja, prosojnic, podnapisov, tolmača znakovnega jezika in tipkanja besedila. Takoj po končanem predavanju, ki se tudi lahko predvaja v živo, se vse skupaj združi in takoj namesti na ustrezno spletno mesto, kjer si lahko kasneje ogledamo posnetek. Sistem je izdelan tako, da upošteva potrebe in zahteve slepih in slabovidnih, ki uporabljajo ustrezna bralna programska orodja ter za gluhe in naglušne (padajoči menuji, jasna navigacija, jasne in razumljive povezave).

Gluhi in naglušni, ki uporabljajo znakovni jezik kot prvi jezik, so žal najbolj izpostavljena populacija, ki potrebuje prevod besedila na spletni strani. Ena od možnosti je sicer stalno

okno, kot smo ga izdelali pri ECDL e-gradivih, vendar to ne moremo izdelati za že obstoječe in uveljavljene spletne strani. V tem primeru se je izkazalo, da je ustrezna rešitev prikaz tolmača znakovnega jezika preko obstoječe spletne strani v smislu izvedbe dodatnega spletnega nivoja (ang. Web Layer), s čimer ohranimo obliko obstoječe spletne strani.

S temi navodili in praktični primeri dobre prakse lahko ostali spletni oblikovalci dobijo ustrezne ideje in rešitve za izvedbo boljše dostopnosti spletišč za invalide in starejše, s čimer bi povečali možnosti za povečanje samozavesti in aktivnejšega vključevanje te ciljne populacije v družbeno okolje.

Zahvala

Predstavljen projekt transparentnega video posnetka delno financira Evropska unija v okviru Lifelong Learning Programme projekta DEAFVOC 2 in Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije v okviru programa Mladi raziskovalci. Za vsebino tega dokumenta je odgovorna Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko in v nobenem pogledu ne izraža stališča Evropske unije.

Predstavljeni predlogi, ki zajemajo in opredeljujejo cilje oblikovanja spletišč, so rezultat tesnega in dolgoletnega sodelovanja s slovenskimi raziskovalnimi in družbenimi institucijami, kot so na primer Društvo gluhih in naglušnih Podravja, Zavod za gluhe in naglušne Ljubljana in Zavod za usposabljanje invalidne mladine Kamnik. Za delo na projektih se posebej zahvaljujem mlademu raziskovalcu Primožu Koscu, sodelavcu Milanu Rotovniku, Mateji Verlič in dr. Petri Povalej.

Reference

[1] Deafvoc (2009) »Sign Languages and European Written Languages in Virtual Vocational Education for the Deaf«, Dostopno na: http://www.deafvoc.fi/.

[2] Debevc M, Stjepanovič Z, Povalej P, Verlič M, Kokol P (2007) »Accessible and Adaptive e-Learning Materials: Considerations for Design and Development«. In Universal Access in Human-Computer Interaction. Applications and Services, Lecture Notes in Computer Sciences (LNCS 4556), Springer, Berlin, Heidelberg, 549-558.

[3] Debevc, M. (2005) »Poučevanje in učenje s sodobnimi tehnologijami za osebe s posebnimi potrebami (gluhi in naglušni)«. V zborniku 10. mednarodna konferenca - MIRK'05. Uredili Labernik, Z., Varšek, M. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod Republike Slovenije za šolstvo: Center za mobilnost in evropske programe izobraževanja in usposabljanja: Zavod za projektno in raziskovalno delo na omrežju internet: Akademska in raziskovalna mreža Slovenije.

[4] Debevc, M., Peljhan, Ž. (2004) »The role of video technology in on-line lectures for the deaf«. Disability and rehabilitation, vol. 26, no. 17, 1048-1059.

[5] EC - Commission of the European Communities (2007) »Situation of disabled people in the European Union: the European Action Plan 2008-2009«, 26.11.2007

[6] EC - European Commision (2009) »Web Accessibility«, 15.9.2009, dostopno na: http://ec.europa.eu/information_society/activities/einclusion/policy/accessibility/web_access/index_en.htm

[7] EC - European Commission (2006) »Ministerial Declaration«, Riga, 11. 6. 2006, dostopno na: http://ec.europa.eu/information_society/events/ict_riga_2006/doc/declaration_riga.pdf

[8] Holzinger A, Searle G, Nischelwitzer A (2007) »On some Aspects of Improving Mobile Applications for the Elderly«. In: Constantine S (ed) Coping with Diversity in Universal Access, Lecture Notes in Computer Science (LNCS 4554), Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 923–932.

[9] Kosec, P., Debevc, M. (2008) »ELAP: video based E-Lectures for All Participants«. Proceedings of the Seventh IASTED International Conference (str. 265-269). Innsbruck, Austria. Anaheim; Calgari; Zurich: ACTA Press.

[10] Olsen, M.G. (2008) »How Accessible is the Public European Web?« Writing and Reviewing Scientific Papers, dostopno na: http://www.mortengoodwin.net/publicationfiles/how_accessible_is_the_european_web.pdf

[11] UL-RS - Uradni list RS, št. 113/2005 z dne 16.12.2005, »Nacionalne usmeritve za izboljšanje dostopnosti grajenega okolja, informacij in komunikacij za invalide«, Dostopno na: http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=2005113&stevilka=5023.

[12] UN - United Nations (2006) »Convention on the rights of persons with disabilities«. New York: UN. dostopno na: http://www.un.org/disabilities/default.asp?navid=12&pid=150 .

[13] Vertot P. (2007) »Invalidi, starejši in druge osebe s posebnimi potrebami v Sloveniji«, Statistični urad republike Slovenije, Ljubljana, dostopno na: http://www.stat.si/doc/pub/invalidi-2007-SLO.pdf
[14] WCAG 2.0 - Web Content Accesssibility Guidelines (2008) »W3C Recommendation« 11 December 2008. Caldwell B, Cooper M, Reid LG, Vanderheiden G (ed). http://www.w3.org/TR/WCAG20/ .
[15] WebAIM (2009) The WebAIM Guide to Web Accessibility, dostopno na: http://www.webaim.org

AVTOR – MATJAŽ DEBEVC

Prof. dr. Matjaž Debevc je doktoriral na področju računalništva in informatike leta 1996 na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko v Mariboru, kjer je tudi zaposlen kot asistent z doktoratom. Od leta 1999 do 2003 je deloval kot predstojnik Centra za razvoj študija na daljavo pri Univerzi v Mariboru. Njegova področja zanimanja in delovanja tako na raziskovalnem kot pedagoškem področju so komunikacija človek-računalnik, razvoj uporabniško prijaznih in avtomatsko prilagodljivih programov, izobraževanje na daljavo, telekomunikacije in uporaba tehnologij za osebe s slušno motnjo. Je dobitnik državnih in občinskih nagrad za mentorstvo mladim raziskovalcem in dobitnik nagrade za najboljši članek za področje adaptivnih uporabniških vmesnikov na mednarodni konferenci. Na razvojno-raziskovalnem področju deluje tudi kot vodja in sodelavec evropskih in nacionalnih projektov. Je avtor več kot 300 objav.

AUTHOR – MATJAŽ DEBEVC

Dr. Matjaž Debevc received his PhD in technical sciences from the University of Maribor, Slovenia in 1995. Currently he is an assistant professor of computer science at the Faculty of Electrical engineering and computer sciences at the same university. Since 1999 till 2003 he has been the head of the Centre for Distance Education Development at the University of Maribor and often serves as a consultant for educational technologies to other institutions. His professional interests include human-computer interaction, user interface design, adaptive user interfaces, internet applications, cable TV, distance education and technologies for disabled. Dr. Debevc has received a UNESCO award for his work in human-computer interaction, best conference paper award and several awards for his work with young researchers. He has more than 300 bibliographic units.

ZNAKOVNA KNJIŽNICA
SIGN LIBRARY

Simona Korez
Racio, družba za razvoj človeškega kapitala, d.o.o.
Kersnikova 19, 3000 Celje
racio@siol.net

Povzetek

V izobraževalnih sistemih držav Evropske unije sta bila znakovni jezik - jezik gluhih in bilingualno izobraževanje dolga stoletja zanemarjena. Posledično gluhe osebe niso razvile svojega materinega jezika, ki bi imel tako bogat besedni zaklad, kot ga imajo številni svetovni in tudi slovenski jezik. Zato imajo težave pri branju in razumevanju literature. Projekt Sign Library (v nadaljevanju Znakovna knjižnica) v okviru programa Gruntvig prispeva k dostopnosti literature gluhim osebam. V okviru projekta se v Sloveniji in drugih državah v znakovni jezik prevajajo leposlovna dela, ki jih bodo gluhi lahko uporabljali v obliki video knjig. Znakovne knjige bodo dostopne na spletni strani Osrednje knjižnice Celje, za potrebe projekta pa bo razvita tudi virtualna knjižnica signlibrary.org, ki bo gluhe v slovenskem, madžarskem, avstrijskem, nemškem in mednarodnem znakovnem jeziku nagovarjala k branju. V njej bodo lahko prebirali znakovne knjige s svetovne literature. Brali jih bodo lahko preko spleta ali pa si jih naložili na svoje PC-je, prenosnike, dlančnike, mobilne telefone.

Ključne besede: gluhe in naglušne osebe, slovenski znakovni jezik, video knjiga, znakovna knjižnica

Abstract

In the educational systems of the European Union, sign language (language of the deaf) and bilingual education have been neglected for several centuries. As a consequence, deaf persons did not develop their mother tongue with a vocabulary as rich as that of other world languages, including Slovenian. That is why the deaf have difficulties in reading and understanding literature. The Sign Library Project (Hereinafter: Sign Library), part of the Grundtvig project, shall contribute to the accessibility of literature to deaf persons. In Slovenia, literary works are being translated into sign language so that deaf persons can use them in the form of video books. Sign language books will be available on the website of the Celje Central Library (Osrednja knjižnica Celje), and a virtual library, signlibrary.org, will also be developed for project purposes to encourage deaf persons to read in the Hungarian, Austrian, German and International Sign Language. It will contain world literature translated into sign language. The sign language books can be read online or downloaded on their PCs, laptops, PDAs and mobile phones.

Keywords: deaf and hard of hearing persons, Slovenian Sign Language, videobook, sign library

1.UVOD

Izobraževalne potrebe gluhih in naglušnih oseb v okviru izobraževalnih sistemov držav Evropske unije so bile stoletja neupoštevane. V številnih izobraževalnih sistemih se gluhi niso izobraževali po bilingualnem sistemu (znakovni jezik in govorni jezik).

Branje svetovne literature je za učenje jezika zelo pomembno. Bogati besedni zaklad posameznika in zmožnost komuniciranja na različnih nivojih. Poznavanje literature omogoča posamezniku boljše razumevanje družbe in prepoznavanje različnosti v družbi.

V državah partnericah (Avstrija, Nemčija, Madžarska in Slovenija) živi približno 250.000 gluhih oseb, ki pri komuniciranju uporabljajo znakovni jezik (jezik gluhih). V Evropski uniji pa živi po podatkih približno 1 milijon gluhih in močno naglušnih oseb. Število uporabnikov znakovnega jezika z leti narašča. Število slišečih oseb, ki znajo uporabljati znakovni jezik, ni znano, predvideva pa se, da bi naj bilo razmerje gluhih in slišečih oseb, ki so zainteresirane za uporabo oz. ga že uporabljajo pri komunikaciji, najmanj 1:5.

Dejstvo je tudi, da je v naših družbah še vedno veliko gluhih, ki niso registrirane ali se ne identificirajo z gluho populacijo oz. se znakovnega jezika v času izobraževanja niso imele priložnost naučiti. Še vedno je veliko gluhih družin in posameznikov, ki jim je jezik gluhih nelagodno uporabljati. Npr. na Madžarskem znakovni jezik še vedno ni uradno oz. javno priznan jezik.

Literature o slovenskem znakovnem jeziku in njegovem razvoju je zelo malo. Jezik kretenj je še zelo neraziskan, premalo poznan in ga je zato posledično tudi težko učiti. Znakovni jezik gluhih je šibak pri prenosu informacij oz. znanja, informacijska vrednost je nizka, potrebna bi bila tudi ustrezna standardizacija jezika.

Znakovni jezik temelji na uporabi rok, mimike obraza, oči in ustnic ter gibanju telesa. Znakovni jezik pomeni gluhim in močno naglušnim jezik sporazumevanja. Učenje znakovnega jezika gluhi osebi lahko omogoča optimalen razvoj. Znakovni jezik nima enake slovnice kot npr. slovenski pogovorni jezik oz. pisana beseda. Je povsem neodvisen in se razvija znotraj skupnosti gluhih. V zadnjih 20. letih se je zgodil bistven preobrat v razumevanju pomena totalne komunikacije kot metode poučevanja gluhih otrok. Postavljene so bile tudi zahteve po večji pismenosti, ki omogoča boljše vključevanje v družbo in neodvisno življenje. Sočasno se je poleg govorne in slušne rehabilitacije, kjer se najbolj izkoristijo ostanki sluha, postopno postavljalo znakovni jezik v enakopravni položaj s slovenskim govornim jezikom.

Tako je bil v letu 2002 v Sloveniji sprejet Zakon o uporabi slovenskega znakovnega jezika, ki v splošnih določbah določa pravico gluhih oseb uporabljati slovenski znakovni jezik in pravico gluhih oseb do informiranja v njim prilagojenih tehnikah ter obseg in način uveljavljanja pravice do tolmača za znakovni jezik pri enakovrednem vključevanju gluhih oseb v življenjsko in delovno okolje. Znakovni jezik je opredeljen kot naravno sredstvo sporazumevanja gluhih oseb. S tem je bil dan velik poudarek socialnemu in pedagoškemu vidiku uporabe znakovnega jezika. Z uveljavitvijo Zakona o uporabi slovenskega znakovnega jezika, je Vlada Republike Slovenije ustanovila Svet Vlade Republike Slovenije za slovenski znakovni jezik. Naloga sveta je skrb za spremljanje razvoja slovenskega znakovnega jezika, za njegovo uveljavljanje in enakopravnost.

Dostopnost literature je ključna za učenje jezika. Učenec, ki bere z razumevanjem, se dobro pisno opismeni.

Literature v slovenskem znakovnem jeziku praktično ni zaslediti. Obstajajo le slovarji slovenskega znakovnega jezika, ki pojasnjujejo posamezne besede in pojme. Projekt Znakovna knjižnica – Sign Library prispeva k dostopnosti svetovne literature gluhim.

2. OPIS PROJEKTA

Projekt Znakovna knjižnica – Sign Library je sofinanciran s strani programa Grundtvig, ki je del programa Evropske unije Vseživljenjsko učenje. Njegov namen je izvajanje ukrepov in rešitev, s katerimi bi vključili čim večji del odraslega prebivalstva v različne formalne in neformalne oblike izobraževanja.

Prijavitelj projekta je avstrijsko podjetje *Equalizent*, ki je specializirano za usposabljanje gluhih oseb. V projektu bodo pripravili in posneli 3 video knjige v avstrijskem znakovnem jeziku. Njihova naloga pa je tudi vzpostavitev spletne znakovne knjižnice www.signlibrary.org, kjer se bodo v času projekta sproti nalagale video knjige. V projektu poleg avstrijskega partnerja sodelujejo še partnerji iz Madžarske, Nemčije in Slovenije:

- Sinosz je madžarska zveza gluhih. V okviru projekta je zadolžena za pripravo strokovnih podlag za izbiro ustrezne literature za pripravo znakovnih knjig. V lastnem studiu bo pripravila in posnela tri znakovne knjige s področja domače in svetovne literature.
- Gebärdenfabrik je šola za znakovni jezik, organizira in izvaja začetne in nadaljevalne znakovne tečaje. V času projekta bodo pripravili 3 video knjige v nemškem znakovnem jeziku.
- Univerza V Hamburgu – Inštitut za nemški znakovni jezik, bo pripravila film s posameznimi sekvencami izbrane literature v nemškem znakovnem jeziku s poudarkom na bilingualnem in bikulturalnem pristopu. Film bo znanstveni prispevek h kvaliteti prevodov v znakovni jezik z uporabo različnih jezikovnih različic.
- Auris, društvo gluhih in naglušnih za Gorenjsko Kranj, ima dolgoletne izkušnje s pripravo in izvedbo nacionalnih programov s področja kulture, izobraževanja in tehnologij za gluhe. Njihova naloga je skupaj s partnerjem družbo Racio pripraviti tri video knjige v znakovnem jeziku za gluhe.
- Racio, družba za razvoj človeškega kapitala, d.o.o. ima dolgoletne izkušnje pri delu z gluhimi in naglušnimi osebami. V projektu skrbi za koordinacijo aktivnosti pri pripravi video knjig in promocijo projekta.
- Queraum. cultural & social research je avstrijski raziskovalni inštitut, ki je mednarodni koordinator projekta in skrbi za administrativno in tehnično vodenje, poročanje ter komunikacijo med vsemi partnerji.

Cilj projekta je torej prispevati k dostopnosti svetovne literature gluhim osebam. S projektom želimo partnerji s štirih partnerskih držav Avstrije, Nemčije, Madžarske in Slovenije izbrati med 10 in 12 leposlovnih del domače in svetovne literature in jih prevesti v znakovne jezike posameznih držav. Knjige bodo izbrane na dva načina. Nekaj knjig bo izbrala posebna komisija, v kateri bodo predstavniki oz. strokovnjaki s področja bibliotekarstva, poznavanja znakovnega jezika, tolmači znakovnih jezikov, gluhe osebe itd. Nekaj knjig pa bodo gluhi izbrali tudi sami v okviru gluhih skupnosti.

Sočasno s projektom bodo nastajala Navodila za produkcijo video knjig, ki bodo po zaključku projekta na voljo širši javnosti. Namenjena bodo vsem zainteresiranim institucijam in posameznikom, ki bodo želeli pristopiti k posamičnim projektom v prihodnje. V njih bodo našli vse bistvene informacije za učinkovito produkcijo knjige v znakovni jezik, postopke izbire literature, itd.

Naši strateški partnerji v projektu nacionalni knjižnici Avstrije in Madžarske in Osrednja knjižnica Celje, Zvezno ministrstvo za izobraževanje, umetnost in kulturo Avstrije in svetovno priznana organizacija International Pen Club so že podpisali pisma podpore in izrazili pripravljenost na sodelovanje pri promociji projekta in njegovih rezultatov.

Izbrane knjige gluhi tolmači in tolmači znakovnega jezika pripravijo in prilagodijo v »pisani« znakovni jezik (znaki, glossen). Pripravljene tekste se nato posname na filmski trak v znakovnem jeziku. Sledi montaža video posnetkov, priprava ozadij, spremljajoče glasbe, slikic, animacij za ozadja.

3. IZBIRA KNJIGE, PRIRAVA MATERIALA IN SNEMANJE

Izbor knjige

V okviru projekta smo v Sloveniji pripravili vsebino prve knjige za gluhe v njihovem materinem jeziku – slovenskem znakovnem jeziku. Izbor prve knjige smo prepustili gluhi skupnosti, saj smo v anketiranje želeli vključiti čim več potencialnih gluhih bralcev knjige. V vsa društva gluhih in naglušnih po Sloveniji in Zvezo društev gluhih in naglušnih Slovenije smo poslali predstavitev projekta in seznam petih krajših literarnih del, med katerimi je bilo potrebno izbrati najbolj želeno. Kot prva knjiga je bila izbrana povest o Martinu Krpanu, pisatelja Frana Levstika.

Martin Krpan je zelo znana knjiga v Sloveniji in težko bi našli Slovenca, ki o tej knjigi ne bi vedel nič. Z njo se srečujejo že učenci v osnovni šoli od devetega leta dalje. Napisana je bila leta 1858, dogajanje je postavljeno v čas Avstroogrske. Martin Krpan velja zaradi svojega poguma in velike telesne moči praktično za nacionalnega junaka. V društvu Auris so opravili raziskavo na primeru 78 gluhih oseb različnih starosti, pri katerih so ugotovili, da jih večina vsebine knjige ne pozna oziroma vedo le to, da govori o močnem človeku.

Priprava materiala in sestava ekipe za produkcijo firma

Vsebino knjige je bilo potrebno najprej v celoti prepisati in nato zapisati znakovni jezik. Zapis v znakovnem jeziku je sestavljen iz posameznih besed, ki so postavljene v nekoliko drugačnem zaporedju kot pisani slovenski jezik. Gluha oseba, ki knjigo pripoveduje, mora knjigo tudi sama večkrat prebrati in proučiti do podrobnosti, da bi jo pred kamero lahko doživeto pripovedovala v znakovnem jeziku.

Izboru pripovedovalca smo posvetili veliko pozornosti. Predhodno smo opravili poskusno snemanje z več gluhimi pripovedovalci, ki imajo izkušnje z napovedovanjem v različnih informativnih oddajah, kulturnih dogodkih in so člani gledaliških skupin ter nimajo težav z nastopanjem pred kamerami. Po ogledu posnetkov gluhih pripovedovalcev smo se najprej odločili za gluho pripovedovalko, pri podrobnejšem pregledu pa ugotovili, da nosi nov zobni aparat, ki bi bil za gluhe bralce zaradi bleščanja od svetlobe reflektorjev preveč moteč. V nadaljevanju je bil izbran gluhi pripovedovalec.

V snemalni ekipi so sodelovali gluhi snemalec, naglušen pomočnik snemalca, gluhi pripovedovalec, režiserka, ki režira tudi oddajo za gluhe na nacionalni televiziji in tolmačka znakovnega jezika. Montažo je opravila gluha ekipa, ki jo je vodil gluhi snemalec in montažer z Zveze društev gluhih in naglušnih Slovenije. Glasbeno podlago za film je izbral naglušni predsednik društva gluhih in naglušnih AURIS Kranj. Pri snemanju so bile navzoče še izbrane gluhe osebe, ki so bile v vlogi opazovalcev. Njihova naloga je bila, da sproti opozarjajo na nerazumljene besede oz. znake.

Snemanje in montaža filma

Pri snemanju smo se srečevali z najrazličnejšimi izzivi. Ker je vsebina knjige postavljena v 19. stoletje, smo sprva želeli pripovedovalca obleči v značilna oblačila tistega časa. Po poskusnem snemanju smo ugotovili, da bi se moral zaradi različnih vlog prevečkrat preobleči, kar bi bilo v filmu videti moteče. Razmišljali smo, da bi bil pripovedovalec oblečen v črno, da pa bi imel na glavi klobuk, kadar bi bil v vlogi Krpana in nosil lasuljo, kadar bi bil cesar. Tudi ta način se je izkazal kot neprimeren, saj se je pripovedovalec ustavljal in v dialogih ni bil več dovolj prepričljiv. Tako je bil, kot narekuje kodeks tolmačev, oblečen v preprosto in nevpadljivo črno oblačilo, kar se je izkazalo kot najbolj primerno.

Ker je knjiga zelo stara, napisana je bila v letu 1858, pisatelj v njej uporablja še »staro slovenščino«. V njej je veliko besed in izrazov, ki se danes ne uporabljajo več, zato je imel gluhi pripovedovalec veliko težav z razumevanjem besed. Potreboval je veliko pomoči in pojasnil s strani tolmačke slovenskega znakovnega jezika, da je lahko posamezne dele prevedel v kretnjo.

Pri pripravi scenarija smo si zastavili vprašanje, ali naj pripovedovalec besedilo tudi izgovarja ali naj ga le odigra. Odločili smo se za govor, saj je to po izkušnjah edini primeren način, da gluhi »bralci« razumejo, v kakšnem jeziku je knjiga napisana in s tem tudi bogatijo besedni zaklad.
Sama knjiga je bogata z ilustracijami, ki veliko povedo o sami vsebini dela. Te smo, da bralce ne bi prikrajšali, vključili k pripovedim. Pripoved in slike si tako sledijo v enakem zaporedju, kot je to zapisano v izvirniku knjige. Bralcem smo želeli zagotoviti enake pogoje branja kot jih imajo tudi ostali slišeči bralci.

Odločitev o izbiri glasbe za podlago smo prepustili predsedniku društva Auris Kranj. Potrebno je bilo izbrati glasbo, ki je bila tematiki in obdobju, ki ga opisuje, primerna. Glasba za podlago je predložena le v času prikaza ilustracij, saj je dinamika pripovedovalca tako raznolika, da bi za to izbiro posameznih podlag in montažo potrebovali bistveno več časa.

1. testiranje filma

V mesecu juniju 2009 smo prve posnete video knjige, pripravljene v okviru partnerstva, predstavili strokovni delovni skupini v projektu. Ogledali smo si video knjigo Mali princ, ki ga je pripravil madžarski partner SINOSZ, video knjigo Rilke, ki ga je pripravil nemški partner Gebärdenfabrik, otroško video knjigo »Das kleine Ich bin Ich", ki ga je pripravil avstrijski partner Equalizent in video knjigo Martina Krpana, ki smo jo pripravili Auris Kranj in družba Racio.

Slika 1: Sekvenca iz video knjige Mali princ

Slika 2: Sekvenca iz video knjige Martin Krpan

Gluhi so ocenjevali pripovedovalce, izbiro ozadij, ilustracij, animacij in skladnost montaže posameznega filma. Po njihovi oceni je bil najbolje ocenjena video knjiga knjiga Martin Krpan. Zelo pozitivno so ocenili izbiro pripovedovalca, doživeto pripovedovanje, izbiro ilustracij in celotno montažo video knjige.

4. ZAKLJUČEK

Projekt Znakovna knjižnica prispeva k dostopnosti svetovne literature gluhim osebam, s tem, ko se pilotno loteva priprave prvih video znakovnih knjig v tem delu Evrope. S projektom želimo sodelujoče partnerske organizacije in strateški partnerji napraviti prve korake pri prevajanju svetovne literature v jezik gluhih. Naš namen je gluhim uporabnikom znakovnih jezikov približati knjige in jih spodbuditi k raziskovanju in prebiranju tako domače kot svetovne literature.
V okviru projekta bomo v slovenskem partnerstvu do konca projekta pripravili še dve znakovni knjigi. Sočasno bodo na podlagi medsebojnega sodelovanja z avstrijskimi, nemškimi in madžarskimi partnerji in izmenjave izkušenj nastala Navodila za izdelavo znakovne video knjige za gluhe osebe, ki bodo po zaključenem projektu objavljena na spletnih straneh projekta. Spletne strani bodo zasnovane v obliki virtualne knjižnice, kjer bodo gluhi uporabniki lahko brali knjige. Projekt je zastavljen daljnosežno, saj želimo v virtualno knjižnico privabiti gluhe bralce in producente knjig iz vse Evrope.

5. VIRI IN LITERATURA

[1] Application form (2008): Lifelong Learning Programme Sub-programmes – Multilateral Projects, Networks, Accompanying measures: Sign Library

[2] Crljenko (2009), Poročilo za prvo 1. testiranje znakovne knjige, Auris Kranj

[3] Program Grundtvig: Center RS za mobilnost in evropske programe izobraževanja in usposabljanja, CMEPIUS: http://www.cmepius.si/vzu/grundtvig.aspx

[4] Zakon o uporabi slovenskega znakovnega jezika (ZUSZJ), Uradni list Republike Slovenije, št. 96, 2002.

[5] Znakovni jezik: http://www.zveza-gns.si/znakovni-jezik

6. SEZNAM SLIK

Slika 1: Sekvenca z video knjige Mali princ, Sinosz, 2009

Slika 2: Sekvenca z video knjige Martin Krpan, Auris Kranj, 2009

E-LOGIKA IN E-RAZVEDRILNA MATEMATIKA V OSNOVNI ŠOLI
E-LOGIC AND E–ENTERTAINING MATHEMATICS IN PRIMARY SCHOOL

Majda Švagan
OŠ Ljudski vrt,
Župančičeva 10,Ptuj
majda.svagan@gmail.com

Herman Pušnik
OŠ Ljudski vrt
Župančičeva 10, Ptuj
herman.pusnik@guest.arnes.si

Povzetek

V osnovni šoli sta logika in razvedrilna matematika vključeni v pouk kot del drugih predmetov (matematika, geografija, naravoslovje,…), samostojni predmet (izbirni predmet logika) ali kot interesna dejavnost. Te vsebine lahko učencem približamo z uporabo e-gradiv, računalniških programov in spletnih okolij.

V prispevku je nekaj primerov uporabe IKT pri pouku, utrjevanju znanja, opravljanju domačih nalog, pripravah na tekmovanja iz znanja iz logike in razvedrilne matematike. Cilj teh dejavnosti je priprava učencev na samostojno delo in raziskovanje ter pridobivanje e-kompetenc.

Ključne besede: *logika, razvedrilna matematika, izbirni predmet, interesna dejavnost, osnovna šola, pridobivanje e-kompetenc*

Abstract

In primary school logic and entertaining mathematics are already included in the curriculum as a part of other subjects (mathematics),as an individual subject (elective subject – logic) or as an extra-curricular activity. The mentioned contents can be brought closer to pupils with the use of e-materilas, computer programmes and internet sites.

The article presents some examples of the use of ICT in the educational process, revision of knowledge, homework and preparation for logic and entertaining mathematics competitions. The aim of these activities is the preparation of pupils for autonomous work and research and the gain of e-competences.

Keywords: *logic, entertaining mathematics, elective subject, extra-curricular activity, gain of e-competences*

1. Logika, razvedrilna matematika in šola

Logiko in razvedrilno matematiko zasledimo v šolskem programu osnovnih šol kot samostojne učne enote ali kot del posameznih učnih enot pri predmetih matematika, geografija,… V zadnji triadi je logika samostojni predmet kot eden od izbirnih predmetov. Učenci pa lahko znanje logike in razvedrilne matematike pridobijo tudi pri interesnih dejavnostih (krožkih). Da bi jim omogočili samostojno raziskovanje, vključevanje v mednarodne projekte ter tekmovanja iz znanja, jim je v veliko pomoč IKT.

2. Organizacijski in metodični pristopi za vključevanje logike in razvedrilne matematike v osnovnošolski pouk.

Logika in razvedrilna matematika naj bi bili za otroke zanimivi, učenci naj bi vsebine usvajali predvsem z veseljem. Uporaba tehnologije, računalnika, programov in omrežja učence pri pouku privlači, saj jim ponuja veliko možnosti za samostojno raziskovanje in odkrivanje ter realizacijo lastnih interesov. IKT pa omogoča tudi nov odnos v komunikaciji med učenci in mentorjem.

2.1 Izhodišča

- Vsebine logike in razvedrilne matematike so predvsem vključene v pouk matematike, v izbirni predmet logiko, v interesno dejavnost ter nekaj poglavij tudi v geografijo, likovno vzgojo ...
- Vključeni so učenci 2. in 3. triade (6. – 9. razred), nekatere vsebine so primerne tudi za učence nižjih razredov.
- Za izvajanje ur uporabe IKT pri poglavjih iz logike in razvedrilne matematike je v urniku določena računalniška učilnica.
- Pri izboru virov dajemo prednost uporabi programov in spletnih strani v slovenščini, navodila v tujih jezikih je potrebno prevesti in prilagoditi našemu šolskemu sistemu.
- Učenci imajo potrebno predznanje in spretnosti za delo v svetovnem spletu.
- Določene vsebine iz logike in razvedrilne matematike lahko učenci spoznajo ali utrdijo samostojno v obliki domačih nalog oziroma seminarskih nalog,

2.2. Pregled poglavij iz logike in razvedrilne matematike skozi učni načrt za osnovne šole na primeru predmeta matematika

Pri predmetu matematika je natančnejši pregled uporabe poglavij iz logike in razvedrilne matematike prikazan v preglednici:

Tabela 1:

Uporaba logike in razvedrilne matematike po učnem načrtu matematike za osnovne šole

razred	sklop	cilji	uporaba logike in razvedrilne matematike
1. 2.	orientacija	po navodilih se premikati po prostoru in na ravnini ter znati navodilo tudi oblikovati (mreže, poti labirinti)	labirinti
2. 3.	naravna števila	zapisati odnose med števili (<,>,=)	preprosti futoshiki, barvni sudoku
3.	orientacija	brati preproste zemljevide	labirinti na zemljevidih
4.	računske operacije	seštevati in odštevati do 1000	kakuro
4. 5.	telesa	izdelati in opisati mrežo kocke in kvadra	labirinti na mrežah teles, barvanje mejnih ploskev

			poliedrov
5.	računske operacije	seštevati in množiti naravna števila	kakuro
6.	naravna števila, računske operacije	urejati, primerjati naravna števila, uporabiti računske zakone	futoshiki, kakuro
6.	enačbe in neenačbe	matematično besedilo kot izjava	izjavna logika - svetovi
7.	transformacije	prepoznati in poiskati osnosomerne (središčnosomerne) množice točk in jim določiti somernice (središče somernosti)	simetrije poliedrov, linearne grupe, ravninske grupe
7.	naravna števila	uporabiti pravila za deljivost z 2, s 5, s 3, z 9,…	kakuro z zmnožki
7.	obdelava podatkov	predstaviti preprosto kombinatorično situacijo in jo analizirati	gobelini
8.	geometrijske oblike	sestaviti modele kocke in kvadra ter narisati mrežo kocke in kvadra	labirinti na mrežah teles, barvanje mejnih ploskev poliedrov
8.	realna števila	urediti števila po velikosti	futoshiki
9.	geometrijske oblike in merjenje	izdelati model prizme, piramide, valja, stožca in narisati mrežo teh teles	labirinti na mrežah teles, barvanje mejnih ploskev poliedrov

Labirinti

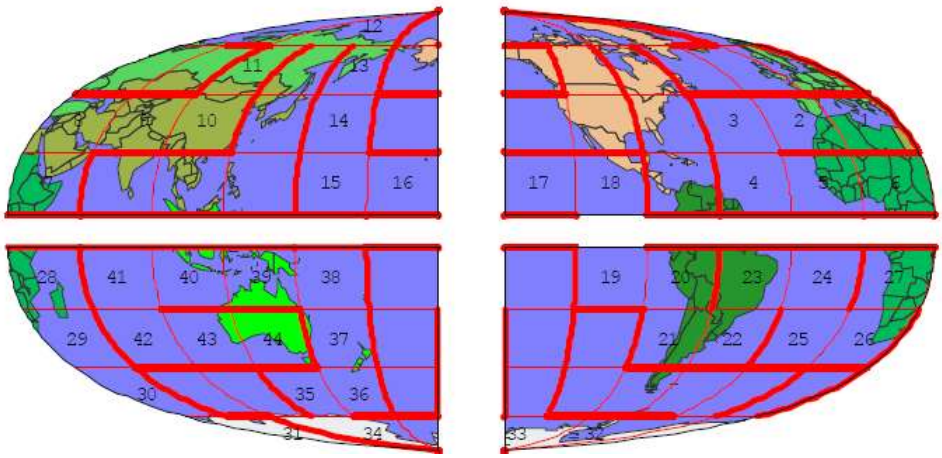
Labirinti na mrežah poliedrov in barvanje ploskev poliedrov

V nalogah geometrijske vsebine – naključna mreža kateregakoli poliedra učenci:

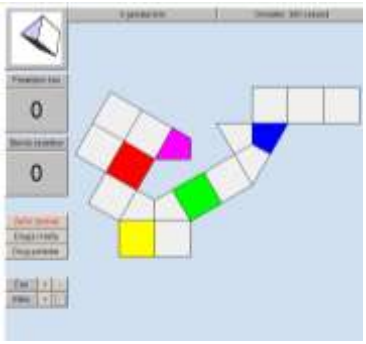
- poiščejo pot med dvema točkama v slučajnem labirintu,
- lika, ki imata skupen rob telesa, pobarvajo z isto barvo,
- lika, ki imajo skupno oglišče telesa, pobarvajo z isto barvo.

Pri reševanju teh nalog učenci utrjujejo in razširjajo znanje (sposobnost) iz prostorske predstavljivosti. Naloge prostorske predstavljivosti (iskanje poti v labirintih na zemljevidih) so uporabne tudi pri geografiji.

Vir:Test prostorske predstavljivosti:
http://torina.fe.unilj.si/~tomo/labirint/labirint.html.
http://www.igre5.com/igre-logika/3d-logika.php



Slika 1: **Labirint na zemljevidu**

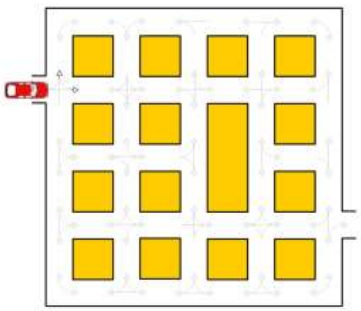


Slika 2: **Barvanje mreže poliedra**

Car puzzle

Učenci s »sprehodom« po labirintu spoznajo čar labirintov – najdejo pot skozi različne trditve in zanke matematike.

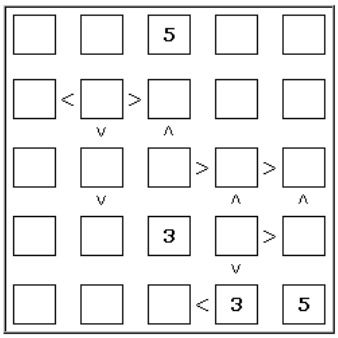
Vir: Power point predstavitev – program za iskanje poti iz labirinta


Slika 3: **Labirint car puzzle**

Futoshiki

Je latinski kvadrat velikosti največ 9x9. Med posameznimi sosednjimi polji lahko postavimo pogoje z relacijami (<, >, kongruentno, …). Gre za nadgradnjo sudokuja, saj učenci utrjujejo tudi relacije.

Vir: http://futoshiki.justplayfreegames.com/.



Slika 4: **Futoshiki**

Izjavne povezave

Učenci ugotavljajo resničnost stavkov v različnih svetovih in tako poglabljajo znanje iz logike. S programi je možno generirati veliko število svetov, različnih stavkov ter število, velikost in obliko likov. Naloge iz sestavljanja logičnih tabel in izjavnih povezav lahko uporabimo pri izbirnem predmetu logika.
Viri: http://torina.fe.uni-lj.si/~izidor/LinRM/Posast/index.htm, http://matematika.fe.uni-lj.si/people/izidor/homepage/LinRM/LIzbirniPredmet/LogIzbPred.htm, http://olympiad.fe.uni-lj.si/Logika/Olympiad/Tarski.htm.

Gobelini

Gobeline rešujemo tako, da izpolnimo pravokotno mrežo s črnimi in belimi polji po določenih pravilih. Običajno nastane slika, ki nekaj predstavlja. Učenci lahko s pomočjo računalniških programov sestavljajo in rešujejo gobeline, s tem pa:

- se poveča motivacija učencev za delo,
- se izvede horizontalni transfer med računalništvom, logiko in likovno vzgojo,
- nastane zbirka logičnih nalog – gobelinov.

Vir: http://www.griddlers.net/.

2.3 Tekmovanja iz znanj logike in razvedrilne matematike

Za dodatno motivacijo pri uporabi logike in razvedrilne matematike, predvsem pri interesni dejavnosti učencem predstavimo možnosti šolskih, področnih, državnih in mednarodnih, tudi spletnih, tekmovanj.

Logika

Učenci:

- širijo in poglabljajo znanje iz logičnega mišljenja in natančnega izražanja,
- razlikujejo argumentirano utemeljevanje od slabega pojasnjevanja,
- odkrivajo in razvijajo povezovanje ostalih znanj z logiko,
- se medsebojno vzpodbujajo/motivirajo za nadaljnje poglabljanje znanja s področja logike.

Viri: spletna stran organizatorjev tekmovanja ZOTKS: www.zotks.si, zbirke nalog s tekmovanj iz logike, knjige s področja logike, revije Logika&razvedrilna matematika.

Razvedrilna matematika

Učenci:

- širijo in poglabljajo znanje iz algoritmičnega mišljenja, logičnega sklepanja, računskih spretnosti in prostorske predstavljivosti,
- se uvajajo v samostojno raziskovanje in uporabo literature s področja matematike in logike,
- vzpodbujajo popularizacijo matematike in logike med vrstniki.

Viri: spletna stran organizatorjev tekmovanja DMFA Slovenije: www.dmfa.si, vodja tekmovanja dr. Izidor Hafner: http://torina.fe.uni-lj.si/~izidor/RM/, srečanja mentorjev in tekmovanja, zbirke nalog s tekmovanj iz razvedrilne matematike, knjige s področja razvedrilne matematike.

Mednarodna tekmovanja (prostorska predstavljivost, logika)

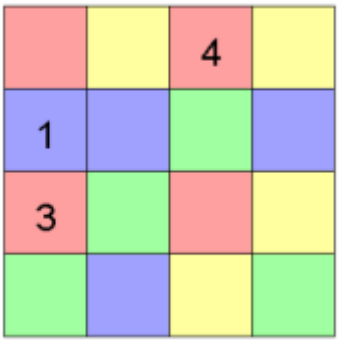
Tekmovanja, kjer se le vpiše pravilen rezultat ali se izbira med odgovori, je mogoče izvesti preko svetovnega spleta. Tekmovalec se lahko vključi v tekmovanje kadarkoli v nekajmesečnem obdobju. Tip problemov je znan, pomembna je hitrost sklepanja oziroma prostorska predstavljivost. Možnost za takšno tekmovanje je dana z računalniškim generiranjem velikega števila različnih, vendar enakovrednih problemov.
Ta tekmovanja lahko učitelji/mentorji izkoristijo za domače naloge in preverjanje, učenci pa za samopreverjanje znanja in sposobnosti.
Viri: spletni strani nacionalnih organizatorjev tekmovanj:
http://olympiad.fe.uni-lj.si/Logika/, http://olympiad.fe.uni-lj.si/oly/,
http://www.geniuslogicus.eu/si/.

2.4 Kako navdušiti učence za interesno dejavnost logika in razvedrilna matematika

Pri interesni dejavnosti lahko s pomočjo računalniških programov in spletnih aplikacij učenci rešujejo in spoznavajo še naslednje naloge.

Sudoku (številski sudoku, barvni sudoku, kakuro)

Sudoku je logična uganka, katere cilj je zapolniti kvadratno mrežo s števili. Lahko tudi z geometrijskimi liki, črkami ali katerimikoli simboli. Po Huckvaleu (2005) je sudoku čisti izziv logike, številke so zgolj simboli. Učenci z veseljem rešujejo sudokuje, predvsem barvne. Pri reševanju nalog učenci logično razmišljajo in razvijajo različne strategije reševanja.
Kakuro je mešanica klasične križanke in sudokuja in primerna za vztrajne in izkušene matematične logike. V prazna polja učenci vpisujejo števila, podobno kot besede pri navadni križanki, v vsako polje po eno število po zapisanem pravilu.
Viri: http://www.websudoku.com/,
http://www.rtvslo.si/igrice/sudoku/index_sudoku.html,
http://igre.najdi.si/sudoku-igre/stran_1.html,
http://www.igre123.com/miselne-igre/igre-sudoku.php,
http://www.igre.akc.si/igre-sudoku.php,
http://igre.uporabno.com/igre-sudoku/,
http://kakuro.si/Pravila.aspx,
http://www.smarnagora.com/kakuro.html.



Slika 5: **Barvni sudoku**

Grupe (linearne grupe, ravninske grupe)

Pri linearni grupi je podanih sedem pravil tlakovanja v smeri od leve proti desni (z uporabo zrcaljenj, rotacij, premikov). Učenci prepoznajo v vzorcu eno od sedmih pravil za

tvorjenje linearne grupe, pravilo za nadaljevanje vzorca. Naloge so primerne pri učnem sklopu preslikav pri matematiki.
Pri ravninski grupi je lahko do 14 pravil tlakovanja v ravnini (z uporabo zrcaljenj, rotacij, premikov). Oblikovanje teh vzorcev je lahko motivacija in izziv pri spoznavanju grafike pri likovni vzgoji.
Vir: http://matematika.fe.uni-lj.si/people/izidor/homepage/rm2003/rmr.pdf.

Barvanje polj. Iskanje min – minolovec

Učenci polja tabele pri reševanju pobarvajo z dvema barvama kot šahovnico, lahko pa barvajo tudi z več barvami ali s kakšnim drugačnim vzorcem in tako razvijejo lastno strategijo reševanja.
Pri igri Minolovec učenci odpirajo prazne kvadratke in se izogibajo tistim, ki zakrivajo mine.
Vira: http://windowshelp.microsoft.com/Windows/sl-SI/help/ea853d89-9242-48a8-a655-20c5bf92a90e1060.mspx,
http://www.osbrinje.si/Strani/Matematika/casopis/iskanje%20min.aspx.

Slika 6: **Minolovec**

Hanojski stolpi

Je razvedrilno-matematična igra, ki jo je leta 1883 objavil francoski matematik Edouard Lucas. Za igro so potrebne tri palice, na katere zlagamo obroče različnih premerov. Začetni stolp (stožec) učenci premaknejo z upoštevanjem pravil v končni stolp (stožec) z najmanjšim možnim številom potez.
Vira: http://www2.arnes.si/~mromih/Html/hanoji.html,
http://www.educa.fmf.unilj.si/izodel/sola/2000/ura/tinka_majaron/strani/hanojski_stolp.htm

Razpredelnice

S programom za sestavljanje razpredelnic spoznajo princip sestavljanja in tako lažje razumejo strategije za reševanje teh nalog .
Vir: http://torina.fe.uni-lj.si/~izidor/logic/

Zanimive logične naloge

Pri reševanju logičnih nalog se učenci učijo logično razmišljati, natančno izražati in argumentirano utemeljevati. Preizkusijo se tudi v sestavljanju logičnih nalog.
Viri: http://www2.arnes.si/~ikralj/naloge/,
http://www.osnovna-sola-idrija.si/index.php?id=397,
http://www.geocities.com/mathpuzzles2000/logika.htm.

Logične uganke

Učenci rešujejo in sestavljajo logične in matematično razvedrilne uganke ter tako preizkušajo svojo bistroumnost.
Vira: http://www2.arnes.si/~uljfs7/uganke/,
http://www.educa.fmf.unilj.si/izodel/sola/2003/ura/zeman/logicneuganke.htm.

Mastermind

Sestavljalec (rač. program) izbere štirimestno šifro, ki jo mora reševalec v čim manj korakih »streti«.
Vira: http://www.irt.org/games/js/mind/,
http://www.igre-net.com/view/20678/Mastermind-v1.0.htm.

3. Ali potrebujemo e-logiko in e-razvedrilno matematiko?

Prednosti omenjenega načina dela so:

- aktivno vključevanje učencev v vse faze učenja,
- spoznavanje novih tipov nalog in samostojno raziskovanje,
- možnost samopreverjanja in dodatnega samostojnega dela,
- vpogled v arhiv nalog različnih tekmovanj,
- spremljanje razpisov tekmovanj,
- vzpodbujanje primerljivosti in udeležbe na tekmovanjih,
- interaktivno sodelovanje in spoznavanje novih kulturnih okolij.

Računalnik in uporaba IKT je za učence »še zmeraj« dobro motivacijsko sredstvo. Naloga učiteljev je, da to motivacijo izkoristimo in jo obrnemo v pravo smer, saj učitelj ostaja pomemben kot koordinator učnega procesa, ki zna vključiti vse razpoložljive vire v pouk, da učenci z različnimi dejavnostmi dosegajo vzgojne in izobraževalne cilje.
In končno: »Ali potrebujemo logiko?« V vsakdanjem življenju pogosto slišimo frazo: »To je vendar logično!« S to frazo želimo poudariti nekaj, o čemer ne sme nihče podvomiti. Učenci, ki se ukvarjajo z logiko in razvedrilno matematiko, se zavedajo, da ni vse »logično«, kar v pogovornem jeziku označujemo s to besedo, in da pri logiki gre za proučevanje metod in postopkov, za razlikovanje pravilnega od napačnega sklepanja. E-logika in e-razvedrilna matematika naj bosta privlačni za učence.

Literatura

[1] Bilteni s tekmovanj v logiki. Ljubljana: ZOTKS, 1996-2008
[2] Bilteni s tekmovanj v razvedrilni matematiki. Ljubljana: DMFA Slovenije, 1990-2008
[3] Bižal, S., Cokan, T. Uporaba računalnika pri krožku logika. V: Matematika v šoli 4/1. Zavod Republike Slovenije za šolstvo, Ljubljana, 1996, str. 35 – 41
[4] Bratkovič, V. . Logične naloge. V: Matematika v šoli 9/3,4. Zavod Republike Slovenije za šolstvo. Ljubljana, 2002, str. 199 – 220
[5] Hafner, I., et al. Zbirka nalog s tekmovanj iz logike: 1., 2., 3. del. Ljubljana: ZOTKS, 1996, 2001, 2008
[6] Hafner, I., et al. Zbirka nalog s tekmovanj v razvedrilni matematiki. Kamnik: Logika, 2001
[7] Huckvale, M. Sudoku. Velika knjiga logičnih ugank. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2005
[8] Pravilnik o tekmovanju iz razvedrilne matematike. [online] , DMFA, 2005, citirano: 6. 9. 2009. Dostopno na: http://www.dmfa.si/pravilniki/Pravilnik_RM.html
[9] Pravilnik o tekmovanju iz znanja logike za osnovno šolo, srednjo šolo in študente. [online], ZOTKS, 2005, citirano: 6. 9. 2009. Dostopno na: http://www.zotks.si/sl/stran.asp?id_tema=840&id_strani_var=895
[10] Prijatelj, N. Osnove matematične logike. Ljubljana: DMFA SR Slovenije, 1982
[11] Učni načrt za matematiko v osnovni šoli, Nacionalni kurikularni svet, Ljubljana, 1998, str. 16, 21, 28, 33, 34, 39 – 41, 47 – 49, 54, 57, 60, 62, 73 – 83
[12] Učni načrt za izbirni predmet Logika, Nacionalni kurikularni svet, Ljubljana, 1998, str. 5 - 9
[13] Zbirka revij Logika & razvedrilna matematika 1- 19. Kamnik: Logika, 1991/92 – 2009/2010

*Naslovi spletnih strani v prispevku. Citirano (vse): 6. 9. 2009

Avtorja

Majda Švagan**,** predmetna učiteljica matematike in fizike ter profesorica pedagogike in sociologije, poučuje matematiko na OŠ Ljudski vrt Ptuj. Bila je mentorica interesne dejavnosti logika, svoje prispevke pa objavljala v reviji Logika & razvedrilna matematika. Kot avtorica in recenzentka je sodelovala pri izdelavi elektronskih učnih gradiv za matematiko v 9-letni osnovni šoli, ki so objavljena na portalu e-um. Sodeluje v različnih projektih v zvezi s posodabljanjem pouka.

Herman Pušnik, profesor matematike, poučuje matematiko v OŠ Ljudski vrt in je mentor interesne dejavnosti – logika in razvedrilna matematika. Sodeloval je v tekmovalnih komisijah tekmovanj iz znanja logike. Vključen je v projekte uporabe IKT pri pouku (koordinator raziskave Pedagoškega inštituta o uporabi IKT v osnovni šoli, pomočnik vodje projekta širjenja e-gradiv v šoli in izvajalec seminarjev o uporabi IKT v osnovni šoli).

Authors

Majda Švagan, a teacher of mathematics and physics, pedagogy and sociology, teaches mathematics at primary school Ljudski vrt Ptuj. She was a mentor of the extracurricular activity logic, she publishes her contributions in magazine Logic and entertaining mathematics.
As an author and a reviewer she participated in the creation of e-learning materials for the 9-year primary school mathematics, which are published on the web portal e-um. She participates in various projects connected with the modernization of the education.

Herman Pušnik, a teacher of mathematics, teaches mathematics at primary school Ljudski vrt Ptuj and mentors the extracurricular activity – logic and entertaining mathematics. He participated in competitive board of examiners of knowledge competitions in logic. He takes part in projects connected with the use of IT at school (coordinator of the research of the Pedagogical Institute about the use of IT in primary school, assistant of the leader of the project – "Spreading e-materials at school" and a seminar giver about the use of IT in primary school).

VZGOJNA PROBLEMATIKA IN IKT
UPBRINGING PROBLEMS AND ICT

Saša F. Kocijančič,
TŠC Kranj, OE Strokovna in poklicna šola
Kidričeva cesta 55, SI-4000 Kranj
sasa.kocijancic@guest.arnes.si,
Andrej Arh,
TŠC Kranj, OE Strokovna in poklicna šola
Kidričeva cesta 55, SI-4000 Kranj
andrej.arh.tsckr@gmail.com,
Igor Gorjanc
TŠC Kranj, OE Strokovna in poklicna šola
Kidričeva cesta 55, SI-4000 Kranj
igor@igor.si

Povzetek

V srednjih poklicnih in strokovnih šolah je izostajanje od pouka dijakov, njihovo osip in disciplina velik problem. Na naši šoli smo za omilitev teh problemov med drugim uvedli skrbništvo učiteljev dijakom in elektronsko beleženje prisotnosti pri posameznem predmetu, ki naj bi po 9. členu Šolskih pravil, bila vsaj 85% (na podlagi 14. člena Pravilnika o šolskem redu).
Učitelja skrbnika si dijaki izberejo prek spletne aplikacije, ki je narejena v PHP, podatki pa se shranjujejo v transkakcijski bazi MySQL. Posebno pozornost smo namenili problemu sočasne uporabe ter preprečitvi napadov SQL injection.
Aplikacije za elektronsko beleženje prisotnosti dijakov je napisana z orodjem Microsoft Visual C#, pri čemer je potreben operacijski sistem Windows XP, Vista z dodatkom .NET Framework 2.0.
Učiteljem bo uporaba IKT pri teh ukrepih močno olajšala delo.

Abstract

In vocational and technical secondary schools poor attendance of classes, decreasing amount of pass grades and discipline among the students poses a great problem. At our school we have decided to try to lessen such problems by setting up guardianship of teachers over students as well as a computer database of attendance at each subject, which should, according to article 9 of School Rules, be at least 85% (on the basis of article 14 of School Regulations). Guardian-teacher is chosen by the students via a web application which has been programmed in PHP. The data is saved in a database MySQL. We have especially focused on the concurrency control problem and prevention of SQL injection attacks.
The application for electronic recording of attendance has been created with Microsoft Visual C# tool and thus operation system Windows XP or Vista and .NET Framework 2.0 addition is required for both.
The use of ICT will facilitate the teachers' work concerning these measures to a great extent.

Ključne besede : srednje poklicne in strokovne šole, učitelj skrbnik, prisotnost pri pouku, PHP, MySQL, Microsoft Visual C# , .NET Framework 2.0.

Key words: vocational and technical secondary schools, guardianship of teacher, attendance at subject PHP, MySQL, Microsoft Visual C#, .NET Framework 2.0.

