

UDK 005

ISSN 0354-8635

# management

2011 - 59



# management

Broj 59, Godina XVI  
Jun 2011.

Izdaje  
Fakultet organizacionih nauka – Beograd

Za izdavača:  
Dr Milan Martić

Glavni i odgovorni urednik  
Dr Aleksandar Marković

Urednik unutrašnje rubrike  
Dr Ondrej Jaško

Urednik inostrane rubrike  
Dr Jovan Filipović

#### Redakcioni odbor:

- dr Čedomir Nestorović, Faculty of Coimbra, Portugal  
dr Dejan Petrović, FON, Beograd  
dr Jasmina Četković, Ekonomski fakultet, Podgorica, Crna Gora  
dr Jasmina Omerbegović Bijelović, FON, Beograd  
dr Sonja Petrović Lazarević, Department of Management,  
Monash University, Australia  
dr Milan Martić, FON, Beograd  
dr Goran Putnik, Univerzity of Minho, Portugal  
dr Mirjana Drakulić, FON, Beograd  
dr Miroslav Svatoš, Faculty of Economics, Chesh Republic  
dr Milija Suknović, FON, Beograd  
dr Robert Leskovar, Faculty of Organizational Sciences, Kranj, Slovenija  
dr Siniša Nešković, FON, Beograd  
dr Roberto Biloslavo, Faculty for Management, Koper, Slovenija  
dr Vesna Miličević, FON, Beograd  
dr Stanka Setnikar Cankar, Faculty of Administration, Ljubljana, Slovenija  
dr Vinka Filipović, FON, Beograd  
dr Peter A. Delisle, Austin College  
dr Peter Bielik, Faculty of Economics and Management, Slovak Republic  
dr Milica Bulajić, FON, Beograd  
dr Sladjana Barjaktarović, FON, Beograd

Časopis se redovno referiše u publikacijama:  
DE ST- Department of Education, Science and Training of Australia  
Ulrich Periodicals

Tehnički urednik  
Milivoje Radenković  
Andrej Novović

Adresa redakcije  
Beograd, Jove Ilića 154  
Tel/fax 011/3950-868  
E-mail: manage@fon.bg.ac.rs  
http://management.fon.bg.ac.rs

Časopis izlazi četiri puta godišnje ili po potrebi

Žiro račun: 840-1344666-69

Štampa  
Sigra Star Beograd

CIP Katalogizacija u publikaciji  
Narodna biblioteka Srbije, Beograd  
005  
ISSN 0354-8635 = Management (Srpsko  
izd.)  
COBISS.SR-ID 110318855

## SADRŽAJ

- 5 Upravljačko računovodstvo u funkciji sticanja konkurentne prednosti i bankarski kontroling**  
*Snežana P. Knežević, Sladjana Barjaktarović - Rakočević, Draginja Đurić*
- 15 Planiranje društveno odgovorne kampanje sa višestrukim specijalnim događajem**  
*Milica Kostić - Stanković, Dragana Makajić - Nikolić, Milica Slijepčević*
- 25 Merenje kvaliteta bankarskih usluga u bankarskom poslovanju u Libiji**  
*Mohamed M. Alsakit Abulgasem, Radmila Janičić, Vinka Filipović, Mirjana Gligorijević*
- 35 Klimatske promene i zelene informacione tehnologije**  
*Nataša Petrović, Mirjana Drakulić, Vladimir Vujin, Ratimir Drakulić, Veljko Jeremić*
- 45 Sertifikacija projektnih menadžera po modelima IPMA i PMI kroz usaglašavanje sa zahtevima ISO 17024 : 2003**  
*Danijela Toljaga – Nikolić, Vladimir Obradović, Marko Mihic*
- 55 Skriveni Markov modeli u medicini primenjeni u analizi vremenskih nizova podataka za otkrivanje pneumonije u bolnicama**  
*Marek Opuszko, Johannes Ruhland, Franziska Oroszi, Michael Hartmann, Martin Specht*
- 65 Cloud Computing u nauci i visokom obrazovanju**  
*Vladimir Vujin*
- 71 Osvrt na implementaciju standarda Bazela II u poslovanje bankarskog sektora Srbije**  
*Lidija Barjaktarović, Dejan Ječmenica*
- 79 Istraživanje zainteresovanosti populacije za elektronsku komunikaciju u pružanju zdravstvenih usluga**  
*Marina Jovanović – Milenković*
- 87 Mala i srednja preduzeća – zamajac ekonomskog razvoja**  
*Miroslav Gveroski, Aneta Risteska, Stevčo Dimeski*

# Upravljačko računovodstvo u funkciji sticanja konkurentske prednosti i bankarski kontroling

UDK : 657.05 ; 005.521:336.71

Snežana P. Knežević, Slađana Barjaktarović Rakočević – Fakultet organizacionih nauka  
Draginja Đurić, Banca Intesa

*Cilj ovog rada je da se da prikaže jedan relativno zaokružen teorijski i praktičan računovodstveni sistem za potrebe strateškog odlučivanja u bankama, koji u vidu upravljačkog računovodstva razmatra interno i eksterno okruženje u kome banka posluje. U složenim uslovima privređivanja, stratejski orijentisano upravljačko računovodstvo postaje veoma značajan faktor za uspešno poslovanje banaka na dugi rok. Stratejsko upravljačko računovodstvo fokusirano je na analizu podataka upravljačkog računovodstva o preduzeću i njegovoj konkurenciji radi identifikovanja i praćenja poslovne strategije.*

## Uvod

U aktuelnim uslovima poslovanja, kritična kompetentnost uspeha stratejskog menadžmenta banke postaje sposobnost generisanja vrednosti za vlasnike banke i korisnike bankarskog proizvoda. Da bi opstala na današnjem turbulentnom tržištu, banka mora da se menja brže nego što to čine konkurenti. Dugoročna perspektiva zahteva fokusiranje aktivnosti banke na eksterne faktore, a jedan od najznačajnijih je sticanje konkurentske prednosti. Savremeni informacioni sistem banke postaje ključni faktor za povećanje strateškog odlučivanja i kontrole u funkciji povećanja efikasnosti poslovanja. Konkurenti postaju sve veći izazov za banku.

Od menadžera se očekuje da donesu najbolje i najsigurnije odluke za stratejsku poziciju banke. Menadžment banke odgovoran je za razvoj i sprovođenje politike, procedura koje upućuju na ciljeve upravnog odbora.

Promene u tržišnom, te konkurentskom okruženju u značajnoj meri zahtevaju redizajniranje postojećeg sistema za potrebe stratejskog upravljanja bankom, pri čemu se poseban akcenat stavlja na izgradnju fleksibilno dimenzioniranog upravljačkog računovodstva. Između računovodstvenog izveštavanja i efikasnog upravljanja bankama postoji visoka korelacija.

Upravljačko računovodstvo treba kontinuirano testirati u pogledu njegovog doprinosa uspešnom obavljanju menadžerskih funkcija u bankama, odnosno uspešne realizacije stratejskih ciljeva, a posebno sa aspekta doprinosa viziji budućih poslovnih tokova u banci, u smislu obezbeđenja adekvatnih informacija za formiranje raznih upravljačkih modela.

U radu će biti prezentovane mogućnosti primene koncepta stratejskog upravljačkog računovodstva u banci. Takođe, biće razmatrani informacioni potenci-

jali upravljačkog računovodstva sa ciljem sticanja sticanja konkurentske prednosti, stratejski značaj bankarskog kontrolinga, a ukazaće se i na važne aspekta organizovanja profitnih centara u bankama.

## 1. Upravljački računovodstveni sistem u funkciji planiranja i merenja finansijskih performansi

Koncepcija strategije pretpostavlja primenu formalnog sistema za upravljanje informacijama. Ostvarenje ciljeva zahteva analizu informacija u procesima donošenja odluka. Ako je stratejska odluka strukturisan i planiran poduhvat, privući će svrsishodnu pažnju. Neophodno je da menadžment proaktivno identifikuje interne i eksterne strateške mogućnosti i pretnje, bez negiranja mogućnosti strateških inovacija. Pretpostavlja se da menadžeri formalno analiziraju konkurentske prednosti i svrsishodnu procenu raspodele i korišćenja resursa, u sklopu strategije razvoja. Takvu analizu omogućiće formalni informacioni sistemi. Stratejsko upravljačko računovodstvo je dobro oruđe menadžera za donošenje kvalitetnih poslovnih odluka.

Od upravljačkog računovodstva stratejske orijentacije se očekuje snažna informaciona podrška koja će omogućiti realizaciju preventivnih mera sa ciljem eliminisanja neefektivnih rezultata u poslovanju banke. Neophodno je da banka poseduje sposobnost da uspešno upravlja neplaniranim promenama u izvorima finansiranja sredstava, za šta su neophodni računovodstveni proračuni, što upućuje na zaključak da banka adekvatno reaguje na tržišne promene.

Dinamične promene u eksternom okruženju osnovni su razlog za neophodne promene, sto zahteva tešnju saradnju između strateških menadžera i upravljačkih računovođa, posebno u segmentu praćenja i analize troškova, kao i njihovog projektovanja. Pored toga, veoma je važna i snažna informaciona podrška u segmentu

merjenja profitabilnosti pojedinačnih bankarskih proizvoda i promena kod ključnih klijenata banke.

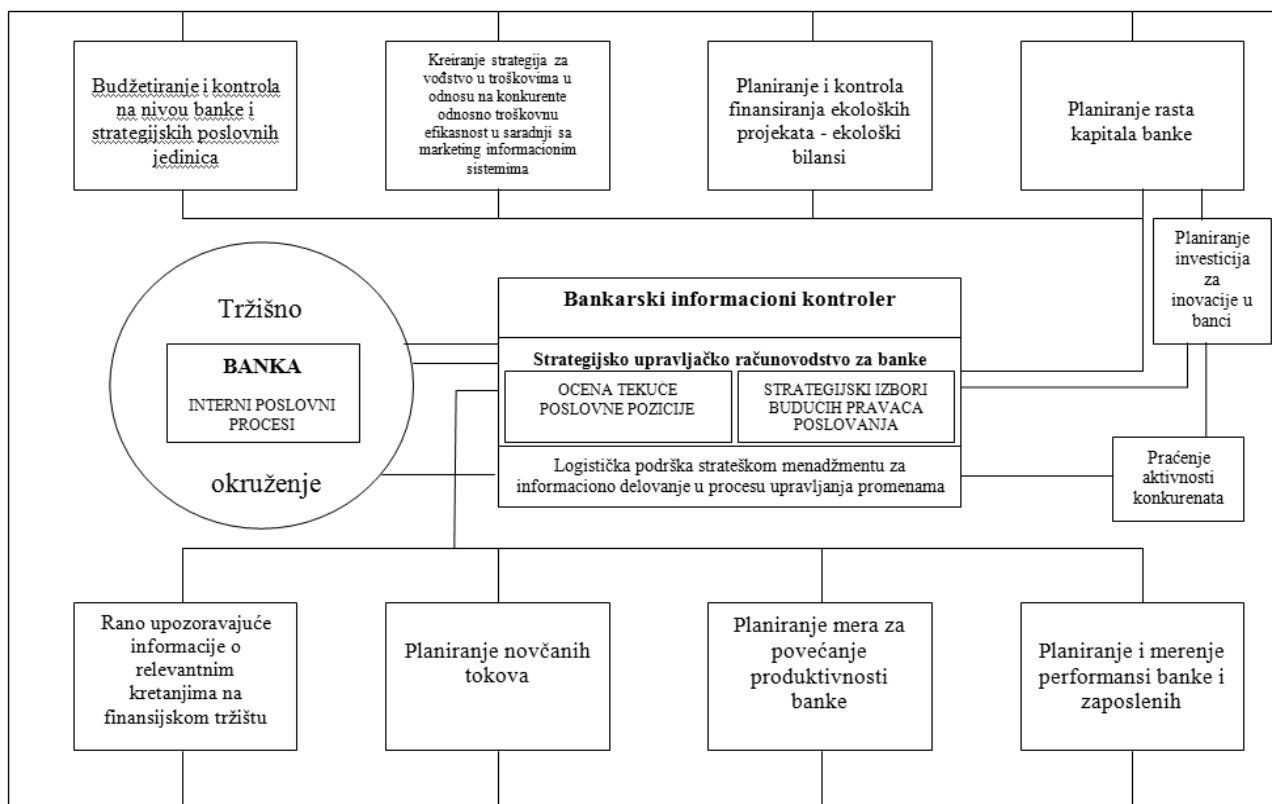
Strategijski orijentisano upravljačko računovodstvo predstavlja višenamenski informacijski izvor okrenut ka menadžmentu, i ka budućnosti, fokusiranom na strategijske poslovne jedinice. *Simmonds* je definisao i opisao strategijsko upravljačko računovodstvo usmereno na poređenje preduzeća sa svojim konkurentima [10]. Zalagao se za prikupljanje informacija neophodnih da bi se odredio udeo na tržištu, cena konkurenata, troškovi i obim. Banka koja prati tržišno učešće može da meri do kog nivoa se dobija ili gubi konkurentna pozicija.

S obzirom na činjenicu da je strateški razvoj banke direktno povezan sa planovima razvoja banke, neophod-

no je istaći da je strateško planiranje direktno zavisno od informacija upravljačkog računovodstva. Drugim rečima, neophodno je da postoji visok stepen koordinacije između aktivnosti planiranja i izveštavanja.

Imajući u vidu da je tržišno okruženje postalo sve dinamičnije i konkurentnije, banke su prinuđene da ukoliko žele da posluju uspešno, konstatno unapređuju svoje aktivnosti u smislu što tačnijeg predviđanja budućeg poslovanja. Naime, banke više ne mogu da dozvole da imaju bilo kakvu inkongruenciju između anticipiranih prihoda i rashoda. Sa rastom značaja procesa budžetiranja u bankama, raste i potreba za detaljnijim sistemom izveštavanja.

Za dimenzioniranje strategijski orijentisanog upravljačkog računovodstva u bankama, predlaže se *model* dat na slici 1.



Slika 1. Model za dimenzioniranje strategijskog upravljačkog računovodstva u bankama

Predloženi informacijski model strategijski orijentisanog upravljačkog računovodstva za banke treba da omogućiti identifikovanje, analizu i tumačenje svih relevantnih informacija koje služe kao osnova menadžmentu banke da definiše strateške upravljačke ciljeve, koji svoj izraz nalaze u strateškim planovima, ako se posmatra računovodstveni aspekt u budžetu banke. Pored toga, kvalitetne i transparentne informacije treba da obezbede uslove za kontrolu, kao i za korektivne akcije ukoliko se pojave odstupanja ostvarenih u

odnosu na planske vrednosti. Predloženi model treba da podržava promene u tržišnom okruženju u kome banka posluje, posebno u funkciji sticanja konkurentne prednosti.

Strategijsko planiranje predstavlja proces definisanja strategije razvoja banke, kao i proces donošenja odluka kako bi se omogućila realizacija odobrene strategije. Suštinski važno pitanje svake banke jeste da definiše smer u kojem treba da ide. Na osnovu strateškog

plana izvodi se operativni plan koji je najčešće usmeren na vremenski period od jedne godine. Preduzima se organizacione aktivnosti da bi se oblikovali različiti interesi, uključujući banku, specifične snage, kao i institucionalne pritiske.

Strateški plan banke čine dva dela: kvalitativni i kvantitativni. Kvalitativni deo uključuje analize makroekonomskog scenarija, *SWOT* analizu, misiju kompanije, strateške smernice i akcioni plan koji treba da omogućiti ostvarenje definisanih planova. Kvantitativni deo obuhvata primenu finansijskih metoda i modela u strateškom upravljanju finansijama banke. Izabrana strategija banke treba da bude prevedena u niz ciljeva.

Za realizaciju strategije neophodno je rešiti tri generička pitanja:

1. Koje dimenzije performansi bankarska institucija teži da razvije?
2. Kako će se na adekvatan način ciljevi postaviti?
3. Koje nagrade i/ili kazne bi trebalo da budu povezane sa postizanjem standarda performansi?

Strategijsko upravljanje performansama banke može se predstaviti kao aktivnost upravljanja bonitetom banke radi definisanja optimalnih odnosa i to na dva nivoa: maksimiziranje prinosa i zadovoljenja zahteva regulatornih institucija koje su fokusirane na očuvanje stabilnosti bankarskog sistema, uz minimiziranje rizika u poslovanju. Međutim, to je u praksi veoma teško ostvariti, jer su ciljevi u osnovi protivrečni: veći prinos podrazumeva i preuzimanje većeg rizika i obrnuto.

Usmeravanje poslovnih aktivnosti banke ka realizaciji stratejskih performansi banke, predstavlja veoma kompleksan proces, zbog protivurečnosti ciljeva akcionara i depozitara banke. Informacioni horizont upravljačkog računovodstva u funkciji realizacije proširuje se na sledeće strateške ciljeve banke:

- Identifikovanje šansi i slabosti konkurencije sa aspekta troškovne komponente (cena bankarskog proizvoda), relativnog učešća na tržištu i visine i strukture naknade i provizija;
- Trendove proširenja ili sužavanja obima poslovanja banke na domaćem i inostranom tržištu u domenu finansijskih pokazatelja;
- Poređenje ostvarenih strateških ciljeva i zadataka sa planiranim, vrste i uzroci odstupanja, kao i

preduzimanje korektivnih mera za eliminisanje negativnih odstupanja.

Mere performansi imaju kritičnu ulogu u organizaciji, kako u proveru koliko efikasno bankarska institucija ostvaruje svoje kratkoročne ciljeve, tako i u identifikaciji neophodnih poboljšanja. U svrhu analize finansijskih performansi, neophodno je obavljati finansijske projekcije pozicija bilansa stanja i bilansa uspeha sa očekivanim trendovima, kao i projekciju sledećih pokazatelja uspešnosti poslovanja:

a) Pokazatelji sposobnosti sticanja zarade banke:

- Stopa prinosa na ukupnu aktivu (ROA – Return on Assets);
- Stopa prinosa na kapital banke (ROE - Return on Equity);

b) Pokazatelji kamatne marže:

- Kamatonosna aktiva / ukupna aktiva;
- Prosečna kamatna stopa na kamatonosnu aktivu;
- Prosečna kamatna stopa na kamatonosnu pasivu.

c) Pokazatelji adekvatnosti kapitala:

- Ukupan kapital / ukupna aktiva;
- Osnovni kapital / ukupna aktiva.

d) Pokazatelji trenda rasta:

- Stopa rasta ukupne aktive;
- Stopa rasta kamatonosne aktive;
- Stopa rasta kredita;
- Stopa rasta depozita;
- Stopa rasta prihoda;
- Stopa rasta profita;

e) Pokazatelji likvidnosti:

- Ukupni krediti / depoziti;
- Ukupni krediti / depoziti+kapital.

f) Za procenu sposobnosti sticanja zarade banke i kvaliteta prihoda koriste se pored stope prinosa na kapital banke i sledeći pokazatelji:

- Dobitna razlika ostalih prihoda i ostalih rashoda;
- Dobit pre vanrednih stavki i poreza.

g) Ostali značajni pokazatelji: [1], [7], [8]

- (Tekući depoziti – Prethodni depoziti) / Prethodni depoziti;
- (Tekući krediti – Prethodni krediti) / Prethodni krediti;
- Dugovi / Neto vrednost;
- Nekvalitetni krediti / Nekvalitetni krediti i diskont;
- Krediti / Depoziti;

- Regulatorni kapital / Rizikom ponderisana imovina (aktiva) ;
- Prihodi od prodaje / Broj zaposlenih u banci;
- Dobitak pre oporezivanja / Broj zaposlenih u banci;
- Neto kamatna dobit / Prosečno zarađena sredstva po osnovu kamate;
- Rezervacije za kreditne gubitke / Prosečan kreditni portfolio;
- Opšti troškovi i rezervisanja za gubitke / Prosečna ukupna aktiva;
- Operativni rashodi / Prosečna (aktiva);
- Regulatorni kapital / Rizikom ponderisana imovina.

Strateški je značajna analiza tržišnog udela banke u pojedinačnim segmentima (npr. kratkoročni dinarski depoziti i trgovanje devizama). Pored toga, važna je analiza strateškog poslovnog plana banke kako sa aspekta visine ulaganja u informacioni sistem, tako i sa aspekta širenja širenja poslovnica, da bi bilo moguće doneti realnu ocenu o budućem rastu i jačanju tržišne pozicije banke.

Od strategijskog upravljačkog računovodstva se očekuje niz pokazatelja koji se odnose na konkurentsku poziciju, sa posebnim osvrtom na tržišne lidere, bliske i *spore* konkurente. Smanjenje udela na tržištu pokazuje gubitak konkurentске pozicije banke, sa implikacijama na buduće smanjenje profita, dok povećanje udela na tržištu ukazuje na poboljšanje konkurentске pozicije sa izgledima za povećanje profitabilnosti u budućnosti.

U kontekstu strategijskog planiranja neophodno je pomenuti i koncept *Balanced Scorecard* koji odražava nameru da se održi ravnoteža između kratkoročnih i dugoročnih ciljeva, između finansijskih i nefinansijskih mera, kao i između zaostalih i vodećih indikatora. Naime, suština je u tome da menadžment povede banku u pravcu dostizanja strategijskih ciljeva [3].

U proceni poslovnih performansi banke bitno je definisati kriterijume sa nekoliko aspekata:

*Prvi* – Finansijska perspektiva: upravljanje prihodima, tržišno učešće, kapaciteti profitabilnosti, upravljanje sredstvima;

*Drugi* – Perspektiva klijenta: pridobiti klijenta pre drugih, profitabilnost klijenata, zadržavanje klijenta, posebne finansijske usluge;

*Treći* – Perspektiva internog poslovnog procesa: krei-

ranje informacionog sistema, informaciona podrška menadžmentu, održavanje poslovnog kvaliteta;

*Četvrti* – Perspektiva za učenje i profesionalni razvoj menadžera: znanje i razvoj menadžera, timski rad, politika stimulisanja i nagrađivanja.

Važno je napomenuti i ulogu bankarskog kontrolinga koji služi za adekvatno informaciono komuniciranje u banci, kako bi varijansa između postavljenih strateških i operativnih ciljeva i ostvarenih rezultata bila što manja.

Za adekvatno upravljanje troškovima neophodna je procena alternativnih strategija ili planova sa prikazanim svim troškovima. Za dizajniranje adekvatnog informacionog modela strategijskog upravljačkog računovodstva za banke neophodno je angažovati razne profile stručnjaka: upravljačke računovođe, stručnjake za plan i analizu poslovanja, finansijske i druge menadžere banke, stručnjake za informacione tehnologije i drugo. Praćenjem aktivnosti konkurenata, posebno u domenu ostvarenih performansi, menadžment tim banke može da izvrši pozicioniranje banke u budućnosti u odnosu na konkurente.

Značajna podrška unapređenju uspešnosti poslovanja strategijskih poslovnih jedinica očekuje se od marketing menadžera banke. Marketing istraživanja omogućavaju procene budućih ishoda i rezultata koji koji olakšavaju donošenje odluka o različitim mogućnostima troškova procenjenih u skladu sa korporativnim ciljevima. Menadžeri koji se bave upravljačkim računovodstvom pokušavaju da identifikuju strukturu troškova konkurencije i da na osnovu toga odrede cene bankarskih proizvoda vodeći pritom računa da neutrališu inflatorne efekte na varijable koje posmatraju [13].

Adekvatna procena cena konkurencije počinje analizom troškova, a nastavlja se analizom uticaja mogućih promena cena na ostale konkurente na finansijskom tržištu, za šta je neophodna računovodstvena analiza. Nakon toga, sledi sagledavanje obima tržišnog uicaja. Naravno, konkurentsku prednost nije moguće izraziti samo jednom varijablom, već grupom indikatora koji pokazuju konkurentsku sliku koja će poslužiti strateškim menadžerima da prate da li se banka, kreće u dobrom pravcu.

Posedovanje informacija o troškovima konkurenata omogućava banci da prepozna kada konkurent pokušava da promeni relativnu konkurentsku poziciju, npr. da manipuliše cenama. Od strategijski orijentisanog upravljačkog računovođe se očekuje da sa finansijs-

skog aspekta anticipira poslovne događaje, odnosno da kreira poslovnu viziju banke koristeći upravljačko-računovodstvene informacije.

U mnogim oblastima koje se tiču zaštite životne sredine dolazi do povećanog interesovanja za transparentne proračune i analize koje često uključuju pored ekonomskih i finansijske proračune. Na nivou poslovnog sistema, tzv. *Računovodstvo zaštite životne sredine*, prepoznaje se kao segment finansijskog računovodstva, ali i kao segment upravljačkog računovodstva strategijske orijentacije. Za reputaciju banke je posebno važna društvena odgovornost u smislu intenziviranja finansiranja ekološki održivih projekata, finansiranja projekata koji povećavaju energetska efikasnost i drugo. U tu svrhu su neophodne prognostičke informacije, finansijskog i nefinansijskog karaktera. Činjenica je da konkurentske prednosti banke ostvaruju prvenstveno putem poboljšanja logističkog servisa, što podrazumeva adekvatniju dostupnost bankarskog proizvoda, što je opet uslovljeno svođenjem troškova na najniži mogući nivo, ali bez njegovog narušavanja.

Promene kao što su nove metodologije alokacije troškova, novi pristupi proceni vrednosti novca i veće učešće u procesu budžetiranja, inicirale su intenzivniju komunikaciju između menadžera i računovođa. U fokusu banaka danas se nalazi produktivniji budžet orijentisan na profit proizvoda i smanjene troškove. Različiti informacioni sistemi se upotrebljavaju za razne organizacione nivoe. Primera radi, za petogodišnji budžet, planiranje profita i petogodišnju prognozu prodajnog trenda koriste se sistemi podrške izvršnim rukovodiocima (*Executive Information Systems*), dok se pak, za upravljačko-kontrolni nivo sistema za potrebe izrade godišnjeg budžeta, analize ulaganja kapi-

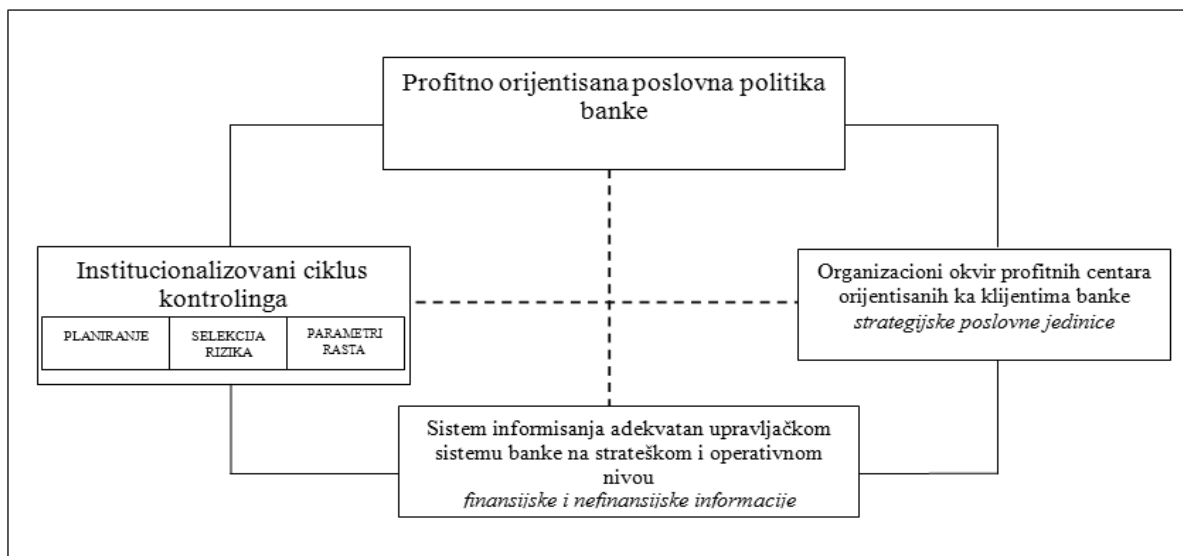
tala i za potrebe upravljanja prodajom koristi menadžment informacioni sistem, dok se na istom organizacionom nivou u analizi profitabilnosti, troškova i prodaje po regionima koriste sistemi podrške odlučivanju (*Decision Support Systems*). Računovodstveni informacioni sistem deo je menadžment informacionog sistema (*Management Information Systems*) i ima obeležja poslovnog informacionog sistema, koji produkuje raznovrsne informacije za različite ciljeve.

Efektivni izveštaji podržani adekvatnim bankarskim softverom o operacionom riziku za banku pružaju menadžerima detaljne informacije za strateško odlučivanje. Takvi izveštaji korisni su i za bord direktora, izvršni odbor, operacione *risk* menadžere i izvršne *risk* menadžere i imaju rano-upozoravajući karakter.

## 2. Bankarski kontroling i strategija banke

Kontroling (Controlling) banke predstavlja vrstu informatickog centra koja sintetizuje i poseduje informacije značajne za menadžment banke, kako bi se efikasno sinhronizovale aktivnosti organizacionih poslovnih jedinica i njegovi ciljevi usaglašavali sa opštim ciljevima banke. Jedan od najstarijih zadataka kontrolinga predstavlja formiranje adekvatnog sistema izveštavanja koji treba da omogući informisanje o celini poslovanja banke.

Osnovni zadatak bankarskog kontrolinga je da uz uvažavanje specifičnosti konkretne banke, kreira infrastrukturu adekvatnu kontroling mišljenju na svim nivoima upravljanja bankom, kao i da se obezbedi sprovođenje kontrolinga. Sa ciljem ostvarenja tog zadatka, mogu se istaći četiri značajna segmenta infrastrukture banke u funkciji realnog bankarskog kontrolinga kao što je prikazano na slici 2. [4].



Slika 2. Instrumenti bankarskog kontrolinga

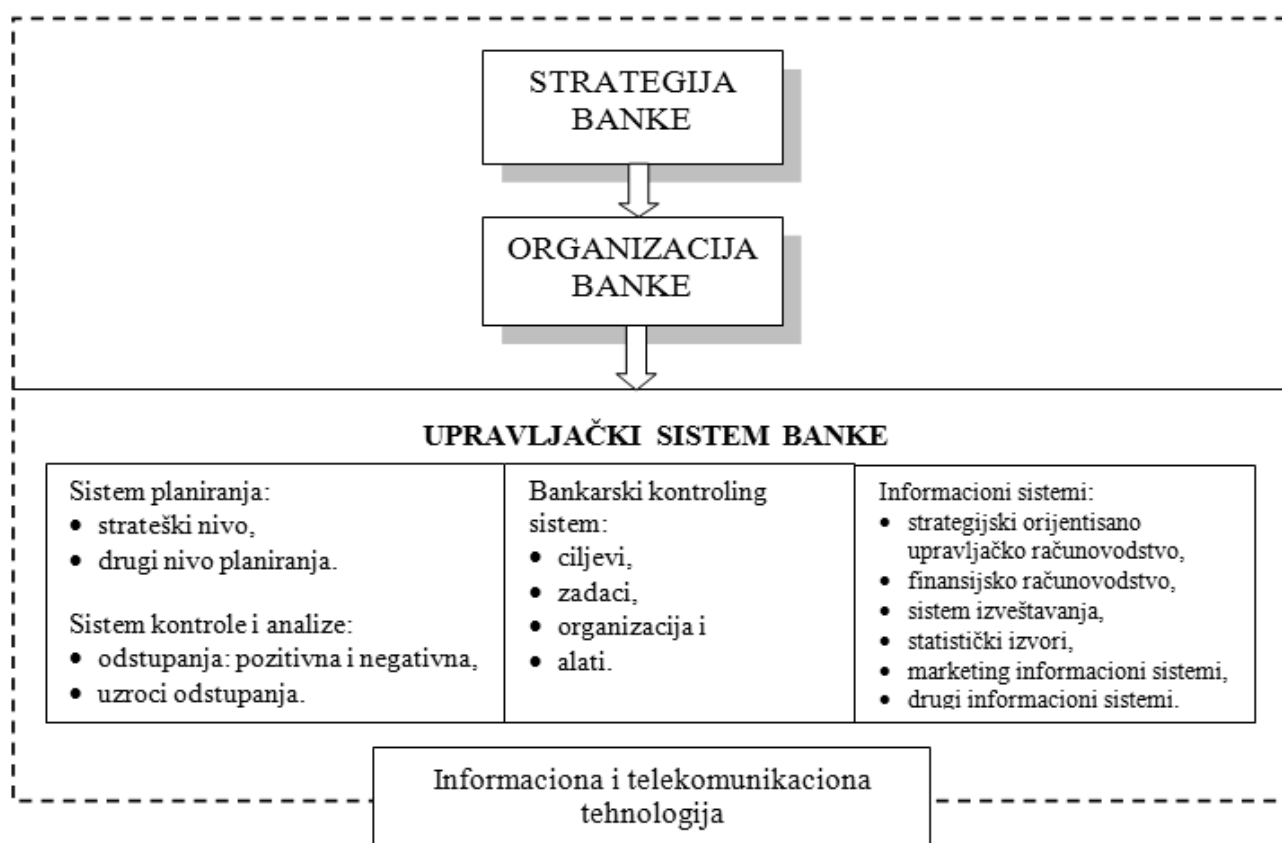
Ključno pitanje za menadžment bilo koje organizacije jeste „koliko dobro posluje“?

Profitabilna orijentacija u poslovnoj filozofiji, kao baza kontroling sistema, može se poistovetiti sa konceptom menadžmenta banke, koji profit stavlja u središte razmišljanja u procesu kreiranja poslovne politike. Samo u tom slučaju, kontroling sistemi mogu efikasno da deluju.

Strategijske poslovne jedinice predstavljaju delom autonomne jedinice koje su odgovorne za sopstveno budžetiranje, realizaciju poslovne strategije koja treba da bude u skladu sa širim korporativnim strategijama. U tom smislu, od institucionalizovanog ciklusa kontrolinga banke se očekuje sledeće:

- *Prvo*, da se strategijski i operativni ciljevi u pozadini profitno orijentisane poslovne filozofije formulišu i da se pretoče u strategijske i operativne planске vrednosti;
- *Drugo*, da se sistematski, na svim nivoima planiranja izvrši poređenje ostvarenih vrednosti sa planiranim, te izvrši analiza kretanja odstupanja u segmentima gde ona postoje;
- *Treće*, da se sa organizacionog aspekta utvrdi, odnosno precizira, ko, šta, kada i čime treba da planira i kontroliše.

*Kontroling sistem banke* predstavlja ujedno i sistem rukovođenja u kome se aktivnosti planiranja i kontrole ne sprovode izolovano već su integrisane u



Slika 3. *Institucionalizovani ciklus kontrolinga banke*

kompleksan hijerarhijski povezan model regulacije, slika 3.

Strategijski bankarski kontroling predstavlja kompleksnu funkciju koja uz planiranje vrši selekciju rizika imanentnih bankarskom poslovanju, što utiče na pojednostavljenje realnosti i procesa planiranja. Sve

komponente profitabilnosti banke, kao i parametri rizika i rasta koji na njih utiču, dugoročno posmatrano, predstavljaju referentne tačke u strategijskom kontroling procesu. Stoga je bitna adekvatna identifikacija rizika da bi se odredio način njegovog merenja (npr. kvantitativni/kvalitativni), kao i izbor metode merenja rizika.



### 3. Profitni centri kao strategijske poslovne jedinice u banci

Važan kamen temeljac adekvatno kontrolisane infrastrukture jeste organizaciona struktura jedne banke, usled toga što pored realizovanog jednog određenog idejnog osnovnog stava mora da egzistira i konkretni organizacioni okvir, u kome poslovna filozofija na tržištu orijentisana ka profitabilnosti može da se transformiše. Ovde se pre svega donose odluke o tome po kojim organizacionim principima se pojedini delovi preduzeća najpre razgraničavaju, a kasnije u svom delovanju opet koordiniraju, i u kojoj meri pravo odlučivanje treba da se delegira ka nižim nivoima upravljanja. U okviru jednog kontrolisanog *Controlling* – sistema za kreditne institucije se pritom predlaže pre svega organizacija profitnih centara orijentisana ka klijentima sa obimnom decentralizacijom odlučivanja, pošto je ona najčešće kompatibilna sa zahtevima, koji su usmereni ka organizacionom transformisanju koncepta fokusiranog na profitabilnost u upravljanju bankom.

Strategijske poslovne jedinice mogu da se posmatraju i kao organizacione celine za koje su dostupne konkurentne strategije. Ključni preduslov za podudarnost ciljeva između menadžera strategijskih poslovnih jedinica i ciljeva bankarskog preduzeća kao celine jeste definisanje adekvatne politike finansijskih podsticaja za ostvarene poslovne rezultate. Način na koji će strategijska poslovna jedinica osigurati konkurentsku prednost, a da pri tome ostvari ciljeve banke, definiše se planom strategijske poslovne jedinice. Strategijske poslovne jedinice mogu biti organizovane kao profitni centri koji predstavljaju operativne generatore profita banke. Filijala posluje kao *profitni centar* u okviru banke i ima obavezu da u svom poslovanju poštuje principe održavanja solventnosti, likvidnosti i profitabilnosti. Na primer, u jednoj domaćoj banci postoje sledeći profitni centri: (1) Profitni centar – *sredstva za likvidnost*, (2) Profitni centar – *kredit i investicije*, (3) Profitni centar – *poslovi sa stanovništvom*, (4) Profitni centar – *ekonomski odnosi sa inostranstvom* i, (5) Profitni centar – *marketing*.

Organizacija profitnih centara orijentisana ka klijentima omogućava za tržišnu oblast jednu organizacionu strukturu, koja orijentaciju ka klijentima podiže na merodavni organizacioni princip. Tržišne oblasti se pri tome raspoređuju prema karakteristikama klijenata (a ne prema prihodima), jer se samo tako postiže kongruencija između hijerarhije rezultata i hijerarhije preduzeća, što znači da se pojedinačni rezultati delova bankarskog preduzeća na svakom hijerarhij-

skom nivou mogu sumirati do agregata, koji sami u svojoj sumi završno pokazuju ukupni uspeh banke, a da se istovremeno ne remeti odgovornost za kompleksni tržišni uspeh. Orijehtacijom ka klijentima se specijalno smatra, da se klijent sam po sebi posmatra kao merodavni izvor uspeha. Ako dakle organizaciona struktura treba da sledi nastavak uspeha banke, onda se ova orijentiše i na klijente, odnosno na njihove potrebe. Organizacioni okvir mora dakle da bude gotovo „izgrađen oko klijenata“. Naime, važno je „prijediti klijenta pre drugih (konkurenata)“. . Klijenti banke se posmatraju kao komitenti - firme (standardizovani učinci, individualni učinci i specifične ciljne grupe), i kao privatni komitenti odnosno klijenti (standardizovani ciljni učinci i specifične ciljne grupe). Današnji izveštaji zahtevaju intenzivniju ulogu finansijske kontrole koja treba da preuzme proaktivnu ulogu u komunikaciji sa svim menadžerima kako bi objasnila izveštaje po decentralizovanim područjima odgovornosti, kao i po ostvarenim učincima za odabrane grupe klijenata i dala odgovorila na mnogobrojna pitanja. Kontrola predstavlja kompleksan proces čija je svrha provera menadžmenta banke da li decentralizovane jedinice dostižu definisane ciljeve. Proces kontrole se realizuje kratkoročnim merenjima ostvarenih finansijskih performansi i preusmeravanjem aktivnosti u slučaju da postoje neslaganja između stvarnih i željenih pozicija.

#### Zaključak

Nova, dinamična uloga banke u kompleksnom okruženju, zahteva od menadžmenta banke da ima razvijen sistem strategijski orijentisanog upravljačkog računovodstva kao podršku strateškom planiranju rasta i razvoja banke, odnosno strateškom odlučivanju. Računovodstveni sistem za upravljanje u konkurentnom okruženju mora da podržava strategiju banke, što nije moguće ukoliko ne sadrži elemente upravljačkog računovodstva strategijske orijentacije. Težište je na dobroj vezi između upravljačkog računovodstva i strategije banke.

Od marketinga se očekuje da dijagnostifikuje eksterne tržišne situacije, te o tome komunicira sa upravljačkim računovodstvom strategijske orijentacije. Sve je podložno promeni, tok događaja se stalno menja. Radi efikasnog uticaja na tok događaja, neophodno je da menadžeri banke raspolažu validnim informacijama o dejstvu promenljivih uslova koji utiču ili će tek uticati na te događaje, kako u samoj banci, tako i u okruženju u kome ona posluje. Današnji izveštaji zahtevaju intenzivniju ulogu finansijske kontrole koja bi trebalo da preuzme proaktivnu ulogu u komunikaciji sa svim

mendžerima kako bi objasnila izveštaje i dala odgovore na razna pitanja.

Strategijski orijentisano upravljačko računovodstvo ne predstavlja nikakav revolucionarni model informisanja za potrebe menadžmenta. To je više jedan neprekidan sistemski proces, koji se stalno prilagođava i modifikuje prema promenama u banci, a posebno u okruženju u kome banka posluje, radi zadovoljenja informacionih potreba strateškog odlučivanja. Ne postoji nikakav univerzalni koncept ili model informisanja strategijskog karaktera za potrebe upravljanja koji bi mogao dugoročno da se koristi za valjano rešenje svih upravljačkih problema. Naime, teško je predvideti kako će se finansijske institucije ponašati u okviru turbulentnog okruženja. Povećana konkurencija i nivo inovacija bankarskih proizvoda mogu da se posmatraju kao generatori razvoja banke.

Poznavanje relativnog tržišnog udela i strukture troškova omogućava da se proceni i donese odluka u svetlu mogućih reakcija konkurenata. Ne treba samo porediti banku sa konkurentima, već i oceniti prednosti nje-

nih proizvoda sa gledišta kupca ili korisnika, i sa gledišta banke. Informacije koje se koriste za strateške odluke moraju da budu okrenute ka budućnosti, da se ne zasnivaju na troškovima iz prošlosti i sposobnosti prilagođavanja promenama na finansijskom tržištu.

Banke mogu da se organizuju u strateške poslovne jedinice prema kritičnim aktivnostima, da akumuliraju računovodstvene podatke za svaku aktivnost, pri čemu treba da kreiraju izveštaje za svaku strategijsku poslovnu jedinicu.

U dinamičnim uslovima poslovanja, uslovima ekonomske krize i uslovima oštre konkurencije, strateška informacija postaje glavni pokretač za rast i razvoj banke. Za merenje poslovnih performansi banke posebno su značajni sledeći pokazatelji: prinos na kapital, prinos na imovinu (kapital), neto kamatna marža i zarada po osnovu provizije.

Koncept bankarskog kontrolinga je nastao kao potreba za jačanjem menadžment sistema, usmerenog ka integralnom upravljanju profitabilnošću i rizikom, uz

obezbeđenje stabilnosti banke kao finansijske institucije. Finansijske organizacije su pod permanentnim pritiskom da zadrže korisnike svojih usluga, adekvatno upravljaju rizikom i koriste savremene tehnologije kao izvor svoje konkurentne prednosti. Tržišna objektivnost banke inicira promene u pravcu rasta inovacija u bankarstvu, kao i u pravcu razvoja informacionih sistema za potrebe efikasnog upravljanja bankom. Strategijski kontroling predstavlja vrstu logističke podrške top menadžmentu banke, jer pomaže u ostvarivanju misije i ciljeva banke. On podstiče razvoj integralnog informacionog sistema i njegovog bazičnog segmenta - upravljačkog računovodstva strategijske orijentacije.

Jedan od značajnih problema daljeg rasta i razvoja banaka u našoj zemlji jeste kreiranje efikasnog i racionalnog sistema cirkulacije informacija, kako bi one bile blagovremeno obrađene i korišćenje u procesu poslovnog odlučivanja. Aktuelna praksa je pokazala da se tim problemima nije posvećivala dovoljna pažnja u našim bankama, zbog čega je kvalitet mnogih informacija, a posebno strateški značajno, permanentno zaostajao u odnosu na stvarne potrebe menadžmenta banke za efikasnim i efektivnim odlučivanjem u realnom vremenu.

S obzirom na aktuelnu situaciju u našim bankama, neophodno je prvo stvoriti uslove za adekvatno integriranje sistema upravljačkog računovodstva u informacioni sistem banke, a potom mu dodeliti strategijsku dimenziju. Bankarske institucije bi trebalo da mere *output-e* koji su egzaktni, kao i sve ostale *output-e* koji imaju uticaj na banku.

## LITERATURA

- [1] Bonin, P. J., Hasan, I., Wachtel, P. (2005), *Bank performance efficiency and ownership in transition countries*, Journal of Banking & Finance 29, ss. 31-53.
- [2] Cobb, I., Helliard, C., Innes J., (1995), *Management accounting change in bank*, Management Accounting Research 6, ss. 155-175.
- [3] Gumbus, A., Luron, B., (2002), *The balanced scorecard at Philips Electronics*, Strategic Finance, 45, ss. 47-49.
- [4] Kloten, N., Heinrich, Von Stein, J., (1993), *Geld-Bank - Borsenwesen*, Schaffer – Poeschel Verlag, Stuttgart.
- [5] Knežević, S., (2001) *Računovodstvo u funkciji upravljanja bankama*, Računovodstvo 4, Savez računovođa i revizora Srbije, Beograd, ss. 21-30.
- [6] Knežević, S., Milosavljević, M., Dmitrović, V. (2010): *Značaj strategijskog upravljačkog računovodstva za upravljanje bankama*, časopis Management 57, Fakultet Organizacionih Nauka, Beograd, ss.23-29.
- [7] Lin, S-W., Shine, Y-R., Chen, S-C., (2009), *Applying enhanced data mining approaches in predicting bank performance: A case of Taiwanese Commercial banks*, Expert System with Applications 36, ss. 11543-11551.
- [8] Otchere, I., (2005.), *Do privatized banks in middle – and low income countries perform better than rival banks? An intra industry analysis of bank privatization*, Journal of Banking & Finance 29, ss. 2067-2093.
- [9] Rhee, M., Mehra, S. (2006), *Aligning operations, marketing, and competitive strategies to enhance performance: An empirical test in the retail banking industry*, Omega - The International Journal of Management Science 34, ss. 505-515.
- [10] Wilson, M. S. R., (1999), *Accounting for marketing*, CIMA, International Thomson Business Press, New York.
- [11] Wright, G., (2001), *Strategic Decision Making*, John Wiley & Sons, New York.
- [12] Wu, C-R., Lin, C-T., Tsai, P-H., (2010), *Evaluating business performance of wealth management banks*, European Journal of Operational Research, 207, ss. 871-979.
- [13] Wilson S.M.R.,(1999): *Accounting for Marketing*, International Thomson Business Press, New York.

