

VOLUME 6 NUMBER (1) 2020



ISSN (Online) 2466-2860

**In Serbian:
Inženjerski menadžment**

ENGINEERING MANAGEMENT

**The International Student Journal for Theory and Practice of
Management Science**

**Editor-in-Chief:
Sanela Arsić**

**Published by:
Technical Faculty in Bor**

www.menadzment.tfbor.bg.ac.rs/english/student-journal/

EDITORIAL BOARD

Editor – in - Chief

Sanela Arsić, assistant professor
University of Belgrade
Technical faculty in Bor, Serbia

Co-editor

Momir Popović, PhD student
University of Belgrade,
Technical Faculty in Bor, Serbia

Dušan Bogdanović, master student
University of Novi Sad,
Faculty of Technical Sciences, Serbia

Technical editor

Milena Jevtić, assistant professor
University of Belgrade
Technical faculty in Bor, Serbia

Editorial board

Ivica Nikolić, teaching assistant
University of Belgrade
Technical faculty in Bor, Serbia

Anđelka Stojanović, PhD student
University of Belgrade
Technical faculty in Bor, Serbia

Ivana Veličkovska, PhD student
University of Belgrade
Technical faculty in Bor, Serbia

Jelena Jovkić, PhD student
University of Belgrade
Technical faculty in Bor, Serbia

Dragana Dimitrievska, master student
University of Belgrade
Technical faculty in Bor, Serbia

Radmila Janković, PhD student
University of Belgrade
Technical faculty in Bor, Serbia

Mikhail Myltsev, master student
RANEPa, Russia

Przemusław Kubat, master student
Czestochowa University of Technology,
Faculty of Management, Poland

Bronislava Čapkovičková
University of SS Trnava,
Faculty of mass media communication,
Slovak Republic

Aleksandra Vecsey, master student
Obuda University Budapest, Hungary

Van Thingh Doung, master student
Obuda University Budapest,
Keleti faculty of business and
management, Hungary

Milena Jevtić, assistant professor
University of Belgrade
Technical faculty in Bor, Serbia

Miroslava Jevtić, bachelor student
University of Belgrade
Faculty of Economics, Serbia

Department of Engineering Management of Technical faculty in Bor, University of Belgrade started to publish a journal “Engineering management – The International Student Journal for Theory and Practice of Management Science“, during 2015. The journal has international character and publishes student articles in the field of theory and practice of management.

The main goal of the journal is to develop research and writing skills for writing article in which students at all levels of study can present the results of their research.

PROCENA FAKTORA KOJI UTIČU NA PREDNOSTI PRIMENE ELEKTRONSKOG UČENJA

Sanja Jovanović

*Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Odsek za inženjerski menadžment
Bor, Srbija*

Izvod

Sadašnje vreme karakteriše era informacija u kojoj se nauka, tehnologija, pa čak i umetnost i kultura brzo razvijaju. Samim tim se postavlja pitanje dostupnosti obrazovanja za sve, kao i kvalitet istog, a elektronsko učenje postaje važan aspekt reforme u ovom procesu. Potreba za poboljšanjem takvog okruženja je neizbežna i zbog toga elektronsko učenje predstavlja nužnost današnjice. Nove tehnologije za prenošenje glasa i video komunikaciju u stvarnom vremenu su zaista poboljšale sistem obrazovanja, a Internet posebno doprineo poboljšanju i popularnosti učenja na daljinu. Elektronsko učenje (e-učenje) podrazumeva novu vrstu učenja i može se smatrati komponentom fleksibilnog učenja, koje je danas neizbežno koristiti poput Internet mreže i unapređene računarske tehnologije. Elektronsko učenje, u formalnom smislu, uključuje brojne strategije učenja i tehnologije koje podržavaju proces učenja, koje će detaljnije biti objašnjene u ovom radu. Cilj sprovedenog istraživanja je da se utvrde stavovi i mišljenja studenata i onih koji koriste elektronsko učenje, kroz analizu faktora koji se odnose na sisteme elektronskog učenja, individualni uticaj, korisnost, kvalitet i slične faktore koji mogu imati uticaj na korišćenje sistema elektronskog učenja. Na taj način stvorice se realna slika o primeni ovog sistema i proširice se svest o njenom značaju za savremeno učenje, ali i poslovanje. Za statističku obradu podataka korišćen je softverski paket SPSS 18.0.

Ključne reči: E-učenje, Sistemi elektronskog učenja, Studenti

1. UVOD

Uvođenje informaciono-komunikacionih tehnologija u obrazovanje dovodi do novog načina prenošenja nastavnog sadržaja. Elektronsko obrazovanje (u nastavku rada će se koristiti e-obrazovanje) je kompleksan sistem koji uključuje učenje na daljinu, predavanja na daljinu, nastavne materijale u raznim elektronskim formama, individualni i grupni proces učenja, tutorski i interaktivni rad.

Uvođenjem e-obrazovanja raste uloga i značaj profesora, kao mentora, koordinatora i učesnika obrazovnog procesa, a sa druge strane, omogućava da u središtu obrazovnog procesa bude učesnik, koji preuzima aktivnu ulogu i odgovornost za ishode obrazovanja. E-obrazovanje predstavlja visokokvalitetni proces obrazovanja u kome svi aktivno saraduju s ciljem postizanja zadanih obrazovnih ciljeva. Pri tom, intenzivno se koriste savremene informaciono-komunikacione tehnologije za stvaranje prilagodljivog virtuelnog okruženja.

Cilj ovog istraživanja je ispitivanje ključnih faktora koji utiču na prednosti korišćenja elektronskog učenja. Odnosno, ispitivanje uticaja kvaliteta saradnje, informacija i sistema na korisnost elektronskog učenja, koji preko dva zavisna faktora (Individualni uticaj i

Zadovoljstvo korisnika) utiče na prednosti u korišćenju elektronskog učenja u odnosu na tradicionalno učenje.

Analiza elektronskog učenja je u nastavku rada predstavljena u vidu teorijskog i istraživačkog dela. Teorijski deo rada ima za cilj da objasni pojam elektronskog učenja, njenu ulogu, značaj i uticaj na obrazovanje studenata i generalno uticaj na društvo, njene najvažnije karakteristike, vrste sistema, korisnosti, svrhu korišćenja i kvalitet informacija koje pruža. U drugom delu rada su prikazani rezultati istraživanja sprovedenog među mladima (srednjoškolci i studenti) u Jugoistočnoj Srbiji. Dobijeni rezultati istraživanja prikazuju mišljenja i stavove mladih prema elektronskom učenju i njenim sistemima. Analiza je rađena u SPSS 18.0 softveru, i u istraživačkom delu će biti prikazani rezultati analize i tumačenje rezultata.