UVOD

Srednje poklicno in strokovno izobraževanje se spopada z vsako leto manjšim vpisom dijakov, ki je posledica manjših populacij in seveda nerealnega števila prostih mest na gimnazijah. Naši dijaki so v večini primerov dijaki z nižjim učnim uspehom in s slabimi učnimi navadami. S seboj prinesejo veliko število posebnih potreb in odločb, vzgojnih problemov, družinskih posebnosti... Razredi so zaradi financiranja po MOFASu napolnjeni do konca, ali pa skupine različnih programov celo združujemo. Učitelji se tako vsem dijakom težko posvečajo in osip se veča. Ker dodatnih usposobljenih strokovnih kadrov na šolah nimamo, se vsaka šola po svoje trudi obdržati dijake in jih pri tem voditi znotraj s pravilniki postavljenih meja, da je vzgojno-izobraževalni proces na šoli čim kvalitetnejši in prijeten za dijake in učitelje [1].

Na naši šoli smo se odločili, da se bomo problema lotili z uvedbo učitelja skrbnika [2], ki ga dijak izbere sam in bo poleg razrednika dijaku olajšal vključevanje v šolsko okolje, bdel bo nad dijakovim življenjem in delom na šoli, mu pomagal prebroditi učne težave, ga usmerjal k odkrivanju in uporabi svojih talentov ter nenazadnje na spontan in neprisiljen način poskušal skupaj z dijakom graditi zaupanje do sebe in ostalih. Vodile so nas izkušnje Strojne šole Ptuj [3].

Na naši šoli je vseh dijakov skupaj s Strokovno gimnazijo okrog 1080. Odločili smo se, da si dijaki učitelja skrbnika izberejo sami. Ker smo postavili učiteljem določeno število dijakov v oskrbo (od 5 do 15), smo v ta namen pripravili aplikacijo, ki nam tako izbiro omogoča.

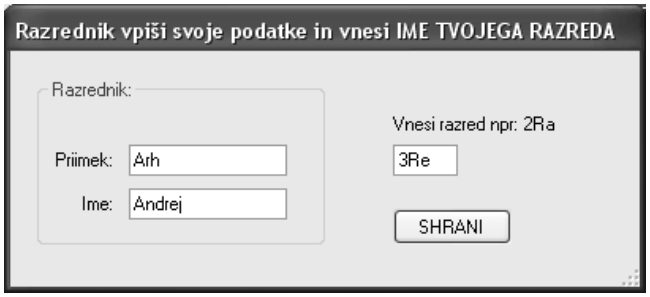
Za boljše sledenje obiskovanje pouka smo razvili računalniški program, ki nam omogoča sprotno preverjanje dijakovega procenta prisotnosti. Tudi učitelja skrbnika dijaki izberejo s pomočjo preproste spletne aplikacije, ki sloni na transakcijski podatkovni bazi MySQL.

UPORABA IKT

1. Elektronsko beleženje odsotnosti

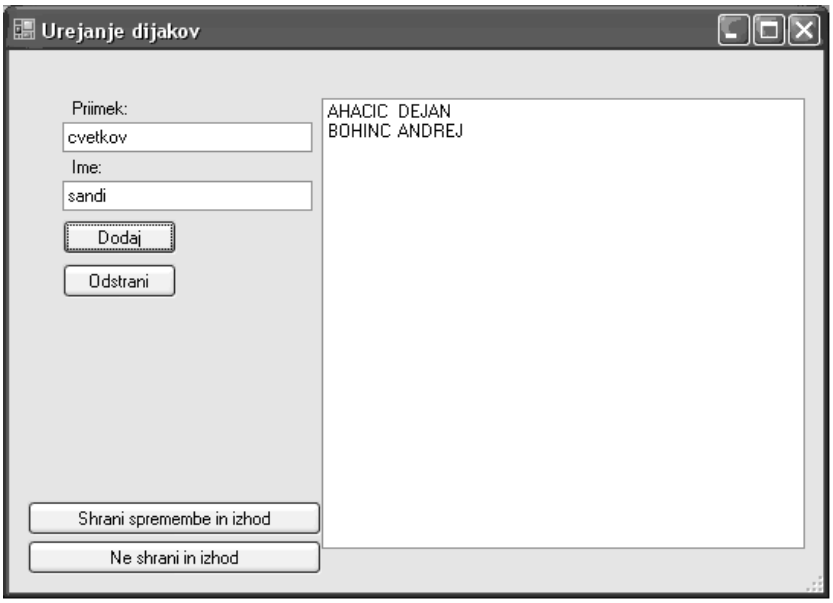
Ker bi se radi v čim večji meri znebili »papirologije«, se je porodila ideja, da bi odsotnost dijakov spravili v elektronsko obliko. S tem vedno lahko pogledamo, kakšen procent prisotnosti ima posamezen dijak pri posameznem predmetu, razrednik lahko kadarkoli pošlje staršem elektronsko pošto s prilogo o tem, katere dneve in koliko ur dijaka ni bilo pri pouku itd…

Preden lahko začnemo beležiti odsotnost, mora razrednik vpisati dijake in predmete/module. Ko kot razrednik prvič zaženemo aplikacijo iz USB ključka, se prikaže obrazec (slika 1), kamor vnesemo svoje ime, priimek in ime oddelka. Zaključimo z gumbom shrani.



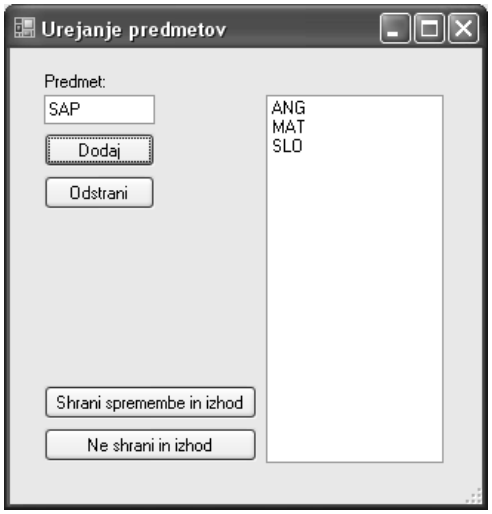
Slika 1: Obrazec za vnos razrednika in razreda

Nato v obrazcu »Odsotnost dijakov« v menijski vrstici »Razrednik« izberemo »Uredi dijake«. Odpre se nov obrazec za vnos ali izbris dijakov s seznama. Ko vnesemo vse dijake, vnos potrdimo z gumbom »Shrani spremembe in izhod« (slika 2).



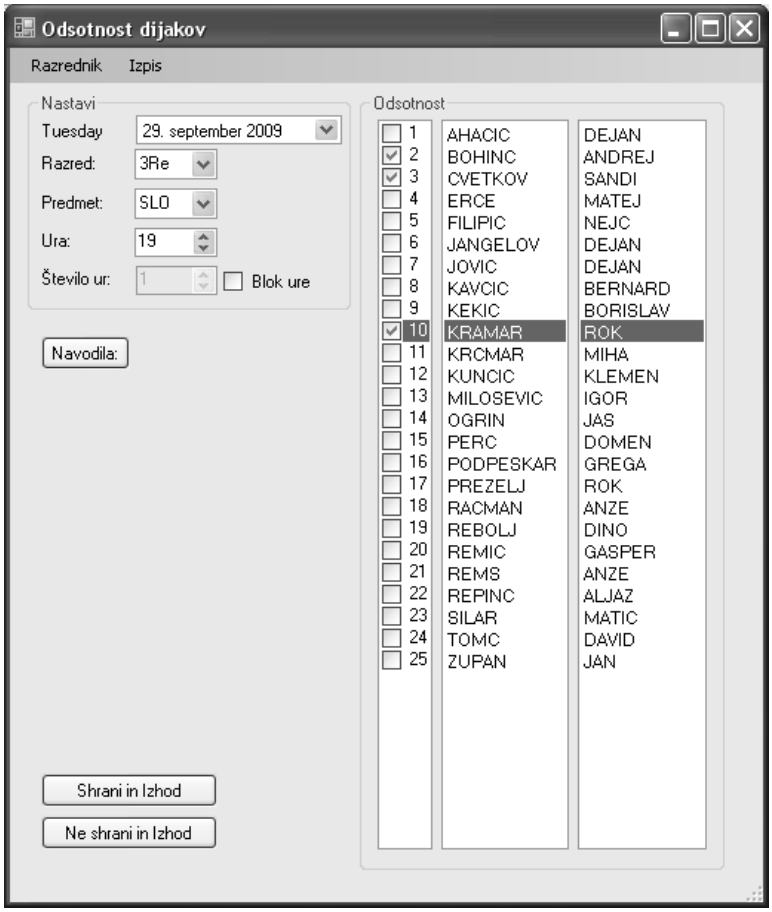
Slika 2: Obrazec za vnašanje in urejanje dijakov

V obrazcu »Odsotnost dijakov« v menijski vrstici »Razrednik« izberemo »Uredi predmete«. Odpre se obrazec za urejanje predmetov, kamor vnesemo ali odstranimo predmete (slika 3).



Slika 3: Obrazec za vnos in urejanje predmetov

Po vseh vnesenih spremembah je program na voljo za vnašanje podatkov. Učitelji v razredu vstavimo v računalnik USB ključ, ki je priložen k dnevniku in zaženemo aplikacijo »Odsotnost.exe«, ki se nahaja na USB ključu. Prikaže se obrazec, kjer zabeležimo odsotne dijake (slika 4).



Slika 4: Obrazec za vnos odsotnih dijakov

Najprej preverimo ustreznost datuma. Lahko ga tudi spremenimo, če npr. vnašamo podatke za nazaj. V polju Razred: izberemo razred, katerega poučujemo. V polju Predmet: izberemo predmet, ki ga trenutno izvajamo. V polju Ura: vnesemo številko realizirane ure, ki jo izvajamo. Odkljukamo dijake, ki so pri tej uri odsotni. Kliknemo gumb »Shrani in Izhod« in aplikacija se zapre. Odsotnosti se zabeležijo v datoteko na USB ključ.

Kadarkoli lahko kliknemo na gumb »Navodila:« in pokaže se nam nov obrazec z navodili. V našem primeru: v orek, 29.9.2009 pri 19. uri slovenščine so bili odsotni dijaki: Bohinc Andrej, Cvetkov Sandi in Kramar Rok.

Za delovanje aplikacije potrebujemo računalnik, na katerem je naložen operacijski sistem Windows XP ali Windows Vista, oba pa morata imeti naložen dodatek .NET Framework 2.0 (lahko tudi višja verzija), brezplačno dostopen na Microsoftovi spletni strani. Računalnik mora še vsebovati USB vodilo, da lahko uporabimo USB ključ.

Poleg prednosti, ki jih omogoča elektronsko vodenje, pa tu nastopijo še grožnje pred izbrisom, izgubo, krajo itd. Zakaj smo se odločili za USB ključ in ne za aktivno spletno stran? Vse skupaj bi veliko lažje in elegantneje rešili z aktivno spletno stranjo, preko katere bi se učitelj prijavil, vnesel ustrezne podatke in stran zaprl. Žal na ta način lahko pride do prestrezanja gesel s KeyLogger-ji in napadi na strežnik, kjer se hranijo ti zapisi o odsotnosti. Interes prestopnikov bi bil uničenje strežnika, itd…

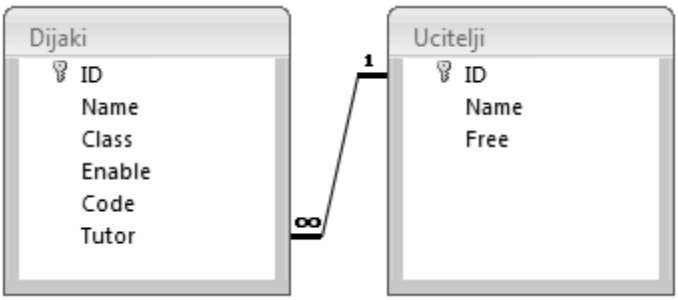
Ideja za odstranitev teh groženj je popolna ločitev podatkov od omrežja. To bi storili tako, da bi razrednik enkrat tedensko arhiviral vsebino USB ključa na računalnik, ki ni priključen na omrežje. Tako do arhiviranih podatkov ni mogoče dostopati drugače kot samo fizično, pa tudi v primeru okvare, izgube USB ključka lahko podatke naložimo nazaj na ključ.

Zaenkrat je aplikacija še v fazi testiranja. Razne pomanjkljivosti ali napake, ki se bodo pokazale med testiranjem, bomo reševali sproti.

2. Elektronsko izbiranje skrbnika

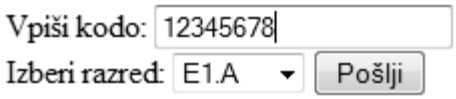
Običajno učitelja skrbnika dodeli šola po nekem administrativnem ključu (npr. po abecedi, po razredih, naključno ipd.), tako da dijak sam nima vpliva na to, koga bo dobil za skrbnika. S stališča šole je to najlažja in najhitrejša rešitev, ki zagotavlja tudi enakomerno obremenjenost vseh učiteljev skrbnikov. Toda, če želimo iz uvedbe skrbništva iztržiti kar največ, moramo upoštevati tudi psihološko plat dodeljevanja skrbnikov. Zaželeno je namreč, da se med učiteljem skrbnikom in dijakom stke odnos medsebojnega razumevanja in zaupanja. Tega pa ni moč doseči z administrativnimi ukrepi. To nas je pripeljalo na zamisel, da omogočimo dijakom, da si sami izberejo svojega učitelja skrbnika – tistega, s katerim se najbolj razumejo oziroma mu zaupajo.

Opisano smo realizirali s preprosto spletno aplikacijo, ki sloni na transakcijski podatkovni bazi MySQL (slika 5). Aplikacija je izdelana kot čarovnik (*wizard*). Napisana je v jeziku PHP, za shranjevanje in prenos potrebnih spremenljivk med posameznimi koraki čarovnika pa se uporabljajo seje (*sessions*).



Slika 5: Relacijski diagram podatkovne baze, ki jo uporablja aplikacija

Dijak se mora v aplikacijo najprej prijaviti (*login*), s čimer preprečimo morebitne manipulacije s strani drugih dijakov. Za prijavo mora poznati vstopno kodo, ki jo predhodno dobi pri svojem razredniku (*pre-shared key*). Unikatne osem mestne kode so izdelane po naslednjem postopku: najprej se z generatorjem psevdonaključnih števil po uniformni porazdelitvi na intervalu [10000000,99999999] množice $\mathbb{R}$ generira dovolj števil; te se zaokrožijo na obseg $\mathbb{N}$, nato pa se še odstrani morebitne duplikate. Dobljene kode so shranjene v atributu `Dijaki.Code`. Ob prijavi v spletno aplikacijo (slika 6) pa mora dijak poleg dostopne kode izbrati še svoj razred (`Dijaki.Class`). Tako je verjetnost, da bi dijak naključno uganil pravilno kodo nekega drugega dijaka dovolj majhna, da lahko to možnost zanemarimo.



Slika 6: Prijava v spletno aplikacijo

V drugem koraku čarovnika (slika 7) si dijaki iz seznama še prostih skrbnikov izberejo željenega. Da bi preprečili preveč neenakomerno porazdelitev dijakov med skrbnike, smo se odločili, da za vsakega učitelja določimo največje število dijakov, ki jim je lahko skrbnik. Pri tem smo upoštevali tudi druge obveznosti posameznega učitelja, tako da smo največje število dijakov določili za vsakega posebej. To je tudi začetna vrednost atributa `Ucitelji.Free`. Ko si dijak izbere določenega učitelja za svojega skrbnika, se ta vrednost zmanjša za 1; ko doseže 0, pa se ta učitelj tudi odstrani iz seznama še prostih skrbnikov na sliki 7. To dosežemo s tem, da omenjeni spustni seznam ni statično določen, ampak se dinamično generira s preprostim SQL stavkom (`SELECT ime FROM ucitelji WHERE free>0`).

Slika 7: Izbira skrbnika

Temu koraku sledi še potrditev izbranega skrbnika. Ob tem se ustrezne spremembe vnesejo v podatkovno bazo:

- `Ucitelji.Free` se zmanjša za 1,
- `Dijaki.Tutor` dobi ID izbranega skrbnika,
- `Dijaki.Enable` se nastavi na 0 (s tem preprečimo, da bi dijak lahko naknadno spreminjal že izbrannega skrbnika).

Pri tem se morajo izvršiti vse zgoraj omenjene spremembe ali pa nobena izmed njih, sicer baza ni več konsistentna. Zato se te operacije izvršijo znotraj ene transakcije.

Pojavi pa se še en problem, ki ga prinaša dejstvo, da je v spletno aplikacijo lahko prijavljenih več dijakov hkrati. Vsi ti lahko načeloma izberejo iz spustnega seznama istega skrbnika, saj je v tem trenutku še prost. Ob potrditvi izbire se vsem določi izbrani skrbnik. Če je število takih dijakov večje od števila še prostih mest učitelja, bo le-ta dobil več dijakov kot to določa omejitev. Oba problema sta rešena s pomočjo kode prikazane na sliki 8.

```
$sql='START TRANSACTION WITH CONSISTENT SNAPSHOT;';
$query=mysql_query($sql);
$sql='update dijaki set tutor='.$_SESSION['tutor'].', enable=0 where id='.$_SESSION['ID'].';';
$query=mysql_query($sql);
$sql='update ucitelji set free=free-1 where id ='.$_SESSION['tutor'].';';
$query=mysql_query($sql);
//if free<0 then rollback
$sql='select * from ucitelji where id='.$_SESSION['tutor'].';';
$query=mysql_query($sql);
$row=mysql_fetch_assoc($query);
if($row['Free']<0){
   $sql='rollback;';
   $query=mysql_query($sql);
   echo 'Skrbnik ni na voljo.';
}else{
   $sql='COMMIT;';
   $query=mysql_query($sql);
   echo 'Skrbnik dodeljen.';
}
```

Slika 8: PHP koda za vnos sprememb v bazo.

Kot je iz slike 8 razvidno, najprej začnemo novo transakcijo (`START TRANSACTION WITH CONSISTENT SNAPSHOT`). Nato po običajnem postopku izvemo spremembe (stavka `UPDATE`), ki pa se še ne shranijo v bazo. Da se izognemo problemu sočasne uporabe opisanem v prejšnjem odstavku sedaj še enkrat preverimo, če je izbrani učitelj še prost

(`if($row['free']>0)`) in glede na to transakcijo potrdimo (`COMMIT`) ali razveljavimo (`ROLLBACK`).

Opomniti velja še, da načeloma lahko uporabnik (dijak) preko vnosnih polj spletne aplikacije izvede napad *SQL injection*. Zato je potrebno vse vnose pred uporabo »očistiti« s pomočjo v PHP vgrajene funkcije `mysql_real_escape_string()`.

ZAKLJUČEK

Tehnični poklici, za katere se izobražujejo naši dijaki, so prihodnost. Učitelji pomagamo našim dijakom ustvariti prijazno, kvalitetno in uspešno prihodnost, v kateri imajo vrednote, kot so delavnost, poštenje, spoštovanje in osebni razvoj, temeljni pomen. Pri tem smo uporabili tudi IKT, ki nam je olajšal delo pri naših aktivnostih. Sami spletni aplikaciji v tehničnem smislu nista nič posebnega, vendar kljub temu z združitvijo koncepta spletne aplikacije in skrbništva prinašata precejšnjo dodano vrednost za uporabnike, to pa je dobra popotnica za projekt vpeljave skrbništva na naši šoli in seveda posredno k zmanjšanju osipa naših dijakov.

Literatura

[1] projekt Preprečevanje šolske neuspešnosti in blažitev njenih posledic (OPSI), http://www.cpi.si/files/CPI/userfiles/Publikacije/SPODBUDE/SPODBUDE_MAREC_2004.pdf , 4.10.2009.

[2] Ostani v šoli! Poročnik dobrih praks za preprečevanje osipa, CPI, Ljubljana 2007, http://www.cpi.si/files/cpi/userfiles/Publikacije/CPI_evropski_prostor_ostani_V_SOLI.pdf , 4.10.2009.

[3] Izvedbeni kurikul MUNUS 2, http://info.edus.si/projekti/course/view.php?id=27 , 4.10.2009.

Kratka predstavitev avtorjev

Saša F. Kocijančič je ravnateljica Strokovne in poklicne šole, TŠC Kranj. Kot profesorica matematike in fizike je s svojim strokovnim delom na področju uporabe IKT pri pouku uvajala sodobne oblike in metode dela, ki jih je prestavljala tudi na mednarodnih konferencah.

Andrej Arh je diplomirani inženir elektrotehnike, ki je prve svoje delovne izkušnje na področju računalnikov in programiranja začel v Iskratel Electronics, nato se je zaposlil na TSC Kranj kot laborant na višji šoli za mehatroniko. Sedaj je učitelj računalniških strokovnih predmetov na Strokovni in poklicni šoli in poučuje predvsem programiranje.

Igor Gorjanc je univerzitetni diplomirani inženir računalništva in informatike. Na Fakulteti za računalništvo in informatiko v Ljubljani je vodil laboratorijske vaje iz programiranja, za različna podjetja programiral v Javi in poučeval računalniške predmete na Srednji šoli tehniških strok v Šiški. Sedaj je učitelj računalniških predmetov na Strokovni gimnaziji in Strokovni in poklicni šoli, TŠC Kranj.

About authors

Saša F. Kocijančič is a principal of Technical and Vocational School (Strokovna in poklicna šola), Technical School Centre Kranj (TŠC). As a teacher of Mathematics and Physics she has applied various modern teaching methods based on the use of ICT to her classes and she has also presented them at international conferences.

Andrej Arh is an engineer of electric engineering who gained his first experience in the area of computer science and programming in the company Iskratel Electronics. Afterwards he worked as a lab technician at Higher education program mechatronics at Technical School Centre Kranj. At present he is a teacher of technical computer science subjects at Technical and Vocational School (Strokovna in poklicna šola), where he mainly teaches programming.

Igor Gorjanc is a bachelor of science in computer science and information technology. He was in charge of laboratory tutorials on programming at the Faculty of Computer Science and Information Technology in Ljubljana, he has designed programs in Java for several companies and has taught at Secondary Technical School (Srednja šola tehniških strok) in Šiška. At present he is a teacher of computer science subjects at Technical Grammar School (Strokovna gimnazija) and Technical and Vocational School (Strokovna in poklicna šola), TŠC Kranj.

FOTOGRAFIJA KOT PODPORA PRI PROJEKTNEM DELU V SREDNJI ŠOLI
PHOTOGRAPHY AS A SUPPORT AT PROJECT WORK AT SECONDARY SCHOOL

Darko Korošec
Srednja šola Slovenska Bistrica
Ul. dr. Jožeta Pučnika 21
2310 Slovenska Bistrica
darko.korosec@guest.arnes.si

Tel.: 051 854 321

Povzetek

V prenovljenih gimnazijskih programih se daje velik poudarek projektnemu delo. Le to se običajno zaključi s poročilom, ki ga je potrebno slikovno opremiti oziroma dokumentirati, za kar so običajno potrebne fotografije, ki jih dijak napravi sam. Za kvalitetne fotografije je potrebno vsaj osnovno znanje o fotografiranju, ki ga dijaki v okviru rednega izobraževanja ne pridobijo. Vsebine na temo fotografija se lahko vključijo pri predmetu informatika v sklop o grafični predstavitvi informacij. Dijakom so znanja o fotografiranju zanimiva, če je le učitelj o fotografiji strokovno podkovan in če ima šola dovolj fotoaparatov, da lahko dijaki znanje praktično usvojijo. Takšen način dela smo poskusno uvedli v lanskem letu in ugotovili, da so se fotografije dijakov zelo izboljšale že po nekaj urah praktičnega fotografiranja, povečal pa se je tudi njihov interes za izdelavo poročila.

Abstract

Project work plays an important role in the modernized general secondary school programs. Students usually complete the project work by preparing a report, which is in most cases accompanied by photos. Students usually make the photos that are needed for their final report by themselves. For taking photos of good quality at least the basic knowledge of photography is needed, but this topic is not a part of regular education. Some issues of photography can be included in the subject Informatics in the graphical presentation of information topic. Learning about photography will be interesting for students if their teacher is professionally competent in this area and if the school provides enough cameras for students to learn by practical work. We introduced this kind of school work last year and we experienced that the photos taken by students were improved after just a few lessons and also the interest of students for preparing the final report increased.

Ključne besede
fotografija, fotografiranje, projektno delo, informacijska in komunikacijska tehnologija (IKT)

Keywords
photography, project work, information and communication technologies (ICT)

Uvod

»Fotografija pove tisočkrat več kot beseda.« lahko parafraziramo znani rek. Prednost fotografije pred risbo ali sliko je v njenem natančnem dokumentiranju realnosti. Kmalu po odkritju fotografije v devetnajstem stoletju se je le ta razširila na vsa področja socialnega doživljanja. Začeli so jo uporabljati umetniki in znanstveniki, kmalu pa tudi časopisni novinarji. Fotografija se uporablja kot orodje umetnikov in novinarjev, za dokumentiranje dogodkov in stvari, pa tudi za ovekovečenje osebnih dogodkov (Price in Wells, 1997).

Fotografija ljudi privlači že od nekdaj, vendar je bilo do nedavnega še posebej barvno fotografiranje precej drago. Prihod digitalnih fotoaparatov, ki so se v zadnjih letih zelo pocenili, njihove zmogljivosti pa zelo povečale, je priljubljenost fotografiranja izredno povečal. Priljubljenost fotografiranja je še dodatno spodbudilo vgrajevanje miniaturnih fotoaparatov v mobilne telefone (Zorec, 2009).

Digitalni fotoaparati so fotografiranje zelo pocenili, saj ni stroškov s filmom, poleg tega pa so ga poenostavili in omogočajo takojšnji ogled posnetkov, zato lahko naredimo zelo veliko posnetkov, ki jih lahko po potrebi tudi takoj izbrišemo s spominskega medija. Rokovanje z njimi je enostavno, aparati so zelo priročni in imajo vgrajenih veliko funkcij, ki omogočajo veliko ustvarjalne svobode. Posnetke si lahko tudi takoj ogledamo na računalniku, jih natisnemo ali pošljemo po e-pošti, objavimo na spletu itd. Digitalni fotoaparati zadnje generacije omogočajo tudi kvalitetno snemanje video posnetkov. Arhiviranje posnetkov s pomočjo računalnika je enostavno in pregledno (Pečenko, 2006).

Fotografska pismenost v srednji šoli

Fotografija se po naših izkušnjah v izobraževalnem procesu ne uporablja veliko. Ministrstvo za šolstvo je šolam v okviru sofinanciranja nakupa računalniške opreme običajno sofinanciralo tudi nakup digitalnih fotoaparatov, tako da večina šol digitalne fotoaparate ima. Po naših izkušnjah so digitalni fotoaparati pri pouku premalo uporabljani, še posebej v smislu izboljševanja kvalitete izobraževalnega procesa. Vse prevečkrat se fotografija uporablja le za dokumentiranje le-tega.

O fotografiji smo med dijaki naredili anketo. Anketiranih je bilo 224 dijakov, polovica jih je bila iz programa gimnazija, polovica pa iz srednjega strokovnega in poklicnega programa. Zanimalo nas je, koliko dijakov ima digitalne fotoaparate, če so se in kje so se naučili osnov fotografiranja ter kako ocenjujejo svoje znanje o urejanju digitalnih fotografij.

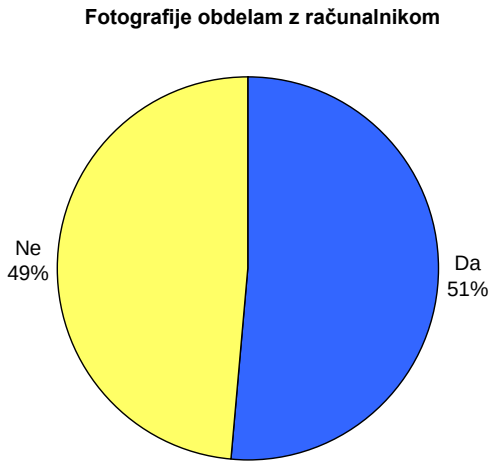
V tabeli 1 so prikazani rezultati ankete, ločeno za gimnazijski program in strokovni tehnični ter strokovni poklicni program. Iz tabele 1 je razvidno, da večina dijakov digitalne fotoaparate ima, dijaki v programu gimnazija skoraj vsi. Vendar pa se v šoli osnov fotografiranja niso naučili. Samo štirje od 224 anketiranih so se osnove fotografiranja učili v šoli pri fotografskem krožku. Polovica dijakov se je osnov fotografiranja učilo samih, polovica dijakov se ni nikoli učila osnov fotografiranja.

Tabela 3: Odgovori dijakov na vprašanja o fotografiji

	Program gimnazija		**Strokovni program**	
	Da	Ne	Da	Ne

	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %
Imam digitalni fotoaparat	107	96,4%	4	3,6%	86	76,1%	27	23,9%
Osnove fotografiranja sem se naučil v šoli	0	0,0%	111	100,0%	4	3,5%	109	96,5%
Osnove fotografiranja sem se naučil sam s pomočjo knjige ali spleta	72	64,9%	39	35,1%	38	33,6%	75	66,4%
Fotografije običajno obdelam z računalniškim programom	55	49,5%	56	50,5%	60	53,1%	53	46,9%
Znam ustrezno pomanjšati fotografijo za pošiljanje po e-pošti ali za objavo na spletu	84	75,7%	27	24,3%	41	36,3%	72	63,7%
Z računalnikom znam odstraniti efekt rdečih oči	86	77,5%	25	22,5%	63	55,8%	50	44,2%

Polovica dijakov običajno obdela posnete fotografije z računalnikom, kot prikazuje graf na sliki 1. Večina dijakov uporablja le osnovna orodja za obdelavo fotografij: nastavljanje svetlosti in kontrasta, odpravljanje efekta rdečih oči ipd.



Slika 23: Delež dijakov, ki fotografije obdela z računalnikom

Nekaj več kot polovica dijakov zna z računalnikom pomanjšati fotografijo tako, da je primerna za pošiljanje po elektronski pošti oziroma za objavo na spletnih straneh, kot prikazuje graf na sliki 2. Še večji delež dijakov zna z računalnikom odstraniti efekt rdečih oči, kot je razvidno iz tabele 1. Ob anketiranju smo v razgovorih z dijaki ugotovili, da tisti dijaki, ki obdelujejo fotografije z računalnikom, to operacijo izvedejo vedno, kadar je potrebna.

Slika 24: Delež dijakov, ki zna pomanjšati fotografijo

Uporaba fotografije pri projektnem delu v srednji šoli

Fotografija v poročilih o projektnem delu

Projektno učno delo je didaktični sistem, ki povezuje teorijo in prakso. Znanje, pridobljeno pri pouku, se povezuje z znanjem, pridobljenim prek lastnih izkušenj. Znanje in spretnosti pri projektnem delu niso le neposredno posredovane, ampak so rezultat učenčeve aktivnosti, ki traja dalj časa in zajema več faz, ki si časovno sledijo (Novak, 1990; Alatič idr., 2006).

Projektno učno delo je v srednjih šolah precej razširjeno, bodisi pri rednem pouku, v obliki projektnih dnevov ali pa tudi pri izdelavi raziskovalnih nalog. Projektno učno delo je časovno razdeljeno v več faz in traja dalj časa. Dijaki so pri delu aktivni in pri tem določeno temo raziskujejo, analizirajo, eksperimentirajo, zapisujejo izsledke, primerjajo itd. ter na koncu poročajo. Poročila so izdelana na papirju ali v elektronski obliki. Svoje delo bi dijaki lahko dokumentirali s fotografskimi posnetki in bi jih uporabili v poročilu in pri predstavitvi projektnega dela. S fotografijo lahko namreč na preprost in nazoren način dokumentirajo časovni potek dejavnosti, kot tudi izdelke same. Tudi če šola nima na voljo dovolj digitalnih fotoaparatov, imajo dijaki svoje digitalne fotoaparate. Za dokumentiranje dela so velikokrat dovolj dobri tudi fototelefoni, ki so med dijaki zelo popularni.

V Srednji šoli Slovenska Bistrica smo pregledali poročila, ki so jih dijaki naredili v preteklih letih v okviru projektnega dela pri zgodovini in informatiki ter pri praktičnem pouku. Poročila so bila večinoma pisna, natisnjena na papirju in pa v obliki računalniških prosojnic. Ugotovili smo, da ima večina poročil malo izvirnega slikovnega gradiva, izvirnega fotografskega gradiva pa skoraj ni. Izjema so poročila, kjer je bila tema takšna, da je zahtevala fotografsko dokumentiranje.

Fotografska delavnica v šoli v naravi

Da bi dijake vzpodbudili k fotografiranju, smo v okviru projektnega dela pri zgodovini in informatiki v šoli v naravi poskusno izvedli fotografske delavnice. Dijaki so se v štirih šolskih urah spoznali z osnovami fotografije in s šolskimi fotoaparati izvedli fotografiranje. Fotografirali so pokrajino, portrete, objekte v naravi in športno dejavnost. Večino dijakov je

fotografiranje zanimalo, nekateri so bili navdušeni. Čeprav so dijaki zaradi časovnih omejitev izvedeli relativno malo o kompoziciji posnetkov in osnovah tehnike fotografije ter so bili opozorjeni le na najpogostejše napake, ki jih delajo fotografi začetniki in amaterski fotografi, so bili njihovi posnetki na koncu delavnice bistveno boljši kot na začetku delavnice.

Slika 25: Posnetek, ki ga je dijak naredil pred fotografsko delavnico

Slika 26: Eden izmed posnetkov, narejenih po delavnici

Dijaki so se v fotografski delavnici naučili držati fotoaparat vodoravno in trdno, poiskati ustrezno mesto za dober posnetek, začeli so paziti, da je bilo na fotografijah manj motečih elementov in da so se približali fotografiranemu predmetu, ko je to potrebno. Pri fotografiranju dejavnosti so začeli paziti, da na posnetkih niso »odrezali delov telesa« fotografiranih oseb in da so fotografirali ljudi od spredaj in v trenutku, ko so le ti v »akciji«. Na sliki 3 vidimo eno izmed fotografij, ki so jo dijaki posneli pred delavnico. Fotografija je posneta od daleč, subjekti so na fotografiji »izgubljeni«, fotoaparat je dijak držal poševno. Na sliki 4 pa je ena izmed fotografij, ki so jih dijaki posneli na istem mestu kasneje po koncu delavnice. Fotografija je opazno boljša, dijak se je približal predmetu fotografiranja in ujel kanuistki v »akciji«.

Fotografska delavnica je dijake vzpodbudila k fotografiranju, tako da so po delavnici sami fotografirali dejavnosti v šoli v naravi. Predvsem pa so v delavnici spoznali, da je potrebno, preden ustvarimo posnetek, premisliti, kaj želimo s posnetkom prikazati in na kaj je pri fotografiranju potrebno paziti, da posnetek ne bo povsem zgrešen oziroma neuporaben.

Dokumentiranje terenskega dela

Letos smo v Srednji šoli Slovenska Bistrica z izkušnjami iz lanskega leta v septembru izvedli dokumentiranje terenskega dela v okviru projekta Voda, ki se izvaja v obliki projektnega dela v okviru kurikularne povezave pri predmetih biologija, kemija, zgodovina in informatika. Sodelovali so trije razredi drugega letnika programa gimnazija.

Dijaki so pri informatiki v okviru tematskega sklopa o multimediji in grafični predstavitvi informacij najprej spoznali teoretične osnove fotografiranja. Zatem so v učilnici poskusili, kako se uporabljajo šolski fotoaparati. Pojasnili smo jim tudi, zakaj in kako bodo uporabili narejene fotografske posnetke.

Pri terenskem delu, ki je trajalo šest šolskih ur, je vsak razred opravil dve uri vaj pri zgodovini, kemiji in biologiji. Vsak razred je imel pri vsakem od teh predmetov dva fotografa, ki sta s šolskimi fotoaparati fotografirala delo svojih kolegov dijakov. Pri različnih predmetih so bili različni fotografi, da ne bi en dijak cel dan le fotografiral.

Zbrano fotografsko gradivo so dijaki v skupinah v razredu pri predmetu informatika pregledali in izbrali fotografije, ki so po njihovem mnenju primerne za uporabo v poročilih o projektu pri posameznih predmetih. Poročila so lahko v papirni obliki, v obliki računalniških prosojnic ali kot foto zgodba.

Učitelji smo s fotografijami, ki so jih napravili dijaki zadovoljni. Dijaki fotografi so odlično opravili svoje delo. Izbor fotografij, ki so ga napravili kasneje, pa jim omogoča, da naredijo odlična poročila o projektu. Projekt bo zaključen novembra.

Uporaba fotografije pri pouku

Predlogi za uporabo fotografije pri pouku

Fotografiranje pri pouku lahko kot dejavnost sama popestri pouk in dijake vzpodbudi k večji aktivnosti. Za uporabo fotografije je priporočljivo imeti na voljo vsaj tri fotoaparate za en razred. Čeprav so si fotoaparati v osnovi podobni, mora učitelj pred uporabo fotografije v učne namene dijake seznaniti z uporabo fotoaparatov, da se lahko kasneje posvetijo fotografiranju, ne pa da se ukvarjajo predvsem s tem, kako uporabljati fotoaparat. Tudi učitelj mora obvladati uporabo fotoaparatov, ki jih uporabljajo pri pouku, da lahko svetuje pri morebitnih tehničnih težavah. Velikokrat je zaželeno, da lahko dijaki takoj pogledajo posnete fotografije z računalnikom, ki naj bo učilnici in priklopljen na projektor.

Pri nekaterih dejavnostih lahko dijaki uporabljajo svoje fotoaparate ter fotografije izberejo in obdelajo doma. Primeri dejavnosti so:

- poročilo o delu pri laboratorijskih vajah,
- poročilo o terenskem delu,
- foto poročilo o ekskurziji ali potovanju in
- foto zgodba namesto seminarske naloge.

Učitelji glede na svoj načina dela v razredu najlažje sami najdejo nove ideje, kako uporabiti fotografijo v učnem procesu. Možnosti je veliko, naj jih naštejemo nekaj (Cavanaugh in Cavanaugh, 2006; Hirsch, Hennepin, n. d.):

- pri pouku tujega jezika dijaki opišejo fotografije vsem znanih krajev ali ljudi, ki so jih posneli njihovi sošolci,
- s fotografijo spremljajo vsakodnevno dijaško življenje,
- pri matematiki uporabijo fotografije geometrijskih oblik v realnem svetu,
- pri zgodovini naredijo fotografije predmetov, ki jih uporabljajo v vsakodnevnem življenju in jih primerjajo s slikami predmetov iz preteklosti, ki jih poiščejo v knjigah ali na spletu,
- naredijo fotografije predmetov ali situacij, o katerih se učijo pri tujem jeziku,
- pri tujem jeziku naredijo fotostrip, pri njegovi izdelavi lahko sodeluje cel razred,

- fotografirajo predmete, rastline in živali, o katerih se učijo pri naravoslovnih predmetih,
- opazujejo vreme ali pokrajino ter jo fotografirajo skozi daljše časovno razdobje ali
- naredijo priročnik ali navodila za učno dejavnost, ki jo opravljajo v šoli in ga bogato opremijo s svojimi fotografijami.

Foto zgodba

Namesto seminarske naloge ali računalniških prosojnic lahko dijaki za predstavitev določene teme uporabijo tudi foto zgodbo. Fotografije postavijo v določeno zaporedje in uporabijo katerega od mnogih programov za prikazovanje fotografij, lahko pa uporabijo tudi računalniške prosojnice. Ena od možnosti je uporaba brezplačnega programa Photo Story, s katerim lahko fotografije na preprost način zložijo v želeno zaporedje, jih opremijo z besedilom in dodajo zvočni zapis, npr. svoj komentar. V program lahko uvozijo tudi računalniške prosojnice. Končan izdelek se predvaja v obliki video posnetka v zapisu WMV.

Zaključek

Ugotavljamo, da bi učitelji morali spodbujati dijake, da uporabljajo izvirno slikovno gradivo, ki so ga ustvarili sami, ne pa da vse fotografije poiščejo na svetovnem spletu, saj se s fotografiranjem vzpodbuja njihova ustvarjalnost. Tudi če so najdene fotografije povsem v kontekstu obravnavane teme, pa vseeno ne odslikavajo dejanskega stanja in njihovega osebnega pogleda na obravnavano temo.

Pri fotografiranju je več časa za razmislek o obravnavani temi kot pri snemanju z video kamero. Običajno je med fotografiranjem enega in drugega posnetka čas za razmišljanje o fotografirani temi.

Ugotavljamo, da se učenci in dijaki v šoli ne učijo fotografiranja. Čeprav se polovica dijakov samoizobražuje, pa je po izkušnjah, ki smo jih pridobili v fotografskih delavnicah, njihovo znanje večinoma šibko in nepopolno. Prepričani smo, da bi se fotografiranja lahko učili pri likovni vzgoji v osnovni šoli oziroma pri likovni umetnosti v srednji šoli. Fotografska oprema ni več draga in za šolo predstavlja le neznaten strošek.

Glede na to, da ima večina dijakov svoje fotoaparate, bi učitelji lahko to izkoristili in jih spodbujali, da jih uporabljajo v izobraževanju, ko je to mogoče. Načinov uporabe je veliko, le potrebno je začeti razmišljati v to smer.

Pri uporabi fotografije pri pouku smo ugotovili, da dijaki radi fotografirajo in se zelo hitro naučijo osnov fotografiranja. Sama uporaba fotoaparata pa jim ne predstavlja nobene težave.

Viri

[1] Alatič, G. idr. (2006): »Projektno delo: gradivo za učitelje«. Ljubljana, Center za poklicno izobraževanje.

[2] Cavanaugh, T., Cavanaugh, C. (2006): »The Digital Camera in Education«. Pridobljeno 3. 10. 2009 na naslovu: http://drscavanaugh.org/digitalcamera/

[3] Hirsch, J., Hennepin, A. (n. d.): »Classroom Applications for the Digital Camera«. Pridobljeno 3. 10. 2009 na naslovu: http://k-12.pisd.edu/multimedia/peripherals/camera/mavicas-online/camideas.pdf

[4] Novak, H. (1990): »Projektno učno delo: drugačna pot do znanja«. Ljubljana, Državna založba Slovenije.

[5] Pečenko, N. (2006): »Fotografirajmo digitalno: o digitalnih fotoaparatih, fotografiranju in obdelavi digitalnih fotografij«. Ljubljana, Pasadena.

[6] Price, D., Wells, L. (1997): »Thinking about photography«. Photography: A Critical Introduction (str. 17-25), ur. Wells, L. London, Velika Britanija: Routledge.

[7] Zorec, M. (2009): »Digitalna temnica: obdelovanje digitalnih fotografij«. Grosuplje, Knjigca.

Avtor
Darko Korošec je univerzitetni diplomirani inženir elektrotehnike. Kot učitelj je bil zaposlen v več šolah, sedaj poučuje informatiko v Srednji šoli Slovenska Bistrica. Zanimajo ga sodobne oblike izobraževanja, področje uporabe odprtokodne programske opreme v izobraževanju in problematika učinkovite uporabe IKT v izobraževanju.

Author
Darko Korošec is an electrical engineer with an university degree. He has been working as a teacher in several schools and now he teaches ICT at Srednja šola Slovenska Bistrica. He is interested in the use of open source software and the effective use of ICT in education.

WIKISPACES – SPLETNA MESTA ZA MEDNARODNE PROJEKTE

WIKISPACES – WEB SITES FOR INTERNATIONAL PROJECTS

Petra Lesjak

Osnovna šola Matije Valjavca Preddvor
Šolska ulica 9, 4205 Preddvor
petra.lesjak@guest.arnes.si

Povzetek

Vedno več šol sodeluje v mednarodnih projektih. Le-ti predstavljajo izziv tako učiteljem kot učencem, popestrijo pouk, nadgradijo učne vsebine in nudijo obilo zadovoljstva pri odkrivanju novega znanja. Za izvajanje in predstavitev projekta običajno potrebujemo spletno mesto.
Ena od možnosti je spletno mesto, ustvarjeno s pomočjo sistema wiki. Ustvarimo ga v nekaj korakih in je enostavno za uporabo. Že brezplačna verzija nam nudi dovolj. Vnašamo in urejamo lahko besedilo, slike, zvočne in video datoteke ipd. Zelo uporabna je tudi funkcija, ki omogoča, da spremljamo zgodovino strani in stran hitro postavimo v prvotno stanje, če je potrebno.
Delovanje spletnega mesta smo preizkusili v našem mednarodnem projektu v šolskem letu 2008/09, kjer smo sodelovali z vrstniki iz Španije.

Abstract

More and more schools participate in international projects. They are a challenge for teachers as well as for students, they make lessons more interesting and upgrade learning topics and offer a great satisfaction at discovering new knowledge. A web site is required for project implementation and presentation.
One such possibility is a web site created with the use of wiki system. It is made in a few steps and it is user friendly. A free version enables enough possibilities. We can input and edit texts, images, audio and video files etc. A function which enables monitoring web page history and quick restoring of the original condition if necessary is a very useful one.
The operation of such a web site was tested in our international project in the school year 2008/09. We cooperated with a Spanish school.

Ključne besede: mednarodni projekti, wiki

Key words: international projects, wiki

Uvod

Vedno več šol sodeluje v mednarodnih projektih. Le-ti predstavljajo izziv tako učiteljem kot učencem, popestrijo pouk, nadgradijo učne vsebine in nudijo obilo zadovoljstva pri odkrivanju novega, predstavljajo pa tudi veliko dodatnega dela. Za samo izvajanje in predstavitev dela običajno potrebujemo spletno mesto. Izbira je odvisna od nas.

Tudi na naši šoli smo se začeli vključevati v mednarodne projekte. V lanskem šolskem letu smo se vključili v eTwinning, ki je osrednja akcija programa eLearning Evropske unije. Spodbuja partnersko sodelovanje evropskih šol s pomočjo informacijskih in komunikacijskih tehnologij (IKT), tako da nudi podporo, orodja in storitve, ki šolam olajšajo oblikovanje kratkoročnih ali dolgoročnih partnerstev na kateremkoli predmetnem področju. ETwinning je akcija, ki podpira spletne projekte med najmanj dvema šolama iz vsaj dveh različnih evropskih držav. Šoli oblikujeta projekt in ga izvedeta s pomočjo informacijskih in komunikacijskih tehnologij (IKT). Ker šoli sodelujeta preko interneta, program ne zahteva nobenega administrativnega dela in ne daje finančnih prispevkov; prav tako niso obvezna srečanja partnerjev v živo [1]. Naša šola je sodelovala z osnovno šolo iz Španije. Na predlog španske vodje projekta smo uporabljali spletno mesto, ki deluje kot poddomena domene wikispaces.com. Že samo ime nakazuje, da je spletno mesto zasnovano na sistemu wiki.

Wiki je strežniški program, ki uporabnikom omogoča prosto ustvarjanje in urejanje spletnih strani s spletnim brskalnikom. Wiki podpira medbesedilne povezave ter s preprosto skladnjo omogoča ustvarjanje novih strani in sprotne povezave med stranmi v sistemu wiki. [2]. Zaradi teh lastnosti je bila postavitev spletnega mesta zelo enostavna in tudi učenci so hitro spoznali, kako pišejo in oblikujejo svoje prispevke. V nadaljevanju si poglejmo, kako ustvarimo tako spletno mesto in kaj vse nam omogoča.

Postavitev in urejanje spletnega mesta wikispaces

Postavitev

Spletno mesto postavimo v nekaj korakih. Na spletni strani http://wikispaces.com [3] nas pričaka okno *Get started*, kamor vpišemo uporabniško ime, geslo in elektronski naslov (Slika 1).

Slika 27. Uvodna stran, kjer vpišemo zahtevane podatke

V naslednjem koraku izberemo ime našega spletnega mesta. Izbrano ime je del spletnega naslova: *ime.wikispaces.com.*

Izberemo tudi vrsto našega spletnega mesta (Slika 2). Izbiramo med tremi možnostmi:

- javno (vsakdo lahko gleda in ureja strani),
- zaščiteno (vsakdo lahko gleda, le člani pa lahko urejajo) ali
- zasebno (le člani lahko gledajo in urejajo strani).

Slika 28. Izbor imena in vrste spletnega mesta

Prvi dve možnosti sta brezplačni, zasebno pa lahko preizkušamo 30 dni, nato je plačljiva. Za naš projekt smo izbrali možnost zaščitenega spletnega mesta, kar pomeni, da si ga lahko vsakdo ogleda, vsebine pa dodajajo le registrirani uporabniki. Na ta način smo dobili osnovno različico sistema. Kadarkoli želimo, jo lahko nadgradimo proti plačilu od 50 do 8000 $ na leto.

Posebne ugodnosti so za spletna mesta v izobraževalne namene (*K-12 education*). Za že ustvarjeno spletno mesto lahko pošljemo zahtevek za nadgradnjo brez običajnega dodatnega plačila in potrdimo, da bomo wiki uporabljali le v izobraževalne namene, in sicer za otroke od vrtca do srednje šole. S tem osnovno različico sistema (*Basic*) lahko nadgradimo na naslednjo (*Plus*) in po želji naše spletno mesto spremenimo v zasebno – to pomeni, da ga lahko berejo le registrirani uporabniki. Lahko pa že na samem začetku registriramo spletno mesto v izobraževalne namene preko povezave *http://www.wikispaces.com/site/for/teachers*.

Uporabniki

Število uporabnikov je neomejeno. Razvrščeni so v dva nivoja, in sicer so lahko:

- organizatorji ali
- člani.

Uporabnik, ki stran postavi, je organizator. Tako ima pravico, da povabi nove uporabnike in jim dodeli status organizatorja ali člana. Med uporabnike se lahko vpiše tudi naključni obiskovalec strani, vendar mu članstvo potrdi ali zavrne le organizator. Status organizatorja ima lahko več oseb.

V našem projektu sta imeli status organizatorja vodji projekta na obeh šolah, učenci pa so imeli status člana. Španski učenci so se prijavljali pod skupnim imenom, ravno tako naši učenci. Prijavljeni so bili lahko istočasno, urejali pa so različne strani, saj so bili razdeljeni v skupine. V vsaki skupini sta bila dva slovenska in dva španska učenca.

Vsebina

Pri sistemu wiki je dodajanje in urejanje vsebin zelo enostavno. Ne potrebujemo predhodnega znanja programskih jezikov, saj vsebine dodajamo preko spletnega brskalnika. Izberemo gumb Edit Page in prikaže se urejevalnik z orodno vrstico za oblikovanje besedil (Slika 3).

Slika 29. Orodna vrstica za oblikovanje besedila

Dodamo lahko tudi fotografije, zvočne in video datoteke ter povezave na druge spletne strani. Datoteke, ki jih želimo vključiti na našo stran, predhodno naložimo preko povezave *Manage Wiki – Content – Files – Upload*. Velikost datoteke mora biti manjša od 20 MB. Na razpolago imamo 2 GB prostora, proti plačilu pa do 200 GB.

Namen sodelovanja je bila povezava znanja angleškega jezika in IKT za sporazumevanje z vrtsniki iz tujine. Naši učenci in njihovi španski vrstniki so pisali o sebi, svojih hobijih, družini in domačem kraju, postavljali vprašanja in primerjali svoje ter njihove zapise. Zaradi preprostega urejevalnika niso imeli težav z vnosom in oblikovanjem besedila, vstavljanjem fotografij in zvočnih posnetkov svojih predstavitev.

Zgodovina strani

Filizofija wikija je, da je lažje popravljati napake kakor jih preprečevati. Zato sistem wiki hrani zgodovino vseh strani. Vsakič, ko stran shranimo, se arhivira prejšnja verzija. Zabeleži se tudi, kdo je shranil spremembo in kdaj. Zadnje spremembe vseh strani si lahko ogledamo preko povezave *Recent Changes.* Vse spremembe posamezne strani pa dobimo, ko kliknemo na zavihek *History* (Slika 4). Z izbiro gumba *select* lahko primerjamo spremembe, ki so bile narejene.

Date	Compare	Author
Apr 2, 2009 12:16 am	select	slovenianstudents
Mar 27, 2009 1:53 am	select	studentsmoraleda
Mar 26, 2009 5:14 pm	select	isaperez
Mar 19, 2009 1:34 am	select	slovenianstudents
Mar 18, 2009 3:25 pm	select	AlenkaJ
Mar 13, 2009 2:19 am	select	studentsmoraleda
Mar 9, 2009 3:05 am	select	studentsmoraleda

Slika 30. Zgodovina sprememb

S klikom na izbrani datum se nam odpre okno, kjer so prikazane spremembe besedila, ki so bile takrat shranjene. Z zeleno barvo je označeno napisano besedilo, z rdečo pa zbrisano (Slika 5).

Slika 31. Sledenje popravkom

Hranjenje prejšnjih različic je zelo dobrodošlo in uporabno, saj se je že zgodilo, da je učenec pomotoma zbrisal celotno besedilo na strani in shranil prazno. Izbrati smo morali le zadnjo shranjeno stran z besedilom in klikniti na ukaz *revert to this version*. S tem je bila vsebina zopet na spletni strani.

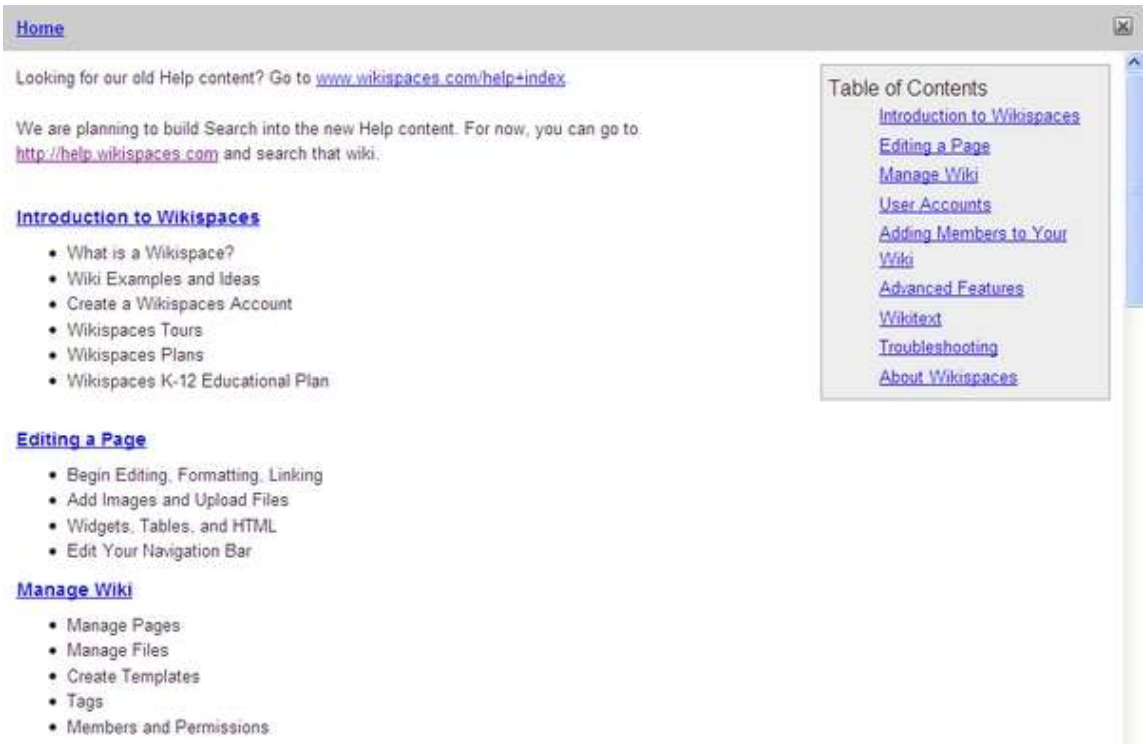
Statistika

Če nas zanima obiskanost našega spletnega mesta, si lahko ogledamo statistiko (*Manage Wiki – Tools – Wiki Statistics*). Sistem beleži, koliko ogledov strani je bilo vsak dan v posameznem mesecu, iz katerih držav, koliko prijavljenih, pogostost urejanja strani in sporočil. Za vsako kategorijo je prikazan graf (Slika 6).