# Planiranje društveno odgovorne kampanje sa višestrukim specijalnim događajem

UDK: 005.35 ; 005.511:659.1

Milica Kostić – Stanković<sup>1</sup>, Dragana Makajić-Nikolić<sup>1</sup>, Milica, Slijepčević<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Belgrade, The Faculty of Organizational Sciences in Belgrade, Serbia

<sup>2</sup> Company "Dunav Osiguranje"

*U nastojanju da postignu dobre poslovne rezultate, poslovni sistemi u značajnoj meri usvajaju precizno određene metodologije poslovnog odlučivanja. U društveno odgovornom poslovanju, najznačajnije oblasti odlučivanja su: izbor inicijativa kojima treba podržati društvene ciljeve i izbor programskih planova za njihovu realizaciju. U ovom radu, biće predstavljena metodologija planiranja konkretne akcije društveno odgovornog poslovanja kampanije „Dunav Osiguranje“, u okviru koje će se prikazati matematički model ciljnog programiranja procesa odlučivanja o izboru optimalnog načina za realizovanje akcije sa višestrukim specijalnim događajem.*

## Uvod

Izgrađivanje veza sa društvenom zajednicom je veoma važna stavka u korporativnoj i strategiji odnosa s javnošću. Tokom prethodne decenije uočen je trend sve većeg broja inicijativa organizacija u domenu društvene odgovornosti, usvajanja koncepta „činjenja dobrih dela“, kao korporativne društvene norme i očiglednog prelaska sa davanja, kao obaveze na davanje, kao konkurentnu strategiju. Do devedesetih godina prošlog veka, odluke u vezi sa izborom aktivnosti kojima bi se promovisala organizacija i obezbedio pozitivni publicitet, zasnivale su se na potrebi da se „uradi nešto dobro kako bi se ostavio dobar utisak.“ U devedesetim godinama, mnoge organizacije su se preorijentisale na suštinski drugačije motivisane aktivnosti izgradnje korporativnog identiteta, imidža i reputacije u skladu sa novim modelom korporativnog ponašanja: „uradi ono što je najbolje za dobrobit društva – ponašaj se odgovorno prema društvu“ [1].

Usvajanje novog sistema poslovanja nametnulo je i potrebu za razvijanjem i uvođenjem specijalizovanih metodologija za planiranje i sprovođenje konkretnih akcija. Metodologija koju su autori ovog rada razvili, odnosi se na planiranje konkretne akcije društveno odgovornog poslovanja sa potrebom kontinuiranog ponavljanja istovetnog specijalnog događaja, na različitim geografskom lokacijama, u određenom vremenskom periodu. U značajnoj meri, ona je bazirana na činjenici da se proces donošenja odluka u društveno odgovornom poslovanju, u različitim fazama, odvija na različitim hijerarhijskim nivoima: strateškom, izvršnom i operativnom, kao i na principima organizovanja specijalnih događaja. U slučajevima kada je realizacija događaja vezana za vremenski period duži od

jednog dana, javlja se problem vremenskog raspoređivanja događaja.

Za rešavanje problema vremenskog rasporeda sprovođenja društveno korisne akcije, formulisan je originalni matematički model ciljnog programiranja [2] koji će biti predstavljen u ovom radu. Problem vremenskog raspoređivanja je i ranije rešavan pomoću ciljnog programiranja (CP). CP modeli koji se mogu koristiti za određivanje rasporeda kurseva na koledžima i univerzitetima je opisan u [3] i [4]. Problem vremenskog raspoređivanja i balansiranja sportskih događaja na više lokacija i njegovo modeliranje pomoću GP je opisan u [5]. U [6] i [7] razvijeni su GP modeli raspoređivanja medicinskog osoblja, dok se u [8] takođe rešava raspoređivanja zaposlenih problem pomoću GP ali u oblasti marketinga. Autori u [9] predstavljaju GP model za optimizaciju vremenskog rasporeda proizvodnih procesa kojim se obezbeđuje maksimalan doprinos i minimalno trajanje angažovanja resursa. Zbog specifičnosti problema vremenskog raspoređivanja događaja društveno korisne akcije, koji se razmatra u ovom radu, problem vremenskog raspoređivanja je formulisan kao sistem različitih predstavnika (system of distinct representative – SDR) [10], [11] i [12].

Ovaj rad je organizovan u šest poglavlja. Nakon uvodnog dela, u drugom poglavlju će biti opisan značaj društveno odgovornog poslovanja, a u trećem poglavlju, konkretna društveno odgovorna akcija SVITAC. U četvrtom i petom poglavlju će biti prikazana formulacija ciljeva akcije i model ciljnog programiranja. Rad se završava zaključnim razmatranjima i opisom budućih istraživanja.

## 2. Značaj društveno odgovornog poslovanja

Kod poslovnih subjekata na prostoru Srbije, u sve većoj meri usvaja se princip da biti društveno odgovorna kompanija, ne znači samo ispunjavati svoje zakonske obaveze već upravo ići preko propisanih obaveza, u susret potrebama zajednice, investirati u brigu za zdravo, napredno i moderno društvo, ljudski kapital, prirodnu okolinu i razvijanje odnosa sa različitim društvenim subjektima. Društveno odgovorno poslovanje je koncept po kome privredni subjekti koji ga usvajaju svesno i dobrovoljno nadilaze svoju primarnu funkciju sticanja i raspodele profita i nastoje da pozitivno utiču na svoje radno, društveno i prirodno okruženje. Društveno odgovorno poslovanje, u suštini, predstavlja svest o novom položaju i značaju koje kompanije imaju u globalnom društvu i odgovornosti koje iz njih proizlaze.

Društveno odgovorno poslovanje, kao savremeni strateški pristup poslovanju, značajno utiče na izbor vrednosti za koje se organizacija zalaže, kao i na način na koji se poslovni programi utvrđuju, sprovode i procenjuju. Organizacije se, u sve većoj meri, fokusiraju na manji broj strateških oblasti koje odgovaraju njihovim vrednostima. Biraju društveno opravdane inicijative koje podržavaju njihove poslovne ciljeve i u skladu sa tim razvijaju strategije za povećanje učešća na tržištu ili stvaranje željenog imidža i reputacije. Procenjuju zadatke na osnovu njihovog potencijalnog pozitivnog uticaja u kriznom periodu za organizaciju ili realnog pozitivnog uticaja na obezbeđivanje odgovarajućih uslova života [13]. Isto tako, organizacije koje imaju za cilj uspešne poslovne rezultate, svesne su uticaja okruženja na njihovu realizaciju. U skladu sa tim, svim svojim resursima uključuju se u proces izbora odgovarajućih pravaca poslovanja, kojim bi obezbedile široku podršku sprovođenju korporativnih programa i preuzimaju na sebe rešavanje pitanja koja su najvažnija za korisnike, zaposlene i širu društvenu zajednicu.

Društveno odgovorno poslovanje pozitivno utiče na imidž i reputaciju kompanije. Kada organizacija usvoji koncept društveno odgovornog poslovanja, potrebno je obezbediti i odgovarajuću percepciju takvog ponašanja organizacije od strane ciljane javnosti. U tom smislu, treba osmisliti programe odnosa s javnošću, kojim će se obezbediti informisanost interne i eksternne javnosti o društveno odgovornom načinu poslovanja konkretne organizacije. Zaposleni u odnosima s javnošću treba da podstiču konstruktivno i socijalno odgovorno ponašanje unutar organizacije, ali i van nje, kao i da javnosti izlože jasne argumente o tome da njihova organizacija nastoji da bude dobar član

društvene zajednice. Pre nego što organizacija sprovede određenu aktivnost ili kampanju kojom se nastoji poslati određena poruka ciljnoj javnosti, zaposleni u odnosima s javnošću moraju da predvide reakciju javnosti. Stručnjaci iz odnosa s javnošću često su predstavnici svojih organizacija u komunikaciji sa okruženjem i kao takvi oni moraju da prate aktuelna zbivanja i obaveštavaju menadžment o aktuelnim problemima koji mogu direktno ili indirektno da utiču na stavove i uverenja ciljane javnosti [14].

Društveno odgovorno ponašanje se najpre prepoznaje zahvaljujući aktivnostima odnosa s javnošću. Osnovni cilj, u to smislu, je poboljšanje kvaliteta poslovanja, baziranog na uvažavanju prava zaposlenih, kupaca i društvene zajednice i time pridobijanje javnosti i stvaranje dugoročnih odnosa, baziranih na poverenju i lojalnosti. Navedeni kvalitet poslovanja, između ostalog, može se obezbediti pokretanjem programa dugoročnog investiranja, usmerenih na učenike i studente, u cilju boljeg obrazovanja i unapređenja kvaliteta onih koji će se u budućnosti prijavljivati za posao. Time se zatvara i krug povezanosti društvene odgovornosti i odnosa s javnošću, vezano za konkretno područje.

Strateško uključivanje stručnjaka za odnose s javnošću u odgovorno društveno poslovanje, može se izvršiti po sledećim fazama [15] :

1. Izbor društvenih ciljeva koji će se podržati,
2. Izbor inicijativa koje će podržati društvene ciljeve,
3. Izrada i sprovođenje programskih planova i
4. Ocenjivanje aktivnosti.

*Izbor društvenih ciljeva koji će se podržati.* Izabranih ciljeva treba da je samo nekoliko i oni treba da se odnose na rešavanje problema pripadnika društvene zajednice u kojoj kompanija posluje. U odnosu na njih treba uskladiti misiju, vrednosti, proizvode i usluge organizacije i poslovne ciljeve; za njihovo ostvarenje treba da budu zainteresovane i interesne grupe i treba da budu dugoročno podržani od strane ciljane javnosti.

*Izbor inicijativa kojima će se podržati društveni ciljevi.* Izabrane inicijative treba da najviše odgovaraju poslovnim ciljevima i zadacima; potrebno je da odgovaraju i prioritarnim potrebama društvenog cilja, da se izabere više inicijativa za jedan društveni cilj, dodajući one koje još nisu uključene u sadašnje aktivnosti; izbor inicijativa treba da bude takav da pruža najveći potencijal za uspostavljanje partnerskih odnosa u zajednici, da su to inicijative za koje se vezuje određeno iskustvo i koje će iskoristiti postojeće resurse.

*Izrada i sprovođenje programskih planova.* Za izradu planova predlaže se formiranje internih timova u čiji sastav će, osim zaposlenih u odnosima s javnošću, biti uključeni i zaposleni iz drugih organizacionih jedinica. U izradu planova trebalo bi uključiti i predstavnike društvene zajednice iz eksternog okruženja organizacije. Značajno je uspostavljanje jasnih zadataka i merljivih ciljeva (rezultata) i za organizaciju i za društvo. Potrebno je da se pripremi plan komunikacija, kao i da se utvrde i isplaniraju dodatno potrebni strateški elementi. Tehnike planiranja treba da obezbede efikasnu realizaciju jednokratnih akcija, kao i poboljšanje rezultata akcija koje se ponavljaju.

*Ocenjivanje aktivnosti.* Za efikasno ocenjivanje uspešnosti sprovedenih aktivnosti, treba prethodno utvrditi svrhu ocenjivanja, obezbediti odgovarajuće resurse za ocenjivanje i izveštavanje, izmeriti postignuto zahvaljujući ulozenim sredstvima i sačiniti izveštaj o tome; potrebno je izmeriti rezultate i za organizaciju i za društvo, na osnovu ciljeva i zadataka i pripremiti izveštaj. Važno je i dalje praćenje statusa društvenih ciljeva koji se podržavaju inicijativama organizacije.

### **3. Opis društveno odgovorne akcije svitac**

Srpska kompanija Dunav osiguranje predstavlja veliku, snažnu i modernu osiguravajuću kuću, koja iza sebe ima veoma dugu tradiciju postojanja i uspešnog poslovanje. Kao državna kompanija, ova osiguravajuća kuća predstavlja i važan privredni subjekat, ali i značajan domaći brend u oblasti osiguranja. Kao takva, kompanija Dunav osiguranje konstantno radi i na unapređenju sredine, odnosno zajednice u kojoj posluje, sprovedeci brojne aktivnosti u oblasti društveno odgovornog poslovanja. U kompaniji Dunav osiguranje, društveno odgovorno poslovanje je usvojeno kao savremeni strategijski pristup poslovanju i kao takvo, značajno utiče na izbor vrednosti za koje se ona zalaze, kao i na način na koji se njeni poslovni programi utvrđuju, sprovode i procenjuju. Poslovna politika kompanije se, u sve većoj meri, zasniva na fokusiranju na manji broj strateških oblasti društveno odgovornog poslovanja. S obzirom na to da je u kompaniji razvijena korporativna svest o uticaju okruženja na realizaciju poslovnih aktivnosti i time dostizanje postavljenih poslovnih ciljeva, velika pažnja poklanja se optimizaciji procesa odlučivanja. Kompanija se svim svojim resursima uključuje u proces izbora odgovarajućih pravaca poslovanja, kojim bi obezbedila podršku sprovođenju programa društveno odgovornog poslovanja. U tom smislu, jedna od oblasti odlučivanja je izbor društveno opravdanih inicijativa, koje u najvećoj meri podržavaju poslovne ciljeve kompanije. Još jedna

oblast odlučivanja odnosi se na izbor strategije za stvaranje željenog imidža i reputacije, zasnovane na aktivnostima društveno odgovornog poslovanja, a samim tim i povećanje učešća na tržištu. U takvom procesu odlučivanja, vrši se procena i izbor konkretnih zadataka, na osnovu njihovog potencijalnog pozitivnog uticaja na imidž i reputaciju kompanije ili realnog pozitivnog uticaja na obezbeđivanje odgovarajućih životnih uslova ciljne javnosti (društvene zajednice).

Kao što je već rečeno, kada organizacija usvoji koncept društveno odgovornog poslovanja, potrebno je obezbediti i odgovarajuću percepciju takvog ponašanja organizacije od strane ciljne javnosti. U tom kontekstu, značajan je proces donošenja odluke o izboru strategije komunikacije i izbora medija, kao njenog najznačajnijeg segmenta.

U skladu sa svojom politikom društveno odgovornog poslovanja, Kompanija Dunav osiguranje je odlučila da sprovede akciju, pod nazivom SVITAC, namenjenju najmlađim školarcima, odnosno đacima prvaca. Problem bezbednosti dece u saobraćaju, a posebno najmlađih školaraca, je često pominjan, ali još uvek nije sasvim rešen. Kako bi doprineli rešavanju ovog uvek aktuelnog problema i smanjili broj nesrećnih slučajeva, Kompanija Dunav osiguranje, odlučila je da kroz veliku i obimnu akciju SVITAC osnovnim školama u Srbiji uruči više od 80.000 svitaca – svetlećih uređaja za obezbeđivanje bolje vidljivosti na putevima za sve đake prvake na teritoriji Srbije.

Kompanija Dunav osiguranje je odlučila da ovom donacijom doprinese bezbednosti najmlađih, a ujedno i najugroženijih učesnika u saobraćaju. Prvaci su, pokazalo se, najkritičnija grupa, s obzirom da po prvi put, tek polaskom u školu postaju samostalni učesnici u saobraćaju. Na ovaj način, Kompanija želi da apeluje i na sve ostale učesnike u saobraćaju, da povedu više računa o poštovanju saobraćajnih propisa radi njihove lične sigurnosti. Posredno, akcija je usmerena i na sve učenike osnovnih škola u kojima se organizuje ovaj događaj. Može se zaključiti da je pažnja ovog projekta usmerena na: učenike osnovnih škola, njihove roditelje i širu društvenu zajednicu.

Dve su osnovne karakteristike društveno odgovorne akcije SVITAC. Jedna od njih je potreba planiranja tzv. višestrukog specijalnog događaja, odnosno utvrđivanje preciznog vremenskog rasporeda specijalnih događaja koji su jednaki po ciljevima, sadržaju i očekivanim efektima, a različiti po mestima održavanja. Druga karakteristika ovog događaja, koja predstavlja osnovu modeliranja procesa, je veliki broj učesnika u

procesu koji se odvijao u više od 20 gradova Srbije. Na nacionalnom nivou, pored kompanije Dunav osiguranje, kao inicijatora i pokretača akcije, učesnici su: predstavnici Ministarstva prosvete Republike Srbije i Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije, Ministar prosvete, Generalna direktorka kompanije Dunav osiguranje i Načelnik Uprave saobraćajne policije. Na lokalnom nivou, učestvovali su: direktori škole domaćina, direktori okružnih škola, predstavnici/načelnici školskih uprava, direktori filijala kompanije Dunav osiguranje, predstavnici saobraćajne policije/načelnici i đaci prvaci škola domaćina.

Akcija je promovisana i putem sredstava javnog informisanja. Nacionalni i lokalni mediji su kontinuirano pratili akciju u svim gradovima u kojima je sprovedena. Za potrebe medijskog praćenja, sprovedene su sledeće aktivnosti:

- U Beogradu je realizovan specijalan događaj uručivanja prvog kontingenta svitaca koji je, osim pozivanja specijalnih gostiju (koji predstavljaju lidere javnog mnjenja ili identifikacione ličnosti), podrazumevao i organizovanje medijskog praćenja;
- Izrađen je i distribuiran poziv za medije i saopštenje za medije, koje je naknadno distribuirano sa fotografijama sa dodele svitaca;
- Organizovana su medijska gostovanja predstavnika Kompanije, koja imaju za cilj promociju akcije;
- Kada je u pitanju deljenje svitaca prvacima u ostalim gradovima Srbije, izvršena je koordinacija svih učesnika projekta, izrađen i distribuiran poziv za medije, scenario i saopštenje za medije, za svaki grad. Sa celokupnim materijalom bili su upoznati svi učesnici u akciji, na lokalnom nivou, među kojima su: direktori škola gde se dodeljuju svici za ceo okrug, načelnici školskih uprava, predstavnici saobraćajne policije i direktori filijala Kompanije Dunav osiguranje
- Prethodno je izrađeno pismo koje je poslato svim školskim upravama, a na osnovu koga su utvrđeni datumi dodele svitaca na teritoriji cele Srbije.

Najpre je izvršena podela svitaca prvacima beogradskih osnovnih škola, a nakon toga, akcija se nastavila na teritoriji cele Srbije.

Akcija dodele svitaca započela je dodelom prvog kontingenta u osnovnoj školi "Borislav Pekić", u beogradskoj opštini Novi Beograd, 11. decembra 2009. godine, u 9:30 sati, gde je organizovan specijalni događaj. Uručenje svitaca je obavljeno u prisustvu: ministra prosvete Srbije, načelnika Republičke uprave saobraćajne policije, generalne direktorke Kompanije i ge-

neralnih direktora svih novobeogradskih osnovnih škola. Učestvovalo je i 150 prvaka osnovne škole „Borislav Pekić“, kao i brojni predstavnici svih relevantnih medija - nacionalnih i specijalizovanih.

U sredu, 3. februara 2009. godine, u 10:00 sati, isporučen je kontigent od 2.733 svitaca za prvake osnovnih škola u Vranju i vranjskom okrugu. Podela svitaca obavljena je u Osnovnoj školi „Vuk Karadžić“ u Vranju, u prisustvu direktora glavne filijale kompanije Dunav osiguranje u Vranju, prosvetnog savetnika za ovaj okrug, predstavnika saobraćajne policije, direktora osnovne škole „Vuk Karadžić“ i njenih đaka prvaka, direktora okružnih osnovnih škola i predstavnika lokalnih medija. Nakon podele svitaca u Vranju, akcija se nastavila u sledećim gradovima Srbije: Leskovac, Kraljevo, Kragujevac Užice, Kosovska Mitrovica, Novi Pazar, Kikinda, Ranilug, Zrenjanin, Pančevo, Valjevo, [abac, Loznica, Jagodina, Kruševac, Čačak, Sombor, Požarevac, Zaječar, Niš, Novi Sad. Do kraja meseca svice su dobili svi prvaci u Srbiji.

Posebno značajan efekat akcije je taj što su se svicima najviše obradovali upravo oni kojima su i namenjeni, mali prvaci, koji su obećali da će ih redovno nositi i da će se truditi da poštuju saobraćajna pravila kako bi bili što bezbedniji.

#### 4. Metodologija planiranja akcije svitac

Analizom procesa utvrđivanja datuma dodele svitaca na teritoriji cele Srbije, autori ovog rada su došli do zaključka da postoji potreba, ali i mogućnost da se akcija SVITAC unapredi optimizacijom vremenskog rasporeda odigravanja događaja. U tu svrhu je razvijena metodologija planiranja sprovođenja te društveno korisne akcije koja se sastoji iz tri faze:

1. Određivanje opsega akcije.
2. Koordinacija učesnika akcije.
3. Vremenski raspored sprovođenja akcije.

Svaku od faza metodologije karakteriše različita priroda problema koji se u okviru nje rešava i subjekti koji rešavaju problem ili imaju uticaj na njegovo rešenje.

##### 4.1. Određivanje opsega akcije

U prvoj fazi se donosi strateška odluka o vremenskom periodu i gradovima u kojima se sprovodi akcija. Ova odluka zavisi od postavljenih korporativnih ciljeva koji se žele postići akcijom i zbog toga u ovoj fazi najveću ulogu i uticaj ima vrhovni menadžment kompanije.

Prilikom donošenja odluke o vremenskom periodu u kome bi trebalo izvršiti dodelu svitaca, treba uzeti u obzir da taj period treba da bude dovoljno kratak da bi svi đaci dobili svice u približno isto vreme, ali i dovoljno dugačak da bi se obezbedilo trajanje i postigao pravi efekat akcije. U oba slučaja kriterijum je komunikacijski efekat akcije, koji se kao zahtev postavlja na strateškom nivou odlučivanja u Kompaniji. Trajanje akcije može da bude jedna sedmica (npr. "sedmica dodele svitaca") ili neki drugi vremenski period.

S obzirom na to da se akcija može sprovoditi samo radnim danima, na osnovu utvrđenog perioda se može definisati skup  $D$  koji predstavlja skup radnih dana u periodu akcije, odnosno skup termina u kojima se akcija može sprovoditi.

Broj gradova u kojima se sprovodi akcija zavisi od finansijskih i organizacionih mogućnosti Kompanije. Kada se ta odluka donese, moguće je formirati skup od gradova:  $A = \{A_1, A_2, \dots, A_k\}$ .

#### 4.2. Koordinacija učesnika akcije

U drugoj fazi je potrebno koordinirati sve učesnike akcije u određenom gradu, odnosno odrediti termine (dane) u kojima su svi dostupni. Ova faza je u domenu operativnog planiranja, a najveći uticaj na rešenje imaju sami učesnici akcije u konkretnom gradu.

Formalno se koordiniranje može opisati na način koji sledi. Akcija se sprovodi u  $k$  gradova ( $i=1, \dots, k$ ) i u svakom od njih učestvuje  $m_i$  učesnika. Svakom od ovih učesnika dodeljen je skup  $D_{il}$ ,  $D_{il} \subset D$  ( $i=1, \dots, k$ ,  $l=1, \dots, m_i$ ) koji predstavlja skup termina u kome je dostupan. Da bi se u  $i$ -tom gradu sprovela akcija dodeljivanja svitaca, potrebno je uskladiti svih  $m_i$  učesnika akcije, odnosno potrebno je naći skup termina u kojima su svi dostupni. Formalno, potrebno je naći skup

$$D_i = \bigcap_{l=1}^{m_i} D_{il}$$

Rezultat druge faze je skup  $D_i$ ,  $i=1, \dots, k$ , koji predstavlja skup termina u kojima se u  $i$ -tom gradu ( $i=1, \dots, k$ ) može izvršiti dodeljivanje svitaca.

#### 4.3. Vremenski raspored sprovođenja akcije

U trećoj fazi je potrebno kreirati konkretan vremenski raspored koji treba da obezbedi dva cilja: kontinuitet i ravnomernost u sprovođenju akcije. U nastavku će biti opisano formalno definisanje postavljenih ciljeva.

##### 4.3.1. Kontinuitet sprovođenja akcije

Kontinuitet akcije se odražava dodelama svitaca u gradovima u približno jednakim vremenskim razma-

cima, kako bi se obezbedila stalna zastupljenost u medijima, odnosno kontinuirano izveštavanje. Neka je  $n$  broj elemenata skupa  $D$ , odnosno broj radnih dana u kojima se može sprovoditi akcija, a  $r$  parametar koji predstavlja željeni vremenski razmak između dve dodele. Kontinuitet se može formalno izraziti zahtevom da vremenski razmak između dve dodele bude najviše:

$$r = \begin{cases} \left\lfloor \frac{n-1}{k-1} \right\rfloor & \text{za } n > k \\ 0 & \text{za } n \leq k \end{cases} \quad (1)$$

Na osnovu (1) može se zaključiti da će se dodele odvijati sa razmakom ne većim od najveći ceo broj

koji je manji ili jednak  $\frac{n-1}{k-1}$ , u slučaju kada je broj dana za sprovođenje akcije veći od broja gradova, odnosno svakog dana ( $i$  više dodela u istom danu) kada je manje od.

Prvi problem koji ovde treba rešiti je određivanje različitog termina za svaki od  $k$  gradova, odnosno određivanje različitih elemenata skupova mogućih termina za dodelu svitaca u svakom od gradova,  $D_i$ ,  $i=1, \dots, k$ . Ovaj problem, poznat kao sistem različitih predstavnika (*system of distinct representatives* – SDR) [16] i [17], definisan je na različite načine. Ovde će biti definisan u skladu sa konkretnim problemom određivanja vremenskog rasporeda sprovođenja akcije. SDR problem je modifikovan zahtevom da, ukoliko je moguće, razlika između predstavnika, odnosno vremenski razmak između dve dodele bude najviše. Ovakav problem je razmatran u [18], gde je nazvan *system of distinct representatives*.

U skladu sa ranije uvedenom notacijom, neka je:

$y_i$ - termin (datum) u kome će se u  $i$ -tom gradu sprovesti akcija SVITAC,  $y_i \in D_i$ ,  $i=1, \dots, k$ .

Uslov kontinuiteta se može izraziti na sledeći način:

$$|y_i - y_j| \geq r, \quad i, j = 1, \dots, k, \quad i \neq j \quad (2)$$

Da bi se modelirao zahtev kontinuiteta, potrebno je uvesti  $k(k-1)$  pomoćnih binarnih promenljivih  $\delta_{ij}$ ,  $i, j = 1, \dots, k$ ,  $i \neq j$ .

$$\delta_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{ako je } r \leq y_i - y_j \leq m \\ 0 & \text{ako je } -m \leq y_i - y_j \leq -r \end{cases}$$



gde je vrednost koja je uvek veća od  $y_i - y_j$ . U problemu dodele SVITACA, parametar  $r$  ima realnu interpretaciju i predstavlja maksimalni vremenski razmak između dve dodele. Ukoliko se timetabling vrši za svih dana, vrednost parametra je  $r = 1$ . Međutim, ovaj parametar omogućava određivanje tvremenskog rasporeda i za kraći period. Ukoliko je  $m = q - 1$ ,  $q < n$ , onda će se u posmatranom periodu od  $q$  dana, uz odgovarajuće vrednosti parametara  $r$  i  $p$  (videti sledeći podnaslov) dobiti vremenski raspored za period od  $q$  dana.

Sada se uslov da u svakom gradu treba sprovesti akciju različitog dana  $i$  u približno jednakim vremenskim razmacima, može izraziti pomoću sledećih uslova:

$$y_i - y_j - m \cdot \delta_{ij} + r \cdot (1 - \delta_{ij}) \leq 0, \quad i, j = 1, \dots, k, \quad i \neq j, \quad (3)$$

$$y_i - y_j - r \cdot \delta_{ij} + m \cdot (1 - \delta_{ij}) \geq 0, \quad i, j = 1, \dots, k, \quad i \neq j, \quad (4)$$

S obzirom da promenljiva  $y_i$  predstavlja termin (datum) u kome će se u  $i$ -tom gradu sprovesti akcija, moguće je definisati poredak između pojedinih gradova. Tako, na primer, uslov:  $y_3 \leq y_7$  znači da se dodela u gradu broj 7 ne sme izvršiti pre dodele u gradu broj 3.

#### 4.3.2. Ravnomernost sprovođenja akcije

Ravnomernost je izražena približno jednakim brojem dodela u jednom terminu (danu), ukoliko su početni parametri takvi da u jednom danu može (mora) da se odigra veći broj dodela svitaca. Ovaj cilj je postavljen zbog uslova ravnomernog raspoređivanja organizacionih kapaciteta. Neka je  $n$  broj elemenata skupa  $D$  a  $p$  parametar koji predstavlja željeni broj dodela u jednom danu. Ravnomernost se može formalno izraziti zahtevom da broj dodela svitaca u jednom danu bude najviše:

$$p = \left\lceil \frac{k}{n} \right\rceil. \quad (5)$$

Na osnovu izraza (5) može se zaključiti da će se u jednom danu vršiti najviše dodela svitaca u jednom gradu u slučaju kada je broj dana za sprovođenje akcije  $n$  veći od broja gradova  $k$ , odnosno u najviše  $p$  gradova kada je broj dana za sprovođenje akcije  $n$  manji od broja gradova  $k$ .

Da bi se modelirao zahtev ravnomernosti, potrebno je uvesti  $k \cdot n$  pomoćnih binarnih promenljivih  $x_{is}$ ,  $i = 1, \dots, k$ ,  $s \in D$  [19]:

$$x_{is} = \begin{cases} 1 & \text{ako se raspodela vrši} \\ & \text{u gradu } i \text{ } s \text{- tog dana} \\ 0 & \text{inače} \end{cases}$$

Uslov ravnomernosti se sada može izraziti na sledeći način:

$$\sum_{s \in D} x_{is} = 1, \quad i = 1, \dots, k \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^k x_{is} \leq p, \quad s \in D \quad (7)$$

Uslovom (6) obezbeđuje se da se u svakom gradu dodela izvrši tačno jednom a uslovom (7) se obezbeđuje ravnomernost sprovođenja akcije.

## 5. Formulacija modela određivanja vremenskog rasporeda

Termin planom sprovođenja akcije SVITAC žele se, kako je prethodno opisano, postići dva cilja: kontinuitet i ravnomernost. Ispunjenje ovih ciljeva zavisi od odnosa broj dana za sprovođenje akcije  $i$  i broja gradova  $k$ , kao i od raspoloživih termina u gradovima ( $D_i$ ,  $i=1, \dots, k$ ). Međutim, akcija SVITAC će se sprovesti i ako nije moguće u potpunosti ispuniti ciljeve, odnosno i ukoliko nije moguće zadovoljiti uslove (3), (4) i (7). Zbog svega navedenog, problem određivanja vremenskog rasporeda biće modeliran matematičkim modelom težinskog ciljnog programiranja (weighted goal programming) (WGP) [20].

Pre formulisanja modela potrebno je uvesti još neke parametre i relacije. Prilikom modeliranja kontinuiteta i ravnomernosti uvedene su dve vrste promenljivih: celobrojna  $y_i$  koja predstavlja termin (datum) u kome će se u  $i$ -tom gradu sprovesti akcija, i  $x_{is}$  koja određuje da li se dodeljivanje vrši u gradu  $i$  dana  $s$  ili ne. Relacija koja povezuje ove dve promenljive je:

$$y_i - \sum_{s \in D} s \cdot x_{is} = 0, \quad i = 1, \dots, k \quad (8)$$

U fazi koordinacije učesnika kampanje za svaki grad definisan je skup  $D_i$ , skup termina u kojima se u  $i$ -tom gradu ( $i=1, \dots, k$ ) može izvršiti dodeljivanje svitaca. Na osnovu svih  $D_i$ , može se definisati parametar  $a_{is}$ ,  $i = 1, \dots, k$ ,  $s \in D$  na sledeći način:

$$a_{is} = \begin{cases} 1 & \text{ako raspodela može vršiti} \\ & \text{u gradu } i \text{ } s \text{- tog dana} \\ 0 & \text{inače} \end{cases}$$

Sada se uslov da se u svakom gradu raspodela svitaca vrši samo nekog od dana kada je to moguće, može izraziti uslovom:

$$\sum_{s \in D} a_{is} x_{is} = 1, \quad i = 1, \dots, k \quad (9)$$

Na osnovu ranije uvedenih parametara, ciljeva i uslova, formulisan je sledeći WGP model:

$$\min z = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1, j \neq i}^k w_{ij}^- d_{ij}^- + \sum_{i=1}^k \sum_{j=1, j \neq i}^k w_{ij}^+ d_{ij}^+ + \sum_{s \in D} v_s^+ d_s^+$$

p.o.

$$y_i - y_j - (n-1) \cdot \delta_{ij} + r \cdot (1 - \delta_{ij}) - d_{ij}^+ \leq 0,$$

$$i, j = 1, \dots, k, i \neq j$$

$$y_i - y_j - r \cdot \delta_{ij} + (n-1) \cdot (1 - \delta_{ij}) + d_{ij}^- \geq 0,$$

$$i, j = 1, \dots, k, i \neq j$$

$$\sum_{i=1}^k x_{is} - d_s^+ + d_s^- = p, s \in D \quad (21)$$

$$\sum_{s \in D} x_{is} = 1, i = 1, \dots, k$$

$$\sum_{s \in D} a_{is} x_{is} = 1, i = 1, \dots, k$$

$$y_i - \sum_{s \in D} s \cdot x_{is} = 0, i = 1, \dots, k$$

$$y_i \geq 0, i = 1, \dots, k$$

$$\delta_{ij} \in \{0, 1\}, i, j = 1, \dots, k, i \neq j$$

$$x_{is} \in \{0, 1\}, i = 1, \dots, k, s \in D$$

$$d_{ij}^+, d_{ij}^- \geq 0, i, j = 1, \dots, k, i \neq j, d_s^+, d_s^- \geq 0, s \in D$$

Funkciji cilja predstavlja minimum odstupanja od postavljenih ciljeva (3), (4) i (7).

### 5.1. Rezultati optimizacije

Na osnovu raspoloživih podataka o gradovima i opsegu kampanje, napravljen je plan sprovođenja akcije SVITAC u deset gradova Srbije, za 2010. godinu. Za sprovođenje akcije izabran je mesec septembar i razmatrana su tri moguća scenarija:

1. akcija se sprovodi u toku celog meseca,
2. akcija se sprovodi u prve dve sedmice septembra i
3. akcija se sprovodi u poslednje dve sedmice septembra.

Konataktiranjem svih učesnika akcije, utvrđeno je da su svi učesnici, osim načelnika školskih uprava, uvek raspoloživi. S obzirom na to da je ograničavajući faktor raspoloživost načelnika školskih uprava u gradovima u kojima će se akcija Svitac odvijati, izvršeno je prikupljanje i sistematizovanje tih podataka. Direktnim kontaktima dobijeni su podaci prikazani u tabeli 1:

Tabela 1. Raspoloživost načelnika školskih uprava

Grad	Dani u nedelji
Valjevo	Petkom
Zajecar	Utorkom i sredom
Zrenjanin	Ponedeljkom
Jagodina	Sredom i četvrtkom
Zvečan	Petkom
Kragujevac	Sredom
Krusevac	Sredom
Nis	Ponedeljkom, sredom i
Novi Sad	Ponedeljkom i utorkom
Pozarevac	Sredom i četvrtkom

Na osnovu kriterijuma raspoloživosti Načelnika, formiran je kalendar datuma u septembru kada je moguće održavanje akcije u gradovima. U tabeli 2 je prikazana tabela ulaznih parametara u kojoj je 21 radni dan. Izostavljeni svi neradni dani, kao i 1. septembar jer se tada održava samo centralna proslava.

Tabela 2.

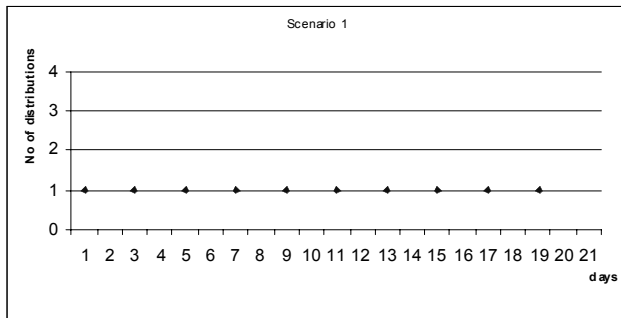
R. br. dana	Datum	Valjevo	Zajecar	Zrenjanin	Jagodina	Zvečan	Kragujevac	Krusevac	Nis	Novi Sad	Požarevac
1	2.09.				1						1
2	3.09.	1				1			1		
3	6.09.			1					1	1	
4	7.09.	1								1	
5	8.09.	1		1			1	1	1		1
6	9.09.				1						1
7	10.09.	1				1			1		
8	13.09.			1					1	1	
9	14.09.	1								1	
10	15.09.	1		1			1	1	1		1
11	16.09.				1						1
12	17.09.	1				1			1		
13	20.09.			1					1	1	
14	21.09.	1								1	
15	22.09.	1		1			1	1	1		1
16	23.09.				1						1
17	24.09.	1				1			1		
18	27.09.			1					1	1	
19	28.09.	1								1	
20	29.09.	1		1			1	1	1		1
21	30.09.				1						1

Primenom matematičkog modela ciljnog programiranja, opisanog u ovom radu, dobijeni su optimalni vremenski rasporedi dodele SVITACA po gradovima, za sva tri scenarija (Tabela 3). Vrednosti u tabeli ne predstavljaju datume u septembru, već redni broj radnog dana u toku septembra.

Tabela 3. *Rasporedi dodele SVITACA*

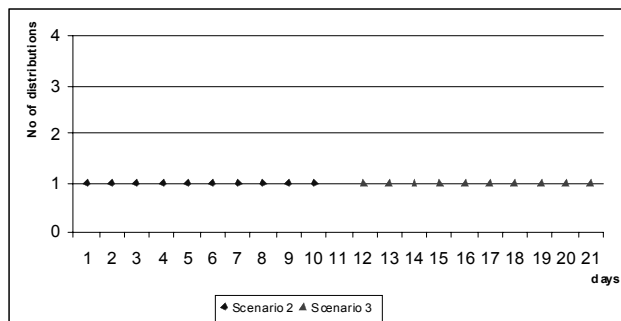
	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Valjevo	17	2	12
Zajecar	9	4	19
Zrenjanin	13	3	13
Jagodina	1	1	21
Zvečan	7	7	17
Kragujevac	15	5	20
Krusevac	5	10	15
Vranje	3	8	18
Nis	19	9	14
Novi Sad	11	6	16
Požarevac	17	2	12

Na slici 1 je prikazan vremenski raspored 1. scenarija po kome se SVICI dodeljuju tokom celog septembra,



Slika 1. *Rešenje 1. scenarija*

Slika 2 prikazuje vremenski raspored po 2. i 3. scenariju, odnosno, raspored kada se SVICI dodeljuju tokom prve (plavo) i tokom druge (crveno) polovine septembra.



Slika 2. *Rešenja 2. i 3. scenarija*

U sva tri scenarija zadovoljeni su oba cilja: kontinuitet i ravnomernost sprovođenja akcije. Izbor scenarija koji će biti primenjen zavisi od strategije komunikacije, odnosno: identifikovane primarne ciljne grupe javnosti, raspoloživosti medijskog prostora i planirane medijske pokrivenosti konkretnog događaja.

## 6. Zaključak

U ovom radu opisana je metodologija planiranja sprovođenja društveno korisne akcije SVITAC, sa višestrukim specijalnim događajem. Predviđeno je da se na strateškom nivou određuje opseg akcije, na izvršnom nivou vrši koordinacija učesnika akcije i na operativnom nivou kreira vremenski raspored sprovođenja akcije.

Problem određivanja vremenskog rasporeda modeliran je matematičkim modelom ciljnog programiranja kojim se minimizira odstupanje od ciljeva: kontinuitet i ravnomernost sprovođenja akcije koji su postavljeni za konkretnu akciju. Na osnovu formiranog WGP modela, moguće je simulirati različite scenarije sprovođenja akcije SVITAC, koji se odnose na: opseg akcije (broj gradova i vremenski period čitave akcije). Mogućnost primene modela ilustrovana je planovima dodele koji su određeni za 2010. godinu.

Model određuje optimalan vremenski raspored za date ulazne podatke, ali je preduslov uspeha akcije i prethodno kvalitativno postavljanje ciljeva, koje nije moguće uključiti u sam model. Time bi se, osim efikasnosti, obezbedila i efektivnost sprovedene akcije. Konkretni efekti se mogu ogledati u: pravovremenosti akcije, odnosno vezivanju početka akcije za konkretnu društvenu okolnost., zatim potrebi da se komunikacijski ciljevi specificiraju za konkretan grad ili region i sl.

U daljem radu, autori će eksperimentisati sa različitim metodama i metodologijama za rešavanje postavljenog modela i istraživati mogućnost primene modela na šire oblasti integrisane marketinške komunikacije i menadžment događaja.

## LITERATURA

- [1] Kotler P, Lee N, Corporate Social Responsibility: Doing the most Good for Your Company and Your Cause, 4th edition, John Wiley and Sons, Inc. Hoboken, New Jersey 2005.
- [2] Schniederjans M. J, Goal programming methodology and applications. Kluwer publishers, Boston, 1995.

- [3] Badri M. A, Davis D. L, Davis D. F, Hollingsworth J, A multi-objective course scheduling model: combining faculty preferences for courses and times, *Computers and Operations Research*, Volume 25, Number 4, pp. 303-316, 1998.
- [4] Mirrazavi S. K, Mardle S. J, and Tamiz M, A Two-Phase Multiple Objective Approach to University Timetabling Utilising Optimisation and Evolutionary solution methodologies," *The Journal of the Operational Research Society*, Vol. 54, No. 11, pp. 1155-1166, 2003.
- [5] Urban T. L, Russell R. A, Scheduling sports competitions on multiple venues" *European Journal of Operational Research* Volume 148, Pages 302-311, 2003.
- [6] Kwak, N. K, Lee C, A Linear Goal Programming Model for Human Resource Allocation in a Health-Care Organization, *Journal of Medical Systems*, Vol. 21, No. 3, pp. 129-140 1997.
- [7] Azaiez M. N, A 0-1 goal programming model for nurse scheduling, *Computers&Operations Research* 32, pp. 491-507, 2005.
- [8] Mathirajan M, Ramanathan R, A (0-1) goal programming model for scheduling the tour of a marketing executive, *European Journal of Operational Research* Volume 179, pp. 554-566, 2007.
- [9] Kalpic D, Baranovic M, Mornar V, Case Study Based on a Multi-Period Multi-Criteria Production Planning Model, *European Journal of Operational Research* 87, pp. 658-669, 1995.
- [10] Mann H. B, Ryser H. J. *Systems of distinct representatives*, Amer. Math. Monthly vol. 60 (1953) pp. 397-401.
- [11] I. Anderson. *Combinatorics of finite sets*. Dover Publications Inc., Mineola, NY, 2002. Corrected reprint of the 1989 edition.
- [12] Cameron P. J, *The Encyclopaedia of Design Theory: Systems of distinct representatives*, 2003 <http://designtheory.org/library/encyc/topics/sdr.pdf>
- [13] Filipović V, Kostić-Stanković M, *Odnosi s javnošću, FON – Menadžment*, Beograd, 2008.
- [14] Aras G, Crowther D, *A Handbook of Corporate Governance and Social Responsibility*, Gower, UK, 2010.
- [15] Wilcox D, Cameron G, *Public relations: strategies and tactics*, 9th edn., Pearson Education Inc, Boston. 2009.
- [16] Mann H. B, Ryser H. J, *Systems of distinct representatives*, Amer. Math. Monthly vol. 60 (1953) pp. 397-401.
- [17] Anderson I, *Combinatorics of finite sets*. Dover Publications Inc., Mineola, NY, 2002. Corrected reprint of the 1989. edition
- [18] Fialaa J, Kratochvíla J, Proskurowskib A, *Systems of distant representatives*, *Discrete Applied Mathematics* 145, pp 306 – 316, 2005.
- [19] Nemhauser G. L, Wolsey L. A, *Integer and combinatorial optimization*, Wiley-Interscience, New York, NY, 1988.
- [20] Schniederjans M. J, *Goal programming methodology and applications*, Kluwer publishers, Boston, 1995.

# Merenje kvaliteta bankarskih usluga u bankarskom poslovanju u Libiji

UDK: 658.8:336.71(612) ; 005.6:336.717(612)

Mohamed M. Alsakit<sup>1</sup>, Abulgasem<sup>1</sup>, Radmila Janičić<sup>1</sup>, Vinka Filipović<sup>1</sup>, Mirjana Gligorijević<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu

<sup>2</sup> Ekonomski fakultet, Univerzitet u Beogradu

*Cilj ove studije jeste da izmeri kvalitet usluga koje pruža bankarski sistem u Libiji i da odredi značaj kvaliteta pojedinačnih usluga. Pored toga, u studiji merimo odnos između kvaliteta bankarskih usluga i zadovoljstva klijenata. Uzorak na kojem je studija sprovedena obuhvata 325 upitnika. Da bismo obezbedili bolji kvalitet bankarskih usluga i postigli veće zadovoljstvo klijenata, navodi se u zaključku studije, veoma je važno da razumemo šta klijenti očekuju. Šta više, smatra se da merenje kvaliteta usluge i klijentovo viđenje te usluge predstavljaju glavni pristup razvijanju i unapređenju kvaliteta bankarskih usluga. Studija je takođe pokazala da je odnos između zadovoljstva klijenta i kvaliteta usluge koja mu se pruža veoma značajan. Trajanje saradnje i lojalnost koju klijenti pokazuju banci uglavnom zavisi od shvatanja kvaliteta pružene usluge. Za merenje kvaliteta usluge od koga zavisi zadovoljstvo klijenta i njegova lojalnost banci u ovom radu smo koristili SERVQUAL model. Pošto do sada nije urađena ni jedna studija u ovoj oblasti, smatramo da će ovaj rad biti vrlo interesantan i koristan za bankarski sektor u Libiji. Tema ovog rada je teorijska i praktična analiza merenja kvaliteta usluga u bankarskom sektoru u Libiji. Merenje kvaliteta bankarskih usluga predstavlja jedan od osnovnih pokazatelja kvaliteta banke i doprinosi poboljšanju bankarskih usluga. Primenom različitih instrumenata, naprednih alata i moderne tehnologije u poslovnim i marketinškim aktivnostima, a u sprezi sa komunikacijama, marketinškom i informacionom tehnologijom, pružanje usluga i marketing na različite i višestruke načine izbija u prvi plan aktivnosti kada se radi o marketingu bankarskih usluga različitim zainteresovanim stranama.*

## Uvod

Delatnost u oblasti pružanja usluga on-line se tokom poslednje decenije razvila u neslućenim razmerama, što je uglavnom posledica revolucije u oblasti interneta. Potencijali Mreže kao komercijalnog medijuma se sve više prepoznaju i uvažavaju širom sveta što za posledicu ima i sve brži rast on-line delatnosti kao što je on-line bankarstvo. Pored internet firmi, i tradicionalne kompanije investiraju velike količine novca i truda u informacione sisteme kako bi obezbedile on-line usluge preko Mreže. U svetu se veliki broj istraživača bavi merenjem kvaliteta usluga. Oni ovoj temi pristupaju sa različitih aspekata imajući u vidu metode za merenje kvaliteta usluge, različite odnose između zaposlenih u banci i klijenata. Sve ovo doprinosi poboljšanju nivoa kvaliteta usluge u cilju postizanja zahteva klijenata. Naš cilj u ovom radu jeste da utvrdimo da li kvalitet usluge u libijskim bankama zadovoljava ili je potrebno da se bankarski sistem dalje usavršava. Rezultati će svakako biti interesantni za libijske banke zato što će im pokazati kako da izmere kvalitet usluga u bankarskom sistemu. Ova merenja će im pomoći da poboljšaju uslugu i privuku veći broj korisnika. Za merenje kvaliteta usluge u radu koristimo SERVQUAL model i njegovih pet elemenata. Merenje kvaliteta usluge predstavlja savremen pristup u svetu i tokom naše analize prat ćemo različite aktivnosti u modernim trendovima danas i u svim varijetetima. Sve veća kon-

kurencija i ubrzana deregulacija navele su mnoge uslužne firme i firme koje rade sa stanovništvom da traže profitabilne načine da se istaknu u odnosu na konkurente. Jedna od strategija koja ovim firmama pomaže da postignu uspeh jeste pružanje visokokvalitetne usluge i merenje te usluge. Za bankarski sektor u Libiji ovo će biti od velike važnosti.