2. DEFINISANJE ELEKTRONSKOG UČENJA

Elektronsko učenje je termin koji je star koliko i tehnologija koja je omogućila njegovu realizaciju. Međutim, uspešnost komunikacije između nastavnika i učenika ključni je faktor nastanka ideje o elektronskom učenju. Oduvek su nastavnici tražili način da unaprede pedagošku komunikaciju, da usavrše nastavne metode i unaprede kvalitet učenja i nastavnog procesa, uopšte. Sa razvojem tehnologije usavršavali su se i sistemi za elektronsko učenje, odnosno implementaciju elektronskih medija u nastavi. Uvođenjem novih "instrukcionih" medija, kao što su slike, slajdovi, filmovi, započinje nova era u oblasti obrazovanja. Popularizaciji ovog oblika učenja doprinose elektronski mediji, radio, televizija, kao i interaktivne računarske tehnologije i dinamički websajtovi. Da bi se bolje razumeo sistem elektronskog učenja, treba se osvrnuti na istorijski razvoj ovog kompleksnog oblika obrazovanja. Na primer, sama ideja o učenju na daljinu datira još iz prve polovine devetnaestog veka. Veruje se da je pionir bio englez, Isak Pitman (učitelj koji je još davne 1840. godine podučavao stenografiju i korespondenciju u mestu Bat u Engleskoj). Zadatak studenata je bio da prepisuju kratke poruke iz Biblije i da mu vraćaju poštom. Njegov način učenja odmah je pokazao kvalitativnu, ekonomičnu i pragmatičnu stranu u odnosu na tradicionalnu nastavu koja je do tada bila sprovedena (Karavidić, 2006).

Elektronsko učenje (u daljem tekstu će se koristiti e-učenje) predstavlja ekosistem za učenje koji je zasnovan na Internetu za širenje informacija, znanja, za obrazovanje, komunikaciju i obuku, a koji integriše stakeholdere sa tehnologijom i procesima, i nastaje kao paradigma modernog obrazovanja. Jednom rečju, elektronsko učenje koristeći Internet, povezuje učesnike koji razmenjuju znanja.

Pojam "elektronsko učenje" je jedan od danas najkorišćenijih sintaksi u procesu modernizacije obrazovanja u svetu. Koriste se razne definicije elektronskog učenja. Česti su pogrešni konteksti elektronskog učenja, učenja na daljinu i drugi. Po definiciji američke asocijacije ASTD iz 2001. godine (*engl.* American Society for Trainers and Development) *e-learning*, odnosno u prevodu elektronsko učenje, ili skraćeno e-učenje, je metodologija kojom se "nastavni sadržaj ili aktivnosti u učenju isporučuju uz pomoć elektronskih tehnologija" (ASTD, 2001).

Elektronsko učenje, prisutno je i funkcioniše u praksi već više od jedne decenije kao učenje olakšano i pojačano korišćenjem informacione i komunikacione tehnologije (IKT). Takvi uređaji u ovom tehnološkom trenutku obuhvataju računar sa dodatnim uređajima, digitalnu televiziju, prenosne i džepne računare i mobilne telefone. Komunikacija omogućuje upotrebu Interneta, elektronske pošte, diskusionih grupa i sistema za kolaborativno učenje. E-učenje podrazumeva i učenje na daljinu, kroz mrežu intraneta i može se smatrati komponentom fleksibilnog učenja. Kada se učenje odvija ekskluzivno preko mreže, tada se

naziva on-line učenje. Kada se učenje distribuira mobilnim uređajima kao što su mobilni telefoni, prenosni i džepni računari, tada se učenje naziva *m-learning*.

Time se objedinjuju svi diversifikovani nazivi za elektronsko učenje (Glušac, 2012):

- Elektronsko učenje (*engl. E-learning*);
- Web utemeljeno učenje (*engl. Web Based Learning*);
- Vežbanje utemeljeno na Internetu (*engl. Internet Based Training*);
- Udaljeno učenje (*engl. Distance Learning*);
- On-line učenje (*engl. On-line Learning*);
- Mobilno učenje (*engl. Mobile Learning*).

3. DEFINISANJE HIPOTEZA I FORMIRANJE KONCEPTUALNOG MODELA

3.1. Kvalitet saradnje koji pružaju sistemi elektronskog učenja

Na osnovu istraživanja koje je izvršio Nils Urbach (2010), u kojem je detaljno objašnjen značaj elektronskog učenja, pojavljuje se i termin kvaliteta saradnje e-učenja kao značajna odrednica u upotrebi celog sistema savremenog učenja, na samu njegovu korisnost. Na taj način nastaju mogućnosti za stvaranje zajednica za praksu razmene znanja i saradnje. Efikasnost različitih karakteristika koje se odnose na kolaboraciju, jednostavnost upotrebe kao i komfornost saradnje, olakšavaju komunikaciju i razmenu informacija na više platformi kao što su Internet mreže, i socijalne medije koje su ključne za kvalitet saradnje e-učenja. Kvalitet saradnje se odnosi na e-učenje koje omogućava jednostavnu komunikaciju između učesnika, organizovanje skladištenje i razmenu dokumenata, brzo i lako dolaženje do potrebnih informacija, i podržavanje efikasnosti i efektivnosti razmene informacija. Odatle i proizilazi hipoteza H1 koja glasi:

H1: Kvalitet saradnje koji pružaju sistemi elektronskog učenja pozitivno utiče na korisnost elektronskog učenja.

3.2. Kvalitet informacija koje sistemi elektronskog učenja pružaju

Bogati sadržaj e-učenja pruža kvalitet informacija u pogledu njihove korisnosti, razumljivosti i pouzdanosti. Nekoliko studija koje su izvršili Lin i Lee (2006) i Machado i Filho (2014), je otkrilo da kvalitet informacija ima pozitivan uticaj na upotrebu i zadovoljstvo korisnika. Kvalitet informacija takođe može imati direktan uticaj i na pojedinca. Smatra se da sistemi e-učenja pružaju kvalitetne informacije kada je u pitanju pouzdanost, razumljivost, upotrebljivost i zanimljivost istih. Ispunjavanje ovih kvaliteta e-učenja utiče se na korisnost tog sistema. Stoga se ovo istraživanje fokusiralo i na ispitivanje hipoteze H2:

H2: Kvalitet informacija pozitivno utiče na korisnost elektronskog učenja.