Slika 32. Primer grafa za število ogledov

Pomoč

Na voljo je več vrst pomoči. Za uvodno seznanitev lahko pogledamo video vodič (http://www.wikispaces.com/site/tour). Med delom pa pomoč najdemo na samem spletnem mestu (Slika 7). Pomoč je pregledna in povsem zadostuje za nemoteno delo.



Slika 33. Pomoč na spletni strani

Zaključek

Za mednarodne projekte običajno potrebujemo spletno mesto. Za naš projekt smo ga ustvarili znotraj domene wikispaces.com. Temelji na sistemu wiki, kar pomeni, da so učenci pisali in oblikovali besedilo preko spletnega brskalnika brez predhodnega znanja programskega jezika. Enostavno je bilo dodajanje fotografij, zvočnih datotek in povezav na druge spletne strani. Omogočeno je bilo sledenje shranjenim spremembam, kar je bilo zelo uporabno pri neželenem brisanju strani. Zaradi uporabnosti in enostavnosti ga bomo uporabljali tudi v prihodnje za druge projekte.

Literatura

[1] eTwinning. 20.8.2009. http://www.cmepius.si/etwinning.aspx
[2] Wikipedia, prosta enciklopedija. 15.8.2009. http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki
[3] Wikispaces. 18.8.2009. http://www.wikispaces.com/

Kratka predstavitev avtorja v slovenskem in angleškem jeziku

Petra Lesjak je univerzitetna diplomirana geografinja in anglistka. Poučuje angleški jezik na OŠ Matije Valjavca Preddvor. IKT uporablja pri rednem pouku in pri projektih. Lansko leto je začela sodelovati v projektih eTwinning, v letošnjem letu pa še v projektu Comenius.

Petra Lesjak is a BA in English and Geography. She teaches English at Matija Valjavec Primary School in Preddvor. She uses ICT in classroom lessons and projects. Last year she joined the eTwinning project and this year she participates in Comenius project.

REALIZACIJA IN PROMOCIJA ŠOLSKIH PROJEKTOV: POMEN IKT PRI TEM PROCESU

REALISATION AND PROMOTION OF SCHOOL PROJECTS: THE ROLE OF ICT AT THIS PROCESS

Urška Repinc
OŠ dr. Janeza Mencingerja Bohinjska Bistrica
Savska 10
4264 Bohinjska Bistrica
urska.repinc@guest.arnes.si

Jana Vilman Proje
Delo po projektih
jana.vilman@memini.si

Povzetek
V prispevku so opisani nekateri projekti zadnjih šolskih let na OŠ dr. Janeza Mencingerja Bohinjska Bistrica.
Tema je spoznavanje in ohranjanje kulturne in naravne dediščine tudi za namen turistične dejavnosti domačega kraja (Bohinjski žganci, U Bohinj' 'ma d'ž ta mvade, Studorski stogovi). Predstavljeni so tudi turistični produkti, ki so ob tem nastali. Pri vseh fazah projekta je imela veliko vlogo IKT; še posebej pri predstavitvah doma in v tujini. Tudi za naprej se odpirajo nove možnosti mednarodnega sodelovanja – učenci in učitelji ob tem spoznavamo in izkoriščamo možnosti, ki nam jih ponuja sodobna IKT.
Predstavljeni šolski projekti so bili na tekmovanjih uspešni in nagrajeni. Veliko je pa vredno, da z ustrezno komunikacijo lahko v kraju »zaživijo« in najdejo svojo praktično vlogo: pri osveščanju krajanov, v turizmu; sodelovanje na že tradicionalnem Mednarodnem festivalu alpskega cvetja, na Dnevih pohodništva v Bohinju in ob drugih priložnostih.

Ključne besede: šolski projekti, IKT, Bohinj, kulturna dediščina Bohinja, naravna dediščina Bohinja, timsko delo

Abstract
Some school projects of Primary school dr. Janez Mencinger Bohinjska Bistrica are presented in this assignment.
The theme is based on discovering and preserving the cultural and natural heritage of Bohinj with purpose of tourism activity ("Bohinjski žganci", In Bohinj rain has got its children, Studor hayracks). Accompaning souvenirs (tourist products) are presented as well. During all stages of projects ICT had a very important role; especially at presentations at home and abroad. New possibilities of international cooperation between our and some English schools are planned – pupils and children learn and use possibilities which modern ICT offers. Presented projects inform local people, they are part of International Wild Flower Festival, Hiking Festival in Bohinj and other opportunities.

Key words: school projects, ICT, Bohinj, cultural heritage of Bohinj, natural heritage of Bohinj, team work

Uvod

Sodelovanje avtoric prispevka poteka že nekaj let pri šolskih projektnih nalogah. Obe sva zelo povezani z Bohinjem; spoštujeva kulturno in naravno dediščino kraja in misliva, da je to vrednota, ki naj jo poskušamo prenašati na mlajši rod in je zelo pomembna za promocijo kraja in za turizem.

Dve opisani projektni nalogi sta v osnovi nastali za razpisani natečaj, ki ga vodita Turistična zveza Slovenije in Zavod Republike Slovenije za šolstvo, imenovan Turizmu pomaga lastna glava. Temi zadnjih dveh let sta bili Od zrna do mize in Voda – zdravje; izziv za prihodnost.

V preteklem šolskem letu sva obe sodelovali tudi pri mednarodnem projektu Studorski stogovi, katerega pobudniki so bili predstavniki društev, ki se ukvarjajo z varovanjem kulturne dediščine pri nas in v Angliji (Prince of Wales foundation in National Trust).

Kot knjižničarka sodelujem z večino učiteljev na šoli in z vsemi razredi, zato sem z leti postopno vse bolj spoznavala delo posameznih razredov, še bolj pa predmetov, pri katerih tesneje sodelujem pri pripravah ur knjižnično-informacijskega znanja. Pri teh urah smo velikokrat seznanjali učence z novostmi na področju informacijske tehnologije: pri iskanju informacij (CD –romi, knjižnični katalogi, internet…).

Želja, prispevati k delu z nadarjenimi učenci, me je vodila do mentorstva pri raziskovalnih nalogah, saj je bilo pri tem delu treba učence temeljito voditi pri iskanju virov in navajati na ustrezne predstavitve nalog.

Nekajletne izkušnje pri raziskovalnih nalogah so me pripeljale do vodenja tudi večjih projektnih nalog, v katerih sodeluje več učencev in tudi več učiteljev oziroma mentorjev. Informacijsko komunikacijska tehnologija je bila pri tem delu ves čas prisotna, z leti se uporaba le-te povečuje.

Veliko vlogo pri tem, da je prišlo do dejanske realizacije omenjenih projektnih nalog in mnogih uspešnih predstavitev doma in drugod, je imelo delo oblikovalke Jane Vilman Proje.
Projektne naloge, pri katerih sodelujeva, vidiva tudi kot priložnost za uporabo naučenega znanja; tudi o IKT, prenašanje tega znanja na učence in druge mentorje in pridobivanje izkušenj. Hkrati je to tudi lepa priložnost, da se IKT, ki jo imamo na šoli, učinkovito uporabi in je spodbuda za nadaljnjo rabo.

Projekt Studorski stogovi

Vključen je bil v Leonardo projekt UK/08.

Učitelji so načrtovali dejavnosti za dosego cilja projekta v sam pouk, dni dejavnosti in izbirne predmete. Tako so učenci nižje triade obiskovali skupine kozolcev na Bohinjski Bistrici (1.r.) in Pod Studorom (2., 3.r).

Slika 34: Obisk studorskih stogov: učenci nižje triade na jesenskem športnem dnevu

O tem so se kasneje pogovarjali, nastale so zanimive slike in zapisi. Iskali smo literaturo o tej temi. Za dodatno motivacijo mentorjev in učencev smo pripravili informativno zloženko.

Pri predmetu Obdelava lesa so učenci ustvarili makete in obiskali stogove pod Studorom. Deležni so bili tudi razlage strokovnjakov iz Anglije, ki sodelujejo pri projektu in njihovega pogleda na to našo dediščino,.

Pri predmetu likovno snovanje so nastale lepe slike. Le-te so obdelovali tudi z računalniškim programom. Del nastalega je bil prikazan v prostorih TNP na Bledu – kot dramski prizor ob maketi kozolca in del razstave; prikaz pa so predstavili tudi v šoli in v Domu starejših občanov Sv. Martina v Srednji vasi.

Vsi učenci podružnične šole v Srednji vasi s svojim učiteljicami so pripravili **prireditev na prostem v okolici samih kozolcev**, ki govori o življenju nekoč, povezanim tudi s kozolci.

Slika 35: Petje narodnih pesmi v prizoru predstave

Prireditev je bila v kraju zelo odmevna; ogledalo si jo je tudi mnogo turistov. Prva predstavitev je bila v sklopu 3. Mednarodnega festivala alpskega cvetja.

Vzpostavili smo komunikacijo z dvema angleškima šolama: ena skupina na matični šoli in ena na podružnični. Poleg varovanja dediščine, ki je tudi del vzgojnega načrta naše šole učenci pri tem projektu tudi uresničujejo druge cilje: učenje tujega jezika, medkulturni dialog, nastopanje, obvladovanje IKT; vedno bolj se vzpostavlja timsko delo učiteljev.

Dogajanje in nekatere pogovore s starejšimi, ki o izdelavi kozolcev še veliko vedo, smo posneli in arhivirali.

Slika 36: Prizor iz predstavitve: mladi kosci

V projektu širše sodelujejo tudi druge institucije v kraju, ki skrbijo za ohranjanje kulturne in naravne dediščine. Obe strani mednarodnega projekta želimo s podobnim delom nadaljevati.

Slika 37: Zadovoljstvo učiteljic po uspešni predstavi

Projekt »V Bohinj' 'ma d∂ž tamvade«

Mehkoba je močnejša od grobosti,
voda močnejša kot skala,
ljubezen močnejša kot nasilje.
(Herman Hesse)

Lanska tema festivala **Turizmu pomaga lastna glava**, je bila **Voda – zdravje – izziv za prihodnost**.

Šole, ki sodelujejo pri tem projektu morajo pripraviti turistično nalogo in predstavitev na tržnici, ki je potekala po večjih trgovskih centrih po Sloveniji.

Cilj projekta je tudi promocija ideje za nov turistični proizvod, ki naj bi prispeval k razširitvi turistične ponudbe domačega kraja.

Ker ima Bohinj veliko deževnih dni, ga poznamo tudi pod rekom V Bohinj' ' ma d∂ž tamvade.

Pa vendar je tudi deževno obdobje zelo zanimivo in primerno za obisk in raziskovanje slapov, potokov in drugih vodnih virov, ki se takrat predstavijo v vsej svoji veličini.

Po vsem Bohinju je veliko takih izvirov, manjših in večjih voda, ki jih sami bolj ali manj dobro poznamo. Odločili smo se, da jih obiščemo, opišemo in potem priporočimo še drugim, tudi turistom. Te poti smo prehodili že v jesenskem in zgodnjem zimskem obdobju. Sodelovali so posamezni učenci od 4. do 9.r, vključno s podružnično šolo. Nato je prišlo na vrsto opisovanje, vrisovanje na zemljevide in iskanje ideje za lepo predstavitev na tržnici. Predvsem pri tem likovnem delu projektne naloge je letos že drugič vodila otroke Jana Vilman Proje, ki je tudi poskrbela za dokončno računalniško in likovno uresničitev naloge, tudi brošure – turističnega vodiča, ki je nastal kot turistični proizvod.

Mentorice projektne naloge se zahvaljujemo vsem, ki smo jih srečali na naših sprehodih in so nam povedali marsikaj zanimivega, in drugim, ki so nam svetovali v času nastajanja in predstavitve naloge. Nalogo si lahko pogledate na spletni strani šole, podoba turistične

stojnice je bila na ogled v avli naše šole in ob raznih turističnih prireditvah tudi na drugih mestih.

Slika 38: Prizor iz predstavitve na turistični tržnici

Na festivalu gorenjskih šol, ki je potekal 2. aprila v Kranju, smo prejeli zlato priznanje in še posebej zlato priznanje za najboljšo nalogo. Tako smo se udeležili zaključne prireditve 23. aprila v Ljubljani. Do tega nastopa smo svojo predstavitev še izboljšali. Turizem Bohinj v sodelovanju z drugimi turističnimi organizacijami je brošuro izdal v tiskarni, saj naj bi dejansko služila v turistični namen.

Slika 39: Nastala brošura je vzbudila zanimanje tudi pri uglednih obiskovalcih

Bohinjski žganci - projektna naloga iz l. 2007/08

Žganci so bili včasih glavna bohinjska hrana, najpogosteje s tasladkim mlekom. Na pomembnost te jedi kaže rek, ki se je ohranil iz tistih časov, napisan v narečju: *Žganc na waže, kam∂r pokaže.* Mi danes to misel že težko razumemo, pomeni pa, da se na človeku že od daleč vidi, da je zaužil dovolj oziroma pravo mero te hrane.

Pravi bohinjski žganci so narejeni iz koruze trdinke bohinjke. Storži koruze se od drugih vrst razlikujejo predvsem po barvi, ki je temnejša, rdečkasta, bakrena, pisana. Prav tako se po barvi razlikuje tudi moka.

Slika 40: Koruza trdinka bohinjka, iz nje izdelani žganci in spremljevalni turistični izdelki

Iz pripovedovanja vemo, da je včasih v Bohinju bilo veliko njiv s to koruzo. Ker ta koruza ne obrodi bogato, so jo zamenjale bolj donosne vrste koruz oziroma druge poljščine.

Zelo so se spremenile navade prehranjevanja. Morda tudi pri nekaterih ni bil cenjen malo bolj grob sestav moke pridobljene iz koruze trdinke.Kolikor vemo, te koruze niso nikoli gnojili z umetnimi gnojili. Tudi zdaj mislimo, da jo gojijo samo taki pridelovalci, ki cenijo kvaliteto prehrane, pridobljeno brez umetnih dodatkov.

V današnjem času pa je lahko taka hrana del zelo cenjene turistične ponudbe.

Vemo, da mnogo ljudi povprašuje po izvirnih domačih jedeh, pridobljenih na ekološko prijazen način.

V septembru je bil v Bohinju spet tradicionalni kravji bal. To je ena od prireditev, na katerih bohinjske žgance lahko dobimo. Vedno jih hitro zmanjka.

Iz koruze so naše babice znale izdelovati razne praktične izdelke. Videle smo praktične cekarje spletene iz koruznega perja in nato lepo okrašene z naravnimi barvili, pa predpražnike, nakit.

Ob naši šoli smo na pobudo učiteljice gospodinjstva in prehrane že eno leto prej posadili njivo z bohinjsko koruzo. Tema državnega festivala Turizmu pomaga lastna glava je bila Od zrna do mize. Dejstvo, da smo pridelali tako koruzo in da se iz nje naredijo pravi bohinjski žganci, je nagovarjalo, da to uporabimo kot temo na omenjenem festivalu.

Koncept projekta Turizmu pomaga lastna glava predvideva, da idejo, ki se razvije, predstavimo turističnim društvom, turističnim podjetjem v kraju in občinski upravi, ki pozneje predstavljene proizvode lahko vključi v svoje programe.

Naša glavna naloga je torej bila narediti osnutek, kako bohinjske žgance vključiti v turistično ponudbo in na ta način ustvariti turistično zanimivost.

V okviru naloge smo opisali bohinjsko koruzo trdinko in bohinjske žgance z vsemi posebnostmi. Osnovali smo blagovno znamko Bohinjski žganci in pripravili načrt za promocijo žgancev.

Idealno mesto za turistično zanimivost povezano z bohinjskimi žganci je po našem mnenju jedro Stare Fužine, kjer stojijo Planšarski muzej, gostilna in mlin. Turisti bi si lahko ogledali muzej, kupili zrnje koruze, ga odnesli v mlin, kjer bi ga zmleli, nato pa bi jim iz zmlete moke v gostilni skuhali žgance. Postregli naj bi jih v prijetnem ambientu, opremljenem v stilu celostne podobe blagovne znamke Bohinjski žganci.

Po prijetni izkušnji bi jim v trgovinici s spominki ponudili asortiman izdelkov iz kolekcije turističnih spominkov, nastalih na temo Bohinjski žganci.

Ob tem so nastali tudi predlogi za spremljevalne izdelke – turistične spominke, ki bi jih lahko prodajali, hkrati pa so tudi reklama za žgance.

Za sejem je bilo potrebno izdelati turistično nalogo in ustrezno opremiti stojnico na tržnici. Naloga je nastajala v šolski knjižnici; najprej smo poiskali ustrezno literaturo, nato so dekleta opravila pogovore z ljudmi, ki dobro poznajo dela povezana s koruzo in žganci.

V nalogi so opisana vsa opravila, povezana s pridelovanjem koruze. Nekatera od teh opravil so etnološko zanimiva; prikazi le- teh so tudi privlačni za turiste in domačine. Tu mislimo na majenje in rofkanje koruze. Glavni namen projekta pa je ideja, kako žgance s spremljevalnimi spominki vključiti v turistično ponudbo. Izdelala jih je Jana Vilman Proje, ki je tudi vodila interesno dejavnost Oblikovanje turističnega izdelka. Ti spominski izdelki so: darilne vrečke za moko in koruzno zrnje, sklede za žgance, lesena žlica, prt, predpasnik, majica, nakit iz koruze.

Vsi, s katerimi smo navezali stik, si želijo, da bohinjski žganci dobijo pravo mesto v turistični ponudbi, mesto, ki jim gre. Vendar bi bilo potrebno več usklajenega delovanja in povezave med posamezniki oziroma organizacijami, da bi prišlo do uspešne uresničitve ideje. Morali bi bolj namensko gojiti koruzo, da bi bilo dovolj moke in da bi gostilna laže uvrstila žgance v svoj jedilnik. Vse skupaj pa je treba potem na prijeten način predstaviti in ponuditi. Veliko vlogo pri tem imajo dobre oblikovne rešitve in skupna pripravljenost za njihovo uresničevanje. Želimo si, da bi svoj kamenček v mozaiku te dejavnosti prispevala tudi naša naloga in naša tržnica z žganci in s spremljevalnimi spominki.

Slika 41: Dekleta so ob raznih priložnostih uspešno predstavile bohinjske žgance, …

Na Centru za trajnostni razvoj podeželja Kranj so zapisali:Zavedamo se tudi, da s poudarjanjem lokalne kulturne dediščine lahko lokalno okolje razvija gospodarske dejavnosti, ki ustvarijo dodano vrednost. S tem se okrepi tudi ponos podeželskega prebivalstva in dolgoročno gospodarsko preživetje. S spodbujanjem pridelave in proizvodnje koruze trdinke ter drugih postranskih izdelkov lahko pomembno vplivamo na razvoj lokalnega okolja, ohranjanje poseljenosti in identitete podeželja, kulturne dediščine in tradicionalnega izročila. Povpraševanje po kakovostnih proizvodih vse bolj narašča, s tem pa naraščajo tudi koristi pridelovalcev, saj je za kakovostne proizvode lažje najti trg.

Ob tem si želimo le, da bi pristojni naše ideje s skupnimi močmi uresničili in naredili nekaj dobrega za ohranjanje dediščine in izročila.

Naša stojnica z žganci je bila obiskovalcem zelo všeč. Tudi strokovna komisija je pohvalila predstavitev; dodelila nam je srebrno državno priznanje.

Zaključek

V današnjem času si realizacije projektnih in raziskovalnih nalog brez sodobne IKT ne moremo več predstavljati.

Pravzaprav pri vsaki naslednji nalogi oziroma pri vsakem naslednjem projektu dodatno spozavamo katero od možnosti, ki nam jih današnja IKT ponuja.

Raziskave v Evropi, ki kažejo, da je sodelovanje med učenci večje, ko pri delu uporabljajo IKT (Čampelj, 2008, str. 6-7), se izkažejo kot resnične tudi pri najinih izkušnjah. Raba IKT vzpodbuja tudi večje sodelovanje med mentorji; saj vemo, da je nekdo zelo vešč pri uporabi npr. kamere ali digitalnega fotoaparata, spet drugi pa ve, kje in kako pridobljeni material s pridom uporabiti. Lahko pa tudi trdiva, da ne bi moglo biti tako velikega sodelovanja tudi z drugimi institucijami v kraju, če ne bi izkoristili prednosti, ki jih nudi IKT.

Na kratko naj navedeva, kako je IKT na tak ali drugačen način bila prisotna od začetka do konca projektnih nalog.

Raziskovalne naloge so del omenjenih projektnih nalog in pri njih smo že takoj na začetku, ko smo iskali ustrezne vire, uporabljali Cobiss, Internet, dLibSi. Pridobljene podatke smo včasih urejali in prikazovali s pomočjo programov, ki to omogočajo (Excel). Za ustrezen in lep izgled naloge smo poskrbeli z urejevalnikom besedila (Word). Pri oblikovanju zloženk smo spoznali osnove programa CorelDraw, pri obdelavi fotografij Adobe Photoshop, Power Point pa nam je ponujal možnosti za privlačne in uspešne predstavitve v šoli, na tekmovanjih in ob mnogih drugih priložnostih.

Tako izdelana naloga je bila osnova za nadaljevanje projekta; npr. priprave turistične stojnice, ki je vsebovala različne turistične produkte.

Digitalni fotoaparat in kamera sta bila stalna spremljevalca našega dela. Posebej bi radi izpostavili pomembnost možnosti hitre in učinkovite komunikacije, ki jo lahko z IKT uresničimo. Nekaj konkretnih izkušenj ob projektih; prezentacijo nalog sva po elektronski pošti poslali vodji turistične organizacije, kar smo potem s pridom uporabili na Mednarodnem festivalu alpskega cvetja. Brez hitrega komuniciranja (IKT) to časovno ne bi bilo uresničljivo. Udeleženka omenjenega Festivala (arheologinja) je v naši brošuri U Bohinj' 'ma dež tamvade odkrila kraj, ki bi bil lahko pomemben za njene raziskave. Vzpostavila je stik z nama preko elektronske pošte in res je eden od v brošuri opisanih krajev že postal predmet njene paleobotanične raziskave.

Pri dogajanjih v zvezi s projektom Kozolci so bili navzoči tudi angleški gostje, ki so nas k projektu tudi spodbudili. Tako so npr. snemali zaključno prireditev in predvidevava, že uporabili posnetke doma. Nekateri od njih so se poleti vrnili v Bohinj kot turisti, mislim pa da so za turistični obisk navdušili tudi njihove znance. Tukaj vidiva šolski projekt kot učinkovito reklamo za naš turistični kraj. Ob koncu šolskega leta smo že vzpostavili stike z dvema angleškima šolama; pravkar smo dobili še naslov tretje, ki želi sodelovati z nami. Veva, da IKT ponuja različne oblike elektronskega komuniciranja, katerih vseh še ne poznamo; prepričani sva, da se jih bomo še naučili in uporabljali. Spoznavamo neskončne možnosti svetovnega spleta od informacij, slikovnega in pisnega gradiva do objave nalog na šolskih spletnih straneh. Z vsako naslednjo nalogo smo pri uporabi naštetih možnosti bolj in bolj suvereni.

Letošnje leto je razglašeno za evropsko leto ustvarjalnosti in inovativnosti. Te zmožnosti naj bi krepili tako zaradi ekonomskih kot socialnih razlogov. Pri uresničevanju novih zamisli, predvsem tudi pri promociji lastne ustvarjalnosti je IKT nujno potrebna.

Viri in literatura

BOHINJSKI ŽGANCI (2008). Bohinjska Bistrica: Osnovna šola dr. Janeza Mencingerja.

ČAMPELJ, B. (2008). Vse za inovativne učitelje, raziskovalne učence ter vključene starše. *Vzgoja in izobraževanje,* 39 (5), str. 7, 8).

U BOHINJ' 'MA D'Ž TAMVADE(2009). Bohinj: Turizem: Turistično društvo.

Urška Repinc je šolska knjižničarka (uni. dipl. bibliotekarka) in učiteljica angleščine. V zadnjih letih je bila mentorica učencem pri raziskovalnih nalogah. Koordinirala je tudi nekatere projektne naloge na šoli.

Urška Repinc is a school librarian and a techer of English. In last school years she has been a mentor at research assignments. She has also coordinated some school projects.

Jana Vilman Proje je akademska restavratorka in uni. dipl. ing. oblikovanja tekstilij in oblačil. Pod blagovno znamko MEMINI (www.memini.si) združuje svoje oblikovane izdelke povezane s slovensko kulturno dediščino. Kot strokovna sodelavka sodelovaluje pri šolskih raziskovalnih nalogah in se povezuje z turističnimi organizacijami za realizacijo nalog.

Jana Vilman Proje is a restoration specialist and BSc in the design of textiles and clothings. Under trade mark: MEMINI (www.memini.si) she joins her designed products connected to Slovenian cultural heritage. She cooperates with shool at introduced projects and she connects with tourist organisations in order to realize the projects.

KAKO UPORABLJAM SPLETNO UČILNICO PRI POUČEVANJU MATEMATIKE

HOW DO I TEACH MATH WITH THE USE OF MOODLE COURSE

Breda Poličar
Gimnazija Poljane
Strossmayerjeva 1
Breda.Policar@gimnazija-poljane.com

Povzetek

S spletnimi učilnicami v učnem okolju Moodle se ukvarjam že nekaj let. Začeli smo v razvojni skupini za uporabo IKT pri pouku matematike, ki deluje v okviru ZRSŠŠ, zelo priročna se nam je zdela tudi za izvedbo seminarjev za učitelje matematike.
Spletna učilnica se je izkazala kot zelo učinkovito dodatno sredstvo za poučevanje. Na mednarodnem seminarju v Alicantu, Španija so nas mentorji opozorili zlasti na iteraktivne možnosti, ki jih premalo izkoriščamo, kadar govorimo o spletnih učilnicah.
V okviru mednarodnega projekta ITEMS tako že skoraj leto dni pripravljamo spletne učilnice iz matematike in naravoslovja. Namenjene so zlasti dijakom, učitelj pa lahko vsebine učilnice po potrebi tudi prilagaja svojim dijakom. V prihodnjih mesecih bodo prevedene tudi v slovenščino.
Spletne učilnice so tako le ena od možnosti uporabe tehnologije pri pouku matematike v naših šolah, nikakor pa ne edini. Vsekakor bi lahko postale tudi učinkovito sredstvo pri izobraževanju odraslih.

Abstract

I've been working on the Moodle courses for the last few years. The very beginnings go back to the "Development group for the using ICT in math classroom, which is run within the frame of ZRSŠŠ. The e - classrooms appeared to be very handy also at courses for math teachers.
E- classrooms proved as a very effective additional teaching instrument. At the International seminar in Alicante, Spain in July 2008 we were specially drawn our attention to the interactive possibilities, which are still not well exploited. During the last year we have been preparing math and natural science Moodle modules within the frame of the international project ITEMS.
First of all they are intended to be used by students, though the teacher can make adjustments according to their specific needs. They will be also translated into Slovenian in the near future.
E- classrooms are just one of the technological possibilities teaching math in our schools, by no means the only one. In any case they could become an effective means of adult education.

Ključne besede
Učno okolje Moodle, spletna učilnica, ITEMS, matematika, naravoslovje, inteaktivnost

Key Words
Moodle classroom, ITEMS, mathematics, science, interactivity

1. Spletna učilnica kot sredstvo za komunikacijo in izmenjavo gradiv

S spletnimi učilnicami v učnem okolju Moodle se ukvarjam že nekaj let. Začeli smo v Razvojni skupini za uporabo IKT pri pouku matematike, ki deluje v okviru ZŠŠRS, ko smo v učilnico sprva predvsem nalagali različna gradiva in se obveščali o naših prihodnjih srečanjih. Seveda pa nudi spletna učilnica tudi številne druge možnosti.

2. Spletna učilnica kot sredstvo za izvajanje seminarjev za učitelje

Spletna učilnica se je izkazala za zelo priročno tudi pri izvedbi seminarjev za učitelje matematike, ki jih izvajamo multiplikatorji . V učilnici udeleženci seminarja lahko najdejo zbirko gradiv, različne povezave na spletne strani , zelo uporabne pa so tudi različne oblike foruma: v novičarskem forumu obveščamo udeležence o novostih, njihovih obveznostih v okviru seminarja… Preko foruma razrešujemo tudi različne zadrege in zagate, na katere so le-ti naleteli pri izdelovanju t.i. »domačih nalog«. Svoje izdelke pa udeleženci prav tako nalagajo v učilnico, kjer na ta način povečujejo zbirko gradiv. Za učitelja oz. izvajalca seminarja pa delo v učnem okolju Moodle prinaša dober pregled dela učencev oz. udeležencev, saj Moodle zanj opravi poleg natančnega pregleda vseh dejavnosti udeležencev, njihovih oddanih nalog tudi ocene vseh testov, kvizov…. Zelo hitro učitelj tako lahko oceni, kje so morda močne in kje šibke točke njegovih učencev, pa tudi, kje je potrebno gradivo ali preverjanja znanja še nekoliko dopolniti.

Postavka ocene	Ocena	Razpon	Odstotek	Odziv
Uvod v funkcije, Linearna funkcija				
Kaj že znam?	0,00	0,00–1,00	0,00 %	
Enačbe z ulomki	-	0,00–10,00	-	
Sistemi linearnih enačb	-	0,00–10,00	-	
Reševanje linearnih enačb	-	0,00–10,00	-	
Pravokotna projekcija	-	0,00–10,00	-	
Vzporedni premik (Translacija)	-	0,00–10,00	-	
Zrcaljenja	-	0,00–10,00	-	
Vrtenje (Rotacija)	-	0,00–10,00	-	
O linearni funkciji	-	0,00–10,00	-	
Funkcije v vsakdanjem življenju	-	0,00–100,00	-	
Primeri linearnih funkcij v vsakdanjem življenju	-	0,00–100,00	-	
Pregled znanja: Koordinatni sistem, linearna funkcija	-	0,00–100,00	-	
O funkcijah	-	0,00–10,00	-	
Test	-	0,00–10,00	-	
Unit 1				
Neodvisne in odvisne spremenljivke	-	0,00–10,00	-	
Katera ponudba je boljša?	-	0,00–100,00	-	
Seštevek kategorije	-	*0,00 %–100,00 %*	-	

Slika 1: Učitelj lahko vidi rezultate reševanja kvizov za vsakega učenca posebej

3. Spletna učilnica kot učno okolje za poučevanje matematike in naravoslovja

Spletna učilnica se je tako izkazala kot zelo učinkovito dodatno sredstvo za poučevanje, zato sem pozitivno izkušnjo dela v spletni učilnici želela preskusiti tudi s svojimi dijaki Gimnazije Poljane. Spletno učilnico lahko uporabimo na različne načine. Na mednarodnem seminarju v Alicantu, Španija so nas mentorji opozorili zlasti na iteraktivne možnosti, ki jih premalo izkoriščamo, kadar govorimo o spletnih učilnicah. Poleg foruma, klepetalnice in nalaganja različnih gradiv so tu še anketa, izbira, kvizi…Tudi gradiva so lahko iteraktivna in kot taka za srednješolskega dijaka precej bolj zanimiva in učinkovita.

V okviru mednarodnega projekta ITEMS s partnerji iz Španije (CEFIRE), Irske (SLSS), Nemčije (Gymnasium Isernhagen), Slovenije (Gimnazija Poljane) in Evropskega Izobraževalnega Omrežja EUN tako že skoraj leto dni pripravljamo module - spletne učilnice iz matematike in naravoslovja. ITEMS je kratica za Improving Teacher Education in

Mathematics and Science. (Gre za evropski projekt iz sklopa Vseživljenjsko učenje – aktivnost 4 (diseminacija)). Glavni cilj projekta je povečati kompetence učiteljev matematike in naravoslovja in na ta način posledično povečati tudi zanimanje učencev za ti dve področji. Moduli so namenjeni zlasti dijakom, učitelj pa lahko njihove vsebine po potrebi tudi prilagaja svojim dijakom. Tako so v jezikih držav partneric že nastali moduli na teme Uvod v funkcije, Linearna funkcija, Uvod v geometrijo, Zemlja v vesolju…., do konca leta bodo pripravljeni še trije: Elektrika, Zvok in Klimatske spremembe. V prihodnjih mesecih bodo moduli prevedeni tudi v slovenščino.

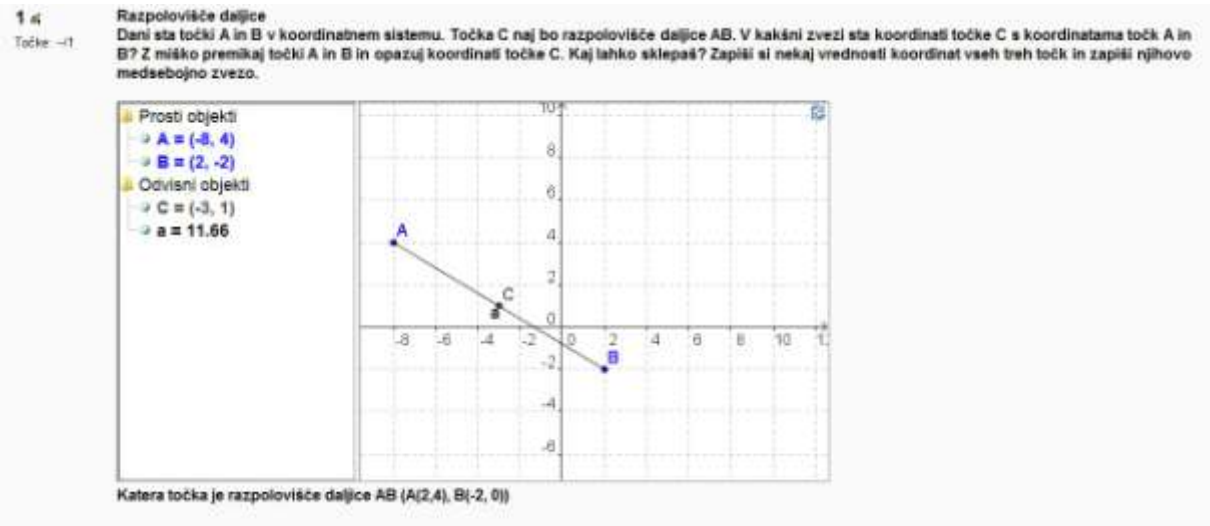
Didaktično poskušajo moduli slediti smernicam Rocardovega poročila (2007) o novih pedagoških pristopih, ki naj bi jih udejanjali zlasti učitelji naravoslovja pri svojem poučevanju. Ključne kompetence, ki jih skušajo moduli približati dijakom, so kompetence, ki jih lahko najdemo tudi v prenovljenem Učnem načrtu za matematiko za gimnazije, naj omenim samo nekatere:

- razumevanje in uporabo matematičnega jezika (branje, pisanje in sporočanje matematičnih besedil, iskanje in upravljanje z matematičnimi viri);
- uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije pri usvajanju novih matematičnih pojmov, preiskovanju in reševanju matematičnih problemov in uporabi v naravoslovju;
- raziskovanje in reševanje problemov.

Poleg matematične kompetence, ki je pri pouku matematike seveda najbolj poudarjena, pa učitelji in učiteljice matematike lahko z ustreznimi načini dela spodbujajo razvoj še drugih kompetenc:

- Sporazumevanje v maternem jeziku (bralno razumevanje, pisno sporočanje);
- sporazumevanje v tujih jezikih
- učenje učenja (načrtovanje lastnih aktivnosti, odgovornost za lastno znanje, samostojno učenje).
- razvijanje osebnostnih kvalitet (medsebojno sodelovanje – forumi, skupno ustvarjanje wikipedije) in razvijanje pozitivne samopodobe.

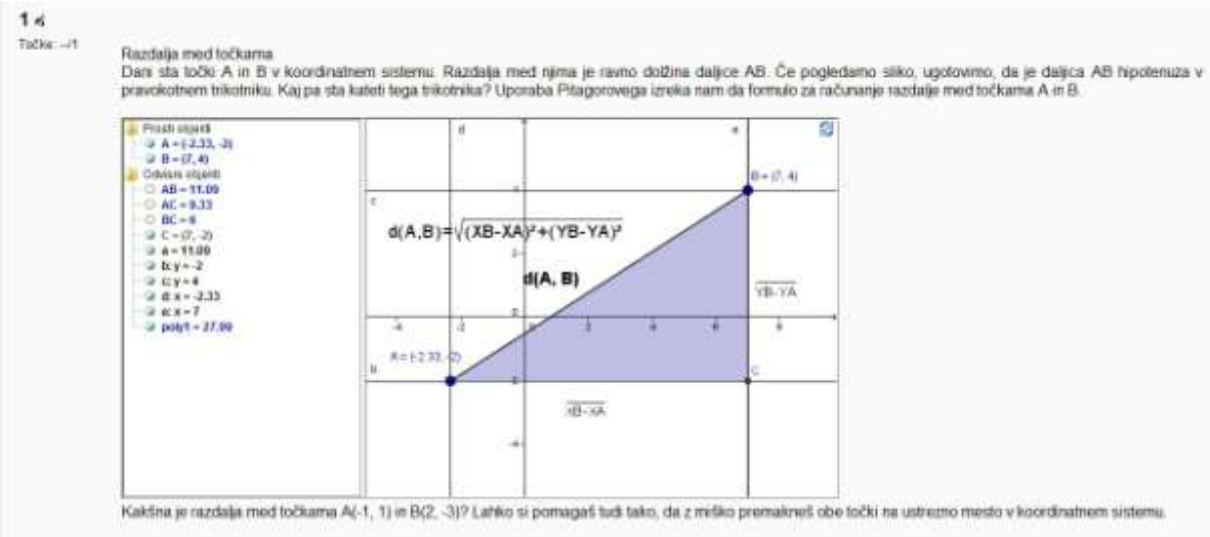
Poglejmo si nekaj primerov dejavnosti, ki jih ponuja spletna učilnica **Linearna funkcija**, ki je namenjena zlasti učencem 1. letnikov srednjih šol:
Razlaga novih pojmov je podana iteraktivno: dijaki poskušajo z uporabo Geogebrinih apletov samostojno priti do formule npr. za koordinate razpolovišča daljice, ki je podana s koordinatami svojih krajišč v koordinatnem sistemu. Z miško spreminjajo položaja obeh krajišč daljice in opazujejo koordinate razpolovišča.



Slika 2: Primer iteraktivnega kviza v spletni učilnici Linearna funkcija

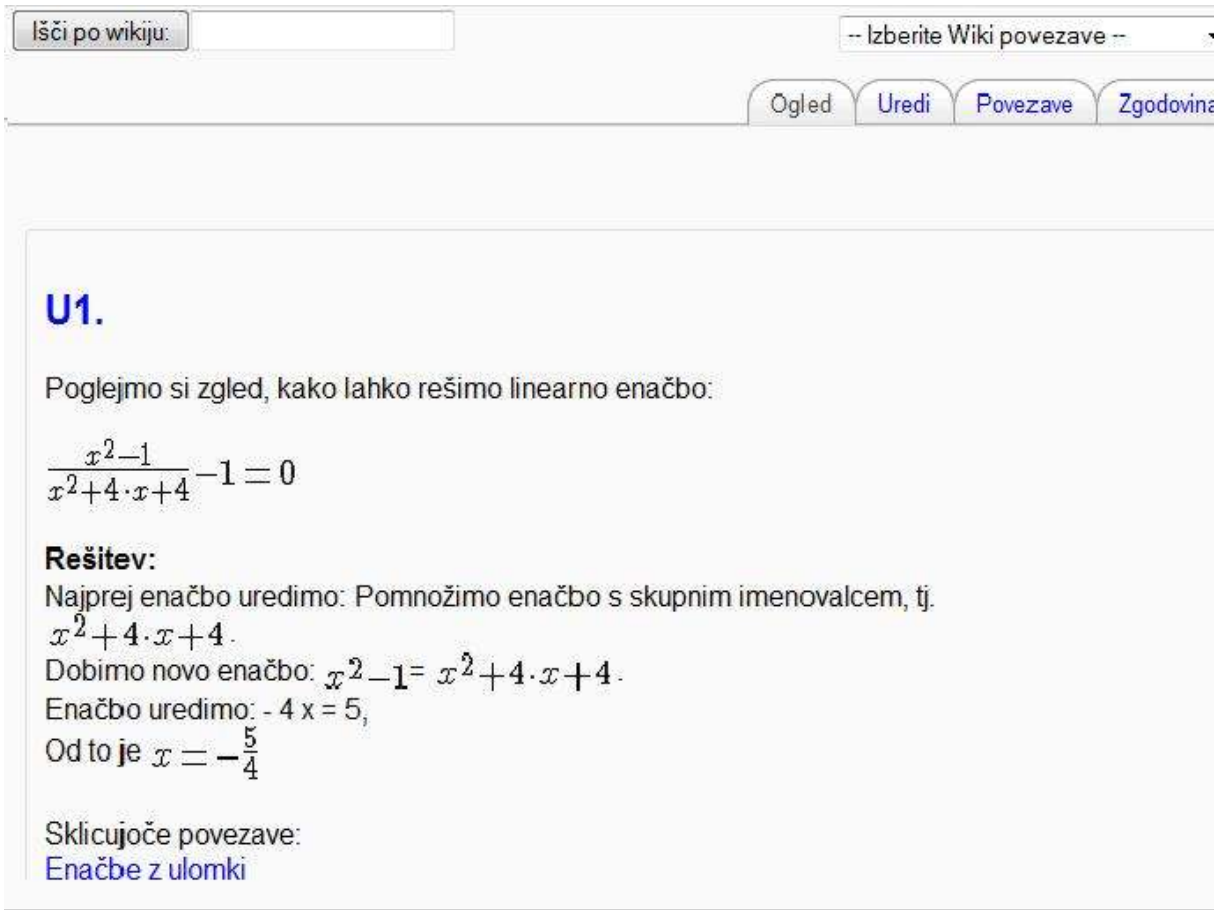
Ko v kvizu odgovarjajo na zastavljena vprašanja, svojo domnevo tako samostojno potrdijo ali ovržejo.

V drugem apletu dijaki raziskujejo razdaljo med dvema točkama, ki sta podani v koordinatnem sistemu s svojimi koordinatami ter s pomočjo vodenih vprašanj rešujejo zastavljene naloge.



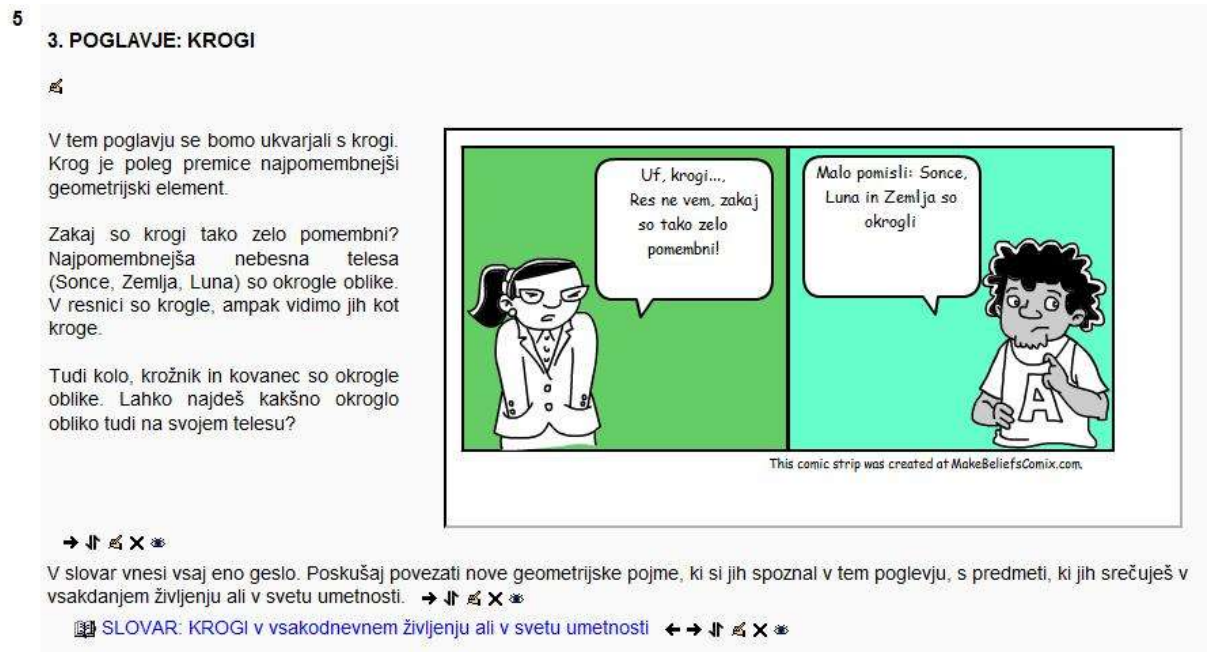
Slika 3: Še en primer iteraktivnega kviza v spletni učilnici Linearna funkcija

V spletni učilnici je tudi wikipedija z naslovom Kako rešujemo linearne enačbe, kjer dijaki sami dopolnjujejo zbirko rešenih linearnih enačb in tako pridobivajo poleg matematične tudi nekaj digitalne kompetence. (Korektno zapisovanje matematičnih formul marsikomu še vedno povzroča težave, zlasti ko je to treba zapisati v digitalni obliki.)



Slika 4: Primer wikipedije v spletni učilnici Linearna funkcija

V okviru projekta je nastal tudi modul **Uvod v geometrijo**, ki poskuša zlasti osnovnošolcem, pa tudi srednješolcem približati ravninsko geometrijo in jo povezati z vsakdanjim življenjem, predvsem astronomijo.
Poglejmo si, kako lahko pojem **kroga** povežemo z vsakdanjim življenjem:



Slika 5: Poglavje iz spletne učilnice Uvod v Geometrijo

Večina snovi je v spletni učilnici podana v obliki iteraktivnih kvizov, s pomočjo katerih učenci poskušajo do čim več ugotovitev oz. zakonitosti priti samostojno.

Slika 6: Primer animacije v kvizu iz spletne učilnice Uvod v geometrijo

Poleg številnih iteraktivnih kvizov je v modulu tudi slovar, v katerega dijaki nalagajo gesla iz geometrije, ki jih potem ilustrirajo s primeri iz vsakdanjega življenja.

Slika 7: Slovar geometrijskih pojmov iz spletne učilnice Uvod v geometrijo

4. Sklep

Dijaki se na uporabo IKT pri pouku matematike, pa tudi pri domačem delu zelo dobro odzivajo, pouk matematike je na ta način bolj zanimiv in dinamičen. Z uporabo tehnologije matematiko lažje povezujemo z vsakdanjim življenjem T.I. modeliranje, ki postaja trend sodobne srednješolske matematike, postaja z uporabo tehnologije tudi za naše dijake dosegljivo.

Spletne učilnice so tako le ena od možnosti uporabe tehnologije pri pouku matematike v naših šolah, nikakor pa ne edini. Vsekakor bi lahko postale tudi učinkovito sredstvo pri izobraževanju odraslih.

Literatura:

[1] ROCARD report (2007). Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe. Brussels. Directorate General for Research, Science, Economy and Society. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf

[2] Spletna stran projekta ITEMS, www.itemspro.net

[3] UČNI načrt. Matematika [Elektronski vir] : gimnazija : splošna, klasična in strokovna gimnazija : obvezni predmet in matura (560 ur) / predmetna komisija Amalija Žakelj ... [et al.]. - Ljubljana : Ministrstvo za šolstvo in šport : Zavod RS za šolstvo, 2008 (str. 7)

Predstavitev avtorja:

Breda Poličar že vrsto let poučuje matematiko na Gimnaziji Poljane v Ljubljani. Je tudi članica Razvojne in projektne skupine za uporabo IKT pri poučevanju in učenju matematike na ZRSŠ ter Razvojnega tima

Gimnazije Poljane v Ljubljani. Ukvarja se z uporabo IKT pri pouku matematike v srednji šoli. Že drugo leto leto sodeluje v mednarodnem projektu ITEMS, kjer skupaj s partneji iz Španije, Irske in Nemčije in EUN pripravlja module iz matematike in naravoslovja v učnem okolju Moodle.

Breda Poličar teaches Mathematics in the high school Gimnazija Poljane Ljubljana. She is also member of the Project Group for Using the Technology in Teaching and Learning of Mathematics on the ZRSŠ Ljubjana and of Group for Development of Gimnazija Poljane High School. Since 2008 she's also working in an international project ITEMS in preparing Moodle modules for mathematics and science together with partners from Spain, Ireland , Germany and EUN.

OD IDEJE DO IZDELKA
FROM AN IDEA TO A PRODUCT

Jernej Grm
ŠCL, Srednja lesarska šola
Aškerčeva 1, Ljubljana
jernej.grm@guest.arnes.si

Špela Grum
ŠCL, Srednja lesarska šola
Aškerčeva 1, Ljubljana
spela.drmota@gmail.com

Stanislav Lemut
ŠCL, Srednja lesarska šola
Aškerčeva 1, Ljubljana
stanislav.lemut@guest.arnes.si

Barbara Rožmanec Rupnik
ŠCL, Srednja lesarska šola Ljubljana
Aškerčeva 1, Ljubljana
b.rupnik@siol.net

Amela Sambolić Beganović
SGGEŠ Ljubljana, Dunajska 102, Ljubljana
ŠCL, Srednja lesarska šola
Aškerčeva 1, Ljubljana
amela.beganovic@guest.arnes.si

Mirjam Založnik
ŠCL, Srednja lesarska šola, Aškerčeva 1, Ljubljana
mirjam.zaloznik@guest.arnes.si

POVZETEK

V šolskem letu 2008/9 smo za dijake zadnjih letnikov programa mizar (srednje poklicno izobraževanje) pripravili in izvedli projekt Tangram. Šlo je za medpredmetno povezovanje »šolskih znanj« matematike, slovenščine, angleščine, snovanja izdelkov s potrebami njihovega bodočega poklica. S takšnim načinom dela smo želeli zagotoviti osebno rast dijakov, razvijanje samostojnosti, samozaupanja, pripadnosti šoli in stroki. Pri splošnih predmetih smo prvič uporabili interaktivno tablo in izdelali gradivo za spletno učilnico, pri strokovnih

predmetih pa smo dijake motivirali z. najnovejšimi risalnimi in predstavitvenimi programi. Rezultati so bili osupljivi, zato smo v letošnjem šolskem letu, ko imamo za sabo že nekaj več izkušenj in znanja, pripravili nadgradnjo. Za dermatološki oddelek stare Otroške bolnišnice v Ljubljani bomo v šoli izdelali idejne načrte in projektno dokumentacijo za prenovljeno notranjo opremo in igrače sestavljanke, ki jih bomo kasneje v šolskih delavnicah tudi sami izdelali. Uporabili bomo IKT, Inventor (računalniški risalni program, laserski izrezovalnik in gravirnik ter CNC stroje.

ABSTRACT

We prepared and implemented a project Tangram for senior students of secondary vocational education (course joiner) in the academic year 2008/09. The aim of the project was to link knowledge acquired at Mathematics, Slovene, English, Designing products with the needs of students' future vocation. By working in this manner, we wished to enable students' personal development, development of independence and self-confidence, and attachment to school and the profession. At general courses we used for the first time an interactive whiteboard and made material for a virtual classsroom, at specific courses we motivated students with the latest programs for drawing and presenting. The results were amazing, and since we are more experienced, we are ready to upgrade our work. For dermatology department of the new Pediatric clinic in Ljubljana we are going to make outline schemes and projec documentation for inetrior design and puzzle toys, which we are later going to make by ourselves in school workshops. We are going to use ICT, Inventor, computer program for drawing, laser cutter and engraver and CNC machines.

KLJUČNE BESEDE: timsko poučevanje, interaktivna tabla, učinkovito učenje, organizacija pouka

KEY WORDS: team teaching, interactive whiteboard, effective learning, lesson planning

1. UVOD

Učitelji, ki izobražujemo v novih programih, smo v šolskem letu 2008/9 za dijake tretjih letnikov programa mizar, pripravili in izvedli projekt Tangram s ciljem**,** da bi dijaki spoznali pomen pridobljenih znanj pri različnih predmetih in jih znali povezati s potrebami njihovega bodočega poklica.

Dijaki so se pri različnih predmetih učili o isti temi (tangram), a z drugega zornega kota. Pri matematiki so načrtovali tangram, raziskovali sestavne dele tangrama ter sestavljali različne oblike tangrama. Pri slovenščini in angleščini so spoznali zgodovinsko ozadje tangrama in se naučili napisati uradno voščilo, izdelovati voščilnice iz šeleshamra in furnirja z motivi tangrama, ki so jih osmislili pri matematiki. Pri snovanju izdelka so dijaki na projekten način pripravili tehnološko in konstrukcijsko dokumentacijo za tangrame in škatlice in s 3D računalniškim programom modulirali izdelke, pripravili izrise načrtov in prevedbo datotek za uporabo na modernih numerično krmiljenih strojih ali pa za povsem ročno izdelavo. Pri praktičnem pouku so po predhodnih načrtih zdelali iz lesa tangram in okrasno škatlico za shranjevanje z logotipom šole z najsodobnejšo tehnološko opremo v šolskih delavnicah. Pri tem so dijaki naredili vso potrebno konstrukcijsko dokumentacijo z najnovejšimi risalnimi programi s pripadajočo tehnološko dokumentacijo.

Letos bomo projekt izvedli na zahtevnejši ravni. Dijaki zadnjih letnikov programa lesarski tehnik (srednje strokovno izobraževanje) bodo izdelali notranjo opremo za dermatološki izdelek Otroške bolnišnice v Ljubljani. Najprej bodo izdelali idejne skice, pripravili tehnološko in konstrukcijsko dokumentacijo za pohištvo in s 3D računalniškim programom modulirali izdelke. Dijaki zadnjih letnikov programa mizar bodo izdelovali igrače sestavljanke, za katere bodo pripravili projektno dokumentacijo na podoben način. Kasneje bodo naredili izrise in prevedbo datotek za uporabo na numerično krmiljenih strojih. Pri praktičnem pouku bodo izdelali igrače iz lesa.