SERVQUAL model je primenjen kao optimalni model za merenje kvaliteta usluge. Polazna hipoteza bila je da se SERVQUAL model može prilagoditi tako da meri kvalitet usluge u bankarskom sektoru, primenom i konvencionalnih i elektronskih kanala. U radu takođe analiziramo hipotezu da će kvalitet usluga u bankarskom sektoru uticati na procese pružanja usluga, na iskustvo klijenata i na rezultate pruženih usluga; isto tako, i da postoji razlika u nivou bankarskih usluga kako ih vide klijenti, a u zavisnosti od starosnog doba klijenata i od broja godina koliko banka posluje.

U radu naglašavamo da SERVQUAL model opisuje kvalitet usluge kao razliku između toga kako klijent očekuje da dobije uslugu i njegovog viđenja o tome kako mi je usluga pružena, i ispitanike smo zamolili da odgovore na pitanja koje su obuhvatila kako njihova očekivanja, tako i njihova viđenja. Za potrebe ovog rada, za ocenu kvaliteta bankarskih usluga koristili smo model SERVQUAL. Skala razlaže pojam kvali-

teta usluge na pet konstrukata, i to: materijalni – fizičke objekte, opremu, izgled osoblja; pouzdanost – sposobnost da se usluga obezbedi na odgovoran način i precizno; predusretljivost – spremnost da pomognu i zadovolje zahteve klijenata; sigurnost – sposobnost osoblja da izazove poverenje i empatija – nivo do kog se pojedincu posvećuje pažnja prilikom pružanja usluge.

## Pregled literature

Na prvom mestu ćemo naglasiti da smo prilikom izrade ove studije koristili literaturu na arapskom jeziku. Prvi autor koga navodimo je Abu Moammar Fares koji je analizirao ulogu bankarstva u investiranju u Palestini (2002). Naredni istraživač je Al Jamal Gannam koji je proučavao kako klijenti percipiraju kvalitet bankarskih usluga u Jordanu (1992).

Grupa autora (Haddad, Shafiq, Mahfouz, Joda) proučavala je uticaj motivisanosti klijenata da ostanu lojani komercijalnim bankama u Jordanu (2003). Alhosun Mohamed Farid je takođe ispitivao viđenje kvaliteta bankarske usluge – uradio je studiju neposredno na terenu i tako testirao determinante i modele primenjene u merenju (1994). Nabil Kocaeli je napravio pregled viđenja klijenata banaka koje rade na teritoriji koju pokriva Nacionalna vlast Palestine, a u vezi sa ponuđenim uslugama i prikazao ga u svojoj studiji (1998). U radu se navodi i studija o uticaju bankarskih usluga na različite sektore privrede – studija o bankama koje posluju u Palestini, a čiji je autor Fallit Holud (2004).

Poslednju studiju na arapskom jeziku koju smo koristili u radu napisao je Nagy Mohal. On je posmatrao merenje kvaliteta bankarskih usluga komercijalnih banaka u Jordanu (19989). Sva ova literatura uglavnom se odnosi na Jordan i Palestinu, ali, pošto su uslovi u bankarskom sektoru ovih zemalja veoma slični bankarskom sektoru u Libiji, smatrali smo ih relevantnim za ovu temu.

U ovoj studiji smo koristili i literaturu koju su pisali autori iz Evrope i SAD. Ponovljeno ispitivanje i proširenje merenja kvaliteta usluge sprovedli su J.J. Cronin i Taylor (1992), tako da smo i ovaj rad smatrali vrlo korisnim. Evaluaciju SERVQUAL skale u poslovanju sa stanovništvom u SAD sprovedli su Finn i Lamb (1991). Jednu studiju o modelu kvaliteta usluge uradio je C. Grönroos 1984. godine. U radu smo konsultovali i studiju o merenju percepcije kvaliteta usluge u komercijalnim bankama UAE čiji su autori N. Jabnoun i H. Al-Tamimi (2002). U određenim momentima

ma konsultovali smo i studiju o odrednicama kvaliteta usluge i efektivnosti u delatnostima brokerstva u oblasti nekretnina, aurora Johnson, L.L., Dotom, M.J. i Dunlop, B.J. (1988). Jedan od izvora koji smo koristili u radu je i rad Joseph, M., McClure, C. i Joseph, B. (1999) o kvalitetu usluge u bankarskom sektoru. U njemu se opisuje uticaj tehnologije na pružanje usluge. Očekivanja klijenata i njihovo viđenje dobijene usluge proučavali su Kangis, P. i Voukelatos, V. (1997) i ovaj rad se može direktno primeniti na bankarski sektor u Libiji. Neki naučnici iz Singapura takođe su proučavali i merili kvalitet usluge u poslovanju banaka sa stanovništvom. To su Kwan i Lee (1994). Perspektive kvaliteta usluge i zadovoljstvo klijenata u privatnom bankarstvu istraživali su Lassar, Manolis i Winsor 2000. godine. U istraživanju koje su sprovedli Leblanc i Nguyen (1988), percepcija klijenata u vezi sa kvalitetom usluge u finansijskim institucijama ocenjena je kao veoma značajna. Značajno istraživanje koje su sprovedli Lewis, R.C. i Booms, B.H. (1983) bavilo se tržišnim aspektima kvaliteta usluge. Da bismo se bavili kvalitetom usluge, potrebno je da ga dobro shvatimo i da ga stalno usavršavamo. To naglašavaju Parasuraman, A. i V. Zeithaml (2006). Isti autori bavili su se konceptualnim modelom kvaliteta usluge i njegovim implikacijama na buduća istraživanja (1985). Konačno, attribute kvaliteta i obrasce ponašanja analizirali su Richard, M.D. i A.W. Allaway (1993).

Jednak, S. i Kragulj, D. (2010) u svom radu „Ekonomija zasnovana na znanju – osnova ekonomskog rasta i razvoja“, objavljenom u časopisu Management, naglašavaju da privredni razvoj predstavlja složen društveni proces. Odredili su faktore uticaja na razvoj i rast privrede u različitim zemljama i pokazali da znanjem i iskustvom mogu da se unaprede i privrede drugih zemalja u razvoju. Tradicionalne odrednice su rad, kapital i tehnologija. Danas se znanje ističe kao značajan faktor privrednog rasta i razvoja. Cilj zemalja Evropske unije jeste razvoj nove ekonomije, zasnovane na znanju, i razvoj novih tehnologija.

Malešević, V. (2010), takođe u časopisu Management, naglašava da okruženje u 21. veku zahteva od menadžerskih timova da odgovore na izazove u procesima upravljanja, u planiranju u strategijskom menadžmentu i u upravljanju ljudskim resursima.

Modic, D., Grivec, M. (2009) analiziraju e-trgovinu kao neophodnost današnjice. U ovom radu objavljenom u časopisu Management, naglašava se da e-trgovina, kao i e-bankarstvo i e-marketing treba da predstavljaju društvenu odgovornost.

## Hipoteze u istraživanju

SERVQUAL model se može prilagoditi tako da meri kvalitet usluge u bankarskom sektoru primenom konvencionalnih i elektronskih kanala.

Kvalitet usluge u bankarskom sektoru imaće uticaj na procese pružanja usluga, iskustvo klijenata i rezultate pruženih usluga.

Postoji razlika u poimanju nivoa kvaliteta bankarskih usluga među klijentima u zavisnosti od njihovog starosnog doba i godina poslovanja banke.

## Metodologija istraživanja

Uzorak u ovom istraživanju obuhvata osamnaest banaka izabranih na osnovu njihovog statusa kao komunalnih banka u Tripoliju u Libiji. Upitnik smo podelili ispitanicima u januaru 2011. godine posredstvom banaka koje posluju u oblasti Tripolija, gde su podaci i prikupljeni, a onda obrađeni i analizirani. Studija je obuhvatila populaciju klijenata koji posluju sa komercijalnim bankama u Libiji (18), i to klijenata komercijalnih banaka isključivo u oblasti Tripolija, ne i drugih komercijalnih banaka u drugim oblastima. Svaku od ovih osamnaest banaka zamolili smo da popuni bankarski upitnik i da ga vrati direktno osobama koje sprovode istraživanje.

Zatim smo svaku banku zamolili da podeli ove upitnike svojim klijentima. Za ovo istraživanje ipak je mnogo važniji broj klijenata, a njih je na kraju bilo 325. Banke nismo birali slučajnim uzorkom, već zato što imaju klijente različitog porekla i statusa. Upitnike smo bankama dostavili lično. Ispitanicima su podeljeni sa odobrenjem direktora. Direktori su prepoznali značaj ovog istraživanja za buduće poslovanje i bili su spremni da pomognu. Nakon nekog vremena banke su nam poslale povratnu informaciju. Počeli su da stižu prvi popunjeni upitnici i posle nekog vremena dobio sam svih 325 upitnika. Svi su obuhvaćeni ovim istraživanjem. Znači, obuhvaćena je populacija od 325 klijenata, različitog porekla i statusa u libijskom društvu. Verujemo da ovo samo doprinosi realističnosti slike koju dobijamo ovim istraživanjem, a ona se može iskoristiti za postizanje višeg kvaliteta usluga u libijskim bankama.

## Rezultati i diskusija

Ova studija se naslanja na skup pretpostavki čiji je prvenstveni cilj da odrede uticaj e-marketinga na kvalitet bankarskih usluga u komercijalnim bankama u Libiji, sa aspekta učesnika u ovom uzorku. Istraživanje

koje smo sproveli bavilo se kvalitetom usluga u bankarskom sektoru u Libiji. Upitnike je dobilo 325 klijenata i od njih se očekivalo da odgovore na različita pitanja kojima je trebalo dokazati validnost hipoteza datih dalje u tekstu. Uzeli smo u obzir različite aspekte kvaliteta usluga u bankama i stoga će ovo istraživanje biti od koristi za poboljšanje SERVQUAL modela u Libiji. Kvalitet usluga smo merili pomoću 22 pitanja koja su se odnosila na očekivanja klijenata i na njihovo viđenje usluga koje dobijaju u bankama.

**H1:** SERVQUAL model se može prilagoditi tako da meri kvalitet usluge u bankarskom sektoru primenom konvencionalnih i elektronskih kanala.

Da bismo proverili stabilnost merenja koristili smo koeficijent alfa da bismo pokazali stepen unutrašnje konzistentnosti između sadržaja skale u svakoj od dimenzija. Takođe je korišćen i za specifična očekivanja i za stvarni kvalitet. Tabela usluga pokazuje korelaciju koeficijenta alfa u dimenziji očekivanja i viđenja (percepcije). Tabela 1 prikazuje stepen unutrašnje konzistentnosti sadržaja u prvom delu liste. Očekivanja klijenta nalaze se u prihvatljivom rasponu sa vrednošću koeficijenta alfa od 0,71, dok stepen unutrašnje konzistentnosti stvarnog učinka iznosi 0,74.

Tabela 1

Koeficijent korelacije alfa

Faktor kvaliteta	Očekivanja	Videnje
Materijalno	0,79	0,77
Pouzdanost	0,89	0,73
Predusretljivost	0,68	0,71
Sigurnost	0,61	0,78
Empatija	0,60	0,74
Ukupno	0,71	0,74

Vidi se da je najznačajniji pokazatelj validnosti postojanje odnosa između svih dimenzija modela kvaliteta. Ovo se može primeniti kada se meri kvalitet bankarskih usluga u bankarskom sektoru u Libiji i time će se poboljšati njihovo poslovanje. Ova hipoteza će imati uticaja na poboljšanje kvaliteta bankarskih usluga u

Libiji, što će u ogromnoj meri doprineti uspešnosti ovog sektora.

**H2:** Kvalitet usluge u bankarskom sektoru imaće uticaj na procese pružanja usluga, iskustvo klijenata i rezultate pruženih usluga.

Tabela 2

	izbor vaše sadašnje banke	srednja vrednost
1	reklama	3,50
2	lokacija	3,81
3	preporuka drugih	1,82
4	naplata usluge ili honorari	1,73
5	kvalitet usluge.	4,14
N		
N= 325		Kendall's w = ,522
		Chi-Square = 678,4
		Asymp. Sig. = ,000
		df = 4

Tabela 2 pokazuje da vrednost Chi kvadrata iznosi 678,4. To je statistički značajno na 0,000 stepenu slobode 4 i time se potvrđuje da kvalitet usluga utiče na ukupan proces bankarskog poslovanja u Libiji. Zaključujemo da kvalitet usluga ima najviši prosečni nivo 4,14. Stoga istraživač potvrđuje da je hipoteza tač-

na i da kvalitet usluge ima uticaj na proces bankarskog poslovanja.

**H3:** Postoji razlika u poimanju nivoa kvaliteta bankarskih usluga među klijentima u zavisnosti od njihovog starosnog doba i godina poslovanja banke.

Tabela 3

STAROSNO DOBA	N	SREDNJE VREDNOSTI				
		Materijalni	Pouzdanost	Predusretljivost	Sigurnost	Empatija
Mladi od 21	21	162,05	190,14	207,50	143,88	157,90
21-34	123	160,70	164,90	168,23	164,93	161,03
35-49	92	163,00	157,80	161,13	166,27	166,80
50-64	77	168,94	163,14	149,11	163,01	165,92
65 i stariji	12	150,08	135,00	135,00	151,50	144,21
Chi-Square		,636	3,426	8,187	1,249	,849
df		4	4	4	4	4
Asymp. Sig.		,959	,489	,085	,870	,932



Iz gore prikazane tabele rezultata prvog dela treće hipoteze vidi se da sve vrednosti Ka 2 nisu statistički značajne na nivou 0,05, što pokazuje da nema razlike u pružanju usluga klijentima u odnosu na njihovo starosno doba u svim dimenzijama stvarnog kvaliteta

usluga. Istraživač je odbacio prvi deo ove hipoteze zato što su dokazani suprotni rezultati. Istraživanje je pokazalo da klijenti uživaju jednak tretman u bankama i da on ne zavisi od njihovog starosnog doba.

Tabela 4

Starost banke	N	Srednja vrednost				
		Materijalni	Pouzdanost	Predusretljivost	Sigurnost	Empatija
1970-1979	139	196,55	190,32	193,96	204,54	203,96
1981-1989	13	191,35	169,81	171,35	199,73	226,69
1990-1999	39	175,82	163,73	146,40	150,29	128,27
2000-2009	134	121,71	133,78	134,91	120,04	124,44
Chi-Square		47,497		29,529	59,579	62,343
df		3	3	3	3	3
Asymp. Sig		,000	,000	,000	,000	,000

U drugom delu treće hipoteze posmatra se starost i iskustvo banke. Neki klijenti se radije opredeljuju za iskusnije banke zato što ih smatraju pouzdanijim i poverljivijim. Kako se vidi iz gornje tabele, sve vrednosti Ca 2 statistički su značajne na nivou značajnosti 0,000, što pokazuje da postoji razlika između banaka koje imaju više godina iskustva, posebno kada je reč o nivou kvaliteta usluge. Istraživač prihvata drugi deo hipoteze 3.

### Preporuke

Potrebno je posvetiti više pažnje jačanju poverenja između banke i njenih klijenata.

1. Saslušajte svoje klijente i prihvatite njihove žalbe i sugestije i ubrzajte odluke.
2. Posvetite pažnju marketingu, bankarskom poslovanju i objasnite klijentima politiku banke.
3. Obezbedite informacije o uslugama koje banka nudi i ponudite klijentima da ih obučite kako da ih koriste.

4. Trudite se da što brže odgovorite na želje i očekivanja klijenata.

5. Potrebno je sprovesti praktična istraživanja da bi se saznalo do koje mere klijenti razumeju bankarske usluge.

6. Potrebno je posvetiti posebnu pažnju brzini i tačnosti prilikom pružanja usluge i držati se obećanja da će banka uvek biti uz svog klijenta, kao i ponekad zane-mariti podatke koji se odnose na greške klijenta.

7. Treba posebno obratiti pažnju da se postigne potpuno zadovoljstvo klijenata i to putem fokusa na kvalitet pružanja bankarskih usluga i na to kako odgovoriti na pravi način ili čak prevazići očekivanja klijenata.

8. Banke treba da se posebno pozabave obukom osoblja koje je u neposrednom kontaktu sa klijentima da bi obezbedile sve aspekte pružanja usluge i konačne „momente istine“ u saradnji između banke kao pružaoca usluga i klijenta.

9. Vlada treba da primeni ovaj model da bi poboljšala bankarstvo u Libiji. Ovo će doprineti poboljšanju bankarskih usluga širom zemlje.

10. Pošto kvalitet usluga utiče na bankarsko poslovanje uopšte, treba učiniti više napora na usavršavanju SERVQUAL modela.

11. U ovom radu predlažemo da libijska vlada prihvati i primeni strani model bankarskog poslovanja pošto će se on pozitivno odraziti na bankarski sektor u Libiji.

### **Zaključak**

Ovaj rad se bavi teorijskim i praktičnim pristupom poboljšanju kvaliteta bankarskih usluga kao osnove za razvijanje prakse e-bankarstva, a u skladu sa novim tendencijama na finansijskom tržištu. Cilj ovog rada jeste da analizira ocenu kvaliteta bankarskih usluga u svrhu razvijanja e-bankarstva u Libiji. Poznato je da e-bankarstvo predstavlja osnovni koncept modernih bankarskih usluga, a ovim pristupom se kvalitet bankarskog poslovanja poboljšava.

E-marketing i e-bankarstvo u Libiji predstavljaju nove pristupe koje banke treba da prihvate, a u skladu sa promenama u bankarskom poslovanju na svetskom tržištu. Ovaj rad treba da doprinese razvoju ovog pristupa u bankarskom sektoru u Libiji. Ovim pristupom efikasnost libijske privrede treba da se poboljša tako da proizvodi i usluge ove zemlje imaju viši kvalitet, a da potrošači budu zadovoljniji.

SERVQUAL model se koristi kao optimalni model za merenje kvaliteta usluga. Polazna hipoteza bila je da SERVQUAL model može da se prilagodi tako da meri kvalitet usluge u bankarskom sektoru primenom konvencionalnih i elektronskih kanala. Takođe, u radu analiziramo i hipoteze da kvalitet usluge u bankarskom sektoru ima uticaj na procese pružanja usluga, iskustvo klijenata i rezultate pruženih usluga, kao i da postoji razlika u poimanju nivoa kvaliteta bankarskih usluga među klijentima u zavisnosti od njihovog starosnog doba i godina poslovanja banke.

U ovom radu naglašavamo da SERVQUAL model opisuje kvalitet usluge kao razliku između očekivanja klijenata u vezi sa pružanjem usluga i njihovim viđe-

njem (percepcijom) pružene usluge, što smo postigli tako što smo zamolili ispitanike da odgovore na pitanja o svojim očekivanjima i o svojim viđenjima. Za potrebe ovog istraživanja, u proceni kvaliteta bankarskih usluga koristili smo SERVQUAL model. Skala razlaže pojam kvaliteta usluge na pet konstrukata, i to: materijalni – fizičke objekte, opremu, izgled osoblja; pouzdanost – sposobnost da se usluga obezbedi na odgovoran način i precizno; predusretljivost – spremnost da pomognu i zadovolje zahteve klijenata; sigurnost – sposobnost osoblja da izazove poverenje i empatija – nivo do kog se pojedincu posvećuje pažnja prilikom pružanja usluge.

Istraživanje koje smo sproveli u ovom radu potvrđuje prvu hipotezu; SERVQUAL model može da se prilagodi tako da meri kvalitet usluge u bankarskom sektoru primenom konvencionalnih i elektronskih kanala. Potvrđena je i druga hipoteza – kvalitet usluge u bankarskom sektoru ima uticaj na procese pružanja usluga, iskustvo klijenata i rezultate pruženih usluga. Treća hipoteza glasila je da postoji razlika u poimanju ni-

voa kvaliteta bankarskih usluga među klijentima u zavisnosti od njihovog starosnog doba i godina poslovanja banke. Istraživanje je odbacilo prvi deo ove hipoteze, zato što su dokazani suprotni rezultati. Istraživanje je pokazalo da klijenti imaju jednak tretman u bankama i da se on ne razlikuje u odnosu na starosno doba. Drugi deo treće hipoteze odnosi se na starost i iskustvo banke. Neki klijenti opredeljuju se za banke sa većim iskustvom zato što ih smatraju pouzdanijim i poverljivijim. Drugi deo treće hipoteze je potvrđen.

Prema gore navedenim rezultatima može se zaključiti da banke u Libiji moraju da poboljšaju kvalitet svojih usluga tako što će posvetiti punu pažnju poboljšanju kvaliteta bankarskog poslovanja, kao baze za razvijanje e-bankarstva.

U skladu sa svetskim iskustvima na finansijskim tržištima, pokazano je klijenti od banaka očekuju da više koriste informacione i internet tehnologije, a tako će i e-bankarstvo imati uticaj na poboljšanje kvaliteta usluga u bankarskom sektoru u Libiji.

## LITERATURA

- [1] Angur MG, Nataraajan R, Jahera JrJ S (1999). Service quality in the banking industry: An assessment in a developing economy. *International Journal of Bank Marketing*. 17(3): 116-123.
- [2] Ashfaq A, Kashif R, Iqbal S, Nadeem S (2010). An empirical investigation of Islamic banking in Pakistan based on perception of service quality. *African Journal of Business Management*. 4(6): 1185-1193.
- [3] Babacus E, Boller GW (1992). An empirical assessment of the SERVQUAL scale. *Journal of Business Research*. 24: 253-268.
- [4] Babacus E, Mangold WG (1992). Adapting the SERVQUAL scale to hospital services: an empirical investigation. *Health Service Research*. 26(6): 767-786.
- [5] Bahia K, Nantel J (1998). A reliable and valid measurement scale for the perceived service quality of banks. *International Journal of Bank Management*. 18(2): 84-91.
- [6] Berndt A (2009). Investigating service quality dimensions in South African motor vehicle servicing. *African Journal of Business Management*. 1(1): 1-9.
- [7] Berry II, Parasuraman A, Zeithaml VA (1988). The service quality puzzle. *Business Horizon*. 31(5): 35-43.
- [8] Blešić I, Tešanović D, Psodorov Dj (2011). Consumer satisfaction and quality management in the hospitality industry in South-East Europe. *African Journal of Business Management*. 5(4):1388-1396.
- [9] Brown SW, Swartz TA (1989). A gap analysis of professional service quality. *Journal of marketing*. 53(2): 92-98.
- [10] Grönroos C (1982). *Strategic Management and Marketing in the Service Sector*. Swedish School of Economics and Business Administration. Helsingfors.
- [11] Carman JM (1990). Consumer Perceptions of Service Quality: An Assessment of the SERVQUAL Dimensions. *Journal of Retailing*. 66(1): 33-55.
- [12] Chang TZ (2000). Online shopper' perceptions of the quality of Internet shopping experience. *AMA Summer Educators Conference*. Proceedings: 254-259.
- [13] Cronin JJ, Taylor SA (1992). Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension, *Journal of Marketing*. 56(3): 55-68.
- [14] Deighton J (1996). The future of interactive marketing. *Harvard Business Review*. 11-12: 151-162.
- [15] Dellaert, B, Kahn BE (1999). How tolerable is delay? Consumers' evaluations of Internet web site after waiting. *Journal of Interactive Marketing*. 14(2): 175-182.
- [16] Filipovic V., Stankovic Kostic M., *Marketing menadžment*, FON, 2009.
- [17] Filipovic V., Stankovic Kostic M., *Odnosi s javnoscu*, FON, 2009.
- [18] Filipovic V., Janicic R., *Strateski marketing*, FON, 2010.
- [19] Finn DW, Lamb CW (1991). An evaluation of SERVQUAL scale in a retailing setting. *Advances in Consumer Research*. 18: 483-490.
- [20] Ghose S, Dou W (1998). Interactive functions and their impacts on the appeal of Internet presence site. *Journal of Advertising research*. 3: 29-43.
- [21] Haeckel SH (1998). About the nature and future of interactive marketing. *Journal of Interactive Marketing*. 13(1): 55-65.
- [22] Haque H, Tarofder AK, Rahman S, Raquib MA (2009). Electronic transaction of Internet banking and its perception of Malaysian online customers. *African Journal of Business Management*. 3(6): 248-259.
- [23] Haubl G, Trifts V (2001). Consumer decision making in online shopping environments: the effects of interactive decision aids. *Marketing Science*. 19(1): 4-21.
- [24] Hoffman DL (2000). The evolution will not be televised: introduction to the special issue on Marketing Science and the Internet. *Marketing Science*. 19(1): 1-3.
- [25] Hoffman DL, Novak TP (1996). Marketing in hypermedia computer-mediated environments: conceptual foundations. *Journal of Marketing*. 60(3): 50-68.
- [26] Hoffman DL, Novak TP (1997). A new marketing paradigm for electronic commerce. *The Information Society*. 13(1-3): pp.43-54.
- [27] Hoffman DL, Novak TP, Chatterjee P (1995). Commercial scenarios for the web: opportunities and challenges. *Journal of Computer Mediated Communication*. Special issue on Electronic Commerce. 1(3).
- [28] Jabnoun N, Al-Tamimi H (2002). Measuring perceived service quality at UAE commercial banks. *International Journal of Quality and Reliability Management*. 20(4): 458-472.
- [29] Jednak S, Kragulj D (2010). Economy base on knowledge – base for growth and development. *Management – journal for theory and practice of management*, Vol.15/57, pp. 5-13.
- [30] Johnson LL, Dotom MJ, Dunlop BJ (1988). Service quality determinants and effectiveness in the real estate brokerage industry. *The Journal of Real Estate Research*. 3: 21-36.

- [31] Joseph M, McClure C, Joseph B (1999). Service quality in the banking sector: The impact of technology on service delivery. *International Journal of Bank Marketing*. 17(4): 182-191.
- [32] Jun M, Peterson RJ, Zsidisin GA, Daily BF (1999). Service quality perceptions in the banking industry: Major dimensions. *Journal of Business Strategies*. 16(2): 170-188.
- [33] Kangis P, Voukelatos V (1997). Private and public banks: A comparison of customer expectations and perceptions. *International Journal of Bank Marketing*. 17(7): 279-287.
- [34] Lewis RC, Booms BH (1993). The market aspects of service quality, In: Berry L et al. (Ed) *Emerging Perspectives on Service Marketing*. AMA. New York. USA.
- [35] Malesevic V. (2010). New paradigm of management – from commitment to innovation and sustainable competitive advantage. *Management – journal for theory and practice of management*, Vol.15/57, pp. 55-63.
- [36] Mandel N, Johnson EJ (1999). Constructing preferences online: can web pages change what you want? MIT Ecommerce Forum. University of Pennsylvania. USA.
- [37] Mangold GW, Babakus E (1991). Service quality: the front-stage perspective vs the back-stage perspective. *Journal of Services Marketing*. 5(4): 59-70.
- [38] Modic D., Grivec M. (2009). E-trade, lawyers in Slovenia and social responsibility. *Management – journal for theory and practice of management*, Vol.14/53, pp. 47-55.
- [39] Parasuraman A, Zeithaml V, Berry L (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*. 49(4): 41-50.
- [40] Parasuraman A (1998). Customer service in business-to-business markets: an agenda for research. *The Journal of Business & Industrial Marketing*. 13(4): 309.
- [41] Parasuraman A, Zeithaml V, Berry L (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*. 64: 12-37.
- [42] Parasuraman A, Zeithaml V, Berry L (1991). Refinement and reassessment of the SERVQUAL scale. *Journal of Retailing*. 67(4): 420-450.
- [43] Parasuraman A, Zeithaml V, Berry L (1994). Reassessment of expectations as a comparison standard in measuring service quality: implications for future research. *Journal of Marketing*. 58(1): 111-124.
- [44] Parasuraman A, Zeithaml V (2002). Service Quality Delivery through Web Sites: A Critical Review of Extant Knowledge. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 30(4): 362-375.
- [45] Parasuraman A, Zeithaml V (2006). Understanding and improving service quality: A literature review and research agenda, In: Weitz B, Wensley R (Ed.) *Handbook of Marketing*. Sage Publications. London. UK.
- [46] Peppers D, Rogers M (1993). *The one-to-one future*. Doubleday. New York. USA.
- [47] Peppers D, Rogers M (1997). *Enterprise one-to-one: Tools for building unbreakable customer relationship in the interactive age*. Doubleday. New York. USA.
- [48] Sasser WE, Olsen RP, Wyckoff DD (1988). *Management of service operations*. Allyn & Bacon. Boston. USA.
- [49] Teas RK (1993). Expectation, performance evaluation and consumer's perceptions of quality. *Journal of Marketing*. 57(4): 18-34.
- [50] Voss C (2000). Developing an eService strategy. *Business Strategy Review*. 11(1): 21-33.
- [51] Weinberg BD (2000). Don't keep your Internet customers waiting too long at the (virtual) front door. *Journal of Interactive Marketing*. 14(1): 30-39.

# Klimatske promene i zelene informacione tehnologije

UDK: 007:004]:551.5 ; 502.131.1:551.583

Nataša Petrović, Mirjana Drakulić, Vladimir Vujin, Ratimir Drakulić, Veljko Jeremić

Fakultet organizacionih nauka u Beogradu

*Kontrola klimatskih promena jeste jedan od najvećih istorijskih izazova sa kojima se čovečanstvo susreće u 21. veku. U ovoj oblasti svi sektori privrede moraju da učine sve što mogu, a uloga informacionih tehnologija (IT) je svakako od suštinskog značaja. IT se smatraju pokretačima prelaska na emisije smanjenih količina ugljenika. One poseduju uglavnom još neiskorišćene a značajne mogućnosti za ublažavanje emisije gasova, daju veću moć korisnicima energije i stvaraju sasvim nove poslovne prilike. Ipak, ni IT nisu u potpunosti nezavisne od ugljenika. Zbog značaja koje imaju i opasnosti koju mogu da izazovu, IT su i oblast koju regulišu kako međunarodni, tako i nacionalni propisi. Sve je veći broj zakona kojima se definišu principi, uspostavljaju standardi, određuje oblast nadležnosti i propisuju kazne za one koji prekrše zakon. Da bi se umanjili problemi životne sredine uspostavlja se čitava mreža propisa i odredaba. Šta više, Republika Srbija ne zaostaje za drugim zemljama i danas se sve više uključuje u ovu mrežu.*

## 1. Uvod

Privreda ljudske rase zavisi od prirodnog kapitala naše planete od koga dobija sve ekološke usluge i prirodne resurse. Kako se broj stanovnika na zemlji povećava, a privreda se razvija, uticaj ljudi na planetu je sve veći i oni se sve više suočavaju sa nesrazmerom između prirodnih resursa, okruženja i ekonomije. Jedan primer je dihotomija između rasta populacije i sve manjih rezervi resursa i uništavanja životne sredine [17, 18].

U svetu danas narasta svest o neophodnosti da se zaustavi proces uništavanja životne sredine i da se čovečanstvo okrene održivim poslovnim procesima [8]. Spisak ekoloških problema raste, ali veliki broj ljudi, među njima i vođe najuticajnijih organizacija, shvataju da problemi životne sredine nisu izolovani od njihovog svakodnevnog poslovanja i obrazaca ponašanja.

Pored toga, činjenica je da tradicionalne firme moraju da promene svoju strategijsku orijentaciju i poslovanje da bi ostale konkurentne u izmenjenim uslovima i sa novom elektronskom infrastrukturom (na primer, menadžeri donose poslovne odluke u okruženju koje karakteriše mrežna infrastruktura, u komunikaciji se koriste i hardver i softver) [13]. Na primer, kako organizacije sve više koriste informacione tehnologije i sisteme da povećaju produktivnost, one sve više postaju deo jednog većeg problema održivosti životne sredine [13]. Primena IT je u naglom porastu, raste dvostruko brže nego svetski bruto proizvod [21] i na nju odlazi sve veći deo troškova za energiju koja se koristi u poslovanju. U najvećem broju slučajeva više od polovine ove energije rasipa se zahvaljujući neefikasnim tehnologijama, loše projektovanim sistemima ili neadekvatnom ponašanju koje je posledica neinformisanosti.

IT možda imaju poguban uticaj na organizacije koje se bave zaštitom životne sredine [16, 18, 21]: životni ciklus IT je kratak (n.pr., laptopovi traju 3-4 godine; mreže 5-7 godina), njihova proizvodnja i odlaganje dovele su do nastanka toksičnih crnih tačaka, a veliki deo troškova za električnu energiju u organizacijama (i uz to emisija gasova sa efektom staklene bašte) izazvan je korišćenjem IT (n.pr., kancelarijske zgrade troše oko 26%, centri baza podataka 95%) [13]. Stoga potrošnja energije ima značajne implikacije na životnu sredinu.

## 2. Uticaji na životnu sredinu

Održivost životne sredine definiše se kao „razvoj koji zadovoljava potrebe i aspiracije sadašnjeg trenutka pri čemu ne dovodi u pitanje mogućnost budućih generacija da i one zadovolje svoje potrebe“ [26], i stoga je povezana sa tekućim privrednim rastom i razvojem.

Iako se u nekoliko radova već raspravljalo o uticaju organizacija na životnu sredinu, precizno značenje ove frazee još uvek nije ni jasno ni dobro definisano [8]. Ova nejasnoća može da bude posledica shvatanja da se uticaju na životnu sredinu „razlikuju u zavisnosti od toga kako se životna sredina poima i koje elemente životne sredine smatramo vrednim“ [19]. U ovom radu usvojili smo definiciju uticaja na životnu sredinu koja se isključivo odnosi na pitanja prirodnog okruženja, ne na „tri stuba“, što obuhvata i finansijske i društvene uticaje. Pored toga, uticaj na životnu sredinu definiše se i kao stepen do koga poslovni procesi, aktivnosti i operacije jedne organizacije pozitivno ili negativno utiču na prirodnu okolinu. Uticaj na životnu sredinu je posledica aktivnosti organizacije i odražava se na kvalitet i čistoću vazduha, vode i zemljišta i, uopšteno govoreći, na kratkoročno i dugoročno zdravlje globalnog ekosistema planete Zemlje.

### 3. Klimatske promene

U poslednjih nekoliko decenija postalo je sve očiglednije da ljudi utiču na klimatske promene. Neupitni su dokazi da aktivnosti ljudi kao što je proizvodnja električne energije i transport povećavaju koncentraciju gasova sa efektima staklene bašte koju i inače postoje u atmosferi kao njen prirodni sastojak. Koncentracija ovih gasova koji zadržavaju toplotu sada je dostigla rekordno visok nivo u atmosferi u poređenju sa situacijom u nedavnoj ili dalekoj prošlosti.

Zagrevanje klimatskog sistema dobro je dokumentovano, vidi se po porastu srednje temperature vazduha i okeana širom sveta, po otapanju snega i leda i podizanju srednje vrednosti nivoa mora. Porast koncentracije gasova sa efektima staklene bašte u atmosferi najverovatnije je i uzrok porasta srednje temperature koji se opaža u poslednje vreme i doprinosi ostalim klimatskim promenama.

Većina naučnika danas veruje da klimatske promene izazivaju emisije gasova sa efektom staklene bašte u atmosferu, gasova koji su proizvod aktivnosti ljudi. Gasovi sa efektima staklene bašte u atmosferi apsorbuju i re-emituju jedan deo energije koju ispušta površina Zemlje, tako da se toplota zadržava u nižim slojevima atmosfere. Neki ovakvi gasovi zadržavaju se u atmosferi decenijama ili čak vekovima i stoga mogu dugoročno da utiču na energetska ravnotežu na Zemlji. Faktori koji utiču na energetska ravnotežu Zemlje mogu se kvantifikovati u smislu radioaktivnog uticaja na klimu. Pozitivni radioaktivni uticaj ukazuje na zagrevanje (na primer, povećavanjem ulazne energije ili smanjivanjem količine energije koja izlazi u svemir), dok se negativni uticaj vezuje za hlađenje. Najprisutniji gas sa efektima staklene bašte jeste ugljen-dioksid (CO<sub>2</sub>) koji se emituje kao posledica potrošnje fosilnih goriva u energetskom sektoru. Da bi obavljali svoju funkciju, svi sektori u društvu moraju da koriste energiju, a time doprinose klimatskim promenama.

Posledica klimatskih promena je globalno zagrevanje koje je uzrok topljenja glečera, podizanja nivoa mora, poplava i suša, ekstremnijih meteoroloških promena itd. Klimatska promena je svaka značajnija promena vrednosti parametara klime (temperature, padavina, ili vetra) koja traje duži vremenski period (decenijama ili duže). Uzrok klimatskih promena mogu da budu prirodni faktori i procesi ili aktivnosti ljudi:

- **Ljudske aktivnosti** obuhvataju sagorevanje fosilnih goriva, seču šuma i uređenje zemljišta za izgradnju farmi, gradova i puteva. Posledica svih

ovih aktivnosti jeste ispuštanje gasova sa efektima staklene bašte u atmosferu.

- **Prirodni uzroci** obuhvataju promene u Zemljinoj orbiti, jačinu zračenja sunca, kretanja okeana i atmosfere i vulkansku aktivnost.

Termin „klimatska promena“ često se zamenjuje terminom globalno zagrevanje. Globalno zagrevanje znači porast prosečne temperature atmosfere u blizini Zemljine površine koje može da utiče na promene normalnih parametara globalne klime. Porast temperature ipak je samo jedan aspekt klimatskih promena.

Pošto gasovi sa efektima staklene bašte zadržavaju više energije u atmosferi Zemlje, očekuje se da prosečne temperature na površini Zemlje rastu. Ipak, kako klimatske promene (izazvane kako prirodnim uzrocima tako i ljudskim aktivnostima) mogu da utiču na pravce vetrova i okeanskih struja koje opet utiču na klimatski sistem u čitavom svetu, u nekim oblastima zagrevanje može da bude veće nego u drugim, dok u nekim oblastima temperature opadaju. Promene temperature vazduha, sa svoje strane, mogu da izazovu promene temperature površine mora, strukturu padavina i druge aspekte klime.

Ako stopa zagrevanja ostane ista kao što je danas, predviđa se da će do 2100. godine globalna srednja temperatura na Zemlji porasti od 1,6 do 2,7%, a da će potom biti još toplije. Kako će klima biti sve toplija, očekuju se još neke promene, a mnogi efekti će vremenom biti sve izraženiji. Na primer, toplotni udari će postati uobičajena pojava, biće snažniji i učestaliji, zbog čega će poplave postati učestalije, a time i štete u priobalnim područjima. Klimatske promene će višestruko da utiču na različita područja, ekosisteme i sektore privrede, a to će zavisiti ne samo od osetljivosti ovih sistema na klimatske promene, već i od njihove sposobnosti da se prilagode rizicima i promenljivim uslovima. Tokom istorije, i ljudsko društvo i ekosistemi pokazali su zavidnu sposobnost da odgovore na rizike i da se prilagode različitim klimatskim promenama i promenama u okruženju. Danas se već jasno primećuju efekti klimatskih promena, a poslednjih decenija stopa zagrevanja je porasla.

To je i razlog što klimatske promene izazvane aktivnostima ljudske rase predstavljaju veliku opasnost – opasnost koja zahteva nove pristupe i načine razmišljanja da bi se obezbedilo trajno zdravlje, dobrobit i produktivnost društva i prirodne sredine.

Klimatske promene i globalno zagrevanje posledica su neodržive strukture potrošnje u industrijalizova-

nom društvu. A većina ljudi je do sada shvatila da problem moramo da rešimo da bismo izbegli ozbiljne posledice po životnu sredinu i po sopstvene živote.

Da bismo stabilizovali emisije gasova sa efektima staklene bašte potrebno je da promenimo strukturu i način ponašanja društva i stvorimo društvo sa niskougljeničnim tehnologijama. To je rešenje koje omogućava da se društva razvijaju i napreduju na održivim i resursno efikasnim principima, da ne utiču negativno na životnu sredinu i da ne izazivaju dalje klimatske promene.

#### **4. Odgovor na klimatske promene**

Prisutne klimatske promene u celom svetu primoravaju nas da tražimo načine da izbegnemo prirodne katastrofe. Ljudi reaguju na dva nivoa – ublažavaju problem tako što smanjuju emisije gasova sa efektima staklene bašte i što se prilagođavaju problemu tako što stvaraju zajednice koje se lakše prilagođavaju na promene koje se javljaju. Ublažavanje i prilagođavanje su od suštinske važnosti. Uticaju klimatskih promena ne mogu se izbeći ni samo prilagođavanjem ni samo ublažavanjem, ali se ova dva pristupa mogu dopunjavati i u tom slučaju zajedničkim delovanjem mogu značajno da smanje rizike klimatskih promena.

##### **4.1. Adaptacija (prilagođavanje uticajima)**

Prilagođavanje klimatskim modulacijama neophodno je u svim sektorima društva da bi društvo odgovorilo na promene koje su se već dogodile i pripremito na promene koje će se dogoditi u budućnosti. Kako je već navedeno, neće sve geografske oblasti biti pogođene klimatskim promenama jednako. Negde će situacija biti veoma ozbiljna – zemlje u razvoju uglavnom su podložne najtežim oblicima promena.

Potrebno je preduzeti niz akcija da bi se društva spremila za događaje koji slede. Potrebno je uspostaviti nove strukture, kao što su nova infrastruktura i sistemi za rano upozoravanje, podržane novim tehnologijama i know-how. Transfer tehnologije i širenje znanja, obrazovanje i bolje sposobnosti mogu da pomognu ljudima u datim sredinama da pomognu kako sami sebi, tako i svojoj okolini.

##### **4.2. Mitigacija (ublažavanje uticaja)**

Postoje dokazi koji ukazuju na to da će uz mere politike za ublažavanje klimatskih promena i održivi razvoj koje su danas na snazi emisija gasova sa efektima staklene bašte u narednih nekoliko decenija i dalje da raste. Nastavak ovih emisija na nivou ili iznad nivoa koji se danas beleži izazvaće dalje zagrevanje i još veći broj promena klime na globalnom nivou tokom

21. veka koje će biti daleko ozbiljnije nego one koje smo opažali u 20. veku.

Potreba da se ublaže emisije gasova sa efektima staklene bašte je utoliko hitnija ukoliko se zna da se ovi gasovi zadržavaju u atmosferi stotinama godina. Stoga će globalno zagrevanje u budućnosti da bude sve veće zahvaljujući vremenskim merilima vezi sa klimatskim procesima i reakcijama na njih, čak i ako se koncentracija gasova sa efektima staklene bašte stabilizuje. Da bi se koncentracija ovih gasova u atmosferi stabilizovala, emisije bi trebalo da dostignu vršnu vrednost i da onda opadaju. [to je niži nivo stabilizacije, brže bi trebalo da se dostigne vršna vrednost i da opadanje počne.

Mitigacijom će mnogi uticaji oslabiti, kasniti ili će se čak izbeći. Ipak, naponi koji se ulažu u mitigaciju i investicije koje će se ostvariti u naredne dve ili tri decenije određiće brzinu globalnog zagrevanja da bi se dostigli niži nivoi stabilizacije. Ako se kasni sa smanjenjem emisija, značajno će se povećati rizik oštrijih uticaja klimatskih promena. Tehnologija nam u tome može mnogo pomoći, i svakako će biti podrška stabilizovanju emisija do 2020. Stabilizacija se može postići primenom portfolija tehnologija koje su ili već danas dostupne ili se njihova komercijalizacija očekuje u narednim decenijama, pod pretpostavkom da postoje odgovarajuće i efektivne inicijative za njihov razvoj, kupovinu, stavljanje u upotrebu i širenje, kao i za uklanjanje prepreka.

Ni jedna tehnologija ipak ne može da obezbedi sav potencijal za ublažavanje u jednom sektoru. Ublažavanje u privredi je moguće postići samo kada se primene odgovarajuće mere i kada se uklone prepreke. Vladama, čija je dužnost da obezbede ove inicijative, na raspolaganju je veliki broj mera ove politike i instrumenata za ublažavanje efekata klimatskih promena. Ali njihova primena zavisice u celosti od okolnosti u kojima se nacija nalazi i od konteksta u kome se odgovarajući sektor nalazi.