3.3. Kvalitet sistema elektronskog učenja

Prema Butzke i Alberton-u (2017) kvalitet sistema e-učenja je presudan kada je reč o dobrom korisnikovom iskustvu koje će dobiti preko korisnosti sistema koje e-učenje pruža. Između ostalog, kvalitet sistema utiče i na karakteristike performansi, funkcionalnosti i upotrebljivosti sistema e-učenja. Kvalitet sistema doprinosi lakoći korišćenja i izvršavanju zadataka. Studije Nilsa Urbach-a i saradnika takođe ukazuju na važnost fleksibilnosti, pristupačnosti, strukture, organizovanost, vizualne logike i stabilnosti sistema e-učenja

kako bi se savremeno učenje i korisnost istog osiguralo. Pretpostavlja se da kvalitet sistema ima pozitivan i direktan uticaj na performanse koje e-učenje pruža. Na osnovu prethodno rečenog definisana je hipoteza H3:

H3: Kvalitet sistema elektronskog učenja ima pozitivan uticaj na korisnost e-učenja.

3.4. Korisnost sistema elektronskog učenja

Upotreba informacionih sistema je usko povezana sa individualnim uticajem koje e-učenje ima na pojedinca. Svi kvaliteti, informacije, podaci, znanje, saradnja i mnoge druge karakteristike opisuju korisnost elektronskog učenja, a koja ima veliki uticaj na korisnika. Bliže objašnjeno od strane Olivera i saradnika (2016), individualni uticaj zavisi od korisnosti koju elektronsko učenje pruža. Ukoliko ispunjava zahteve i želje korisnika u zavisnosti od teme i mnogih drugih faktora, korisnost tog sistema e-učenja će biti veoma visoka. Iz ovoga proizilazi hipoteza H4:

H4: Korisnost elektronskog učenja ima pozitivan individualni uticaj na korisnika.

3.5. Zadovoljstvo korisnika elektronskog učenja

Korisnost e-učenja, u smislu pružanja javnih informacija, omogućava veće komunikacije između kolega, ili bilo kog vida učesnika, ima uticaja na percepciju korisnikovog zadovoljstva pri korišćenju elektronskog učenja. Takođe, Delone i McLean (1992) smatraju da bi dobra razmena informacija i dokumenata kao i pružanje uvida u razne vrste programa i aplikacija, trebali biti još jedna odlika korisnosti e-učenja od koje zavisi stav korisnika o zadovoljstvu upotrebe ovakve vrste sistema e-učenja. Samim tim definisana je sledeća hipoteza H5:

H5: Korisnost elektronskog učenja ima pozitivan uticaj na percepciju korisnikovog zadovoljstva korišćenja e-učenja.

3.6. Individualni uticaj elektronskog učenja

Stav korisnika o tome koliko razlika između tradicionalnog i savremenog učenja u velikoj meri zavisi od razlike pružanja usluga ove dve vrste učenja. Individualni uticaj koje e-učenje ima na korisnike, a koje pojednostavljuje i ubrzava proces izvršenja raznih zadataka, i povećava individualnu produktivnost, kao sistem savremenog učenja se razlikuje od tradicionalnog u kom je bilo više fizičkih dokumenata koji su zahtevali veliki prostor za skladištenje istih (Mayerova & Rosicka, 2014). Time se pretpostavlja sledeća hipoteza H6:

H6: Individualni uticaj e-učenja pozitivno utiče na prednosti korišćenja elektronskog učenja.

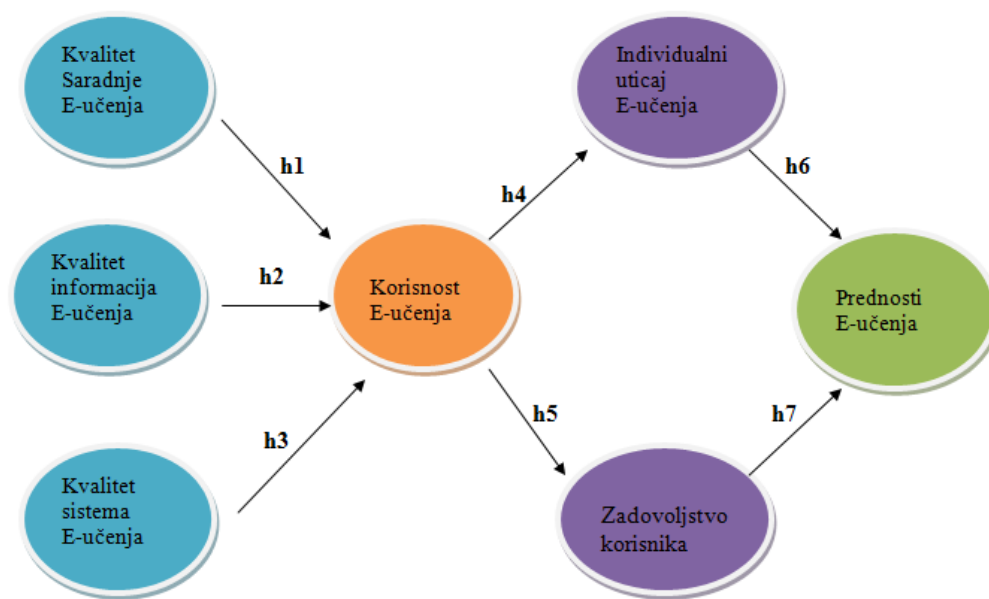
3.7. Prednosti elektronskog učenja u odnosu na tradicionalni sistem učenja

Percepcija ili opažanje (*lat.* perceptio: primanje; opažanje) je jedna od osnovnih kognitivnih funkcija koja predstavlja složen i aktivan proces traženja, odabiranja, primanja, obrade, organizovanja i tumačenja raznovrsnih draži koje deluju na čula i nervni sistem. Opažanje ili percepcija je proces sticanja, interpretacije, selekcije i organizacije

senzorijskih informacija izazvanim čulnim nadražajima. Odraslom čoveku su osećaji dati u okviru opažanja i samo bebe imaju proste, neuređene čulne podatke (Komenski, 1970). Stav korisnika e-učenja o prednostima savremenog učenja zavisi i od zadovoljstva korisnika pri upotrebi novih sistema učenja. Da li postoji razlika između savremenog i tradicionalnog učenja koja se odnosi na efikasnost, efektivnost ili zadovoljstva korišćenja različitih vrsta učenja, je ključna stavka koja povlači za sobom veliki broj faktora. Pitanje je koje od ovih vrsta učenja pruža veći broj tehnika i metoda učenja, veći broj informacija, veći broj dostupnih radova, kao i programa i aplikacija za širenje svojih znanja i zadovoljenje korisnikovih potreba (Karavidić, 2007; Mayerova & Rosicka, 2014). Na osnovu prethodno iznesenih tvrdnji postavlja se sledeća hipoteza H7:

H7: Zadovoljstvo korisnika pozitivno utiče na prednosti korišćenja elektronskog učenja.