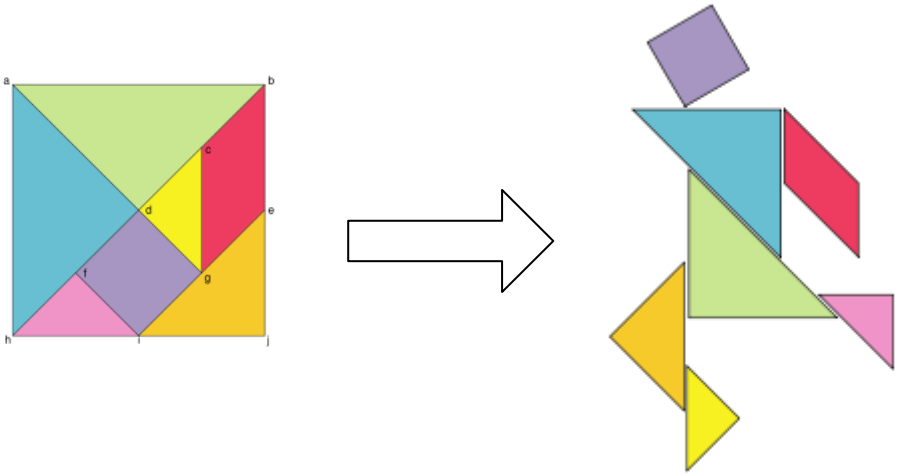
Za zaključek bo vsak dijak pripravil kratko predstavitev svojega izdelka v slovenščini ali angleščini. Predstavitve celotnih projektov bodo skupine dijakov pripravile s sodobno predstavitveno tehnologijo. Pri slovenščini se bodo naučili pravopisno in oblikovno pravilno napisati tehnični opis izdelka in projektno nalogo (oblika, vsebina, navajanje virov in literature, kazalo). Pri matematiki bodo izračunavali porabo materiala in stroškov, izračunavali »odpadek« pri razrezu lesa, merili in izračunavali kote ipd. Pri angleščini se bodo naučili delati povzetke in predstavitve izdelka.

Pri pouku bomo uporabljali najnovejši risalni program, interaktivno tablo in spletno učilnico. Uporaba IKT pri pouku predstavlja izziv za učitelja. Takšno delo zahteva drugačno pripravo in bolj motivira dijake, saj se učijo na sodoben in nekonvencionalen način. V ustvarjalnih delavnicah oblikovanja materialov bodo dijaki v skladu z robnimi pogoji (zahteve po ekološko varnih materialih in zaščitnih premazih, ergonomsko oblikovano pohištvo za otroke) zbudili svoj čut za oblikovanje. Znanja, za katera bomo želeli, da jih dijaki v okviru projekta osvojijo, bomo preverili s kvizom v spletni učilnici, ki ga bomo učitelji skupaj pripravili.

2. PRIPRAVA NA PROJEKT

(ideja, sestajanje, načrtovanje, usklajevanje, spletna učilnica, materialne potrebščine, urnik)

Projekt smo začeli načrtovati že v šolskem letu 2008/9, ko smo usklajevali naše letne priprave. Motivirale so nas izredno dobre predhodne izkušnje, ko smo kot rdečo nit projektnih dni izbrali staro kitajsko igro sestavljanko Tangram.



Slika 1: primer lika

Na projektu smo začeli intenzivno delati v juniju 2009. Naš tim učiteljev se je začel redno tedensko sestajati.

Na naših sestankih smo:

- opredelili cilje projekta,
- razdelili naloge znotraj tima,
- pripravili načrt za izvajanje pouka,
- pripravili gradivo za projekt in ga uskladili,
- pripravili seznam materialnih potrebščin za potrebe projekta,
- pripravili časovnico projekta,
- organizirali izobraževanje za uporabo spletne učilnice v okolju Moodle in
- smiselno razdelili dijake različnih razredov v mešane skupine.

3. CILJ PROJEKTA

Za cilj projekta smo zastavili **povezovanje znanj z različnih področij**: slovenščina, angleščina, matematika, konstrukcije, snovanje izdelkov, projektiranje in praktični pouk.

Pouk bomo organizirali tako, da bodo dijaki delali na projektu strnjeno po nekaj dni skupaj in se pri tem povezovali z učitelji in med sabo. Predvsem bomo s projektnim načinom dela želeli zagotoviti osebno rast dijakov, razvijanje samostojnosti, samozaupanja, pripadnosti šoli in stroki. Prizadevali si bomo, da bi dijaki dobili tudi celosten vpogled v delo, ki ga bodo opravljali v svojem bodočem poklicu ter začutili, da je poleg izdelave zelo pomembna tudi dobra predstavitev izdelka.

Cilj projekta je tudi preizkus modela za potrebe profesionalne rasti učiteljev, njihovega povezovanja, za razumevanje in sprejemanje nove filozofije pouka in nove vloge učiteljev.

4. IZVEDBA PROJEKTA

Uvodna navodila

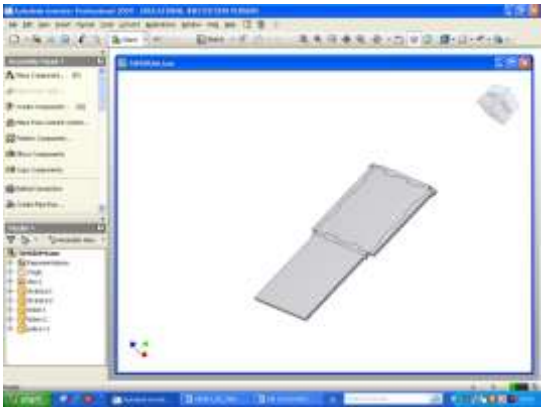
Preden bodo projektni dnevi zares stekli, bomo dijakom pripravili gesla in uporabniška imena, potrebna za vstop v spletno učilnico ter jih seznanili s tem, kako se spletno učilnico uporablja. Dijaki bodo dobili začetno gradivo in nalogo, da v sedmih dneh raziščejo spletno učilnico, pogledajo posnetke o konstrukcijah pohištva za male bolnike v otroških bolnišnicah, se vpišejo v skupino, v kateri bi radi delali 1.dan projekta.

1. dan

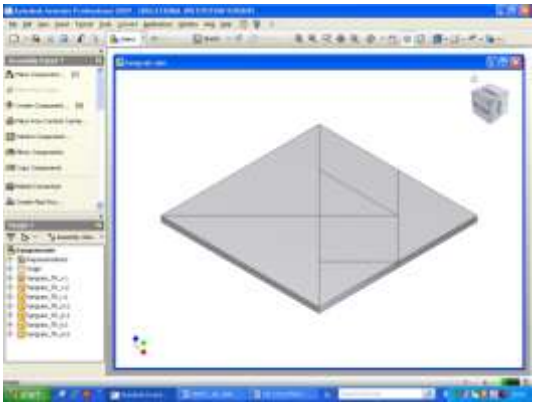
Dijaki dveh razredov se bodo razdelili v štiri skupine po deset dijakov. Vsaka skupina bo prvi dan delala pri štirih učiteljih. Skupine so bodo menjale, učitelji pa bomo delali z vsako skupino enako.
Pri angleščini bomo prebrali besedilo iz angleške strokovne literature in se pri tem naučili nekaj novih izrazov – poudarek bo bil na besedišču stroke (materiali) in matematike (geometrijski liki in njihove lastnosti). Na interaktivni tabli bomo rešili nekaj nalog za utrjevanje besedišča. Prednost takega načina dela je majhno število dijakov, tako lahko pride vsak večkrat na vrsto in s tem aktivno sodeluje pri pouku. Uporaba sodobne tehnologije pa je prav gotovo velik motivator, še posebej pri dijakih, ki imajo manjši interes za učenje.

Pri slovenščini bodo sami vstopili v spletno učilnico in brskali po njeni vsebini. Po navodilih v spletni učilnici bodo doma po predlogi napisali opis naprave (npr. laserski izrezovalnik), opis postopka (npr .izdelavo sestavljanke) in strokovno poročilo.
V »možganski nevihti« bomo na tablo zapisali asociacije dijakov na temo *PROJEKTNA NALOGA*. Pregledali bomo različne vrste projektnih nalog in razložili razlike. Pogovarjali se bomo o kvaliteti nalog, njihovi primernosti in estetski vrednosti. Po predlogi bodo napisali svojo projektno nalogo za izdelek, ki ga bodo izdelovali.

Pri konstrukcijah in snovanju izdelka bomo dijake znotraj skupine razdelili, saj bodo konstruirali izdelke različnih velikosti in izvedb. Za risanje bomo uporabili sodoben program za 3D prostorsko konstruiranje Autocad Inventor. Program za prostorsko 3D konstruiranje nam omogoča poudarek na oblikovanju izdelka ob upoštevanju materialov in tehnologije izdelave, saj izdelek najprej vidimo v celoti, ga po potrebi ustrezno spreminjamo, da smo zadovoljni z videzom, obliko, dimenzijami ter konstrukcijsko izvedbo.

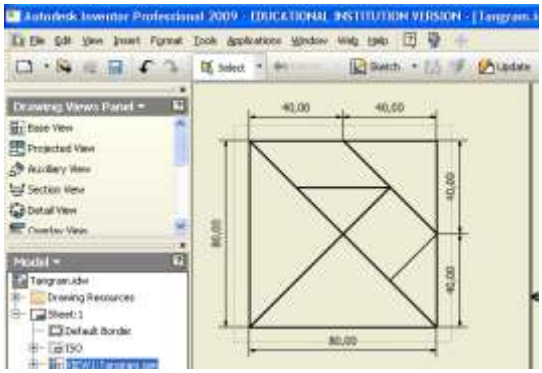


Slika 3: Škatlica TANGRAMA

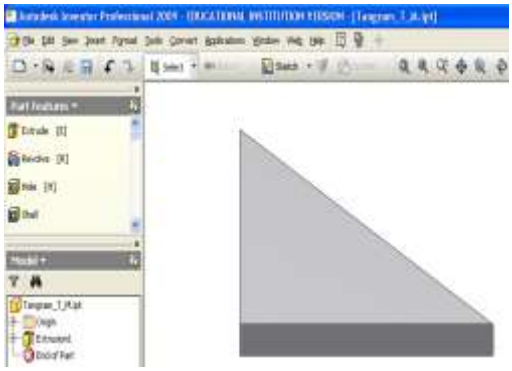


Slika 4: Sestavljen TANGRAM

Šele nato bomo izdelovali izrise in načrte. Njihova izdelava je zelo poenostavljena in hitra.



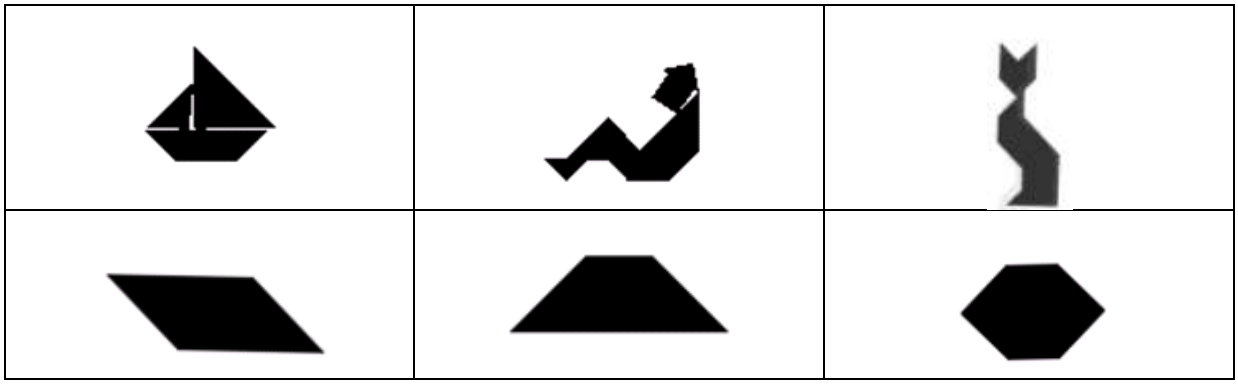
Slika 5: Načrt TANGRAMA



Slika 6: Sestavni del TANGRAMA

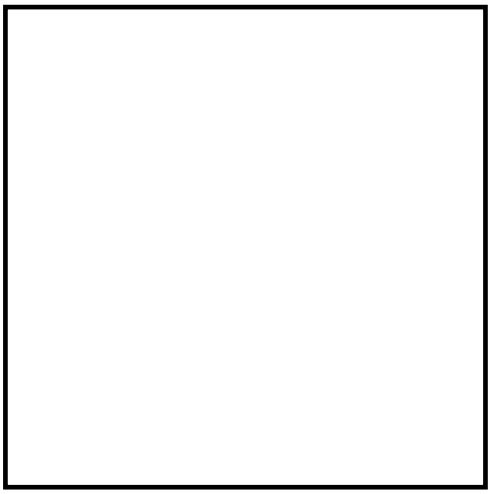
To je velik preskok v modularnem sistemu izobraževanja, saj so po starih učnih programih imeli v glavnem ročno risanje načrtov. Pred računalniškim konstruiranjem pa učitelji še vedno poudarjamo, da je osnova doba predpriprava, to je ročna skica izdelka. Pri konstruiranju izdelka so dijaki morali upoštevati, kako, na kakšen način se bodo izdelki naredili v šolskih delavnicah. Če bi delali na standardnih strojih, bi bilo delo zaradi majhnih velikosti izdelkov izredno nevarno, vendar pa je šola pred kratkim dobila najmodernejši stroj – laserski razrezovalnik in gravirnik. Delo na tem stroju je enostavnejše, predvsem pa je večja varnost ter majhen ostanek materiala.

Pri matematiki bodo dijaki pri začetni dejavnosti sestavljali različne like iz geometrijskih teles.

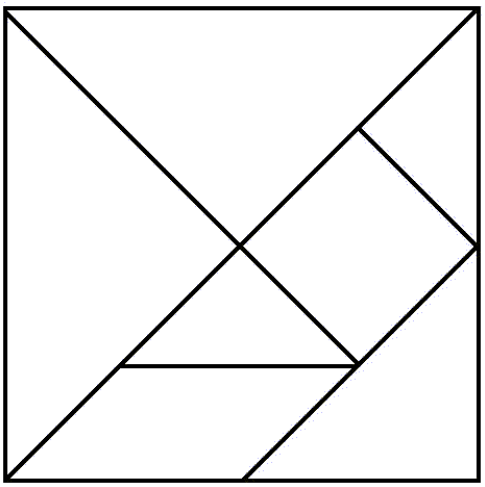


Slika 7: Nekateri liki tangrama

Nato bodo iz papirja A4 formata s prepogibanem lista izrezali največji možni tangram.
Pri naslednji dejavnosti bodo dijaki konstruirali kvadrat poljubne velikosti ob ustrezni uporabi geometrijskega orodja V kvadratu so konstruirali sedem delov tangrama .



Slika 8: Kvadrat



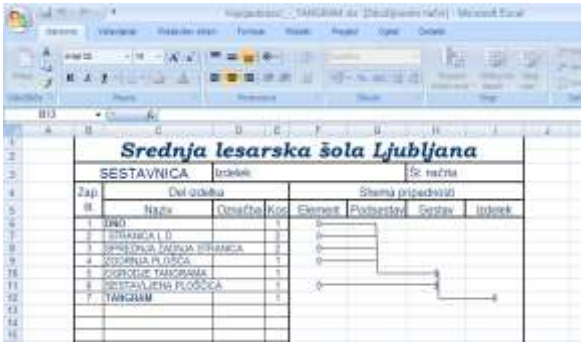
Slika 9: Deli tangrama v kvadratu

Pri zadnji dejavnosti bodo dijaki izračunali ploščine sedmih delov tangrama iz prejšnje dejavnosti ter poimenovali posamezne like tangrama.

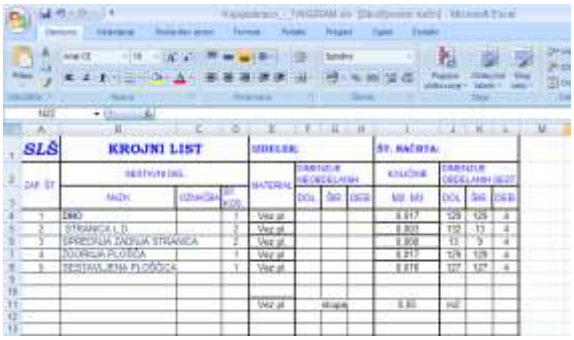
2. dan

Dijaki bodo 2. dan delali v dveh večjih, a približno enako velikih skupinah. Ena skupina se bo učila pisati tehnični opis, poročilo in projektno nalogo v slovenskem in angleškem jeziku.

V večjih skupinah, tudi do 23 dijakov, bomo v računalniški učilnici dijake najprej prijavili v spletno učilnico. Seznanili so se z nujnostjo izdelave tehnološke dokumentacije, ki pa je v primeru sestavljank izredno poenostavljena. Za izdelavo pohištva bo dokumentacija zahtevnejša. Osnovne obrazce so bodo shranili na svoje računalnike, kjer so nadaljevali delo.



Slika 10: Sestavnica



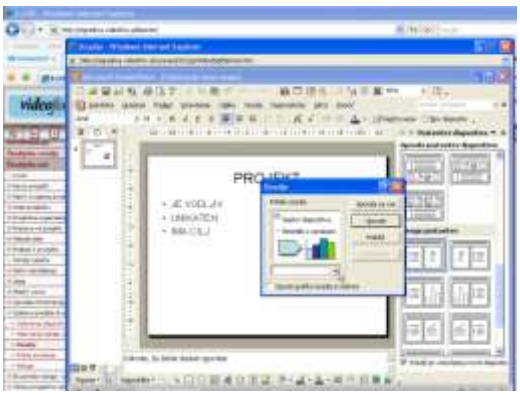
Slika 11: Krojni list

Z izdelavo izdelka z laserskim razrezovalnikom, odpadejo nadmere izdelka, takoj se na podlagi konstrukcijske dokumentacije izrezuje izdelek na točne dimenzije. Konstrukcijski izrisi se le pretvorijo v DWG file.

Slika 12: Kalkulacija

Dijaki bodo dobili navodila, kako se naredi kalkulacija izdelka. Izračunati bodo morali porabo materiala ter porabo časa. Seveda bodo morali v ta namen meriti čas, ki ga je porabil stroj za izrez delov na večji plošči, nato pa preračunati na en izdelek.

Potem se bomo posvetili izdelavi predstavitve izdelka. Osnove oz. kaj morajo upoštevati pri izdelavi slidov v programu PowerPoint, bodo dobili na spletnih straneh e-gradiv Projektiranje http://egradiva.videofon.si/ ter v naši spletni učilnici.



Slika 13: Predstavitev s PowerPoint

Tam bo prav tako prikaz dela z zvočno spremljavo. Najprej se bodo dijaki ob kratkih navodilih sami učili s pomočjo e-gradiv, nato pa bodo izdelali kratko predstavitev na poljubno temo.

3. dan

Zadnji dan bomo pisali poročila na različne načine. Nekateri bodo delali predstavitve v PowerPoint programu v slovenščini ali angleščini, drugi pa bodo naredili reklamne plakate, na katerih bodo reklamirali svoje izdelke. Prav tako bomo tiskali vso konstrukcijsko tehnološko dokumentacijo. Predstavitve v PowerPoint programu bodo dijaki delali v skupinah. Tako bodo pri snovanju izdelka naredili predstavitev, ki bo vključevala snovanje, konstruiranje, tehnološko obdelavo in izdelavo izdelka v šolskih delavnicah.

Predstavitev

V treh projektnih dneh bomo:

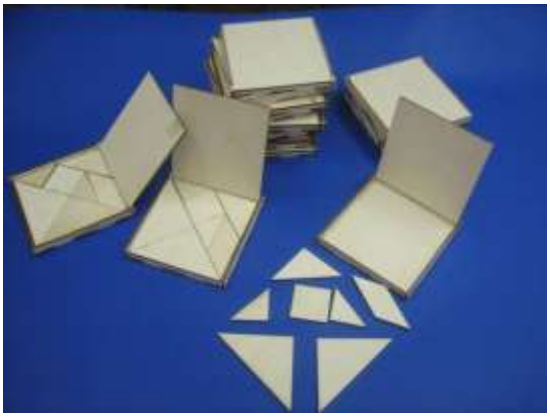
- na pohištvo za bolnišnice pogledali z matematičnega zornega kota,
- razširili znanje o pohištvu in lesenih igračah tudi s pomočjo angleškega gradiva in si hkrati bogatili besedni zaklad,
- izdelovali projektne naloge
- pisali tehnične opise, reklame in poročila v slovenščini in angleščini,
- narisali tehnično dokumentacijo, na osnovi katere smo v delavnicah izdelovali škatlice in sestavljanke iz lesa, ter pohištvo (skupina dijakov zaključnih letnikov do začetka januarja). Dijakom se bodo naloge priznale kot četrti predmet POM.
- opisovali postopek izdelave, napisali poročilo o poteku projektnih dni, naredili predstavitev v Power Pointu,
- izdelali reklamne plakate in z njimi okrasili šolski hodnik.

V teh dneh bomo, tako kot lani, skozi spletno učilnico, pretakali znanje - učitelji dijakom in obratno. Skozi projektne dneve smo lani vsi začutili, kako pomembno je timsko delo in sodelovanje, zato jih letos z veseljem ponovno prenašamo na novi rod mizarjev in lesarskih tehnikov. Dijaki bodo v parih oz. manjših skupinah projektno delo predstavili v kratki PowerPoint predstavitvi. Znanja, za katera želimo, da jih dijaki v okviru projekta osvojijo, bomo preverili s kvizom v spletni učilnici..

5. IZDELKI IN MNENJA DIJAKOV

Lani so dijaki naredili različne unikatne izdelke (novoletne voščilnice, lesene tangrame in pisane plakate), na katere smo ponosni vsi, učitelji in dijaki. Letos imamo več izkušenj, zato pričakujemo izdelke na zahtevnejši ravni.

Slika 14: Primer novoletne voščilnice



Slika 15: Leseni tangrami v škatlicah

Slika 16: Pisani plakati

Lani smo ob koncu projektnih dni izvedli anonimno anketo med dijaki, iz katere lahko povzamemo, da je bila velika večina dijakov (94%) bolj motivirana za delo, mnogi (90%) so se s takim načinom dela naučili več, 86% dijakov pa je zapisalo, da so bili pri pouku bolj aktivni. Na vprašanja »*Ali se je pouk razlikoval od običajnega? V čem je bil drugačen? Kaj vam je bilo najbolj všeč? Kaj ste pogrešali?*« so nekateri dijaki zapisali:

- »Všeč mi je bilo timsko delo z učitelji.«
- »Pouk je bil zabaven in sproščen. Bilo je kul.«
- »Najbolj mi je bila všeč uporaba računalnikov in sodobne opreme.«
- »Meni je bilo zelo všeč, ker je pouk minil veliko hitreje kot običajno.«
- »Tak način pouka se mi zdi odličen. Všeč mi je bilo, ker smo uporabljali računalnik in internet.«

Zadovoljstvo in navdušenje dijakov nas je vzpodbudilo, da letos izvedemo podoben projekt, a na bistveno zahtevnejši ravni.

6. ZAKLJUČEK

Nekaj dni lanskega projekta Tangram je bilo zelo intenzivnih. Dijaki so se naučili veliko novega, kar bodo lahko uporabili v praksi, in naredili čudovite unikatne voščilnice in škatlice s tangramom. Uporabili so veliko domišljije pri pisanju voščil, saj nismo želeli tipskih besedil. Trudili so se z lepopisom, ki na »fantovskih« šolah ni ravno odlika. Spraševali so, če jih lahko na hitro naučimo kaligrafije oz. lepopisa, da bi bili izdelki ličnejši. Listali so po knjigah z liki tangramov in iskali nove oblike, ki so jih prenesli na voščilnice. Vsak je izdelal vsaj tri voščilnice, ki so bile različnih dimenzij, barv, oblik, različnih motivov in vsebin. Po treh izdelanih voščilnicah so se jim pojavljale nove in nove ideje. Ugotavljali so, kaj vse bi še lahko naredili in izboljšali. Ker smo s plakati okrasili vitrine šolskega hodnika, so plakate oblikovali predvsem »umetniški« dijaki, v delavnicah pa so se izkazali predvsem tisti s smislom za »praktično«. Nastal je lep in uporaben izdelek, na katerega so bili upravičeno ponosni. Ko so delali predstavitve v angleščini in slovenščini v PowerPointu, so intenzivno iskali »manjkajoče« besede v slovarjih in sodelovali drug z drugim. Zavedali so se, da jezik ni zgolj »piflarija«, ker ga v sodobnem svetu še kako potrebujemo, in da ni »instant« recepta za učenje tujega jezika. Dogovarjali so se za primerna ozadja in slike, ki bodo naredile vtis na »publiko«. Hkrati so morali biti precej racionalni v izražanju misli, saj je bila predstavitev časovno omejena. Precej so se ukvarjali z dejstvom, kako najti prave besede, da bi povedali kar največ. Nekateri so prvič javno nastopali in začutili težo ocenjujočih kritičnih oči sošolcev. S tega stališča se jim je zdela vloga učitelja, ki se vsak dan predstavlja na podobne »projekte« za različne razrede izredno težka. Vse pozitivne izkušnje lanskega projekta bomo letos prenesli na novi rod mizarjev in lesarskih tehnikov in jih vzpodbujali in motivirali z rabo IKT. Ponosni bodo nase, ker bodo naredili dobro delo, saj bodo omogočili izdelavo nove bivalne opreme ter obdarili otroke z ustvarjalnimi igračami. Dijakinja zaključnega letnika bo podarila otroško leseno kolo, ki ga bo naredila pri projektiranju.

7. Literatura

1. DUDENEY, Gavin, HOCKLY, Nicky. *How to...teach English with technology*. Uredil: Jeremy Harmer. Harlow: Pearson Longman, 2007. 192.
2. *Tangram*. Wikimedia Foundation, Inc., 2009, 11.1.2009. <http://en.wikipedia.org/wiki/Tangram>

KRATKA PREDSTAVITEV AVTORJEV

Jernej Grm

Po maturi na bežigrajski gimnaziji in diplomi na Gozdarsko-lesarskem oddelku Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani sem v delovnih organizacijah delal v razvoju stavbnega pohištva, vodil proizvodnjo montažnih hiš, bil v zunanji trgovini odgovoren za razvoj in kakovost izdelkov za izvoz ter konstruiral pohištvo za opreme objektov. Osemnajsto leto učim na Srednji lesarski šoli v Ljubljani strokovno-teoretične predmete s področja konstruiranja in projektiranja. Po sodelovanju v pripravi poklicnega standarda za poklic lesarskega tehnika sem v okviru projekta MUNUS vodil tri projekte prenove programov srednješolskega izobraževalnih s področja lesarstva.
Menim, da je bistvena uporaba novih didaktičnih metod pri pučevanju in odgovornost vseh subjektov, ki sodelujejo v izobraževanju. Nekateri naši dijaki učno niso posebej uspešni, so pa izredni na področjih, ki jih zanimajo, ker nimajo težav z motivacijo. Predvsem si prizadevam, da bi dijaki dobili širino v dojemanju sveta.

After the Matura exam at Gimnazija Bežigrad and a degree at Forestry and wood technology department at Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, I worked in work organizations in the department of builders' joinery, I ran the production of prefabricated houses, I was responsible for the development and quality of products made for export and constructed furnishings for buildings. I have been teaching »construction« and »product documentation« at Srednja lesarska šola in Ljubljana for 18 years. After collaboration in preparation of vocational standards for the vocation of a wood technican, I ran three projects of renewable programmes of secondary education in the field of woodworking (in the framework of the MUNUS project).
I believe the essence of educating is the usage of new didactic methods and the responsibility of all participants in an educational programme. Some of our students are not especially successful in studying but they are extraordinary in their fields of interest where they do not need to be motivated. My major effort is to give students the width in the comprehension of the world.

Špela Grum

Kot profesorica angleškega jezika na Srednji lesarski šoli, Šolski center Ljubljana se pogosto srečujem z dijaki, ki pravijo, da niso talentirani za učenje jezikov. Eden od mojih ciljev pri podajanju znanja je, da se poslužujem različnih metod poučevanja in tako dijake prepričam, da ima vsak v sebi skrit talent za učenje jezikov, potrebno ga le na tak ali drugačen način najti. Poskušam se držati načela, da mora učenje jezika temeljiti na praktičnosti in ne na pikolovskih slovničnih pravilih.

As an English teacher at Srednja lesarska šola, Šolski center Ljubljana, I often meet students who believe they do not have »the talent« to learn languages. One of my goals in English teaching is to use different teaching strategies and thus show these students that everyone has a hidden talent for learning a language and all we have to do is find the way to it. I try to hold to the principle that language learning should base on practicalness and not on quibbling grammar rules.

Stanislav Lemut

Imam 22 let delovnih izkušenj s področja lesarstva, zadnjih 7 let sem zaposlen kot učitelj praktičnega pouka in organizator delovne prakse, v delavnicah lesarke šole. V prvih letih moje poklicne poti sem se ukvarjal z izdelavo izdelkov iz lesa in si tako pridobil znanja in veščine, ki jih sedaj prenašam na dijake. Moje delo je v veliki meri povezano z uporabo računalniške tehnologije, saj je potrebno načrte in zamisli, ki jih dijaki izrišejo pri teoretičnem delu pouka , prenesti v otipljiv izdelek kateri bo dijakom v ponos.

I have 22 years of working experience in the field of woodworking. I have been employed as a teacher of practical classes and organizer of practical work in the workshops of Secondary woodworking school for seven years. During the first years of my career, I dealt with the production of wooden items and thus I gained knowledge and skills I pass on to my students today. My work is closely linked with the use of computer technology because we must turn plans and ideas students put to paper at theoretic part of the learning proces into a real final product which students show with pride.

Barbara Rožmanec Rupnik

Sem profesorica slovenščine in zgodovine. Šestnajsto leto učim slovenščino na Srednji lesarski šoli. Materinščina v očeh mladih počasi izgublja pomen, zato jim na različne načine želim vcepiti občutek za kvaliteto

in širino jezika. Veliko vlogo namenjam branju, kar je ob konkurenci digitalnih medijev precej zahtevna naloga. Dijake učim komunikacije v različnih okoliščinah in pisanja sestavkov. Učim jih razmišljujočega in kritičnega sprejemanja besedil in poskušam vzbuditi ljubezen do jezika. Dijake pritegnem s tem, da pogosto vključujem sorodne teme iz zgodovine, zgodovine umetnosti, verstev, sociologije, psihologije, lesarstva in retorike. Povezave je pravzaprav mogoče najti s katerim koli predmetom, letos na novo tudi z matematiko in tujim jezikom. Pri poučevanju morda ni najbolj bistvena moderna tehnologija, ampak navdušenje. Kajti, če hočeš vneti, moraš sam goreti.

I am a Slovene and history teacher. I have been teaching Slovene at Srednja lesarska šola for 16 years. Mother tongue is slowly losing importance in the youth's eyes, therefore I use various approaches to implant the feeling of quality and width of the language in them. I pay great attention to reading which is quite demanding because of the impact of digital media. I teach students to communicate and write compositions in various circumstances, to ponder over diferent text and accept them as they are and to find love for language. I get students' attention by including related topics from history, art history, religion, sociology, psychology, woodworking and rhetoric. One can find a connection with any subject, this year I found it with mathematics and a foreign language. When it comes to teaching, modern technology might not be most important. It's the excitement, for if you want to inflame, you have to carry the flame.

Amela Sambolić Beganović

V tem šolskem letu poučujem matematiko na Šolskem centru Ljubljana, Srednji lesarski šoli, pred tem pa 10 let na Srednji gradbeni, geodetski in ekonomski šoli, Srednji poklicni šoli v Ljubljani. Ves čas poučevanja se posvečam iskanju primernega učnega okolja za dijake, ki doživljajo matematiko kot predmet drugotnega pomena. V pouk matematike uvajam tehnologijo, ker mi ponuja nazorno obravnavo kompleksnejših in realističnih situacij ter učenje zahtevnejših matematičnih strategij, na drugi strani pa omogoča učenje matematike dijakom, ki bi jim skromne računske spretnosti ali specifične učne težave onemogočale napredovanje pri učenju (grafična računala, računalnik, interaktivno tablo in spletno učilnico). Matematična znanja poskušam osmisliti s pomočjo dobro znanih poklicnih in življenjskih situacij, da bi dijaki lažje razmišljali in da bi dijake prepričala o pomenu matematičnih znanj.

This year I am teaching mathematics at Šolski center Ljubljana, Srednja lesarska šola but before that I taught at Srednja gradbena, geodetska in ekonomska šola, vocational secondary school for 10 years. I have tried to create an appropriate teaching atmosphere for those secondary school students who find mathematics as a subject of secondary meaning. I have been including technology in my mathematics lessons, because it enables me a clear treatment of more complex and realistic situations. Besides that, it encourages teaching more demanding maths strategies, and thus makes it possible to teach mathematics to those students whose poor calculating abilities or specific learning difficulties could hinder the learning progress (graphic calculators, calculator, interactive whiteboard, e-classroom). I intertwine mathematics with everyday real-life situations because I want to help my students to think clearly and to present mathematics as a sensible science.

Mirjam Založnik

Rojena sem 09. 10. 1961 v Mariboru. Obiskovala sem Srednjo lesarsko šolo v Ljubljani. Leta 1985 sem končala visokošolski študij lesarstva na Biotehnični fakulteti Univerze v Ljubljani ter si pridobila strokovni naslov univerzitetna diplomirana inženirka lesarstva. Leta 1986 sem se zaposlila v lesarski proizvodnji kot razvojni tehnologinja. Na tem področju sem si pridobila 10-letne izkušnje v stroki. Leta 1995 sem se zaposlila kot učiteljica strokovno teoretičnih predmetov na Srednji lesarski šoli Ljubljana. Že leta 2000 sem aktivno sodelovala v projektu Heartwood, Phare programa MOCCA Innovation Fund kot koordinatorka, avtorica različnih gradiv ter predavateljica tečajev v tem projektu. Prav tako sem si tega leta pridobila naziv predavateljice višje šole Strokovne šole za program Lesarstvo. V letih 2002 do 2005 sem sodelovala kot predavateljica na temo Površinska obdelava lesa na privatni šoli Linea Studio, Matičič & CO D. N. O., ki jo je vodila priznana arhitektka Nada Matičič. Pri projektu Vzpostavitev in poskusno delovanje sistema izobraževanj in usposabljanj v slovenski lesni panogi leta 2003 sem nastopala kot predavateljica pri usposabljanju nekvalificiranih proizvodnih delavcev v različnih lesarskih podjetjih. Sodelovala sem tudi kot avtorica pri dveh projektih izdelave E-gradiv, in sicer, e -lesarstvo: Projektiranje ter e-lesarstvo: Površinska obdelava lesa, nosilec obeh projektov je bil ŠC Ljubljana. Nastanek e-gradiv sta omogočila Ministrstvo za šolstvo in šport Republike

Slovenije in Evropska unija. Na mednarodni konferenci SIRIKT 2008 sem izvedla predavanje na temo e-lesarstvo: Projektiranje ter izvedla delavnico na isto temo.

I was born 09.10.1961 in Maribor and later attended Srednja lesarska šola in Ljubljana. In 1985 I finished college, direction woodworking at Biotehnična fakulteta Univerze v Ljubljani and received the title "Univerzitetna diplomirana inženirka lesarstva". In 1986 I started working as a technologist of development. In this field I gained 10 years of experience. In 1995 I started working as a teacher of technical theoretic subjects at Srednja lesarska šola, today ŠC Ljubljana, Srednja lesarska šola (secondary school for wood technology). Already in 2000 I cooperated by the project Heartwood, Phare project MOCCA Innovation Fund as a coordinator, author of various materials and lecturer of courses in this project. The same year I was named lecturer of Strokovne šole for program Lesarstvo (woodworking). From 2002 to 2005 I was teaching "wood lacquering" at a public school Linea Studio, Matičič & Co D.N.O., led by well-known architect Nada Matičič. In a project Vzpostavitev in poskusno delovanje sistema izobraževanja in usposabljanj v slovenski lesni panogi year 2003 I was one of the lecturers at qualifying production workers in various woodworking companies. I also was an author of two projects of E-learning: "Projecting" and "wood lacquering" for ŠC Ljubljana. Both were sponsored by the Department for Education and Skills Slovenia and the EU. I also held a lecture and a workshop on "Projecting" at international conference SIRIKT 2008.

PRIMER PROJEKTNEGA DELA Z UPORABO IKT PRI POUKU ZGODOVINE V OSNOVNI ŠOLI

A CASE OF PROJECT WORK USING ICT AT HISTORY IN RPIMARY SCHOOL

Andrej Krumpak
Osnovna šola Zalog
Cerutova 7 1129 Ljubljana
andrej.krumpak@guest.arnes.si, andrej_krumpak@t-2.net

Povzetek

V prispevku predstavljam primer projektnega dela z uporabo IKT pri pouku zgodovine v osnovni šoli v devetem razredu. Gre za tematski sklop druga svetovna vojna, kateremu v letni pripravi namenjam šest šolskih ur. Projekt izvajamo s pomočjo sodobne informacijsko - komunikacijske tehnologije, saj učenci aktivno uporabljajo svetovni splet, programsko orodje Word in interaktivno tablo. Osrednjo pozornost namenjam navodilom za delo, izvedbi v specializirani računalniški učilnici, predstavitvam učencev, preverjanju znanja ter evalvaciji. Projekt je zasnovan kot alternativna naloga, saj se učenci postavijo v vlogo vojnega poročevalca in pripravijo kratek časopisni članek o izbranem dogodku, ki ga ob zaključku projekta predstavijo na simpoziju. Projekt ponavljam že več let in vedno znova opažam visoko stopnjo motiviranosti učencev, ki izhaja predvsem iz njihovega povečanega interesa za delo s sodobno informacijsko - komunikacijsko tehnologijo. To potrjuje tudi evalvacija zadnje izvedbe projekta, ki jo predstavljam na koncu prispevka.

Abstract

In the following article I will represent an example of project work using information and communication technology at history in primary school. In the annual school preparation six lessons are planned to cover the topic of World War II. The project is performed with the help of modern information and communication technology. Pupils are active on the Internet, they use Word software tool and interactive whiteboard. The article focuses on the instructions how to work, on the performance in a specialized computer room, pupils' presentations, examination and evaluation. The project is designed as an alternative task as the pupils are placed in the role of a reporter and prepare a brief newspaper article about the selected event, which by the end of the project is presented at the symposium. I've repeated the project for several years. I see a high level of pupils' motivation, stemming primarily from their increased interest in working with modern information and communication technology. The evaluation of the latest performance, represented at the end of the contribution, confirms this.

Ključne besede: projektno delo, druga svetovna vojna, IKT, alternativna naloga, interaktivna tabla

Key words: project work, World War II, information and communication technology, alternative task, interactive whiteboard

1 Uvod

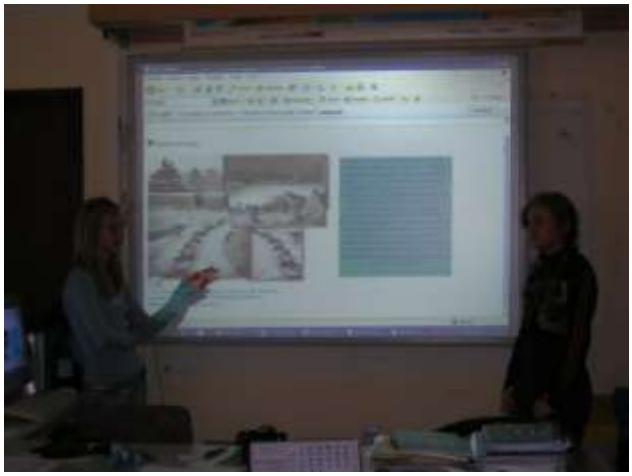
Tudi pouk zgodovine v sodobnem času je nujno potrebno prilagajati novim konceptom zasnove devetletne osnovne šole, novemu in predvsem drugačnemu stilu življenja, navad in pričakovanj učencev ter zlasti didaktični tehnologiji, ki mladim nudi njim priljubljene možnosti iskanja informacij ter izobraževanja. Ko sam kot učitelj nenehno iščem nove koncepte dela, ki jih terjajo moderna didaktika ter seveda novih spoznanj željni učenci, vedno znova pridem do spoznanja, da dobre rezultate prinašajo načini dela, ki izhajajo iz interesov učencev. Tako v prispevku predstavljam le enega izmed didaktičnih eksperimentov, ki jih pri svojem delu pogosto uporabljam. Gre za primer alternativne naloge z uporabo informacijsko - komunikacijske tehnologije. V široki paleti ponujenih smo se skupaj z učenci že večkrat odločili za časopisni članek. Pri izbiri vsebine ni nikoli dileme, saj običajno skoraj vsi učenci izberejo drugo svetovno vojno. Ta način dela prakticiram le v zaključnem razredu, ko so zgodovinsko razmišljanje, samostojno iskanje virov informacij, sposobnost pisnega izražanja ter znanje uporabe računalniške tehnologije že na primernem nivoju za korektno izdelavo izdelka. Vsebina naloge je za učence zelo privlačna, saj so dogodki, ki jih izbiramo za teme naloge, mnogokrat predstavljeni v medijih, na voljo je veliko virov in literature, prav vsi dogodki pa so zelo atraktivni. Interes učencev pa dosežem tudi z dopuščanjem možnosti uporabe lastne domišljije. Seveda mora naloga vsebovati verodostojna dejstva (datumi, kraji dogajanja, imena vpletenih…), kot novinarji, ki poročajo s kraja dogajanja ali njegove bližine, pa imajo možnost lastnega komentiranja in postavljanja v vlogo ne le novinarja, ampak tudi vpletenih ljudi. To daje izdelkom neko drugačno dimenzijo, hkrati pa kot učitelj dobim vpogled v zmožnost učenčevega vživljanja v takratni čas, prostor in razmišljanje ljudi.
Osnovni pogoj za korektno izdelavo tovrstne naloge je minimalno poznavanje delovanja osnovne informacijsko - komunikacijske tehnologije (Word, svetovni splet, interaktivna tabla). Tega učenci pridobijo pri izbirnih predmetih s področja informatike in tekom večletne praktične uporabe, tudi pri pouku zgodovine. Sama naloga je, pri mojem načinu dela, zasnovana kot projektno delo v dvojicah. Projektu v letni pripravi namenjam šest šolskih ur, od tega eno za navodila, dve za pripravo izdelka v specializirani učilnici, dve za predstavitev izdelkov (simpozij) v učilnici za zgodovino ter eno za preverjanje in utrjevanje. V vse faze projekta intenzivno vključujem informacijsko - komunikacijsko tehnologijo, kar na učence deluje zelo motivacijsko in dviguje navdušenje za pripravo izdelka.
Alternativne naloge (tudi predstavljena) spodbujajo zlasti kompleksno razmišljanje (sklepanje, utemeljevanje, analiziranje, preiskovanje, analizo…), delo z viri, učinkovito predstavljanje idej, miselne navade (npr. kritična presoja), obnovo dejstev, pojasnjevanje s svojimi besedami, razvijanje in oblikovanje sporočil in idej ter seveda tudi udeleževanje v diskusijah, upoštevanje različnih mnenj in sposobnost javnega nastopanja. Največja prednost predstavljene pa je vsekakor intenzivno vključevanje sodobne didaktične tehnologije, kar je ena od preverjeno uspešnih poti za doseganje osnovnih ciljev na vseh predmetnih področjih in nivojih izobraževanja. To na nek način dokazuje tudi vsakoletna evalvacija projekta. Rezultate zadnje predstavljam v zaključku prispevka.

2 Potek projektnega dela

V nadaljevanju predstavljam primer projektnega dela pri zgodovini z uporabo sodobne informacijsko - komunikacijske tehnologije na primeru usvajanja in preverjanja znanja o drugi svetovni vojni v Evropi in svetu. Predstavljam vse faze projektnega dela: od uvodne motivacije, preko usvajanja, do preverjanja znanja na koncu.
Glede na dejstvo, da večina učencev tako rekoč dnevno brska po spletnih straneh, jim uporaba informacijsko - komunikacijske tehnologije nikakor ni tuja. Zato imajo vsi učenci v različnih fazah projekta možnost, da sami aktivno sodelujejo pri uporabi dokaj široke ponudbe tovrstne tehnologije na naši šoli (svetovni splet, računalniški projektor, interaktivna tabla, …). To dvigne motivacijo večine učencev do maksimuma, pouk je zato bolj dinamičen. Učenci imajo možnost slišati, videti, prebrati in sooblikovati potek projekta
ter si tako ustvariti temelje za kakovostno znanje.

2.1 Priprava na izvedbo projekta

V uvodni učni uri učencem natančno predstavim organizacijo in izvedbo projektnega dela. Uvodno, s pomočjo spletne strani http://www.youtube.com/watch?v=kfpg9unh_Fs, pokažem krajši posnetek nemškega napada na Poljsko. Ta učence vzpodbudi k razmišljanju o drugi svetovni vojni, o razlogih zanjo, poteku in posledicah. K interaktivni tabli povabim dva učenca, ki (po predhodnem dogovoru) kratko predstavita še štiri izbrane dogodke iz obdobja druge svetovne vojne.



Slika 1: Učenki s pomočjo interaktivne table predstavljata izbrane dogodke iz druge svetovne vojne

Napovem temo in pojasnim, da bomo predstavljeno obdobje obravnavali na izbranih primerih okviru projektnega dela. S pomočjo interaktivne table projiciram deset osnovnih tem (napad na Poljsko, bitka za Anglijo, podpis Atlantske listine, Teheranska konferenca, kapitulacija Italije, Hirošima, …). Vsako osnovno temo kratko predstavim.
Učence vzpodbudim, da se sami razdelijo v dvojice in izžrebajo teme svojih nalog. Vsaka tema je oštevilčena, kar predstavlja vrstni red predstavitve na simpoziju, saj je nujno potrebno kronološko zaporedje dogodkov.
V nadaljevanju predstavim navodila za izdelavo časopisnega članka (obseg in izgled, strukturo, vsebino). Učence opozorim, da imajo vsa navodila na moji spletni strani in jih vzpodbudim, da predhodno že doma pobrskajo po spletu in poiščejo informacije, s katerimi bodo nadgradili ustrezno učno vsebino v učbeniku. Opozorim jih, da morajo k naslednji učni uri priti »oboroženi« z ustreznimi informacijami (spletni naslovi, ustrezne fotografije s svetovnega spleta, pripravljena besedila v elektronski obliki, …), da bo delo potekalo nemoteno in da se bomo lahko posvetili predvsem oblikovanju izdelka.
V fazi priprave na projekt s pomočjo interaktivne table pokažem nekaj izdelkov njihovih predhodnikov in z elektronskim pisalom poudarim osnovne elemente izbranega izdelka. Učence opozorim tudi na primere na moji spletni strani.

2.2 Izdelava časopisnega članka

Delo v specializirani učilnici poteka v dvojicah dve šolski uri. Na začetku učence opozorim na navodila za izdelavo članka, ki so dostopna na moji spletni strani in predstavim organizacijo dela. Učence vzpodbudim, da odprejo prazen dokument v wordu, namestijo pripravljena besedila in morebitno slikovno gradivo (CD, ključki) ter s pomočjo spleta odprejo iskalnik google. Usmerjam oblikovanje besedila, pri čemer mi nudi strokovno podporo kolega informatik. Prav tako angažiram dva učenca, ki ostalim pomagata pri morebitnih manjših zapletih. Učenci tako pod strokovnim vodstvom dveh učiteljev pripravljajo časopisni članek,

pri katerem morajo upoštevati določena oblikovna in vsebinska navodila. Članek morajo nasloviti z dovolj vpadljivim naslovom, morebitnim podnaslovom ter kratkim uvodnikom. Izdelek mora biti oblikovan v duhu tedanjega časa. Na začetku morajo biti opisana osnovna dejstva o izbranem dogodku s priloženo fotografijo. Izdelek mora vsebovati tudi izjave vpletenih in krajši novinarjev komentar. Lahko je razdeljen na krajša podpoglavja.
Ko učenci zaključijo z delom, izdelke pošljejo na moj elektronski naslov. Vse izdelke zberem v eni mapi, ki jo imata naslednji šolski uri na razpolago moderatorja simpozija.

2.3 Simpozij

Simpozij poteka dve šolski uri. Zaradi lažje organizacije dela to nista blok uri, pač pa redni uri po urniku. Vodita ju dva učenca moderatorja, ki pozdravita udeležence ter usmerjata in povezujeta njihove predstavitve. Učenci svoje izdelke predstavljajo v dvojicah s pomočjo interaktivne table. Dva učenca poskrbita za tehnično podporo. Pripravljata posamezne predstavitve za uporabo ter priskočita na pomoč udeležencem ob morebitnih manjših težavah.

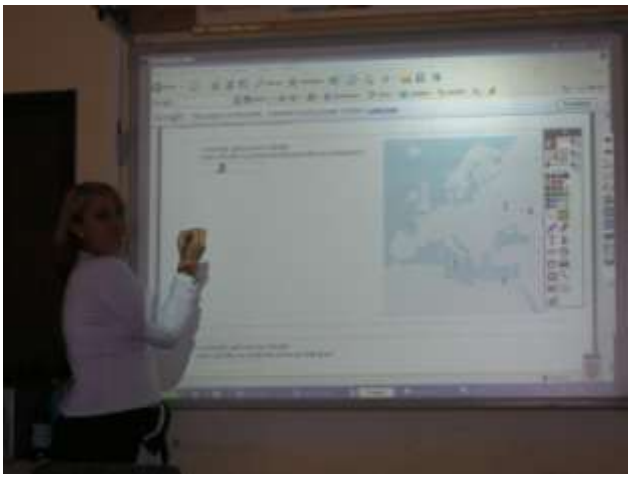
Slika 2: Del udeležencev simpozija

Učenci se postavijo v vlogo novinarjev ter popolnoma samostojno predstavljajo svoje izdelke. Interaktivno tablo uporabljajo tako, da s pomočjo elektronskega pisala izpostavljajo ključne elemente članka ali pa odpirajo neposredne spletne povezave z ustreznimi posnetki izbranih dogodkov. Učenca moderatorja, po vsaki petminutni predstavitvi, vodita krajšo razpravo.
Potek simpozija z digitalno kamero snema izbrani učenec, ki do naslednje šolske ure pripravi krajšo reportažo in jo, s pomočjo računalnika, predstavi sošolcem.

Slika 3: Vojni dopisnik predstavlja svoj časopisni članek

2.4 Preverjanje in utrjevanje

Na začetku sklepne faze projekta izbrana učenca predstavita kratko reportažo s simpozija, ki sta jo posnela prejšnji uri. Razvije se krajša razprava, v kateri učenci komentirajo dogajanje in ovrednotijo svoje nastope.
Uro nadaljujemo s preverjanjem in utrjevanjem znanja, ki so ga učenci pridobili s preko predstavitev na predhodnem simpoziju. V tej fazi projektnega dela uporabljam spletni interaktivni učbenik Druga svetovna vojna, dostopen na spletni strani http://www.o-4os.ce.edus.si/gradiva/zgo/2-svetovna-vojna/index.htm in izobraževalno bazo Svarog, dostopno na spletni strani http://www.svarog.si/zgodovina/4/index.php?page_id=7516. S pomočjo spletnega učbenika in izobraževalne baze učenci rešujejo izbrane vaje, povezane s ključnimi dogodki iz druge svetovne vojne.



Slika 4: Učenka pri reševanju spletne naloge

V sklepni fazi učne ure s pomočjo interaktivne table projiciram križanko s ključnimi pojmi in dogodki obravnavane teme. K tabli povabim učenca, ki s pomočjo sodelovanja ostalih, z elektronskim pisalom vpisuje gesla. Rešeno križanko »obesim« na svojo spletno stran in učence pozovem, da si jo natisnejo, shranijo v zvezek in o vsakem ključnem geslu (v obliki miselnega vzorca) s pomočjo učbenika ter lastnih izdelkov (časopisni članki na spletni strani) oblikujejo kratko besedilo.

3 Zaključek

Moje izkušnje z večletnim izvajanjem tovrstnega projektnega dela so pozitivne, saj se jih učenci, v glavnem, lotevajo z veseljem in jih jemljejo kot izziv. Seveda se s tem nenehno bogatijo tudi moje izkušnje, zato projekt vsako leto nekoliko spremenim, dopolnim, morda kakšno zadevo odvzamem, predvsem pa prilagajam posebnostim učencev.
Pri tovrstnem načinu dela še vedno vztrajam, saj opažam, da učenci dosegajo izjemne rezultate, predvsem pa razvijajo razne spretnosti in veščine, ki pri klasičnem pouku mnogokrat ne pridejo do izraza. Pri prebiranju in predstavitvah mi je v veliko veselje, ko spremljam učenčev proces vživljanja v tedanji čas, v odmaknjene dogodke, v osebe in njihov način razmišljanja in njihove poglede na določene dogodke in situacije. Veliko učencev se odlično vživlja v vlogo pomembnih osebnosti in seveda tudi v vlogo novinarjev, izdelke predstavljajo z navdušenjem in odlično soočajo stališča različnih oseb, ki so vpletene v nek dogodek. Včasih pa imajo težave z zavzemanjem kritičnega odnosa do različnih mnenj in vlog

vpletenih, kar pa dejansko ni lahko za njihovo razvojno stopnjo. Nekateri učenci seveda ne dosežejo vseh zapisanih ciljev, se pa večina trudi v pravi smeri.
Po zaključku vseh predstavitev vedno natančno proučim razmišljanja o njihovem delu in izdelku ter poteku projektnega dela, saj mi dajejo smernice za nadaljnje delo. Tudi pri zadnji izvedbi projektnega dela sem učence vseh treh paralelk s krajšim vprašalnikom povprašal za mnenje. Učenci so posamezne faze projekta (priprava na izvedbo, izdelava časopisnega članka, simpozij, preverjanje in utrjevanje znanja) ocenili z ocenami od 1 do 5. Ocena 1 pomeni najnižjo stopnjo zadovoljstva, ocena 5 pa najvišjo. Rezultate sem analiziral in grafično prikazal.