#### **5. Društvo sa niskim emisijama ugljenika i informacione tehnologije**

Društvo sa niskom emisijom ugljenika optimizovalo je industrijske procese; proizvodnja energije je „zelená“ (zasniva se na obnovljivim izvorima energije) a potrošnja je postala održivija. Ovo društvo karakteriše niska potrošnja fosilnih goriva čime se emisija gasova sa efektima staklene bašte održava na niskom nivou. Društvo sa niskom emisijom ugljenika predstavlja prvi korak ka društvu bez emisije ugljenika – društvo u kome su proizvodnja i potrošnja isključivo za-



snovane na obnovljivim izvorima energije. Postizanje nivoa društva sa niskom emisijom ugljenika znači promenu načina proizvodnje i potrošnje u smislu veće održivosti. To onda znači da se energetske sisteme više ne vezuje za fosilna goriva, već da prelazi na obnovljive izvore energije, kao i da je primena te energije efikasnija i da se energija štedi. Promena u energetske sektoru je od suštinskog značaja da bi se podržao ekološki čist (zeleni) rast, razvoj pomoću čistijih tehnologija i stvaranje novih navika u potrošnji, pošto će promene u sistemu proizvodnje energije imati odjeka u svim ostalim sektorima privrede koja koristi energiju – sada će koristiti održivu energiju.

Društvo sa niskom emisijom ugljenika znači okupljanje svih aspekata ekonomije, od proizvodnje, poloprivrede, transporta i proizvodnje pogonske energije itd. oko tehnologija kojima se proizvodi energija i sirovine uz nisku emisiju gasova sa efektima staklene bašte, što će usloviti promene u stanovništvu, zgradama, mašinama i aparatima koji koriste ovu energiju i sirovine. Društva sa niskom emisijom ugljenika nisu društva bez emisije ugljenika, pošto će i dalje biti prisutan minimum emisije; na primer, tu emisiju će proizvoditi domaće životinje i proizvodnja hrane zasnovana na prirodi i živim životinjama, tako da će neka emisija uvek biti prisutna.

Promena u smeru emisije niskih količina ugljenika i resursno efikasne privrede neće biti laka. Ne postoje gotova jednostavna rešenja niti očigledni izbori kojima ćemo to postići. Ipak, IT imaju značajnu ulogu u fazama transformacije zahvaljujući svojoj sposobnosti da dalje optimizuju procese i rutinske radnje. Isto tako, IT sektor će imati glavnu ulogu kako u daljem širenju i primeni obnovljivih izvora tako i u energetske efikasnosti, a time će predstavljati i čvrstu osnovu za društvo sa niskom emisijom ugljenika.

## 6. Definicija zelenih informacionih tehnologija

Koncept zelenih IT obuhvata dva glavna gradivna elementa – „zeleno“ i „informaciona tehnologija“. Informaciona tehnologija se odnosi na kompjuterski zasnovane sisteme informisanja i komunikacije, posebno softverske aplikacije i kompjuterski hardver. U našem kontekstu „zeleno“ se odnosi na probleme životne sredine u vezi sa klimatskim promenama i sa efektima staklene bašte. „Zeleno“ u zelenim IT odnosi se na ekološki održivu primenu informacionih tehnologija. Stoga pojam zelene IT opisuje situaciju u kojoj informacione tehnologije podržavaju smanjenje svega što za posledicu ima efekat staklene bašte.

Rasprave o zelenim IT tradicionalno su se fokusirale

na to kako da se sama tehnologija učini zelenijom, t.j., kako smanjiti potrošnju energije. U ovom radu, ipak, uglavnom se bavimo procesom IT u „ozelenjavanju“, što znači, kako primeniti IT da društvo bude zelenije. IT za ozelenjavanje zasnivaju se na primeni zelenih IT, ali se ne vezuju samo za primenu tehnologije; to je mnogo napredniji proces koji edukuje i menja čitavo naše društvo.

Definicija zelenih IT je stoga prilično široka – u prvom redu, ona se može primeniti na situacije u kojima se uz pomoć IT emisije gasova sa efektima staklene bašte smanjuju (Green IT), a drugo, na situacije u kojima IT omogućavaju strukturne modulacije koje vode promenama u širim društvenim okvirima, što nas približava društvu sa niskom emisijom ugljenika i vodi daljem snižavanju emisije (*Greening IT*). U ovom smislu, termin IT za ozelenjavanje koristi se da se objasni proces „ozelenjavanja društva pomoću IT“.

Nasuprot štetnim efektima na životnu sredinu, „zeleno“ IT mogu da imaju pozitivne efekte, pošto mogu da smanje globalne emisije za 15% [22]. Zelene IT je naziv za informacione tehnologije koje se bave održivošću životne sredine [21]. Efekti zelenih IT koje su održive mogu da budu ili neposredni – smanjenje negativnih uticaja IT na životnu sredinu, ili posredni – primena IT kao podrške drugim poslovnim inicijativama u smanjivanju negativnog uticaja na sredinu. IT komponenta zelenih IT je posebno značajna pošto se one usredsređuju i utiču na životnu sredinu. Zelene tehnologije koje se bave rešavanjem problema potrošnje energije i otpada koji je rezultat korišćenja hardvera i softvera obično imaju neposredan uticaj. Primeri za to su poboljšanje energetske efikasnosti hardvera i centara baza podataka, konsolidovanje servera primenom softvera za virtualizaciju i smanjenje otpada nastalog kao posledica zastarele opreme [23, 1].

Industrija IT je prepoznala ove probleme i identifikovala veliki broj različitih mogućnosti za konsalting [6, 9, 11, 12, 14, 21], kao što je IBM Green Sigma konsalting [10]. Ipak, još uvek postoje rupe u stvarnoj praksi. Pored toga, postoji veoma malo podataka [1, 3, 16] i to je razlog što će zelene IT biti zahvalna tema za buduća istraživanja.

## 7. Međunarodni propisi

Zloupotreba životne sredine učinila je da brojne međunarodne organizacije, među kojima Ujedinjene nacije, OECD, EU, Savet Evrope, Međunarodna organizacija radnika, Svetska trgovinska organizacija, Svetska zdravstvena organizacija i mnoge druge, pojačaju

svoje aktivnosti. One osnivaju posebna, specijalizovana tela i agencije čiji je cilj da ispituju, prate, analiziraju, upozoravaju u pripremanju odgovarajuće zakone kojima će se regulisati problemi zaštite životne sredine, definisati prava, obaveze i odgovornosti ili sankcionisati određena ponašanja kojima se degradira životna sredina. Tako su do sada, na primer, samo UN sastavile preko 15 različitih stručnih programa, radnih grupa, tela, agencija, specijalizovanih organizacija [2], kao što su: Globalni program za globalizaciju, liberalizaciju i održivi razvoj ljudskog društva, program za životnu sredinu UN i Međunarodni centar za genetički inženjering i biotehnologiju; Radna grupa za informisanje o geografskim problemima, kao i Radna grupa za praćenje i procenu životne sredine u okviru Ekonomske komisije UN za Evropu koja je organizovana 2007. godine u Beogradu, kao [esta ministarska konferencija „Životna sredina u Evropi“ ili Odeljenje za održivi razvoj, Komisija za održivi razvoj i Grupa za upravljanje životnom sredinom. Sva ova tela učestvuju u pripremi nove Konferencije UN za održivi razvoj (Rio + 20) 2012. godine. U poslednje vreme, usvojeno je na desetina zakonskih akata (odluka, preporuka, deklaracija) organizovanih nezavisno ili u saradnji sa drugim međunarodnim organizacijama, sastanaka državnika na vrhu na kojima se raspravljalo o pitanjima vezanim za opasnosti i zaštitu životne sredine (na primer, 2009. godine je u saradnji sa OECD održana „Konferencija o klimi“). OECD je međunarodna organizacija koja već dugo detaljno proučava probleme životne sredine i klimatskih promena i njihovog uticaja na globalnom, lokalnom i individualnom nivou. Usvojila je više od 350 različitih dokumenata kojima se regulišu različita pitanja i rešavaju mnogi problemi. Tako je u njihovoj organizaciji 2010. godine održan forum „Inovacije, radna mesta i ekološki čist razvoj“. Tokom ovog Forumu definisana je posebna Strategija za ekološki čist (zeleni) rast, kojoj je prethodila Deklaracija o ekološki čistom rastu (usvojena na Sastanku Saveta na ministarskom nivou 25. juna 2009. godine), kao napor da se daju smernice za prevazilaženje svetske ekonomske krize investiranjem u Zaštitu i restauraciju ekološki čistih inovacija (Eko-inovacije) i primenom zelenih, ekološki čistih tehnologija. Ovaj akt je obavezao jedan broj zemelja-članica (i pozvao one koje to nisu) da [4]:

- **pojačaju napore** u primeni strategija ekološki čistog rasta kao deo odgovora na krizu;
- **podstiču „zelene“ investicije** i održivo upravljanje prirodnim izvorima. Tako je odlučeno da se ulože dalji naponi da se poveća efikasnost i efektivnost miksa mera politike u vezi sa klimom, uključujući instrumente tržišta, propise i mere politike da bi se promenilo ponašanje i podstaklo uključivanje privatnog sektora;

- **podstiču nacionalne reforme i politike** sa ciljem da se izbegnu ili eliminišu one koje su ekološki štetne i protivne zelenom rastu;
- **obezbede koordinaciju** „zelenih“ mera politika tržišta radne snage i formiranje ljudskog kapitala kao i međunarodnu saradnju učesnika.

Tokom 2011. godine, OECD je već organizovao nekoliko sastanaka i konferencija koje su neposredno ili posredno uticale na informatičko društvo, društvo sa niskom emisijom ugljenika, klimatske promene i primenu zelenih IT [4]:

Evropska unija već duži niz godina pokušava da se suprotstavi brojnim činocima koji štetno utiču na život-

05-Jan	<i>Politika o klimi i tehnološke inovacije i transfer: Pregled pravaca i najnoviji empirijski rezultati</i>
03-Feb	<i>Ribarstvo i klimatske promene: vlade moraju da planiraju odgovor na društvene i ekonomske posledice</i>
11-Feb-	<i>Gradovi u epicentry odgovora na klimatske promene</i>
14-Apr-	<i>Gradovi i tržišta finansija</i>
19-Apr	<i>Gradovi i tržišta ugljenika: Konferencija za novinare iokrugli sto</i>
06-May	<i>Vreme ugljenika je za nama. Obnovljive energije su jedini prihvatljivi izvor ako želimo da zaštitimo život, kaže Ángel Gurría, 25. Godišnjica Španskog energetskog kluba, Madrid</i>

nu sredinu. Sve do značajnog incidenta u italijanskom gradu Sevezu koji je izazvao drugačiji pristup životnoj sredini i preteranom ugrožavanju sredine ova borba nije bila ni ravnopravna ni efikasna. Ubrzo po incidentu, donet je prvi zakon, Sevezo direktiva 82/501/EEC Original („Seveso I“ Direktiva Saveta od 24. juna 1982. o rizicima incidenata velikih razmera u određenim industrijskim aktivnostima), što je izazvalo pravu eksploziju aktivnosti u ovom smeru [2].

Zelene informativne tehnologije su odmah po stvaranju svesti o njihovom riziku po životnu sredinu postale oblast regulative EU. U stvari, od 1960. godine, EU posebnu pažnju posvećuje „nizu novih političkih inicijativa za borbu protiv negativnih efekata opasnih materija na životnu sredinu i zdravlje ljudi“, uključujući elektronski i električni otpad [19]. Godine 2002., donela je EU WEEE i RoHS Direktivu (Direktiva 2002/96/EC o otpadu od električne i elektronske opreme - WEEE, Direktiva 2002/95/EC o zabrani korozivnosti nekih opasnih supstanci u električnoj i elektronskoj opremi - RoHS) i Okvirnu odluku o otpadu i REACH direktivu [5]. Amandmani koji su usledili

2003. i 2008. godine u vezi sa primenom energije ticali su se Komisije, Predloga i Direktive o električnom i elektronskom otpadu (opreme). Marta 2011. godine, Savet Evropske unije usvojio je Revidirana pravila o reciklaži elektronskih aparata.

Pored ovih ključnih dokumenata, Komisija je usvojila i niz odluka po kojima postupa, kao što su: Odluka 2004/249/EC od 11. juna 2004. godine u vezi sa upitnikom za zemlje članice koja izveštava o primeni Direktive 2002/96/EC Evropskog parlamenta i Saveta o

električnom i elektronskom otpadu; Odluku 2005/369/EC od 3. maja 2005. godine kojom se postavljaju pravila za praćenje usklađenosti zemalja članica i uspostavljanju formata podataka za potrebe Direktive 2002/96/EC Evropskog parlamenta i Saveta za električni i elektronski otpad (obeležen pod brojem C (2005) 1355); Odluku 2004/312/EC i Odluku Saveta 2004/486/EC, kao i akte koji se odnose na pristup novih zemalja članica, daje neke derogative, ograničene vremenski, a u vezi sa ciljevima postavljenim u Direktivi 2002/96/EC (WEEE), Propisu (EC) br. 282/2008 u

vezi sa recikliranim plastičnim materijalima i predmetima koji se mogu naći u dodiru sa hranom i stavila je amandmane na Propis (EC) br. 2023/2006.

Usledile su studije, istraživanja, upoređivanja situacije u zemljama članicama, na primer: studija u vezi sa pojednostavljenjem RoHS/WEEE, čiji je cilj „... identifikovanje predloga za reviziju Direktive u smislu poboljšanja isplativosti uz održavanje istog nivoa ekološke zaštite. Ovi predlozi usmereni su na to da se zakoni pojednostave, da se olakša njihova primena tako da postanu efikasniji u postizanju ciljeva i i želja tako što bi predložena rešenja i rokove prihvatile i zemlje koje nisu članice (Kina, Japan, SAD) čiji se pristup ovim problemima inače razlikuje. U stvari, sve članice su razvrstane u četiri grupe u odnosu na: obim i standarde (jasan obuhvat i pažljivo praćenje); IPR (odgovornost proizvođača i uobičajeni pristup); harmonizacija (eup-eko dizajn, otvaranje registara, centralizovani sistem registrovanja za EU, objavljivanje podataka, označavanje i informisanje, rastavljanje i recikliranje); konkurencija (pojačan nadzor na tržištu, planovi za kolektivno usklađivanje, trgovina otpadom) a sve sa ciljem da se štetan uticaj opasnih proizvoda na životnu sredinu svede na minimum i da se obezbedi odgovarajući način upravljanja njihovim otpadom [22]“.

Stoga je tokom prošle decenije veliki broj međunarodnih organizacija pokrenuo inicijativu za izradu normi umrežavanja, formulisani su principi, utvrđeni standardi za definisanje konkretnih rešenja za rastuće probleme i time obezbedio da se formira osnova za donošenje međunarodnog zakona o zaštiti životne sredine. To je i očekivani odgovor na sve veće ekološke probleme i njihov uticaj. Ipak, donošenje međunarodnog ekološkog zakona pokazuje tendenciju paralelnih aktivnosti kako na globalnom tako i na lokalnom nivou, tako da politike i ekološka zaštita nisu ograničene samo na kontrolu zagađenja na lokalnom nivou, već imaju globalni uticaj koji je veoma teško kontrolisati. Globalna ekološka ravnoteža postaje sve značajnije pitanje iz dana u dan, a da bi se uspostavila i održala, potrebno je primeniti odgovarajuće alate. Iako je globalni problem zagađenja veliki u celom svetu, osnovna odgovornost za njegovo rešavanje pripada razvijenim zemljama [2].

Pored toga, veliki broj nevladinih organizacija (NVO) učestvuje u bici za zdravo okruženje i zeleni razvoj. Neke samo ukazuju na problem, dok se druge angažuju u odlučivanju i rešavanju problema. Bez obzira da li su aktivne ili pasivne, njihova uloga je utoliko važnija ukoliko su pretnje raznovrsnije i dalekosežnije.

Nacionalna zakonodavstva se sve više bave problemima zaštite životne sredine tako što donose specijalne zakone i propise ili usvajaju i ratifikuju međunarodne akte.

Uobičajeno je da problemi elektronskog otpada i uticaj IT na klimatske promene u okruženju imaju složene, multidisciplinarnе pristupe i aspekte: tehnologije i razvoj tržišta, uticaj na životnu sredinu, ekonomski uticaji (administrativna opterećenja, troškovi za kvalitet), društveni uticaji i dr.

## 8. Republika Srbija – moguća rešenja

Značaj zaštite životne sredine je u Republici Srbiji potvrđen u Ustavu i definisan u osnovnim ljudskim pravima, u članu 74: „svi imaju pravo na zdravu životnu sredinu“. Pored toga, Ustav garantuje građanima pravo da saznaju sve podatke o stanju životne sredine. S druge strane, definisano je da svi, a posebno Republika Srbija i njene autonomne pokrajine, imaju dužnost da štite životnu sredinu. Na kraju, Ustav utvrđuje obavezu svih građana da čuvaju i unapređuju okruženje.

Dalje, zakonski okviri za zaštitu prirodne sredine u Republici Srbiji uglavnom se zasnivaju na zakonima (na primer, Zakon o zaštiti životne sredine, Zakon o okruženju, Zakon o proceni strateškog uticaja na životnu sredinu, Zakon o zajedničkoj zaštiti i kontroli zagađenja životne sredine). Sa ovakvim zakonodavstvom, zakonski okvir danas obuhvata i podzakone i druge propise koji se donose u cilju podržavanja ovih zakona.

U naporima da se pridruži Evropskoj uniji Srbija već nekoliko godina rukovodi procesom usaglašavanja nacionalnih zakona sa evropskim, a među značajnijima su i zakoni koji se odnose na životnu sredinu i njenu zaštitu. Tabela usklađenosti koju je sastavila Kancelarija za evropske integracije Srbije u skladu sa članom 111 Sporazuma o asocijaciji i integraciji, izrađena je sa ciljem da se saraduje sa drugim zemljama u oblasti koja se tiče životne sredine u cilju zaustavljanja njenog propadanja. Nacionalni Program za EU integracije i strategiju održivog razvoja nalazi se među nacionalnim prioritetima „za zaštitu i propagiranje racionalne primene prirodnih resursa“.

Problem upravljanja otpadom, kao i opasnim električnim i elektronskim materijalom, regulisan je posebnim zakonom i nekolicinom podzakonskih akata. Usvajanje Zakona o upravljanju otpadom 2009. godine i izmene 2010., imali su za posledicu integrisano, efikasno i sistematsko upravljanje otpadom u skladu sa evrop-

skim principima. U članu 1 ovog Zakona definisani su „tipovi i klasifikacija otpada, planiranje u upravljanju otpadom, tela koja upravljaju otpadom, odgovornost i obaveze u upravljanju otpadom, organizacija za upravljanje otpadom, upravljanje specijalnim tokovima otpada i, ako uslovi dozvole, prekogranični promet u izveštavanju o otpadu i baze podataka; finansiranje upravljanja otpadom, nadzor, i druga pitanja od značaja za upravljanje otpadom“. Sve ovo se smatra aktivnošću od opšteg interesa. Potom dolaze postupci u upravljanju specifičnim vrstama otpada i obaveze odgovarajućih tela sa organima koji se time bave. Predviđa se da će se dalja regulacija sprovoditi putem detaljnih podzakonskih akata. Još uvek nedostaje onaj o posebnom tretmanu električnog i elektronskog otpada, kao i strategija razvoja zelenih tehnologija.

Strategija o informacionom društvu u Republici Srbiji, usvojena 2005. godine, nije u ključna strateška pitanja ubrojila i dalje usavršavanje ovih tehnologija niti je uspostavila društvo sa niskom emisijom ugljenika. Ovaj propust ima značajan negativni uticaj na druge odredbe i njihovu primenu.

Najveći problem ipak nije zakonodavstvo, već organizacione i druge mere koje treba primeniti u regulisanju trenutne situacije i sprečavanju budućih rizika, kao i u definisanju odgovornosti svakog sektora, u stvaranju kapaciteta, obezbeđivanju finansijske podrške i drugih resursa i alata [2].

## LITERATURA

- [1] Chen A. J., M. C. Boudreau, R. T. Watson. Information systems and ecological sustainability. *The Journal of Systems and Information Technology*, 10, pp. 186-201, 2008.
- [2] Drakulić M., Đ. Krivokapić, R. Drakulić. *Ekološko pravo*, WUS Austrija, Poljoprivredni fakultet, Fakultet organizacionih nauka, 2010.
- [3] Elliot, S., D. Binney. Environmentally sustainable ICT: Developing corporate capabilities and an industry-relevant IS research agenda, Paper presented at the Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS), Suzhou, China, 2008.
- [4] Environement, Climate Change, [http://www.oecd.org/topic/0,3699,en\\_2649\\_34361\\_1\\_1\\_1\\_1\\_37465,00.html](http://www.oecd.org/topic/0,3699,en_2649_34361_1_1_1_1_37465,00.html)
- [5] Environment: Commission proposes revised laws on recycling and use of hazardous substances in electrical and electronic equipment, <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/08/1878&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en#fn1>
- [6] Feldman M. The greening of HPC. *HPCwire*, Retrieved April 30, 2011, from the [http://www.hpcwire.com/features/The\\_Greening\\_of\\_HPC.html](http://www.hpcwire.com/features/The_Greening_of_HPC.html), 2008.
- [7] Glasson J., R. Therivel, A. Chadwick. *Introduction to environmental impact assessment* (3rd ed), London: UCL Press, 1994.
- [8] GLRI. Globally responsible leadership. A call for engagement, <http://www.globallyresponsibleleaders.net/images/stories/grli/english.pdf>, The European Foundation for Management Development, 2005.
- [9] Gonsalves A. Dell to Move to Greener Notebook Displays. Retrieved May 5, 2011, from the <http://www.informationweek.com/story/showArticle.jhtml?articleID=210603749>, 2008.
- [10] Hoover J. N. IBM gets into IT-Enables green consulting. Retrieved APRIL 19, 2011, from <http://www.informationweek.com/story/showArticle.jhtml?articleID=210101861>, 2008.
- [11] IBM. Big Green Innovations. Retrieved May 4, 2011, from <http://www-03.ibm.com/technology/greeninnovations/>, 2009.
- [12] IDC. Green IT - Understanding its role and opportunities. IDC.com, Retrieved April 9, 2011, from <http://www.idc.com/research/greenit.jsp>, 2009.
- [13] Jenkin T. A., J. Webster, L. McShane. An agenda for 'Green' information technology and systems research, *Information and Organization* 21, pp. 17-40, 2011.
- [14] LaMonica M. Microsoft funds research for computer energy efficiency. *CNET News.com*, Retrieved April 30, 2011, from the [http://news.cnet.com/8301-11128\\_3-9930225-54.html?tag=mncol](http://news.cnet.com/8301-11128_3-9930225-54.html?tag=mncol), 2008.
- [15] Milićević V., B. Ilić. *Competitive Strategies in the Conditions of Digital Economy*, Management, Faculty of Organizational Sciences – Belgrade, Belgrade, pp. 5-13, 2011.
- [16] Petrović N., M. Knežević. Životna sredina i računari, *InfoM*, časopis za informacione tehnologije i multimedijalne sisteme, god. 6, sv. 23/2007, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2007, str. 28-30.
- [17] Petrović N. *Ekološki menadžment*, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2009.
- [18] Petrović N., S. Iščlamović, V. Jeremić, D. Vuk, M. Senegačnik. Ecological Footprint as Indicator of Students Environmental Awareness Level at Faculties of Organizational Sciences, University of Belgrade and University of Maribor, Management, Faculty of Organizational Sciences – Belgrade, Belgrade, pp. 15-21, 2011.

- [19] Riha S., L. Levitan, J. Hutson. Environmental impact assessment: The quest for a holistic picture, Third National IPM Symposium, 1996.
- [20] Selin H., VanDeveer D. S., Raising Global Standards: Hazardous Substances and E-Waste Management in the European Union, [http://www.brown.edu/Administration/News\\_Bureau/2006-07/06-074.pdf](http://www.brown.edu/Administration/News_Bureau/2006-07/06-074.pdf)
- [21] Siegler, K., B., Gaughan. A practical approach to Green IT, Webinar, Retrieved April, 4, 2011 from the <http://www.itmanagement.com/land/green-it-webinar/?tfso=2058>, 2008.
- [22] Studies on WEEE, [http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/studies\\_weee\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/studies_weee_en.htm)
- [23] The Climate Group. SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age, Paper presented at the The Global Sustainability Initiative, Brussels, Belgium, 2008.
- [24] Watson, R. T., M. C. Boudreau, A. Chen, M. H. Huber. Green IS: Building sustainable business practices. In R. T. Watson (Ed.), Information Systems. Athens, GA, USA: Global Text Project, 2008.
- [25] West J. E. The green grid's datacenter metrics – Experience from the field. HPCwire, Retrieved May 5, 2011, [http://www.hpcwire.com/features/The\\_Green\\_Grids\\_Datacenter\\_Metrics.html](http://www.hpcwire.com/features/The_Green_Grids_Datacenter_Metrics.html), 2008.
- [26] World Commission on Environment and Development. Our Common Future. Oxford: Oxford University Press, 1987.

# Sertifikacija projektnih menadžera po modelima IPMA i PMI kroz usaglašavanje sa zahtevima iso 17024:2003<sup>1</sup>

UDK: 355.134.1:005-051 ; 005.963:005.8

Danijela Toljaga-Nikolić, Vladimir Obradović, Marko Mihic  
Fakultet organizacionih nauka u Beogradu

*U radu se prezentuje uporedna analiza programa sertifikacije projektnih menadžera po modelima međunarodnih organizacija IPMA i PMI, sa posebnim prikazom segmenata usaglašenosti programa sertifikacije sa zahtevima standarda ISO 17024:2003.*

## 1. Uvod

U poslovanju sve većeg broja kompanija danas, značajan deo poslovnih aktivnosti izvodi se preko projektnog pristupa, za potrebe čega je postalo važno angažovanje pojedinaca kompetentnih u toj oblasti. Posebna disciplina koja obuhvata upravljanje različitim aspektima sadržanim u jednom projektu, bez obzira da li se on implementira u privrednoj ili neprivrednoj delatnosti, naziva se projektni menadžment. Projektni pristup u poslovanju aktuelan je dugi niz godina i prema [6] ovakav pristup se više ne razmatra samo kao pristup za planiranje i praćenje realizacije jednog projekta, već kao način za dostizanje strateških ciljeva preduzeća u poslovnom okruženju. O njegovom značaju govori činjenica da su 70-ih godina prošlog veka osnovane prve organizacije u svetu, čiji je cilj bio okupljanje profesionalaca iz oblasti projektnog menadžmenta, te doprinos razvoju oblasti na nacionalnom i globalnom nivou, kroz brojne inicijative, skupove, programe, kao načine za usavršavanje, razmenu, prenošenje znanja i iskustava.

Neke od svetski poznatih organizacija koje su svojim radom učinile mnogo na polju razvoja oblasti projektnog menadžmenta su: IPMA – *International Project Management Association*, PMI – *Project Management Institute*, APM – *Association for Project Management*. Korak dalje su učinile kada su razvile programe sertifikacije projektnih menadžera, sa namerom da se pojedincima pruži mogućnost da verifikuju svoja postojeća i novostečena znanja, potvrde svoju kompetentnost kao projektni menadžeri i budu angažovani na sadašnjim i budućim projektima širom sveta.

Organizacije za projektni menadžment, kako međunarodne, tako i nacionalne, zamišljene su tako da okupljaju kao svoje članove pojedince i organizacije koji primenjuju projektni pristup u poslovanju, da organi-

zuju kongrese, simpozijume, sastanke, na kojima će učesnici iznositi i razmenjivati svoja znanja i iskustva. Kroz programe sertifikacije projektnih menadžera, koji su takođe deo aktivnosti ovih organizacija, pojedinci imaju priliku da potvrde svoju kompetentnost u određenom segmentu oblasti projektnog menadžmenta.

S obzirom da su projekti danas sve češće poduhvati koji se ne realizuju isključivo na jednoj lokaciji, pod neposrednim nadzorom projektnog menadžera, nego se realizacijom projekta upravlja sa distance, vremenske i prostorne, tj. virtualno, prednost je ako projektni menadžer ili član tima ima i formalnu potvrdu svoje kompetentnosti. Prema standardu SRPS ISO 10006:2007 „projektnoj organizaciji treba dodeliti kompetentno osoblje“ (tačka 5.2.4), jer „kvalitet i uspeh projekta zavisice od osoblja koje u njemu učestvuje“ (tačka 6.2.1).

Ovde će se ukazati na značajnu aktivnost u domenu organizovanja i rada samih organizacija za projektni menadžment, kao i organizacije i izvođenja njihovih programa sertifikacije projektnih menadžera, a to je aktivnost usaglašavanja organizacije i programa sertifikacije sa zahtevima relevantnih međunarodnih standarda. Za ovaj tip organizacija to su, pre svega, ISO 9001:2008 Sistemi menadžmenta kvalitetom – Zahtevi i ISO 17024:2003 Ocena usaglašenosti – Opšti zahtevi za sertifikaciona tela za osoblje.

## 2. Primena koncepta projektnog menadžmenta

Primena koncepta projektnog menadžmenta omogućava menadžmentu kompanije da efikasno realizuje projekte koji su u skladu sa njenim strateškim ciljevima. Upravljaajući realizacijom projekta, menadžer se bavi ključnim faktorima, upravlja ukupnim vremenom potrebnim za završetak projekta, novčanim sred-

<sup>1</sup> U radu su saopšteni rezultati istra ivanja na projektu Osnovnih istra ivanja evidencioni broj 179081, koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.

stvima i drugim resursima. Sve ove faktore treba isplanirati i kontrolisati u cilju efikasnog završetka projekta. Menadžeri se svakodnevno susreću sa različitim problemima i preprekama i da bi efikasnije obavljali svoj posao i završavali projekte u planiranom vremenu, sa planiranim troškovima i kvalitetom, osnovane su organizacije koje im svojim delovanjem pomažu u tome.

Neke od organizacija i oblasti koje iskazuju potrebu za primenom projektnog pristupa i angažovanjem projektnih menadžera su: građevinske organizacije, inženjering i projektantske organizacije, ministarstva (jedinice za upravljanje projektima), marketing agencije, konsultantske organizacije, naučno-istraživačke organizacije, itd. U svakoj od ovih oblasti značajan segment kojem se mora posvetiti pažnja je menadžment kvalitetom u projektu, a može se reći da postoje dva aspekta njegove primene, onaj koji se odnosi na procese projekta i onaj koji se odnosi na proizvod projekta. Ukoliko se ne ispuni bilo koji od ova dva aspekta, to može imati uticaja na proizvod projekta i njegov kvalitet, zadovoljstvo korisnika rezultata projekta i drugih interesnih strana, kao i na projektну organizaciju.

Prema [9] dostizanje ciljeva kvaliteta je odgovornost rukovodstva, zahtevajući opredeljenost za ostvarenje ciljeva kvaliteta koji su istaknuti na svim nivoima unutar organizacija uključenih u projekat. Projektni menadžer ujedinjuje svoje znanje, veštine, lične osobine i stavove kada se fokusira na realizaciju projektnih ciljeva. Prema [1] njegova kompetentnost se u tom kontekstu iskazuje kao sposobnost izvršavanja aktivnosti u projektu koje će dovesti do željenog rezultata zasnovanog na usvojenim standardima.

Projektni menadžment se, kao disciplina, nalazi u stalnom i brzom razvoju, povezuje se sa drugim menadžment disciplinama i javljaju se novi pravci. Koncept projektnog menadžmenta čije su mogućnosti primene velike, a prednosti brojne, jeste virtuelni projektni menadžment. Projektima se upravlja sa distance, vremenske i prostorne, članovi su međusobno udaljeni i komuniciraju savremenim informaciono-komunikacionim sredstvima. Prednosti virtuelnog projektnog menadžmenta su: brže komuniciranje, a time i efikasniji rad projektnih timova, smanjenje troškova korišćenja prostora, putovanja, i dr, te veća produktivnost u radu. Budući da je prilikom formiranja jednog takvog tima, važno napraviti dobar izbor članova, prednost je ako projektni menadžer ili član tima ima i formalnu potvrdu svoje kompetentnosti u formi validnog, međunarodno priznatog sertifikata.

### 3. Sertifikacija projektnih menadžera

Da bi organizacije poput IPMA ili PMI, kao i nacionalne asocijacije, odnosno njihova akreditaciona tela, uspešno izvodile programe sertifikacije projektnih menadžera, prolaze kroz proces usaglašavanja načina svoje organizacije, rada i samih programa sa zahtevima relevantnih međunarodnih standarda, prema kojima se kasnije organizacije mogu sertifikovati, odnosno akreditovati sertifikaciona tela. Time se ujedno afirmiše i kvalitet programa i daje veći kredibilitet vlasnicima sertifikata, kao i veće poverenje organizacija koje ih zapošljavaju u značaj sertifikata.

Prema [4] organizacije ovog tipa sertifikuju implementirani sistem menadžmenta kvaliteta u organizaciji prema ISO 9001:2008 Sistemi menadžmenta kvalitetom – Zahtevi, dok se sertifikaciono telo akredituje prema ISO 17024:2003 Ocena usaglašenosti – Opšti zahtevi za sertifikaciona tela za osoblje. Prema podeli standarda u oblasti CASCO - *ISO Committee on Conformity Assessment*, na pojedine standarde za ocenjivanje usaglašenosti, ISO 17024:2003 se odnosi na sertifikaciona tela za osoblje. Standard je pripremio ISO/CASCO Komitet za ocenjivanje usaglašenosti, a izradila Komisija za standarde iz oblasti sistema menadžmenta kvalitetom KS A176. U našoj zemlji ovaj standard je objavljen pod oznakom SRPS ISO/IEC 17024:2005 Ocenjivanje usaglašenosti - Opšti zahtevi za tela koja vrše sertifikaciju osoba (ISO/IEC 17024:2003 – *Conformity assessment – general requirements for bodies operating certification of persons*). Kako se navodi u [4] ISO 9001:2008 i ISO 17024:2003 su kompatibilni standardi, gde implementacija njihovih zahteva doprinosi kvalitetu elemenata programa sertifikacije.

Sertifikatom se potvrđuje da je kandidat stekao određeni nivo znanja, iskustva i veštine za bavljenje profesijom, u skladu sa zahtevima odgovarajućih standarda i etikom date profesije. U zavisnosti od programa sertifikacije, sertifikati su validni određeni vremenski period (npr. 5 godina). Po isteku tog perioda, projektnim menadžerima je programom data mogućnost da postupkom resertifikacije produže validnost svojih sertifikata, pri čemu treba da prilože dokumentaciju koja dokazuje da su prethodnih godina primenjivali stečena znanja, usavršavali ih, rukovodili projektima i pri tom i dalje imaju želju za radom i usavršavanjem u ovoj oblasti.

Prolazak kroz proces sertifikacije osigurava svim stranama da je kandidat postigao i dalje razvija prihvatljiv nivo profesionalnog znanja, veština i sposobnosti, pri čemu sertifikaciono telo predstavlja stranu koja veri-



fikuje znanja i dostignuća kandidata. Za koristi od sertifikacije bi moglo da se kaže da su višestruke. Za projektno osoblje to je međunarodno priznat sertifikat o kvalifikovanosti i kompetentnosti u projektnom menadžmentu, za organizacije koje pružaju usluge projektnog menadžmenta to je dokaz postojanja profesionalnih kompetencija njihovih zaposlenih, a za klijente veća sigurnost da će dobiti kvalitetnu uslugu. Kompetentnost se može posmatrati i kao iskazana sposobnost da se primene znanja i veštine, dok prema [2] kompetentnost projektnog menadžera čine tri dimenzije: znanje, ličnost i performanse.

#### 4. O IPMA asocijaciji

*International Project Management Association* – IPMA je međunarodna asocijacija za upravljanje projektima, sa sedištem u Cirihu, osnovana 1965. godine. IPMA okuplja više od 50 nacionalnih asocijacija za upravljanje projektima širom sveta, čiji je cilj razvoj, osposobljavanje, saradnja i promovisanje u oblasti projektnog menadžmenta. Jedna od njenih punopravnih članica je i YUPMA – Udruženje za upravljanje projektima Srbije, u okviru koga deluje sertifikaciono telo YUPMA Cert, koje upravo po IPMA modelu uspostavlja, sprovodi, unapređuje i održava program sertifikacije projektnih menadžera kod nas.

##### 4.1. Sistem sertifikacije i bazična dokumenta

Tokom godina, IPMA je razvila vodeći svetski sertifikacioni program i odigrala značajnu ulogu u unapređenju i razvoju oblasti projektnog menadžmenta. Kako se u [5] navodi Savet IPMA je 14. juna 1998. godine u Ljubljani potvrdio da je uspostavljen IPMA sistem sertifikacije na četiri nivoa, prethodno odobren 28. februara iste godine na Bledu. Od tada su sa izvođenjem programa sertifikacije započela sertifikaciona tela asocijacija članica IPMA. IPMA sertifikuje projektne i program menadžere, nagrađuje uspešne projektne timove i pojedince i izdaje mnoštvo publikacija iz oblasti projektnog menadžmenta.

IPMA je razvila sertifikacioni program, gde za sticanje IPMA sertifikata kandidati moraju da pokažu odgovarajući nivo znanja, razumevanja i praktično iskustvo u oblasti projektnog menadžmenta. Sistem sertifikacije prema IPMA modelu zasniva se na oceni kompetentnosti (tehničke, bihevioralne i kontekstualne) i koristi kao osnovu dva dokumenta, prvi je *IPMA Certification Regulations and Guidelines* – ICRG, a drugi *IPMA Competence Baseline* – ICB.

Ove dokumente koriste ovlašćene nacionalne asocijacije članice IPMA (*Member Association* – MAs) i ser-

tifikaciona tela (*Certification Bodies* – CBs), koji se bave uspostavljanjem i upravljanjem programom sertifikacije na četiri nivoa. Svrha dokumenta ICRG je definisanje politike, strukture, procedura i praktičnog sprovođenja sertifikacije na četiri nivoa, pri čemu se tu daju, ne samo smernice za sertifikaciju pojedinaca, nego i za formiranje i validaciju sertifikacionih tela.

U dokumentu ICB predstavlja se set znanja i iskustva koji se očekuju od menadžera projekata, programa i portfolia. Sadrži osnovne termine, prikaz veština, funkcija i procesa menadžmenta koji su deo dobre prakse projektnog menadžmenta, ali i znanja i iskustva stručnjaka koja se koriste u različitim situacijama. Taj materijal, pored ostalog, koriste kandidati za pripremu ispita. Nacionalne asocijacije i njihova sertifikaciona tela imaju ovlašćenje od strane IPMA da prevode i koriste ove dokumente pod nazivom *National Certification Regulations and Guidelines* - NCRG i *National Competence Baseline* - NCB, za potrebe formiranja tela i uspostavljanja, primene i održavanja programa sertifikacije projektnih menadžera u svojim zemljama.

Implementacija programa sertifikacije projektnih menadžera od strane sertifikacionih tela u okviru nacionalnih asocijacija članica IPMA organizacije, mora se uskladiti sa IPMA politikom, procedurama, praksom i zahtevima međunarodno priznatog standarda ISO 17024:2003. Ovi standardi su prihvaćeni kao odgovarajući koji mogu da unaprede kvalitet procesa. Sistem menadžmenta kvaliteta tretira sertifikaciono telo kao sistem čiji elementi: organizaciona struktura, pravila, procesi, dokumenta, su procesno orijentisani i međusobno povezani, tako da sve sertifikacione aktivnosti mogu biti vođene i praćene u svakom trenutku. Aktivnosti treba da budu interno i eksterno razumljive i vođene u svrhu održavanja određenog nivoa kvaliteta i kontinuiranog poboljšanja.

Prema [4] sistem menadžmenta kvalitetom u sertifikacionom telu dokumentuje se u okviru Poslovnika o kvalitetu (*Quality Management Manual*). U dokumentaciji sertifikacionog tela mora biti opisana organizacija, procedure i forme, sve u skladu sa zahtevima standarda ISO/IEC 17024:2003. Kako se u dokumentu ICRG zahteva, procesi sertifikacije i resertifikacije moraju biti usaglašeni sa principima ovog standarda. Kako se u [5] navodi, preporuka IPMA je da svako sertifikaciono telo ima akreditovan sistem menadžmenta od strane nacionalnog instituta, koji bi trebao biti član *European Accreditation* i *International Accreditation Forum*.

Primena zahteva standarda ISO/IEC 17024:2003 može da bude dobra osnova za formiranje sertifikacionih tela i šema sertifikacije projektnih menadžera. Standard specificira zahteve za telo koje sertifikuje osobe, obuhvatajući i razvoj i održavanje šeme sertifikacije osoba, dajući specifične zahteve koji osiguravaju da sertifikaciona tela koja izvode sertifikaciju rade na konzistentan, uporediv i pouzdan način. Zahteve u ovom međunarodnom standardu treba smatrati opštim zahtevima za tela koja vrše sertifikaciju osoba.

Da bi se u pojedinim zemljama započeo proces sertifikacije mora se formirati sertifikaciono telo, imenovati prvi ispitivači (*First Assessors*) i izvršiti prilagođavanje ICRG i ICB u NCRG i NCB. Kako se u [4] navodi, nacionalni prvi ispitivači imaju kao mentora iskusnog ispitivača iz postojećeg sertifikacionog tela. Tačka 5.2.1. standarda ISO 17024:2003 donosi opšte zahteve za ispitivače:

- da budu upoznati sa odgovarajućom šemom sertifikacije,
- da poseduju celovito znanje o odgovarajućim metodama ispitivanja i ispitnim dokumentima,
- da poseduju kompetentnost u oblasti u kojoj se obavlja ispitivanje,
- da su sposobni da pisano i usmeno komuniciraju na jeziku ispita,
- da su oslobođeni od bilo kojih interesa, tako da mogu da donose nepristrasne i nediskriminatorske odluke (ocene). [4] [8]

Dodatni zahtevi za ispitivače koje definiše IPMA, navedeni u [4], su:

- da poseduju neki od IPMA sertifikata u trenutku angažovanja (osim prvog ispitivača);
- da su predloženi od strane njihovih ispitivača,
- neprekidno rade na svom profesionalnom razvoju,
- prolaze određeni trening.

Elementi i zahtevi standarda ISO 17024:2003 primenjeni su od strane IPMA u okviru dokumenta ICRG, ali sa određenim modifikacijama koje su date u nastavku:

1. Umesto termina „*examination*“ (tačka 3.9. u ISO 17024:2003) koristi se termin „*assessment*“ i umesto termina „*examiner*“ (tačka 3.10. u ISO 17024:2003) koristi se termin „*assessor*“. [4] [8]

2. Prema [8] tačka 4.2.3. je definisana na sledeći način: „Sertifikaciono telo mora da formira Savet za razvoj sertifikacije, koji treba da bude odgovoran za razvoj i održavanje šeme sertifikacije za svaku vrstu sertifikacije. Savet za razvoj sertifikacije mora pravedno i ravnopravno da predstavlja interese svih strana povezanih sa šemom sertifikacije, bez preovladavanja bilo čijeg posebnog interesa. Tamo gde šemu sertifikacije razvijaju druge organizacije, a ne sertifikaciono telo, svaki od takvih nosilaca razvoja mora da poštuje iste principe.“. Modifikacija ove tačke prema [4] sastoji se u tome što Savet za razvoj sertifikacije pre daje preporuke, nego što preuzima odgovornost za razvoj i održavanje šeme sertifikacije.

3. U [8] je tačka 4.2.5. definisana tako da: „Sertifikaciono telo ne sme da nudi niti obavlja obuku ili pomaže drugima u pripremi takvih usluga, ako ne dokaže kako je takva obuka nezavisna od vrednovanja i sertifikacije osoba, da ne bi narušilo poverljivost i nepristrasnost svoje sertifikacije“. Prema modifikaciji ove tačke date u [4] sertifikaciono telo ne bi trebalo da nudi ili obezbeđuje trening ili pomaže drugima u pripremi takvih usluga.

4. Tačka 4.3.5. je prema [8] definisana na sledeći način: „Preterani finansijski ili drugi ograničavajući uslovi, kao što su članstvo u udruženju ili grupi, ne smeju da ograniče sertifikaciju. Uspešan završetak odobrenog kursa obuke može da bude zahtev šeme sertifikacije, ali priznavanje/odobranje kurseva obuke od strane sertifikacionog tela ne sme da ugrozi nepristrasnost ili da smanji potrebu za vrednovanjem ili zahtevima sertifikacije.“ Modifikacija ove tačke u okviru [4] sastoji se u tome da sertifikaciono telo ne treba da zahteva uspešno okončanje bilo kakvog treninga kao uslova za sertifikaciju kandidata.

5. Kod tačke 4.5. koja se tiče mogućnosti podugovaranja, odnosno pronalaženja eksternog tela ili pojedinca za neke segmente rada u vezi sa sertifikacijom (na primer ispit), date u [8], modifikacija predstavljena u [4] se sastoji u tome što se zahteva da sertifikaciona tela zadrže punu kontrolu nad svim osnovnim aktivnostima koje se tiču sertifikacije.

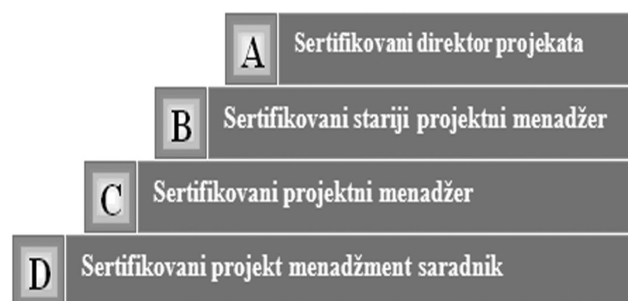
Još neka od prilagođavanja učinjenih od strane IPMA kada je u pitanju primena zahteva standarda ISO 17024:2003 data u okviru dokumenta ICRG su sledeća:

- Ocenu kandidata treba da vrši sertifikaciono telo na osnovu informacija prikupljenih isključivo tokom procesa sertifikacije.
- Ispitivač ne treba da učestvuje u pripremi ili treningu kandidata koji je uključen u proces sertifikacije.
- Kandidat koji uspešno završi proces sertifikacije treba da primi sertifikat i biće uključen u IPMA registar vlasnika sertifikata.
- Sertifikati su validni 5 godina, posle čega je neophodan proces resertifikacije za isti nivo ili sertifikacija za novi nivo.

Validaciju i revalidaciju sertifikacionih tela vrši *Certification Validation Management Board*, kako bi se utvrdila usaglašenost procesa validacije sa propisima IPMA, način primene dokumenata ICRG i ICB i osigurao konstantan nivo kvaliteta. Prema [4] proces validacije se deli na: prvu (inicijalnu) validaciju, periodične provere i revalidaciju. Ukoliko je sertifikaciono telo akreditovano prema ISO 17024:2003, onda periodične provere nisu neophodne.