Na osnovu definisanih hipoteza na Slici 1 prikazan je istraživački model analiziranog problema.



Slika 1. Istraživački model

4. DEMOGRAFSKE KARAKTERISTIKE ISPITANIKA

Za obradu podataka korišćena je deskriptivna statistika koja sadrži (statistički) postupke za redukovanje sirovih podataka na oblike kojima se lakše manipuliše i koji se efikasnije mogu analizirati.

Kada je reč o demografskim podacima, pažnja je usredsređena na osam kriterijuma:

- pol ispitanika,
- godine starosti ispitanika,
- nivo obrazovanja ispitanika,
- pozicija u preduzeću (za zaposlene),
- poznavanje rada na računaru,
- da li se koristi neki vid elektronskog učenja,
- svrha elektronskog učenja i
- koje se vrste elektronskog učenja koriste.

Za svaki od ovih kriterijuma dobijeni rezultati koji su tabelarno prikazani u Tabeli 1.

Tabela 1. Demografske karakteristike ispitanika

Demografske varijable	Kategorija	Procenat
Starosne godine	17-30	99.3
	31-40	0.7
Pol	Muško	26.7
	Žensko	73.3
Nivo obrazovanja	Osnovna škola	11.3
	Srednja škola	49.3
	Viša stručna sprema	1.3
	Fakultet	37.3
	Master studije/magistarske studije	0.7
Pozicija u kompaniji	Student	55.3
	Radnik	10.7
	Poslovođa	0
	Supervizor	0
	Nezaposlen	34.0
Poznavanje rada na računaru	Slabo	2.7
	Dobro	58.7
	Veoma dobro	38.7
Da li koristite neki vid e-učenja?	Da	90.7
	Ne	9.3
Svrha elektronskog učenja	Posao	2.7
	Lično usavršavanje	28.0
	Obrazovanje	69.3
Koje vrste elektronskog učenja koristite?	Ne koristim	9.3
	Online učenje	15.3
	Online učionice	0.7
	Aplikacije	4.7
	Računari (programi)	9.3
	Audio i video program	2.0
	TV, radio	1.3
	Tutoriali	3.3
	Više navedenih	54.0

Od ukupno 176 anketiranih ispitanika, njih 26 je starije starosne dobi sa pozicijama supervizora u preduzećima, i koji ne koriste elektronski vid učenja, te nisu uzeti u obzir za dalju analizu. Na osnovu Tabele 2 u kojoj su prikazani demografski podaci 150 ispitanika može se zaključiti da je najveći broj ispitanika mlađe populacije i to čak 99.3% od 17-30 godina, a samo 0.7% ispitanika između 31 i 40 godina. Procenat muške populacije ispitanika iznosi 26.7%, dok je procenat ispitanika ženskog pola znatno veći, i iznosi 73.3%. Takođe, može se videti kod nivoa obrazovanja da je 11.3% ispitanika sa osnovnom školom, sa završenom srednjom školom je najviše njih 49.3%, dok je sa završenom višom stručnom spremom njih 1,3%, a završenim fakultetskim obrazovanjem broj ispitanika je 37.3%, sa master studija je anketirano 0.7% ispitanika. Sledeća demografska karakteristika je pozicija u kompaniji koja ukazuje da je najveći procenat ispitanih osoba, 55.3% na studijama, 10.7% su radnici, dok je nezaposleno njih 34%. Kada je reč o poznavanju rada na računaru samo 2.7% ispitanika veoma slabo poznaje rad na računaru, najveći procenat anketiranih 58.7% dobro je upoznat sa radom na računaru, a njih 38.7% veoma dobro barata računarima.

Odgovori ispitanika koji se odnose na karakteristiku "Da li koristite neki vid učenja" pokazuju da njih 90.7% koriste neke vidove elektronskog učenja, a njih 9.3% ne koristi. Na osnovu odgovora anketiranih koji se odnosi na njihovo mišljenje u kojoj svrsi koriste elektronsko učenje, njih 2.7% se izjasnilo da je to za potrebe posla, 28.0% ispitanika

koristi za lično usavršavanje, dok najveći procenat njih 69.3% elektronsko učenje koristi u obrazovnu svrhu. Takođe se u Tabeli 2 vidi i koje vidove elektronskog učenja ispitanici najviše koriste. 9.3% ispitanika uopšte ne koristi ovakve vidove učenja, dok 15.3% anketiranih koristi online učenje, samo jedan ispitanik (0.7%) je naveo da koristi online učionice kao način elektronskog učenja, a razne vrste aplikacija koristi 4.7% od ukupnog broja ispitanih. Kada je reč o korišćenju računara (programa) na njih se oslanja 9.3% anketiranih, audio i video programe koristi 2.0% anketiranih, a TVi radio koristi njih 1.3% dok se na tutoriale oslanja njih 3.0%. Najveći broj ispitanika, čak 54.0% je naveo da koristi kombinaciju više alata elektronskog učenja u zavisnosti od potrebe.

4.1. Pouzdanost merne skale

Pouzdanost se može posmatrati sa više aspekata. Jedno od glavnih pitanja odnosi se na unutrašnju saglasnost skale, tj. stepen srodnosti stavki od kojih se skala sastoji. Da li sve one mere isti konstrukt? Među najčešće upotrebljavanim pokazateljima unutrašnje saglasnosti je Kronbahov koeficijent alfa. U idealnom slučaju bi Kronbahov koeficijent trebao da bude veći od 0.6 (Nunnally et al., 1967).

U ovom radu, Cronbach alpha će biti prikazan za varijable u svih sedam grupa pitanja, koje se odnose na značajnost elektronskog učenja. Tačnije, u Tabeli 2 biće prikazane metrijske karakteristike celog skupa, metrijske karakteristike elektronskog učenja za kvalitet saradnje koje e-učenje pruža (KS), kvalitet informacija (KI), kvalitet samog sistema elektronskog učenja (KSEU), individualnog uticaja elektronskog učenja (IU), karakteristike koje se odnose na prednosti elektronskog učenja (PEU), karakteristike zadovoljstva korišćenja elektronskog učenja (ZKEU) i korisnosti elektronskog učenja (KEU).