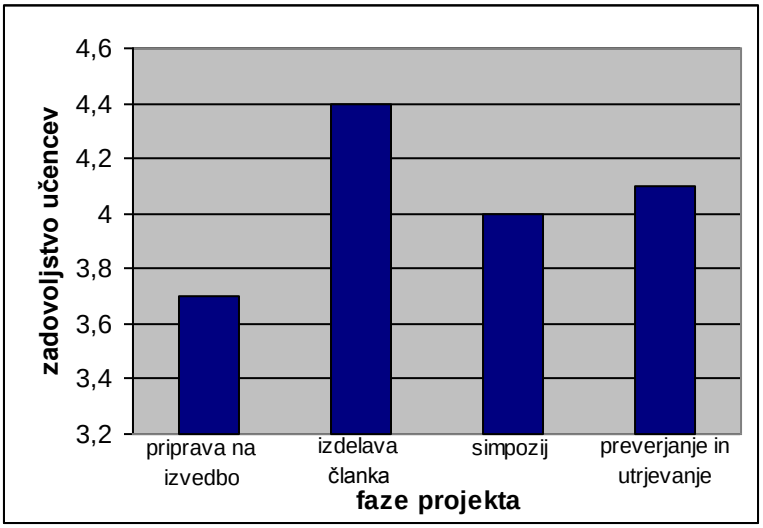


Diagram 1: Zadovoljstvo učencev s posameznimi fazami projekta

Iz diagrama je razvidno nadpovprečno zadovoljstvo učencev z vsemi fazami projektnega dela, še posebej pa s fazo izdelave časopisnega članka, v kateri so največ neposredno delali z računalnikom.
Prav tako sem učence povprašal po zadovoljstvu s končnim izdelkom in rezultate grafično prikazal. Vprašalnik je, tako kot v prejšnjem primeru, izpolnilo šestdeset učencev.

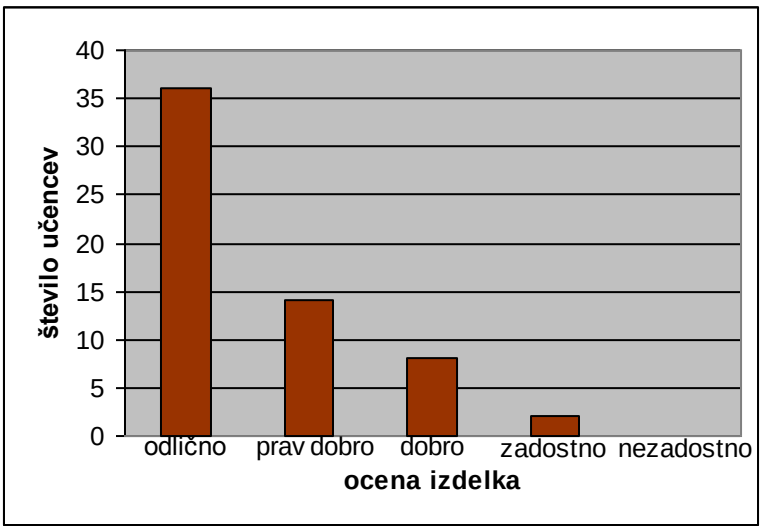


Diagram 2: Zadovoljstvo učencev s končnim izdelkom

Povratna informacija je bila več kot odlična, saj je večina učencev vseh treh paralelk svoj izdelek ocenila z odlično ali s prav dobro oceno.
Rezultate sem po zaključenem projektnem delu predstavil tudi učencem. Razvila se je diskusija, v kateri so učenci v glavnem izpostavili navdušenje nad delom z računalnikom ter

ostalo informacijsko - komunikacijsko tehnologijo. Velika večina učencev je bila s svojim izdelkom zadovoljnih, ker se jim je zdel estetski in jim je dopuščal veliko oblikovne svobode. V svoje pedagoško delo vedno bolj vključujem informacijsko - komunikacijsko tehnologijo, saj nudi zelo širok spekter uporabe, na učence deluje motivacijsko in omogoča njihovo neposredno aktivnost. To zelo popestri pouk, dviga zanimanje za predmet, spodbuja razvijanje specifičnih veščin in šolsko delo približuje trendom sodobnega življenja v 21. stoletju.
Prepričan sem, da je to prava pot, zato bom po njej nadaljeval v zadovoljstvo mojih učencev in dobrobit zgodovine.

Literatura

1. Bačnik, A (2008): Didaktični potencial interaktivnih tabel. Vzgoja in izobraževanje, letnik 39, št. 5, str. 20-24.

2. Čampelj, B. (2008): Vse za inovativne učitelje, raziskovalne učence ter vključene starše. Vzgoja in izobraževanje, letnik 39, št. 5, str. 6-11.

3. Dolenc E., Gabrič A., Rode M. (2003): 20. stoletje. Zgodovina za osmi razred osemletke in 9. razred devetletke. Ljubljana: DZS. Str. 74 – 85.

4. Kreuh, N. (2008): Digitalna zmožnost oz. kompetenca – kaj je zdaj spet to? Vzgoja in izobraževanje, letnik 39, št. 5, str. 4 -5.

5. Rebernak, B. (2008): Pomen IKT in E-gradiv pri pouku v sodobni šoli. Vzgoja in izobraževanje, letnik 39, št. 5, str. 91 – 93.

6. Rebolj, V. (2008): E – izobraževanje skozi očala pedagogike in didaktike. Ljubljana: Didakta. Str. 27 – 30, 38 – 44, 150 – 181.

7. Repe, B. in soavtorji (1998): Učni načrt za zgodovino. Ljubljana: ZRSŠ.

8. Sentočnik, S. (2001): Avtentično preverjanje in znanje kot razumevanje. Gradivo za seminar. Zavod RS za šolstvo. Ljubljana.

Avtor

Andrej Krumpak, profesor zgodovine in geografije, sem na Osnovni šoli Zalog v Ljubljani zaposlen deseto leto kot predmetni učitelj zgodovine in geografije. Pred tem sem si nabiral izkušnje kot profesor geografije na Gimnaziji Poljane v Ljubljani. Že od začetka mojega dela v vzgoji in izobraževanju učence usmerjam v uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije in jo tudi sam aktivno uporabljam.

Author

Andrej Krumpak a history and geography teacher have been employed in Zalog primary school for the past ten years. Before that I gathered experience teaching geography at Poljane high school in Ljubljana. Since the beginning of my teaching career I have encouraged my pupils to use information and communication technology which I also use actively.

IKT IN KRITIČNO MIŠLJENJE
ICT & CRITICAL THINKING

Marlenka Drevenšek
Osnovna šola štore
marlenka.drevensek@guest.arnes.si

Povzetek

Predavanje govori o uporabi učne digitalne tehnologije, imenovane tudi IKT, v šolah v ZDA. Diane C. Geory (2009), Bauer, J., Kenton J. (2005), Bitner, N., Bitner, J. (2002) poudarjajo, pomembnost uporabe IKT v učnem procesu in spremenjene metodične pristope učiteljev. Vsestransko, digitalno pismenost učencev bomo dosegli, če bodo tudi učitelji dovolj seznanjeni z novimi metodičnimi pristopi in bodo dovolj motivirani za spremembe. Učitelji morajo usmerjati več pozornosti učnemu procesu, kjer je poudarjeno kritično mišljenje, da bodo učenci sooblikovali učni proces z razmišljanjem in s sodelovalnimi (kolaboratvinim) učenjem. Računalnike moramo iz računalniških učilnic postaviti v razrede in omogočiti učencem stik z digitalno tehnologijo pri vseh predmetih vsakodnevno. Doseči moramo, da bodo učenci kreativni in bolj elastični za različne načine razmišljanja. Spremenjen način dela je na šolah možno zagotoviti na različne načine. Učitelji potrebujejo spodbudo s strani visoko tehnološko usposobljenega učitelja, ki ima smisel za delo z ljudmi. Za učitelje je potrebno organizirali različne izobraževalne seminarje, delavnice tudi na svetovnem spletu. Spremenjeni metodični pristopi skupaj z uporabo IKT pomenijo potrebne spremembe na področju izobraževanja.

Abstract

Lecture about the educational use of digital technology, also called ICT in schools in the U.S.. Diane C. Geory (2009), Bauer, J., Kenton J. (2005), Bitner, N., Bitner, J. (2002) stress the importance of using ICT in the learning process and modified methodical approaches of teachers. Versatile, digital literacy learners will be achieved if the teachers have sufficient knowledge of new methodical approaches and will be motivated to change. Teachers need to focus more attention to the learning process, which emphasized critical thinking that students will help shape the learning process by thinking and collaborative learning. The nation´s schools become more succesful as we take computers out of labs and integrate them into classrooms, providing students daily learning tools and student centered learning environments. Modified work is the way schools can provide a variety of ways. Teachers need encouragement from the high-tech qualified teacher who has a taste for working with people. For teachers, it is necessary to organize various educational seminars, workshops and on the Internet. The revised heuristic approaches with the use of ICTs constitute the necessary changes in education.

Ključne besede
likovna pedagogika, izobraževalna informacijska tehnologija, didaktični metodični pristopi.

Key words
art pedagogy, educational information technology, educational methodology.

Predstavila vam bom utrinke iz učne prakse izobraževanja v ZDA, ki jih spremljam kot članica NAEA (National Education Association). Avtorica prispevka je Diane C.Gregory, ki je deset let posvetila uvajanju IKT v učni proces likovne vzgoje. Pri svojem delu ni imela pravih vzornikov. Opravila je pionirsko delo. Pri uvajanju ICT v šolsko prakso je spoznala veliko pasti in ovir, imela je potrpežljive učence in hvaležno podporo. Ugotovila je, da bolj kot je sledila svojim ciljem, bolj so bili učenci motivirani, polni entuziazma in poguma za delo.

Pri raziskavi Mišljenje pri likovni umetnosti (Thinking in and trough Art) tudi sama sodelujem z Lindo Kieling, zato sem vključila tudi nekaj spoznanj iz svoje pedagoške prakse (v Baltimoru, aprila 2010).

V prispevku bomo govorili o učenju in poučevanju. Zelo pomembno je ločevati med obema glagoloma. Če govomo o poučevanju, se vsa vsebina nanaša bolj na učitelje, če pa govorimo o učenju, je vse usmerjeno na učence. V zadnjem času smo več pozornosti posvečali učenju in učiteljem, ki se morajo za svoje delo temeljito pripraviti, uskladiti učne cilje, učni načrt, napisati pripravo, se pripraviti za izvajanje učne ure.

Če pa pogledamo učni proces bolj poglobljeno, ugotovimo, da je učenje veliko bolj pomembno. Učitelj se mora vprašati, kako znanje sprejemajo učenci. Učenci so v tem procesu najpomembnejši. Učitelj se mora poglobiti v sam proces učenja, da bo to čim bolj učinkovito. Vse to predstavlja spremembo v našem mišljenju in v izobraževalni praksi učiteljev. Več pozornosti je potrebno posvetiti konstruiranju njihovega znanja, mišljenja in načina reševanja problemov. Učenci morajo soodgovarjati in soodločati v procesu posredovanja in sprejemanja znanja. Občasno jim mora učitelj omogočiti napredovanje z uporabo različnih orodij, tudi digitalnih. V zadnjem času se poudarjajo kolaborativne oblike učenja, reševanje problemov in vizualno mišljenje. Pri učenju so v pomoč digitalna orodja, ki pa jih je potrebno uporabljati smiselno, da lahko učenci tvorno oblikujejo svoje osebno mnenje s pravo mero razuma (Brooks&Brooks, 1999; Milbrandt, Felts, Richards, & Abghari, 2004; Vygotsky,&Kozulin, 1986). Ves čas je potrebno spremljati, kako učenci napredujejo. Raziskava Spodbujanje splošne kreativnosti s pomočjo likovne kreativnosti dokazuje (Karlavaris, 1981), da lahko s pomočjo likovne ustvarjalnosti spodbujamo splošno ustvarjalnost. Nadarjeni učenci lahko svojo sposobnost zlahka zapravijo, če se ji ne posvečajo dovolj. (RATHUNDE, K., CSIKSZENTMIHALY, M., WHALEN, S., 1996).

Kolaborativne oblike učenja so v učni praksi manj izražene. Preveč smo usmerjeni v vsebine in cilje, manj v poti, načine, kako do tega znanja pridemo. Kolaborativne oblike izražajo individualno znanje in hkrati omogočajo vpogled v znanje drugih učencev v skupini, na šoli, med šolami. Učitelj mora organizirati učni proces tako, da lahko učenci svoje znanje in dosežke primerjajo z drugimi. S tem načinom dela imamo priložnost, da bolje predstavimo dejansko kot superiorno znanje učencev.

Diane C. Gregory (2009) navaja v Poročilu Oddelka za izobraževanje v ZDA v letu 2004 (Toward a New Golden Age in American Education), da se je učinkovitost šol v tem obdobju občutno izboljšala. Šole so postale uspešnejše, ko so računalnike iz računalniških učilnic integrirali v razrede in učencem dnevno omogočali stik z digitalno tehnologijo. Hkrati so uvedli metode dela, kjer je bil proces učenja orientiran tako, da je učitelj spodbujal učenčevo pozorno opazovanje, samostojno iskanje primarnih virov na internetu, individualno napredovanje in primerjavo z drugimi. Na Aljaski so se na podlagi takšega načina dela v samo 4 letih povišali rezultati pri branju od 28% na 71%, matematični rezultati od 54% na 78%, rezultati pri znanju jezikov in umetnosti od 26% do 72%. Pred letom 2001, ko so v Missouriju v osnovne šole uvajali spletno mrežo učnih strategij, je samo 7% učencev doseglo višjo stopnjo branja. Po 200 urah profesionalnega urjenja učiteljev na področju multimedijskega učenja in s pomočjo metod dela, ki so poudarjale miselno aktivnost učencev, je to stopnjo doseglo 80% učencev. Uspešni rezultati v ZDA so dokaz, da lahko spremenjena

oblika dela omogoča boljše učenje, poveča učenčevo in učiteljevo motivacijo ter ustvari bolj pozitivno atmosfero, ki je naklonjena višjim oblikam učenja.

Raziskave, ki sta jih opravila Taylor and Carpenter (2005), dokazujejo, da učenje s pomočjo digitalnih orodij (PowerPoint, Keynote, Storyspace, Inspiration, Tinderbox) sooblikuje različne pristope k delu in omogoča različne načine vizualnega mišljenja. Milbrandt, Felts, Richards, &Abghari (2004) poudarjajo, da postanejo učenci s takšnim načinom dela bolj osebno motivirani, samozavestnejši, sposobni vizualnega mišljenja. Omogoča jim kritično vrednotenje. Likovna umetnost ima specifično lastnost, ki omogoča poigravanje z različnimi vizualnimi oblikami, njihovo primerjavo, analizo, sintezo, abstrakcijo in vrednotenje. Omogoča uporabo različnih vizualnih orodij, ki so lahko tudi digitalna. Na tak način učenci na vizualni ravni spoznajo digitalna orodja in jih uporabljajo pri različnih oblikah vizualnega in kritičnega mišljenja.

Zadnje raziskave v ZDA so pokazale, da učitelji umetnosti bolj posegajo po preverjenih oblikah digitalnih orodij, kot pa da bi spodbujali učence, dijake k vizualnemu mišljenju in zahtevnejšim oblikam učenja. Navedena ugotovitev je bila potrjena s pomočjo različnih raziskav. Učitelji likovne umetnosti digitalne tehnologije niso dovolj integrirali v svoje delo v razredu. Večina tistih, ki pa jo je vključila v svoje delo, ni dovolj izkoristila konstruktivnega napredka, ki ga omogoča. Rolandova raziskava je pokazala (Ronald, 2006), da je samo 24% učiteljev likovne umetnosti uvrstilo digitalno tehnologijo kot visoko pomembno za delo v razredu pri likovni umetnosti, 44% jo je uvrstilo kot pomembno in 33% za manj pomembno. Intervjuji v juliju 2006 z visoko tehnološko usposobljenimi učitelji likovne umetnosti so potrdili rezultate Ronalda. Ironično se zdi dejstvo, a so ti učitelji smatrali kot pomembno, da se vsakemu učencu omogoči rokovanje z likovnimi materiali in orodji, ne zdi pa se jim pomembno, da bi učencem omogočili uporabo digitalnih tehnoloških orodij. Vzrokov je več. Potrdila je, da so učitelji digitalno pismeni, manj pa so usposobljeni za vključevanje tehnologije v spremenjeni učni proces, ki zahteva več mišljenja in konstruktivnega pristopanja k učni snovi (Schrum, 1999; Strudler&Wetzel, 1999; Willis&Mehlinger, 1996). Bauer in Kenton (Bauer&Kenton, 2005) sta s kvalitativno raziskavo ugotovila, zakaj skupina učiteljev ni integrirala digitalne tehnologije v učno prakso. Predstavila sta tri pomembne vzroke.

Učna ura je prekratka za uporabo digitalne tehnologije, učitelji potrebujejo več strokovnega izobraževanja (Bitner&Bitner, 2002), kakor tudi več časa za pripravo takšne ure. Pomembna je tudi pozitivna šolska klima in dobra tehnična podpora (Delacruiz 2004).

Diane Gregory je pripravila nekaj sugestij, ki jih je sama uporabljala, kot pomoč za uvajanje učne digitalne tehnologije. Zdi se ji pomembno, da so na šoli določili učitelja mentorja, ki je drugim učiteljem pomagal pri uvajanju digitalne tehnologije (Bauer&Kenton, 2005). Učitelji lahko sodelujejo na spletni delavnici socialne mreže poklicnih združenj (http//:www.Tappedlin.com, v Rolandovem Art Education 2 http://arted20.ning.com/), na splatni delavnici Univerze Indiana (http//:education.indiana.edu~/disted/courses.html#LTTS). Učitelji lahko uporabijo Vodnik za internet za učitelje likovne umetnosti (Roland, 2006), bloge, Wikipedijo in drugo (Richardson, 2006). Učitelji morajo dobro poznati prednosti takšnega poučevanja. Poznati morajo razlike v delu in rezultate, ki jih ta način dela omogoča. Spremeniti morajo način dela v razredu, da bo omogočal večjo miselno aktivnost učencev. Zavedati se morajo dejstva, da je napredovanje počasno in je izpeljano po korakih. V pomoč pri tem jim je lahko projektni način dela (Newell, 2003), reševanje problemov (Jensen, 2005; Jonassen&Stollenwerk, 1999), interdisciplinarno učenje (Martinell, 1999; Nosich, 2004), in kooperativno učenje (Beloche, 1997). Vse to lahko vključijo v svoje oblike dela in v svoje metodične pristope. Pomoč za učitelje so tudi raziskave, kot je Teaching for Artistic Behavior (TAB) (http://knowled-geloom.org/tab/index.jsp) in Choice Based Art Education. Vse te dosežke lahko učitelji uporabijo pri delu s posameznim učencem, kakor tudi pri delu s skupino učencev (Hirumi, 2002, Davis&Myake, 2004). Učitelj, ki želi napredovati s pomočjo digitalnih in kolaborativnih oblik učenja, si mora sam prizadevati, da najprej sam spozna

zmožnosti digitalnih orodij. Razumeti mora pomen pisanja kratkih sporočil, pošiljanja in sprejemanja digitalnih fotografij, (http://www.aim.com/), poznati mora ponudnike e-poštnih storitev, svetovni splet in uporabo spletnega telefona. Najbolje je, da začne sam komunicirati na tak način. Sodeloval naj bi v spletnih strokovnih združenjih socialnih mrež (http://www.youtube.com/), MySpace (http://myspace.com/), FaceBook (http://www.facebook.com) in/ali Tappedin (http://tappedin.org/tappedin/) in si ustvariti kontakt z drugimi učitelji, nevladnimi organizacijami na svojem področju, profesorji in z univerzo. Lahko se vključi v socialno mrežo, kot je stran Craig Rolanda (http://www.arted20.ning.com), kjer lahko učitelji pišejo svoj blog, pošiljajo in pišejo komentarje, izmenjujejo fotografije, video ali pošiljajo privatna sporočila številnim članom.

Učitelji se morajo naučiti določati prioritete in planirati najpomembnejše. Digitalno tehnologijo se uvaja po korakih in tako se učencem omogoči, da se temu prilagodijo. Učitelji morajo vedeti, da niso edini, ki izvajajo spremembe. Vsi učenci niso vešči uporabe digitalnih orodij, kot so vešči e-komunikacije. Vsak učitelj si lahko ustvari svoje virtualno okolje, s katerim se stene njegove učilnice razširijo v neslutene dimenzije. Napredovati pa je potrebno previdno in se sproti prepričevati, če mu učenci sledijo in če so deležni dovolj podpore.

Slika 1: Socialna mreža učiteljev likovne umetnosti.

Vir: http://tappedin.org/tappedin/

Slika 3: Inspiration omogoča številna vizualna orodja za pomoč pri učenju. S pomočjo Kidspiration Steward poučuje o glagolih in samostalnikih.

http://www.inspiration.com/sites/default/files/images/case_studies/CaseStudy_Kids_Pasadena_Final.pdf

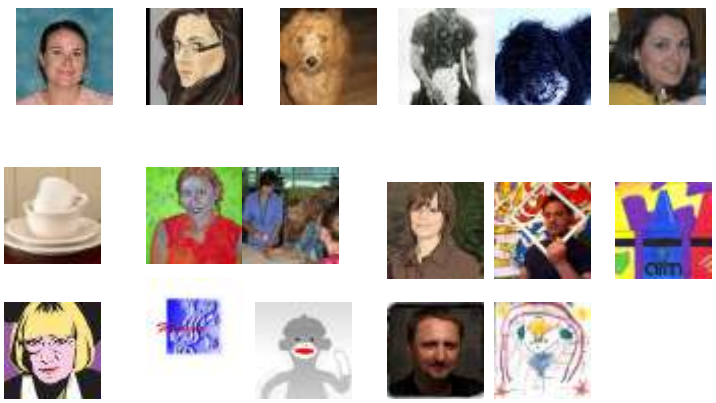
Slika 4: Socialne mreža Craiga Rolanda.

Art Education 2.0

Using New Technology in Art Classrooms

A global community of art educators exploring uses of new technology.

Members



Vir: http://arted20.ning.com/

Slika 5: Flickr.

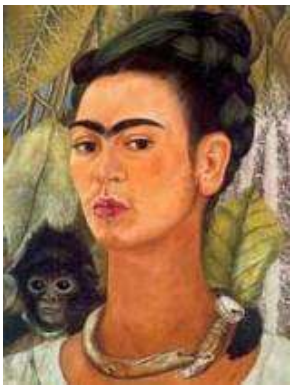
Vir: http://www.flickr.com/

Delavnica: Primer učne ure

Učna ura je bila zasnovana na slikanju avtoportretov. Prvi del je temeljil na vprašanju ”Ali veš, kdo sem jaz”. Izražal je moč posameznikovega izraza. Drugi del je temeljil na vprašanju “Ali veš, kdo smo mi?”, izražal je moč skupine. Projekt je bil narejen na nižji srednji šoli (middle/junior high school) s pomočjo TAB (**T**echnology centered **a**rt learning project).

Ura se je začela s pomočjo računalnika, LCD projektorja, velikega zaslona. Učenci so odgovarjali na vprašanja “zakaj umetniki ustvarjajo”, “kje dobijo umetniki ideje”, “zakaj ustvarjajo avtoportrete”. Vodili so odprto diskusijo. Projekt so objavili na spletni strani Wikki ali na Tappedin. Po koncu uvodne motivacije so predstavili PowerPoint prezentacijo številnih avtoportretov, kot so Frida Kahlo (Avtoportret z opico, 1938); Kätte Kollwitz, (Avtoportret s profila, 1927); Marc Chagall (Jaz in moja vas, 1911); M.C. Escher (Oko, 1946); Pablo Picasso (Umetnik pred platnom, 1938); Rembrandt van Rijn (Portret mladeniča, 1634) in Vincent van Gogh (Avtoportret pred štafelajem, 1888). Učence je potrebno seznaniti z moderno umetnostjo in na kakšen način so se v tem času predstavljali umetniki.

Slika 5: Frida Kahlo, Avtoportret z opico. Slika 6: Kätte Kollwitz, Avtoportret, 1927



Vir:

http://www.rtvslo.si/kultura/drugo/frida-kahlo-v-podobi-puncke/140786
Vir:http://www.moma.org/collection/browse_results.php?criteria=O%3AAD%3AE%3A3201&page_number=2&template_id=6&sort_order=1

Slika št: 7 Marck Shagall, Jaz in moja vas, 1911 Slika : 8 M.C. Escher, Oko, 1946

Vir:http://www.abcgallery.com/C/chagall/chagall.html
Vir:http://www.gogeometry.com/escher/escher_video_eye_photoshop.html

Učitelj mora učence opogumiti, da izdeljo svoj lasten avtoportret.

Učenci razmišljajo, kako naj avtoportret izgleda, zakaj umetnik naredi avtoportret, kaj bi vsak rad povedal o sebi, kako jih gledajo drugi, kdo želijo postati, kako se lahko spremenijo. Ko učenci razmišljajo in odgovarjajo na zastavljena vprašanja, vizualizirajo možne avtoportrete. Učenci delajo samostojno, v večjih in manjših skupinah. Slikajo, rišejo, lepijo kolaže in tiskajo s tiskalnikom.

Drugi del aktivnosti je potekal s pomočjo vprašanj, kot so "ali veš, kdo smo mi?". Izražali so moč skupnosti. Učencem je potrebno pokazati že narejene izdelke, z audio in video podporo na You Tube in Flickr-ju. Ko pričnejo z delom, se učence razdeli na skupine po lastni izbiri. Izberejo štiri različne tehnološke podpore: a) risanje, slikanje, izrekanje sodb; b) izdelavo kolaža, multimedijo, audio podporo; c) tiskanje, pisanje blogov in vključevanje v umetniške socialne spletne mreže. Učenci sodeluje v kooperativni skupini in ustvarijo več različnih video prezentacij. Primer je Memory Project.(http://www.thememoryproject.org/).

Slika 9: The Memory Project A Portrait of Kidness.
The Memory Project is a program of My Class Cares, a nonprofit organization registered in the U.S.A. (Section 501c3, ID 20-1802885)

vir:http://www.thememoryproject.org/index.html

Zaključek

Članek govori o izkušnjah uvajanja IKT v osnovne šole v ZDA, predvsem izkušnje Diane C. Gregory, ki je opravila pionirsko delo na tem področju in spodbudila mnogo učiteljev za tak način poučevanja. Njen poudarek velja kolaborativnim metodam poučevanja, kjer je v središču dejavnosti mišljenje in sodelovanje med učenci. Učitelje spodbuja k izobraževanju za multimedijskemu učenju, poznavanju vizualizacije in sodobnega načina komunikacije. V Sloveniji težko govorimo o takšnih oblikah učenja. Potrebno bo še veliko izobraževanja učiteljev in sredstev za boljšo opremljenost učilnic, predvsem pa prehod na več kolaborativnih metod dela. Pomembno je, da se učitelji iz različnih držav srečujemo in izmenjujemo izkušnje, saj le tako lahko dvigujemo nivo poučevanja.

Literatura:

BAUER, J., KENTON J. (2005). Toward technology integration in the schools: Why it isn´t happening. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(4), 519-535.

BITNER, N., Bitner, J. (2002). Integrating technology into classrooms: Eight keys to success. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(1), 95-98.

CPELAND, M. (2005). Socratic circles: Fostering critical and creative thinking in middle and high schools. Portland, ME: StenhousePublishers.

DELACRUZ, E. (2004)Teachers´ working conditions and the unmetpromise of technology. *Studies in Art Education*, 46(1), 6.19.

GREGORY, D., C. (2009). Boes with Fires, Wisely Integrating Learning Technologies into the Art Classroom. *The Journal of the National Art Education Association* , 63(3), 47-53.

HIRUMI, A. (2002). Student-centered, technology-rich learning environments (sCenTRLE): Operationalizing construc-tivist approaches to teaching and learning. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 497-530.

KARLAVARIS, B. In KRGULJAC M. (1981). Razvijanje kreativnosti putem likovnog vaspitanja. Beograd: Prosveta.

RATHUNDE, K., CSIKSZENTMIHALY, M., WHALEN, S. (1996). Talenteed teenagers. Cambridge: Universiry Press.

NEWELL, R. (2003). Passsion *for learning: How to project-based learning meet the needs of the 21st century students*. Lanham, MD: Rowman and Littlefield Publishers, Inc.

NOSICH, G.M. (2004). *Learning to think things trough: A guide to critical thinking across the disciplines*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

RICHARDSON, W. (2006). *Blogs, wikis, podcasts and otherpowerful web tools for classrooms.*Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

ROLAND, C. (2006). The art teacher´s guide to the internet. Worcester, MA: Davis Publications.

ROLAND, C. (2006).Internet survey for the art teachers: [online] http:www.artjunction.org/atgi/teachers/Internet_survey.html

University at Indiana University´s distance learning workshops, 2009 [april 2009], http:/7education.indiana.edu/~disted/courses.html#LTTS.

REFERENCE

Članek v reviji

1. DREVENŠEK, M. (2006). Metoda kritičnega dialoga. Vzgoja in izobraževanje, XXXVII (6), 20-21. ISSN 0350-5065.
2. DREVENŠEK, M. (2007). Metoda kritičnega dialoga pri pouku likovne vzgoje 2. Vzgoja in izobraževanje, XXXVIII (6), 42-46. ISSN 0350-5065.
3. DREVENŠEK, M. (2008). Oplemenitena likovna vzgoja. Šolski razgledi LIX (2), 11.

Predavanje na mednarodni konferenci z zbornikom

4. DREVENŠEK, M. (2008). Likovna vzgoja in IKT, Oblikovanje digitalnih animacij. V Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT-SIRIKT 2008, Kranjska Gora, str.
5. DREVENŠEK, M. (2009). Likovna vzgoja kot interpretator kulture. V Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT-SIRIKT 2009 Kranjska Gora, 15.-18. April; [organizatorji] ARNES - Akademsko raziskovalna mreža Slovenije) [et.at.; uredile [Mojca Orel…; prevod Fergus Souček-Smith in Viljenka Šavli], Ljubljana: ARNES, 2009,151. ISBN 978-961-6321-05-1.

Recenzije in avtorsko gradivo

Recenzija za učbenik pri Mladinski knjigi Likovna vzgoja 8, avtorjev Petra Ciuhe in Marije Plazar 2007.

Recenzija za učbenik pri Mladinski knjigi Likovna vzgoja 9, avtorjev Petra Ciuhe in Marije Plazar, 2008.

Recenzija za posodobljen učni načrt predmeta likovna vzgoja, Zavod za šolstvo 2008.

Snemanje DVD gradiva za Zavod za šolstvo IKT v Izobraževanju, maj 2008.

Mag. MARLENKA DREVENŠEK

Poučujem likovno vzgojo inimam več kot 20 let delovnih izkušenj. Magistrirala sem leta 2005 na Pedagoški fakulteti v Ljubljana, pridobila sem si naziv magistrica znanosti, leta 2000 sem na Pedagoški fakulteti v Ljubljani diplomirala na dodiplomski stopnji in pridobila naziv profesorica likovne umetnosti,. Opravljam dela multiplikatorica (učenja odraslih) za področje likovne vzgoje za koroško in celjsko regijo. Vodim študijske skupine za likovno vzgojo 2007/2008, 2008/2009.

Opravljala sem delo recenzentka za učbenike pri Mladinski knjigi za avtorja Andreja Ciuhe in Marije Plazar 2007 za 8 in 9. razred osnovne šole, recenzentka za učni načrt likovne vzgoje 2007 za ZRSŠŠ, 2008. Tri leta sem članica NAEA (National Art Education, Reston ZDA). Napisala sem nekaj člankov v revijah Likovna vzgoja 1999, Vzgoja in izobraževanje 6/2006, 6/2007 Šolski razgledi 31.1./2008. Predavala sem na mednarodnem simpoziju SIRIKT 2008, 2009 v Kranjski gori v organizaciji Arnes in Evropslih socialnih skladov. Dodatno sem se izobraževala in pridobila licenco za poučavanje umetnostne zgodovine na Filozofski fakulteti v Ljubljani

2005. Strokovno sodelujem z Zavodom za šolstvo in šport RS, vseživljenjsko učenje, Uporaba IKT pri pouku likovne vzgoje 2006. Usposobila sem se za vodenje raziskovalnega dela pri Univerzi v Mariboru 2008.

Mag. Marlenka Drevenšek
I teach art education and I have more than 20 years of working experience. I have a master's degree in 2005 at the Faculty of Education in Ljubljana. In year 2000, I was at the Faculty of Education in Ljubljana, graduated from the undergraduate level and earned the title professor of fine arts. Perform work multiplicator (adult learning) in the field of art education for Celje region. I lead a group for art educators in 2007/2008, 2008/2009. I review textbooks for Youth Paper to author Andrew and Mary Ciuha Plazar 2007 for 8 and 9 grade of primary school, review for art education curriculum in 2007 for ZRSŠŠ, 2008. I `m a member of NAEA (National Art Education, Reston USA) for three years. I wrote a few articles in journals Art Education 1999, Education 6 / 2006, 6 / 2007 School views 31.1./2008). I lectured at the International Symposium SIRIKT 2008, 2009 in Kranjska Gora in the organization and Arnes EU social funds. In addition, I studied and received a license for teaching art history at the Faculty of Art in 2005. Professional working with the Institute for Education and Sport, lifelong learning, ICT use in teaching art education. In the year 2006th I was trained to conduct research at the University of Maribor 2008.

e- TELEKOMUNIKACIJE
e-TELECOMUNICATIONS

PREDSTAVITVE
PRESENTATIONS

PREDSTAVITEV PROJEKTA CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROGRAMA ZNANOST ZA MIR: MODELIRANJE INFORMACIJSKIH SISTEMOV POVELJEVANJA IN KONTROLE

PRESENTATION OF SCIENCE FOR PEACE TARGETED RESEARCH PROGRAM PROJECT: MODELING OF COMMAND AND CONTROL INFORMATION SYSTEMS

Jože Mohorko
Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
Smetanova 17, 2000 Maribor
mohorko@uni-mb.si

Žarko Čučej
Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
Smetanova 17, 2000 Maribor
zarko.cucej@uni-mb.si

Povzetek

Za sodelovanje vojaških sil članic pakta NATO je pomembna povezljivost nacionalnih taktičnih informacijskih sistemov poveljevanja in kontrole (TISPINK). Njihovo usklajenost zagotavljajo s priporočili multilateralnega programa MIP. Slovenska vojska svoj TISPINK gradi na programih Sitaware, ki je GIS grafični uporabniški vmesnik ter IRM servisu, ki skrbi za izmenjavo sprememb podatkov med podatkovnimi bazami vojaških enot. Komunikacijski sistem, ki skrbi za izmenjavo podatkov, ima omejene resurse, zato je zelo pomembno njegovo načrtovanje in dinamično prilagajanje premikom enot. Pri tem se danes uporablja modeliranje, simulacije in vrednotenje delovanja sodobnih taktičnih radijskih omrežij. Z takšno metodologijo je mogoče zagotoviti večjo verjetnost vojaškega uspeha na realnem terenu, hkrati pa omogoča izvedbo učinkovitega šolanja na vseh ravneh delovanja vojske v vojnih in mirnodobnih razmerah. Naše raziskava je bila prvenstveno usmerjena v povečevanje učinkovitosti komunikacijskega sistema za TISPINK. V njih smo razvili simulacijske metodologije in orodja, ki omogočajo vrednotenje in s tem optimizacijo taktičnih komunikacijskih sistemov.

Ključne besede: MIP, C2IEDM, C2IS, replikacije, taktična omrežja, modeliranje prometa, simulacije, OPNET

Abstract

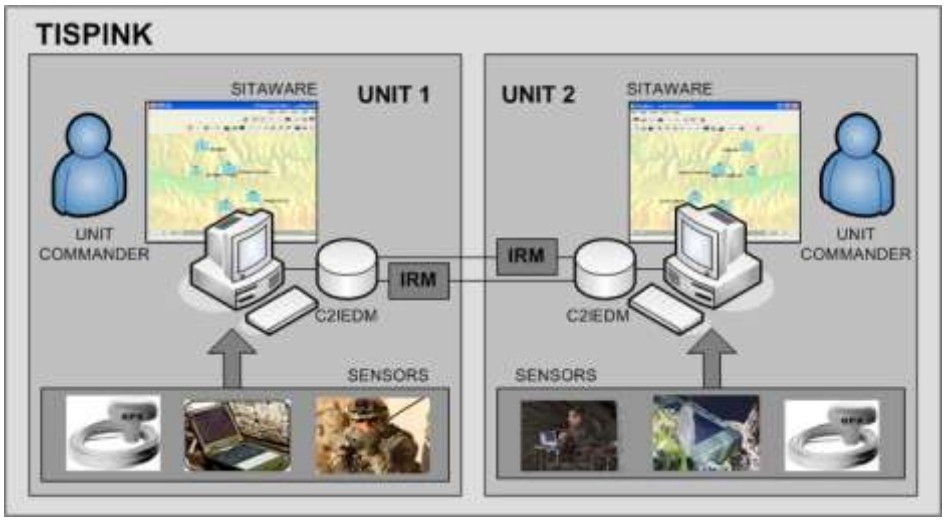
To ensure interoperability of tactical Command and Control Information Systems (C2IS) in NATO Allied Forces the Multilateral Interoperability Programme (MIP) was established. In the Slovenian case, the Sitaware program packet as the graphic user interface of C2IS-GIS system and IRM service to replicate data between tactical units' databases is used. Simulations by modeling and analyzing tactical communication systems characteristics, has become one of the main challenges for network development and evaluation processes' prior deployment in the real world. Such methodologies assure higher success probability for tactically critical operations on military fields. Our research efforts were directed towards increasing efficiency when using Slovenian C2IS information technology - TISPINK. This entailed research is directed in to the interdependence between the C2IS information system and communication systems. Developed were simulation methodologies and tools that enable Command and Control communication systems' optimization. In our research we used OPNET Modeler - simulation tool for the analysis, planning and optimization of the communication networks, devices and protocols.

Key words: MIP, C2IEDM, C2IS, Replication, Tactical networks, Traffic modeling, Simulations, OPNET

Taktični sistemi poveljevanja in kotrole

Pomemben segment planiranje vojnih in mirnodobskih aktivnosti vojske je vrednotenje rezultatov njihovih najrazličnejših simulacij. Takšno potrebo je zaznala tudi slovenska vojska (SV), zato je razpisala raziskovalni projekt "*Modeliranje in simulacije informacijskih sistemov poveljevanja in kontrole*" s ciljem, izgradnje ekspertnega sistema, ki bo v pomoč pri optimizaciji taktičnih radijskih omrežij [1] v infrastrukturi taktičnega informacijskega sistemu poveljevanja in kontrole - TISPINK. TISPINK je tako imenovani C2IS (*Command and Control Information Systems*) sistem, ki ga SV s sodelovanjem v programu MIP (*Multilateral Interoperability Programme*) [2] prilagaja priporočilom MIP in tako zagotavlja povezljivost nacionalnih C2IS sistemov za uspešno in usklajeno delovanje mednarodnih sil v skupnih mirovnih in vojnih akcijah. Povezljivost med nacionalnimi C2IS sistemi MIP zagotavlja z enotnim modelom izmenjave podatkov poveljevanja in kontrole (C2IEDM), ki standardizira postopke replikacije podatkov med podatkovnimi bazami sistemov C2IS.

TISPINK (slika 1) temelji na dveh programih danskega proizvajalca programske opreme Systematic Software Engineering in sicer Sitaware in IRIS Replication Mechanism (IRM) [3]. Sitaware je grafični vmesnik za vnos podatkov v TISPINK podatkovne baze, ki so tipa GIS ter za načrtovanje in analizo taktičnih operacij na terenu [4]. IRM je replikacijski mehanizem za izmenjavo sprememb ali dopolnitev podatkov med enotami na terenu.



Slika 1. Taktični sistem poveljevanja in kontrole prikazan na primeru dveh vozlišč

V paktu NATO se za planiranje taktičnih komunikacijskih omrežij najpogosteje uporabljata simulacijski orodji NETWARS in INCOT. NETWARS [5], ki se je kasneje preimenoval v JCSS, je orodje namenjeno za planiranje, vrednotenje in optimizacije realnih vojaških komunikacijskih sistemov in omrežij na vseh nivojih taktičnega omrežja. Omogoča hitro konstrukcijo omrežij, možnost izdelave več scenarijev delovanja ter možnost analize "kaj če" na osnovi primerjave simulacij različnih scenarijev. V NETWARS so že vgrajeni modeli standardne taktične komunikacijske opreme, ki se najpogosteje uporablja v paktu NATO. INCOT (*Intelligent Network Configuration Optimization Toolkit*) [7] je je prav tako namenjen planiranju, razvijanju in simulaciji hierarhičnih taktičnih omrežij, ki so ga razvili v akademskem okolju. Vsebuje adaptivni inteligentni grafični vmesnik za vnašanje konfiguracije taktičnih omrežij. Kasneje so ONCOT dopolnili še z vmesnikom za izmenjavo podatkov s programom NETWARS.

Slabost obeh orodij je slaba prilagodljivost na specifično telekomunikacijsko opremo in izvedbe sistemov C2IS. Ker je to (še vedno) značilnost SV in ker je pričakovan oprema ozko specializirana in zato draga, je SV zastavila raziskovalni projekt snovanja in razvoja lastnega, enakovrednega vendar bolje prilagodljivega simulacijskega orodja. Pri tem smo za izhodišče izbrali isto programsko osnovo kot omenjeni orodji: simulacijsko okolje OPNET Modeler. Tega smo nadgradili s specifičnimi funkcionalnosti, dodatnimi uporabniškimi vmesniki za

vnos taktičnih podatkov in ekspertnim sistemom za analizo rezultatov. Osnovne značilnosti našega orodja bomo predstavili v naslednjih poglavjih.

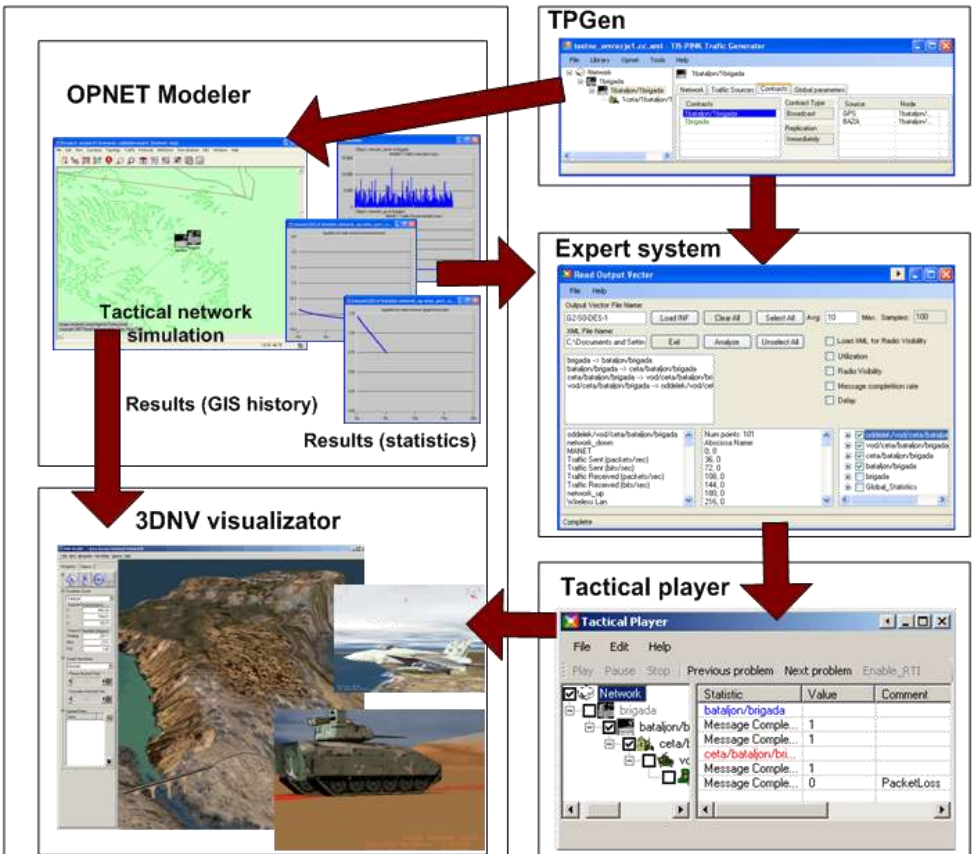
Simulacijsko orodje OPNET Modeler

OPNET Modeler [8] je namenjen modeliranju in simulacijam komunikacijskih omrežij. Omogoča načrtovanje in študije komunikacijskih infrastruktur, posameznih naprav, protokolov ter aplikacij. Je objektno orientirano komunikacijsko simulacijsko orodje, ki za gradnjo modelov uporablja urejevalnike omrežij, vozlišč in procesov. Omrežni urejevalnik omogoča grafični opis topologije omrežja, medtem ko je vozliščni urejevalnik namenjen za grafičnemu opisu procesov z ISO/OSI referenčnim modelom naprav ter podatkovnih povezav med njimi. Procesni urejevalnik je nadgradnja jezika C. Za opisovanje različnih algoritmov in protokolov uporablja mehanizme diagramov prehajanja stanj. OPNET vsebuje tudi bogato zbirko nabor modelov naprav za žične, optične in radijske komunikacije.

Modeliranje in simulacije TISPINK

Cilj projekta, ki ga opisujemo, je bil optimizacija taktičnega komunikacijskega omrežja v različnih pogojih delovanja vojaških enot. Osnovne projektne zahteve so bile:

- Simulacijski sistem mora omogočiti izvajanje simulacij na podlagi učinka - uporabljajo naj se matematične predpostavke obnašanja, zmogljivosti in učinkov komunikacijskih omrežij, aplikacij in protokolov.
- v simulacijah mora omogočiti uporabo navideznega geografskega okolja na osnovi poljubnih digitalnih geografskih zemljevidov ter možnost simuliranja komunikacij pri premikanju enot po virtualnem terenu z upoštevanjem pogojev radijske vidljivosti.
- Sistem mora omogočati pripravo scenarijev delovanja ter različne prikaze v fazi izvedbe (geografske lokacije, status komunikacijskih povezav, promet, ...)% tega ne razumem
- Omogočiti natančno planiranje in modeliranje komunikacijskih omrežij ter vozlišč v odnosu na dejansko operativno uporabo. Omogočeno mora biti delo z več nivojskimi komunikacijskimi omrežji.
- Omogočiti natančno oceno delovanja modeliranih komunikacijskih omrežij in vozlišč za eksperimentiranje novih vojaških konceptov.
- Omogočiti testiranje, virtualno modeliranje in optimizacijo delovanja podsistemov C2IS s pomočjo sodobnih metod umetne inteligence.
- Sistem mora omogočati analizo "kaj-če" (na primer, simulacije delovanja ob izpadu dela komunikacij)
- Omogočiti nadgradljivost sistema z novimi moduli in komponentami.
- Mora biti prijazen do uporabnika
- V okviru projekta je potrebno vzpostaviti metodološke okvirje za izvedbo simulacij, ocenjevanje rezultatov simulacij, dokumentiranje in upravljanje tako pridobljenega znanja.



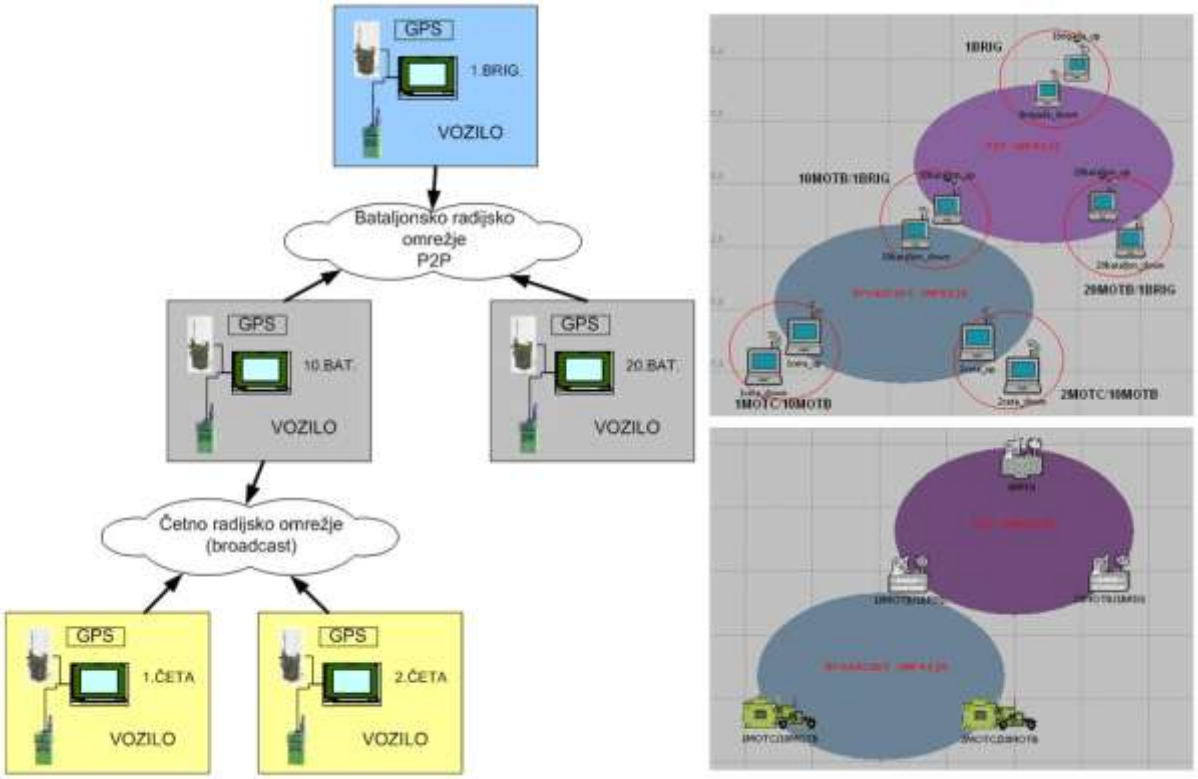
Slika 2. Modeliranje omrežij, naprav in protokolov v OPNET Modelerju

Za naštete zahteve smo realizirali v štirih modulih: TPGen, ki je omogoča enostavnejše modeliranje taktičnih omrežij, ekspertni sistem za vrednotenje simulacijskih rezultatov, tactical player, ki skupaj s programom 3DNV vitalizator omogoča tri-dimenzionalni prikaz izvajanja simulacije (slika 2). S temi moduli smo nadgradili OPNET Modeler [13].

TPGEN (TISPINK generator prometa) modul omogoča uporabnikom prijazen način vnašanja parametrov taktičnega omrežja (radijski parametri, parametri IRM pogodb, parametri za statistično modeliranje podatkovnih izvorov) v OPNET simulacijski model taktičnega omrežja [9,10]. Za generični model taktične radijske naprave smo izbrali MANET (Mobile Ad-hoc NETwork) model [11], ki omogoča IP brezžične komunikacije tipa broadcast in unicast kot jih zahteva mehanizem IRM pri izmenjavi podatkov med enotami. Model omogoča nastavljanje parametrov radijskih postaj(moč, občutljivost, kanal, modulacija,…), ter mobilnost enot (premiki enote po virtualnem terenu, ki ga opišejo digitalni višinski zemljevidi v formatu DTED. V simulacije upoštevajo vpliv terena na širjenje radijskih valov [16]. Z uporabo MANET modela smo zasnovali hierarhično simulacijsko shemo (slika 3 desno zgoraj), ki posnema hierarhično strukturo taktičnega omrežja.

Vsako vozlišče taktičnega omrežja sestavljata dve radijski postaji, ena za zvezo z nadrejeno enoto in druga za zvezo s podrejenimi enotami, in taktični računalnik na katerem se izvajata programa Sitaware in IRM (slika 3 levo). Vozlišča smo v OPNET-u modelirali s parom MANET postaj, ki smo jih združili v en simulacijski objekt (podomrežje). Ta predstavlja taktično enoto na terenu (slika 3 desno spodaj).

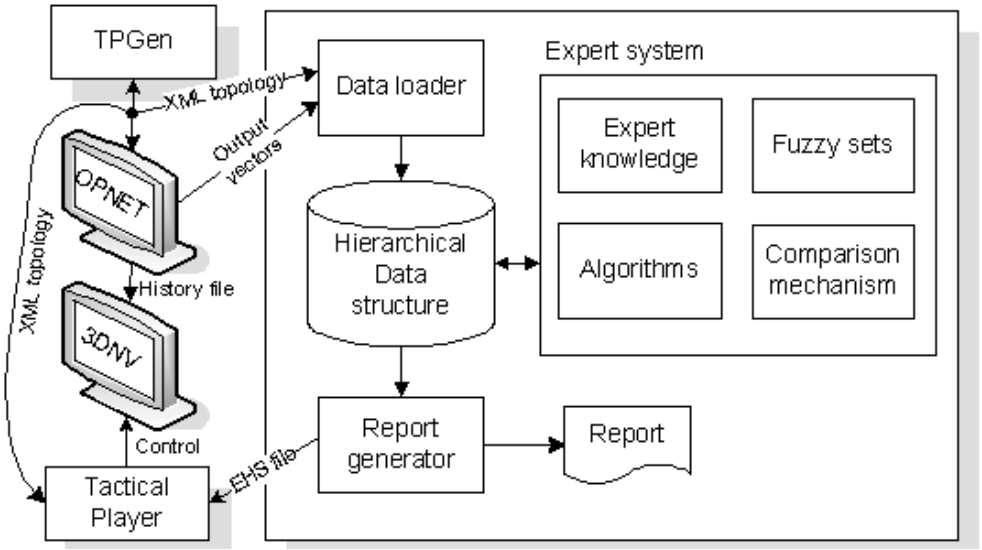
Ker je vnos komunikacijskih parametrov in parametrov generatorjev prometa za razviti matematični model preslikave IRM pogodb ter statističnih opisov podatkovnih virov [9] v programu OPNET zelo zahtevno in zamudno, obstaja velika verjetnost operaterjevih napačnih vnosov. Zato smo zasnovali funkcionalnosti, ki omogočajo uporabniku prijazen način vnosa parametrov taktičnega omrežja, za avtomatično določanje simulacijskih parametrov.



Slika 3: Modeliranje hierarhičnega taktičnega radijskega omrežja z OPNET Modelarjem

Ekspertni sistem, je aplikacija za avtomatsko vrednotenje lastnosti taktičnega radijskega omrežja, na osnovi surovih simulacijski rezultatov OPNET Modelarja. Sistem vsebuje ekspertno znanje in mehanizme sklepanja z mehkimi množicami [12, 14]. Ekspertni sistem je sposoben, da na osnovi množice simulacijskih rezultatov ovrednoti taktično omrežje in s stališča radijske vidljivosti oceni primernost poti premikov taktičnih enot, oceni izkoriščenost podatkovnih radijskih kanalov, zakasnitve v prenosu podatkov med posameznimi enotami, uspešnosti prenosa sporočil, itd. Ekspertni sistem svoje ocene zapiše v lahko berljive tekstovne datoteke. Poleg tega ustvari še časovno datoteko, v kateri so rezultati simulacij v odvisnosti od časa za vsa vozlišča in vsi parametri, ki so zanimivi pri analizi lastnosti taktičnih omrežij. Posebej so označeni zapisi, kjer parametri odstopajo od normalnih vrednosti. Ta datoteka, je vhodna datoteka v Taktični predvajalnik.