#### 4.2. Nivoi sertifikacije IPMA programa

IPMA program sertifikacije obuhvata četiri nivoa (*four-level-certification - 4-L-C*) i osmišljen je kao kontinuirani proces razvoja kompetencija projektnih menadžera. U svakom od četiri prikazana nivoa spojeno je i verifikovano adekvatno obrazovanje kandidata i njegova kompetentnost (slika 1).



Slika 1. Nivoi kompetentnosti u IPMA modelu

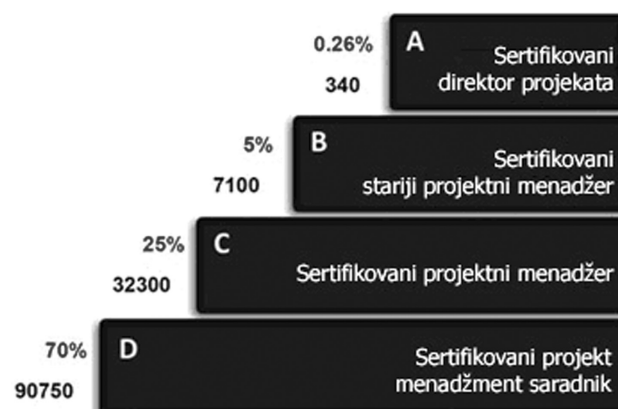
IPMA program sertifikacije obuhvata četiri nivoa:

- **IPMA nivo A<sup>®</sup>** – Sertifikovani direktor projekata (*Certified Projects Director*) je osposobljen da upravlja kompleksnim portfoliom projekata ili programom.
- **IPMA nivo B<sup>®</sup>** – Sertifikovani stariji projektni menadžer (*Certified Senior Project Manager*) je osposobljen da upravlja kompleksnim projektima.

- **IPMA nivo C<sup>®</sup>** – Sertifikovani projektni menadžer (*Certified Project Manager*) je osposobljen da upravlja projektima sa ograničenom kompleksnošću.
- **IPMA nivo D<sup>®</sup>** – Sertifikovani projekt menadžment saradnik (*Certified Project Management Associate*) je osposobljen da primeni znanja iz oblasti projektnog menadžmenta kao član tima na projektu koji se realizuje.

Period validnosti sertifikata sva četiri nivoa vremenski je ograničen na 5 godina, posle čega je potrebno obnoviti validnost sertifikata kroz proces resertifikacije. Procesi sertifikacije i resertifikacije izvode se na engleskom jeziku, kao i na maternjem jeziku nacionalnih asocijacija, članica IPMA, koje obavljaju procese sertifikacije i resertifikacije u saradnji sa IPMA asocijacijom.

Prema [16] do kraja 2009. godine izdato je više od 110.000 sertifikata projektnim menadžerima i saradnicima širom sveta po IPMA modelu, a broj sertifikovanih kandidata planiran za 2010. godinu dat je po nivoima na slici 2.



Slika 2. Broj planiranih IPMA sertifikata po nivoima do kraja 2010. [16]

Kao što je prethodno navedeno, u okviru Udruženja za upravljanje projektima Srbije – YUPMA, deluje sertifikaciono telo YUPMA Cert, koje izvodi program međunarodne sertifikacije projektnih menadžera po originalnom programu i ugovoru sa IPMA. Ono je jedino ovlašćeno kod nas da izdaje zvanične sertifikate iz oblasti upravljanja projektima po modelu IPMA. Sertifikat koji kandidat dobije nakon uspešnog završenog programa je punovažan i potpuno korespondentan u svim zemljama članicama IPMA, a priznaje se i prihvata i u ostalim zemljama koje nisu direktni potpisnici ovog sporazuma.

## 5. O PMI organizaciji

*Project Management Institute* – PMI je organizacija osnovana 1969. godine u SAD, sa ciljem da proaktivno razvija praksu i profesiju projektnog menadžmenta, čineći da organizacije prihvate i primene koncept projektnog menadžmenta i ostvare uspeh u realizaciji svojih ciljeva. PMI trenutno okuplja oko 420.000 članova i sertifikovanih pojedinaca.

Od 1984. godine u PMI organizaciji se radi na razvoju i implementaciji programa sertifikacije projektnih menadžera, kako bi se unapredila profesija projektnog menadžmenta i priznala dostignuća profesionalaca u ovoj oblasti. Prvi program sertifikacije koji je pokrenut 1984. godine bio je za PMP® – *Project Management Professional*, a danas oko 370.000 profesionalaca u oblasti poseduje ovaj sertifikat. Vlasnici sertifikata ne moraju biti članovi PMI.

### 5.1. Sertifikacija po PMI modelu - PMI uverenja za projektne menadžere

Kao međunarodna organizacija sa 40 godina iskustva u pružanju podrške profesiji projektnog menadžmenta, PMI pruža mogućnost pojedincima koji imaju obrazovanje i iskustvo iz ove oblasti da steknu međunarodno priznato uverenje o tome. Porodicu uverenja (*family credential*) čine:

- **Sertifikovani projekt menadžment saradnik** (*Certified Associate in Project Management – CAPM®*)
- **PMI stručnjak za planiranje** (*Scheduling Professional – PMI-SP®*)
- **MI stručnjak za upravljanje rizikom** (*PMI Risk Management Professional – PMI-RMP®*)
- **Stručnjak za upravljanje projektom** (*Project Management Professional – PMP®*)
- **Stručnjak za upravljanje programom** (*Program Management Professional – PgMP®*)

PMI uverenjima se potvrđuje umeće i posvećenost pojedinca u obavljanju aktivnosti u oblasti projektnog menadžmenta. Da bi kandidat dobio uverenje treba da ispunji određene obrazovne i iskustvene zahteve propisane od strane PMI, da primenom znanja iz projektnog menadžmenta može da odgovori na ispitna pitanja i pruži odgovore na određene situacije i scenarija. Za obnovu CAPM® uverenja, kandidat treba da po isteku petogodišnjeg perioda položi ispit za produženje validnosti uverenja, dok za obnovu drugih PMI uverenja kandidat mora konstantno da iskazuje svoju profesionalnu posvećenost oblasti projektnog menadžmenta ispunjavanjem “Neprekidnih sertifikacionih zahteva” (*Continuing Certification Requirements – CCR*) programa.

U okviru PMI se vodilo računa i o potrebi usklađivanja načina rada sa zahtevima međunarodnih standarda, tako da je u decembru 2006. godine PMI program sertifikacije za PMP® – *Project Management Professional*, akreditovan prema zahtevima standarda ANSI/ISO/IEC 17024:2003. Time je PMI postao prva organizacija za projektni menadžment u svetu čiji je jedan od programa akreditovan u skladu sa zahtevima ovog standarda. Kako se u [15] ističe, akreditaciju je izvršio Američki nacionalni institut za standarde (*American National Standards Institute - ANSI*), dok je PMI Odeljenje za programe sertifikacije (*PMI's Certification Program Department*) prethodno već sertifikovalo svoj sistem menadžmenta kvalitetom implementiran prema zahtevima standarda ISO 9001:2000.

U prilog značaja te činjenice ide i izjava Roja Svifta, direktora Programa za akreditaciju programa sertifikacije pojedinaca u ANSI, data u [15]: „Na međunarodnom nivou je postalo očigledno da je neophodno akreditovati programe za sertifikaciju pojedinaca, pošto usluge više doprinose globalnoj ekonomiji nego proizvodi.” Prema [13] ANSI je zvanični predstavnik SAD u ISO i takođe član Međunarodnog akreditacionog foruma (*International Accreditation Forum – IAF*).

Postojanje programa sertifikacije akreditovanih u skladu sa zahtevima ovih standarda doprinosi afirmaciji postojanja kvaliteta u razvoju i upravljanju PMP programa i naravno više kredibiliteta vlasnicima ovih sertifikata i poverenja organizacija koje ih zapošljavaju u značenje PMP sertifikat. Time se, između ostalog, verifikuje da je primenjena odgovarajuća politika koja će osigurati da svi kandidati budu jednako tretirani, da je ispitivanje konzistentno i fer i da se vodi računa o stalnom unapređenju kvaliteta.

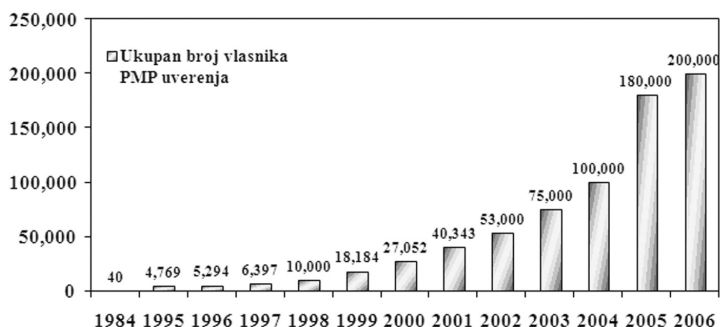
PMP® program je uveden 1984. godine sa ciljem da se prepoznaju pojedinci koji imaju sposobnost da primene znanja iz oblasti projektnog menadžmenta u praksi, da vode i usmeravaju projektni tim i realizuju projektni zadatak sa ograničenjima u rasporedu, budžetu i resursima. Kandidati za dobijanje PMP® uverenja treba da budu:

- odgovorni za sve aspekte projekta u njegovom životnom ciklusu,
- sposobni da koordiniraju rad multifunkcionalnih timova koji rade na realizaciji projekta,
- sposobni da demonstriraju potrebno znanje i iskustvo u primeni određenih metodologija za upravljanje projektima.

Vlasnici PMP® uverenja imaju zbog toga niz benefita:

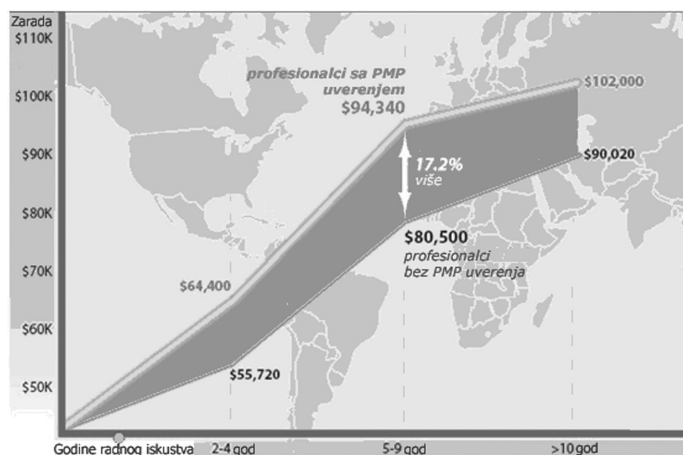
- raste ugled vlasnika PMP® uverenja u njihovim organizacijama i globalnoj zajednici projektnog menadžmenta.
- omogućava da organizacije koje zaposle osobu sa PMP® uverenjem, iskoriste akreditovanost PMP programa prema zahtevima ISO 17024:2003, kao argument koji čini tu osobu kvalifikovanijom i sa više kompetencija i sposobnosti.
- osigurava vlasnicima ovih uverenja da će biti prepoznati unutar globalne poslovne zajednice. [14]

Interesovanje za sticanje PMP® uverenja širom sveta raste iz godine u godinu, o čemu svedoče podaci o broju vlasnika PMP® uverenja po godinama prikazani na slici 3. Jasno se vidi da od uvođenja 1984. godine konstantno raste broj pojedinaca koji su prepoznali značaj posedovanja PMP® uverenja, kao globalno prepoznatljive prednosti u bavljenju ovom profesijom.



Slika 3. Trend rasta interesovanja za PMP® uverenja [7]

Prema istraživanju PMI iz 2007. godine na temu zarada projektnih menadžera iz SAD koji poseduju PMP® uverenje i postojanja razlike u visini primanja s obzirom na posedovanje PMP® uverenja ili ne, slika 4. prikazuje značajnu razliku.



Slika 4. Razlika u zaradama projektnih menadžera sa i bez PMP® uverenja u SAD, istraživanje PMI iz 2007. [7]

Pošto se svakih 5 godina vrši reakreditacija, to obavezuje na održavanje kvaliteta programa sertifikacije, da bi se očuvao kredibilitet profesionalnih uverenja. Prema [15], u proces akreditacije prema ISO 17024:2003 se u sledećem ciklusu reakreditacije uključuju još dva PMI programa: *Certified Associate in Project Management - CAPM®* i *Program Management Professional - PgMP®*.

## 6. Zaključak

Izvođenjem programa sertifikacije projektnih menadžera od strane ovlašćenih asocijacija širom sveta, pojedinci verifikuju svoja postojeća i novostečena znanja, potvrđuju svoju kompetentnost kao projektni menadžeri, daju doprinos razvoju profesije. Projekat je danas sve češće poduhvat koji se ne realizuje isključivo na jednoj lokaciji, pod neposrednim nadzorom projektnog menadžera i tima, nego se realizacijom projekta upravlja sa vremenske i prostorne distance, tj. virtualno. Za upravljanje realizacijom takvih projekata formiraju se virtualni timovi koji planiraju, koordiniraju, nadgledaju realizaciju sa distance, pa je prednost ako projektni menadžer ili član tima poseduje i formalnu potvrdu svoje kompetentnosti, jer to doprinosi prepoznavanju iste.

Značajan doprinos na polju razvoja oblasti projektnog menadžmenta i profesije projektnog menadžera u poslednjim decenijama posebno su dale međunarodne organizacije IPMA i PMI. Ne samo da pokreću inicijative, održavaju skupove, programe i druge vidove usavršavanja, razmene, prenošenja znanja i iskustava, nego su pokrenule i programe sertifikacije projektnih menadžera, čemu su se priključile i asocijacije članice širom sveta i njihova sertifikaciona tela. Da bi se program sertifikacije sproveo i kandidati dobili validan sertifikat, preporuka ovih međunarodnih organizacija za projektni menadžment je organizacija asocijacija i njihovih sertifikacionih tela i programa sertifikacije u skladu sa zahtevima i principima relevantnih međunarodnih standarda. Kada su u pitanju asocijacije i njihova sertifikaciona tela koja izvide programe sertifikacije projektnih menadžera, sertifikacija sistema menadžmenta kvalitetom asocijacija obavlja se u skladu sa zahtevima standarda ISO 9001:2008 - Sistemi menadžmenta kvalitetom - Zahtevi, a akreditacija sertifikacionih tela prema ISO 17024:2003 - Ocena usaglašenosti - Opšti zahtevi za sertifikaciona tela za osoblje.

U radu su prikazani elementi programa sertifikacije projektnih menadžera po IPMA i PMI modelu, sa posebnim navođenjem segmenata gde su primenjeni zahtevi standarda ISO 17024:2003, budući da on specifično uređuje rad organizacija koje vrše sertifikaciju osoba. Činjenica je da su obe međunarodne organizacije, IPMA i PMI, prepoznale značaj implementacije zahteva ovog standarda u svoje modele sertifikacije, jer je očigledno da se time afirmišu kvalitet programa i daje veći kredibilitet vlasnicima sertifikata i veće poverenje organizacija koje ih zapošljavaju u značaj sertifikata.

U tom kontekstu je IPMA definisala dokument *IPMA Certification Regulations and Guidelines* – ICRG, za formiranje sertifikacionih tela, uspostavljanje i izvođenje programa sertifikacije projektnih menadžera upravo na zahtevima ISO 17024:2003. Ovaj dokument prevode i koriste nacionalne asocijacije članice IPMA pod nazivom *National Certification Regulations and Guidelines* – NCRG, za potrebe formiranja svojih sertifikacionih tela i razvoja programa sertifikacije, jer kasnije mogu da pristupe procesu akreditacije.

Udruženje za upravljanje projektima Srbije – YUPMA, kao punopravni član IPMA, primenilo je smernice date u ovom dokumentu prilikom formiranja sertifikacionog tela YUPMA Cert i uspostavljanja programa sertifikacije projektnih menadžera u Srbiji. U Udruženju je u toku priprema dokumentacije za ulazak u proces akreditacije sertifikacionog tela i programa sertifikacije projektnih menadžera prema zahtevima standarda SRPS ISO/IEC 17024:2005, od strane Akreditacionog tela Srbije, koje je prema Zakonu o akreditaciji (član 5.) jedino ovlašćeno u Republici Srbiji da akredituje sertifikaciono telo za osoblje. [12]

Razlika u pristupu i primeni zahteva standarda evidentna je u tome što je IPMA uključila zahteve standarda ISO 17024:2003 u prethodno pomenuti dokument koji je bazičan za formiranje sertifikacionih tela i razvoj programa sertifikacije, pa su na taj način obuhvaćena sva četiri nivoa sertifikacije, dok je u okviru PMI pažnja posvećena pojedinim programima. Naime, i u okviru PMI je postojala potreba usklađivanja načina rada i programa sa zahtevima standarda, ali je od pet programa PMI sertifikacije prema ISO/IEC 17024:2003 akreditovan jedan, za PMP® – *Project Management Professional*. Jedan od razloga može biti što je upravo za taj program i najveće interesovanje projektnih menadžera širom sveta, jer sertifikovani stručnjak za upravljanje projektima jeste osoba odgovorna za sve aspekte projekta

u njegovom životnom ciklusu, sposobna da vodi projektni tim i realizuje projektni zadatak sa ograničenjima u vremenu, budžetu i resursima. Ostali PMI programi sertifikacije pokrivaju pojedine aspekte, poput planiranja ili upravljanja rizikom i za njih je interesovanje nešto manje, što se ne bi moglo reći za programe PgMP® - *Program Management Professional* i CAPM® - *Certified Associate in Project Management*, pa će se zato ova dva programa uključiti u proces akreditacije prema ISO 17024:2003 u sledećem ciklusu reakreditacije.

Sve ovo govori o velikom interesovanju profesionalaca u oblasti projektnog menadžmenta za sertifikaciju i o prepoznavanju značaja sertifikata od strane organizacija koje ih zapošljavaju, pa je u interesu međunarodnih organizacija poput IPMA ili PMI, kao i nacionalnih asocijacija, da ponude svim zainteresovanim kandidatima mogućnost sertifikacije, pripremljene i vođene po svetskim merilima i standardima.

## LITERATURA

- [1] Crawford, L. H. A Global Approach to Project Management, Proceedings of the 1997. AIPM National Conference, pp 220-228, Gold Coast, 1997.
- [2] Geist, R. The PMI® Credentials & Evaluation methods, IPMA Expert Seminar 2009, Celje, Slovenija, 17-18. september 2009.
- [3] ICB - IPMA Competence Baseline, Version 3.0, IPMA, 2006.
- [4] ICRG – IPMA Certification Regulation and Guidelines, version 3.10, IPMA, september 2010.
- [5] IPMA Certification Yearbook 2008, editors: Schmehr, W. and Knoepfel, H, Version 1.01, IPMA, march 2009.
- [6] Mihić, M. i Petrović, D. Strateški aspekt projekt menadžmenta, Management, Vol. XI, br. 41, FON, Beograd, str. 43-51, 2006.
- [7] Redden, B. and Bates, T. Certification update, PMI Leadership Institute Meeting, Hong Kong, 27-28. january 2007.
- [8] SRPS ISO/IEC 17024:2005 - Ocenjivanje usaglašenosti - Opšti zahtevi za tela koja vrše sertifikaciju osoba, Zavod za standardizaciju, Beograd, 2005.
- [9] SRPS ISO 10006:2007 - Sistemi menadžmenta kvalitetom – Uputstva za menadžment kvalitetom u projektima, Institut za standardizaciju Srbije, Beograd, 2007.

- [10] SRPS ISO 9000:2007 - Sistemi menadžmenta kvalitetom – Osnove i rečnik, Institut za standardizaciju Srbije, Beograd, 2007.
- [11] Wuttke, T. What's Next in PMI's Certifications?, PMI Chapter Meeting, Stuttgart, june 2005.
- [12] Zakon o akreditaciji, Službeni glasnik RS broj 73/10 od 12.10.2010.
- [13] [http://www.ansi.org/about\\_ansi/overview/overview.aspx?menuid=1](http://www.ansi.org/about_ansi/overview/overview.aspx?menuid=1) pristup 08.04.2011.
- [14] <http://www.pmi.org/en/Certification/PMI-Certifications-and-ISO-Accreditation.aspx> pristup 10.04.2011.
- [15] <http://www.pmi.org/pas-sport/march07/breakingnews.html> pristup 10.04.2011.
- [16] <http://www.ipma.ch/certification/pages/default.aspx> pristup 11.04.2011.

# Skriveni Markov modeli u medicini primenjeni u analizi vremenskih nizova podataka za otkrivanje upale pluća pneumonije u bolnicama

UDK: 007:616-083 ; 519.863 ; 519.246.8

Marek Opuszko<sup>1</sup>, Johannes Ruhland<sup>1</sup>, Franziska Oroszi<sup>2</sup>, Michael Hartmann<sup>2</sup>,  
Martin Specht<sup>2</sup> <sup>1</sup>Friedrich-Schiller-

Univerzitet, Jena (FSU), Nemačka, Odsek za informacione sisteme

marek.opuszko@uni-jena.de, j.ruhland@wiwi.uni-jena.de

<sup>2</sup>Univerzitetska bolnica, Jena, Nemačka

XII Internacionalni Simpozijum SymOrg 2010, 09.-12. Jun 2010, Zlatibor, Srbija

*Pneumonija – kao zapaljenjsko oboljenje pluća – predstavlja opasnu i često fatalnu bolest. Od ventilatorne pneumonije (VAP), posebnog oblika ove bolesti, oboljeva otprilike jedna petina pacijenata u odeljenjima intenzivne nege (ICU). Na osnovu skupa podataka za period od dve godine, prikupljenih u jednom velikom odeljenju intenzivne nege, ispitivali smo novi metod obrade vremenskih serija podataka da bismo razvili sistem koji bi na vreme upozorio na opasnost od oboljevanja od pneumonije. U ovom sistemu fokusiramo se na period pre početka bolesti i pokušavamo da odredimo budući tok događaja. Prilikom kategorisanja i predviđanja datih vremenskih serija kod pacijenta koristili smo Skriveni Markov Model (HMM) i paradigmu slaganja. Na kraju smo prikazali primer sa skupom podataka za stvarnog pacijenta i na taj način pokazali kakva je korist od našeg pristupa.*

## 1. Uvod

Sve veća primena informacionih tehnologija u bolnicama i drugim medicinskim ustanovama imala je za posledicu potrebu da se već uskladišteni podaci istraže kako bi se više saznalo o oboljenjima, toku bolesti, mogućim metodama lečenja, itd. Posebno kritične sredine kao što su odeljenja intenzivne nege veoma su zainteresovane za ovu temu. U ovim odeljenjima 8-20% pacijenata oboli od VAP (N.N., 2005) i to vodi stopi smrtnosti od 20-50% ili čak 70% (N.N., 2005) (Heyland i dr., 1999) (Tejerina i dr., 2006). Stoga je veoma značajno da se postavi rana i precizna dijagnoza VAP. Precizna dijagnoza – a samim tim i brže ozdravljanje – skraćuje boravak pacijenta u ICU i smanjuje kako nepotreban stres pacijentu tako i troškove bolnice koji bi se mogli izbeći (Oroszci, 2008). Pored toga, lekari su pretrpani ogromnim brojem podataka koje moraju da zapisuju svakodnevno. Stoga su potrebni novi metodi rada. Metod izdvajanja podataka nudi mogućnost da se čisti i sirovi podaci pretvore u znanje što bi doprinelo većoj uspešnosti metoda lečenja.

Ovaj rad je deo interdisciplinarnog projekta u kome učestvuju istraživači sa odseka informacionih sistema Univerziteta Friedrich-Schiller (FSU) u Jeni, odeljenje za intenzivnu negu (ICU) i bolnička apoteka iste ove institucije (Oroszci, 2008). Ovaj projekat u kom je primenjen standardni proces obrade u tehnici izdvajanja podataka (CRISP-DM) (Chapman i dr., 2000) ima za cilj da primeni tehnike izdvajanja podataka na datoteku ICU. U ovom radu posebno ćemo se baviti obradom vremenskih serija podataka, što je značajan istraživački obuhvat za ceo projekat. Podaci koje analiziramo su vremenske serije podataka agregatne vred-

nosti koje su nastale tokom rane faze projekta (Oroszci, 2008). Poseban cilj ovog rada i drugih istraživanja u okviru ovog projekta bio je da se identifikuju pogodni dodaci za predviđanje pneumonije koji će se koristiti u daljim istraživanjima. Suštinsko pitanje koje se postavlja u vezi sa ovim projektom glasi: Da li postoje razlike u pred-fazi bolesti između pacijenata koji boluju od pneumonije i onih koji ne boluju od ove bolesti? Sledeće pitanje koje se postavlja jeste da, ako razlike postoje, da li su one trivijalne, na primer „ako merena vrednost dostigne određenu tačku, pneumonija će se manifestovati narednog dana“ ili da li tok bolesti sadrži i složenije obrasce koje treba otkriti? Stoga, ako ovi obrasci postoje, metode izdvajanja podataka će možda moći da ih iskoriste za formiranje jednog sistema za rano upozoravanje. Kad uspostavlja dijagnozu, ordinirajući lekar suočava se sa različitim vrstama podataka i inputima informacija. Kad su mu sve dostupniji kompjuterski obrađeni i digitalno sačuvani podaci, potrebni su mu i alati kojima će efektivno i efikasno da obradi ovaj input. Sistem za rano upozoravanje mora da ponudi pouzdane i razumljive informacije koji će biti od pomoći lekarima u svakodnevnom poslu, da bi postavili najbolju dijagnozu primenom sistema dijagnostičke podrške.

Struktura ovog rada je sledeća:

U poglavlju 2 predstavljamo pregled datih podataka i njihovu strukturu. U poglavlju 3 ukratko ilustroujemo teoriju i funkcionalnost Skrivenin Markov Modela. Simulacijom u poglavlju 4 predstavljamo sposobnost sistema da prikaže boravak pacijenta u ICU. Sledi poglavlje 5 u kome predstavljamo probnu varijantu kojom pokazujemo kako komponente međusobno delu-



ju. Na kraju rada predstavljamo rezultate naših istraživanja i naglašavamo neke mogućnosti daljih istraživanja.

## 2. Podaci

Svi podaci prikupljeni su u početnoj fazi projekta godine 2004. i 2005. i već su prošli kroz preliminarnu obradu. Ceo skup podataka obuhvatio je više od 4000 varijabli. Nažalost, ne postoji ni jedna jedinstvena klinička manifestacija na osnovu koje bi se dijagnostifi-

kovao VAP, ali smo primenili nekoliko metoda čiji su se rezultati razlikovali (Rea-Neto i dr., 2008). Koncentrisali smo se na zbir kliničkih pulmonarnih infekcija (CPIS) koji je izračunat za svakog pacijenta tokom 2004. i 2005. godine. CPIS je zbirna vrednost koja je formirana da bi se olakšalo dijagnostifikovanje pneumonije, a prvi ju je predložio Pugin i dr., 1991. godine. Iako CPIS ima određena ograničenja koja se vezuju za njegovu umerenu uspešnost, on predstavlja dobar alat za dijagnostifikovanje VAP (Rea-Neto i dr., 2008).

Tabela 1: Vrednovanje inputa CPIS

Ulazna odlika	Zbir	1	2
	0		
Sekrecija iz traheja	Retka	Obilna	Gnojna
Radiografski infiltrati	Nema	Neujednačeni ili difuzni	Lokalizovani
Visoka temperatura(°C)	≤ 36,5 i ≥ 38,4	> 38,4 i ≥ 38,9	> 38,9 ili < 36
Leukocitoza	≤ 4.000 i ≥ 11.000	< 4.000 ili > 11.000	(> 4.000 ili < 11.000) i ≤ 500 trakasti oblici
Oksidacija (PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> )	> 240 ili precizan sindrom respiratornog distresa (ARDS)		≥ 240 i bez ARDS
Mikrobiologija	Negativna		Pozitivna

Kako je prikazano na tabeli 1, CPIS predstavlja skup izražen celim brojem, koji sadrži 6 komponenti (sekrecija iz traheja, radiografski infiltrati, visoka temperatura, oksidacija i polu-kvantitativne kulture aspirate/udahnute tvari, mikrobiologija) (Pugin i dr., 1991). Svaka komponenta dodaje vrednost celog broja između 0 i 2. Stoga CPIS ima maksimalnu vrednost 12 – ako sve odlike imaju vrednost 2 – a minimalnu vrednost 0. Prema međunarodnoj praksi, smatramo da je dijagnoza pneumonije konstatovana ako CPIS dostigne vrednost ≥ 6 (Rea-Neto i dr., 2008). Prvi dan pneumonije naziva se „dan reakcije“. Na osnovu ove konvencije mogu se identifikovati dve grupe slučajeva, slučajevi sa pneumonijom i slučajevi koji nemaju pneumoniju. Ovu informaciju iskoristićemo kasnije, kad budemo vrednovali naš model. Prvi pregled podataka pokazao je nepovoljnu distribuciju, posebno u grupi koja boluje od pneumonije. U ovoj grupi mogli smo da izdvojimo 325 vremenskih serija CPIS za godine 2004. i 2005. Zahvaljujući činjenici da se većina merenih vrednosti pojavila u okviru perioda pošto je dan reakcije već dostignut, u ovoj grupi mogli smo da uzmemo u obzir za obradu samo 79 vremenskih serija sa ukupno 425 vrednosti CPIS. Naš cilj je bio da analiziramo fazu pre nastanka pneumonije; podaci za

ovaj rani period toka bolesti su od suštinske važnosti. U grupi koja nije imala pneumoniju imali smo dovoljno podataka. Na primer, izdvojili smo 147 slučajeva sa ukupno 995 pojedinačnih vrednosti CPIS za 2004. godinu i 138 slučajeva sa ukupno 827 pojedinačnih vrednosti CPIS za godinu 2005. Pored toga, različite vremenske serije imale su prekide i podaci su bili proređeni zato što su mnogi pacijenti ostajali u bolnici veoma kratko vreme. Šta više, podaci su bili veoma neuravnoteženi pošto je grupa koja nema pneumoniju predstavljena isuviše velikim brojem članova. Povrh svega, period koji je prošao pre nego što se stiglo do dana reakcije bio je veoma kratak u većini slučajeva sa pneumonijom. Zbog ovih ograničenja bili su nam potrebni metodi kojima se može obraditi i ova vrsta podataka.

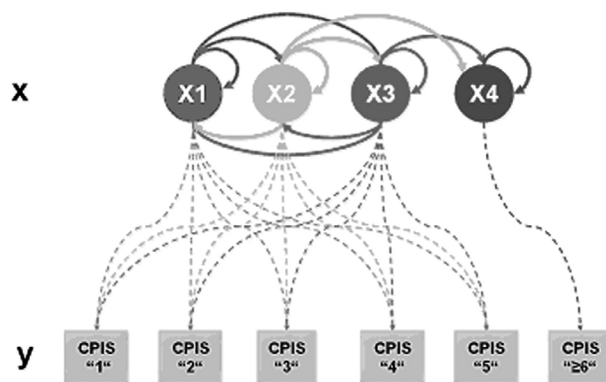
## 3. Skriveni Markov modeli

Pristup u istraživanju mogućnosti za predviđanje pneumonije na osnovu vremenskih serija CPIS uglavnom koristi Skriveni Markov model (HMM). Veliki broj drugih metoda teško mogu da obrade vremenske serije arbitrarne i različite dužine, ali HMM nudi mogućnost obrade vremenskih serija čije karakteristike zaista predstavljaju izazov. Modeli HMM decenijama su

uspešno primenjivani u izdvajanju podataka u shvatanju govora (Rabiner, 1989)(Manning and Schütze, 2005) kao i u mnogobrojnim drugim istraživanjima, na primer, u bioinformatički (Gascuel and Moret, 2001) (Bystroff and Krogh, 2008). Matematički opis HMM uglavnom se drži formulacije koju su dali Rabiner i Juang, 1986. Stohastički model HMM karakteriše kombinacija dva nasumična, slučajna procesa. Početni proces sa  $N$  različitih stanja  $X = \{X1, \dots, XN\}$  nije vidljiv („skriven je“). Ovaj proces se ne može meriti, ali postoji  $M$  emisija  $Y = \{y1, \dots, yM\}$  koje se mogu posmatrati i koje daju informaciju o prvobitnom (originalnom) procesu. Zdravstveno stanje pacijenta može se smatrati nasumičnim, slučajnim procesom. U okviru ovog procesa zdravstveno stanje pacijenta se s vremena na vreme menja. Obično se njegovo zdravstveno stanje može opisati kao „dobro“, „loše“, „stabilno“, isl. Očigledno je stoga da je ovaj proces teško operacionalizovati i neposredno meriti. Svaki lekar koristi simptome i druge informacije do kojih može da dođe da bi postavio dijagnozu o fizičkom stanju pacijenta. Naša pretpostavka sada jeste da se zdravstveno stanje može predstaviti kao nevidljivo (skriveno) stanje HMM.

U tipičnom okruženju HMM se koriste za klasifikovanje vremenskih signala kao što je neprekidni, vezani govor ili genetski niz. Uobičajeno se signal deli na blokove (okvire) u fazi pred-obrađe. U našem slučaju, jedna vrednost CPIS predstavlja jedan blok. Zbog ograničenja što je merenje CPIS moguće samo jednom dnevno, okvirna stopa je jedan dan<sup>1</sup>. Stoga celu vremensku seriju CPIS možemo da tumačimo kao emisijone simbole koji predstavljaju merljive simptome. Ove vremenske serije omogućavaju nam da vršimo procene u vezi sa – skrivenim – prvobitnim procesom i, pored toga, o zdravstvenom stanju. Na slici 1 prikazana je struktura HMM koja predstavlja tok bolesti. U postavci ove provere pretpostavili smo da postoje četiri originalna stanja koja smo nazvali: „zeleno (X1)“ – zdravstveno stanje je stabilno, „žuto (X2)“ – zdravstveno stanje nije stabilno, „narandžasto (X3)“ – zdravstveno stanje pacijenta je ozbiljno ugroženo i „crveno“ (X4) za stanje oboljenja koje se već manifestuje. Da bi model razvoja bolesti mogao da se napravi, potrebna su nam tri stanja (nije potrebno „crveno“). Slučajna varijabla  $x(t)$  predstavlja skriveno stanje u vremenu  $t(x(t) \in \{X1, X2, X3, X4\})$ . Svako stanje  $X1, \dots, X4$  karakterisano je tranzicionom distribucijom predstavljenom lukovima iscrtanim punom linijom na slici 1. Tranzicione distribucije za svako stanje grade  $N \times N$

tranzicionu matricu  $a_{ij}$  koja ostaje nepoznata sve dok se model ne „razradi“. Ovde  $a_{ij}$  predstavlja verovatnoću prelaska od stanja  $i$  do stanja  $j$  u narednom koraku. Šta više, slučajna varijabla  $y(t)$  predstavlja emisiju u vremenu  $t(y(t) \in \{y1, y2, y3, y4, y5, y6\})$ . Za svako stanje karakteristična je verovatnoća distribucije na mogućim emisijama  $y1$  do  $y6$ . Verovatnoće rezultante – predstavljene tačkastim linijama na slici 1 – grade  $N \times M$  emisijonu matricu, kojom se definiše verovatnoća svakog rezultata u skladu sa skrivenim stanjem u modelu. Tako  $b_i(k)$  predstavlja verovatnoću opažanja znaka  $y_k$  kada se proces nalazi u stanju  $i$ . Šta više, dat je  $N$ -dimenzionalni vektor  $\pi \in \{\pi1, \dots, \piN\}$  s početnim vrednostima verovatnoće za svako stanje. Stoga se HMM može prikazati kao  $\lambda$ , gde  $\lambda = (X, Y, a, b, \pi)$ .



Slika 1: Grafički prikaz strukture HMM

Što se tiče naših pretpostavki u poglavlju 2, mi smo definisali CPIS of  $\geq 6$  kao jednak stanju „crveno“. Pored toga, nismo dozvolili nikakav prelaz (tranziciju) iz stanja „zeleno“ u stanje „crveno“ i podesili smo sve vrednosti verovatnoće stanja „crveno“ na 0, osim tranzicije ovog stanja u samo sebe. Početna verovatnoća za stanje „crveno“ podešena je na 0. Nismo postavljali nikakve druge pretpostavke niti ograničenja. U skladu sa potrebama istraživanja, u vezi sa HMM javljaju se četiri problema/pitanja:

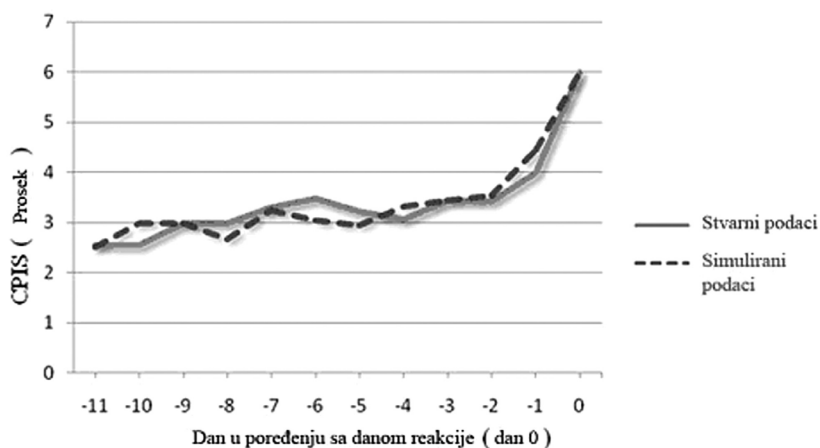
1. Kad se uzme u obzir skup posmatranih CPIS, O sa nizovima  $o_1, \dots, o_L$  i HMM  $\lambda$ , kako ćemo prilagoditi parametre modela  $a, b$  i  $\pi$  da bismo maksimizovali  $P(O|\lambda)$  (Od sada ćemo ovaj problem nazivati razrada). Da bismo rešili ovaj problem primenićemo Baum-Welch algoritam (Baum i dr., 1970).
2. Najverovatniji niz emisija CPIS koji počinje u bilo kom momentu u vremenu. Da bismo rešili ovaj problem, primenićemo terminski, povratni, algoritam (Rabiner, 1989) i iskoristićemo ovu informaciju za predviđanje toka bolesti i početka pneumonije.

<sup>1</sup> Ovo proizilazi iz ograničenja temporalnih merenja nekih komponenta CPIS.

3. Najverovatnije skriveno stanje u određenom momentu u vremenu, a time i buduća emisija. Ovaj problem ćemo rešiti primenom Viterbi algoritma (Forney, 1970) (Rabiner, 1989). Tako ćemo dobiti više informacija o toku same bolesti pneumonije.
4. Verovatnoća datog niza CPIS. Problem ćemo rešavati primenom terminskog algoritma pomoću koga ćemo sada klasifikovati nizove. Opis ovog skupa veoma poznatih algoritama dao je Rabiner, 1989.

#### 4. Simulacija CPIS

Kad dokažemo da su stohastičke odlike CPIS vremenskih serija tačno predstavljene radnim HMM modelom, moći ćemo odmah da započnemo proces predviđanja i da brojimo tačna predviđanja. Da bismo shvatili koliko precizno HMM može da modeluje razvoj pneumonije, pretpostavićemo da će model moći dobro da predvidi tok samo ako može da simulira tok CPIS. Stoga smo razradili HMM onako kako je prikazano na slici 1, sa skupom slučajeva pneumonije. Na slici 2 prikazan je prosečni tok bolesti pacijenata obolelih od pneumonije i srednji tok višestrukih simulacija. Simulacija za jedan određeni tok počela je prvom slučajnom emisijom, a zaustavili bismo je ako bismo smo opazili  $CPIS \geq 6$ . S obzirom na činjenicu da se dužine generisanih nizova razlikuju, svi nizovi su poređani oko dana reakcije. U poređenju sa serijama u realnom vremenu, simulirani nizovi imaju devijaciju u procentu od 6,95% prosečnog CPIS. Ovakav rezultat jasno pokazuje da je model prilagođen stohastičkim odlikama datih vremenskih serija.



Slika 2: Simulirane i stvarne vremenske serije

#### 5. Postavka testa

Postavkom testa ćemo prilagoditi i simulirati tok bolesti pneumonije i odrediti verovatnoću oboljevanja od pneumonije u budućnosti. Ako se postigne ovakva funkcionalnost, sistem se može pretvoriti u svojevrsno „svetlo

upozorenja“. Prema tome, model može da posluži kao podrška za odlučivanje kad lekar treba da utvrdi dijagnozu. Ovakav test bi trebalo da predvidi manifestovanu pneumoniju – „crveno“ stanje – upravo dan pre dana reakcije. Za sve ostale momente u vremenu predviđanje će biti „zeleno“, „žuto“ ili „narandžasto“ stanje. Konstrukcija modela zavisi od medicinskih dokaza da će se pacijenti koji pokazuju visok nivo podložnosti pneumoniji zaraziti i oboleti od ove bolesti mnogo brže nego što je to uobičajeno (Oroszci, 2008). Model prikazuje ovaj koncept tako što primenjuje paradigmu slaganja kao što je prikazano na slici 3. Dva modula operišu u nizu: jedan razdvaja pacijente niskog i visokog rizika (klasifikacija), drugi pravi konkretnu prognozu i za jednu i za drugu grupu (predviđanje). Teorijski osnovi slaganja opisani su u odgovarajućoj literaturi (Wolpert, 1992). Slaganje (engl: *stacking*) predstavlja metod primene višestrukih nizova ili paralelnih modela da bi se dobila veća preciznost u predviđanju (Ting i Witten, 1997). Projektovanje modela predviđanja prijemčivosti vodi se sledećim zahtevima:

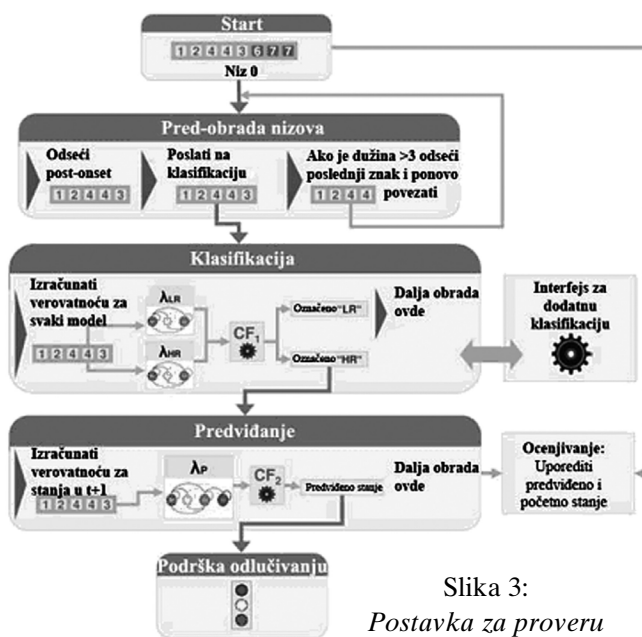
- Koristi se učenje pod nadzorom. Ovo zahteva da se koncept prijemčivosti razloži na veličine koje se mogu posmatrati. Kao prvu aproksimaciju koristili smo prvu pojavu pneumonije prema CRISP kao varijabli klase. Kao dodatak, može se primeniti skrivena varijabla koja proizilazi iz Modelovanja strukturne jednačine (SEM) (videti, na primer, Buncher i dr., 1991).
- Model treba da vrši predviđanja verovatnoće pomoću parametara koji omogućavaju da se njegove  $\alpha$  i  $\beta$  greške lako prilagode. Učinak sistema će na kraju da odredi interakcija različitih delova modela.
- Model mora da se bavi veoma neuravnoteženim uzorcima za učenje, pošto je grupa visoke prijemčivosti na bolest daleko manja od grupe pacijenata malog rizika.

**Klasifikacija** Razvijeni model predstavlja kombinaciju HMM i Bayesovog sistema. U delu klasifikacije koji je prikazan na slici 3, izvedena su dva HMM, jedan za pacijente visokog rizika (HR pacijenti -  $\lambda_{HR}$ ) i jedan za ostale (LR pacijenti -  $\lambda_{LR}$ ). Po Baum-Welch radnom modelu svaki model je prilagodio karakteristike slučajeva sa pneumonijom ( $\lambda_{HR}$ ) i onih koji ovo oboljenje nemaju ( $\lambda_{LR}$ ). U oba slučaja, vremenski nizovi koji se koriste za kalibraciju isključuju dan reakcije. Šta više, modeli HMM za modele klasifikacije i predviđanja se

neznatno razlikuju u broju stanju skadu s činjenicom da stanje „crveno“ ne postoji u fazi pre početka u modelu klasifikacije. Da bi se klasifikovalo stanje pacijenta  $o$ , ono treba da se unese u oba kalibrirana HMM, a terminski algoritam će pokazati verovatnoću da se ovaj niz pojavi po Modelu  $\lambda_{HR}$  i  $\lambda_{LR}$ , odnosno  $(P(o|\lambda_{LR})$  i  $P(o|\lambda_{HR})$ . Bayes-ova formula će pokazati  $P(HR|o)$ :

$$P(\lambda_{HR} | o) = \frac{P(o | \lambda_{HR}) \cdot P_{HR}}{P(o | \lambda_{HR}) \cdot P_{HR} + P(o | \lambda_{LR}) \cdot P_{LR}} \quad (1)$$

$P_{LR}$  i  $P_{HR}$  pokazuju uobičajene a priori verovatnoće koje su uzete iz opšte statistike o zdravlju u ICU. Da bi rezultat bio validan, strukture  $(X, Y, N, M)$  i jednog i drugog HMM, i  $\lambda_{HR}$  i  $\lambda_{LR}$ , moraju da budu jednake. Pored toga, uvodi se prag ili faktor sigurnosti  $CF_1$  (videti sliku 3). Time se prihvata klasifikacija  $HR$  ukoliko verovatnoća  $(P(o|\lambda_{LR})$  dostigne određeni nivo. Ovim dobijamo mogućnost da odredimo minimalnu donju granicu za prihvatanje klasifikacije  $HR$ . Kada se fokusiramo na  $HR$  slučajeve u ovom radu, važi pravilo odlučivanja (koje će sa svoje strane uticati na  $\alpha$  i  $\beta$  greške u ovoj fazi) da se slučaj označava kao  $HR$  ako njegova a posteriori verovatnoća  $P(HR|o)$  pređe prag  $CF_1$ . Slučajevi klasifikovani kao  $HR$  proći će kroz klasifikator. Precizno govoreći, potreban je jedan analogni prediktor/procesor i za slučajeve  $LR$ . Pošto je rizik oboljenja od pneumonije u ovoj grani daleko manji, još nismo razradili model. U ovom slučaju korist od paradigme slaganja još jednom se potvrđuje, pošto će svaki korektno klasifikovan niz smanjiti broj  $\beta$  grešaka u narednim koracima. Vratimo se problemu neuravnoteženih podataka u nizu. Pošto se svaki HMM posebno prati, ne postoje ograničenja za podjednako uravnotežene grupe sve dok postoji dovoljan broj podataka za praćenje. Ovo još jednom pokazuje koliko je HMM koristan u klasifikaciji.