4.2. Faktorska analiza

Faktorska analiza predstavlja jednu od najpopularnijih multivarijacionih tehnika koja ima dva cilja:

- Identifikacija i razumevanje osnovne ideje, odnosno zajedničkih karakteristika za više varijabli:
- Smanjivanje broja varijabli u analizi kada ih je previše, pri čemu se neke od njih preklapaju jer imaju slično značenje i ponašanje.

Faktorsko opterećenje (*eng. factor loading*) ukazuje na relativnu važnost svake karakteristike u definisanju faktora. To je zapravo koeficijent korelacije između svake karakteristike, varijable i samog faktora. Što je veća korelacija, data karakteristika bolje opisuje faktor. Ova korelacija može biti i pozitivna i negativna. Ako je pozitivna onda pokazuje u kojoj meri određena varijabla doprinosi faktoru, a ako je negativna, pokazuje koliko varijabli ne učestvuje u datom faktoru. Kada se dobijeni koeficijent za karakteristiku podigne na kvadrat, dobije se koliko je procenta varijacije u oceni zajedničko sa faktorom. U nastavku, u Tabeli 2 su prikazani rezultati Cronbach alpha i faktorske analize, i za iste je izvršeno tumačenje.

Tabela 2. Vrednost Cronbach's Alpha za ceo uzorak i faktorska analiza

Grupa pitanja	Pitanja	Cronbach's Alpha	N	Factor loadings
KVALITET SARADNJE (KS)	E-učenje omogućava jednostavnu komunikaciju.	0.782	4	0.932
	E-učenje podržava efikasnost i efektivnost razmene informacija.			0.971
	E-učenje omogućava skladištenje i razmenu dokumenata.			0.948
	E-učenje omogućava brzo i lako pronalaženje informacija.			0.955
KVALITET INFORMACIJA (KI)	Pouzdana informacije.	0.730	4	0.929
	Razumljive informacije.			0.956
	Upotrebljive informacije.			0.955
	Zanimljive informacije.			0.896
KVALITET SISTEMA (KSEU)	Jednostavnost korišćenja.	0.747	3	0.968
	Lak pristup informacijama.			0.960
	Dobra organizovanost.			0.937
INDIVIDUALNI UTICAJ (IU)	Brže izvršenje zadatih aktivnosti.	0.776	4	0.927
	Povećava produktivnost.			0.933
	Pojednostavljuje izvršenje zadataka.			0.954
	Bitan je za posao i obrazovanje.			0.908
PREDNOSTI ELEKTRONSKOG UČENJA (PEU)	Pružava veći broj tehnika i metoda učenja.	0.749	4	0.946
	Pružava veći broj informacija.			0.934
	Pružava veći broj radova.			0.940
	Pružava veći broj programa i aplikacija za učenje.			0.946
ZADOVOLJSTVO KORISNIKA (ZKEU)	Efikasnost e-učenja.	0.808	3	0.974
	Efektivnost e-učenja.			0.971
	Zadovoljstvo sistemom.			0.948
KORISNOST (KEU)	E-učenje pruža javne informacije.	0.749	4	0.948
	E-učenje pruža veću komunikaciju i interaktivnost.			0.941
	Dobra razmena informacija i dokumenata.			0.954
	Uvid u razne vrste programa i aplikacija			0.943
Cronbach's koeficijent Alpha za ceo skup		0.926	26	

U Tabeli 2 Cronbach Alpha za ceo uzorak iznosi 0.926 koji sadrži ukupno 26 pitanja, za kvalitet saradnje koji pružaju sistemi elektronskog učenja iznosi 0.782 (4 pitanja), za kvalitet informacija koje sistemi elektronskog učenja pružaju iznosi 0.730 (4 pitanja), za kvalitet sistema elektronskog učenja 0.747 (3 pitanja), za individualni uticaj je 0.776 (4 pitanja), za karakteristiku stava o tome kolika je razlika između tradicionalnog i savremenog učenja Cronbach Alpha iznosi 0.749 (4 pitanja), za percepciju korisnikovog zadovoljstva korišćenja elektronskog učenja iznosi 0.808 (3 pitanja), dok je za korisnost elektronskog učenja Cronbach Alpha 0.749 (4 pitanja). Utvrda za svaku analiziranu metrijsku karakteristiku prikazanih u Tabeli 2 Cronbach Alpha zadovoljava kriterijum pouzdanosti našeg instrumenta. Cronbach Alpha koeficijent pokazao nam je da sve stavke mere istu pojavu, odnosno da su konzistentni, a što je prikazano u Tabeli 2. Na našem uzorku od 150 ispitanika (100%), važeći uzorak, vrednost Cronbach Alpha koeficijenta zadovoljava kriterijum pouzdanosti i skala ima dobru unutrašnju saglasnost, jer je vrednost Cronbach Alfa iznad preporučene vrednosti 0.6.

Na osnovu rezultata faktorske analize iz Tabele 2 zaključuje se da su svi koeficijenti korelacije između varijabli i faktora visoki, što znači da date karakteristike veoma dobro opisuju svaku grupu pitanja kojoj su dodeljene, a iz svake grupe pitanja se izdvajaju karakteristike sa najvećom korelacijom. Prvu grupu pitanja Kvalitet saradnje (KS) 94.28% (0.971) opisuje karakteristika e-učenje podržava efikasnost i efektivnost razmene informacija, dok Kvalitet informacija (KI) 91.39% varijacija opisuje karakteristika

Razumljive informacije (0.956). Karakteristika Lak pristup informacijama, sa varijacijom od 93.70% opisuje KSEU (0.968), IU najbolje opisuje karakteristika Pojednostavljuje izvršenje zadataka (0.954) i to 91.01%, dok Prednosti e-učenja (PEU) opisuju dve karakteristike (0.946) 89.49% varijacije, i to Pruža veći broj tehnika i metoda učenja i Pruža veći broj programa i aplikacija za učenje. Zadovoljstvo korisnika e-učenja (ZKEU) je najbolje opisano karakteristikom Efikasnost elektronskog učenja sa varijacijom ocene od 94.87% (0.974), dok je Korisnost e-učenja (KEU) opisana varijablom Dobra razmena informacija i dokumenata, 91.01% varijacije u oceni sa faktorom (0.954). Ovime se zaključuje da su varijable u visokom procentu ocene varijacije sa faktorima koje opisuju.