Taktični predvajalnik je aplikacija, ki povezuje in sinhronizira sporočila iz ekspertnega sistema z OPNET 3D vizualizacijo virtualnega bojišča (3DNV) [15]. Njen cilj je kar se da poenostaviti analizo rezultatov simulacij taktičnih omrežij. 3DNV omogoča kreiranje in predvajanje 3D animacije simuliranega omrežja. Ta je uporabna predvsem za ponazoritev vpliva terena na brezžične komunikacije ali vpliva premikanja mobilnih enot na brezžično komunikacijo. Posamezna komunikacijska vozlišča so predstavljena z realističnimi 3D modeli vojaških vozil, vojakov, letal, vojaških baz itd. Pri tem pa se prikazujejo informacije o komunikacijskih parametrih opazovane taktične enote. Blokovna shema ekspertnega sistema v povezavi s taktičnim prikazovalnikom je prikazana na sliki 4.



Slika 4. Ekspertni sistem za avtomatično analizo simulacijskih rezultatov

Zaključek

Za naročnika smo razvili metodologije in orodja za modeliranje, simulacijo in vrednotenje taktičnih radijskih omrežij uporabljenih v sistemih poveljevanja in kontrole. Razviti postopki in orodja omogočajo kakovostno planiranje sistemov poveljevanja in zvez, saj je mogoče že v fazi planiranja oceniti obnašanje takšnih brezžičnih komunikacijskih sistemov v realnih razmerah med izvajanjem taktičnih nalog na domačih ali tujih terenih pri usklajenem delovanje mednarodnih sil v skupnih mirovnih akcijah. Orodja in metodologije so prilagojene taktičnemu sistemu poveljevanja in kontrole, kakršen je uporabljen v Slovenski vojski. Sistem je po funkcionalnosti primerljiv s profesionalnimi rešitvami (NETWARS), ob neprimerljivo nižji ceni razvoja.

Anketa, ki smo jo izvedli v okviru izobraževanja potencialnih uporabnikov sistema, kjer so imeli priložnost preizkusiti delovanje sistema, je pokazala, da je sistem za SV uporaben in zanimiv. Večina jih je menila, da so smernice projekta postavljene v pravo smer. Anketiranci so izrazili žejo, da bi morali sistem orodij (TPGen, TPExpert, Tactical Player) še dodatno poenostaviti in še dodatno reducirati čas porabe za izgradnjo taktičnega komunikacijskega omrežja. Dejansko je bil to prvi stik uporabnikov z orodji, zato je realno pričakovati, da se jim zdijo orodja kompleksnejša za uporabo, kot so v resnici. Vsi so bili enotni, da bi v prihodnosti morali skleniti tesnejše sodelovanje, katerega rezultat bi bil še bolj dodelan, razvit in uporaben sistem, kot ga poznamo danes.

Literatura

[1] Jodalen, V., Eggen, A., Solberg, B., Gronnerud, O. (2004) »Military messaging in IP networks using HF links«, IEEE Communications Magazine 42 (11), 98–104.

[2] MIP, (2005) »Multilateral Interoperability Programme«, http://www.mip-site.org/

[3] Sytematic1 (2006), »IRIS Replication Mechanism«, White Paper, Revision 1.16

[4] Sytematic2 (2006), »SitaWare«, White Paper, Revision 1.16,

[5] NETWARS (1999): http://www.disa.mil/jcss/index.html

[6] Ferenci, S.L. , Alspaugh, C., (2004) »Efforts to Enhance Interoperability for Netwars«, Proceedings of MILCOM 2004 - IEEE Military Communications Conference

[7] Richards, R.A., Coskun, T., (2004) »Intelligent Network Configuration Optimization Toolkit (INCOT)«, Proceedings of MILCOM 2004 - IEEE Military Communications Conference, Monterey, CA.

[8] OPNET, (1986) »OPNET Modeler«, http://www.opnet.com/products/modeler/home.html

[9] Mohorko, J., Fras, M., (2008) »Mathematical model of IRIS replication mechanism for the simulation of tactical networks«. Comput. networks, Available online 30 December 2008, 12 str., JCR IF (2007): 0.829

[10] Mohorko, J., Fras, M., Čucej, Ž., (2007) »Modeling of IRIS replication mechanism in tactical communication network with OPNET«, in: Proceedings of OPNETWORK 2007 - the eleventh annual OPNET technology Conference, August 27th-31st, Washington, D.C.
[11] Mohorko, J., Fras, M., Čucej, Ž., (2007) "Modeling methods in OPNET simulations of tactical command and control information systems", in: Proceedings of IWSSIP2008 Conference, Maribor, Slovenia
[12] Mohorko, J., Klampfer, S. (2008) »A system for expert analysis of tactical networks' performances«, in: Proceedings of SoftCOM 2008, September 25-27, 2008, Split - Dubrovnik, Croatia
[13] Mohorko, J., Fras, M., Čucej, Ž., (2008) New approach to the modeling of command and control in-formation systems. V: MILCOM:08, November 17-19, San Diego, IEEE, cop. 2008, 7 str.
[14] Klampfer, S, Globačnik, G, Mohorko, J., Čucej, Ž., (2008) »Expert system design for automatic analysis of communication network simulation results«, 15th International Conference on Systems, Signals and Image Processing, June 25 - June 28, Bratislava, str. 37-40.
[15] Globačnik, G, Mohorko, J., Čucej, Ž., (2008) »Result visualization in tactical network simulation", in: Proceedings of SoftCOM 2008, Split - Dubrovnik, Croatia
[16] Fras, M., Mohorko, J., Čučej, Ž., (2007) »Simuliranje taktičnih omrežij z upoštevanjem modela širjenja radijskih valov«. Portorož, Slovenija, Zbornik Elektrotehniške in računalniške konference ERK , str. 184-187.

Kratka predstavitev avtorja v slovenskem in angleškem jeziku.

Jože Mohorko je od leta 1990 do 2001 delal kot asistent in raziskovalec na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerze v Mariboru. Doktoriral je leta 2002 s področja računalniškega vida v avtomatizaciji. Od leta 2001 do 2006 je bil zaposlen v podjetja Ultra d.o.o., kot glavni razvojni inženir, kjer se je ukvarjal razvojem sistemov za mobilno plačevanje in satelitsko sledenje. Od leta 2006 dalje je zaposlen na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerze v Mariboru kot višji raziskovalec, kjer se ukvarja z raziskovalnim delom na področju modeliranja, simulacij in vrednotenja komunikacijskih sistemov v okviru programske skupine Telematika. V okviru teh raziskav je operativno vodil raziskovalno delo projektu, predstavljenem v članku. Je član IEEE.

Jože Mohorko has been working from as assistant of electrical and computer engineering at the University of Maribor from 1990 until 2001. In 2002 received his PhD in electrical engineering from the University of Maribor on field of computer vision in automatisation. Between 2001 and 2006 works as Senior HW Engineer at Ultra d.o.o Company where he work on development of mobile payment systems and systems for satellite tracking. Since 2006 is senior researcher at University of Maribor. His research interests includes modeling simulations and evaluations of communication systems, telematics and signal processing, He was operative leader of research project presented in this paper. He is a member of IEEE.

SPREMLJANJE SLA ZA ISP PRI UPRAVLJANIH POVEZAVAH
SLA MONITORING OF ISP MANAGED CONNECTIONS

Janez Bostič
Astec d.o.o.
Tržaška c. 118, 1000 Ljubljana
janez.bostic@astec.si

Povzetek
Nadzorni sistemi običajno izvajajo nadzor s centralne točke. Za konvergenčna omrežja pa tak nadzor ne zadošča več, ker je pomembno, da se nadzorujejo povezave od začetne do končne točke »end-to-end«. Poleg tega ponudniki v svojih storitvah ponujajo SLA (ang. Service Level Agreement), ki zagotavlja garantiran nivo storitve ponudnika povezave. Astec SLA nadzorni strežnik povezav je namenjen nadzoru zagotavljanja dogovorjenih SLA parametrov preko: usmerjevalnikov Cisco z IP SLA agenti, ki izvajajo meritve do drugega usmerjevalnika ali IP naprave; ali preko namenskih sond, ki izvajajo meritve na osnovi ping orodja. Rešitev je izvedena na osnovi odprtokodnih orodij in v podjetju Astec razvitega sistema za izvajanje SLA nadzora, ki omogočajo določanje mej za merjene parametre zakasnitev, potresavanje, izgube paketov oz. SLA parametrov za razpoložljivost, časovno obdobje ter povezave. Poleg SLA nadzora omogoča sistem tudi izvajanje meritev preko spletnega vmesnika s Cisco IP SLA agenti in namenskimi sondami ter konfiguriranje Cisco IP SLA agentov preko spletnega vmesnika.

Abstract
Monitoring systems usually operate from one central point. However, IP convergent networks demand end-to-end connection control. What is more, providers offer Service Level Agreement (SLA) that ensures service level as guaranteed by the connection provider. Astec SLA connection monitoring server is used for monitoring agreed SLA parameters by two kinds of devices: Cisco routers with IP SLA agents, which measure connection parameters to other router or IP device in the network; or IP probe, measuring connection on the basis of a ping tool. The solution is based on open-source tools and SLA system developed in Astec, which enable thresholds for measured delay parameters, jitter, data packet loss or SLA availability parameters, time limits and connections. Beside SLA monitoring, the system also enables measurements via web interface with Cisco IP SLA agents and IP probes, as well as configuration of Cisco IP SLA agents via a web interface.

Ključne besede
Nadzorni sistem, SLA za povezave, Cisco IP SLA agent, namenska IP sonda

Key words
Monitoring system, SLA of connections, Cisco IP SLA agent, IP probe

Uvod

Konvergenca omrežij je omogočila, da se isto omrežje uporablja za prenos najrazličnejših aplikacij. Aplikacije zahtevajo različen nivo storitve omrežja. Nekatere zahtevajo dovolj pasovne širine, druge pa dovolj nizke zakasnitve oz. nizko potresavanje (ang. jitter) prenesenih paketov.

Storitve in delovni proces strank ponudnikov storitev omrežja so danes zelo odvisne od zanesljivosti delovanja omrežja ponudnika. Zato se ponudniki in uporabniki med sabo dogovorijo za posebne dogovore o nivoju storitev (ang. Service Level Agreement). Ta dogovor obsega dogovor o parametrih, ki morajo biti zagotovljeni. V primeru, da ti parametri niso zagotovljeni za dogovorjeno časovno obdobje, lahko stranka glede na dogovor zahteva od ponudnika storitev povrnitev določenega dela stroškov naročnine oz. uporabe storitve (t.i. penale).
Nadzor izpolnjevanja SLA dogovora se lahko izvaja preko nadzornega sistema. Omrežja se ponavadi nadzorujejo s centralnimi nadzornimi sistemi, ki za nadzor največkrat uporabljajo ping orodje (za nadzor dosegljivosti) in SNMP protokol. Pri nadzoru različnih povezav pa je dejansko potrebno nadzorovati povezavo od začetne do končne točke. Zato bomo v tem članku predstavili nadzorni sistem, ki omogoča izvajanje in zbiranje meritev povezav točka-točka in generiranje SLA poročil za dogovorjen SLA dogovor.

Dogovor o nivoju storitve

SLA dogovor lahko definiramo kot formalni dokument, z vsebino katerega se strinjata ponudnik storitve in stranka, in za neko storitev v nekem časovnem obdobju določa [1]:

- ceno storitve,
- objekte dogovora, to so merljive metrike oz. KPI (Key Performance Indicator) in meje, znotraj katerih se mora nahajati številska vrednost metrike, ter časovni interval, ki določa pogostost izvajanja meritev metrike,
- odzivni čas, v katerem mora ponudnik storitve začeti reševati težave, če pride do le teh,
- odgovornost za merjenje objektov dogovora, ki je lahko na strani ponudnika storitve, stranke ali neke tretje entitete,
- denarno kazen, ki se odšteje od cene storitve, če je kršen določen objekt dogovora.

Za storitve povezljivosti se tako lahko dogovorijo npr. o naslednjih objektih (metrikah):

- povezava mora biti razpoložljiva 99,50 % časa, lahko je omejeno tudi na delovni čas; če je nedostopna npr. 0.5 %, se odšteje 10 % cene storitve,
- zakasnitve pri prenosu paketov morajo biti manjše od 20 ms 90 % časa,
- izguba paketov ne sme biti večja od 1 % v 99 % časa,
- na dan sme biti do 5 kratkotrajnih izpadov; pri čemer kratkotrajni izpad pomeni 5 minut izpada.

Za vse takšne metrike je potrebno imeti nadzorne metode, s katerimi se zanesljivo in periodično preverja parametre SLA dogovora. Nadzorni sistem mora dovolj pogosto izvajati meritve, kar pa je seveda omejeno zaradi prevelike obremenjenosti nadzornega sistema ali nadzorovanih naprav oz. samega omrežja.

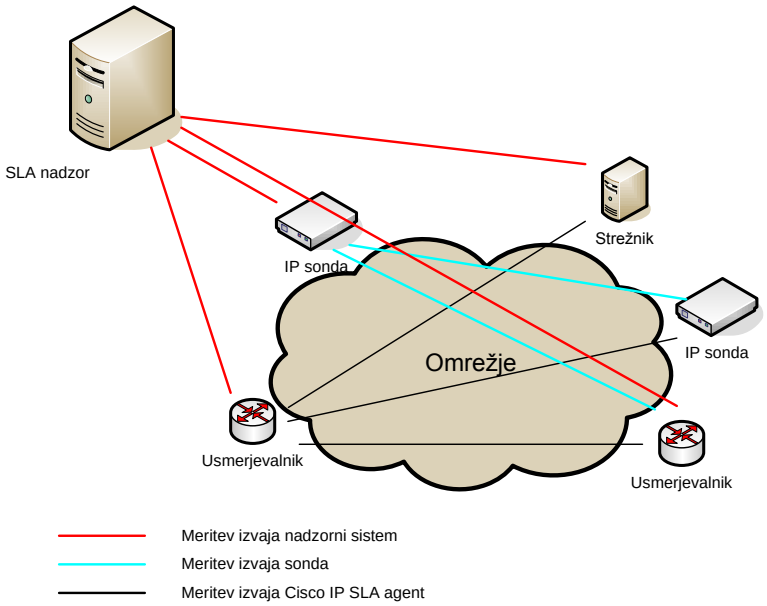
Nadzor povezav »end-to-end«

Za nadzor tipičnih objektov SLA dogovora se lahko uporabljajo naslednje metode:

- razpoložljivost povezave: periodično pošiljanje ping paketov,
- zakasnitev paketov: na osnovi ping odziva enega ali več paketov ali še bolj točnih metod, kot jih npr. ponuja Cisco IP SLA,
- izgube paketov: na osnovi odziva niza ICMP paketov, ki lahko tudi ponazarjajo nek vzorec prometa preko dolžine paketov in intervala pošiljanja.

Za nadzor povezav ni dovolj, da se izvaja s centralne točke, ampak je potrebno najti način, da se dejansko nadzoruje samo segment povezave, ki je predmet SLA dogovora.

Slika 1 prikazuje scenarij: nadzorni strežnik izvaja nadzor povezav oz. poizvedbe do različnih naprav informacijske infrastrukture. V primeru Cisco usmerjevalnikov z IP SLA agentom oz. IP sond izvaja meritev Cisco IP SLA agent oz. sonda, rezultati se preko poizvedb nadzornega sistema posredujejo nadzornemu sistemu. V obeh primerih meritev ne izvaja nadzorni sistem, ampak samo periodično pobira rezultate meritev, ki sta jih izvedla Cisco IP SLA agent oz. IP sonda.



Slika 1: Nadzor povezav s Cisco IP SLA oz. IP sondo

Cisco IP SLA

Cisco IP SLA je funkcionalnost, ki jo omogoča IOS operacijski sistem usmerjevalnikov. Cisco IP SLA sestavljata IP SLA agent in IP SLA odzivnik (ang. responder). Cisco IP SLA agent izvaja nastavljene meritve periodično in rezultate shranjuje v SNMP MIB bazo, ki je dostopna preko SNMP protokola. Meritve lahko izvaja do poljubnih IP naprav, vendar je v primeru, da je končna naprava Cisco usmerjevalnik s Cisco IP SLA odzivnikom, na voljo več meritev, ki omogočajo tudi bolj točne rezultate in več vrst rezultatov.

Namenska IP sonda

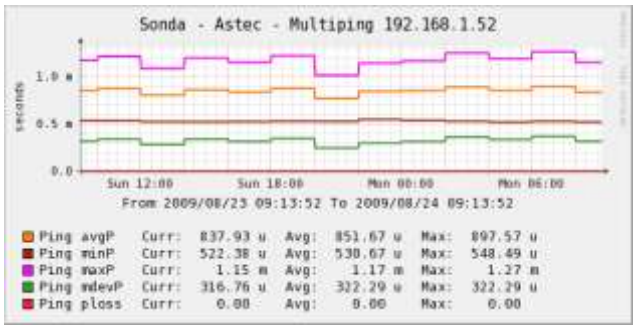
Za primere, kjer ni na voljo Cisco usmerjevalnika, smo naredili namensko IP sondo, ki teče na Linux vgrajenem sistemu. Napravo sestavljajo matična plošča s procesorjem, dvema Ehernet priključkoma, RS-232 konzolnimi vrati, USB vrata, miniPCI vrata ter priključek za CF pomnilniško kartico. Komunikacija med nadzornim strežnikom in IP sondo je izvedena preko SOAP vmesnika, sama komunikacija pa je tudi šifrirana preko SSL. IP sonda izvaja periodične meritve in meritve na zahtevo, ki bodo opisane v naslednjem poglavju.

Astec SLA nadzorni sistem za povezave

Astec SLA nadzorni sistem povezav temelji na odprtokodnem orodju Cacti [2] in modulih, razvitih v podjetju Astec d.o.o. To orodje smo uporabili, ker zelo dobro podpira sistem predlog in različne metode izvajanja oz. zbiranja rezultatov meritev. Predloge se uporabljajo tako za definicijo metode za pobiranje meritev, grafe kot za celotne naprave. Trenutna perioda izvajanja meritev je 5 minut, krajše periode (1 minuta, 30 in 10 sekund) nameravamo realizirati v naslednji verziji.
Osnovne funkcionalnosti Astec SLA nadzornega sistema povezav so:

- **Izvajanje, shranjevanje in pregledovanje meritev**: sistem izvaja meritve periodično, na IP sondah povprečno, minimalno ter maksimalno zakasnitev, potresavanje in izgube paketov. Rezultati se shranjujejo v SQL podatkovno skladišče in se uporabljajo za SLA poročila ter druga poročila. Rezultati se shranjujejo tudi v rrd (round robin

database) podatkovne datoteke, ki so namenjene za enostavno pregledovanje trendov. Primer grafa je prikazan na sliki 2, ki prikazuje meritve sonde zakasnitev (povprečna, minimalna, maksimalna), potresavanja, ter izgube paketov.

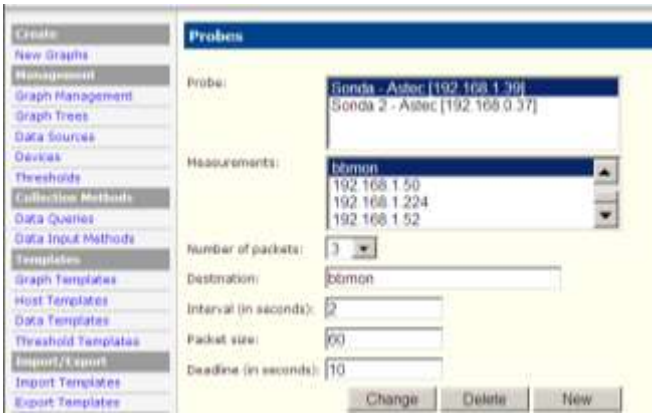


Slika 2: Primer grafične predstavitve rezultatov meritev

- **Konfiguriranje meritev Cisco IP SLA agentov**: spletni vmesnik, ki omogoča nastavitev različnih Cisco IP SLA meritev (UDP jitter, ICMP path echo, ftp, http, …) prikazuje slika 3. Za vsako vrsto meritve se določeni parametri že sami nastavijo. V primeru, da mora ponorna naprava (tarča) imeti IP SLA responder, lahko to enostavno preverimo preko spletnega vmesnika. Novo meritev oz. IP SLA instanco lahko shranimo začasno ali pa trajno na usmerjevalnik. Za izvajanje vseh operacij je potreben SNMP dostop do Cisco RTTMON in CONFIG SNMP MIB-ov z dostopom pisanja. Varnost dostopa se zagotavlja z uporabo SNMP verzije 3, IP dostopovnih list in omejitev dostopa do MIB instanc. Cisco IP SLA agenta lahko konfiguriramo tudi preko Cisco IP IOS konzole.

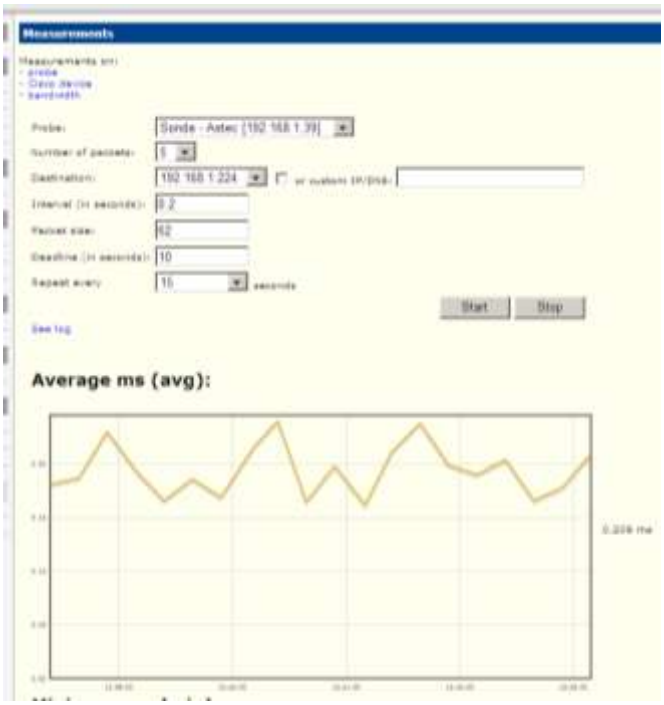
Slika 3: Vmesnik za konfiguriranje Cisco IP SLA meritev

- **Konfiguriranje ping meritev na IP sondi**: spletni vmesnik, prikazan na sliki 4, omogoča dodajanje, spreminjanje ter brisanje nastavljenih meritev. Za vsako meritev lahko nastavimo velikost, število poslanih ICMP paketov ter časovni interval med paketi.



Slika 4: Nadzor povezav s Cisco IP SLA oz. IP sondo

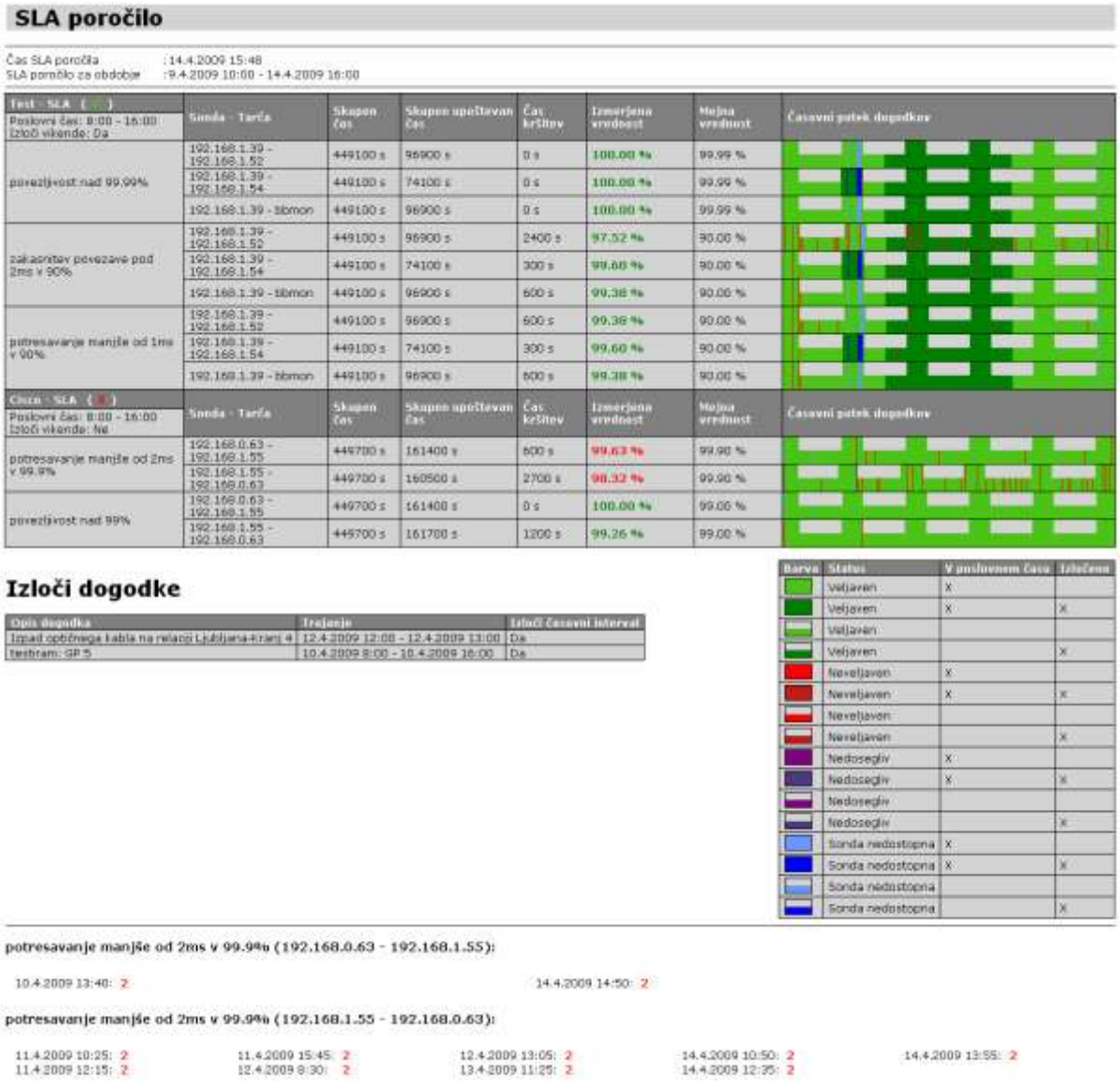
- **Izvajanje meritev na zahtevo preko Cisco IP SLA agentov oz. IP sond**: nadzorni sistem omogoča zagon pobiranja rezultatov meritev instance Cisco IP SLA agenta ali pa zagon s poljubno definiranimi parametri (tarča, število poslanih paketov, interval med poslanimi paketi, velikost ICMP paketov ter frekvenco izvajanja meritve). Rezultati se prikazujejo preko spletnega vmesnika v realnem času, kar prikazuje slika 5, po zaustavitvi pa se rezultati shranijo v podatkovno skladišče za poznejše pregledovanje.



Slika 5: Primer meritve na zahtevo z IP sondo

- **Konfiguriranje in izvajanje SLA poročil**: SLA nadzor omogoča, da se avtomatsko ali na zahtevo generirajo določena SLA poročila, ki lahko vsebujejo različne metrike. Upošteva se lahko delovni čas, izločijo pa se lahko tudi dogodki, za katere se stranka in ponudnik dogovorita, da se lahko izključijo iz SLA dogovora. Upoštevajo se tudi različni problemi, npr. izvorna sonda ni dosegljiva ali ponorna sonda ni dosegljiva. Vsako SLA poročilo lahko vsebuje različno število SLO objektov. Vsak SLO objekt pa različno število povezav. Za vsak SLO objekt se lahko definira poljubna meja za meritev in meja za SLA. Ker smo orodje Cacti dogradili tako, da se vse meritve zapisujejo tudi v podatkovno skladišče, lahko kadarkoli spremenimo meje za merjene vrednosti.

Slika 5 prikazuje primer SLA poročila, ki vsebuje podatke za dve SLA instanci z različnimi SLO objekti.



Slika 5: Primer SLA poročila

Vsakemu SLO objektu pripada več različnih povezav (sonda – tarča). Poročilo vsebuje natančne podatke o celotnem času, upoštevanem času (izločeni vikendi, upoštevan poslovni čas), času kršitev ter rezultate SLA glede na mejo, ki je obarvana zeleno, če je SLA dogovor izpolnjen. Na desni strani poročila se nahaja barvni prikaz časovnega poteka dogodkov, ki se upoštevajo pri izvajanju nadzora in izračunavanju SLA poročila: rezultat meritve je v mejah ali izven mej dogovora, časovno obdobje je izločeno iz SLA poročila, tarča ali sonda je nedosegljiva. V poročilu se izpišejo še vsi dogodki, ki so vplivali na neizpolnjevanje SLA dogovora. Oblika SLA poročila se lahko seveda izvede tudi v drugih oblikah.

- **Izvajanje meritev na zahtevo trenutno razpoložljive pasovne širine**, ki jih omogočajo IP sonde: funkcionalnost temelji na orodju iperf. Omogočeno je nastavljanje časovnega trajanja izvajanja meritve, daljše izvajanje namreč pomeni bolj natančne rezultate. Opozoriti pa moramo, da se s tem testom popolnoma zapolni povezava. Podobne meritve se lahko izvajajo tudi preko Cisco IP SLA agenta tako, da se preko ftp ali http testa prenašajo dovolj velike datoteke.

Zaključek

Astec SLA nadzorni sistem povezav je namenjen vsem podjetjem, ki želijo poleg meritev in podatkov o izpadih imeti tudi podrobne podatke o času izpadov oz. prekoračitev želenih mej za SLA parametre.

Astec SLA nadzorni sistem povezav omogoča zelo natančno spremljanje SLA dogovorov. Sistem omogoča enostavno dodajanje meritev in povezav, ki se upoštevajo v SLA poročilu. V vsakem trenutku se lahko spremenijo tako meje za merjene vrednosti kot meje SLA parametrov dogovora.

Poleg izvajanja meritev se orodje lahko uporablja za pregledovanje in vključevanje IP SLA meritev na Cisco usmerjevalnikih in IP sondah. Preko spletnega vmesnika pa lahko tudi izvajamo meritve in prikaz rezultatov na zahtevo v realnem času.

Literatura

[1] Grega Prešeren, Sistem za preverjanje dogovora o kakovosti storitev v omrežjih z internetnim protokolom, diplomska naloga univerzitetnega študija, Ljubljana 2009.

[2] http://www.cacti.net

Predstavitev avtorjev

Janez Bostič je po osnovni izobrazbi magister elektrotehniških znanosti. Kot specialist področja je zaposlen v podjetju Astec d. o. o. Ukvarja se z nadzornimi sistemi, tako odprto-kodnimi kot komercialnimi.

Authors introduction

Janez Bostič holds a MSc in Electrical Engineering. He is employed as field specialist in Astec d.o.o. He is specialized in monitoring systems, as well open-source as commercial.

e-ENERGETIKA
e-ENERGETICS

MOBILNA OVE ELEKTRARNA SVAROG – 1

MOBILE RES POWER PLANT SVAROG – 1

Peter Kralj
Gejzir d.o.o., Ljubljana
Turnerjeva 17, SI-1000 Ljubljana, Slovenija
gejzir@amis.net

Povzetek

Raziskovalni projekt mobilne OVE elektrarne Svarog-1 je razvoj samostojne in neodvisne energetske enote, brez kakršnih koli emisij v času delovanja. Osnovni energetski vir predstavlja fotovoltaična enota. Kot shranjevalec pa sta predvidena baterijski modul in modul z gorivno celico. Mobilna elektrarna je grajena modularno, v kontejnerski obliki, tako, da jo je mogoče poljubno sestavljati, glede na zahtevane trenutne potrebe. Zaradi modularno-kontejnerskega načina gradnje, jo lahko transportiramo praktično z vsemi možnimi transportnimi sredstvi. Velika prednost takšnega energetskega sistema je ob nejgovi okoljski sprejemljivosti tudi ta, da ga lahko postavimo, ne da bi morali zgraditi ali uporabiti kakršno koli cestno infrastrukturo, po prenehanju potrebe in odstranivi, pa ne ostane nikakršnih obremenjujočih ostankov za okolje. Celotni sistem je preko telekomunikacij povezan z operativnom računalniškim centrom, preko katerega se z njim upravlja.

Abstract

Research project of a mobile RES electric power plant »Svarog–1« has developed an independent energy unit that enables emission-free operation. Basic energy source is a photovoltaic unit. Battery modul and fuel cell serve as an accummulator which is constructed as a modul set in a container, and it can be re-organized according to the momentary need. A Modul-container construction enables transportation with almost any conveyance. Beside environment friendly technology, an appreciable advantage of such energy system is its independence on road infrastructure. When the system is not needed any more at a specific site, it can be removed to another location without leaving any impact to the environment. The whole system is connected via telecommunication network with an operation centre and enables remote surveillance and control.

Ključne besede
OVE, samostojna energetska enota, daljinsko upravljanje, fotovoltaika, shranjevanje električne energije, mobilnost, gorivna celica, vodik

Key words
RES, independent energy unit, remote control, photovoltaics, accummulation of electric power, mobile units, fuel cell, hydrogen

Uvod

Zaščita okolja v sodobnem svetu postaja vedno bolj neizogbna nujnost, še posebno v neobremenjenih naravnih okoljih. Na drugi strani se, ob elementarnih nesrečah poškodujejo ali uničijo infrastrukturni sistemi, tudi energetski. S tem razmišljanjem smo postavili koncept mobilne energetske enote, ki bo delovala popolnoma avtonomno in na osnovi obnovljivih virov energije. Električna enegija mora biti razpoložljiva v vsakem trenutku. Najpomembnejše prednosti tovrstne elektrarne v primerjavi s konvencionalnimi rešitvami so, da ni nobenih emisij, zanesljivo in zelo tiho obratovanje, možnost ohranjanja in skladiščenja presežkov čiste energije v prav tako čisti obliki vodika ter povečana varnost in zanesljivost oskrbe z električno energijo.

Kljub temu, da sta vodik kot energent in gorivna celica kot generator električne energije predvidena kot terciarni vir proizvodnje elektrike, pa v času delovanja gorivne celice prihaja do emisij toplote. Izkoristki sodobnih gorivnih celic so okoli 50 %, preostali del energije se sprošča v obliki toplote. To odpadno toploto lahko odvajamo v shranjevalnik in jo kasneje po potrebi porabimo za ogrevanje, oziroma hlajenje računalniško komunikaciskega dela mobilne enote.

Raziskovalni projekt je sofinanciran s strani Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo Republike Slovenije v okviru Ciljnega raziskovalnega programa (CRP), področje Znanje za varnost in mir 2006-2010, naročnik projekta pa je Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije.

V raziskovalnem projektu so ob nosilcu projekta podjetju Gejzir d.o.o. sodelovala ali še sodelujejo izključno slovenska podjetja (ARCONT d.o.o., BajtaSist d.o.o., HTZ Velenje,I.R. d.o.o., INEA d.o.o., LINDE PLIN d.o.o., LUMIC d.o.o. in UMB FERI TCPE), medtem ko je večina dobaviteljev opreme iz držav Evropske unije.

Namen raziskovalnega projekta je postavitev koncepta delovanja mobilne elektrarne, implementacija transformacije konvencionalnih rešitev na sisteme obnovljivih virov in cilj izvesti razvojni koncept do faze, ki bi omogočil izgradnjo prototipne elektrarne.

V tej fazi smo izdelali koncept proizvodnje električne energije s fotovoltaično enoto, skladiščenje energije v baterijskem sklopu, proizvodnjo električne energije v sistemu gorivne celice, povezovanje vseh treh energetskih virov in njihovo kontrolirano delovanje. Izdelan je komunikacijsko računalniški del, njegovo klimatiziranje in upravljane na daljavo. Zgrajena je vremenska postaja, ki v posreduje podatke o vremenu na lokaciji, kjer se trenutno nahaja mobilna enota.

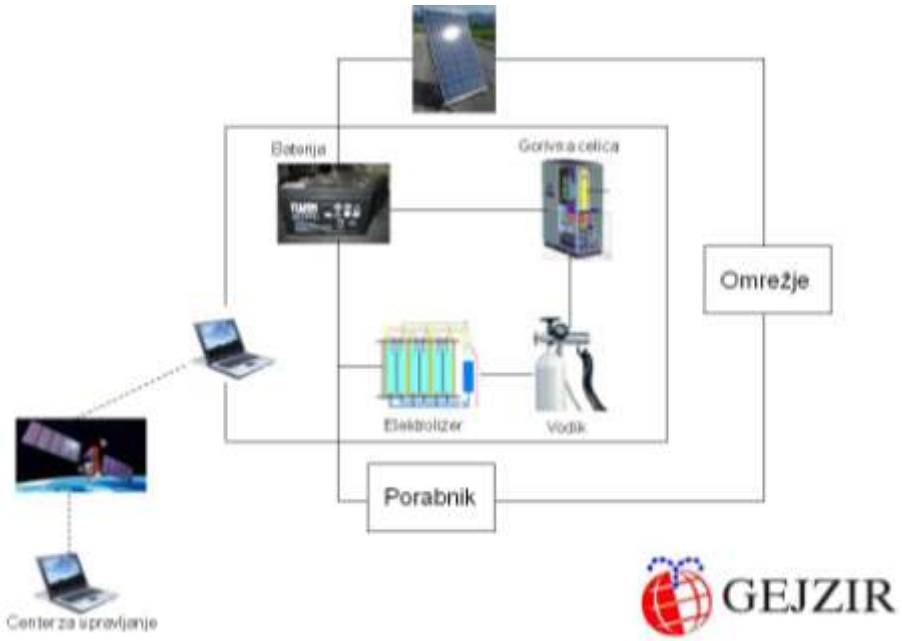
Konceptualna zasnova

Raziskovalna naloga temelji na konceptu mobilnosti, samozadostnosti in uporabe izključno obnovljivih virov energije. Upravljanje z energetsko enoto mora biti mogoče tako na lokaciji, kakor tudi iz operacijskega centra preko komunikacijskih sistemov.

Raziskovalna oprema je nameščena na in v bivalni kontejner in obsega zahteve za:
- zagotavljanje ugodnega delovno-bivalnega okolja,
- zagotavljanje osnovnih potreb po toploti/hladu (ogrevanje, hlajenje),
- zagotavljanje energetskih potreb za osebno komunikacijsko ter računalniško opremo,
- zagotovljanje električnega napajanja v okolici kontejnerja.

Pri tem je potrebno upoštevati:
- predvidene okoljske parametre delovanja,

- zagotovitev robustnosti opreme in kontejnerja glede na zahteve dopustnih vibracij v fazi delovanja in fazi transporta (kopenski, zračni, ladijski transport),
- zahteve po modularnosti sistema.



Slika 1. Shema delovanja mobilne OVE elektrarne tipa »Svarog«

Izvedba

Uporabljen je modificiran bivalni kontejner dimenzije v mm:

	zunanje	notranje
dolžina	6055	5855
širina	2435	2235
višina	2801	2540

Kontejner je razdeljen v tri dele:
- računalniško operativni del,
- prostor za gorivno celico in
- prostor za skladiščenje vodika.

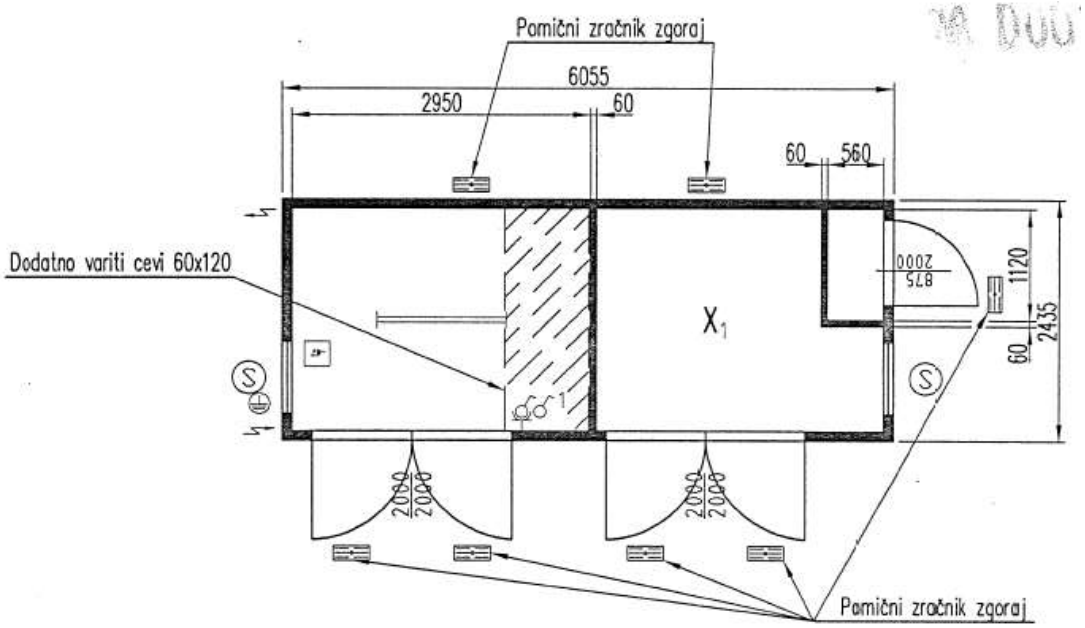
Računalniško operativni del
Ta del obsega približno polovico celotne prostornine kontejnerja. Namenjen je za delo v primeru prisotnosti osebja. V njem je nameščen računalniški center, komunikacijski del, notranji del fotovoltaične enote in vremenske postaje, baterijski sklop, merilni sistem in odvzemna mesta za električno energijo (12 V, 24 V, 48 V, 230 V in kot opcija 400 V). Prostor je osvetljen, stalno prezračevan in klimatiziran.

Prostor za gorivno celico
Obsega velik del preostale polovice kontejnerja. V njem je nameščena gorivna celica moči 3

kW. Prostor je osvetljen, stalno prezračevan in ogrevan.

Prostor za skladiščenje vodika

Zaradi varnosti je vodik skladiščen v posebnem prostoru. Za potrebe testiranj sta skladiščeni dve standardni jeklenki z vodikom. Prostor je stalno prezračevan.



Slika 2. Tloris kontejnerja

Fotovoltaična enota

Moč fotovoltaične enote znaša 1,56 kWp. Elektrarno je dobavilo in montiralo podjetje HTZ Velenje, I.R. d.o.o.. Vgrajenih je 12 Solarnih modulov Kyocera 130W. Konstrukcija je ročno nastavljiva z izbiro pozicije 0°, 30° in 60°, ki jo spreminjamo glede na letni čas. Pozicija 0° je hkrati tudi pozicija pri transportu.

Slika 3. Konstrukcija fotovoltaičnih celic

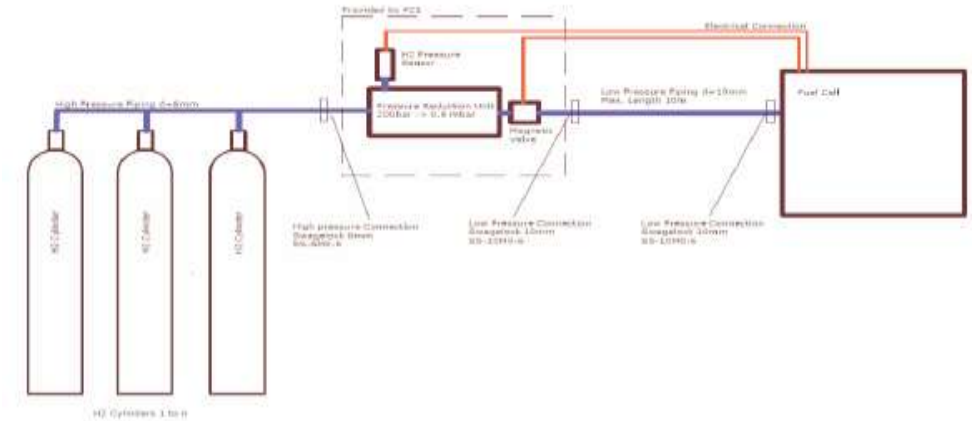
Akumulatorska enota

Baterijski del napajanja mobilne elektrarne je izveden s svinčenimi, vzdrževanja prostimi baterijami CTL 12V/150Ah, proizvajalca CTM. Set je sestavljen iz 16 kosov baterij, ki so vezane tako, da dobimo na izhodu 48 V/600 Ah – 4x (4x 12V/150Ah). Baterijski sklop je dobavilo in montiralo podjetje LUMIC d.o.o..

Slika 4. Baterijski sklop

Sklop gorivne celice

Sklop gorivne celice je sestavljen iz dveh delov: gorivne celice kot generatorja električne energije in skladišča z vodikom. Vodik je shranjen v standardnih jeklenkah in zaradi požarne (eksplozijske) nevarnosti v posebnem prostoru. Tlak v polnih jeklenkah je 200 barov. Takoj po izhodu iz jeklenke je nameščen reducirni ventil, ki zniža tlak na okoli 450 milibarov, kar je tudi delovni tlak gorivne celice. Kontrola delovanja reducirnega ventila je neposredno povezana z gorivno celico in računalniškim sistemom. V primeru spremembe tlakov se reducirni ventil avtomatično zapre. Montažna dela v skladiščnem delu je izvedlo podjetje Linde plin d.o.o..



Slika 5. Shematski prikaz poti vodika od skladiščnega prostora do gorivne celice. Vir: P21 GmbH

Gorivno celico Premion T 3000 je dobavilo in montiralo podjetje P21 GmbH iz Nemčije. Njena prednost je predvsem v modularni gradnji in preprostem upravljanju. Izstopna moč je 3000 W, kar zadostuje potrebam v številnih primerih, lahko pa jo tudi modularno nadgrajujemo do večjih moči. Z njo se lahko upravlja neposredno ali preko računalniškega sistema. Poraba vodika pri polni obremenitvi znaša 2,7 m^3/h, kar pomeni, da dve 50 l jeklenki vodika zadostujeta za 6 ur.

Slika 6. Gorivna celica Premion T 3000 in skladišče vodika

Vremenska postaja DAVIS Vantage Pro2 Plus

Vremenska postaja je sklop integriranih senzorjev (ISS – Integrated Sensor Suite). Glavni deli so merilna elektronika s sončnimi celicami, respiriran merilni ščit v katerem se nahajata senzor za temperaturo in senzor za vlago ter sistem za merjenje padavin z dodatnimi senzorji in sicer s solarnim senzorjem in senzorjem za merjenje UV indeksa. Sprejemna konzola je povezana z računalniškim centrom, ki podatke zbira, arhivira in obdeluje ter generira statistiko, diagrame in napovedi. Vremensko postajo je dobavilo in montiralo podjetje BajtaSist d.o.o..

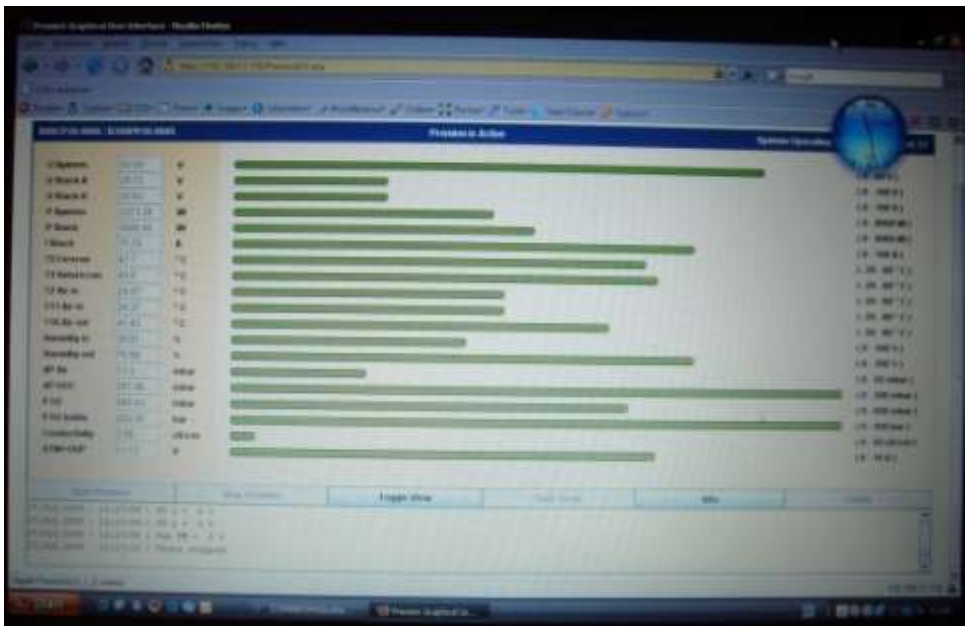
Slika 7. Vremenska postaja Davis Vantage Pro 2 Plus.

Nadzorni merilni sitem

Nadzorni merilni sitem je izdelalo podjetje INEA d.o.o. kot kontrolni sistem. Z njim neodvisno merimo najpomembnejše parametre ter predstavljajo drugi nivo varnosti obratovanja mobilne elektrarne. Meritve se posebej shranjujejo v digitalni obliki, preko računalniškega centra pa se nato prenašajo tudi v operativni center.

Računalniški center

Računalniški center je hardversko in softversko izdelalo podjetje BajtaSist d.o.o.. Njegov namen je zbiranje in vrednotenje podatkov, povezava z operativnim centrom, prenos podatkov v operativni center in prenos ukazov iz operativnega centra posameznim enotam (na primer: gorivni celici naj preide v aktivno ali pasivno stanje, oziroma zagon in zaustavitev).



Slika 8. Monitoring delovanja gorivne celice

Zaključek

Z raziskovalnim projektom mobilne OVE elektrarne Svarog-1 smo uspeli potrditi koncept, da lahko takšno elektrarno v realni obliki konstruiramo. Izdelali smo idejne specifikacije, izvedli projektiranje in izdelali testno napravo z izjemo dela za proizvodnjo vodika. Naprava je testirana in deluje. Testiranje in optimiziranje procesa še poteka in z njim želimo nadaljevati ter ga v čim večji meri poenostaviti. Želimo doseči še večjo funcionalnost in s tem znižati stroškovno stran. V naslednji fazi raziskav bi želeli izdelati še sistem proizvodnje vodika z elektrolizerjem in projekt prototipa posameznih modulov.

Prednost mobilne elektrarne v primerjavi s konvencionalnimi rešitvami je predvsem v tem, da je povsem avtonomna, ne potrebuje nobenih infrastrukturnih objektov, lahko pa jo priključimo tudi v obstoječe električno omrežje. Omogoča hiter in enostaven transport na območje uporabe. Druge odlike so še tiho delovanje in ni izpustov toplogrednih plinov.

Mobilna elektrarna bo primerna kot stacionarna ali mobilna enota na območjih, kjer ni razpoložljive električne energije. Kot stacionarno postavitev predvidevamo predvsem na področju telekomunikacijskih sistemov, kot mobilno obliko pa ob naravnih nesrečah, v vojaških operacijah, v gradbeništvu v odročnih predelih, ipd. Torej povsod, kjer je za določen čas potreben zanesljiv in neodvisen vir energije. Ker je sistem modularno koncipiran, ga je mogoče poljubno povečevati ali spreminjati njegovo moč glede na trenutne potrebe. Verjamemo, da je to tehnologija prihodnosti, ki bo postala del ponudbe celostne rešitve oskrbe s čistimi viri energije.

Življenjepis – Curriculum Vitae

Peter Kralj, znanstveni svetnik
Rojen: 25. 02. 1954 v Mariboru, Slovenija
Diploma: 1980, Univerza v Ljubljani, NTF, Oddelek za geologijo. Naslov naloge: Hidrogeologija severnega dela Murskega polja
Doktorat: 2001, Aachen, Tehniška visoka šola (RWTH), Nemčija, Fakulteta za rudarstvo, metalurgijo in geoznanosti. Doktorska teza: The Thermal Water-System of the Mura-Basin in North-eastern Slovenia
Zaposlitev: 1980 – 1999, Geološki zavod Slovenije, Oddelek za hidrogeologijo; 1999 do danes v Gejzir d.o.o. Ljubljana, EON Raziskovalni center, kot glavni znanstvenik-raziskovalec.
Delovno področje obsega terensko delo, raziskave, pridobivanje in izkoriščanje geotermalne energije, raziskave in izkoriščanje virov pitnih in mineralnih vod, hidrogeološke raziskave, rudniška hidrogeologija.
1992: Organizacija posveta - Mineralne in termalne vode v znanosti in gospodarstvu Slovenije
1993 - 1996: Vodenje projekta - Raziskave, pridobivanje in izkoriščanje geotermalne energije v Sloveniji
1988 - 1999: Vodenje geotermalnih raziskav v Sloveniji (preko 40 aplikativnih programov)
1994: Organizacija prve Geotermalne šole v Sloveniji
1994 Mednarodna študija izvedljivosti Geotermalni pilotni projekt Ljutomer - Geothermal Pilot Project (z Geothermo iz Pariza)
1986 - 1987: Specializacija v hidrogeologiji, RWTH Aachen, Nemčija (Prof. Dr. Langguth)
1999 do danes: Vodja Eon Raziskovalnega centra. Delo obsegajo raziskave in izkoriščanje virov mineralnih in termalnih vod, vodenje projektov, organizacija seminarjev in delavnic.
Mednarodni projekti - sodelava: EU INCO - COPERNICUS skupni projekt Combined District Heating Using Geothermal Energy and Separated Combustible Gases; odobreno s strani EU 5. okvirnega programa, organizacija mednarodne delavnice Direktna izraba geotermalne energije; bilateralni slovensko madžarski projekt Lenti - Lendava, Geotermalni projekt Benedikt.
Članstvo v ekspertnih organizacijah: Mednarodna zveza hidrogeologov (IAH-AIH), slovenski član Komisije za mineralne in termalne vode pri IAH in predsednik omenjene komisije (2002 – 2007), Mednarodne geotermalne zveze (IGA), Geotermalnega združenja (GtV), Nemške akademije za balneologijo in klimatologijo: topliška znanost (VBK-ABC) – član delovne skupine za naravoslovje in tehnologijo.