Slika 3:  
Postavka za proveru

**Predviđanje** Pošto niz  $o$  prođe kroz klasifikator i bude obeležen kao „HR“, model za predviđanje koji se sastoji od jednog HMM  $\lambda_P$  pravi prognozu na osnovu karakteristika  $o$ . Pošto smo rešili četiri problema iz poglavlja 3, lako ćemo dati prvu jednodnevnu prognozu od dana  $t$  do dana  $t + 1$ . Na osnovu vremenske serije signala koje smo pratili kod svakog pacijenta može se izračunati verovatnoća da skriveno stanje u  $t$  bude  $i$ . Ako poznamo (skriveno) verovatnoće prenosa  $a_{ij}$ , mogu se izračunati mogućnosti za svako skriveno stanje na  $t + 1$ , što se onda može pretvoriti u verovatnoće za posmatranu emisiju na  $t + 1$ . Početak pneumonije je predviđen ako verovatnoća da će se dostići skriveno stanje „crveno“ ili posmatrana emisija „CPIS > 6“ pređe prag, t.j.,

- $P(\text{red}, t + 1) > CF_2$  or
- $P(\text{CPIS} > 6, t + 1) > CF_2$

Mogu se izvesti i sofisticiranija pravila, na primer:  $P(\text{red}, t + 1) > CF_2 \cdot P(x, t + 1)$  or for all other hidden states  $x$  and a relative threshold of  $CF_2$

Našu diskusiju u ovom radu ograničićemo na prvi slučaj. Sistem se u principu može proširiti tako da prognoze pokrivaju i period duži od  $t + 1$ . Ako se uzme u obzir period inkubacije pneumonije koji traje dva ili tri dana, ovo nije od koristi za slučaj ove bolesti, ali jeste interesantno iz opšte perspektive. Da zaključimo, naš kompleksni model  $\kappa = \kappa(\lambda_C, \lambda_N, \lambda_P, CF_1, CF_2)$  po definiciji sadrži sve pod-modele i parametre. Da bismo konačno izmerili kvalitet projekcije, razložimo ceo skup podataka u skup za probu i skup za proveru. Skup za probu koristili smo da isprobamo modele klasifikacije i model za predviđanja na osnovu Baum-Welch algoritma. Sistem je obradio skup za proveru i rezultati predviđanja mogli su da se uporede sa stvarnim podacima<sup>2</sup> koje sistem ne poznaje. Prema slici 3, čitav proces funkcioniše na sledeći način:

1. Prvo, sistem određuje niz za testiranje o dužinom  $T$ , i ostavlja pred-fazu ( $o^*$  sa dužinom  $T^*$ ). Vremenske serije pretpočetne dužine  $\leq 3$  ne uzimamo u obzir zato što kratke vremenske serije nisu od značaja.
2. Naravno, sistem za podršku u odlučivanju neće samo predvideti dan reakcije u nastanku pneumonije, već će i izbeći lažne pretpostavke koje prethode tom danu i uopšte u slučajevima gde pneumonije nema. Jedinствена vremenska seri-

<sup>2</sup> Što znači sa stvarnim stanjem u kome se pacijent nalazi

ja pneumonije stoga takođe daje odsečke ( $o^*I$ , ...,  $o^*T^* - 2$ ) izdvojene iz momenata (vremena) pre početka bolesti koji se onda korektno identifikuju kao serija „nema dana reakcije“ (povezati  $o^*$  sa korakom 1).

3. Klasifikacija „HR“ i „LR“. Ako se niz može označiti sa „HR“, predviđanje se nastavlja. U ovom trenutku mogu se uključiti i dodatni metodi i modeli, kako smo već naveli.
4. Predvideti narednu fazu prema  $\lambda_P$  i  $CF_2$ .
5. Uporediti predviđeno stanje sa stvarnim stanjem.

**Fino podešavanje sistema** Da bismo konačno započeli prognoziranje, model mora da reši još jedno suštinsko pitanje:

Koji je pravi način za tretiranje grešaka da bi se dobio optimalan rezultat? Model mora pravovremeno da predvidi pneumoniju i da istovremeno izbegne lažnu uzbunu pre tog trenutka, pokazujući greške  $\alpha$  i  $\beta$ . Parametri  $CF_1$  i  $CF_2$  su osnovni parametri projekcije koji se mogu podešavati da bi se dobio „optimalni“ rezultat. Između tri tipa grešaka zapaža se jedan osnovni obrazac zamene:

- Greška kategorije 1 – lažni negativni: sistem nije uspeo da identifikuje dan reakcije
- Greška kategorije 2 – lažni pozitivni: sistem je identifikovao dan reakcije kod pacijenta obolelog od pneumonije u pogrešnom trenutku
- Greška kategorije 3 – lažni pozitivni: sistem je identifikovao dan reakcije kod pacijenta koji nije oboleo od pneumonije.

U medicinskoj praksi greške kategorije 1 smatraju se ozbiljnijim od grešaka kategorije 3, a obe ove vrste su daleko ozbiljnije od grešaka kategorije 2. Kliničkim jezikom rečeno, neke greške kategorije 3 mogu se smatrati lošom klasifikacijom, pošto se zamagljuje razlika između pneumonije i drugih vrsta plućnih bolesti kao što je bronhitis, a granica definisana kao CPIS ? 6 u stvarnosti postaje fazi granica. Da bismo rešili ovaj problem već smo uveli naša dva parametra ( $CF_1$ ) i ( $CF_2$ ).  $CF_1$  i  $CF_2$  sada se mogu primeniti tako da se postavka pomeri prema funkcionisanju koje „uspešnije izbegava lažne negativne“ prognoze, mada to obuhvata i veći broj nepotrebnih tretmana što se ovde ne smatra velikim problemom. Sada postoje dva

moguća načina da se definišu  $CF_1$  i  $CF_2$ . Prvo rešenje jeste da ordinirajući lekar definiše ova dva parametra kao fiksne konstante. Nedostatak ovog metoda jeste u tome da je definisanje parametara na način „crne kutije“ vrlo apstraktno i nije intuitivno pošto posledice nisu odmah vidljive. Druga mogućnost je da se parametri optimizuju u skladu sa datim radnim podacima i da se najbolji odnos u odnosu uspešno-greška. Stoga prvo treba operacionalizovati jedan optimalni odnos između uspešnog i greške. Da bismo rešili ovaj problem uvodimo ciljnu funkciju  $F = F(CF_1, CF_2)$  u kojoj, da bi se zadovoljile pretenzije korisnika, treba da se vrednuju 3 različite kvalitativne funkcije:

- Kvalitativna funkcija  $QF_1$ , koja predstavlja procenat tačno predviđenih dana reakcije u uslovima: model  $k$  i vrednosti  $CF_1$  i  $CF_2$ .
- Kvalitativna funkcija  $QF_2$ , koja predstavlja procenat tačno predviđenih dana reakcije za slučajeve oboljenja od pneumonije u uslovima:  $\kappa$ ,  $CF_1$ ,  $CF_2$ .
- Kvalitativna funkcija  $QF_3$ , koja predstavlja procenat tačno predviđenih dana reakcije za slučajeve gde ne postoji oboljenje od pneumonije u uslovima:  $\kappa$ ,  $CF_1$ ,  $CF_2$ .

Jasno je da sve kvalitativne funkcije neposredno zavise od izbora  $CF_1$  i  $CF_2$ . Na primer, ako se  $CF_1$  podesi na 1, praktično nikada nećemo dobiti klasifikaciju „HR“ i stoga je dan reakcije skoro nemoguće predvideti. S druge strane, neće se pojaviti ni lažna prognoza. Pored toga, ciljnoj funkciji dodata su 3 parametra,  $P_1, P_2$  i  $P_3$ , kao popravna mera za 3 kvalitativne funkcije ukoliko njihove vrednosti ne dostignu minimalni nivo. Ovo se može iskoristiti da se postavi niži nivo ograničenja za preciznost postavke.<sup>3</sup>

$$F(CF_1, CF_2) = w_1 \cdot QF_1(k | CF_1, CF_2) - w_2 \cdot QF_2(k | CF_1, CF_2) - w_3 \cdot QF_3(k | CF_1, CF_2) - P_1 - P_2 - P_3 \quad (2)$$

Ciljna funkcija  $F$  odražava razmene kad imamo veliki broj predviđenih dana reakcije i s druge strane veliki broj pogrešnih predviđanja.

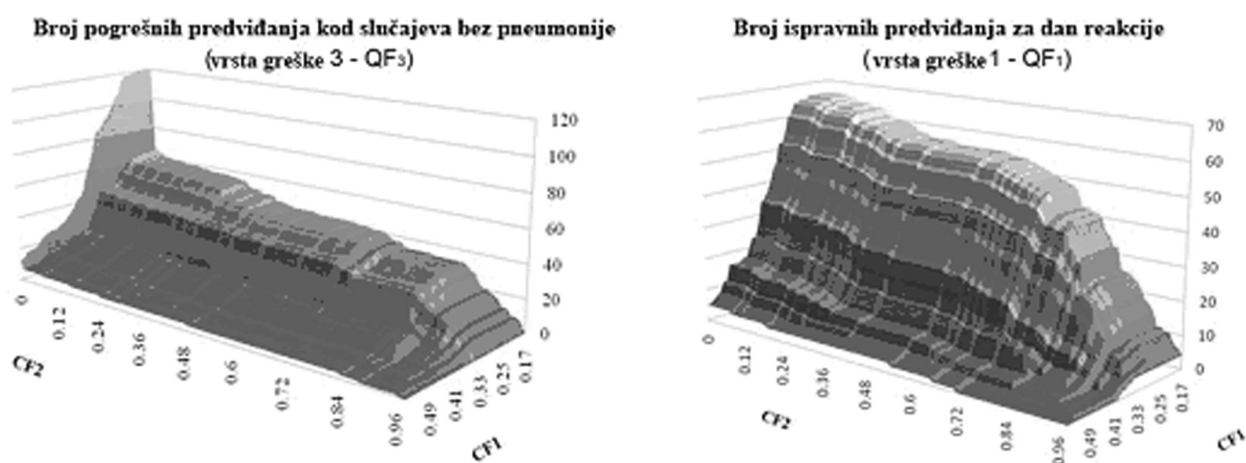
Sada nam je uz pomoć  $F$  lakše da operacionalizujemo potrebe korisnika kad definišemo zahteve. Rečima, korisnik može da definiše sledeće: „Sistem mora da identifikuje najmanje 40% svih dana reakcije ( $P_1$ ), korektno predviđanje dana reakcije ( $QF_1$  and  $w_1$ ) je dvostruko važnije nego izbegavanje pogrešnih prog-

<sup>3</sup> Na primer, kao popravna mera kada se u rezultatu pojavi preveliki broj pogrešnih predviđanja.

noza kod pacijenata koji nisu oboleli od pneumonije ( $QF_3$  and  $w_3$ ). U ovom slučaju, na primer, ima smisla vrednovati izbegavanje greške kategorije 1 ( $w_1$  za  $QF_1$ ) koja je višeg reda, da bi se sprečio izostanak lečenja. Definisanjem vrednosti  $w_1, \dots, w_3$ , primenom cilj-  
ne funkcije  $F$  dobijamo određenu ciljnu vredost za svaku kombinaciju  $CF_1$  i  $CF_2$ . Stoga sistem može da proizvede skalarne optimalne kombinacije  $CF_1$  i  $CF_2$  u skladu sa definicijama ovih vrednosti. U ovom radu ne možemo da ispitujemo definicije vrednosti za svaki parametar pošto je to složen proces utvrđivanja u medicini. Umesto da predstavimo jedno optimalno rešenje, predstavimo odnos greška-uspeh za svaku postavku parametara i neke rezultate kao primer.

## 6. Eksperimentalni rezultati

Na slici 4 predstavljamo efekte  $\alpha$  i  $\beta$  greške u odnosu na broj tačno predviđenih dana reakcije i broj pogrešno predviđenih dana reakcije (u grupi slučajeva gde nema pneumonije) u zavisnosti od kombinacije vrednosti  $CF_1$  i  $CF_2$ . Očigledno, oblik pokazuje izvesnu korelaciju koja odlikava razmene  $\alpha - \beta$  grešaka. Kako se broj tačno predviđenih dana reakcije smanjuje, smanjuje se i broj pogrešnih predviđanja. Bez obzira na to, oblici ukazuju na razlike koje omogućavaju da se izvrši prilagođavanje ova dva parametra. Opseg niskih vrednosti  $CF_2$  posebno pokazuje neuobičajeno veliki rast broja grešaka koje se javljaju uporedo sa manje ili više stabilnim brojem tačnih predviđanja.



Slika 4: Površi optimizacije  $QF_3$  i  $QF_1$

Na tabeli 2 prikazani su rezultati u svakoj kategoriji greške. U prvom delu pokazujemo do koje mere sistem može da odredi da li vremenska serija pripada slučaju sa ili bez pneumonije, a na osnovu različitih radnih metoda. Sa stvarnom pozitivnom stopom od oko 82-83% sistem jeste u stanju da odredi vremenske serije kao stanje pneumonije ili stanje bez pneumonije. U drugom delu koristili smo skup od 3 različita rasporeda vrednosti da pokažemo način na koji naš model radi i razmeni  $\alpha - \beta$  grešaka. Kako raspored vrednosti 3 (dobijen od ordinirajućeg lekara) pokazuje porast broja prognoza dana reakcije, preciznost se može žrtvovati u korist smanjivanja broja grešaka tipa 3. Kao referentnu vrednost koristili smo dve laičke

strategije predviđanja i poredili rezultate. Prvi laički metod predviđa dan reakcije u  $t + 1$  ukoliko se vrednost CPIS „5“ postigne u  $t$ . Drugi izračunava krivu vremenskih serija na osnovu vrednosti  $t$  i  $t - 1$ . Kao što se vidi na tabeli 2, laički metod 1 predstavlja u stvari veoma pouzdanu prognozu koja u velikoj meri utiče na način na koji se stvara zbir CPIS. Prednost našeg metoda jeste u tome da se (putem izbora praga  $CF_1$  i  $CF_2$ ) može podesiti vrednost  $\alpha$ , a ona će takođe odrediti vrednost  $\beta$  (i obrnuto). Šta više, ovaj metod pokazuje da je prilagođavanje  $\alpha$  grešaka moguće a da istovremeno imamo značajnu stabilnu  $\beta$  grešku. Stoga se može istraživati konkretna razmena između ova dva tipa greške.

Tabela 2: Eksperimentalni rezultati

Model klasifikacije			
Radni model		Slučajevi pneumonije (N=79)	Slučajevi bez pneumonije (N=285)
Standardni Baum-Welch radni tip		82%	69,8%
Poboljšani radni tip (Genetski algoritam)		83%	73,5%
<b>Ukupni rezultati</b>			
Metod	Tačno predviđen dan reakcije	Kategorija greške 2: prerano predviđen dan reakcije	Kategorija greške 3: pogrešno predviđen dan reakcije
$\kappa$ postavka vrednosti 1	41,6%	6,9%	6,5%
$\kappa$ postavka vrednosti 2	63,8%	11,6%	9,3%
$\kappa$ postavka vrednosti 3	43,2%	20,1%	6,5%
Trivijalni metod 1 ( $y_5 t \rightarrow y_6 t + 1$ )	44,3%	21,7%	13,8%
Trivijalni metod 2 (kriva)	31,6%	15,2%	10,4%

## 7. Zaključak

Test koji smo primenili u ovom radu može se smatrati novim pristupom u obradi i predviđanju podataka u medicini. Ipak, ovo istraživanje predstavlja samo prvi pokušaj da se pneumonija analizira primenom HMM i on ima neka ograničenja. Izračunavanja smo vršili na skupu podataka prikupljenih u periodu od dve godine, na samo 79 (slučajevi pneumonije) i 285 (slučajevi bez pneumonije) vremenskih serija tako da bi ih trebalo uporediti i sa podacima za druge godine da bi se procenio kvalitet. Pored toga, podaci su uzeti iz jednog ICU tako da nije jasno da li su rezultati posledica i nekog lokalnog uticaja i da li neka druga ICU možda imaju drugačije rezultate. Da bismo predvideli VAP koncentrisali smo se na obradu vremenskih serija slučajeva pneumonije. Prema modelu klasifikacije, u ovom trenutku nismo išli dalje i obrađivali nizove označene kao „LR“. Da bi se uspostavio holistički sistem potrebno je dalje raditi u ovoj oblasti. Pored toga, možda će biti potrebno i da proverimo i istražimo implikacije koje su dovele do strukture HMM (broj stanja itd.). Ciljna funkcija koju smo primenili da bismo dobili optimalni rezultat može se proširiti kako bi obuhvatila i ekonomska pitanja kao što su konkretni troškovi lečenja. Druga korist od ovog istraživanja jeste što je potvrdilo znanja koja smo imali o pneumoniji. Prema našim rezultatima, potvrđena je pretpostavka da je za pneumoniju karakterističan kratak period inkubacije. S druge strane, ovi rezultati imaju neke slabe strane. Ako posmatramo okvir CPIS od jednog dana, naša predviđanja će biti usko ograničena na ovaj kontekst. Dobro bi došlo da se posmatra širi vremenski okvir. Isto tako, sistem se zasniva na veoma

razrađenoj pred-obradi podataka iz dvogodišnjeg perioda. Nažalost, ovi podaci su još uvek u velikoj meri nedovoljni zbog problema koje smo naveli u poglavlju 2. Stoga jedan integrisani sistem za rano otkrivanje mora da se zasniva na holističkom, a priori uklapanju u infrastrukturu podataka kojima bolnica raspolaže u realnom vremenu. Ako već nije realizovana, predpotrebna faza će zahtevati mnogo resursa. Instaliranje ovakvog sistema i dugo traje i skupo je, ali se zato može koristiti na više načina i u različitim situacijama. Ukoliko takvi sistemi postoje, sama prognoza pneumonije zahteva veoma malo resursa u svakodnevnom funkcionisanju. Ona se može i treba da se uključi u pacijentov „karton“ u kome se nalazi pregled istorije bolesti pacijenta i koji predstavlja koristan instrument za ordinirajuće lekare. Očigledno je da se sistem proširio na nekoliko mesta. Sistem se može proceniti i na primeru drugih oboljenja koja imaju duži period inkubacije. Na nivou klasifikacije mogu se primeniti i drugi metodi, na primer, Bayesove mreže. Pošto su se drugi koncepti predispozicije pokazali kao veoma moćni (Oroszci, 2008), trebalo bi ispitati i druge a priori metode, na primer, SEM. U okviru strukture slaganja u našem sistemu ovo se može postići bez problema.

Da zaključimo, pokazali smo da su metodi za izdvajanje podataka veoma uspešni i omogućavaju da se mnogo sazna iz uskladištenih medicinskih podataka. Svakako da se potpuno automatizovano rešenje „kao iz kutije“ ne može dobiti. Ipak, sistem pokazuje kako primena slaganjem u različitim metodima može da pospeši otkrivanje potencijalnih oboljenja skrivenih u podacima u datotekama.

## LITERATURA

- [1] Baum LE., Petrie T., Soules G., Weiss N. (1970) A maximization technique occurring in the statistical analysis of probabilistic functions of markov chains. *The Annals of Mathematical Statistics* 41(1):164–171, URL <http://www.jstor.org/stable/2239727>
- [2] Buncher C.R., Succop P.A., Dietrich K.N. (1991) Structural equation modeling in environmental risk assessment. *Environ Health Perspect* 90:209–213
- [3] Bystroff C., Krogh A. (2008) Hidden markov models for prediction of protein features. In: *Protein Structure Prediction*, Humana Press, *Methods in Molecular Biology*, vol 413, pp 173–198, DOI 10.1007/978-1-59745-574-9\_7, URL <http://www.springerlink.com/content/g4111p42750174r2/>
- [4] Chapman P., Clinton J., Kerber R., Khabaza T., Reinartz T., Shearer C., Wirth R. (2000) Crisp-dm 1.0 step-by-step data mining guide. Tech. rep., The CRISP-DM consortium, URL <http://www.crisp-dm.org/CRISPWP-0800.pdf>
- [5] Forney G.D. (1973) The viterbi algorithm. *Proceedings of the IEEE* 61(3):268–278, URL [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=1450960](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1450960)
- [6] Gascuel O., Moret B.M.E. (eds) (2001) *Algorithms in Bioinformatics*, First International Workshop, WABI 2001, Aarhus, Denmark, August 28-31, 2001, Proceedings, Lecture Notes in Computer Science, vol 2149, Springer
- [7] Heyland D.K., Cook D.J., Griffith L., Keenan S.P., Brun-Buisson C. (1999) The attributable morbidity and mortality of ventilator-associated pneumonia in the critically ill patient. The Canadian Critical Trials Group. *Am J Respir Crit Care Med* 159:1249–1256.
- [8] Manning C.D., Schütze H. (2005) *Foundations of statistical natural language processing*, 8th edn. MIT Press, Cambridge, Mass.
- [9] NN (2005) Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 171:388–416
- [10] Oroszi F. (2008) Einsatz von Data Mining Verfahren auf medizinischen Daten - Anwendungsfall Pneumonie-Früherkennung. PhD thesis, Friedrich-Schiller-Universität Jena
- [11] Pugin J., Auckenthaler R., Mili N., Janssens J.P., Lew P.D., Suter P.M. (1991) Diagnosis of ventilator-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic "blind" bronchoalveolar lavage fluid. *Am Rev Respir Dis* 143:1121–1129
- [12] Rabiner L.R. (1989) A tutorial on hidden markov models and selected applications in speech recognition. In: *Proceedings of the IEEE*, pp 257–286
- [13] Rabiner, L. R., and Juang, B. H. (1986), *An Introduction to Hidden Markov Models*, *IEEE Acoustics, Speech & Signal Processing Magazine*, 3, 1–16.
- [14] Rea-Neto A., Youssef N.C., Tuche F., Brunkhorst F., Ranieri V.M., Reinhart K., Sakr Y. (2008) Diagnosis of ventilator-associated pneumonia: a systematic review of the literature. *Crit Care* 12:R56
- [15] Tejerina E., Frutos-Vivar F., Restrepo M.I., Anzueto A., Abroug F., Palizas F., Gonzalez M., Démpaire G., Apezteguia C., Esteban A. (2006) Incidence, risk factors, and outcome of ventilator-associated pneumonia. *J Crit Care* 21:56–65
- [16] Ting K.M., Witten I.H. (1997) Stacked generalization: when does it work. In: *in Procs. International Joint Conference on Artificial Intelligence*, Morgan Kaufmann, pp 866–871
- [17] Wolpert D. (1992) Stacked generalization. *Neural Networks* 5:241–259



# Cloud Computing u nauci i visokom obrazovanju

UDK: 007:004]:001 ; 007:004]:378

Vladimir Vujin

Fakultet organizacionih nauka u Beogradu

*U ovom radu biće predstavljen model IT infrastrukture sistema za naučno-istraživački rad i elektronsko obrazovanje u visokoškolskoj ustanovi baziran na konceptu cloud computing-a. **Cloud computing** predstavlja oblast računarstva u kojoj se skalabilni informatički kapaciteti obezbeđuju isporukom usluga putem Interneta. U teorijskom delu predložen je model IT infrastrukture koji je, pored mogućnosti kontrole i bezbednosti podataka, potpuno skalabilan u odnosu na nove zahteve obrazovnih i naučno-istraživačkih aktivnosti. Model u potpunosti podržava nove standarde u ekonomiji računskih centara, "Green IT", tako što optimizuje operativne troškove korisnika za električnu energiju, klimatizaciju i prostor. U praktičnom delu rada opisan je deo sistema za elektronsko obrazovanje Fakulteta organizacionih nauka, studiranje na daljinu, koji je implementiran primenom tehnologije virtuelizacije. Ovo rešenje se zasniva na predloženom modelu IT infrastrukture sistema za naučno-istraživački rad i elektronsko obrazovanje.*

## 1. Uvod

Današnji procesi naučno-istraživačkog rada zahtevaju najsavremeniju računarsku opremu kako bi se uspešno obavile aktivnosti u kojima se vrši obrada velikog broja podataka i aktivnosti intenzivnih izračunavanja i ostvarila jednostavna i brza komunikacija između istraživača. Nemogućnost pristupa skupoj računarskoj infrastrukturi i softverskim alatima drži veliki broj istraživača na margini međunarodnih naučnih aktivnosti. Razvojem IT opreme i softverskih alata taj digitalni jaz se svakodnevno produbljuje i javlja se u mnogim oblastima nauke [1].

Sistemi elektronskog obrazovanja visokoškolskih ustanova se sa porastom broja korisnika i njihovim potrebama za novim uslugama i obrazovnim sadržajima suočavaju sa problemima skalabilnosti, pouzdanosti i optimizacije izdvojenih resursa, zahtevima dinamičke konkurentnosti, brzim rastom potreba za resursima skladištenja i sa kontrolom troškova ovakvih sistema. Sve ovo dovodi do toga da su zahtevi za projektovanje i implementaciju arhitekture sistema za elektronsko obrazovanje sve kompleksniji [2][3].

U ovom radu se razmatra mogućí pristup za obezbeđivanje pouzdanog i skalabilnog računarskog okruženja za naučno-istraživačke i obrazovne procese u visokom obrazovanju uvođenjem koncepta Cloud Computing-a (u daljem tekstu CC) kao tehnološke platforme. Osnovni cilj rada je da se razvije efikasno i isplativo rešenje, korišćenjem postojećih resursa.

## 2. Teorijske osnove

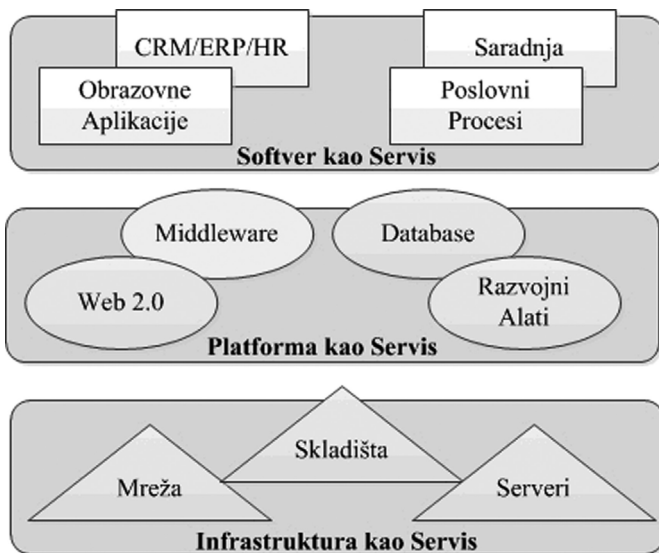
Koncept CC je potpuno novi poslovni model i tehnološka platforma koja je nastala kao rezultat evolucije i konvergencije mnogih naizgled nezavisnih računarskih

trendova (Utility Computing, Commodatization, SaaS, PaaS, IaaS, XaaS, Distributed computing, Internet Delivery, Web 2.0, Virtualization, IT Outsourcing, Grid Computing SOA, Storage, Data Center Automation). CC je definisan kao model koji omogućuje mrežni pristup, konfigurabilnim računarskim resursima na zahtev (npr. mreže, servere, skladištenje, aplikacije) iz dostupnih deljenih resursa, koji se mogu brzo obezbediti i uništiti sa minimalnim upravljanjem ili interakcijom servis provajdera [4]. CC u suštini predstavlja stil korišćenja računara u kojem se dinamički, i virtuelizovani, resursi nude putem Interneta kao usluge.

Jedna od najbitnijih odlika koncepta CC-a je skalabilnost a ključna tehnologija koja je omogućava je virtuelizacija [2]. Virtuelizacija razdvaja fizičku IT infrastrukturu od servisa i aplikacija koje se na njoj nalaze, omogućavajući na taj način veću efikasnost i fleksibilnost. Činjenica da su hardverski kapaciteti velikog broja servera vrlo malo iskorišćeni predstavlja osnovu za implementaciju virtuelizacije. Virtualizacija omogućava istovremeno pokretanje više različitih operativnih sistema na istom serveru, što dovodi do povećanja iskorišćenosti postojećeg hardvera i smanjuje potrebu za novim fizičkim serverima. Primena virtualizacije doprinosi smanjenju troškova – za manji broj fizičkih servera potrebno je manje prostora, manji su troškovi električne energije i troškovi klimatizacije serverskih prostorija. Pokretanje virtuelnih servera na manjem broju fizičkih servera dovodi do pojave viška servera koji se mogu isključiti i na taj način ostvariti direktne uštede. Na ovaj način isključeni fizički serveri mogu se upotrebiti i uključivati u sistem u periodima kada postoji povećana potražnja za nekim servisom i kada je potreban svaki mogućí resurs da bi taj servis bio isporučen klijentima [1][5].

U zavisnosti od toga koje se tehnologije dopremaju do korisnika CC usluge se mogu svrstati u tri osnovne kategorije, kao što je prikazano na slici 1.:

- a) Usluge infrastrukture (IaaS - Infrastructure as a service) IaaS uključuje pružanje standardizovanih usluga infrastrukture putem mreže kao što su serveri, sistemi za skladištenje podataka, ruteri,
- b) Usluge platforme (PaaS - Platform as a service) PaaS predstavlja integralnu računarsku platformu sastavljenu od operativnog sistema, middleware-a i skupa aplikativnih rešenja,
- c) Usluge software-a (SaaS - Software as a service) SaaS je realizacija kompletnog aplikativnog rešenja koje se koristi kao usluga na zahtev korisnika.



Slika 1. Kategorije CC

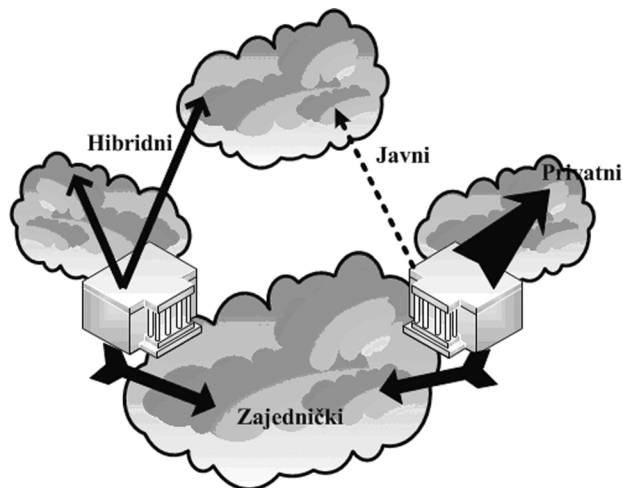
CC je samo poslednji korak u procesu virtualizacije računskih centara i konsolidacije servera, procesa skladištenja podataka i mrežnih uređaja kako bi se između ostalog uklonio višak opreme i smanjio prostor koji ona zauzima. U literaturi se tehnologije vezane za migraciju računskog centara u CC okruženje, pored tehnologija vezanih za kolaboraciju, navode kao tehnologije koje će omogućiti kontinuirani napredak na području informacionih tehnologija, bez obzira na ekonomske okolnosti [11].

Modeli uvođenja i primene CC-a, slika 2., su:

- Javni (Public) CC – javno dostupni servisi, predstavlja u stvari outsourcing koncept, odnosno ideju da organizacije (ustanove, kompanije, ...) samo zakupljuju cloud usluge od provajdera i ne bave se administriranjem i održavanjem. Na taj

način isti CC koristi više organizacija i zbog toga se naziva javni,

- Privatni (Private) CC (interni cloud ili cloud kompanije) – interni servisi koji koriste prednosti CC tehnologija, u kome su same vlasnice sopstvenog privatnog CC i same ga administriraju, održavaju i koriste,
- Hibridni (Hybrid) CC – kombinacija javnog i privatnog clouda. Za određene servise se koristi outsourcing koristeći public cloud, a neki servisi su i dalje u domenu interne kontrole,
- Zajednički (Community) CC – servisi su kontrolisani i koriste se od strane grupe organizacija koji dele zajednička interesovanja. Članovi zajednice dele pristup podacima i aplikacijama u cloud-u.



Slika 2. Modeli uvođenja i primene CC

### 3. Cloud computing u nauci i visokom obrazovanju

Elektronsko obrazovanje je kompleksan sistem koji uključuje učenje na daljinu, predavanje na daljinu, nastavne materijale u raznim elektronskim formama, individualni i grupni proces učenja, tutorski i interaktivni rad.

Gotovo svaka visokoškolska ustanova poseduje svoj računski centar koji je projektovan i izgrađen posebno za sopstvenu upotrebu i čiji kapaciteti vremenom postaju neadekvatni da odgovore zahtevima naučno-istraživačkih i obrazovnih aktivnosti, a u isto vreme su skupi za održavanje. U svakom semestru, laboratorijske vežbe i praktični projekti studenata zahtevaju hardver sa specifičnim softverskih zahtevima i velikim brojem računara, uglavnom sa najsavremenijim hardverom. Ključno pitanje je kako obezbediti skalabil-

nost i pouzdanost hardvera i softverskih aplikacija ovakvih informacionih sistema neophodnih za nastavno-istraživačke i obrazovne procese. Problem posebno postaje izražen kada ovakvom sistemu elektronskog obrazovanja pristupa sve veći broj studenata i nastavnika [6][7].

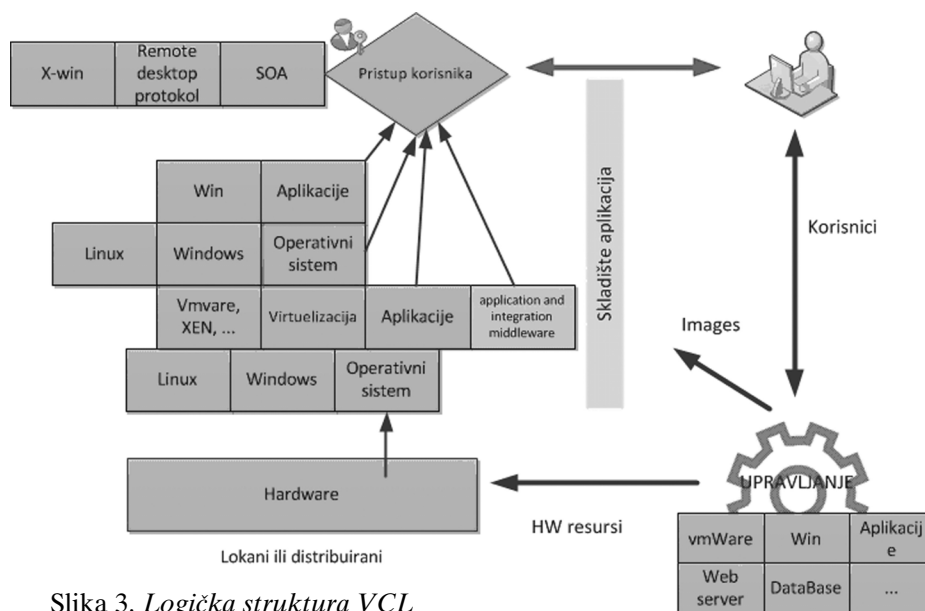
Najbolji odgovor koji informacione tehnologije mogu da pruže korisnicima visokoškolskih ustanova i njihovim računskim centarima je razvijanje modela IT infrastrukture zasnovane na konceptu CC-a. Koncept CC-a i njegove karakteristike mogu pomoći visokoškolskoj ustanovi da se poboljša produktivnost i olakša upravljanje različitim hardverskim i softverskim resursima, potrebnim za nesmetano odvijanje elektronskog obrazovanja, naučno istraživačkih aktivnosti i studentskih projekata [8].

Istovremeno, uvođenje studiranja na daljinu i način finansiranja visokoškolskih ustanova, dovešće u relativno kratkom roku do pozicioniranja visokoškolskih ustanova kao tržišnih subjekata. U takvoj situaciji, uspostavljanje modela IT infrastrukture koji će omogućiti obrazovne i naučno-istraživačke aktivnosti uz korišćenje prednosti CC-a će postati interesantna orijentacija svake ustanove koja želi da ostvari konkurentsku prednost na tržištu obrazovnih ustanova.

Korišćenje CC-a, za razliku od hostinga i upravljanja resursima na lokalnom nivou, kao što su fakultetske ili univerzitske računarske mreže, ima mnoge prednosti za obrazovne institucije. CC u visokom obrazovanju može da obezbedi direktan pristup širokom spektru različitih obrazovnih resursa, istraživačkim aplikacija-

ma i alatima. U oktobru 2007 IBM i Google udružili su se da pomognu studentima da savladaju veštine potrebne za razvoj Cloud aplikacija. Godine 2009 IBM je pokrenuo IBM Cloud Academy, globalni forum za nastavnike, istraživače i osoblje iz informacionih tehnologija obrazovanih ustanova da nastave istraživački rad i razvoj CC-a. IBM i Google su obezbedili veliki klaster od više stotina servera za ovaj program, a planirano je da tokom vremena klaster raste do nekoliko hiljada servera.

Većina visokoškolskih ustanova suočava se sa problemom potrošnje značajne količine sredstava, na godišnjem nivou, za održavanje i inoviranje računarske i softverske infrastrukture. Primenom koncepta CC-a ovi troškovi bili bi svedeni na minimum. Realizacija računskog centra visokoškolske ustanove primenom koncepta internog CC-a omogućila bi svim studentima i profesorima u visokoškolskoj ustanovi da imaju sopstvene podatke i aplikacije na način koji je znatno ekonomičniji, bezbedniji i jednostavniji za upravljanje u odnosu na klasičan pristup u korišćenju računarskih resursa. Privatni CC nudi mogućnost kontrole i bezbednosti podataka, sa fleksibilnošću koju zahtevaju stalne izmene u današnjem obrazovanju, uz niske troškove održavanja. Za svakog korisnika visokoškolske ustanove ovim putem bi se obezbedio sopstveni virtuelni računar koji je jeftiniji od standardnog računara, pri čemu je funkcionalnost i udobnost virtuelnog i fizičkog računara identična. Studenti će svojim virtuelnim računarima moći da pristupe i iz visokoškolske ustanove i od kuće, čak i putem mobilnih uređaja. Logička struktura modela privatnog CC prikazana je na slici 3.

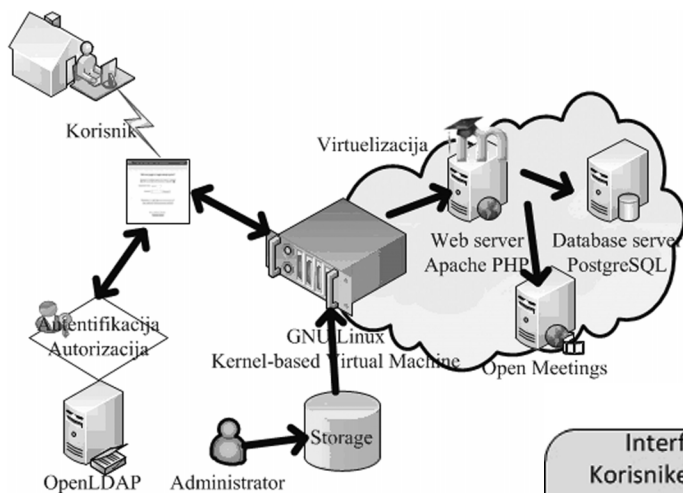


Slika 3. Logička struktura VCL

Korišćenjem ovog sistema moguće je napraviti virtualne učionice sa studentima koji sede za računarima ili u svojim visokoškolskim ustanovama ili kod kuće, a da pri tome imaju najkvalitetnije predavače i da koriste najsavremeniji hardver i softver. Ovakav model sistema za elektronsko obrazovanje će studentima omogućiti rad na najrazličitijim projektima kojim će njihovi nastavnici moći jednostavno da upravljaju i da svima postavljaju zadatke iz istog izvora. Time bi se dobila i mogućnost saradnje između različitih visokoškolskih ustanova širom zemlje u nastavno-istraživačkim i obrazovnim aktivnostima u cilju razmene znanja i informacija, čime bi se oblikovao jedinstveni evropski visokoškolski prostor i time doprinelo ostvarenju ciljeva bolonjske reforme. [2][15]

#### 4. Model IT infrastrukture visokoškolske ustanove

Primenom koncepta virtualizacije na FON se organizuje nastava na osnovnim akademskim studijama u režimu studije na daljinu. Sistem za studiranje na daljinu je realizovan primenom softverskog rešenja Moodle LMS. Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) je open-source sistem za upravljanje procesom učenja. Koriste ga univerziteti, škole i individualni instruktori, radi unapređivanja nastave. Prema istraživanjima Moodle je jedan od LMS sa najviše funkcionalnosti i servisa. [9][14]



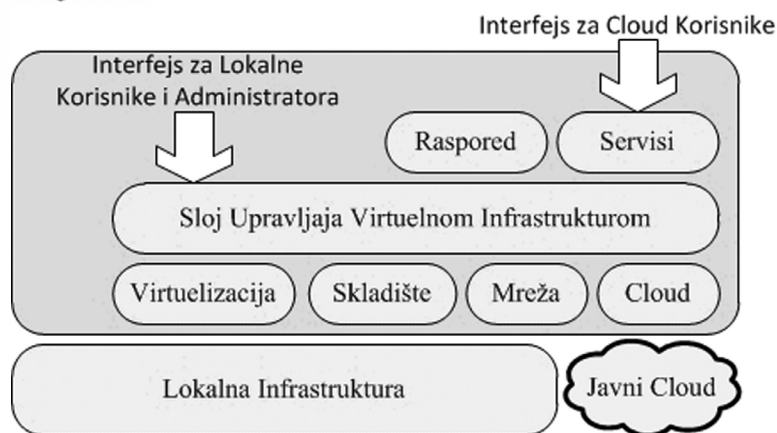
Postojeći sistem, prikazan na slici 4., uspešno funkcioniše već godinu dana i trenutno ga koriste studenti prve godine osnovnih studija, nastavnici i saradnici FON-a. Infrastrukturu za realizaciju sistema obrazovanja na daljinu čini jedan računar - server na kom je instaliran operativni sistem Fedora sa Linux kernel modulom KVM (Kernel Virtual Machine) koji omogućuje kreiranje virtuelnih servera. Pomoću KVM-a kreirana su tri virtuelna servera:

- database server na kojem je instaliran PostgreSQL,
- web server na kojem je instaliran Apache sa PHP-om i Moodle LMS,
- servera za web konferencije na kojem je instaliran OpenMeetings

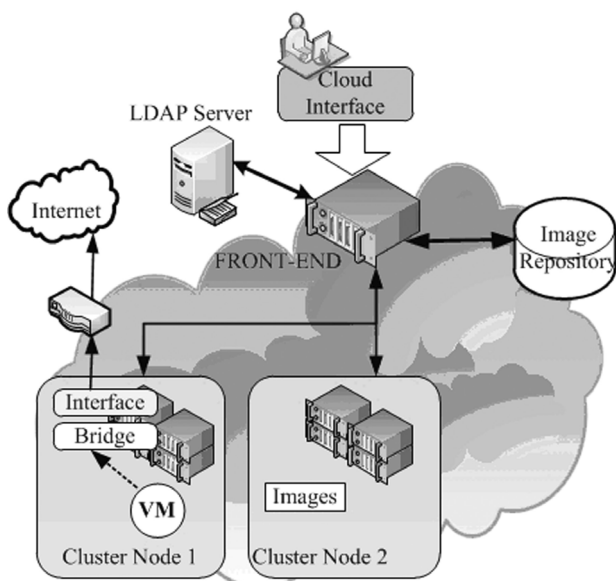
Server raspolaže: dovoljno snažnim procesorom, velikom količinom memorije i prostora za skladištenje. U sistemu se nalazi i network storage koji služi za prebacivanje digitalnih materijala za predavanja kao i za čuvanje sigurnosnih kopija baze i samog Moodle koda. Predstavljani implementirani model elektronskog obrazovanja na FON-u zasnovano je na virtualizaciji servera [10][12]. Na taj način je izvršena konsolidacija servera i izbegnuta paradigma "jedna aplikacija jedan server". Međutim i pored organizovanja baze podataka za skladištenje svih opcija i informacija u vezi ovako postavljenog sistema, upravljanje i fino podešavanje virtuelne infrastukture predstavlja problem. Postalo je jasno da je neophodno u ovakav sistem implementirati sloj za upravljanje virtuelnim mašinama, kao što je prikazano na slici 5., kako bi se olakšalo postizanje skalabilnosti i pouzdanosti sistema [5].

Slika 4. Postojeći model IT infrastrukture studija na daljinu

Slika 5. Sloj upravljanja virtuelnom infrastrukturom



Predloženi model, prikazan na slici 6., čini: frontend server i jedan ili više nod servera koji mogu biti u klasteru. Front-end server služi za upravljanje nodovima tj. virtuelnim mašinama. Korisnik pristupa front-end računaru i njegov zahtev cloud controller automatski prosleđuje jednom od nodova, koji izvršava sve akcije. Međutim, ukoliko dolazi do zahteva za promenom u bazi podataka promenu izvršava storage controller na front-end računaru. Model treba da podrži transfer virtualne mašine sa jednog fizičkog noda na drugi bez ikakvog prekida u radu servisa ili downtimea virtualne mašine, čime bi se rešio dobar deo dosadašnjih problema u upravljanju serverskim okruženjem. Predloženim modelom postigla bi se bolja agilnost IT sistema, budući da je moguće premestiti virtualnu mašinu na neki drugi fizički nod i tako dobiti na performansama i odzivu operativnog sistema i aplikacija, a sve to bez ikakvog negativnog uticaja na korisnike koji su u tom trenutku povezani na tu virtualnu mašinu [13].



Slika 6. Predloženi model IT infrastrukture studija na daljinu

Ključna prednost opisanog modela je što zahvaljujući frontend serveru tj. sloju za upravljanje virtuelnim mašinama omogućena efikasna upotreba i upravljanje virtualnom infrastrukturom. Prikazani model nudi sveobuhvatano upravljanje virtuelnim mašinama u clodu uzimajući u obzir obezbeđivanje virtualne infrastrukture kao celine.