4.3. Korelaciona analiza

Za istraživanje jačine veze između dve neprekidne promenljive upotrebljavaju se Pirsonova i Spirmanova korelacija. Korelacija pokazuje smer (pozitivan ili negativan) i jačinu linearne veze. Pozitivna korelacija pokazuje da obe promenljive zajedno i opadaju i rastu. Negativna korelacija pokazuje da jedna promenljiva opada kada druga raste i obrnuto.

Tabela 3. Korelaciona veza između ispitivanih varijabli

		KS	KI	KSEU	IU	PEU	ZKEU	KEU
KS	Pearson Correlation	1						
	Sig. (2-tailed)							
	N							
KI	Pearson Correlation	.415**	1					
	Sig. (2-tailed)							
	N							
KSEU	Pearson Correlation	.654**	.616**	1				
	Sig. (2-tailed)							
	N							
IU	Pearson Correlation	.546**	.551**	.519**	1			
	Sig. (2-tailed)							
	N							
PEU	Pearson Correlation	.497**	.379**	.476**	.532**	1		
	Sig. (2-tailed)							
	N							
ZKEU	Pearson Correlation	.552**	.476**	.582**	.576**	.489**	1	
	Sig. (2-tailed)							
	N							
KEU	Pearson Correlation	.593**	.366**	.463**	.487**	.549**	.513**	1
	Sig. (2-tailed)							
	N							

***. Correlation is significant at the 0.01 level*

Cilj odrađene korelacione analize je da se proveri vrsta veze koja postoji unutar i između posmatranih varijabli i postojanje direktnih veza između istih. U Tabeli 3 je prikazan rezultat korelacione analize za sedam grupa pitanja koje se odnose na kvalitet saradnje i informacija koje sistemi elektronskog učenja pružaju, ali i kvalitet samog sistema elektronskog učenja, individualni uticaj elektronskog učenja, stav ispitanika o tome kolika je razlika između tradicionalnog i savremenog tj. elektronskog učenja, na percepciju korisnikovog zadovoljstva korišćenja elektronskog učenja i korisnost sistema. Ovime se zaključuje da je srednja korelaciona veza između grupe pitanja (KS) kvalitet saradnje koje pružaju sistemi elektronskog učenja i varijable (KSEU) kvalitet sistema elektronskog

učenja (0.654), kao i između varijabli (KSEU) kvalitet sistema e-učenja i (KI) kvalitet informacije koje e-učenje pruža (0.616). Veza između ostalih varijabli je slabija. Na osnovu ovih podataka iz Tabele 3 čak i veza koja se vodi kao slaba, a koja se kreće od 0.30-0.60 može se primetiti da više veza između grupa pitanja teže ka srednjoj vezi.

S' obzirom da je nivo značajnosti koji je označen sa *Sig.* pokazuje sa koliko poverenja treba posmatrati dobijene rezultate sa pravilom da je $p < 0.05$, i na osnovu dobijenih rezultata gde se taj uslov ispunjava, zaključuje se da je izračunata korelacija statistički značajna.

4.4. Linearna regresija

Višestruka regresija je proširenje proste linearne regresije gde se na osnovu skupa nezavisnih promenljivih predviđa vrednost jednog neprekidnog zavisnog obeležja (promenljive). Razne vrste višestruke regresije služe za poređenje prediktivne mogućnosti određenih nezavisnih promenljivih i pronalaženje najboljeg skupa promenljivih za predikciju jedne zavisne promenljive (Weston, 2006).

Tumačenje rezultata će se u nastavku vršiti na osnovu 8 koraka:

Korak 1 - Koeficijent R koji pokazuje jačinu veze između nezavisnih i zavisnih varijabli je poželjno da budu iznad 0.3 dok je 0.7 idealna i jaka veza između varijabli.

Korak 2 - Koeficijent R^2 predstavlja koeficijent determinacije koji pokazuje koliki je deo varijacije zavisnih promenljivih objašnjen nezavisnim varijablama.

Korak 3 - Ocenjivanje statističke značajnosti linearnog modela se vrši preko *Sig.* vrednosti gde se realizovana vrednost upoređuje sa standardnom vrednošću, a gde je pretpostavka da je $p < 0.0005$, u suprotnom linearan model nije statistički značajan.

Korak 4 - Ocenjivanje uticaja nezavisnih na zavisnu varijablu proračunavanjem *t* testa, standardizovane vrednosti koja je korigovana na način na koji se može izvršiti poređenje rezultata.

Korak 5 - Ocenjivanje *Beta* (β) vrednosti, tj. doprinosa nezavisne varijable zavisnoj promenljivoj.

Korak 6 - Postavljanje linearne jednačine za zavisnu varijablu.

Korak 7 - Multikolinearnost ukazuje na problematiku visoke korelacije drugih nezavisnih ukoliko je vrednost *tolerance* manja od 0.10.

Korak 8 - Donošenje odluke na osnovu dobijenih rezultata da li se hipoteza prihvata ili odbacuje na osnovu sledećih zaključaka (Weston, 2006):

- Ukoliko je β koeficijent pozitivan, a statistička značajnost (*t*) veća od 1.96 hipoteza se potvrđuje.
- Ukoliko je β koeficijent pozitivan a statistička značajnost (*t*) manja od 1.96 hipoteza se ne može prihvatiti niti odbaciti.
- Ukoliko je β koeficijent negativan a statistička značajnost (*t*) manja od 1.96 onda se hipoteza odbacuje.

U nastavku teksta su prikazani rezultati po koracima regresione analize, uticaj veza konceptualnog modela koji je ispitan.

Tabela 4. Rezultati regresione analize

Model summary				ANOVA			Koeficijent Beta regresije				
Ispitana veza	Hipoteze	R	R ²	Mean Square	F	Sig	Zavisne	Nezavisne	Beta	t	Sig
1	H1	.609	.370	6.411	28.621	.000 ^b	KEU	KS	.504	5.804	.000
	H2							KSI	.120	1.438	.153
	H3							KSEU	.059	.592	.555
2	H4	.487 ^a	.237	17.658	45.900	.000 ^b	IU	KEU	.487	6.775	.000
3	H5	.513 ^a	.263	18.114	52.737	.000 ^b	KEU	KEU	.513	7.262	.000
4	H6	.577 ^a	.333	10.125	36.704	.000 ^b	PEU	IU	.375	4.556	.000
	H7							ZKEU	.272	3.307	.001

Koeficijent korelacije (R) prve ispitane veze, iznosi 0.609 pokazuje 60.9% jačinu veze između nezavisnih promenljivih u ovom slučaju su to KS, KI I KSEU i zavisne varijable KEU. Između ispitanih faktora zastupljenja je srednja jačina korelacije. Koeficijent determinacije (R²) iznosi 0.37, dakle 37% varijacije promenljive *Korisnost elektronskog učenja* je objašnjen zajedničkim uticajem nezavisnih promenljivih *Kvalitet saradnje* koji pružaju sistemi elektronskog učenja, *Kvalitet informacija* koje sistemi elektronskog učenja pružaju i *Kvalitet sistema* elektronskog učenja.