Peter Kralj, Advisor in Science
Born: 25. 02. 1954 in Maribor, Slovenia
Diploma: 1980, University of Ljubljana, NTF, Department of Geology. Thesis: Hydrogeology of the Northern Part of the Mura Lowland
Doctorate: 2001, Aachen University of Technology (RWTH), Germany, Faculty of Mining, Metallurgy and Geosciencis Thesis: The Thermal Water-System of Mura-Basin in North-Eastern Slovenia.
Employment: 1980 – 1999, Geological Survey of Slovenia, Department of Hydrogeology
1999 to the present in Gejzir Consulting, EON Research Centre as Principal Research Scientist.
The scope of the work encompasses field work , exploration and exploitation of geothermal energy, exploitation and protection of drinking and mineral water resources, hydrogeological engineering, mining hydrogeology.
1992: Organisation of the workshop - Mineral and Thermal Waters in Science and Economy of Slovenia
1993 - 1996: Project leadership - Geothermal Energy Exploration and Exploitation in Slovenia
1988 - 1999: Research leadrship in geothermal exploration and exploitation in Slovenia (over 40 applicative research programmes)
1994: Organisation of the First Geothermal School in Slovenia
1994 International Feasibility Study of the Ljutomer Geothermal Pilot Project (with Geotherma, Paris)
1986 - 1987: Specialisation in Hydrogeology, RWTH Aachen, Germany (Prof. Dr. Langguth)
1999 to the present: Head of the Eon Research Centre. The scope of the work encompasses exploration and exploitation of mineral and thermal waters, project leadership, organisation of seminars and workshops.
International project participation: EU INCO - COPERNICUS joint project Combined District Heating Using Geothermal Energy and Separated Combustible Gases; approved by the EU Fifth Framework Programme, Organisation of an international Workshop Direct Use of Geothermal Energy; Bilateral Slovenian - Hungarian Project Lenti – Lendava; Geothermal Project Benedikt.
Membership in expert associations: International Association of Hydrogeologists (IAH-AIH), Slovenian member in the Commission for Mineral and Thermal Waters at IAH and the Commission Chairman (2002 – 2007), International Geothermal Association (IGA), Geothermische Vereinigung (GtV), German Academy of Balneology and Climatology: Spa Science (VBK-ABC) – a member of Natural Sciences and Technology Working Group.

RAZVOJ NOVE METODOLOGIJE IN INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE ZA OCENE RANLJIVOSTI KRITIČNE JEDRSKE INFRSTRUKTURE

DEVELOPING THE NEW METHODOLOGY AND INFORMATION TECHNOLOGY FOR THE VULNERABILITY ASSESSMENT OF NUCLEAR POWER PLANTS

Venceslav Kostadinov
Venceslav.Kostadinov@gov.si

Abstract

The fundamental aim of an efficient regulatory emergency preparedness and response system is to provide sustained emergency readiness and to prevent emergency situations and accidents. But when an event occurs, the regulatory mission is to mitigate consequences and to protect people and the environment against nuclear and radiological damage. The regulatory emergency response system, which would be activated in the case of a nuclear and/or radiological emergency and release of radioactivity to the environment, is an important element of a comprehensive national regulatory system of nuclear and radiation safety.

In the past, national emergency systems explicitly did not include vulnerability assessments of the critical nuclear infrastructure as an important part of a comprehensive preparedness framework. But after the huge terrorist attack on 11.09.2001, decision-makers became aware that critical nuclear infrastructure could also be an attractive target to terrorism, with the purpose of using the physical and radioactive properties of the nuclear material to cause mass casualties, property damage, and detrimental economic and/or environmental impacts. The necessity to evaluate critical nuclear infrastructure vulnerability to threats like human errors, terrorist attacks and natural disasters, as well as preparation of emergency response plans with estimation of optimized costs, are of vital importance for assurance of safe nuclear facilities operation and national security.

In this paper presented new methodology and solution methods for vulnerability assessment can help the overall national energy sector to identify and understand the terrorist threats to and vulnerabilities of its critical infrastructure. Moreover, adopted methodology could help national regulators and agencies to develop and implement a vulnerability awareness and education programs for their critical assets to enhance the security and a safe operation of the entire energy infrastructure. New methods can also assist nuclear power plants to develop, validate, and disseminate assessment and surveys of new efficient countermeasures. Consequently, concise description of developed new quantitative method and adapted new methodology for nuclear regulatory vulnerability assessment of nuclear power plants are presented.

Keywords: *Vulnerability assessment methodology, nuclear power plants, threat analysis, terrorist attack, regulatory emergency preparedness and response system, regulatory emergency plans, critical nuclear infrastructure, new quantitative model, national security, safe operation, nuclear power plants reliability, nuclear power plants availability.*

1. Introduction

The effective and timely consideration of critical nuclear infrastructure vulnerability is strategically important to the future use of nuclear energy. The main objective of developing a new vulnerability assessment (VA) methodology is to provide a better understanding and a useful tool that can be used by national nuclear regulatory administrations that monitor critical nuclear infrastructure, especially nuclear power plant facilities, to assess their risk from terrorist events. The new method for VA explained in this paper provides some tools and guidance on approaches to manage the critical nuclear infrastructure terrorist risks.

The capability of the evaluation of nuclear plants vulnerability to different kinds of threats, like human errors, natural occurrences and terrorist attacks, and preparation of emergency response planning framework and estimation of needed costs, are of vital importance for the assurance the safe operation of critical nuclear infrastructure and the maintenance of national security. All kinds of nuclear facilities could be potential targets for attacks by terrorist organizations worldwide.

By adapting simplified but sophisticated risk analytic processes and assessments [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15], we would be able to evaluate potential vulnerabilities to a wide range of threats to critical nuclear infrastructure assets, such as:

- Utility staff.
- Nuclear facilities.
- Essential knowledge.
- Information technology.
- Plant control room.
- Electric power transmission.

Armed with such vital insights, nuclear operators and nuclear regulatory bodies could plan and optimize changes in oversight procedures, organizations, equipment, hardware and software to reduce risks consistent with the security and safety of nuclear power plants operation, budget, manpower, and other limitations [1,10,15]. The concise description of qualitative estimations of an adaptive methodology and a new quantitative model proposed for nuclear applications, are presented herein.

2. The basic definition and new types of risk

In the existing turbulent world we need the new or the improved definition of risk and implementation of different types of risk. In view of a possible terrorist sabotage and an attack on nuclear power plants, it is the urgent need for reassessing effectiveness of state-of-the-art protective measures. Therefore, the nuclear regulators worldwide need new risk based decisions for monitoring the security and the safe operation of the critical nuclear asset, especially nuclear power plants (NPPs), regarding possibility of a sabotage and terrorist attacks. Accordingly, it is the need for developing a new strategy and the methodology for the terrorism risk assessments to nuclear power plants. The new approach [1,2,3,4,5,6,9] is somewhat different in comparison with the methodology for a classical risk assessment [14,15].

The classical definition of risk usually assumes the product of the probability and consequences. Sometimes the risk could also be defined as a frequency of occurrence times the severity of consequences. The design of old NPPs had possibly assigned a little more weight on the likelihood of occurrences of severe NPP accidents than on the severity of their consequences. Thus a nuclear management and regulators have based categorization of design basis accidents. The design and safety analyses of NPPs have considered an identification of

postulated triggering events and assumed their frequencies. Then, developing scenarios and consequences for postulated triggering events have been evaluated. In this way the nuclear industry has based the NPPs safe operation and design limits of safety systems.

This strategy has also greatly influenced nuclear plants' operational procedures. Because of assumed a very low probability of very severe accidents (beyond design bases) and especially postulated the very low probability of terrorist attacks, these triggering events had not been considered in the design and safety analyses of nuclear power plants. Consequently the overall potential magnitude of the risk could be underestimated. In short, the typical classification of triggering events was mainly based on an initiating frequency. Therefore, at a design stage only triggering events with the higher postulated likelihood of occurrence were analyzed. Moreover, this very important fact has to some extent reappeared at the advanced nuclear facilities design. Therefore, the NPPs vulnerability and terrorist risk assessments before 09/11/2001 had unfortunately not adequately been taken into account. But after 09/11/2001 the overall "risk picture" has dramatically changed and engineers, managers, decision makers and politicians are now aware of a very real possibility of terrorist attacks (internal and external) on critical nuclear infrastructure, especially on nuclear power plants and research reactors [1,2,3,4,5,6,7,9,11,12,13]. Actually, the very important presumption could be that national emergency arrangements (preparedness and anticipated response) could be essentially improved. To improve national emergency arrangements, the new NPPs vulnerability assessment methodology and resolution methods have to be developed [1,2,3,4,5,6,7].

The new strategy needs a new comprehensive definition of a NPPs terrorism risk assessment. We assumed that a new integrated risk assessment definition could include the safety concerns, asset performance and cost. As a first step in developing the new methodology, we need a deeper understanding of new terminology and the new definition and implementation of threat analysis in the NPP risk assessment model. Especially, we need to include the new component in a risk assessment model, the new term named vulnerability assessment of critical nuclear infrastructure assets (objects).

3. Objectives and benefits of new NPP vulnerability assessment methods

The basic objectives of performing nuclear power plant vulnerability assessments are:

- Better understanding of NPP threats and vulnerabilities.
- Determination of acceptable levels of risk.
- Incorporation of new countermeasures to fix identified vulnerabilities.

The direct benefits of performing a nuclear power plant vulnerability assessment could be:

- Defining key critical nuclear infrastructure assets (especially NPP's and research reactor's key critical assets);
- Identifying vital NPP's vulnerabilities (weaknesses) and timely developing preventive plans and effective emergency responses;
- Developing methodology and methods for an integrated risk management process;
- Developing and sustaining internal new skills and expertise;
- Initiating new industry and regulatory actions and standards for NPPs responses;
- Establishing cost-effective and efficient countermeasures and training programs, and
- Establishing and disseminating consciousness of necessity of new standards and regulatory principles.

The significant benefits of a vulnerability assessment research are related to increased NPPs security, reliability and availability. The prevention of a NPP shutdown due to the threat

of terrorist attacks or sabotage will avoid the loss of overall national economic activities. Initial estimates of only economic losses due to a NPP shutdown because of terrorist attacks and/or sabotage could run into millions of dollars, depending on the size and types of areas affected.

Actually the effective, secure and safe operation of the critical energy (nuclear) infrastructure (NPPs) is a very important for the national security, the human health and the safety and economic vigor of nations. The safe operation, security and reliability of this critical infrastructure are becoming a vital national concern. The possibility of terrorist attacks on critical nuclear infrastructure assets is especially problematic in the post 11/9 world [4,5,11,12].

In the paper discussed a new vulnerability assessment methodology and presented new solution methods can help the overall national energy sector to identify and understand the terrorist threats to and vulnerabilities of its critical infrastructure. Furthermore, the VA methodology could help national regulators (administrative bodies) and agencies to develop and implement the vulnerability awareness and education programs for their critical assets to enhance the security and safe operation of the whole energy infrastructure. Especially important is that new VA solutions can also help nuclear energy utility companies (NPPs) to timely develop, validate, and disseminate an assessment and survey of new efficient countermeasures.

The regulatory bodies can facilitate the development of new methodologies and strategies with associated tools to assist in the implementation, provide the training and technical assistance and to stimulate regulatory actions to mitigate significant problems.

4. The new models for the terrorism risk and vulnerability assessments of NPPs

To cope with new terrorist threats, developing of new strategy for the risk management as an integrated process of assessing possible terrorist risk scenarios is crucial. Because of possible targets dispersion worldwide and consequently very high potential national losses, we need the proper prioritization and allocation of limited resources. It could be achieved by comparative risk assessments process, prioritizing of countermeasures and timely preventive actions and the efficient response in the case of attacks. This unique new methodology contains all needed (counter)measures required to reduce a risk and mitigate the severity of consequences.

4.1 The new NPPs terrorist risk management model

The bases for new NPPs *terrorist's risk management model* presented are analyses and the classification of possible terrorist threats on critical nuclear assets. We create the new process for optimum risk management strategy. The model is composed by:

1. **Risk prevention measures** than could reduce frequency of triggering events.
2. **Risk reduction measures** than could reduce possible critical nuclear infrastructure asset vulnerabilities.
3. **Risk mitigation measures** than could reduce possible critical nuclear infrastructure asset losses and can accelerate recovery.

The simplified process of the new risk management model is presented on figure 1:

Figure 1: The new risk management model for NPPs terrorist risk assessments

All nuclear administrations need improvements of their national emergency preparedness and response systems for their critical nuclear infrastructure. The important improvement of national emergency plans will be developing a vulnerability assessment of its critical nuclear infrastructure [4,5,9].

4.2 New vulnerability assessment conception

Probability of terrorist attacks can be defined as the probability of occurrence of severe and harmful consequences in defined time. In the process of a new methodology development, we have presumed a new understanding of probability of terrorist attacks on a nuclear asset (objects). Our important new presumption was that a probability is not constant but rather it could change with time, depending on our preparedness and countermeasures. Thus, we understand the risk (vulnerability) assessment as a dynamic process where threats, triggering events and information are changing with time, as our countermeasures also do.

4.3 Developing threat analysis scenarios

The selection of terrorist triggering event (TE) is an important initial step for determining proper threat analysis scenarios. The establishment of an accurate threat analysis scenario is the most important link in a successful vulnerability (risk) assessment. Actually, TE can be defined as a trigger event in the scenario that has high potential to produce harmful (adverse) consequences. Some examples of possible terrorist triggering events could be an aircraft crash in the NPP containment, a missile attack on the NPP spent fuel pool, and an internal bombing inside the NPP control room.

The most important term in understanding the terrorist threats is a comprehensive overview of credible terrorist scenarios. For developing this special type of analyses we have defined the scenario as a set of unexpected but credible and connected adverse time events.

4.4 Interactive triggering events

On the basis of a qualitative analysis we assumed that the most dangerous scenario for threat analysis on a critical nuclear asset will result from interactive triggering events (ITE). It means that two or more synchronic triggering terrorist events interact and result in unexpected disastrous consequences.

We can imagine the time frame of threat analysis scenario as the course of events on the time (x-axis) scale as cause-outcome chain: triggering (threshold) event → planning → preparation → action (destroying effect) → feedback (lessons learned from "operating" experience) leading to harmful consequences on the y-axis.

In this process not only our critical asset but the terrorist organizations are fortunately also vulnerable. The weakest points in their scenarios could be preparatory and before the attack phases.

4.5 The difference between classical definition of risk and hazard and the new terrorist risk model

Another a new important point is that we must also differ between a definition of risk and hazard in the case of threat analysis to a critical nuclear asset. Sometimes in classical analyses of risk there is an equalization of those terms. Consequently the risk was defined as a quantity expressing *hazard*, danger or chance of harmful consequences associated with actual or potential exposures.

In our opinion in the case of terrorist threats (attacks) on NPPs there must be the intelligible difference. Therefore, we have assumed the hazard of terrorist attack on a NPP as the potential of occurrence of harmful consequences for people and environment as a result of an actual or potential terrorist attack. In the process of developing a new vulnerability assessment method and the new methodology we have proposed the new definition of risk for the threat analysis to a critical nuclear asset as a combination of the probability of terrorist attack and the vulnerability of the nuclear asset (objects) [1,4,5,6,9,10]. This new definition of risk is a clear distinction from classical definition of hazard.

4.6 The new NPP vulnerability assessment model

In general, the vulnerability of a critical nuclear asset can be defined as the probability of the (predicted) terrorist attack times the probability of a failure of a critical asset protection or the effectiveness of the protection system. At a nuclear power plant it could be the probability of a failure of containment as the last and most robust defense system.

4.7 The new threat analysis strategy and the new mathematical model for the NPP risk evaluation

To better understand the whole new process of NPPs vulnerability and terrorist risk assessments at the threat analysis of a critical nuclear asset, we started with the quite new definition for the risk evaluation.

The new process is presented on the figure 2:

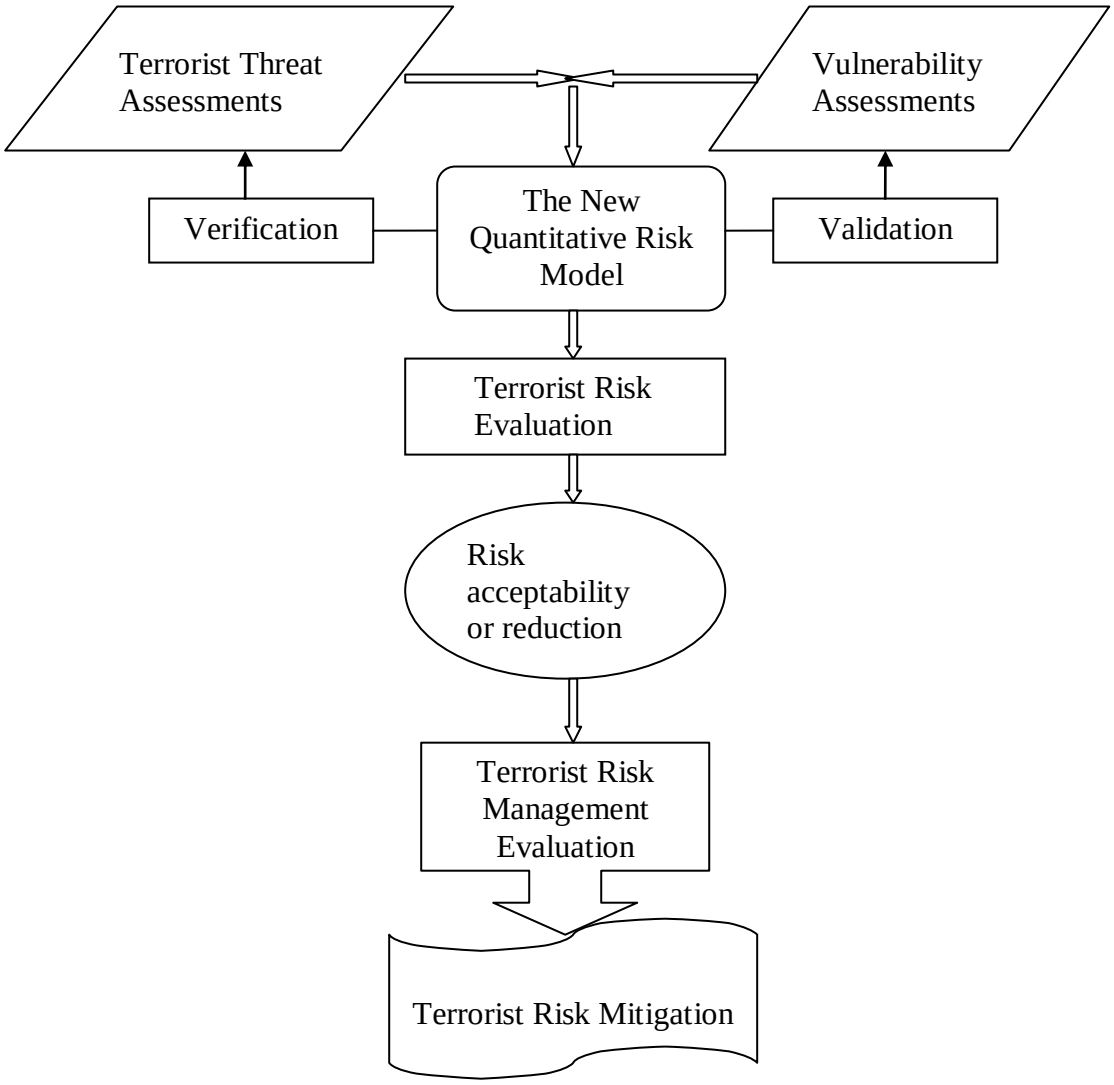


Figure 2: The new threat analysis strategy and quantitative model for the NPPs terrorist risk evaluation

In the threat on a critical nuclear asset analysis we have defined the new mathematical model for the risk estimation, where we supposed the Risk of Terrorist Attack (TA) on NPP (Risk(TA/NPP)) as a function of the probability Pr(UC) and vulnerability VA(NPP/TA) assessment of terrorist attacks on a nuclear power plant:

$$Risk(TA/NPP) = Pr(UC) * VA(NPP/TA) \quad \text{Eq. 1}$$

In developing the new *vulnerability assessment methodology* and *risk management strategy* we have defined the new term the vulnerability assessment of NPP on terrorist attacks as:

$$VA(NPP/TA) \propto A(P)AF * PCF \quad \text{Eq. 2}$$

Consequently, we can estimate the risk of terrorist attack on a NPP as:

$$Risk(TA/NPP) = Pr(UC) * A(P)AF * PCF \quad \text{Eq. 3}$$

Because consequences of a terrorist attack on operating facilities could be more adverse than on decommissioned or temporarily shutdown, we will assess the risk of terrorist attack on a nuclear power plant during operation:

$$Risk(TA/NPP) = Pr(UC) * A(P)AF * PCF * OF \quad \text{Eq. 4}$$

where we assumed the A(P)AF as the Assumed (Predicted) Triggering Event Frequency.

It can be estimated from statistical analyses of NPPs past and/or operating experience data or assumed on the basis of the personal expertise of an analyst.

In developing the new *risk assessment* model we have defined the new term *risk assessment* of terrorist attack on a NPP as the probability of occurrence of harmful (undesired) consequences Pr(UC) that is actually measure of consequences of terrorist attack(s) on a nuclear power plant and depends on protective system(s) characteristics, times a NPP vulnerability assessment VA(NPP/TA). Furthermore, we have defined the new term the vulnerability as a function of probability of failure of protective system or a critical asset at given countermeasures times the probability of occurrence of an event. For the NPP vulnerability assessment to the terrorist attack, we assumed the Probability of the Containment Failure (PCF) as the last and most robust defense system. In this way the new term vulnerability of critical nuclear asset was presented as the joint probability distribution for each asset-threat combination. The OF term have been assumed as the overall nuclear facilities operation factor.

4.8 Sample case-study calculations

The importance of the new mathematical model is in its quantitative nature. It is one of the first attempts for developing a mathematical model and equations for a quantitative risk assessment of terrorist attacks on nuclear power plants.

Only for the sake of a descriptive review of the new quantitative model, the comparative risks assessment of terrorist attacks on two different nuclear power plants is presented. In this simple example we present the use of some equation's factors, particularly the probability of the containment failure (PCF). Therefore, we estimate the risk for two NPP plants, one with classical containment and the other only with usual building around the nuclear reactor. Certainly, in the model we can also assess a failure of other safety systems. Furthermore, we have assumed that the containment failure does not necessarily mean radioactive releases. All numerical values are descriptive and are not based on a statistical observation or expert experience.

1. For nuclear plants with classical containment we can assume A(P)AF as 0.3 (30/100/year), where it is assumed 30 possible triggering events of 100 threats or potential destructive events per year. For the determination of potential consequences we can assess a likelihood of undesired consequences (Pr(UC)) as 0.6 (also we can estimate consequences as a potential financial damage ($/year)). We have assumed the PCF as 0.4 (40 % one hour after attack, which can change with time). So, another a very important new contribution of our new model is the fact that we can consider that a risk could change with time. Finally, we can calculate the VA is equal 0.12 (0.3*0.4) and can estimate the risk R(TA) as joint probability of 0.072 (0.12*0.6) or about 7%. We can also calculate the Risk as a potential financial damage ($/year) or as an expected loss of the threat event.

2. For nuclear plants without classical containment the value for PCF is much higher because a probability of building failure immediately after attack is very high. Regardless of the fact that a building failure (e.g. under a rocket attack) does not necessarily mean radioactive releases, the risk of terrorist attacks on this type of nuclear power plant is higher. So for PCF equal 0.9 (90% probability of building failure immediately after attack) and the

A(P)AF equals 0.3 we can calculate the VA as 0.27 and assuming Pr(UC) as 0.8 (because of higher vulnerability) we can estimate the risk R(TA) as 0.216 or about 22%.

This descriptive estimation indicates that for this type of plant the risk is *relatively* higher for 200% or the risk is 3 times higher. Maybe it seems as high difference but we have intentionally selected values for conditional probabilities to evidently demonstrate applicability of the model. If we considered other systems instead of the containment the difference could be much lower.

Only for the purpose of this sample calculation for the NPP risk estimation the OF conservative value could be assumed as 0.95, that means that from all world's nuclear plants operate 95% or about 400 power plants. By this factor in the model we can consider that consequences could change with the operation state of the facility(ies). This estimation does not include the decommissioned and closed NPPs and large number of research reactors and nuclear waste facilities. Those, together with the aviation and petroleum sectors, could be the highest priority of terrorist targets.

Last but not least, we wish to stress the very important characteristic of the new model being that the product of Pr(UC) and A(P)AF can assist in planning and improving protective countermeasures. It will change by incorporating new countermeasures and could be measure for assessing relative importance of protective measures. So, another very important result of the proposed new model is that we can calculate on the cost-benefit base the decreasing of the risk of terrorist attack depending on protective measures used.

4.9 The new perceived and estimated risk definition

For the sake of the VA procedure development we defined another useful risk definition [1,4,5,6,10]. It is a very important for the timely and accurate risk estimation of the terrorist attack on critical infrastructure objects, to distinguish between the perceived and estimated risk. The perceived risk of the terrorist attack on the NPP at the time of assessment considering available information or the perceived probability of the terrorist attack on the NPP could be the degree of belief of decision-makers that the terrorist attack will occur. This subjective (policy-makers, analysts) risk assessment could change (improve) with time as information are gathering through new data and the experience feedback. In this manner the perceived risk converges to the estimated risk that is known (its probability distribution) and it does not change with time.

This significant recognition has two important implications for the risk assessment of the terrorist attack on the NPP:

1. *Even with very little or incomplete information the good analysts and risk management organizations can produce subjective but valid and valuable probability estimates for regulatory and political decision makers to timely decide and act against this terrorist threats (risk)*, and

2. *Because of the difference between subjective and objective risk assessments of the terrorist attack on critical infrastructure objects, there is always a chance of the hindsight*.

The key step in the timely and good defense strategy and the safe and secure NPP operation is a credible vulnerability assessment to minimize this hindsight.

5. Assessing the possible terrorist threats on NPPs and their adverse consequences

We can imagine the threat analysis as an integrated system of methods for ranking a possibility of terrorist attack on specific critical infrastructure objects (targets), especially on NPPs.

For our vulnerability assessment model we can assume some credible and important terrorist threats on NPPs as:

- The suicide attack with fully fuelled civilian aircraft on the NPP (plant containment, plant spent fuel pool or plant control room).
- The intentional fully fuelled and loaded with explosives small airplanes crash on the NPP (plant containment, plant spent fuel pool or plant control room).
- The intentional attack with remote-controlled fully fuelled and loaded with explosives small airplanes on the NPP (plant containment, plant spent fuel pool or plant control room).
- The intentional attack with rocket missiles.
- The internal attack with hostage taking of key operational personnel.

5.1 The definition of possible consequences of the terrorist attack on the NPP

The very important term at integrated risk assessment is accurate understanding of consequences. In general we can define consequences as undesired and harmful effects of a terrorist attack, sabotage or natural catastrophe on a NPP. Because we have presumed a time dependence of risk (vulnerability) assessment, we must also consider all short and long term credible time consequence effects.

The possible undesired consequences of a terrorist attack or sabotage (internal/external) on a NPP may be:

- Large plant and equipment damage.
- Large personnel harm.
- Large environmental impact, people injury and psychological effects.
- Large material and process damage.
- Large national and international security and progress influence, and a very important long term consequence,
- Large turmoil and alteration of accepted psychological life's matrices.

The degree of adverse consequences depends of the amount of uncontrolled radioactive release into the environment.

In our risk assessment model we have supposed that the probability of uncontrolled radioactive release into the environment depends on the:

- Mode of a terrorist attack.
- Design and construction of the attacked plant.
- Operation mode of the plant at time of an attack.
- Environmental conditions at time of an attack.

6. Credible key countermeasures

The important averting factor of a terrorist attack on a nuclear power plant could be in advance prepared and tested the intelligible structure of protective measures. The initiating event could be terrorist based or a nuclear accident however the good emergency planning provides a reasonable assurance that the public health and safety will be protected. The effective emergency plan can manage a range of postulated events that would result in a radiological release, including the most severe.

Through developing emergency plan procedures, gathering a new knowledge and a better comprehension of the new VA methodology, we could propose some effective countermeasures:

- timely intelligent analyses and assessments of available information,
- good worldwide cooperation and exchange of threats and risk assessments with other world's organizations,
- adequate decision-makers coordinate patience,
- persistence in prevention efforts and practiced response on all kind of threats,
- robust and inventive asset protection,
- international treaty requiring government's specific protection against terrorist attack on NPPs,
- strengthening specific regulatory requirements for the nuclear facilities security and safe operation, and especially important,
- persistent consultations between politicians, nuclear regulators and scientists.

7. Conclusions

As a rule a good planning leads to an effective response. Efficient emergency preparedness programs enable emergency personnel to rapidly identify, evaluate, and react to a wide spectrum of emergencies, including those arising from terrorism or natural events such as floods and earthquakes [4,10,11,13,15]. Trustworthy, an accident response program integrates the overall capabilities for the response and recovery of radiological incidents and emergencies involving facilities and materials [10,15]. It emphasizes the integration of the safety, security, and emergency preparedness as the basis for the primary mission of the protecting public health and safety.

On the basis of deeper understanding of a new VA strategy and developed procedure for assessment of threat analysis to a NPP, we could recommend some *key protective measures* influencing the magnitude of harmfulness:

1. *Intelligent and timely prepared and tested preventive actions to reduce the probability of occurrence of the terrorist attack on a nuclear power plant*.

2. *Planned, prepared and tried strong response actions to mitigate adverse consequences of the terrorist attack on a NPP*.

In our opinion one unusual but very efficient inherent protective measure that at the moment protects NPPs of the large-scale devastative terrorist attack could be the fact that the terrorist attack on one NPP should badly affect the safe and economic operation of all NPPs worldwide.

By developing new terms, emergency plan procedures, methods and scenarios analyses, we can expect:

That *credible* terrorist attacks on nuclear power plants *should be prevented*, moreover,

That *unexpected* (incredible) terrorist attack scenarios, which will result in the large and irreversible plant damage and disaster, *should be expected*.

REFERENCES

[1] Venceslav Kostadinov, Jure Marn and Stojan Petelin: Development of efficient emergency preparedness system for nuclear critical infrastructure, International Conference Nuclear Energy for New Europe 2007, Portorož, Slovenia, September 10-13, 2007.

[2] Venceslav Kostadinov: Risk Analysis after 9/11, Nuclear Engineering International Journal, March 2007.

[3] Venceslav Kostadinov: Vulnerability Assessment as a Missing Part of Efficient Regulatory Emergency Preparedness System for Nuclear Critical Infrastructure, ATW-International Journal for Nuclear Power, October 2006.

[4] Venceslav Kostadinov: Developing new methodology for vulnerability assessments of nuclear facilities, D. Sc. preliminary Thesis proposition, University of Maribor, Maribor, 2008.

[5] Venceslav Kostadinov: Vulnerability assessment as a missing part of efficient regulatory emergency preparedness system for nuclear critical infrastructure, Presentation at 3rd International Symposium on Systems & Human Science: Complex Systems Approaches for Safety, Security and Reliability (SSR 2006), 6-8 March 2006, Palais Daun Kinsky, Vienna, Austria

[6] Venceslav Kostadinov, Stojan Petelin and Andrej Stritar: Developing Procedure for Nuclear Regulatory Vulnerability Assessment of Nuclear Power Plants, Proceedings of International Mechanical Engineering Congress and RD&D Expo, ASME – IMECE 2004, Anaheim, CA, USA, November 13 – 19, 2004.

[7] B. John Garrick at al: Confronting the risk of terrorism: Making the right decisions, Reliability Engineering & System Safety Volume 86, Issue 2, Pages 119-176, November 2004, Edited by Study Group on Combating Terrorism.

[8] ASME 2004 International Mechanical Engineering Congress and RD&D Expo: Homeland Security Panel Discussions: HOMET - ASME Risk Analysis and Management for Critical Asset Protection ASME – IMECE 2004, Anaheim, CA, USA, November 13 – 19, 2004.

[9] Venceslav Kostadinov and Stojan Petelin: Preliminary regulatory assessment of nuclear power plants vulnerabilities, International Conference Nuclear Energy for Central Europe 2004, Portorož, Slovenia, September 6-9, 2004.

[10] Venceslav Kostadinov: Coordination of Slovenian Nuclear Safety Administration's Emergency Preparedness Procedures, Rev. 1, 2005.

[11] D. C. Rees and K.I. Rubin: Managing & protecting infrastructure assets, Proceedings of International Mechanical Engineering Congress and RD&D Expo, ASME – IMECE 2003, Washington, D.C., November 15–21, 2003.

[12] J.R. Sims, K.R. Balkey, B.M.Ayyub and R.E.Feigel: A common approach to risk analysis for homeland security decision-making, Proceedings of International Mechanical Engineering Congress and RD&D Expo, ASME – IMECE 2003, Washington, D.C., November 15–21, 2003.

[13] G.M. Holter and J.Young: Analytical Approaches to address homeland security issues, Proceedings of International Mechanical Engineering Congress and RD&D Expo, ASME - IMECE 2003, Washington, D.C., November 15–21, 2003.

[14] NASA Systems Engineering Handbook, SP-610S, June 1995.

[15] US NRC Generic Letter No. 88-20: Individual Plant Examination For Severe Accident Vulnerabilities, Supplement 4, June 1991.

The author of this contribution

Venceslav Kostadinov, Master of Science in Nuclear Technology, Slovenian Nuclear Safety Administration, Železna cesta 16, 1000 Ljubljana, Slovenia; phone: + 386 1 472 11 57 or + 386 1 472 11 00 and fax: + 386 1 472 11 99; E-mail: Venceslav.Kostadinov@gov.si

PODPORA SISTEMOM UPRAVLJANJA Z ENERGIJO
ENERGY MANAGEMENT SYSTEMS SUPPORT

mag. Tatjana Mizori Zupan
RRC Računalniške storitve, d.d
Jadranska 21, Ljubljana
Tatjana.MizoriZupan@rrc.si

mag. Bogomil Kandus
ENEKOM, Inštitut za energetsko svetovanje, d.o.o.
Kidričeva 66a, Škofja Loka
Bogomil.Kandus@enekom.si

Povzetek

Učinkovita raba energije je v svetu vse pomembnejša tema, saj se vsi zavedamo pomembnosti varovanja okolja, čemur lahko pravilno ravnanje z energijo nedvomno veliko prispeva. Učinkovita raba energije namreč omogoča tako nižanje okoljskih emisij, kakor tudi nižanje stroškov poslovanja. Za doseganje energetske učinkovitosti so potrebne natančne informacije o kazalnikih učinkovitosti. V članku bo prikazan pristop k vzpostavitvi energetskega informacijskega sistema, ki temelji na sistemu ciljnega spremljanja rabe energije CSRE.

Abstract
Efficient use of energy is in this time an increasingly important topic all over the world because we are all aware of the importance of environmental protection, followed by a correct use of energy is clearly a major contribution. Efficient energy use allows reduction in environmental emissions, as well as lower operating costs. Energy efficiency requires accurate information on performance indicators. This article will show an approach to the establishment of energy information system, based on the system for targeted monitoring of energy CSRE.

Ključne besede
Energetski informacijski sistem, Energetska učinkovitost, Sistem ciljnega spremljanja rabe energije

Key words
Energy Information System, Energy Efficiency, Energy Monitoring and Targeting System

Uvod

ENEKOM, Inštitut za energetsko svetovanje, d.o.o. je v Sloveniji prvi začel z uvajanjem energetskih informacijskih sistemov, ki temeljijo na sistemu ciljnega spremljanja rabe energije CSRE.

RRC d.d. je eno najstarejših informacijskih podjetij v Sloveniji. Deluje na področju svetovanja, načrtovanja, izdelave in vzdrževanja informacijskih sistmov (za različno velike uporabnike iz javne uprave in gospodarstva).

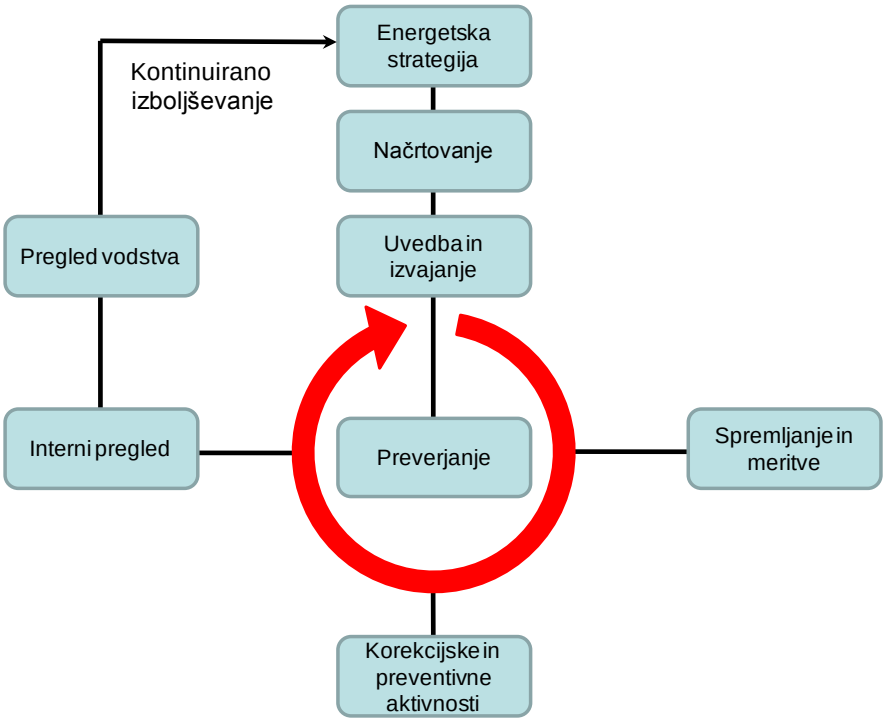
V februarju letos sta podjetji združili obe strokovni področji in ustanovili konzorcij Sinergija3. Rezultat skupnega projekta bo sodoben informacijski sistem za podporo učinkoviti rabi energije po pravkar sprejetem standardu.

1. julija 2009 je izšel evropski standard »Energy management systems« – Sistem upravljanja z energijo, EN 16001, ki je pridobil status nacionalnega standarda 1. oktobra 2009. Standard sistematično pokriva področje upravljanja z energijo, tako z vidika zasnove politike, ciljev in prioritetnih akcij, kot z vidika organizacijske strukture in sistematizirane kontrole. Sprejetje standarda je posledica globalnih aktivnosti na nivoju Evropske unije, ki jih lahko združimo pod imenovalnikom nižanje okoljskih emisij na osnovi rabe fosilnih goriv. Nižanje rabe fosilnih goriv omogoča zmanjšanje odvisnosti od uvoza fosilnih goriv, kakor tudi omogoča dvig konkurenčnosti družb na osnovi energetske učinkovitosti ter vzpodbuja trg na področju sistemov upravljanja z energijo (nove tehnologije, svetovalne aktivnosti in drugo).

Standard s sistematičnim pristopom omogoča nadgrajevanje obstoječih sistemov upravljanja v organizacijah. Poleg nižanja okoljskih emisij, bo neposreden rezultat učinkovitega uvajanja standarda tudi nižanje stroškov organizacij, kar bo omogočilo povečevanje tržne konkurenčnosti družb.

Sistem upravljanja z energijo

V podjetjih predstavlja strošek za energijo od manj kot 1 % pa do več kot 20 % vseh odhodkov podjetij. Na osnovi dosedanjih izkušenj je možno na letnem nivoju s kvalitetnim spremljanjem in aktivnim energetskim menedžmentom prihraniti tudi od 5 do 15 % vsega stroška za energijo. Pri uvajanju energetske učinkovitosti je s sistematskim delom oziroma sistemom upravljanja z energijo realno pričakovati zniževanje karakteristične rabe energije do 3 % letno.



Slika 1: Model uvajanja sistema upravljanja z energijo po standardu EN16001

Kako z informatiko podpreti učinkovito rabo energije

Kot je bilo že zapisano na začetku prispevka, že obstaja sistem za ciljno spremljanje energije CSRE, ki je informacijsko podprt in dejansko predstavlja osnovo letos sprejetemu standardu za sistem upravljanja z energijo (Energy management systems EN 16001). Sistem je uveden ali je v uvajanju pri več kot deset največjih slovenskih porabnikih energije kot so Acroni, Geberit, JUB, Krka, LIP Bled, Livar, Melamin, MERKUR, Salonit Anhovo, Kamnolomi, Solkanska industrija apna, UNIOR in drugi. Sistem, ki je bil zasnovan v letu 2000, je potrebno informacijsko in vsebinsko nadgraditi.

Programsko opremo na področju sistemov upravljanja z energijo lahko po namenu razdelimo na štiri področja:

- Programska oprema za regulacijo energetskih sistemov;
- Programska oprema za nadzor nad porabo energije – energetski nadzorni sistemi;
- Programska oprema za vrednotenje učinkovitosti rabe energije.
- .

Programska oprema za regulacijo in nadzor energetskih sistemov je na trgu že več kot 20 let. Še vedno predstavlja najboljšo razpoložljivo tehniko - NRT, saj lahko z izboljšanim nadzorom in regulacijo dosežemo energijske prihranke. Podjetja so v nadzorno regulacijske sisteme investirala različno. Zelo dobro je na primer pokrito področje delovanja (regulacija in nadzor) sistemov za zagotavljanje parametrov okolice v farmaciji, kakor tudi glavni tehnološki procesi v energetsko intenzivnih družbah in drugje.

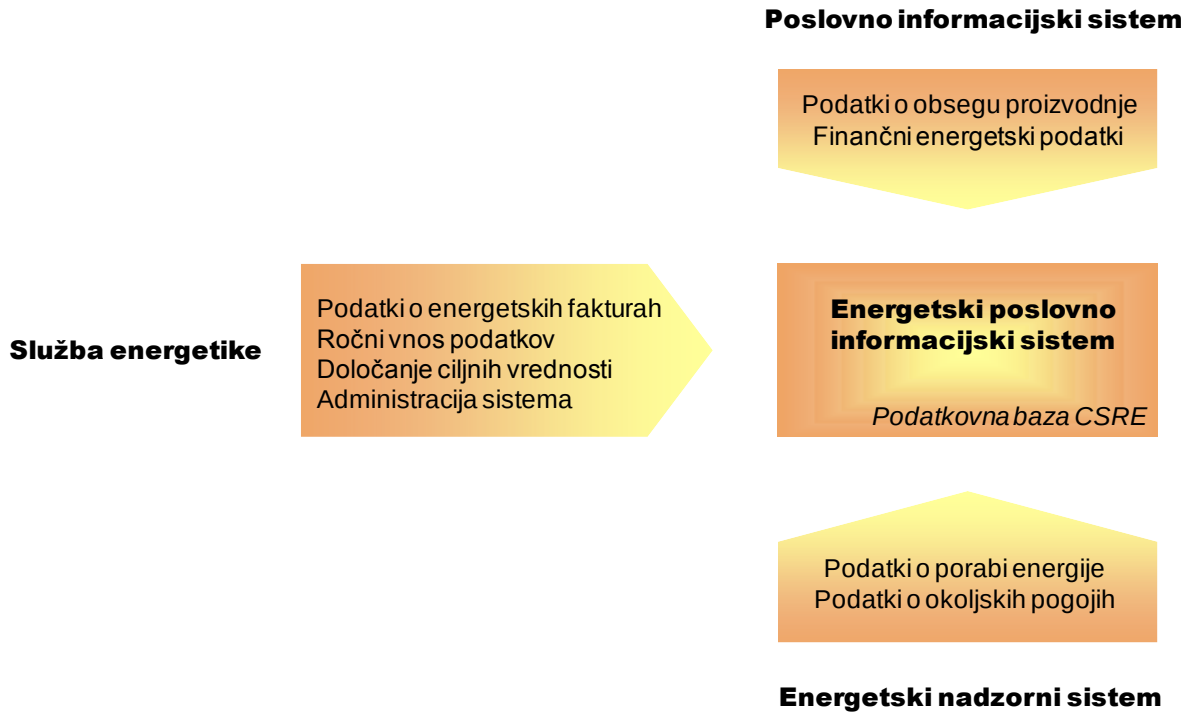
Velika pomanjkljivost obstoječih energetskih nadzorno informacijskih sistemov je, da niso izdelani v smeri zagotavljanja kvalitetne informacije o sumarni porabi energije, ki je osnova za vrednotenje energijske učinkovitosti. Poleg tega se informacijska stroka razvija z izredno hitrostjo. Upoštevati pa moramo tudi nov standard, ki kljub vsemu prinaša dodatne zahteve, ki jih je tudi potrebno informacijsko podpreti. Zato je v danem trenutku potreba po prenovi in nadgradnji obstoječega informacijskega sistema CSRE izredno velika in neobhodno potrebna.

Tudi v tujini se za potrebe spremljanja gibanja energetike v podjetjih že dlje časa uporablja različna specializirana programska oprema. Omogočati mora tako zajem izredno velike količine vhodnih podatkov iz različnih zajemnih mest (krmilniki, poslovni sistem, ...), na

podlagi tega pa izdelavo različnih statističnih poročil specifičnih kazalnikov, definiranje ciljnih vrednosti, kontrolo postavljenih ciljev in različna poročila za vodstvo.

Vhodni podatki sistema so podatki iz poslovno informacijskih sistemov podjetja in energetskih nadzornih sistemov, podatki na osnovi odčitkov merilnikov ter drugi podatki. Podatke se preprosto združuje, analizira in vrednoti. Kazalci porabe in stroška energije se ne spremljajo le absolutno, ampak se poraba energije vrednoti glede na vzrok za porabo energije. Specifični kazalci se spremljajo na več nivojih.

Sistem ciljnega spremljanja rabe energije ne sme povečevati obremenjenosti zaposlenih na področju zbiranja in evidentiranja podatkov. Zaradi tega je zelo pomembna povezava z osnovnimi poslovno informacijskimi sistemi podjetja. S sistemskim pristopom je potrebno določiti skupne stične točke različnih sistemov in pripraviti pogoje za integracijo tistih podatkov in veličin, ki jih potrebujemo pri sistemu ciljnega spremljanja rabe energije. Pri tem je zelo pomembna ločitev sistemov z vidika uporabnosti in namembnosti, saj ciljnega spremljanja rabe energije ne smemo enačiti s poslovno informacijskim sistemom, kjer se načeloma nahaja večina potrebnih podatkov o proizvodnji, porabi in ceni surovin, ki jih potrebujemo tudi pri ciljni rabi energije. Govorimo lahko o integraciji sistemov.



Slika 2: Osnovna informacijska struktura energetskega poslovno informacijskega sistema

Programska oprema za ciljno spremljanje rabe energije bo v prihodnosti predstavljala eno od osnovnih orodij za kontinuirano nižanje stroškov podjetij. Izkušnje kažejo, da se z uvedbo in izvajanjem sistema ciljnega spremljanja rabe energije običajno prihrani med 5 in 10 % energije, kar pa je seveda odvisno od tehnologije in organizacije posameznega podjetja.

Zaključek

Programska oprema za podporo učinkoviti rabi energije je torej lahko ključnega pomena, da se sistem lahko v praksi v popolnosti uveljavi. Informacijski sistem mora biti večnivojski, da ga lahko uporabniki na različnih nivojih koristno uporabijo: tako tehniki na osnovnih podatkih kot vodstvo na sumarnih podatkih.

Literatura

1. **Energy management systems – Requirements with guidance for use**, EN16001:2009, CEN/CENELEC, (julij2009)
2. **IPPC direktiva** s področja energetske učinkovitosti, referenčni dokument o najboljših razpoložljivih tehnikah, (februar 2009);
3. Kandus B., Učinkovit pristop k uvajanju sistema za energetski menedžment, (2008), **III. konferenca Sistemi ciljnega spremljanja rabe energije;**
4. Paternost A.,Uporaba sistema CSRE pri investiranju v energetiki, (2008), **III. konferenca Sistemi ciljnega spremljanja rabe energije;**
5. Kandus B., Križaj J., Nove smernice pri izdelavi energetskih nadzornih sistemov, (2007), **II. konferenca Sistemi ciljnega spremljanja rabe energije**;
6. Kandus B.; Določanje in spremljanje energetskih karakteristik, (2007), **9. konferenca energetskih menedžerjev Slovenije**;
7. National Standards Authority of Ireland (NSAI), (2005), **Energy management systems – Requirements with guidance for use**;
8. Kandus, B., Kustec, G., »Ciljno spremljanje rabe energije«, (april 2003), **5. konferenca energetskih menedžerjev Slovenije**;
9. Kandus, B., Križaj, J., Kustec, G., Trobiš, T., (marec 2003), »Uvajanje sistema ciljnega spremljanja rabe energije v praksi«, **Delo Znanost;**
10. Kandus, B., Križaj, J., Kustec, G., (2002), "Aktualne možnosti za nižanje porabe pri večjih porabnikih energije", **EGES, 2/2002, str. 24-25**;

Tatjana Mizori-Zupan was born in Ljubljana in 1962. She obtained her higher education diploma at the Faculty of Mathematics and Physics, her BSc degree at the Faculty of Organizational Sciences and MSc degree at the Faculty of Economics in Ljubljana. After 12 years experiences in economy, she joined the civil service at the Government Centre for Informatics, today Ministry of Public Administration. She continues her work task connected with management and projects. In 2007 she has been appointed manager of the newly-formed sector for contacts with users. She took part in inter-ministerial projects and international projects within the framework of the European Commission.
In 2008 she moved back to bussiness sector and is currently the director of software development sector.
She also holds courses at the Administrative Academy, various Faculties and other forms of education. Her papers have often been presented at national and international conferences and meetings.

Mag. Bogomil KANDUS je leta 1996 magistriral na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani. Svojo poslovno pot je začel leta 1990 na Inštitutu Zoran Rant, kjer se je uvajal v raziskave in razvoj na področju hladilnih in klimatizacijskih sistemov.
Izkušnje v praksi s področja energetike, vzdrževanja in vodenja investicij je pridobil s triletnim vodenjem profitnega centra Energetika in vzdrževanje v družbi Gorenjska predilnica.
Leta 1996 se je kot višji strokovni sodelavec zaposlil na Institutu "Jožef Stefan". Poleg koordinacije in vodenja projektov uvajanja energetskih pregledov, izobraževanja energetskih menedžerjev in drugih je predlagal in vodil tudi prvi dve fazi projekta "Energetsko svetovanje večjim porabnikom energije".
Marca 1999 je v okviru Inštituta Zoran Rant iz Škofja Loke ustanovil Center za energetsko svetovanje ENEKOM, ki se ukvarja z izvajanjem energetskih pregledov, predinvesticijskih analiz, uvajanjem sistemov ciljnega spremljanja rabe energije ter izdelavo energetskih nadzornih sistemov.
V januarju 2006 je s sodelavci prenesel poslovanje ENEKOMa na samostojno družbo ENEKOM, Inštitut za energetsko svetovanje, d.o.o. V okviru ENEKOMa je bil vodja projekta več kot 50 energetskih pregledov slovenskih družb, kakor tudi kratkih energetskih pregledov v tujini. V sodelovanju z družbo Livar je v Sloveniji leta 2003 postavil prvi slovenski sistem ciljnega spremljanja rabe energije. Je vodja projektov uvajanja sistema CSRE v družbah Acroni, Geberit, JUB, Krka, LIP BLED, LIVAR, MERKUR, Salonit Anhovo, Kamnolomi, Solkanska industrija apna, UNIOR in drugih.

AMR, AMM, AMI … in kaj potem?
AMR, AMM, AMI … and what's next?

Samo R. Zorko
Iskraemeco d.d.
Savska loka 4, 4000 Kranj
samo.zorko@iskraemeco.si

mag. Dimitrij Černic
Iskraemeco d.d.
Savska loka 4, 4000 Kranj
dimitrij.cernic@iskraemeco.si

Povzetek

Merjenje električne energije je eno zadnjih področij, ki se digitalizira. Digitalizacije se je začela s samodejnim daljinskim branjem podatkov ("AMR - Automated Data Readout"), danes govorimo o napredni merilni infrastrukturi ("AMI - Advanced Metering Infrastructure"). Ta ne obsega več le merjenja porabe električne energije, ampak tudi ostalih energentov ("multiutility"), kot so plin, voda in ogrevanje. Funkcija merjenja predstavlja le še majhen del funkcionalnosti pametnega števca ("Smart meter"), ki se bo vgrajeval v prihodnosti. Gonilo razvoja so tudi na področju merjenja postale telekomunikacije, prenos podatkov in upravljanje na zahtevo ("business on demand"). Največja izziva sta, kako v gospodinjstva trajno nameščene naprave, nadgrajevati ("futureproof") z najnovejšimi tehnologijami in združljivost (interoperabilnost) naprav več različnih proizvajalcev. Se bo v prihodnosti znatno skrajšala tudi funkcijska življenjska doba števcev električne energije?

Ključne besede: Digitalizacija, nove tehnologije, napredna merilna infrastruktura, avtomatsko branje podatkov, daljinski nadzor, pametni števec, večmerjenje, podmerjenje, združljivost, nadzor in omejevanje porabe

Abstract

Electric energy measurement is one of the last fields undergoing digitalization. This process started with Automated Data Readout (AMR). Today we speak of Advanced Metering Infrastructure (AMI) which no longer involves just the measurement of electric energy consumption but also the consumption of other types of energy (multi-utility) such as gas, water and heating. The measurement function represents just a minor part of functionality to be integrated in the smart meter for the future. The driving force of development in the field of measurement belongs to telecommunications, data transfer and business on demand. The two biggest challenges are future proofing of permanently installed devices in households and the interoperability of devices produced by different manufacturers. Is the functional life of electricity meters also going to be considerably shorter in the future?

Key words: Digitalisation, new technologies, advanced metering infrastructure, automated data readout, remote control, smart meter, multiutility, submetering, interoperability, consumption control and limitation

Pred leti je na steni največjega računalniškega sejma CeBit, v nemškem Hannovru, pisalo "**In zukunft werden wir anders einkaufen, anders verkaufen, anders arbeiten und anders leben.",** kar pomeni, da bomo v prihodnosti nakupovali, prodajali, delali in živeli drugače. Prihodnost se je že zgodila, veliko stvari se je spremenilo, in tudi električna energija se danes meri drugače. In še več, ne le meri, ampak se z njo tudi upravlja.

Biti ali ne biti?