#### 4. Zaključak

U ovom radu razmatrane su nove mogućnosti i rešenja u oblasti CC vezana za naučno-istraživačke i obrazovne aktivnosti u visokoškolskim ustanovama. Kori-

šćenjem postojeće infrastrukture na FON-u realizovan je CC kao infrastruktura za studiranje na daljinu bez dodatnih ulaganja. Predstavljen je model IT infrastrukture za koji se očekuje da u budućnosti postane dominantan vid povezivanja resursa obrazovnih i naučno-istraživačkih institucija. Namera rada je da ukaže na očite prednosti koje CC nosi sa sobom ali i na zamke koje se na tom putu pojavljuju. Predstavljene su i realizovani koraci koji su neophodni za funkcionisanje takvog modela koji u potpunosti podržava nove standarde u ekonomiji računskih centara i kojim se postiže skalabilnost i povećava pouzdanost IT sistema. U daljem radu potrebno je izvršiti implementaciju predloženog modela i osigurati mehanizme koji će osigurati poverenje u CC arhitekturu. Budući pravci razvoja podrazumevaju pokretanje međuinstitucionalne inicijative za izgradnju prototipa infrastrukture CC koja se može deliti i organizovati u obrazovne i naučno-istraživačke svrhe.

#### LITERATURA

- [1] Loma Uden and Ernesto Damiani, The future of Elearning: E-learning ecosystem, Proceedings of the first IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies, Cairns, Australia, 2007, pp. 113-117.
- [2] Vouk, M., Averitt, S., Bugaev, M., Kurth, A., Peeler, A., Schaffer, H., Sills, E., Stein, S., Thompson, J.: "Powered by VCL" – Using Virtual Computing Laboratory (VCL) Technology to Power Cloud Computing. In: Proceedings of the 2nd International Conference on the Virtual Computing Initiative (ICVCI'08). (May 16–17 2008)
- [3] Dong, B., Zheng, Q., Yang, J., Li, H., Qiao, M.: An E-learning Ecosystem Based on Cloud Computing Infrastructure. In: Advanced Learning Technologies, 2009. ICALT 2009. Ninth IEEE International Conference on. (July 2009) 125 –127
- [4] Foster, I., Zhao, Y., Raicu, I., Lu, S.: Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared. In: Proceedings of the Grid Computing Environments Workshop (GCE'08), Austin, Texas, USA (Nov.16 2008)
- [5] Cayirci, E., Rong, C., Huiskamp, W., Verkoelen, C.: Snow Leopard Cloud: A Multi-national Education Training and Experimentation Cloud and Its Security Challenges. In: Proceedings of the 1st International Conference on Cloud Computing (CloudCom 2009), Beijing, China (Dec. 1–4 2009)
- [6] Rajkumar Buyya, Chee Shin Yeo, and Srikumar Venugopal, Market-Oriented Cloud Computing: Vision, Hype, and Reality for Delivering IT Services as Computing Utilities, Proceedings of the

- 10th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications, Dalian, China, 2008, pp.5-13.
- [7] Bertino, E. (2009) Privacy-preserving Digital Identity Management for Cloud Computing. *IEEE Data Engineering Bulletin*, 32, p. 21-27.
- [8] Eddy Caron , Frederic Desprez , David Loureiro , Adrian Muresan, Cloud Computing Resource Management through a Grid Middleware: A Case Study with DIET and Eucalyptus, 2009 IEEE International Conference on Cloud Computing, pp. 151-154, Bangalore, India, September 2009
- [9] Dong, B., Zheng, Q., Qiao, M., Shu, J., Yang, J.: BlueSky Cloud Framework: An E-Learning Framework Embracing Cloud Computing. In: Proceedings of the 1st International Conference on Cloud Computing (CloudCom 2009), Beijing, China (Dec. 1-4 2009)
- [10] Barham, P., Dragovic, B., Fraser, K., Hand, S., Harris, T., Ho, A., Neugebauer, R., Pratt, I., Warfield, A.: Xen and The Art of Virtualization. In: Proceedings of the 19th ACM Symposium on Operating Systems Principles (SOSP'03), New York, USA (Oct. 19-22 2003)
- [11] Srinivasa Rao V, Nageswara Rao N K, E Kusuma Kumari, Cloud Computing: An overview, *Journal of Theoretical and applied Information Technology*, Vol. 9. No.1, November 2009.
- [12] S.T.A. Pickett and M.L. Cadenasso, The Ecosystem as a Multidimensional Concept: Meaning, Model, and Metaphor Ecosystems, *Ecosystems Journal*, Springer, New York, 2002, 5, pp. 1-10.
- [13] Rahul Bakhshi, Deepak John, Cloud Computing - Transforming the IT Ecosystem, *SETLabs Briefings, Infosys*, Vol. 7. No. 7, 2009 page 3-10
- [14] Milić, M. Despotović, D. Barać, Cloud computing kao infrastruktura za obrazovanje na daljinu, *Proceedings from cd, XII International Symposium, Faculty of Organizational Sciences*, Jun 2010.
- [15] Tatjana Devjak, Srećko Devjak, Organizacioni razvoj visokog školstva i kompetentni model u bolonjskoj reformi studija, *Međunarodni časopis za teoriju i praksu menadžmenta "Management"* 53, 2009

# Osvrt na implementaciju standarda Bazela II u poslovanje bankarskog sektora Srbije

UDK: 339.972:336.71(497.11)

Lidija Barjaktarović

*lbarjaktaroviC@singidunum.ac.rs*

Dejan Ječmenica

*d.jecmenica@wiener.co.rs*

*Proces transformacije, je zahvatio i zahvata i razvijene i manje razvijene zemlje i sve oblasti privrednog i društvenog života. Shodno tome, transformacija je neminovnost i u bankarstvu, koja nije zaobišla ni našu zemlju. Tempo transformacije zavisi od nivoa razvijenosti same zemlje i dešavanja u svetskoj ekonomiji i politici. Dešavanja na svetskom finansijskom tržištu u protekloj deceniji, usmerena na uvećanje profita po svaku cenu (bez analize i uvažavanja prisutnih rizika), uzrokovali su svetsku ekonomsku krizu krajem 2007. godine. Što implicitno otežava proces transformacije bankarskog sektora u Srbiji, obzirom da isti zavisi od kreditne i razvojne sposobnosti svojih klijenata i društveno-političkih prilika u zemlji. Domaće banke su organizovane na savremen način, uređen po ugledu na EU i pravila Bazelskog sporazuma, i raspoložu elektronskom opremom i uglavnom profesionalnim kadrom. Jačanje konkurencije na domaćem tržištu će razlike između banaka (kao što su: visoke strukturne neravnoteže u pogledu finansijske snage i rezultata poslovanja, opšti nivo efikasnosti poslovanja je na niskom nivou) učiniti još vidljivijim, što proširuje prostor za ukupnjavanje domaćih banaka kroz proces spajanja, pripajanja i privatizacije, kao vidova bržeg kapitalnog jačanja, koji nose i druge prednosti organizacione i tehničko-tehnološke prirode, a olakšavaju put do ekonomičnijeg poslovanja i efikasnije upotrebe sredstava.*

## 1. Uvod

Poslednja decenija prošloga i prve godine ovog veka protiču u znaku transformacije netržišnih privreda sveta u tržišne uslove privređivanja. Ovaj proces zahvatio je i zahvata i razvijene i manje razvijene zemlje i sve oblasti privrednog i društvenog života. Shodno tome, transformacija je neminovnost i u bankarstvu. Proces transformacije nije zaobišao ni našu zemlju. Tempo transformacije zavisi od nivoa razvijenosti same zemlje i dešavanja u svetskoj ekonomiji i politici.

Nespremnost učesnika, na svetskim finansijskim tržištima, na neočekivane gubitke u prethodnom veku, uticala da se mnogo sistematičnije i ozbiljnije pristupi upravljanju rizikom u finansijskom poslovanju. Institucionalizovano se prišlo rešavanju problema, i najviše se otišlo u razvoju upravljanja rizikom u bankarstvu, gde je Bazelski komitet formulisao **opšte standarde i smernice supervizije, i predlaže primere najbolje bankarske prakse** u očekivanju da će zakonodavni organi u pojedinačnim zemljama preuzeti mere za njihovu implementaciju tako da najbolje odgovaraju specifičnostima domicilnog sistema. Na ovaj način, Komitet podstiče da sve zemlje članice poštuju opšte principe i standarde poslovanja bez direktnog pokušaja harmonizacije tehnika koje koriste nadzorni organi. *Tek nakon usvajanja u nacionalnim zakonodavstvima, preporuke Bazelskog komiteta postaju obavezujuće i pravosnažne za zemlje koje su odlučile da ih implementiraju.*

Odluke koje donosi Komitet predstavljaju obavezivanje i mnogih drugih država van okvira zemalja G-10, s obzirom da se u njemu nalaze i predstavnici drugih država. Ove odluke se odnose na različite finansijske oblasti, s tim što se jedna od najvažnijih oblasti odnosi na **usaglašavanje razlika koje postoje u međunarodnim okvirima supervizije** s ciljem da se ostvari primena dva osnovna principa: **da ni jedna međunarodno aktivna banka ne može da izbegne superviziju i da proces nadzora bude adekvatan.**

1988. godine Komitet je odlučio da uvede sistem za merenje adekvatnosti kapitala, popularan kao Bazelski sporazum I. Na osnovu iscrpne saradnje sa bankama i drugim finansijskim institucijama, 26. juna 2004. godine Komitet je objavio novi sporazum o kapitalu, poznat kao Bazel II. Revidiran sporazum o kapitalu, opšte prihvaćen i poznat kao Bazel II, je zvanično usvojen 26. juna 2004. godine od strane članova Komiteta. Cilj je bio da se Bazel II prihvati u nacionalnim zakonodavstvima do kraja 2006. godine, do kada se planira i paralelna primena postojećeg i novog sporazuma o kapitalu. Takođe, je plan je bio da se od kraja 2007. godine implementiraju najnapredniji pristupi za merenje potrebnog nivoa kapitala. Ovaj dokument predstavlja **novi set standarda za utvrđivanje minimalne kapitalne adekvatnosti za banke.** Održavanje adekvatnog nivoa kapitala promovise opštu sigurnost u bankarski sistem.

Bazel II predstavlja nadogradnju na sporazum iz 1988. godine u toliko što preuzima osnovu infrastrukturu za izračunavanje nivoa potrebnog kapitala, ali tako što povećava osetljivost na rizike kojima je banka izložena. Ovo se prvenstveno postiže kroz *bliže usaglašavanje kapitalnih zahteva sa rizikom od gubitaka po pojedinačnom plasmanu i kroz uvođenje novog zahteva za izdvajanjem kapitala za izloženost riziku koji je prouzrokovan nedostacima u svakodnevnim operacijama banke (operativni rizik)*. Pored ovoga, osnovna novina Bazela II odnosi se na uvođenje *novih aktivnosti* koje se nadovezuju na zahtev za minimalnim nivoom kapitala a to su: **funkcija nadzora (supervizije) i tržišne discipline**, kojima se *podstiče unapređenje upravljanja rizikom*.

Možemo zaključiti da je osnovni razlog za uvođenje novog sporazuma o kapitalu u potrebi za većom fleksibilnošću i osetljivošću na rizik. Novi Bazelski sporazum obuhvata tri međusobno povezana stuba, koji zajedno treba da doprinesu povećanju sveopšte stabilnosti i sigurnosti finansijskih sistema. Pri tome prvi stub ima zadatak da značajno poboljša metodologiju za utvrđivanje minimalne adekvatnosti kapitala, dok drugi i treći stub predstavljaju inovacije u procesu supervizije rada banaka.

**Prvi stub: Zahtev za minimalnim iznosom kapitala**, koji uključuje kreditni, tržišni i operativni rizik. Prvi stub novog Bazelskog sporazuma definiše načine za utvrđivanje minimalnog iznosa kapitala tako što svakoj pojedinačnoj banci daje mogućnost da taj iznos prilagodi stvarnom nivou rizika od ekonomskih gubitaka kojem je banka izložena. Koeficijent adekvatnosti kapitala ne sme biti manji od 8%. **Drugi stub: Proces supervizijskog pregleda**, koji postavlja okvire za nadzornu funkciju bankarskog sistema. Prema novom Bazelskom sporazumu proces nadzora ili supervizijskog pregleda zasniva se na seriji smernica koje ukazuju na neophodnost da banke procenjuju svoju adekvatnost kapitala u odnosu na sveukupne rizike kojima su izložene, kao i na potrebu da nadzorni organi vrše pregled tih procesa i sprovode određene mere kao odgovor na adekvatnost metoda procene. To znači da proces supervizijskog pregleda nije usmeren samo na obezbeđivanje adekvatnosti kapitala kojom se osigurava preuzimanje rizika od strane banke, već i na motivisanje banaka da razvijaju i koriste savršenije tehnike u procesu upravljanja rizikom banke. **Treći stub: Tržišna disciplina**, koja predstavlja okvir za javno publikovanje poslovnih podataka banaka.

U principu, podaci koje će banka da obelodani trebalo bi da budu konzistentni sa načinom na koji menadž-

ment banke procenjuje i upravlja svojim rizikom. Obelodanjivanje određenog seta poslovnih podataka trebalo bi da obezbedi efikasnije informisanje javnosti o vrstama i obimu rizika kojima je banka izložena, i omogućiti usaglašenost i jasnu osnovu za upoređivanje, koja će rezultirati u naprednijem sistemu upravljanja rizikom i većoj sigurnosti na finansijskom tržištu.

Paralelno u EU teku aktivnosti na **čvršćoj implementaciji Bazela II i zaokruživanju jedinstvenog tržišta finansijskih usluga** (ključni faktor u razvoju i modernizaciji celokupnog finansijskog sistema i privrede EU kao celine) prvenstveno putem unifikacije pravnih pravila. Zajedničko tržište EU teži afirmisanju i dovršenju četiri velike slobode: sloboda kretanja lica, roba, usluga i kapitala. Četvrta sloboda je u najmanjoj meri zaokružena te je poslednjih godina bila u fokusu evropskih institucija. Integracija finansijskih tržišta je ključni faktor u razvoju i modernizaciji celokupnog finansijskog sistema i privrede kao celine. Uvažavajući činjenicu da sektor finansijskih usluga posluje novcem svojih klijenata, a ne sopstvenim prvo se krenulo sa regulisanjem poslovanja banaka, a potom drugih finansijskih institucija.<sup>1</sup> Bitno je naglasiti da još uvek nije postignut dovoljan sistem unifikacije i integracije evropskih finansijskih tržišta. Članice EU bi trebalo da do kraja novembra 2010. godine stvore jedinstveno platno područje (Single Payment Area). Trenutno članice EU rade na harmonizaciji propisa vezanih za kretanje kapitala, odgovarajuće finansijske strukture, poreski tretman, politiku konkurencije, politiku zaštite potrošača, i u oblasti plaćanja (kliring i saldiranje). Članice EU su donele 42 zakonodavne mere i različite različite direktive. Najznačajnija je MiFID direktiva (Markets in Financial Instruments Directive) kojom se menja postojeća Investment Services Directive i omogućava firmama koje su registrovane u jednoj državi članici da nesmetano obavljaju delatnost u celoj EU – tzv. single passport. **EU utvrđuje samo minimalni okvir oko koga postoji konsenzus, a na državama članicama je da svojim propisima detaljnije urede datu oblast.**

## 2. Bankarsko tržište Republike Srbije

Prepoznatljivost razvoja bankarskog tržišta u Srbiji u prethodnom periodu, jeste zavisnost i uslovljenost društveno-političkom situacijom i ekonomskim promenama u zemlji. Takođe, jedinstvena karakteristika za celokupan period razvoja bankarskog tržišta u ze-

<sup>1</sup> Direktive, kao najvažniji dokumenti EU, pri harmonizaciji zakonodavstva, su bazirane na Bazelu II.



mlji, jeste, da su banke i kredit opstale kao nezamenljiv subjekat finansijskog i privrednog sistema.

Period tranzicije u Republici Srbiji počinje 1992. godine, ali se najznačajnije promene dešavaju posle političkih promena 2000. godine, kada se stvaraju uslovi za dolazak stranih investitora. Počinje tranzicioni period u razvoju države, koji podrazumeva različite turbulencije. Najbrži rast doživljava bankarski sektor. Zakonska regulativa ide u pravcu podrške razvoja domaćeg bankarstva i prilagođavanja savremenim trendovima.

Transformacija je permanentan proces koji ima za cilj da prevede privredne subjekte iz sistema državno-planske regulative u sistem tržišnog, odnosno korporativnog upravljanja i poslovanja.<sup>2</sup> U suštini transformacije su promene u načinu razmišljanja, poslovnog ponašanja, odlučivanja i delovanja svih subjekata privrednog i društvenog života. Transformacija banaka, podrazumeva promene u svojinskim odnosima, načinu organizovanja, upravljanja, finansijama, ljudskim resursima i praćenju savremenih tehnologija. Sve te promene imaju za cilj efikasnije poslovanje, stvaranje kvalitetnog bankarskog proizvoda, zadovoljavanje potreba, zahteva i želja savremenih korisnika bankarskih usluga, podizanje nivoa usluge/proizvoda, a samim tim i ostvarivanje većeg profita.

Proces transformacije je kompletan i ima smisla ako se sprovedu svi njeni delovi tj. vlasnička, upravljačka, organizaciona, tehnološka, finansijska i kadrovska transformacija. Samo transformacija sprovedena u svim svojim segmentima, doprineće bržem razvoju tržišne privrede i povećati nivo konkurencije.

Kada se govori o transformaciji domaćeg bankarskog sistema podrazumeva se njegova sanacija, ulazak inostranog kapitala i razvoj finansijskih tržišta. To znači: vođenje restriktivne monetarne politike od strane centralne banke, povećanje stepena samostalnosti centralne banke, uvođenje čvrstog budžetskog ograničenja u trošenju države, sanacija bankarskog sistema i privatizacija banaka, otvaranje za ulazak inostranih banaka i drugih finansijskih institucija i uvođenje čvrstog budžetskog ograničenja kod kompanija.

Opređenost za tržišnu orijentisanost podrazumeva poboljšanje menadžment funkcije na nivou banaka, koja doprinosi adekvatnoj analizi kredita i rizika, uvođenju kvalitetne interne kontrole, adekvatnom vođenju i praćenju aktive i pasive banaka. Predmetni proces teče paralelno sa procesom razvoja finansijskih tržišta zemalja u tranziciji.

Trenutno u Srbiji posluje 34 banke od čega je 20 banaka u stranom vlasništvu odnosno učestvuju sa 76% u ukupnoj bilansnoj sumi odnosno sa 60% u ukupnom kapitalu bankarskog sektora.<sup>3</sup>

Na domaćem bankarskom tržištu je prisutan izuzetno visok nivo konkurencije. Prvih pet banaka (u pogledu bilansne sume i plasiranih kredita) poseduje 46% tržišnog učešća (npr. u Hrvatskoj prve dve banke poseduju toliki procenat učešća), dok prvih dvanaest banaka poseduje 69% tržišnog učešća. Dve prvoplasirane banke poseduju preko 10% tržišnog učešća.

Početkom 2000. godine u našoj zemlji je poslovalo 108 banaka, što govori da se broj banaka smanjuje i da će isti trend biti nastavljen u budućnosti. S jedne strane, država vrši integraciju banaka koje su u državnom vlasništvu (sa ciljem da stvori razvojnu banku), dok s druge strane dolazi do preuzimanja banaka, u privatnom vlasništvu, kako na lokalnom tako i na regionalnom nivou. Bitno je naglasiti da je većina stranih banaka dolaskom u Srbiju nagovestila da želi da osvoji minimum 10% tržišnog učešća, što se u trenutnim okvirima za one koji su malo kasnije došli može ostvariti samo kupovinom druge domaće banke, ali ne i organskim rastom.

Bankarski sektor Srbije beleži pozitivan finansijski rezultat do kraja 2008. godine (usporeni rast profita počinje u poslednjem kvartalu 2008. godine obzirom na to da se u Srbiji od oktobra meseca 2008. godine počinju prelivati i osećati efekti svetske ekonomske krize; za prvih devet meseci 2009. godine 9 banaka je iskazalo dobitak). Dobit bankarskog sektora je iznosila 34,9 milijardi dinara (8 banaka je poslovalo sa gubitkom).

Domaće banke su dobro kapitalizovane, što je omogućilo da se uz proaktivne mere NBS spremno dočekaju prvi i drugi talas svetske ekonomske krize. Ukupan kapital bankarskog sektora na dan 31.12.2008. je

<sup>2</sup> U svetlu aktuelne svetske krize razvijene zemlje sveta, pre svega SAD i EU, kreću u proces podržavljenja banaka odnosno prevode banke iz privatne svojine u državno-plansku (oživljava se Marksov stav u „Kapitalu“ o putu u komunizam), kako bi spasili banke i sačuvali poverenje klijenata u bankarski sistem prevashodno zbog gubljenja stroge podele na investiciono i komercijalno bankarstvo (prevashodno rukovođenje u poslu visokim prinosima bez sagledavanja efekata potencijalnih rizika).

S druge strane problemi sa kojima se susreću banke u državno-planskoj privredi jeste efikasnost upotrebe finansijskih sredstava, problematika obezbeđenja izvora finansiranja, i nagomilani problemi gubici i dubioze.

<sup>3</sup> Izvor: web site Udruženja banaka Srbije i Narodne banke Srbije.

iznosio 4.879 miliona eura. Koeficijent adekvatnosti kapitala je 23% na dan 31.12.2008. Ukoliko bi se izvršio prepračun koeficijenta u skladu sa Bazelom II, iznosio bi 19% (prema proračunu NBS), što je znatno više od zemalja EU (u proseku 8%-10%) i okruženja (oko 15%).

Takođe, je u prethodnoj godini bio visok stepen naplate plasiranih kredita. Tokom 2008. godine stepen nenaplate potraživanja u segmentu stanovništva je iznosio 1,5%, dok je stepen nenaplate potraživanja u segmentu pravnih lica iznosio 6,3%.

Trebalo bi imati u vidu da su se u prethodnom periodu poslovne banke najviše igrale sa nivoom rezervacija u smislu da su ih otpuštale, kako bi prikazale što bolji poslovni rezultat (od 31.12.2006.). Takođe, nivo rezervacija nam ukazuje da banke ili nisu adekvatno klasifikovale svoje plasmane ili nisu primenile odgovarajući procenat rezervacije po konkretnom plasmanu.

Domaće banke ostvaruju izuzetno visoke zarade iz repo-poslova (čak 30% plasmana banaka se nalazi u ovim poslovima), što ukazuje na njihovu isključivu orijentaciju ka zaradi (s obzirom na to da plasmani klijentima nose manje prinose i veće rizike) i sebičnost.

Istovremeno, je visok nivo prekograničnih (cross border) kredita odobren direktno domaćim pravnim licima preko centrala domaćih banaka sa stranim kapitalom ili posebno osnovanih investicionih fondova u zemljama sa kojim Srbija ima potpisan sporazum o izbegavanju dvostrukog oporezivanja. Na dan 31.12.2008. godine preduzeća su akumulirala iznos spoljnog duga od oko 11,5 milijardi eura, što predstavlja rast od 350% za period od tri godine (40% plasiranih cross border kredita je išlo preko dve poslovne banke).<sup>4</sup>

Bitno je napomenuti da nivo rasta plasiranih stambenih kredita u odnosu na rast domaćeg društvenog bruto proizvoda (2,9%) ukazuje da na to se Srbija nalazi u ranoj fazi tranzicije finansijskog sektora (s obzirom na to da ovaj pokazatelj u zemljama EU iznosi u proseku 50%).<sup>5</sup>

*Važno je naglasiti da su domaće banke organizovane na savremen način, uređen po ugledu na EU i pravila Bazelskog sporazuma, i raspolažu elektronskom opreom i uglavnom profesionalnim kadrom.*

**Problemi** sa kojima se susreću **domaće banake** su: neefikasno upravljanje, kvalitet menadžment tima i liderstvo, poznavanje procesa i bankarske tehnologije, neophodna dodatna znanja iz menadžmenta i povećanje stepena rizika.

**Ključni problemi za efikasno upravljanje domaćim bankama** su: sposobnost upravljanja promenama, strateško planiranje i strateški menadžment pristup, fleksibilna organizaciona struktura i snažna marketing orijentacija.

U 2009. godini nivo kredita u korišćenju lagano raste, i u segmentu stanovništva i u segmentu privrede, zahvaljujući stimulativnim i proaktivnim merama NBS da podrži kreditnu aktivnost banaka i relaksira korisnike kredita koji su došli u problem otplate kredita. Međutim, i privreda i stanovništvo se suočavaju sa:

1. smanjenom likvidnošću, kao rezultat načina finansiranja u prethodnim godinama (što će rezultirati otežanim servisiranjem obaveza ka bankama i poslovnim partnerima). U uslovima smanjenje likvidnosti realnog sektora (kao rezultat: smanjene domaće i inostrane tražnje, problema u naplati potraživanja, manje dostupnosti novih izvora finansiranja, ali i neadekvantne strukture finansiranja u prethodnim godinama) servisiranje obaveza tokom 2009. biće uslovljeno potencijalom preduzeća da zanovi svoje kredite odnosno spremnošću stranih kreditora da zadrže svoju izloženost prema Srbiji, a zavisiće i od efekata finansijske podrške države i međunarodnih finansijskih institucija (kao što su: Bečka inicijativa, kreditni aranžman sa MMF-om, podrška Vlade privredi Srbije obezbeđivanjem subvencionisane kreditne linije za ublažavanje efekata svetske finansijske krize u iznosu od 122 milijarde dinara, itd.). Trebalo bi imati u vidu da su pre svetske ekonomske krize, banke bile stabilan izvor finansiranja preduzeća.<sup>6</sup>

<sup>4</sup> Izvor: web site Narodne banke Srbije i Bankarstvo, specijalno izdanje br. 3. – Sprsko bankarstvo 2008., Udruženje banaka Srbije, Beograd, 2009.

<sup>5</sup> Izvor: Wolf&McGill, Serbia Real Estate Market Projections, Belgrade, March 2008.

<sup>6</sup> Do 07. aprila 2009. godine je odobreno oko 170 miliona eura kredita subvencionisanih kredita. Banca Intesa a.d. Beograd je bila lider i plasirala u prvom kvartalu 2009. godine 112miliona eura kredita iz subvencionisane linije (najveći deo je bio refinans sopstvenog portfolija). Uspešno ju je sledila Komercijalna banka a.d. Beograd. Trebalo bi imati u vidu da je kreditni aranžman sa MMF-om zaključen na tri godine, a otplada je predviđena odjednom na kraju perioda korišćenja kredita. Postavlja se pitanja iz kojih će to izvora Republika Srbija vratiti.

2. povećanim valutnim (osnovni element tržišnog rizika), kamatnim i kreditnim rizikom, što utiče na otežano plaćanje obaveza i pogoršanje kvaliteta portfelja.<sup>7</sup>

Shodno tome, kvalitet aktive doživljava očekivano pogoršanje (neke banke su na dan 30.06.2009. čak četiri puta povećale nivo rezervacija), a valutni indukovani kreditni rizik je i dalje osnovni rizik po stabilnost i bankarskog i realnog sektora. Takođe, se povećava značaj domaćeg tržišta novca. U prvom talasu krize, domaće poslovne banke su za očuvanje likvidnosti, iskoristile slobodna sredstva plasirana u repo kod Narodne banke Srbije.

Pokazatelji likvidnosti ukazuju da se isti kod najvećeg broja banaka nalazi između 1,5 i 2,5 što bi trebalo da potvrdi zadovoljavajući nivo likvidnosti.

Kretanje aktivnih i pasivnih kamatnih stopa je od oktobra 2008. godine bilo određeno i likvidnošću banaka. Problemi sa likvidnošću su povećali važnost domaćeg tržišta novca. Aktivne kamatne stope banaka su povećane zbog povećanja premije rizika, dok su pasivne stope i dalje u porastu.

Uvažavajući dešavanja na svetskom i domaćem finansijskom tržištu, banke bi trebalo u narednom periodu da se fokusiraju *na naplatu* svojih potraživanja (plasiranih kredita) *ili restrukturiranje plasmana* kod kojih postoji problem naplate, obzirom da docnja klijenata od početka godine raste (u segmentu pravnih lica iznosi 9,7% odnosno 3,9% u segmentu stanovništva na dan 30.11.09).<sup>8</sup>

Bitno je napomenuti da su efikasnost i ekonomičnost upotebe ukupno angažovanih sredstava na nezadovoljavajućem nivou (0,05% i 0,15%), a samim tim su i niske stope prinosa na sopstveni kapital i na ukupno angažovana sredstva (8,3% i 1,97%).

Opšti nivo efikasnosti poslovanja je na nižem nivou zbog postojanja visoke strukturne neravnoteže između banaka u pogledu finansijske snage i rezultata poslovanja. Jačanje konkurencije na domaćem tržištu će ove razlike učiniti još vidljivijim, što proširuje prostor za ukupnjavanje domaćih banaka kroz proces spajanja, pripajanja i privatizacije, kao vidova bržeg kapitalnog jačanja, koji nose i druge prednosti organizaci-

one i tehničko-tehnološke prirode, a olakšavaju put do ekonomičnijeg poslovanja i efikasnije upotrebe sredstava.

Dosadašnje iskustvo pokazuje da je država više pomagala bankama, a ne privredi. Subvencionisane kreditne linije banke su iskoristile za refinansiranje sopstvenih kredita pravnim licima. Banke su: se obezbedile da ne izvrše klasifikaciju plasmana u nižu kategoriju (i po tom osnovu povećaju nivo rezervacija), obezbedile povoljniju kreditnu liniju i za sebe (deo rizika prebacile na državu, troškovi kredita niži – za obaveznu rezervu i za marginu koju subvencionise država) i za klijenta (niža kamatna stopa novog kredita od prethodno korišćenog), zatvorile su postojeću kreditnu obavezu na vreme i problem naplate potraživanja prolognirale na sledeću kalendarsku godinu.

### 3. Zaključak

Narodna banka Srbije je krajem prvog kvartala 2008. godine objavila Nacionalnu strategiju prema Bazelskom sporazumu II. Osnovni ciljevi uvođenja **Bazel II** standarda u Srbiji su: dalje jačanje bankarskog sektora i finansijskog sistema, unapređenje procesa upravljanja rizicima u banakama i procesa supervizije zasnovanog na rizicima, jačanje transparentnosti i tržišne discipline, usklađivanje sa uslovima poslovanja na međunarodnom tržištu, harmonizacija sa propisima EU – Direktivama EU 48/2006 i 49/2006, i stvaranje jače veze između kapitalnih zahteva i izloženosti rizicima na nivou banke.

Operativni plan aktivnosti za uvođenje međunarodnih standarda iz oblasti prudencione supervizije banaka, definisan je na osnovu činjenice da su prethodnih godina stvarani neophodno makroekonomski uslovi za uvođenje ovih standarda (kao što su: liberalizacija finansijskog tržišta, stabilizacija finansijskog sistema, restrukturiranje bankarske industrije i njenog kapitala, jačanje supervizijske funkcije Narodne banke Srbije, uvođenje međunarodnih računodovstvenih standarda, itd.). Takođe, u prethodne tri godine, na zahtev Narodne banke Srbije, banke su počele da ispunjavaju određene kvalitativne kvalifikacione standarde, kao prvi korak u pripremi za primenu Bazelskog sporazuma II (npr. poboljšanje interne upravljačke strukture, jasno definisane strategije i politike za upravljanje rizikom, razvoj i unapređenje kulture upravljanja rizi-

<sup>7</sup> Bankarski sektor u Srbiji, je zaključno sa 31.12.2008. godine, zadržao nizak pokazatelj deviznog rizika od 8% (što je znatno manje od 14,7% iz 2007. godine).

<sup>8</sup> Izvor: web site Udruženje banaka Srbije

kom uključujući internu reviziju i compliance, razvoj efikasnog sistema monitoringa i internog izveštavanja). Uspešna realizacija prvog koraka omogućava kreiranje okvira za upravljanje rizikom u banci, i izbor i primenu modela za kalkulaciju ekonomskog kapitala, kao najvišoj tački u procesu upravljanja rizikom.

Operativnim su definisane dve faze implementacije Bazela II:

1. Potpuna harmonizacija regulative sa standardima iz Bazelskog sporazuma II do kraja 2009. godine,
2. **Primena standarda iz Bazelskog sporazuma II u praksi domaćih banaka od 01.01.2011. godine.**

Sagledavajući rezultate upitnika o primeni Bazelskog sporazuma II (od strane poslovnih banaka) u Srbiji, može se zaključiti da se javljaju sledeći problemi u implementaciji: visoki troškovi obuke kadrova i izgradnje informacionog sistema, unapređenje tehnologije, razvoj modela (uključujući odluku o najboljem pristupu u skladu sa rizičnim profilom same banke) i baza podataka (kvalitet baze podataka, vremenski period obuhvata, čuvanje istorijskih podataka, razumevanje podataka, razvoj sistema za izveštavanje), kao i nedostatak kadrova.<sup>9</sup>

Takođe, uvažavajući transparentnost procesa uvođenja Bazelskog sporazuma II u Srbiji, može se konstatovati da nema zvaničnih podataka o progresu prve fa-

ze Operativnog plana tj. da rokovi za donošenje i usvajanje zakonske regulative nisu ispoštovani tj. ne nalaze se ni nacrti za većinu propisa na sajtu Narodne banke Srbije. Takođe nema ni informacije da li je Narodna banka uspela da zaposli odgovarajuće kadrove na tematiku testiranja odgovarajućih modela za kvantifikaciju rizika u skladu sa Bazelom II i davanje rejtinga kreditnim agencijama. Stoga se postavlja pitanje da li ćemo uspeti da implementiramo standarde Bazelskog sporazuma II u domaću bankarsku praksu od 01.01.2011.

U narednom periodu bi trebalo zaokružiti korake neophodne da se Srbija integriše u jedinstveno tržište finansijskih usluga EU. **Vrlo je važno da budemo dosledni u implementaciji i primeni ukoliko želimo da budemo integrisani u jedinstveno tržište.** Trebalo bi imati u vidu da je integracija finansijskih tržišta ključni faktor u razvoju i modernizaciji celokupnog srpskog finansijskog sistema i privrede kao celine. Realno je očekivati da će se ovaj projekat sprovoditi u fazama i po dinamici determinisanim koracima za priključenje Srbije EU ali i EU Direktivama u oblasti finansija i bankarstva (pre svega Novim pravilima za prekogranična plaćanja – revidirana verzija pravila 256/2001). Trenutno nisu raspoložive informacije o samom projektu na sajtu Narodne banke Srbije.

I na kraju, trebalo bi konstatovati da na nivou sektora postoje visoke strukturne neravnoteže između banaka u pogledu finansijske snage i rezultata poslovanja, pa je opšti nivo efikasnosti poslovanja zbog toga na nižem nivou. Jačanje konkurencije na domaćem tržištu će ove razlike učiniti još vidljivijim, što **proširuje prostor za ukupnjavanje domaćih banaka kroz proces spajanja, pripajanja i privatizacije**, kao vidova bržeg

kapitalnog jačanja, koji nose i druge prednosti organizacione i tehničko-tehnološke prirode, a olakšavaju put do ekonomičnijeg poslovanja i efikasnije upotrebe sredstava.

Stoga je u Srbiji neophodno završiti započeti proces transformacije domaćih banaka. Takođe, bi trebalo **država da razmotri koje banke da će se spojiti u jednu razvojnu banku** (tri ili četiri banke), a koje će se prodati drugim domaćim ili stranim bankama u periodu od godinu dana.

## LITERATURA

- [1] **Bankarstvo, specijalno izdanje br. 3. – Sprsko bankarstvo 2008.**, Udruženje banaka Srbije, Beograd, 2009.
- [2] Barać, S., Stakić, B., **Osnovi ekonomije**, Univerzitet Singidunum, Beograd, str. 270 - 356, 2008.
- [3] Basel Committee on Banking Supervision: **International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards – A revised framework**, Bank for International Settlements, June 2004.
- [4] Barjaktarović, L., **Transformacija domaće banke u savremenu evropsku banku**, Univerzitet Singidunum, Beograd,, 2009.
- [5] **EU Directive 39/04**, Official Journal of EU, 30.04.2004.
- [6] **EU Directive 48/06**, Official Journal of EU, 30.06.2006.
- [7] Jović, Z., **Menadžment finansijskih institucija**, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2008.
- [8] Hadžić, M., **Bankarstvo**, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2008.
- [10] Wolf&McGill, **Serbia Real Estate Market Projections**, Belgrade, March 2008.
- [11] [www.nbs.rs](http://www.nbs.rs)
- [12] [www.ubs-asb.com](http://www.ubs-asb.com)

<sup>9</sup> Izvor: web site Narodne banke Srbije

# Istraživanje zainteresovanosti populacije za elektronsku komunikaciju u pružanju zdravstvenih usluga

UDK: 005.346:614.2 ; 007:61]:004

Marina Jovanović Milenković<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultet organizacionih nauka u Beogradu

*Tema ovog rada je prikaz rezultata istraživanja upotrebe elektronske komunikacije na jednom segmentu elektronskog zdravstvenog sistema koji je trenutno u fazi razvoja u Republici Srbiji. Da bi se sagledala spremnost stanovništva Srbije na elektronsku komunikaciju između lekara i pacijenta, urađeno je istraživanje u Centru za ispitivanje poremećaja hemostaze, Instituta za transfuziju krvi Srbije, kod pacijenata kod kojih se primenjuje oralna antikoagulantna terapija. Istraživanje je sprovedeno na osnovu prikupljenih podataka o zdravstvenom stanju pacijenta, primenom aplikativnog rešenja koje je izrađeno specijalno za ovo istraživanje. Prikupljeni podaci su analizirani i prikazani statističkim kontrolnim kartama. Uvođenje elektronskog zdravstvenog sistema je dugoročan i naporan zadatak, s ciljem stvaranja funkcionalnog i savremenog zdravstvenog sistema koji će doprineti „poboljšanju zdravlja stanovništva“.*

## 1. Uvod

Elektronski zdravstveni sistem podrazumeva korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija, posebno Interneta, radi unapređenja i obezbeđivanja zdravlja, s jedne, i sistema zdravstvene zaštite, s druge strane [1]. On se može definisati kao sistem koji predstavlja dopunu tradicionalnom sistemu pružanja zdravstvenih usluga, koji eliminiše papir kao medijum i omogućava da se svi podaci o pacijentu i njegovom zdravstvenom statusu beleže u elektronskoj formi i da im se brzo i efikasno pristupa putem računarske mreže - Interneta [2] [3].

## 2. Primena informaciono komunikacionih tehnologija u komunikaciji pri pružanju zdravstvenih usluga

Informaciono-komunikacione tehnologije pružaju velike mogućnosti i imaju uticaj na nacionalne privrede i globalnu konkurentnost. Počeci njihove primene u zdravstvenom sistemu vezuju se za podršku administrativnim poslovima (kadrovi, lični dohoci, materijalno finansijski poslovi, magacinsko poslovanje) i poslovima statističkog izveštavanja (ocena zdravstvenog stanja, rad zdravstvenih ustanova, podaci istraživanja od interesa za zemlju, region i sl.), dok je primena informacionih tehnologija u segmentu podrške osnovnoj delatnosti u značajnom kašnjenju.

Informaciono-komunikacione tehnologije u sistemu zdravstvene zaštite imaju potencijal koji može biti iskorišćen u cilju pomoći građanima i zdravstvenim radnicima, zbog sigurnije, kvalitetnije, racionalnije i bolje integrisane zdravstvene zaštite. Informaciono-komunikaciona tehnologija je sredstvo za postizanje? strateških ciljeva zdravstvenog sistema [4], odnosno:

razvoja i unapređenja upravljanja u svim elementima sistema, putem donošenja odluka zasnovanih na dokazima od strane zdravstvenih radnika, korisnika, posrednika i političara;

stvaranja uslova za održivo finansiranje sistema zdravstvene zaštite;

merenja ključnih dimenzija sistema zdravstvene zaštite, kao što su dostupnost, jednakost, kvalitet, efikasnost i održivost.

Prilikom planiranja i uvođenja rešenja informaciono-komunikacionih tehnologija u zdravstvo treba voditi računa o interesima: građana, zdravstvenih radnika, i šireg društvenog interesa. Osnovni principi informaciono-komunikacionih tehnologija su [5] [6]:

- očuvanje privatnosti i poverljivosti ličnih zdravstvenih podataka;
- efikasnost i upotrebljivost zdravstvenog informacionog sistema;
- promociju optimalne upotrebe zdravstvenih podataka i
- visok kvalitet zdravstvenih informacija.

## 3. Istraživanje korišćenja aplikativnog rešenja u zdravstvenom sistemu

Zdravstveni sistem predstavlja jedan od najsloženijih sistema u bilo kojoj državi. S obzirom na njegov značaj i uticaj na zdravstveno stanje stanovništva svake države, kao i zbog velikog ekonomskog uticaja, država sprovodi niz mera u planiranju i upravljanju zdravstvenim sistemom kako bi obezbedila stabilno finansiranje i racionalan i kvalitetan sistem pružanja zdravstvene zaštite, a sve to u cilju da se u okviru raspoloživih sredstava, stanovništvu obezbedi osnovna zdravstvena zaštita [7].

### 3.1. Predmet i cilj implementacije aplikativnog rešenja

Svaki korisnik zdravstvenog sistema suočava se s velikim nedostacima u pogledu potrebnih informacija i troši mnogo vremena na traženje i sređivanje informacija. Osnovni podaci se nalaze u papirnoj dokumentaciji, koji nisu lako pristupačni niti su uključeni u integrisani oblik kako bi se dobila ukupna slika o lečenju i nezi pacijenta.

Ovaj nedostatak u pogledu dostupnosti informacija je vrlo raširen. Zdravstvene ustanove često moraju da pruže zaštitu pojedincima, a da pri tome ne znaju šta je prethodno urađeno, što dovodi do lečenja koje nije potrebno, koje nije delotvorno ili čak opasno.

Nedostupnost svih informacija o pacijentu, kao što su laboratorijski rezultati, može dovesti do medicinskih grešaka ili nepotrebnog ponavljanja laboratorijskih testova, a taj problem se lako prevladava korišćenjem informacionih sistema koji mogu da komuniciraju.

Iz tih razloga, urađeno je istraživanje u vezi spremnosti populacije Srbije na elektronsku komunikaciju između lekara i pacijenta. Istraživanje se zasnivalo na aplikativnom rešenju segmenta elektronskog zdravstvenog sistema koji je namenjen pacijentima sa anti-koagulantnom terapijom.

Antikoagulantna terapija je terapija medikamentima, koja sprečava nastanak i/ili aktivnost trombina i time blokira kaskadu koagulacije. Lečenje ovih pacijenata podrazumeva pravovremeno merenje vrednosti INR (*International Normalised Ratio*) u krvi, koji predstavlja odnos protrombinskog vremena pacijenta i kontrolnog protrombinskog vremena.

Aplikativno rešenje koje je urađeno za ovo istraživanje je projektovano u skladu sa osnovnim modelom zdravstvenog sistema. Rešenje se zasniva na uspostavljanju elektronske komunikacije između lekara i pacijenta.

Cilj implementacije aplikativnog rešenja je prikupljanje i analiza podataka o pacijentima i njihovom korišćenju aplikacije. Primenjena metoda za prikupljanje podataka je primena informaciono-komunikacionih tehnologija, kao što su veb aplikacije i SMS servisi. Njihovom primenom se postiže [8]:

- bolja i neposrednija razmena znanja i informacija između lekara, na bazi zajedničkih elektronskih kartona pacijenata;

- dostupnija komunikacija pacijenata i lekara;
- masovnija i interaktivna edukacija stanovništva u prevenciji bolesti i lečenju pacijenata;
- racionalnije upošljavanje kapaciteta i povećanje iskorišćenja opreme i tehničkih sredstava, kroz automatizovanu integraciju dijagnostičkih i terapijskih informacija u elektronski karton pacijenta.

Dobijeni podaci su se analizirali na osnovu statističke kontrole procesa.

Ideja je da se na osnovu dovoljnog broja korisnika usluga koji koriste aplikaciju, sagleda procenat korisnika koji prihvataju elektronski zdravstveni sistem kao nov način pružanja zdravstvenih usluga. Rešenje aplikacije je primenljivo u svim medicinskim ustanovama koje kao primarnu delatnost, imaju medicinsko zbrinjavanje pacijenata.

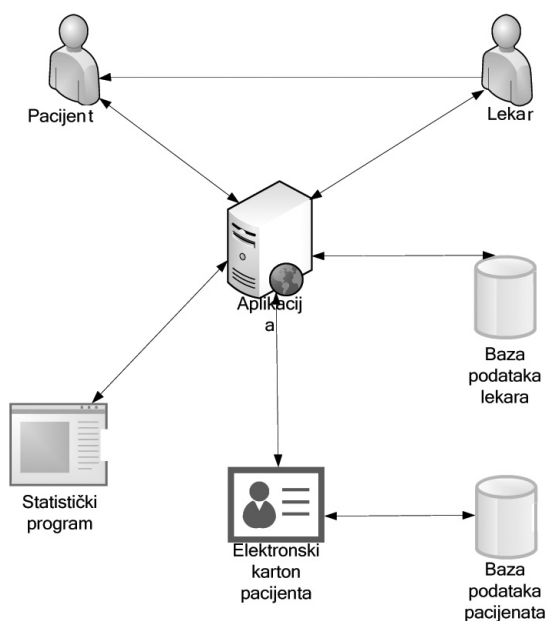
Preduslov uspešne komunikacije između lekara i pacijenta je sistem identifikacije. Predlog rešenja podrazumeva definisanje osnovnih parametara koji će služiti za identifikaciju ciljnih grupa korisnika, a to su:

- jedinstveni identifikator pacijenata;
- jedinstveni identifikator lekara i
- jedinstveni identifikator zdravstvenih ustanova.

Pomoću jedinstvenog identifikatora pacijenta, povezuju se podaci, bez obzira na to gde se oni nalaze, na kojim su lokacijama, tj. na različitim medijima. Jedinstveni identifikator lekara omogućuje jedinstvenu identifikaciju zdravstvenih radnika u sistemu zdravstvene zaštite i evidenciju njihovog rada vezanu za pojedinačnog pacijenta i njegov zdravstveni problem. Jedinstveni identifikator zdravstvene ustanove služi za jednoznačnu identifikaciju postojećih državnih i privatnih zdravstvenih ustanova u kojima se odvija sistem zdravstvene zaštite.

### 3.2. Funkcionalna organizacija toka podataka u aplikativnom rešenju

Neophodna osnova za funkcionisanje ovog aplikativnog rešenja je organizacija toka podataka. Struktura organizacije toka podataka bazirana je na potrebama osnovnih kategorija korisnika sistema (lekara i pacijenata) i obezbeđuje razmenu, obradu, skladištenje i upotrebu podataka. [ema organizacije toka podataka prikazana je na slici 1.