U Tabeli 4 je izračunata vrednost statistike F testa prve ispitane veze koja iznosi (6.411)=28.62 i odgovarajući realizovani nivo značajnosti (p=0.000) koji je manji od preporučene vrednosti (p<0.05), na osnovu čega se zaključuje da su dobijeni rezultati statistički značajni.

Značajnost ocenjenih parametra prve veze se ocenjuje na osnovu odgovarajućih proračunatih vrednosti statistike t vrednosti i odgovarajućeg realizovanog nivoa značajnosti. Vidi da nezavisne promenljive *Kvalitet informacija* koje sistemi elektronskog učenja pružaju (t=1.438<1.96) i *Kvalitet saradnje elektronskog učenja* (t=0.592<1.96) nemaju značajni uticaj na zavisnu *Korisnost elektronskog učenja*, dok promenljiva *Kvalitet saradnje* koji pružaju sistemi elektronskog učenja ima uticaj na zavisnu promenljivu KEU i to t=5.804>1.96. Iz kolone Sig. koja ukazuje na statističku značajnost dobijenih rezultata, preporučena vrednost mora da bude manja od 0.05 kako bi se utvrdilo koja nezavisna promenljiva je dobar prediktor za zavisnu varijablu, te se ovde zaključuje da je samo KSEU dobar prediktor, dok KS i KI nisu.

Tumačenjem standardizovanog koeficijenta beta (β) zaključuje se da sve tri zavisne promenljive imaju pozitivan uticaj na zavisnu promenljivu (0.504, 0.120 i 0.059), respektivno.

Na osnovu svih prethodno dobijenih rezultata iz SPSS analize hipoteza zaključuje se da se hipoteza H1 - *Kvalitet saradnje* koji pružaju sistemi elektronskog učenja pozitivno utiče na korisnost elektronskog učenja, prihvata (β= 0.504, t=5.804, p<0.05), dok hipoteze H2 - *Kvalitet informacija* koje sistemi elektronskog učenja pružaju pozitivno utiče na korisnost e-učenja (β= 0.120, t=1.438, p>0.05) i hipoteza H3 - *Kvalitet sistema* elektronskog učenja pozitivno utiče na korisnost e-učenja (β= 0.059, t=0.592, p>0.05) čime se potvrđuje da ove dve hipoteze imaju neutralan stav (niti su prihvaćene niti su odbijene).

Koeficijent korelacije za drugu ispitanu vezu (R) prikazan u Tabeli 4, iznosi 0.487 pokazuje 48.7% jačinu veze između zavisne promenljive IU i nezavisne varijable KEU. Između ispitanih faktora zastupljenja je srednja jačina korelacije. Koeficijent determinacije (R²) iznosi 0.237, dakle 23.7% varijacije promenljive *Korisnost elektronskog učenja* je objašnjen uticajem nezavisne promenljive *Individualni uticaj elektronskog učenja*.

Za drugu ispitanu vezu je izračunata vrednost statistike F testa koja iznosi (17.658)=45.90 i odgovarajući realizovani nivo značajnosti (p=0.000) koji je manji od preporučene vrednosti p<0.05), na osnovu čega se zaključuje da su dobijeni rezultati statistički značajni.

Značajnost parametra za drugu ispitanu vezu se ocenjuje na osnovu odgovarajućih proračunatih vrednosti statistike t vrednosti i odgovarajućeg realizovanog nivoa značajnosti. Iz Tabele 1 se vidi da nezavisna promenljiva KEU ima uticaj na zavisnu promenljivu IU i to $t=6.775>1.96$. Iz kolone Sig. koja ukazuje na statističku značajnost dobijenih rezultata, preporučena vrednost mora da bude manja od 0.05 kako bi se utvrdilo koja nezavisna promenljiva je dobar prediktor za zavisnu varijablu, te se ovde zaključuje da je KEU dobar prediktor. Tumačenjem standardizovanog koeficijenta beta (β) zaključuje se da zavisna promenljiva ima pozitivan uticaj na zavisnu promenljivu (0.487) respektivno. Na osnovu svih prethodno dobijenih rezultata iz SPSS analize hipoteza zaključuje se da se hipoteza H4 - Korisnost e-učenja ima pozitivan uticaj na individualni uticaj e-učenja prihvata ($\beta=0.487$, $t=6.775$, $p<0.01$).