Ne samo **biti**, tudi bajti, mega in giga bajti. Podatkov, v obliki logičnih ničel in enic, se prenaša vedno več. **Biti (logična 1) ali ne biti (logična 0)**: to je sedaj vprašanje in osnova digitalne logike in današnjega digitalnega sveta nasploh. To že zelo dolgo ni več vprašanje, saj je, odkar je William Shakespeare napisal svojega Hamleta, že davno. Svet se danes "vrti" digitalno in na svetu sta 10 vrsti ljudi. Tisti ki razumejo digitalno/dvojiško logiko in tisti, ki je ne. Živimo v svetu digitalnega prenosa podatkov, digitalnega bančništva, digitalne glasbe, digitalnih kinodvoran, digitalne fotografije, digitalnih slik … Živimo v pametnih hišah s prepoznavanjem prstnih odtisov, vozimo pametne avtomobile z navigacijskimi in drugimi napravami, med seboj komuniciramo s pomočjo pametnih telefonov, se izobražujemo s pomočjo pametnih projektorjev, ki znajo sami prilagoditi svetilnost in uporabljamo naprave ki znajo prepoznati govor in so občutljive na dotik .. **ter merimo s pametnimi elektronskimi števci …** Samo koliko so ti števci zares pametni (Tabela 1) Ali so dovolj pametni? Bi lahko bili še pametnejši? Kdaj bodo dovolj pametni? **Verjetno nikoli, tako kakor tudi mobilni telefoni ne.**

Tabela 1: Primerjava funkcionalnosti pametnega števca in mobilnega telefona

Pametni števec	**Mobilni telefon**
Merjenje	Pogovori
Sporočanje alarmov	SMS sporočila
Rekorder krivulje obremenitve	Digitalni fotoaparat
Predplačilna funkcija	Predplačilna funkcija (Mobi)
Podmerjenje	Povezljivost z ostalimi napravami (Moneta)
Spremljanje porabe v realnem času	Stanje računa (monitor)
Različni paketi nakupa energije	Paketna prodaja storitev
Prikaz sporočil distributerja (dod. zaslon)	Prikaz sporočil operaterja (LCD zaslon)
Možnost menjave dobavitelja energije	Enostaven prehod k drugemu operaterju
Odklop v primeru neplačila	Izklop v primeru neplačila
Koncentrator podatkov	Bazna postaja
Umeščenost v piramidno infrastrukturo	Komunikacijska infrastruktura

AMR, AMM, AMI … "**AIM - Advanced Iskraemeco Meter**"

Ideja o avtomatskem odčitavanju podatkov je pravzaprav že stara ("AMR - Automated Meter Reading"). Prvi projekti so se začeli že v devetdesetih letih prejšnjega stoletja, vendar pa niso zaživeli, ker je bila ideja daleč pred tehnologijo, pred izvedbo in možnostjo masovne vgradnje v resnično okolje. Podobno je bilo tudi z zaslonskimi tehnologijami. Direktor podjetja RCA je že leta 1964 dejal: "Izdelajte mi televizor, ki ga bom obesil na steno." Tehnologija je potrebovala še štirideset let. Kar si človek zamisli, to tehnika prej ali slej udejani … Tako je bilo potrebnih še nekaj vmesnih generacij števcev, preden je zaživela zgodba o avtomatskem odčitavanju števcev. Najprej so bili indukcijski (Slika 1), ki so se obdržali zelo zelo dolgo, srečujemo jih še danes. Mehanskim komponentam so se začele dodajati elektronske in nastal je statičen števec, brez vrtečih se delov. Kot zunanja enota mu je bila dodana še komunikacija, ki pa se je z novimi tehnologijami in veliko integracijo elementov preselila v ohišje števca, če mu lahko še tako rečemo. "Pametni števci" so veliko več kot le elektronska oblika elektro-mehanskih in dodano komunikacijo. Evforija mobilnih telefonov in računalniških tehnologij je zajela tudi področje merjenja in števce same. Boljši in učinkovitejši model je na trg plasiran vsakih nekaj mesecev, z izključno enim samim ciljem:

dobiti pravo in ustrezno informacijo pravočasno. (Energy Business Report, 2009, str. 20, 40-43)

Slika 1: Elektromehanski števec

Čeprav je prva generacija avtomatskega daljinskega branja pametnih števcev (AMR) nastajala dolgo, se ni obdržala in je kmalu postala zgodovina. Nadomestila jo je najprej generacija upravljanja s števci oziroma energijo ("AMM - Advanced Meter Management"), potem pa napredna merilna infrastruktura, ki je še aktualna ("AMI - Advanced Metering Infrastructure"). Tudi na področju merjenja se stvari odvijajo bliskovito in trenutno govorimo o naprednem integriranem števcu ("AIM - Advanced Integrated Meter/Management"), oziroma upravljanju z energijo. Gre za mnogo več kot enostavno odčitavanje podatkov. Koncept je razumeti kot vmesnik interesov med proizvajalci električne energije, dobavitelji, agenti, distributerji, uporabniki, integratorji sistemskih storitev, regulatorji, zakonodajo, storitvenimi servisi … in seveda, proizvajalci sistemske merilne infrastrukture. AIM vsem vpletenim predstavlja velik izziv, da neposredno sodelujejo ali pa zgolj zagotavljajo (zahteva/odziv) rešitve, proizvode ali storitve. S pomočjo razpoložljivih informacij v realnem času, sistem zaznava odstopanja od vzorca normalne porabe in lahko tudi ustrezno reagira, bodisi s spodbujanjem nižje porabe (vgrajen odklopnik) ali cenovno politiko, predvsem v obdobjih, ko je obratovalna stabilnost celotnega sistema lahko ogrožena. To ne velja le za električno energijo, ampak tudi za ostale energente. AMI/AIM koncept se od klasičnega branja podatkov razlikuje po tem, da je na osnovi dobljenih informacij, v realnem času mogoče izvesti povratne ukrepe. Sistemi, ki le mesečno berejo podatke iz števcev, niso kvalificirani kot AMI/AIM. (Stemberger, 2009, str. 70)

Pametni števec

Najenostavnejši pametni AMI-števec »zna« danes že praktično vse. Meri frekvenco, napetost, tok, kakovost dobavljene električne energije, višje harmonske komponente, zapisuje nenavadna stanja (poskusi vdora v napravo in morebitne kraje električne energije) in jih v obliki alarmov posreduje v center, »opazuje« dogajanje v okolici ter ustrezno reagira. V povezavi z odklopno napravo, ki je del števca, omogoča tudi predplačilno delovanje, kar pomeni, da uporabnik v števec »naloži« kupljeno količino energije. Ko jo porabi, ga števec odklopi od omrežja, če prej ne opravi ponovnega nakupa. Še več. Elektronski števec naj bi s predplačilno funkcijo krmilil tudi ventile ostalih števcev (plin, voda, ogrevanje). Odčitavanje ostalih omenjenih energentov že poteka preko posebnih vmesnikov. Tako lahko preko električnega omrežja daljinsko odčitamo tudi porabo vode, plina itd. Števec je postal gradnik, del kompleksnega sistema, ki omogoča nadzor, spremljanje, reagiranje, komuniciranje … Ker

števec ni nameščen v dnevni sobi (običajno klet, merilna omarica, hodnik), vsebuje pa ogromno funkcij in veliko podatkov, se kaže potreba po dvosmerni komunikaciji med uporabnikom in centrom. V ta namen se že uporablja dodatni zaslon (**Slika 2**, "IHD – In House Display"), ki je nameščen v bivalnem prostoru. Preko njega uporabnik lahko spremlja in upravlja svojo porabo, prejema obvestila iz centra in kupuje energijo. Dodatni zaslon je žično ali brezžično povezan s števcem. (Zorko, 2004, str. 6-8)

Slika 2: Primer oddaljenega zaslona

Tehnologije prenosa podatkov

Pri prenosu podatkov števca vedno govorimo o komunikaciji navzgor in komunikaciji navzdol. Pri komunikaciji navzdol imamo v mislih zajemanje podatkov iz ostalih števcev (podmerjenje: plin, voda, ogrevanje) in posredovanje le teh na oddaljeni zaslon. Ta komunikacija je lahko žična ali brezžična. Tehnologije, ki se trenutno uporabljajo pri prenosu podatkov so: PLC ("PLC – Power Line Carrier", prenos podatkov po nizkonapetostnem omrežju), GSM/GPRS/UMTS/SMS, vmesniki RS-232 in RS-485, Mesh RF Radio NAN ("NAN – Neigborhood Area Network") in Ethernet, kar pomeni, da bo števec obravnavan kot računalnik v internetnem omrežju (Koenis, van Gerwen, Jaarsma, Wilhite, 2006, str. 18-19). Velik poudarek je tudi na nadgradljivosti komponent, kar pomeni, da se jim funkcionalnost naknadno lahko daljinsko dopolni ("Futureproof functionality"). Tu obstajajo še pomisleki, saj se strojna in programska oprema vedno razvijata sočasno in tudi Visto ni mogoče instalirati na nekaj let star računalnik. Vedno se je potrebno vprašati ali je menjava motorja v deset let starem avtomobilu smiselna? Je pa dejstvo, da je funkcionalnost daljinske nadgradnje zelo dobrodošla pri odpravljanju napak in kasnejši implementaciji dogovorjene (prej še nerazvite in nepreizkušene) funkcionalnosti. Gonilo razvoja števcev ni več merjenje ampak komunikacijske in računalniške tehnologije. Neodgovorjeno vprašanje ostaja tudi ali naj bo komunikacija integrirana v ohišje naprave ali kot zunanji element. Tako ena kot druga rešitev imata prednosti in slabosti. Integracija zagotavlja večjo robustnost in nižjo ceno, modularnost

pa večjo prilagodljivost trenutnim razmeram na terenu (morebitna ukinitev 2G komunikacijskega omrežja, kot se je to zgodilo z NMT).

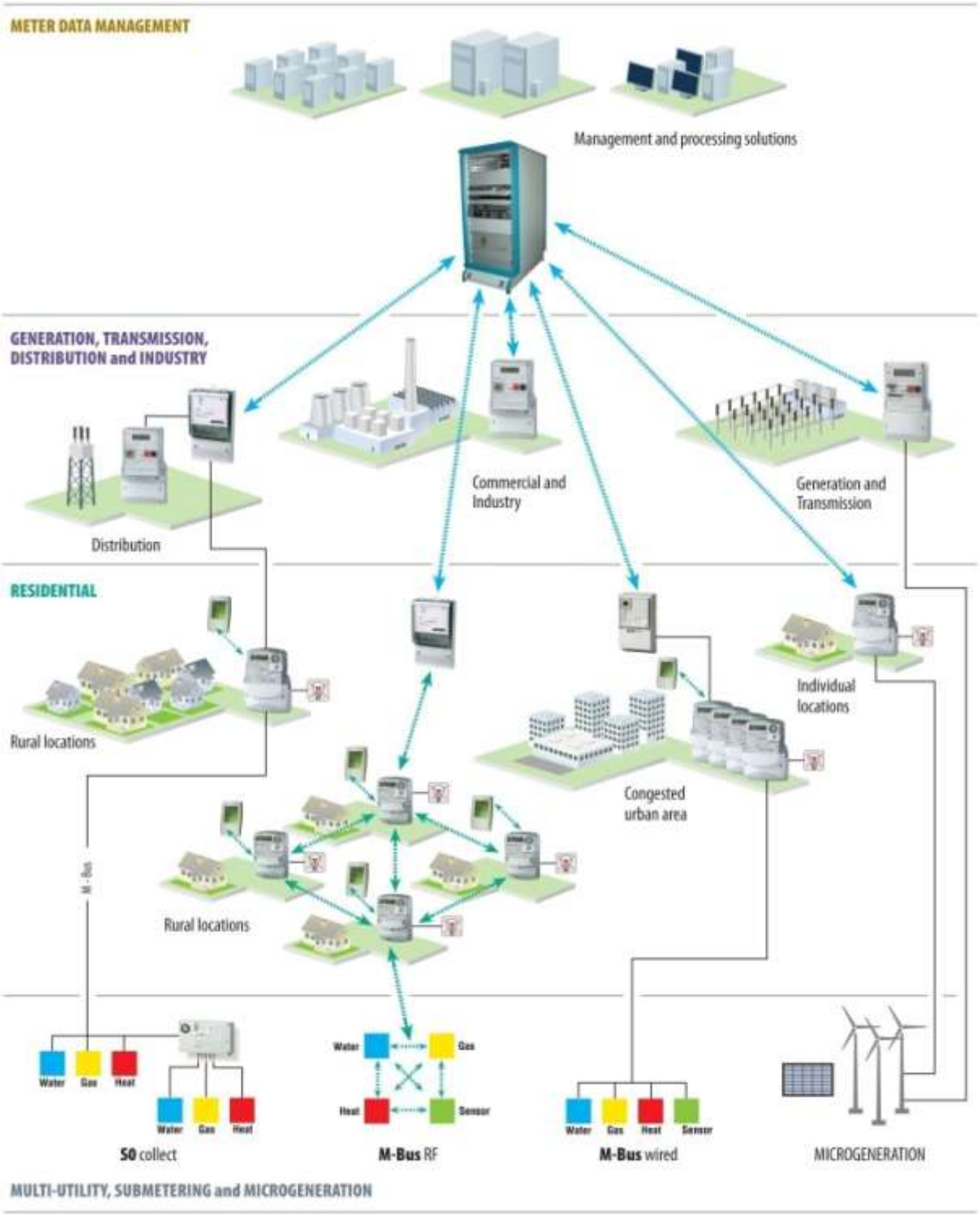
Struktura v štirih nivojih

Piramidna struktura sistemov ni značilna le za merjenje (Slika 3) ampak je prisotna praktično na vseh področjih, ki so že digitalizirana. Primerjavo prikazuje Tabela 2**.** Pri merjenju govorimo o štirih nivojih in sicer: podmerjenju (HAN), merilnem (LAN), komunikacijskem (WAN) in podatkovnem nivoju. Merjenje je postalo samo po sebi umevno, veljavo in pomen dobiva storitev, ki jo sistem omogoča, števec pa je le osnovni gradnik.

Tabela 2: Večnivojske strukture digitalnih tehnologij

	Bančništvo	**Mobilne komunikacije**	**Nadzor avtocest**
Krovni sistem (HES)	Beleženje transakcij	Sistem beleženja storitev	Kontrolni center
Komunikacijsko omrežje	Optične povezave	GSM/GPRS/UMTS/SMS	Prenos podatkov
Osnovni element	Bankomat	Celični telefon	Nadzorna kamera

Prvi nivo predstavlja podmerjenje, kjer gre za povezavo med električnim števcem in števci ostalih energentov, ki nadrejeni napravi (glede na različne uveljavljene AMI modele lahko tudi MUC, HUB, EnergyBox …) posredujejo podatke. S stališča električnega števca govorimo o komunikaciji navzdol, ki je lahko izvedena žično ali brezžično ("Wireless M-Bus"). V merilnem nivoju se nahajajo števci električne energije oziroma naprave, ki koncentrirajo podatke različnih energentov. Tu se lahko nahajajo tudi dodatne naprave kot so oddaljeni zaslon, odklopnik ali druga servisna naprava ("OSM – Other Service Module"). Komunikacijski nivo skrbi za prenos zajetih podatkov v nek zbirni center, lahko se uporabi obstoječe javno omrežje (GSM/GPRS/UMTS) ali pa se podatke prej še koncentrira na določenih mestih (PLC, RF: podatkovni koncentratorji). Podatkovni koncentrator z podporo web-servisom je "srce", tretjega, komunikacijskega nivoja. Podatke zbira iz največ 1000 podrejenih pametnih števcev in nudi številne komunikacijske možnosti navzgor. Koncentrator je načrtovan tako, da so vgradnja ("IaM – Install and Manage"), vzdrževanje (dinamično naslavljanje) in prenos podatkov izvedeni popolnoma avtomatsko in na terenu niso potrebne nikakršne intervencije (vsak poseg je cenovno primerljiv ali celo višji od cene števca) . Sistemi so primerni za vgradnjo v urbana, podeželska in industrijska okolja, kar zagotavlja širok izbor komunikacijskih možnosti. Pametna omrežja se sama vzpostavijo, nastavijo (balansirajo) in vzdržujejo v smislu minimiziranja komunikacijskih težav in optimalnega prenosa podatkov. Vrh merilne infrastrukture predstavlja procesna platforma za zajem in obdelavo podatkov ("HES – Head End System"), ki je v smislu servisov in storitev (Osnovni, profesionalni ali Enterprise paket) največkrat zgrajena modularno: Podatkovna baza, Jedro, Manager, Dostop do števcev, Urnik, Poročila, Alarmi, Validacija, Predplačilna funkcija, Web servisi, Uvoz/izvoz, Web portal, MeterView, Pin point in Enostaven dostop. (Zorko, 2009, str. 81)



Slika 3: Piramidna AMI struktura

20, 20, 20 do 2020

Evropska unija si je do leta 2020 postavila zelo ambiciozne cilje: zmanjšati toplogredne pline za 20%, povečati energetsko učinkovitost za 20% in prav tako za 20% povečati uporabo obnovljivih virov za proizvodnjo električne energije. Cilji so dosegljivi, vendar le z popolno in operativno implementacijo sistemov pametnega merjenja, pametnih števcev. Razvoj in implementacija napredne merilne infrastrukture sta tako v ospredju prizadevanj po vsej Evropi, pa tudi drugod v svetu. Nove rešitve prinašajo koristi končnemu uporabniku, pa tudi trajnejši, varnejši in učinkovitejši menedžment dobav različnih energentov (vzorci obnašanja potrošnikov). Skrb za potrošnika in okolje je vedno na prvem mestu. (Piebalgs, 2007, str. 652-653)

Merjenje končnemu uporabniku še nikoli ni bilo tako blizu, kot je danes. Recesija, varčevanje, zelena energija, obnovljivi viri, varčne žarnice, A-energijski razredi gospodinjskih aparatov, konkurenca na trgu dobaviteljev električne energije, avtomobili na električni pogon. Vse to so pojmi, ki govorijo v prid pametnim števcem in sistemom naprednih merilnih infrastruktur. Trenutek je pravi. Energija je draga, ne pa še toliko, da bo nekdo cel mesec skrbel za grelnik, pralni stroj, pomivalni stroj … prižigal in ugašal, gledal ali je poceni ali drag tok. To je naloga pametnega števca.

Ključna pričakovanja v zvezi s sistemom so zanesljivo merjenje in shranjevanje podatkov, multifunkcionalnost, hitra in robustna komunikacija, zaščita prenosa podatkov (validacija, verifikacija, avtentikacija), varnost in uporabniška prijaznost. (Luskovec, Černic; 2008; str. 162-163)

Ogovor je: Biti, logična 1

Merjenje in upravljanje z energijo je "in". Števci so se iz kleti in hodnikov preselili v dnevne sobe. Ne le funkcijsko, tudi oblikovno in nekateri modeli že vsebujejo oblikovalske poteze (Aidon) mobilnih telefonov ali ostalih naprav široke potrošnje, ki imajo modelsko dobo od šest mesecev do enega leta. Vendar pa ima števec dve zelo specifični lastnosti, ki njegovo uporabo zelo omejujeta. Prva je ta, da je nedovoljen nepooblaščen dostop (visoka napetost je smrtno nevarna in tok ubija), druga pa, da gre za merilni instrument, ki je podvržen žigosanju, overjanju in plombiranju. Če nam digitalni fotoaparat ali mobilni telefon povzroča težave, ga nesemo na pooblaščeni servis, kjer mu zamenjajo (programsko opremo, "FW") oziroma ga nadgradijo. Tega ne moremo storiti pri elektronskem števcu, vsak obisk pooblaščene osebe na mestu vgradnje pa je lahko dražji od števca samega. Odtod izvira večina bojazni distribucij in zahteva po mogoči daljinski nadgradnji. Razvoja ne bo mogoče ustaviti, vse nove tehnologije se bodo takoj implementirale v nove elektronske števce, ki bodo omogočali vedno nove in nove funkcije/storitve. Ali se bodo vgrajevali za leto, dve? Nemogoče. Predrago. In kam z milijoni odsluženih? Bodo odporni na prihodnost, "Futureproof"? Ali vemo kaj bo v prihodnosti? Je lahko nekaj odporno na prihodnost? Po Darwin-ovi teoriji preživijo najbolj prilagodljivi. Vendar pa sta strojna in programska oprema tesno povezani, zato daljinska nadgradnja programske opreme na daljši rok verjetno odpade. Zna se zgoditi, da bo števec v prihodnosti sestavljen in merilnega in aplikativnega dela (fizično), kar se je že zgodilo na področju zakonskega meroslovja (MID direktiva). Programska oprema (FW) v števcu je namreč že ločena na del, ki je podvržen zakonskemu meroslovju (pri spremembi potrebuje ponovno odobritev) in del, ki se lahko poljubno spreminja in nadgrajuje. Merilni del bo vgrajen trajno, aplikativni pa bo enostavno zamenljiv in bo vseboval vse najnovejše tehnologije, ki jih bodo narekovale telekomunikacije in računalništvo. Aplikativni del ne bo ne nevaren, ne trajno vgrajen, rokovanje z njim pa bo podobno uporabi mobilnega telefona ali digitalnega fotoaparata. Povezan bo tudi z domačim računalnikom in domačim omrežjem pametnega doma ("Smart house"). Naslednja generacija pametnih števcev bo vedela, kateri od gospodinjskih aparatov porabi največ električne energije. In še nekaj je zelo pomembno, da bodo lahko usklajeno delovali števci različnih proizvajalcev. V interoperabilnost so proizvajalce prisilile elektrodistribucije in operaterji, ki se niso želeli vezati le na enega ponudnika. Če televizor SONY povežemo z DVD predvajalnikom PANASONIC, nam je samo po sebi umevno, da bomo videli sliko. Tudi proizvajalci mobilnih telefonov so se pred kratkim dogovorili o enotnih napajalnikih za vse modele. Osnova interoperabilnosti med proizvajalci Iskraemeco, Itron/Actaris in Landis+Gyr je IDIS ("Interoperable Device Interface Specifications"), ki temelji na odprtih mednarodnih standardih ("DLMS - UA") in bo vsekakor še pospešil razvoj in implementacijo pametnih števcev v Evropski uniji, na Bližnjem vzhodu in v Afriki. Interoperabionost bo zagotovljena vseh omrežjih, tako v HAN, LAN in WAN, kakor tudi na vmesnikih informacijskih platform HES.

Merjenje in upravljanje z energijo je tako postalo globalni posel in lahko bi rekli, da je merjenje spet na samem začetku, ki se nikoli ne konča.

[1] Koenis, F., van Gerwen, R., Jaarsma, S., Wilhite, R. (2006): »Implementing smart metering infrastructure for small-scale residental customers«. AMR/Metering Handbook, Vol.1 (str. 18 – 19). Geneva/New York: The Electricity Forum.
[2] Luskovec, B., Černic, D. (2008): »Napredna merilna infrastruktura (AMI) za učinkovito upravljanje energentov in vode«. Konferenca daljinske energetike 2008 Slovenskega društva za daljinsko energetiko, Portorož: Slovensko društvo za daljinsko energetiko, (str. 161-166)
[3] Piebalgs, A. (2007): »Peace, freedom, wellbeing…«. Public service review, European union, issue 15 (str. 652 - 653**).** Newcastle-under-Lyme/UK: PSCA International Ltd.
[4] Stemberger, B. (2009): »System integrator/provider – is it possible?«. Metering International, issue 3 (str. 70). International: Spintelligent.
[5] World Electricity Meter Report, Ed.7 (2009): »AMR - AMI«. (str. 20). »Terminology of meters« (str. 40 - 43). London/UK: ABS Energy research.
[6] Zorko, S. (2004): »Števček pa šteje …«. Moj mikro (slov. izd.), Priloga telekomunikacije, letnik 20, številka 9 (str. 6-8). Ljubljana: Delo revije.
[7] Zorko, S. (2009): »Smart, smarter, AIM – Advanced Iskraemeco Management«. Metering International, issue 1 (str. 80-81). International: Spintelligent.

Samo R. Zorko je diplomiral na Fakulteti za elektrotehniko in računalništvo v Ljubljani, trenutno pa zaključuje magistrski študij na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani, smer Poslovodenje in organizacija, konzorcijski MBA. V podjetju Iskraemeco d.d. je zaposlen 15 let, deloval pa je na različnih področjih, od razvoja industrijskih platform, vodenja testiranja elektronskih naprav do produktnega marketinga, razvojnih trendov in strategij (AMI, globalne operacije). S svojimi prispevki je sodeloval na številnih konferencah, delavnicah in publikacijah, kjer je objavil preko 100 različnih prispevkov. Prispevke iz različnih področij redno objavlja v računalniški reviji Moj mikro.

Dimitrij Černic je diplomiral in magistriral na Fakulteti za elektrotehniko, Univerze v Ljubljani. Leta 2009 je zaključil tudi magistrski študij na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani, smer Poslovodenje in organizacija, konzorcijski MBA. V podjetju Iskraemeco d.d. je zaposlen 9 let, kjer je sodeloval pri številnih razvojnih projektih. Bil je eden od pobudnikov ustanovitve oddelka Sistemske rešitve, na področju katerega trenutno tudi deluje. Ima vlogo arhitekta sistemskih rešitev. Pomen oddelka je strateški, saj naj bi podjetje Iskraemeco d.d. prestrukturiral iz ponudnika komponent, v ponudnika sistemskih rešitev.

Samo R. Zorko graduated from the Faculty of Electrical Engineering and Computer Sciences in Ljubljana, and is currently finishing his MSc studies at the Faculty of Economics, University in Ljubljana, , Consortium MBA. He has been employed at Iskraemeco d.d. for 15 years, and he worked in different fields; from industrial platform development, the management of electronic device testing to product marketing, development trends and strategies (AMI - global operations). He actively participated in several conferences, workshops and published over 100 different articles in different publications. He regularly publishes articles from different fields in the computer magazine entitled Moj mikro.

Dimitrij Černic took his diploma and Master's degree at the Faculty of Electrical Engineering within the University of Ljubljana. In 2009 he finished his MSc studies at the Faculty of Economics, University in Ljubljana, Consortium MBA. He has been employed at Iskraemeco d.d. for 9 years, and has participated in several development projects. He was one of the initiators for establishing the department called System Solutions, and is currently still active in this field. He plays the role of system solutions architect. The department is important from the strategic point of view; it aims at restructuring Iskraemeco d.d. from being a component supplier to a system solutions provider.

NEP Slovenija – Nacionalna Energetska Pot Slovenija
NEP Slovenia - National Energy Path Slovenia

Bojan Žnidaršič, udika
VITRA, Center za uravnotežen razvoj Cerknica
Cesta 4. maja 51, 1380 Cerknica
info@vitra.si

Povzetek:

Slovenska gospodinjstva porabijo 21% primarne energije, hkrati pa nimajo na voljo celovite strokovne in informacijske podpore pri odločanju za investicije v učinkovito rabo energije (URE) in obnovljive vire energije (OVE). Energetsko svetovanje (ENSVET) v dobršni meri zadovolji te potrebe, ne omogoči pa ogleda in pogovora z uporabnikom v realni situaciji. To sta glavna razloga za nastanek projekta NEP Slovenija.

NEP Slovenija je javno dostopna baza 340 stanovanjskih, poslovnih in javnih objektov iz Slovenije. Skupaj imajo opisanih 740 ukrepov URE in OVE. Primeri dobre prakse so opisani enostavno in pregledno, namenjeni so zasebnim in javnim investitorjem za premišljeno implementacijo kvalitetnih ukrepov pri novogradnjah ali prenovah. Spletni portal http://nep.vitra.si je optimalno IKT orodje za iskanje dobre prakse URE in OVE ter vpis novih gospodinjstev.

Abstract:

Slovenian households are spending 21% of primary energy, but the full support of effective decision-making for investment and organizational energy measures in new buildings or renovations of residential buildings is missing. Free energy advising (ENSVET) satisfies those needs, but not enough. Advice office can not offer the view of the residential building in real situation and can not give real experiences of users. The view and conversation with the user are two main reasons for NEP Slovenia formation.

NEP Slovenia is public accessible base of 340 residential, business and public buildings from Slovenia. They are describing 740 efficient use of energy (EUE) and renewable energy sources (RES). There are simple and transparent described good practice examples, intended to private and public investors for thoughtful implementation of quality measures by renovations and reconstructions. Web portal http://nep.vitra.si is an optimal ICT tool for good practice of EUE and RES searching and new household's registration.

Ključne besede

Dobra praksa, učinkovita raba energije (URE), obnovljivi viri energije (OVE), gospodinjstvo, prostovoljnost, brezplačno, vseživljenjsko učenje, pomoč pri odločanju, internet, portal, interaktivna komunikacija

Key words

Good practice, efficient use of energy, renewable energy sources , household, voluntary, free of charge, lifelong learning, helping to decide, internet, portal, interactive communication

Prolog

Zamislimo si in podoživimo stresnost situacije v gospodinjstvu pred odločitvijo za nakup avtomobila, destinacijo dopusta, menjavo službe,... v duhu prispevka pa kopico odločitev pri novogradnji (obnovi) hiše ali poslovnega objekta. Na mizi leži kup prospektov, sem ter tja tudi kakšen izračun ali finančni načrt, v glavi kup nasvetov prijateljev, strokovnjakov in „ekspertov", v računalniku kup internetnih naslovov in gesel za energetske forume, nekje zadaj kljuva „izjemno ugoden popust", denarnica omogoča izbor dobrih rešitev, bodoči investitor se je pripravljen informirati in usposobiti, vprašati, si ogledati,... A odločitev je vseeno težka, saj manjkati dve ključni informaciji: Kje videti enako ali podobno investicijo v realni situaciji ter kje pridobiti uporabniške izkušnje iz „prve roke". Pred to oviro večina obupa, odločanje prepustijo izvajalcem. Ti so bolj ali manj strokovni, poleg tega običajno priporočajo izdelke, ki jih tudi tržijo.

Uvod

Energija nam kroji življenje, odvisnost od nje se vztrajno povečuje. Z njo se srečujemo kot uporabniki ali proizvajalci, z njo lahko služimo – plačujemo jo vedno -, z njo gospodarimo ali po nepotrebnem razsipamo. Bolj ko jo poznamo, lažje jo obvladujemo. S povečevanjem učinkovitosti se manjšajo stroški in obremenjevanje okolja, povečuje se kvaliteta življenja. Prav zaradi vseobsežnosti in vseprisotnosti - od zibelke do groba nas spremlja v zasebnem, poklicnem ali javnem življenju - je potrebno povezati različna znanja tehničnih, naravoslovnih in družboslovnih ved. Energetsko svetovanje gospodinjstvom je tak primer, NEP Slovenija pa infrastruktura, ki lajša izbor optimalnih investicij. Od spomladi 2009 so dragocene informacije brezplačno na voljo v 340 stavbah širom Slovenije, poiščemo jih preko spletnega portala http://nep.vitra.si.

Stanje rabe energije

Slovenska gospodinjstva (684.847, popis 2002) so pomemben potrošnik energije. V sektorju se v zadnjih 15 letih zmanjšuje delež v skupni rabi končne energije od 32% leta 1992 do 21%, leta 2007. Dejansko pa je poraba narasla od 1024.7 toe [20]leta 1992 do 1058 toe leta 2007 (leta 2003 celo 1259 toe).

Raba končne energije v gospodinjstvih se je v zadnjih štirih letih - po naraščanju od leta 1998 – zmanjšala, največ leta 2007 za 9,3 %. Leta 2007 je bila raba glede na leto 1992 višja za 3,3 %, glede na leto 2000 je bila nižja za 7,1 %, glede na leto 2005 pa nižja za 11,6 %. Zmanjšanje rabe je posledica nižje porabe tekočih goriv, kar je verjetno posledica izvajanja ukrepov URE v stavbah (termoizolacija oboda, zamenjava oken in kotlov), kar je poleg aktivne politike na tem področju verjetno tudi posledica višjih cen tekočih goriv. Na zmanjšanje je vplivalo tudi toplejše leto 2007. Pomembno je opozoriti, da je zmanjšanje rabe končne energije lahko tudi posledica večje rabe lesne biomase, ki je zaradi narave spremljanja (petletne ankete) konstanta od leta 2002. Vir: Statistični urad

Problem

Potrebe in ovire slovenskih gospodinjstev se izražajo pri energetskem svetovanju v 35 Energetsko svetovalnih pisarnah (ESP) v Sloveniji (www.gi-zrmk.si/ensvet.htm). Svetovanci (sedaj letno cca 6000, več kot 10% gospodinjstev v 15 letih) izpostavljajo, da nimajo celovite in on line dostopne podpore pri odločanju za učinkovite investicijske in organizacijske energetske ukrepe pri novogradnjah ali obnovah objektov. Večina želi ukrepe tudi videti, predvsem pa se pogovoriti z uporabniki. Zaradi prevladujoče samogradnje se redko odločajo za strokovno podporo, prednost dajejo zadovoljitvi potrebe po bivanju, URE in OVE je v

[20] Tona ekvivalentne nafte (toe) je enota, ki izraža količino sproščene toplote pri zgorevanju ene tone nafte. Toe je računska enota, ki se uporablja v glavnem za prikazovanje rabe energije v energetskih bilancah. 1000 toe = 41,868 TJ. Vir: Statistični urad.

drugem planu. Ker težko dobijo kvalitetne informacij iz prve roke, se pogosto nekritično odločijo za najcenejšo ali komercialno najbolj agresivno ponudbo.

Kjer je problem, je tudi rešitev

Od decembra 2004 so obiskovalci ESP Cerknica – poleg osnovnega energetskega svetovanja - začeli dobivati tudi naslove, kjer posamezen ukrep lahko vidijo in se o njem pogovorijo z lastnikom. Kotli na polena so začeli zgodbo, sledili so sprejemniki sončne energije za ogrevanje prostorov, debele termoizolacije oboda stavbe, rekuperacija zraka, kogeneracija, … Pionirjem, ki so verjeli priporočilom energetskega svetovalca, so sledili novi in novi. Jeseni 2007 je dozorela ideja o pilotskem projektu REP (Regijska Energetska Pot). Zaključen je bil poleti 2008 z brošuro (www.vitra.si/dokumenti/brosuraREP.pdf. V njej je predstavljenih 30 hiš Notranjsko Kraške regije. Izjemen odziv vseh vprašanih za sodelovanje je prijetno presenetil. Najpogostejši odgovor je bil: »Seveda sem pripravljen, saj se spomnim, kako težko sem se odločal, ko nisem imel možnosti ogleda in pogovora pri uporabniku, ko sem sam to potreboval«. Tudi pri svetovancih, ki se – kljub svetovanju, člankom, razstavam, sejmom – še vedno težko odločajo, je bila uporabna ideja dobro sprejeta.

NEP Slovenija

Na podlagi REP je zrasla NEP Slovenija. Nacionalna energetska pot je bila zasnovana mnogo bolj ambiciozno. Finančno je NEP Slovenija podprt s subvencijo Islandije, Lihtenštajna in Norveške preko Finančnega mehanizma EGP in Norveškega finančnega mehanizma. Da smo opravičili izraz »nacionalna« smo k sodelovanju povabili še energetske svetovalce iz celotne Slovenije. V terenskem delu smo obiskali in popisali 340 objektov, dostopnih na portalu http://nep.vitra.si. Tristo je zasebnih hiš, 40 pa javnih, poslovnih ali večstanovanjskih objektov. Vsak je predstavljen s podatki o lastniku (upravniku), stavbi, opisu posameznih ukrepov – teh je v bazi 740 - ter opisu celotne stavbe. V podporo osnovnim informacijam je 5 fotografij, ki tudi vizualno predstavijo ukrepe. Iskanje je enostavno, omogočeni so štirje načini: po celoti, po energetskem ukrepu, po regiji in napredno iskanje.

Cilj

Jasnost, enostavnost, preglednost in uporabnost ter popolnoma odprt dostop na internetu (brez gesel) so bila glavna vodila pri izvedbi NEP Slovenija in izdelavi portala, zato je bil jasen tudi cilj: vzpostaviti javno dostopen nabor raznolikih primerov dobre prakse bivanjske kulture URE in OVE v individualnih in skupinskih stanovanjih ter poslovnih, proizvodnih in javnih objektih na območju Slovenije, ki jih je s pomočjo spletnega portala enostavno poiskati, obiskati ter pridobiti izkušnje iz prve roke.

Kaj najdemo v NEP Slovenija?

Lastniki 740 energetsko učinkovitih ukrepov v 340 stavbah omogočajo brezplačen ogled ter uporabniške izkušnje o dobrih in slabih straneh naslednjih ukrepov:

- **OVE**: Toplotna črpalka za ogrevanje sanitarne vode in prostorov (geovrtina, zemeljski kolektor, podtalnica, površinska voda, zrak); lesna biomasa (polena, sekanci, pelete); pasivna in aktivna izraba sonca (ploščati in vakuumski sprejemniki sončne energije) za ogrevanje prostorov in sanitarne vode; fotovoltaika (proizvodnja elektrike); bioplin, male hidroelektrarne.
- **URE**: Kvalitetna termoizolacija oboda stavbe (tlak, fasada, zadnja plošča, streha); prezračevana fasada; nizkotemperaturno (talno, stensko ali stropno) ogrevanje; učinkovita avtomatika (pametna hiša); učinkovita senčila (zunanje rolete, polkna); kondenzacijski kotel na plin ali nafto; kogeneracija (soproizvodnja toplote in elektrike) na različne energente; rekuperacija (vračanje odpadne toplote) zraka in vode.
- **Gradnja**: Pasivna in nizkoenergijska hiša; lesena, montažna, masivna hiša; obnovljena starejša hiša, zelena streha.
- **Ostalo**: Energetsko knjigovodstvo, delitev stroškov ogrevanja v večstanovanjskih objektih; energetska izkaznica objekta; uporaba deževnice; čiščenje odpadnih in fekalnih voda (rastlinske in mehanske čistilne naprave).

Akterji

Pet akterjev - bolje rečeno ciljnih skupin – sodeluje v zgodbi NEP Slovenija:

- **Vključena gospodinjstva in upravniki** so takoj in nesebično potrdili pripravljenost odpreti vrata vsem interesentom govori o odprtosti in nesebičnosti Slovencev.
- **Sofinancer** projekta NEP Slovenija je Islandija, Lihtenštajn in Norveška. Preko Finančnega mehanizma EGP in Norveškega finančnega mehanizma so prispevali 50.000 € visoko subvencijo.
- Deset **energetskih svetovalcev** je "brusilo pete" po skoraj vseh slovenskih regijah ter 340 obiskanih stavb "preslikalo" v razumljive in uporabne podatke.
- Skrb za novosti, večjo pokritost Slovenije in obsežnejšo bazo NEP Slovenija je sedaj v rokah ljudi, ki so in bodo dobre ukrepe URE in OVE **vpisali sami** in skupaj z nami verjamejo, da so naložbe v okolje, zdravje in sočloveka daleč najboljše naložbe.
- Brez **uporabnikov** portala NEP Slovenija bi bil ves trud zgoraj omenjenih brezpredmeten. Uporabniki bodo znali izbrskane podatke prenesti v adaptacijo ali novogradnjo. Koristi bo veliko, vsaj denarnica, zdravje in okolje jim bodo neizmerno hvaležni.

Ponudniki in koristniki

Ponudniki primerov dobre prakse URE in OVE so gospodinjstva, upravniki javnih ali zasebnih stavb, podjetniki in izvajalci.

Uporabnikov portala NEP Slovenija je več. **Investitorjem** (gospodinjstva, podjetniki, obrtniki,…) želimo z ogledom in pogovorom z uporabnikom olajšati odločitve za energetsko učinkovite investicije. **Šolarjem** (učenci, dijaki, študentje) in učiteljem smo dali uporaben učni pripomoček, **izvajalcem** (projektanti, monterji, gradbeniki,…) omogočamo oglede dobrih praks za osvežitev znanja in vpogled v delo konkurence. NEP Slovenija je primeren tudi za **specifične** skupine (energetski krožki, udeleženci nacionalnih in mednarodnih projektov,…). **Izumitelji in inovatorji** pa lahko javnosti predstavijo tehnološke dosežke.

Kako na NEP Slovenija?

Spomladi 2009 je zaživel spletni portal, kjer je predstavljenih 340 hiš odprtih vrat s kontaktnimi podatki, opisanimi ukrepi in fotografijami. Portal omogoča iskanje po 4 iskalcih (celotna baza, ukrep, regija in napredno iskanje). Po brezplačnem energetskem svetovanju (ali pa brez) bo vstop na vznemirljivo energetsko pot odprt, da se spozna kako stvari v resnici delujejo. Brez reklam, vsiljivih trgovcev in ostalih pritiskov. Vse točke predstavljajo dobre rešitve, uporabniki so jih pripravljeni pokazati, predvsem pa so pripravljeni izpostaviti dobre in slabe plati posameznega ukrepa. Informacije iz prve roke so brezplačne, z gostiteljem je potrebno le uskladiti čas obiska.

Kot je razvidno iz priloženih strani, je struktura portala NEP Slovenija in posamezne strani enostavna, brez odvečnega balasta, poda pa vse potrebne informacije. Izpostavljamo tri tipične strani. Prva je vstopna, druga poda rezultate iskanja, tretja je vpisni list, na katerem je predstavljen posamezen objekt.

Dobrobiti

Največji dobiček je možnost brezplačnega ogleda ukrepe URE in OVE pri uporabniku, kjer v realni situaciji dobi informacije iz prve roke o materialih, tehnologijah, izvajalcih, vzdrževanju, stroških,… Skratka. Celovite informacije, ki jih nikjer drugje ni moč dobiti. Med dobrobiti štejemo tudi znanje (vseživljenjsko učenje), povečane osebne stike (socialni kontakti), manjše obremenjevanje okolja, večjo kvaliteto bivanja, dvig bivanjske kulture, interesno mreženje ter soodgovornost do okolja in sodržavljana. NEP Slovenija bo s prenosom izkušenj in dobre prakse naredil tudi selekcijo med proizvodi in izvajalci (dober glas gre v deveto vas), kar pomeni pospeševanje pravega trga na katerem so uspešni le dobri produkti in

rešitve. Dobiček je tudi (vsaj upamo) izguba strahu uporabe IKT ob enostavnosti iskanje po bazi in vstopanje novih akterjev (gospodinjstva, ostale stavbe).

V široki spekter dobrobiti uvrščamo izobraževanje, interesno spodbujene socialne stike, prostovoljstvo in aktivno državljanstvo. To pomeni vse, kar lahko zasledimo v znani misli Johna F. Kennedya: »Ne razmišljaj, kaj bo država naredila zate; razmišljaj, kaj lahko ti storiš zanjo«. To naj bo tudi vodilo novim lastnikom, upravnikom, podjetnikom,… da odprejo vrata in na NEP Slovenija predstavijo učinkovite ukrepe gospodarnega ravnanja z energijo.

Portal je tudi bogat vir informacij predvsem na straneh *Novice*, *Članki*, *Vprašanja in mnenja* ter *Črna točka*. V njej izpostavljamo slabo prakso in podajamo dobre rešitve. Statistika kaže na zelo dober odziv. Prostor smo namenili tudi *Sponzorjem*, saj moramo zagotoviti sredstva za delovanje portala po izteku donacije.

Statistika

IKT tehnologija je kot naročena za vse vrste statističnih obdelav. Izpis obiska od 11. 04. 2009 do 21. 09. 2009 poda naslednja dejstva uporabnosti portala NEP Slovenija.

V dobrih petih mesecih (160 dneh) je 3224 različnih obiskovalcev opravilo 6.820 vstopov v portal in 94.148 zadetkov. Povprečno je vsak dan 20 novih in 22 »starih« opravilo 588 zadetkov, vsak je odprl 18 strani, na portalu je bil skoraj 9 minut. V zadnjem obdobju je – kljub poletnim mesecem – obisk okrog 50 ljudi na dan. Rekorden je bil 23. junija, 2009, ko je portal odprlo kar 246 obiskovalcev. Razlog je v tem, da je bil portal omenjen v oddaji Jutranji servis na Radio Slovenija, kjer je gostoval vodja projekta.

Statističnih podatkov ni potrebno predstavljati – grafi povedo več kot tisoč besed – za interpretacijo je še prezgodaj. Zelo zanimiv - in presenetljiv, saj je portal le v slovenskem jeziku – je mednarodni obisk. Med 34 državami prednjači Slovenija, kar je razumljivo. Srbija in Bosna imata večji delež, ker smo poleti tam izvajali dva projekta in opozorili na portal. Za ostale ostane edina logična interpretacija, da razumejo slovenski jezik.

Promocija

Vsebine, ki so vključene v portal NEP Slovenija je potrebno nenehno predstavljati in izpostavljati. Za internetni del (pojavljanje ključnih besed v iskalcih) je poskrbel izdelovalec portala. Za ostalo smo uporabili druge medije. Vsaka stavba, vključena v NEP Slovenija, ima na fasadi lično oblikovano kovinsko tablico. V nakladi 10.000 izvodov smo izdali informacijsko minimalistične, barvno bogate in dinamične razglednice. Že doslej so se izkazale kot optimalni način obveščanja potencialnih uporabnikov portala NEP Slovenija. Delimo jih na energetskem svetovanju, predavanjih, sejmih,… Pomemben del so tudi prispevki v lokalnih, regionalnih in nacionalnih medijih. V tiskanih je bilo objavljeno okrog 10 člankov, glavnina od izvajalcev, nekaj tudi drugih avtorjev. Zanimiv pristop je bil, ko smo na lokalnih televizijah predstavili NEP Slovenija v živo s pomočjo interneta. Združitev dveh medijev v živi oddaji načrtujemo tudi za Radio Slovenija.

Epilog ali kako naprej?

Zgodba NEP Slovenija s tem, ko je v bazi možno poiskati in obiskati 340 objektov, še zdaleč ni zaključena. V Sloveniji je veliko dobrih rešitev, do katerih nismo znali ali mogli priti. Vse te lastnike, upravnike, direktorje,… vabimo, da se pohvalijo ter svoj objekt in dobre energetske rešitve predstavijo sami. V meniju »Vpisovanje podatkov NEP« so natančna navodila o postopku vpisa. Prav tako vabimo k diskusijam, komentarjem, izmenjavi izkušenj, pohvalam, kritikam,...

Dvosmerna komunikacija z uporabniki je že izboljšala vsebino portala. Dodali smo rubriko Črne točke in Drugi o nas. Trije pa so že poslali predstavitve svojih dobrih praks, ki jih morajo za objavo še dopolniti.

Ekipa Vitre bo poiskala sredstva za vpis javnih in večstanovanjskih objektov. Ti so danes eklatantni primeri neučinkovite rabe energije. Že vpisani pa dokazujejo, da se da tudi v tem segmentu krepko zmanjšati porabo energije in dvigniti kvaliteto bivanja.

Pripravljamo se že na prenos NEP Slovenija v druge države. Najbolj aktualne in realne so Bosna, Črna Gora in Srbija.

Zaključek

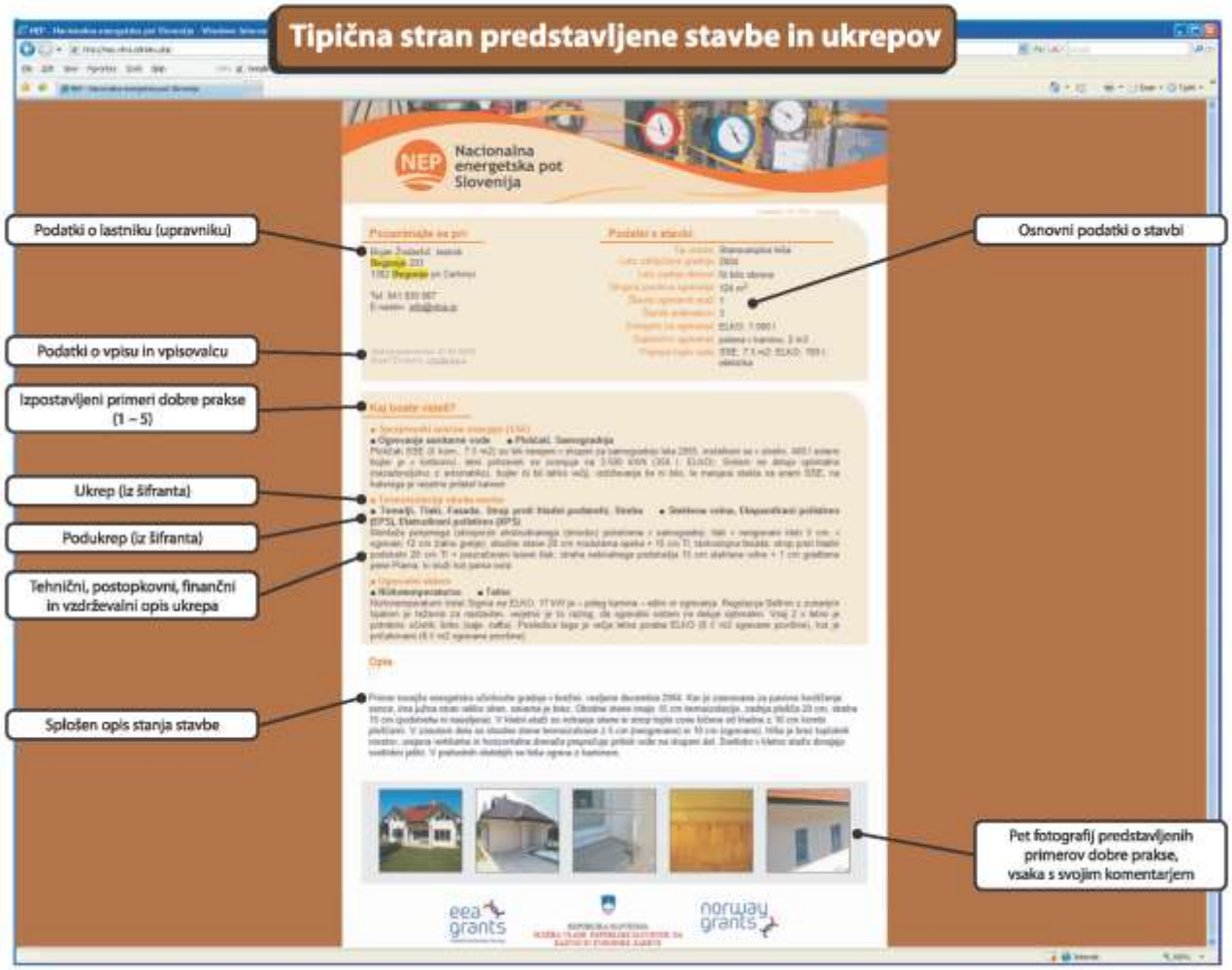
Ideja NEP Slovenija se je razvila kot nadgradnja in izboljšava učinkov energetskega svetovanja, prvenstveno je namenjena vsem potencialnim investitorjem v široko področje URE in OVE. Za zagotovitev najučinkovitejšega in najhitrejšega pretoka informacij smo se odločili za uporabo IKT. Na portalu http://nep.vitra.si so predstavljeni dobri primeri URE in OVE v stanovanjih, delavnicah, poslovnih in javnih objektih, blokih,... zato je namenjena predvsem gospodinjstvom, ki se odločajo za investiranje v URE in OVE, a ne samo njim. Šolarji in učitelji so dobili uporaben učni pripomoček. Izvajalci (projektanti, monterji, gradbeniki,…) si z ogledi dobrih praks osvežijo znanja in dobijo vpogled v delo konkurence.

Vsekakor je energija predraga, da bi jo zaradi nevednosti »metali skozi okno« in po nepotrebnem obremenjevali okolje, zdravje in denarnico. Posledice klimatskih sprememb občutimo vsakodnevno, zmanjšale se bodo z udejanjanjem energetske kulture v objektih. Dobrobiti so v povečani kvaliteti bivanja in s tem življenja, manjših stroških energije in manjšem obremenjevanju okolja. Prebivalci Slovenije si s pomočjo sodobnega IKT orodja poiščejo, in ogledajo posamezen ukrep v realni situaciji ter dobijo informacije iz prve roke. To je najboljši način, da se zoperstavi agresivnemu komercialnim trženjem, ki proizvaja množico (dez)informacij in povečuje zmedenost uporabnikov.

Pomemben del ideje NEP so izkušnje študijskih krožkov, kjer se »navadni« občani izobražujejo predvsem z medsebojnim prenosom znanj, izkušenj in spretnosti. Tako lažje prevzamejo odločanje in ga ne prepuščajo drugim (svetovalci, projektanti, trgovci, proizvajalci). Področje URE in OVE se hitro razvija, prihajajo nove tehnologije in inovativne rešitve, ki bodo našle mesto v NEP Slovenija. Vabimo vse, ki so pripravljeni z nami deliti svoje znanje in pokazati primere dobrih praks, da se vključijo v NEP Slovenija.

Vstopna stran http://nep.vitra.si
Logotip projekta NEP Slovenija
Iskalnik 1 išče po celotni bazi vseh primerov in vsega teksta
Novice, aktualnosti
Uvod. Osnovna razlaga
Zahvala vsem akterjem
Samovpis novih prostovoljcev
Pogosto zastavljena vprašanja - FAQ
Tematski članki
Črna točka (slaba praksa)
Akcije
Koristne spletne povezave
Sponzorji (potencialni)
Registracija za vstop v komunikacijski del portala in samovpis
Logotipi potencialnih sponzorjev
Nacionalna energetska pot Slovenija
Vsi podatki o Vitri
Iskalnik 2 išče po navedenih ukrepih stavbe iz vse Slovenije
Iskalnik 3 išče po izbrani regiji vse vpisane stavbe
Iskalnik 4 omogoča napredno iskanje po kriterijih
Zadnjih 10 vpisov
Naključnih 10 vpisov
Vprašanja administratorju, mnenja uporabnikov
Tri naključne fotografije iz baze 340 primerov in 1.700 fotografij
Osnovni podatki strani, števec obiska
Financerji projekta NEP Slovenija
FRAGMAT
SORA
eea grants
norway grants

Rezultati iskanja
Iskana beseda (Begunje)
Rezultati iskanja po bazi NEP Slovenija (2 regiji, 6 stavb)
Regija, v kateri se nahaja iskana beseda
Označena poiskana beseda iz baze portala
Klik za vstop na vpisno stran (podatki)
Nacionalna energetska pot Slovenija
FRAGMAT
SORA
eea grants
norway grants



Tekst:
Informacijsko minimalistične, barvno bogate in dinamične razglednice so optimalne za obveščanja potencialnih uporabnikov portala NEP Slovenija.

Bojan Žnidaršič, univ. dipl. inž. kraj. arh., oddelek za krajinsko arhitekturo, Univerza v Ljubljani, 1991. Ustanovitelj in direktor zasebnega zavoda VITRA Cerknica (1994), vodja vrsto regionalnih, nacionalnih in mednarodnih projektov. Od leta 1994 energetski svetovalec in vodja energetsko svetovalne pisarne Cerknica. Od leta 1995 mentor študijskih krožkov ter izvajalec številnih tečajev, seminarjev in delavnic izobraževanja, projektnega dela in vseživljenjskega učenja. Od leta 1996 Praktik NLP (neurolingvistično programiranje) in mentor debate (Karl Popper sistem). Od leta 1998 moderiral več kot 80 delavnic procesov sodelovanja javnosti in skupinskega dela. Od leta 2002 predavatelj in nosilec treh predmetov višje strokovne šole, smer komunala. Leta 2006 na Univerzi v Ljubljani pridobil Pedagoško andragoški certifikat za predavatelja višje strokovne šole, leta 2008 pa certifikat Izvajanje osebnostne analize DISC, Persolog.

Bojan Žnidaršič, graduate engineer of landscapes architecture, Department of Landscape Architecture, University of Ljubljana, 1991. A founder and director of privat association VITRA Cerknica (1994), project leader of many different national and international projects. Energy advisor for householders and head of Energy office in Cerknica (1994). Leader and mentor different study circles and producer many courses, seminars, and workshops of specific education, project works and life long learning (1995). NLP (Neuro Linguistic Programming) Coach Practitioner and coach in Karl Popper debate sistem (1996). Facilitate more than 80 workshops and/or processes public participation and teamwork (1998). Lecturer three subjects in communal and infrastructure High School (2002). Post graduate education for lecturer in High school on University of Ljubljana, Department of Pedagogy and Andragogy (2006). Certificate for execution personality analysis DISC, Persolog (2008).