Slika 1. Sema organizacije toka podataka

Komunikacija u aplikativnom rešenju polazi od pacijenta. Pacijent na početku mora da se prijavi u sistem, a potom unosi podatke u aplikaciju. Sistem prima podatke i pristupa dokumentaciji identifikovanog pacijenta. Podaci se arhiviraju u elektronski zdravstveni karton i u bazu podataka pacijenta. Lekar takođe pristupa aplikaciji. On proverava unesene podatke pacijenta i kontroliše da li je doza leka koju uzima adekvatna. U hitnim slučajevima, on mora da kontaktira pacijenta pozivajući ga telefonom.

Komunikacija u modelu je dvosmerna – korisnik i sistem razmenjuju podatke u oba smera. Razmena podataka se realizuje preko veb-servisa ili mobilnog telefona. Informacije i funkcije sistema su pristupačne samo za ovlašćene autentifikovane pojedince, koji funkcionišu u ulogama autorizovanog lekara i pacijenta.

Aplikativno rešenje omogućava statističko praćenje podataka koji predstavljaju pojedinačnu i zbirnu opservaciju pacijenata, praćenu kroz vreme trajanja posmatranja i vrednosti parametra koji se prati. Aplikacija sadrži bazu sa unetim podacima:

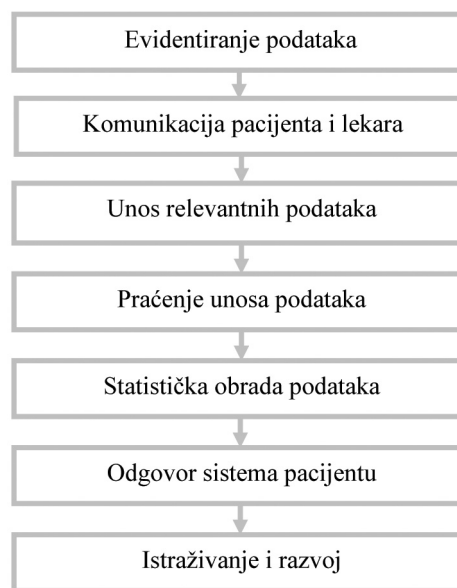
- tekstualni podaci - osnovni podaci o pacijentu;
- numerički podaci - laboratorijske vrednosti.

Aplikativno rešenje ima tri stadijuma, u takozvanom dijagnostičko-terapijskom ciklusu: opservacija – posmatranje, dijagnoza, terapija. Pacijent šalje podatke, podaci se ubacuju u njegovu bazu podataka i donosi odluka u vezi sa daljom terapijom pacijenta.

Ovakvom organizacijom toka podataka postiže se sledeće:

- evidentiranje podataka o korisnicima sistema;
- razmena podataka između korisnika sistema;
- uvid lekara u konzistentnost unosa podataka;
- upis podataka o zdravstvenom stanju pacijenta u zdravstveni elektronski karton;
- statistička obrada relevantnih parametara koji se prate.

Šematski prikaz redosleda aktivnosti u korišćenju aplikativnog rešenja prikazani su na slici 2.



Slika 2. Redosled aktivnosti u korišćenju aplikativnog rešenja

#### 4. Rezultati i analiza istraživanja

Istraživanje je obavljeno u skladu sa Helsinškom deklaracijom iz 1975, revidiranom 1983 godine, uz odobrenje Etičkog komiteta Instituta za transfuziju krvi Srbije i pismenu saglasnost svih bolesnika koji su bili uključeni u istraživanje.

U istraživanje je bilo uključeno ukupno 200 pacijenata koji se redovno kontrolišu u Centru za ispitivanje poremećaja hemostaze Instituta za transfuziju krvi Srbije, a kod kojih se primenjuje oralna antikoagulantna terapija.

U grupu ispitanika bilo je uključeno 116 muškaraca i 84 žene starosti od 20 do 82 godine (medijana 61 godina). Kriterijum za uključivanje u proces istraživanja bio je da su bolesnici na stabilnoj antikoagulantnoj terapiji, odnosno u terapijskom rasponu INR poslednja tri meseca. Metodologija istraživanja prikazana je u tabeli 1.



Period realizacije	Istraživanje je sprovedeno od septembra 2009. do septembra 2010. godine
Veličina uzorka	200 pacijenata
Ciljna populacija	Pacijenti kod kojih se primenjuje antikoagulantna terapija
Područje istraživanja	Beograd

Tabela 1. Metodologija istraživanja

Tokom godinu dana, pacijenti su trebali da unose vrednosti INR svake dve nedelje. U okviru studije analize, razmatrano je nekoliko vremenskih tačaka –

posle mesec dana, 4 meseca, 6 meseci, 10 meseci i 12 meseci.

Ispitanici su putem veba ili mobilnog telefona pristupali aplikaciji. Pacijenti unose u aplikaciju izmerene vrednosti INR-a u krvi. Data je mogućnost pacijentu da se pri prijavi u aplikaciju saglasi da prima elektronsku poštu, tj. SMS koji podseća na pravovremeno merenje vrednosti INR-a u krvi. Preuranjeno ili zakasnelo uzimanje uzorka krvi može smanjiti rezultat terapije, i prouzrokovati ozbiljne zdravstvene tegobe. Na ekranskoj formi aplikacije obavezna polja su: identifikator pacijenta, rezultat laboratorijske analize krvi, datum i vreme

Slika 3. Izgled stranice aplikacije koja se odnosi na unos izmerenih vrednosti INR-a

Ovakvom organizacijom se izbegava često dopisivanje analiza od strane samih pacijenata, a evidencijom uputa i uputnih dijagnoza znatno je smanjeno pisanje neindikovanih i dupliranih analiza. Ako je potrebno, laboratorijski nalaz se uvek može odštampati na lokalnom štampaču.

Moguće vrednosti INR-a su podeljene u 7 kategorija. Zavisno od toga, različita je i preporuka sistema pacijentu u vezi sa uzimanjem terapije. Moguće vrednosti su [9]:

- kada je vrednost INR manja od 1, potrebno je da se pacijent javi lekaru,
- kada je vrednost INR između 1-2, potrebno je da se poveća nedeljna doza za 5-20%,
- kada je vrednost INR između 3-3,5, potrebno je smanjiti nedeljnu dozu za 5-15%,
- kada je vrednost INR između 3,6-4, potrebno je preskočiti jednu dozu i smanjiti nedeljnu dozu za 10-15%,
- kada je vrednost INR između 4-5, potrebno je preskočiti jednu dozu i smanjiti nedeljnu dozu za

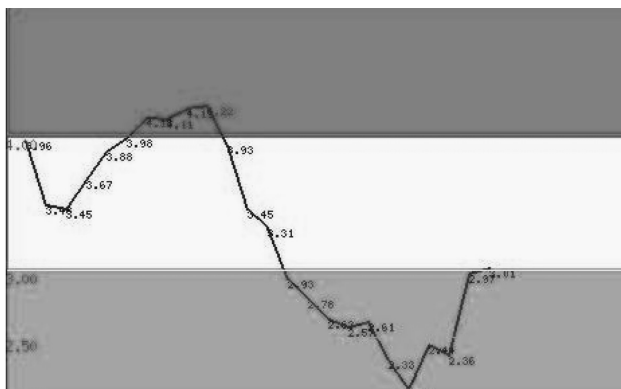
10-20%,

- kada je vrednost INR veća od 5, potrebno je da se pacijent javi lekaru
- referentna vrednost INR-a je između 2,0-3,0.

Ukoliko vrednosti INR-a ne odgovaraju opisanim vrednostima, sistem automatski obaveštava lekara o hitnosti slučaja.

Na osnovu unetih vrednosti, dobija se kontrolna karta numeričkih karakteristika. Zelena zona označava da su vrednosti INR-a u granicama normale, žuta zona je zona akcije, a crvena - zona upozorenja. Za svakog pacijenta sistem prikazuje kontrolnu kartu, na kojoj se vidi da li vrednosti variraju u očekivanim ili neočekivanim granicama, kao i kada je odstupanje toliko da se mora preduzeti korektivna akcija.

Sledeći grafikon prikazuje kontrolnu kartu, sa vrednostima INR-a iz krvi koje je pacijent unosi. Uneti podaci se automatski prenose u elektronski karton pacijenta.



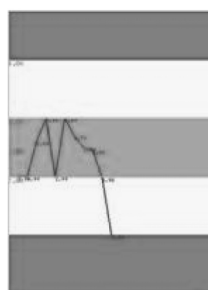
Slika 4. Grafički prikaz unetih vrednosti INR-a jednog pacijenta

Ekspertni sistem upoređuje te unesene vrednosti, i donosi odluku o sledećem koraku koji se odnosi na dozu leka koju pacijent treba da uzme, da bi se njegovo zdravstveno stanje stabilizovalo.

Tabela 2 pokazuje broj unosa vrednosti INR-a za datog pacijenta u odnosu na pet vremenskih tačaka. Iz tabele se može videti da je pacijent sve vreme istraživanja (godinu dana) svoje zdravstveno stanje proveravao putem elektronske komunikacije sa lekarom.

Tabela 2. Broj unetih vrednosti INR-a u odnosu na pet vremenskih tačaka

Vremenski rok	Ukupan broj unosa koje je unosio pacijent	%
Posle mesec dana	2	100%
Posle četiri meseca	8	100%
Posle šest meseci	12	100%
Posle deset meseci	20	100%
Posle godinu dana	24	100%



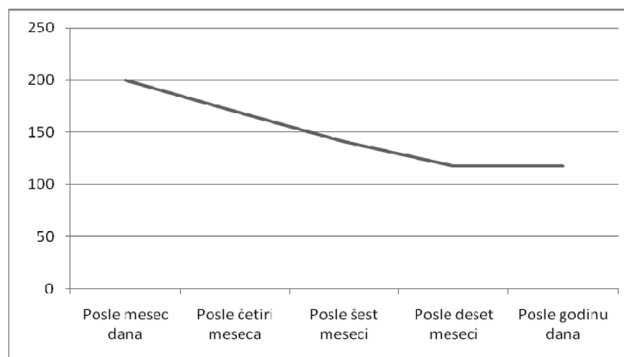
Datum	INR
10/1/2009	2
10/15/2009	2
11/1/2009	2.6
11/15/2009	3
12/1/2009	2
12/15/2009	3
1/1/2010	2.7
1/14/2010	2.5
2/1/2010	2.45
2/15/2010	1.98
3/1/2010	1

Međutim nisu svi pacijenti bili aktivni u unosu vrednosti INR-a u sistem tokom godinu dana. Na sledećem primeru može da se vidi da je pacijent posle šest meseci odustao od unosa podataka u aplikaciju. Slika 5 ukazuje da je pacijent ukupno 11 puta pristupao aplikaciji i unosio vrednosti INR-a.

Slika 5. Pregled vrednosti INR i grafički prikaz za pacijenta koji je odustao posle 6 meseci

U ovom slučaju lekar je iz uvida u aplikaciju video da pacijent ne pristupa sistemu, pa ga je lično pozvao. Proces lečenja i kontrola se nastavila na tradicionalan način, te je pacijent odlazio u zdravstvenu ustanovu kod lekara.

Generalno, posle godinu dana unosa vrednosti INR-a u aplikaciju, došlo se do sledećih zaključaka. Na početku istraživanja, prijavljeni pacijenti su prihvatili nov način kontrole svog zdravstvenog stanja. Međutim, jedan broj pacijenata je vremenom odustajao od pristupa aplikaciji (grafikon 1).



Grafikon 1. Broj pacijenata koji su unosili vrednosti INR-a u sistem u odnosu na vreme

U tabeli 3 prikazan je procenat pacijenata koji su unosili vrednosti INR-a u odnosu na pet vremenskih tačaka.

Tabela 3. Procenat pacijenata koji su unosili vrednosti INR-a

Vremenski rok	Ukupan broj pacijenata koji su unosili mesečno podatke	%
Posle mesec dana	200	100%
Posle četiri meseca	170	85%
Posle šest meseci	141	70,3%
Posle deset meseci	118	59,26%
Posle godinu dana	118	59,26%

Nakon završenog istraživanja, došlo se do zaključka da je 118 pacijenata sve vreme kontrolisalo svoje vrednosti INR-a i redovno ih unosilo u aplikaciju, što čini 59,26% prijavljenih pacijenata. Taj je procenat izuzetno visok, ako se posmatra sa stanovišta starosti pacijenata, jer medijana starosti je 61 godina.

S obzirom na to da je pristup aplikaciji moguć sa računara ili mobilnog telefona, istraživanje je pokazalo da je većina unosa vrednosti INR-a u aplikaciju bila putem SMS poruka. To upravo proizilazi iz činjenice da je upotreba mobilnog telefona za pristup aplikaciji lakša iz nekoliko razloga:

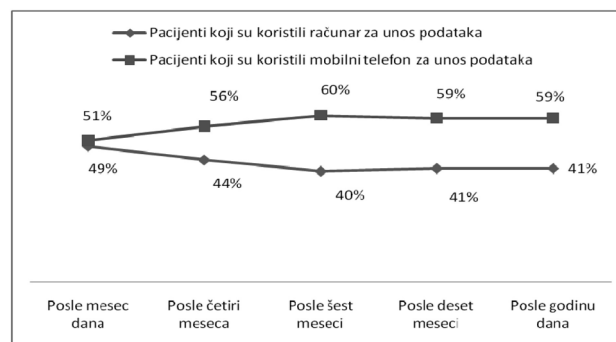
- moguć je pristup aplikaciji u tačno vreme;
- moguć je pristup aplikaciji bez obzira na trenutnu lokaciju pacijenta;
- 82,7% stanovništva koristi mobilni telefon [10].

U tabeli 4 je prikazan procenat pacijenata koji su koristili računar, odnosno mobilni telefon za unos vrednosti INR-a u odnosu na pet vremenskih tačaka.

Tabela 4. Procenat pacijenata koji su koristili računar, odnosno mobilni telefon za unos vrednosti INR-a

Vremenski rok	Broj pacijenata koji su unosili mesečno podatke	Unos podataka putem računara		Unos podataka preko mobilnog telefona	
		Broj pacijenata	%	Broj pacijenata	%
Posle mesec dana	200	98	49%	102	51%
Posle četiri meseca	170	75	44%	95	56%
Posle šest meseci	141	57	40%	84	60%
Posle deset meseci	118	49	41%	69	59%
Posle godinu dana	118	49	41%	69	59%

Procentualni prikaz korišćenja računara i mobilnog telefona za unos vrednosti INR-a prikazan je na grafikonu 2.



Grafikon 2. Grafički prikaz korišćenja računara i mobilnog telefona za unos vrednosti INR-a

### Zaključak

Sprovedeno istraživanje ukazuje da postoji zainteresovanost populacije i njihov pozitivan odnos prema uvođenju elektronskog zdravstvenog sistema. Taj stav proizilazi iz činjenice da se tehnologija sve više koristi u svakodnevnim aktivnostima.

Rezultat istraživanja pokazuje da postoji većinsko opredeljenje za poboljšanje kvaliteta zdravstvenih usluga na lokalnom nivou korišćenjem informaciono-komunikacionih tehnologija. Rukovođeni ovim rezultatom, potrebno je da se na nivou Republike Srbije donese odluka o organizovanju predavanja na kojima bi se populacija upoznala sa osnovama i mogućnostima korišćenja IKT-a u zdravstvu. Time bi se uticalo na podizanje stanja svesti o poboljšanju dobijanja zdravstvenih usluga i stvaranju generalnog stava o formiranju elektronskog zdravstvenog sistema.

Iz prethodnog istraživanja može se zaključiti da je stanovništvo Republike Srbije spremno na uvođenje elektronskog zdravstvenog sistema, koji doprinosi da proces lečenja ostane isti, ali način njegovog izvođenja lakši i efikasniji.

Brzina razvoja i širenje elektronskog zdravstvenog sistema u svetu, ukazuju na to da implementacija kod nas ne predstavlja pitanje neophodnosti i isplativosti, već samo pitanje vremena.

## LITERATURA

- [1] Princeton NJ., The eHealth Landscape, The Robert Wood Johnson Foundation, 2001, dostupno na [www.rwjf.org/app/rw\\_publications\\_and\\_links/publicationsPdfs/eHealth.pdf](http://www.rwjf.org/app/rw_publications_and_links/publicationsPdfs/eHealth.pdf)
- [2] Biočanin R., Panić S., Kozomara R., Menadžment u e-zdravstvu, 35. nacionalna konferencija o kvalitetu, Kragujevac, 2008.
- [3] Blaya J., Fraser H., Holt B., E-Health Technologies Show Promise In Developing Countries, Health Affairs, 2010.
- [4] Karanović N., Uloga informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) u zdravstvenom sistemu Republike Srbije, Ministarstvo zdravlja, Beograd, 2008.
- [5] Fayn, J., Rubel, P., Toward a Personal Health Society in Cardiology, IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine, Volume 14 Issue: 2, 2010.
- [6] Jiehui J., Zhuangzhi Y., Jun S. , Prabhu K., Freudenthal A., A mobile monitoring system of blood pressure for underserved in China by information and communication technology service, IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine, Volume 14 Issue 3, 2010.
- [7] Frenk J., The Global Health System: Strengthening National Health Systems as the Next Step for Global Progress. PLoS Medicine, 2010.
- [8] Jovanović Milenković M., Milenković D., Radojičić Z., Vukmirović D., Primena web i SMS tehnologija u zdravstvu, Simpozijum o operacionim istraživanjima SYM-OP-IS 2010, Tara, 2010.
- [9] Frančetić I., Bakran I., Huić M., Marčelo I., Markar-Aušperger K., Erdejić V., Antikoagulansi, trombolitici, antitrombociti, Zavod za kliničku farmakologiju, Klinika za unutrašnje bolesti KBC Rebro, Zagreb, 2007.
- [10] Vukmirović D., Pavlović K., Šutić V., Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji, Republički zavod za statistiku Srbije, Beograd, 2010.

# Mala i srednja preduzeća – zamajac ekonomskog razvoja

UDK: 330.34:334.012.63/64

Miroslav Gveroski, Aneta Risteska, Stevčo Dimeski  
Ekonomski fakultet – Prilep, m\_gveroski@yahoo.com  
Ekonomski fakultet – Prilep, a\_risteska@yahoo.com  
Stopanska Banka – AD Skopje, sdimeski@stb.com.mk

XII Internacionalni Simpozijum SymOrg 2010, 09.-12. Jun 2010, Zlatibor, Srbija

*Veliki broj zemalja prolazi kroz period tranzicije i stoga MSP predstavljaju značajne zamajce razvoja. U ovom radu predstavice analizu MSP s ciljem da prikazemo njihov doprinos u prevazilaženju posledica tranzicije, povećanju konkurencije, preduzetništvu i efikasnosti ekonomije. Na kraju ovog rada elaborirane su prednosti i nedostaci malih i srednjih preduzeća.*

## Uvod

Veliki broj zemalja prolazi kroz period tranzicije, a pokretači razvoja trebalo bi da budu mala i srednja preduzeća. Značajne karakteristike perioda sedamdesetih godina prošloga veka bile su pad BDP, porast nezaposlenosti i smanjenje investicija. Jedini način da se poveća privredna aktivnost bio je da se omogući veća sloboda tržišta i smanji uloga države u privrednoj sferi. To je važno zbog stimulanja konkurencije, preduzetništva i privredne efikasnosti u nacionalnoj ekonomiji. Preduzetništvo se ponovo uspostavlja tako što se osnivaju mala i srednja preduzeća koja se oslanjaju na kreativnost, preduzetnički duh i inovacije koje uvode pojedinci. Ekonomska struktura tako postaje fleksibilnija i veći su izgledi za produktivnost i tehničku rekonstrukciju. U razvijenim zemljama broj malih i srednjih preduzeća je u stalnom porastu, a tako je i u zemljama u razvoju. Rast MSP zavisi od tipa društveno-ekonomskog razvoja.

## 1. MSP i ekonomski razvoj

MSP se obično definišu kao nezavisne firme koje zapošljavaju najviše 250 ljudi. Postoji veliki broj definicija i kriterijuma u klasifikaciji MSP. Na primer, u Francuskoj, Nemačkoj i Italiji kriterijum je 50 zaposlenih, u Velikoj Britaniji kriterijum je 200, u Holandiji iznosi 100 zaposlenih, a u Belgiji i Danskoj – 70 zaposlenih. [1]

Pored ovog, postoje i drugi kriterijumi koji služe istoj svrsi, na primer, obim proizvodnje, sredstva kojima kompanija raspolaže, učešće u imovinskom kapitalu, itd. U većini privreda, mala preduzeća su daleko brojnija od velikih kompanija. U Republici Makedoniji, po Zakonu o preduzećima, preduzeća se dele na mala i srednja primenom tri kriterijuma [2]: broj zaposlenih, godišnji obrt i vrednost sredstava (aktive).

Kriterijumi	Veličina preduzeća		
	mala	srednja	velika
prosečni broj zaposlenih	do 50 zaposlenih	do 250 zaposlenih	više od 250 zaposlenih
prosečni dohodak	< plate od 8.000	< plate od 40.000	> plate od 40.000
prosečna aktiva	< plate od 6.000	< plate od 30.000	> plate od 30.000

Tabela 1: Definicija MSP [2]

Doprinos MSP ekonomskim aktivnostima u zemlji je ogroman i obično se postavlja pitanje: Koji su uzroci i prednosti MSP i zašto su ona toliko značajna za razvoj zemlje?

Od MSP se očekuje da u velikoj meri povećaju efikasnost i rast i ona vode privredni razvoj zato što:

- MSP predstavljaju najdinamičniji segment mnogih tranzicionih ekonomija i ekonomija u razvoju;

- ona su izvor radnih mesta;
- MSP pokreću inovacije, preduzetništvo, konkurenciju i fleksibilnost;
- imaju značajnu ulogu u promovisanju rasta i razvoja;

Druge prednosti MSP su:

- imaju neposrednu kontrolu nad troškovima;
- lakše i jeftinije kontrolišu poslovanje;
- imaju liberalnije i slobodnije zakone za prikupljanje stranog kapitala;
- brže se usmeravaju prema uspešnim investicijama, inovacijama i učešću na tržištu;
- timski rad;
- veće odgovornosti u organizaciji rada, itd.

U većini ekonomija, MSP su mnogo brojnije od velikih preduzeća. U EU, MSP čine skoro 99% svih firmi i zapošljavaju oko 65 miliona ljudi. U velikom broju sektora MSP su pokretači inovacija i konkurentnosti. Globalno posmatrano, na MSP otpada 99% poslovanja i 40% do 50% BDP.

Najznačajniji uslov za razvoj MSP jeste poslovno okruženje.

Za opisivanje uslova u kojima MSP posluju koristi se veliki broj termina. Termin „investiciona klima“ je najširi i najčešće je u upotrebi. Odnosi se na lokaciju – posebne faktore koji stvaraju mogućnosti i podstiče da firme produktivno investiraju, otvaraju radna mesta i šire poslovanje. Investiciona klima obuhvata tri elementa. Prvi element su troškovi, koji su uglavnom opterećeni propisima, porezima, korupcijom, infrastrukturom i troškovima finansiranja. Drugi je rizik, a on se odnosi na predvidljivost politike, prava na imovinu i sprovođenja ugovora koji utiču na rizik finansiranja. Treći element su prepreke konkurenciji koje se postavljaju propisima kojima se kontroliše osnivanje firme i bankrot, zakonom o konkurenciji i pristupom finansijskim i infrastrukturnim tržištima. Drugi termin koji je u upotrebi jeste poslovno okruženje. Ono se odnosi na ulogu firme u ostvarivanju investicionog i ekonomskog rasta. [3]

Najznačajnije mere za poboljšanje poslovne klime i rast MSP su:

- ekonomska i politička stabilnost
- jeftinije i brže otvaranje firme
- bolje zakonodavstvo i propisi
- raspoloživost kvalifikovanih zaposlenih
- obrazovanje i obuka za preduzetništvo
- veće postignuće na jedinstvenom tržištu
- poreske olakšice
- finansijska podrška za MSP
- jačanje tehnoloških mogućnosti MSP
- razvoj snažnijeg, efektivnijeg predstavljanja interesa MSP
- sistem jedinstvenog šaltera
- jačanje infrastrukture za podršku MSP

## 2. MSP u Makedoniji danas

Razvoj privatnog sektora započeo je od 1990. godine. Te godine osnovano je 7234 preduzeća, a 2009. godine bilo je aktivno 70710 preduzeća.

Sektori koji najviše učestvuju u strukturi poslovnih subjekata bili su: veleprodaja i maloprodaja, popravka automobila, motorcikala, aparata za ličnu upotrebu i aparata za domaćinstvo, ukupno 29270 preduzeća, ili 41,4%, i proizvodnja, sa 8225 preduzeća, ili 11,6%, dok su najmanje zastupljeni bili sektori ribarstva sa 57 preduzeća ili 0,1% i rudarstva i vađenja kamena sa 144 preduzeća ili 0,2%.

Godine 2009. nije registrovana ni jedna firma u sektoru porodičnih firmi koje zapošljavaju članove porodice i imaju neizdiferencirane proizvodne aktivnosti za zadovoljenje ličnih potreba, niti ekstra-teritorijalne organizacije ili firme.

Podaci o strukturi aktivnih poslovnih subjekata prema broju zaposlenih pokazuju da najveći udeo, 84,0%, pripada poslovnim subjektima koji zapošljavaju 1 – 9 ljudi, a slede poslovni subjekti koji nemaju zaposlene (ili nisu dali informacije o zaposlenima) sa 8,8%, i firme sa 10 – 19 zaposlenih, čiji je udeo 3,1%. Udeo poslovnih subjekata sa 20 – 49 zaposlenih iznosio je 2,1%, onih sa 50 – 249 zaposlenih bilo je 1,6%, a poslovni subjekti koji zapošljavaju 250 i više zaposlenih imali su udeo od samo 0,3%. [7]

Ako imamo u vidu da MSP imaju značajnu ulogu u razvoju privrede, onda vidimo da broj MSP sve vreme raste.

	1991	1994	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2009
MSP	9.703	28.551	32.934	31.204	33.151	34.991	36.963	39.096	41.517	44.340	70.506
Aktivna	10.270	29.157	33.455	31.795	33.269	35.110	37.074	39.199	41.590	44.424	70.710

Tabela 2: Broj MSP u Republici Makedoniji [6]

Sektor	mala	srednja	velika
Poljoprivreda, lov i šumarstvo	2778	32	5
Ribolov	57	-	-
Rudarstvo i vađenje kamena	133	7	4
Proizvodnja	7787	364	74
Električna energija, gas i vodoprivreda	93	22	9
Građevinarstvo	3944	53	7
Veleprodaja i maloprodaja; popravka vozila, motorcikala i aparata za ličnu upotrebu i za domaćinstvo	29165	96	9
Hoteli i restorani	3920	17	1
Transport, skladištenje i komunikacije	6459	26	11
Finansijako posredovanje	308	17	9
Nekretnine, iznajmljivanje i poslovanje	6161	41	13
Javna uprava i odbrana; obavezna društvena zaštita	146	47	26
Obrazovanje	677	274	3
Zdravstvo i socijalni rad	3106	119	21
Ostale komunalne, socijalne i lične usluge	4613	44	12
Privatna domaćinstva koja zapošljavaju članove porodice i imaju neizdiferenciranu proizvodnju za lične potrebe	-	-	-
Ekstra-teritorijalne organizacije i tela	-	-	-
Ukupno	69347	1159	204

Tabela 3: Broj aktivnih preduzeća u Republici Makedoniji po sektorima i po broju zaposlenih [6]

Finansiranje MSP – proces finansiranja je značajan za postojanje preduzeća. Finansijska situacija jedna je od ključnih karakteristika svakog preduzeća.

Postoji veliki broj izvora finansiranja MSP u Republici Makedoniji, ali najviše postoji potreba za:

- srednjoročnim i dugoročnim finansiranjem, posebno za kupovinu opreme;
- kreditnim linijama za obrtni kapital, uključujući sezonski i sektorski određen kapital;
- složenijim proizvodima kao što je faktoring, lizing i profesionalnim i dostupnim uslugama plaćanja;
- finansiranjem izvoza, uključujući povratni faktoring, finansiranje kupovine pretplatom;

A alternativni instrumenti finansiranja za mala i srednja preduzeća su:

- lizing nekretnina;
- kupovina opreme na dugi rok;
- hipoteke;
- finansiranje pomoću dužničkog kapitala;
- investiranje privatnog kapitala.

MSP i zapošljavanje – jedna od značajnih prednosti MSP jeste da su ona izvor novih radnih mesta. Godine 2005, broj zaposlenih u malim, srednjim i velikim preduzećima iznosio je 267251, a 54,4% od tog broja bilo je zaposleno u malim preduzećima i 21,3% u srednjim preduzećima. Ovo ilustruje značaj sektora MSP u otvaranju novih radnih mesta (3/4 ili 75,7% ukupno zaposlenih bilo je zaposleno u MSP). [4]

Znajući kakve su prednosti osnivanja i funkcionisanja malih i srednjih preduzeća, smatramo da svaka nacionalna ekonomija treba da sprovede reforme kako bi razvijala ova preduzeća.

MSP i spoljna trgovina – od postizanja nezavisnosti, trgovina sa stranim zemljama ostvarila je trgovinski deficit i to predstavlja veliki problem za makedonsku privredu. Stoga je potrebno preduzeti mere za povećanje izvoza, a glavni cilj je učiniti da proizvodi iz Makedonije budu konkurentniji na stranim tržištima.

Tabela 4: Zemlje u koje makedonska preduzeća izvoze [5]

Država	Izvoz u hiljadama dolara, januar-februar 2010
Nemačka	86 807
Rusija	1 737
Grčka	32 705
Srbija	26 443
Bugarska	43 900
Italija	27 003
Kosovo	51 606
Kina	11 196
Turska	6 432
Hrvatska	18 039
Slovenija	5 253
Velika Britanija	6 350
Belgija	20 134
Rumunija	2 477
Švajcarska	1 872
Holandija	8 270
Španija	8 685
Bosna I Hercegovina	9 852
Ukrajina	243
Austrija	3 391
Ukupno	401 019

Tabela 4: Zemlje u koje makedonska preduzeća izvoze [5]

Nažalost, MSP posluju uglavnom na domaćem tržištu i ostvaruju veoma mali procenat izvoza.

### **3. Unapređenje poslovnog okruženja za razvoj MSP u Republici Makedoniji**

Poslovna klima u Republici Makedoniji ima glavnu ulogu u ekonomskim aktivnostima i razvoju privrede zemlje.

Prema Izveštaju o poslovanju za 2009. godinu, Republika Makedonija je uvela veliki broj poboljšanja u poslovnu klimu. Analiza poslovne klime u Republici Makedoniji izvršena je na osnovu podataka iz Izvešta-

ja o poslovanju za 2006. i 2009. godinu. Izveštaji obuhvataju sledeće kriterijume:

- pokretanje firme;
- dobijanje dozvole za gradnju;
- zapošljavanje radnika;
- registrovanje nekretnine / imovine;
- dobijanje kredita;
- zaštita investitora;
- isplata poreza;
- prekogranična trgovina;
- sprovođenje ugovora;
- zatvaranje firme.



Makedonija Pogodnosti za poslovanje (mesto) 81		
<b>Pokretanje firme</b>	<b>Registrowanje nepokretnosti</b>	<b>Prekogranična trgovina</b>
Procedure (broj) 13	Procedure (broj) 6	Izvozna dokumentacija (broj) 10
Vreme (u danima) 48	Vreme (u danima) 74	Potpisi potrebni za izvoz (broj) 8
Troškovi (% dohotka po glavi stanovnika) 11,3	Troškovi ( % vrednosti nekretnine) 3,6	Vreme potrebno za izvoz (u danima) 32
Minimalni kapital (% dohotka po glavi stanovnika) 145,2	<b>Dobijanje kredita</b>	Uvozna dokumentacija (broj) 10
<b>Dobijanje dozvola</b>	Indeks snage zakonskih prava (0-10) 6	Potpisi potrebni za uvoz (broj) 11
Procedure (broj) 18	Indeks potpunosti informacije (0-6) 3	Vreme potrebno za uvoz (u danima) 35
Vreme (u danima) 241	Pokrivenost javnim registrom (% odraslih) 1,9	<b>Sprovođenje ugovora</b>
Troškovi (% dohotka po glavi stanovnika) 67,5	Pokrivenost privatnim biroima (% odraslih) 0,0	Procedure (broj) 27
<b>Zapošljavanje i otkazi radnicima</b>	<b>Zaštita investitora</b>	Vreme (u danima) 509
Indeks problema prilikom zapošljavanja radnika (0-100) 61	Indeks javnosti podataka (0-10) 5	Troškovi (% dugovanja) 32,8
Indeks strogo određenog radnog vremena (0-100) 60	Indeks obaveza direktora (0-10) 7	<b>Zatvaranje firme</b>
Indeks teškoća pri otpuštanju radnika (0-100) 40	Indeks težine sporova akcionara (0-10) 6	Vreme (u godinama) 4
Indeks strogih zahteva pri zapošljavanju radnika (0-100) 54	Indeks snage zaštite investitora (0-10) 6,0	Troškovi (% dugovanja) 28
Troškovi zapošljavanja radnika (% plate) 33	<b>Plaćanje poreza</b>	Stopa povraćaja (broj centi po dolaru) 15,4
Troškovi otpuštanja radnika (nedelje plate) 41	Plaćanja (broj) 54	
	Vreme (broj sati godišnje) 96	
	Ukupna zaduženost porezima (% bruto profita) 40,1	

Tabela 5: Rangiranje po poslovanju – Republika Makedonija 2006. godine [7]

Izvor: Izveštaj o poslovanju za 2006. godinu

Makedonija Pogodnosti za poslovanje (mesto) 71		
<b>Pokretanje firme</b>	<b>Registrowanje nepokretnosti</b>	<b>Prekogranična trgovina</b>
Procedure (broj) 7	Procedure (broj) 6	Izvozna dokumentacija (broj) 6
Vreme (u danima) 9	Vreme (u danima) 66	Vreme potrebno za izvoz (u danima) 17
Troškovi (% dohotka po glavi stanovnika) 3,8	Troškovi (% vrednosti nekretnine) 3,4	Troškovi izvoza (US\$) 1,315
Minimalni kapital (% dohotka po glavi stanovnika) 0.0	<b>Dobijanje kredita</b>	Uvozna dokumentacija (broj) 6
<b>Dobijanje dozvola</b>	Indeks snage zakonskih prava (0-10) 7	Vreme potrebno za uvoz (u danima) 15
Procedure (broj) 21	Indeks potpunosti informacije (0-6) 4	Troškovi uvoza (US\$) 1,325
Vreme (u danima) 198	Pokrivenost javnim registrom (% odraslih) 6.5	<b>Sprovođenje ugovora</b>
Troškovi (% dohotka po glavi stanovnika) 1.862.8	Pokrivenost privatnim biroima (% odraslih) 0.0	Procedure (broj) 38
<b>Zapošljavanje i otkazi radnicima</b>	<b>Zaštita investitora</b>	Vreme (u danima) 385
Indeks problema prilikom zapošljavanja radnika (0-100) 50	Indeks javnosti podataka (0-10) 5	Troškovi (% dugovanja) 33.1
Indeks strogo određenog radnog vremena (0-100) 60	Indeks obaveza direktora (0-10) 6	<b>Zatvaranje firme</b>
Indeks teškoća pri otpuštanju radnika (0-100) 30	Indeks težine sporova akcionara (0-10) 4	Vreme (u godinama) 3.7
Indeks strogih zahteva pri zapošljavanju radnika (0-100) 47	Indeks snage zaštite investitora (0-10) 5.0	Troškovi (% nekretnina) 28
Troškovi otpuštanja radnika (nedelje plate) 26	<b>Plaćanje poreza</b>	Stopa povraćaja (broj centi po dolaru) 16.7
	Plaćanja (broj) 40	
	Vreme (broj sati godišnje) 75	
	Ukupna zaduženost porezima (% bruto profita) 18.4	

Tabela 6: Rangiranje po poslovanju – Republika Makedonija [7]

Iz navedenih podataka može se zaključiti da je Republika Makedonija veoma napredovala kad se radi o pokretanju firmi (danas je za osnivanje firme potrebno 7 dana zahvaljujući tome što je uveden jedinstveni šalter) i plaćanju poreza, zahvaljujući poreskim olakšicama.

Najznačajniji uslov za osnivanje MSP jeste makroekonomska stabilnost. Privredni rezultati Republike Makedonije izraženi su u stabilnom rastu BDP od oko 4%, niskoj stopi inflacije koja u proseku iznosi 3%, fiskalnoj disciplini koju su potvrdile i međunarodne finansijske institucije i uspešnoj koordinaciji između fi-

skalne i monetarne politike. Godine 2006., privreda Makedonije rasla je po stopi od 4%, za šta su zaslužne i usluge i industrija. Inflacija, merena Indeksom potrošačkih cena (CPI) bila je niska i stabilna, i iznosila je 3,1%. Deficit državnog budžeta 2006. godine iznosio je samo 0,5% BDP, dok je višak na deviznim računima i deficit na tekućem računu iznosio oko 1% BDP. [ta više, devizne rezerve narasle su na oko 5 meseci izvoza. Ovi pozitivni rezultati disciplinovane fiskalne politike odrazili su se na monetarnu politiku, što je imalo za posledicu značajno smanjenje kamatnih stopa koje su na kraju 2005. godine iznosile 8%, a na kraju 2006. godine 5,5%.

	2005	2006
BDP (stvarne stope rasta )	4,1	3,2%
BDP (u milijardama USD)	5,78	6,2
Inflacija (decembar-decembar)	1,2	2,9
Inflacija (prosečna)	0,5	3,2
Indeks cena na malo (decembar-decembar)	3,2	2,9
Indeks cena na malo (u proseku)	2,1	3,9
Stopa nezaposlenosti (u %)	37,3	35,9
Budžetski deficit	0,2	- 0,56
Novčana masa M1(izmene u procentima, decembar-decembar)	7,5	17,1
Novčana masa M2(izmene u procentima, decembar-decembar)	12,4	31,5
Novčana masa M3(izmene u procentima, decembar-decembar)	15,1	24,9
Ponderisane kamatne stope na zajmove (u %, godišnje)	12,1	11,3
Ponderisane kamatne stope na zajmove (u %, godišnje)	5,2	4,7
Srednji devizni kurs MKD/EUR	61,3	61,2
Srednji devizni kurs MKD/USD	49,3	48,8
Izvoz fob (u milionima USD)	2.039,6	2.396,3
Uvoz fob (u milionima USD)	3.097,6	3.681,5
Trgovinski bilans fob (u milionima USD)	- 1057,5	-1.285,2
Stanje po tekućem računu (u milionima USD)	-81,5	-23,7
Stanje po tekućem računu (kao % BDP)	-1,4	-0,4
Bruto devizne rezerve (glavnica, kraj perioda)	1.324,7	1.865,8
Pokrivenost uvoza (bruto devizne rezerve/uvoz fob plus plaćanje usluge) po mesecima	4,4	5,3
Ukupan spoljni dug ( glavnica, kraj perioda, u milionima USD)	2,274,8	2.434,7
Servisiranje ukupnog duga (u milionima USD)	234,4	481,5
Ukupni spoljni dug (kao % BDP)	39,1	39,2

Tabela 7: Glavni ekonomski pokazatelji za Republiku Makedoniju[8]

## Zaključak

Mala i srednja preduzeća predstavljaju glavni faktor razvoja nacionalne ekonomije, posebno u zemljama u razvoju i u zemljama koje sve više prolaze kroz procese tranzicije. Osnovna prednost MSP jeste u tome što se lako prilagođavaju i mogu da pređu u druge sektore što je veoma značajno u današnje vreme, kada su za uspeh potrebne brze promene. Druga prednost MSP je u tome što je osnivački kapital manji nego osnivački kapital potreban za druga preduzeća, tako da je veliki broj ljudi može da otvori novu firmu. MSP učestvuju u stvaranju BDP, utiču na stopu zaposlenosti; u stvari, one pokreću otvaranje novih radnih mesta i pomažu poboljšanju životnog standarda ljudi, tako da je život nacije bolji. Kad se imaju u vidu sve ove prednosti osnivanja MSP, svaka nacionalna ekonomija bi trebalo da preduzme mere da poboljša poslovnu klimu kako bi olakšala poslovanje MSP i kako bi se njihov broj povećao. U Republici Makedoniji preduzet je veliki broj mera da se omogući razvoj MSP.

- unapređen je pravni sistem;
- smanjen je broj procedura i administrativnih opterećenja;
- obezbeđen je adekvatan pristup finansijama i visoke kamatne stope;
- povećana je produktivnost, kvalitet i konkurentnost proizvoda;
- uvedene su nove tehnologije i transfer know-how;
- uvedeno je obrazovanje za preduzetništvo (posebno u osnovnim i srednjim školama);
- smanjen je jaz u saradnji obrazovanja i poslovnog sektora;
- smanjena je korupcija i politički uticaj;
- uvedena je zakonska zaštita investitora i primena zakona uopšte;
- povećane su investicije u sektor MSP;
- formulisana je Nacionalna strategija vlade za razvoj MSP;
- oformljena je institucionalna infrastruktura za podršku MSP (Agencija za promociju preduzetništva,

Regionalni centri za razvoj privrede, Agencije za promociju preduzetništva, Poslovni inkubatori);

- omogućen je jeftiniji i brži početak (olakšana registracija firme uspostavljanjem jedinstvenog šaltera i smanjen broj procedura za registraciju kompanije – potrebne su samo tri);
- kvalifikovana radna snaga je relativno jeftina; itd.

## LITERATURA

- [1] Fiti T., Haxi-Vasileva Markovska V., (1994) “Prepriemnistvo i prepriemnicki menaxment”, Ekonomski fakultet ‘Skopje, p. 60
- [2] Trade Companies Law, Official Gazzete of Republic of Macedonia, 28 / 96.

[3] Small enterprises development, *An international journal of microfinance and business development*, MDG Publishing, december (2005), Volume 16.

[4] Status of and obstacles faced by the local SME sector, Foundation for SME development Regional Enterprises Support Centre, Bitola, report 2008

[5] [www.apprm.gov.mk](http://www.apprm.gov.mk)

[6] [www.crm.com.mk/1991-2002](http://www.crm.com.mk/1991-2002) State Statistical Office and from 2003 Central Registry

[7] [www.doingbusiness.org](http://www.doingbusiness.org)

[8] [www.stat.gov.mk](http://www.stat.gov.mk)

# Uputstvo za pripremu rada

## NASLOV RADA ( u najviše dva reda ) TITLE OF PAPER IN ENGLISH ( two lines at the most )

Marko Marković<sup>1</sup>, Ivan Ivanović<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Fakultet organizacionih nauka u Beogradu  
<sup>2</sup>Saobraćajni fakultet u Beogradu

**Sadržaj** - U ovom uputstvu je opisano na koji način je potrebno pripremiti radove za časopis. Rukopis rada tehnički obraditi po ugledu na tekst ovog uputstva.

**Abstract** - *This document presents a template for preparing the camera-ready papers that will be included in the journal. We suggest your papers to be prepared in form of this template.*

### 1. UVOD

Radove pisati na srpskom ili engleskom jeziku. Original rada treba da bude otkucan samo sa jedne strane listova A4 formata (210 x 297 mm). Koristiti margine: **2.5 cm** gornja, **2 cm** donja, leva i desna.

Maksimalan obim rada je **8 strana**, uključujući i tekst, slike, tabele, literaturu i ostale priloge. Stranice numerisati grafitnom olovkom u gornjem desnom uglu.

Radove dostaviti u dva primerka (original + jedna kopija) i na disketi u formatu MS Word 6.0

Ako zadnja stranica teksta nije popunjena, kolone na toj stranici svesti na istu dužinu.

### 2. PODNASLOV (npr. Simulacioni model)

Na sredini prve stranice rukopisa, nakon jednog praznog reda, napisati naslov rada na srpskom jeziku. Ispod njega sledi naziv rada na engleskom jeziku. Koristiti font *TimesRomanBold 14 pt*.

Imena autora i nazive njihovih institucija pisati fontom TimesRoman 10 pt, takođe na sredini stranice. Način pisanja je pokazan na početku ovog uputstva.

Ostali delovi rukopisa se obrađuju u dve kolone razmaknute **0,5 cm**. Rad kucati običnim proredom i dvostrukim proredom između pasusa. Preporučuje se font TimesRoman 10 pt, kojim je kucano i ovo uputstvo. Početak pasusa kucati od početka kolone.

Posle naslova rada i imena autora sledi kratak sažetak na srpskom jeziku pisan kurzivom - *Italic*. Iza toga sledi kratak sažetak na engleskom jeziku takođe pisan

kurzivom - *Italic*. Podnaslove u rukopisu pisati u **Bold-u** velikim slovima veličine kao u tekstu (ne manje od 10 pt).

### 3. PODNASLOV (npr. UPOREDNA ANALIZA )

Jednačine pisati u jednoj koloni sa numeracijom uz desnu ivicu, kao

$$\sigma^2(r_p) = E\left(\sum_{i=1}^n [r_{p,i} - E(r_p)]^2\right) \quad (12)$$

Ako se ne želi prelamanje, jednačine se mogu pisati preko obe kolone.

### 4. ZAKLJUČAK

Slike, tabele, grafikone ili listing programa prilagoditi širini jedne kolone. Ukoliko je potrebno ubaciti neku od navedenih ilustracija za koju je jedna kolona nedovoljna, koristiti širinu cele stranice i odmah potom preći na dvokolonsko formatiranje. U nastavku se daje primer slike sa legendom.



### LITERATURA

Navesti samo literaturu koja je direktno vezana za problematiku rada, a redne brojeve referenci kucati u uglastim zagradama. Literatura se u tekstu navodi u uglastim zagradama po redosledu citiranja. Na primer, u [5] je pokazano.... U nastavku se daje primer navođenja literature na kraju rada.

- [1] Banks, J. and S. J. Carson, Discrete-Event System Simulation, Prentice-Hall, New Jersey, 1984.
- [2] Bodily, S. Spreadsheet Modeling as a Stepping Stone, Interfaces, Vol. 16, No. 5, pp 34-52, 1986
- [3] Protić D. Simulacija rada Aerodroma Beograd, Zbornik radova, SinfoN, str. 75-81, Zlatibor, 1994