Koeficijent korelacije (R) prikazan u Tabeli 4 za treću ispitanu vezu, iznosi 0.513 pokazuje 51.3% jačinu veze između nezavisne promenljive KEU i zavisne varijable ZKEU. Između ispitanih faktora zastupljenja je srednja jačina korelacije. Koeficijent determinacije (R^2) iznosi 0.263, dakle 26.3% varijacije promenljive. Percepcija korisnikovog zadovoljstva korišćenja elektronskog učenja je objašnjen uticajem nezavisne promenljive Korisnost elektronskog učenja. Za treću ispitanu vezu je izračunata vrednost statistike F testa koja iznosi $(18.114)=52.73$ i odgovarajući realizovani nivo značajnosti ($p=0.000$) koji je manji od preporučene vrednosti $p<0.05$), na osnovu čega se zaključuje da su dobijeni rezultati statistički značajni. Značajnost ocenjenih parametra se ocenjuje na osnovu odgovarajućih proračunatih vrednosti statistike t vrednosti i odgovarajućeg realizovanog nivoa značajnosti. Za treću ispitanu vezu se vidi da nezavisna promenljiva KEU ($t=7.262>1.96$) ima značajni uticaj na zavisnu ZKEU. Iz kolone Sig. koja ukazuje na statističku značajnost dobijenih rezultata, preporučena vrednost mora da bude manja od 0.05 kako bi se utvrdilo koja nezavisna promenljiva je dobar prediktor za zavisnu varijablu, te se ovde zaključuje da je KEU dobar prediktor. Tumačenjem standardizovanog koeficijenta beta (β) zaključuje se da nezavisna promenljiva ima pozitivan uticaj na zavisnu promenljivu (0.513), respektivno. Na osnovu svih prethodno dobijenih rezultata iz SPSS analize hipoteza zaključuje se da se hipoteza H5 - Korisnost elektronskog učenja pozitivno utiče na Percepciju korisnikovog zadovoljstva korišćenjem elektronskog učenja) prihvata ($\beta=0.513$, $t=7.262$, $p<0.05$). Koeficijent korelacije (R) prikazan za četvrtu ispitanu vezu, iznosi 0.577 pokazuje 57.7% jačinu veze između nezavisnih promenljivih u ovom slučaju su to IU, ZKEU i zavisne varijable PEU. Između ispitanih faktora zastupljenja je srednja jačina korelacije. Koeficijent determinacije (R^2) iznosi 0.333, dakle 33.3% varijacije promenljive Prednosti elektronskog učenja je objašnjen zajedničkim uticajem nezavisnih promenljivih Individualni uticaj korišćenja e-učenja i Zadovoljstvo korisnika korišćenja e-učenja. U Tabeli 4 je izračunata vrednost statistike F testa za četvrtu vezu koja iznosi $(10.125)=36.70$ i odgovarajući realizovani nivo značajnosti ($p=0.000$) koji je manji od preporučene vrednosti $p<0.05$), na osnovu čega se zaključuje da su dobijeni rezultati statistički značajni. Značajnost ocenjenih parametra se ocenjuje na osnovu odgovarajućih proračunatih vrednosti statistike t vrednosti i odgovarajućeg realizovanog nivoa značajnosti. Za četvrtu ispitanu vezu se vidi da nezavisne promenljive Individualni uticaj e-učenja ($t=4.556>1.96$) i Zadovoljstvo korisnika korišćenja e-učenja ($t=3.307>1.96$) imaju značajni uticaj na zavisnu Prednosti elektronskog učenja. Iz kolone Sig. koja ukazuje na statističku značajnost dobijenih rezultata, preporučena vrednost mora da bude manja od 0.05 kako bi se utvrdilo koja nezavisna promenljiva je dobar prediktor za zavisnu varijablu, te se ovde zaključuje da su obe nezavisne varijable IU i ZKEU dobri prediktori. Tumačenjem standardizovanog koeficijenta beta (β) zaključuje se da sve tri zavisne promenljive imaju pozitivan uticaj na zavisnu promenljivu (0.375 i 0.272), respektivno. Na osnovu svih prethodno dobijenih rezultata iz SPSS analize hipoteza zaključuje se da se hipoteza H6 - Individualni eticaj e-učenja pozitivno utiče na prednosti koje e-učenje pruža prihvata

($\beta=0.375$, $t=4.556$, $p<0.05$). Takođe se i hipoteza H7 prihvata - Zadovoljstvo korisnika korišćenja e-učenja pozitivno utiče na Prednosti koje e-učenje pruža ($\beta= 0.272$, $t=3.307$, $p<0.05$).

5. ZAKLJUČAK

Istraživanja koja su se radila tokom 2019. godine pokazale su da sisteme elektronskog učenja koriste uglavnom mladi ljudi, učenici i studenti koji u svom učenju koriste platforme i učenje na daljinu, a što je u ovom radu i predstavljeno. Ovim istraživanjem se zaključuje da koji god sistem elektronskog učenja se koristi, zadovoljava očekivanja korisnika, tj. da podržava i pruža kvalitet, svrhu upotrebe, pruža potrebne informacije i prvobitno, korisnost je potvrđena.

Početak 2020. godine desile su se mnoge promene, veoma bitne kada je u pitanju elektronsko učenje. Naime, kako ceo svet, tako i Srbiju, pogodila je pandemija, virus COVID 19. Kako se ne bi širio među državama i građanima, naša država je uvela vanredno stanje, koje podrazumeva ograničeno kretanje, policijski čas i druge propisane mere. Ovime su sve kompanije i institucije, bilo obrazovnog profila, privredne grane ili bilo koje vrste delatnosti, bile prinuđene da pristupe radu na daljinu, koji podrazumeva rad od kuće, bez stalnog kretanja, bez sastanaka i što manje kontakata među zaposlenima i učenicima. Prvo su zatvarane škole, vrtići, fakulteti, a kasnije i druge organizacije i firme. Bilo je veoma bitno pronaći adekvatan način poslovanja i nastavka obrazovanja. Ova situacija je doprinela elektronskom učenju i radu na daljinu. Dakle, država je oformila potrebnu i stručnu mrežu kadra koji će primeniti strategiju nastavka obrazovanja i u ovakvim situacijama i koji će raditi na realizaciji održavanja časova svih predmeta preko javnih telekomunikacionih mreža, a uspešnost ove strategije će se videti krajem ove, 2020. godine.

ASSESSMENT OF FACTORS AFFECTING ON THE ADVANTAGES OF E-LEARNING APPLICATION

Sanja Jovanović

*University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, Engineering Management Department
Bor, Serbia*

Abstract

The present time is characterized by an information era in which science, technology, and even art and culture are developing rapidly, thus raising the question of access to education for all, as well as its quality, and e-learning is becoming an important aspect of reform in this process. The need to improve such an environment is inevitable and therefore e-learning is a necessity today. New technologies for real-time voice and video communication have improved the education system, and the Internet has especially contributed to the improvement and popularity of distance learning. E-learning implies a new type of learning and distance learning, through an intranet network, and can be considered a component of flexible learning, which today is inevitable using the Internet as well as advanced computer technology. E-learning, in the formal sense, includes several learning strategies and technologies that support the learning process, which will be explained in more detail in this paper. The research aim is to determine the attitudes and opinions of students and those who use e-learning, to what extent and in what form they use e-learning systems, individual impact, usefulness, quality, and similar parameters that may affect the use of e-learning systems. In that way, a realistic picture of the application of these systems will be created and the awareness of its importance for modern learning, and business too. For data processing, was used the SPSS 18.0 software package.

Keywords: *E-learning, E-learning systems, Students*

LITERATURA / REFERENCES

- Bright, W.E. (1952). An introduction to scientific research. McGraw-Hill. New York.
- Grandov, Z., Radovanović, T. (2016). Korišćenje naučnih metoda u društvenim istraživanjima. UDK: 001.8:303.1/.7. BIBLID: 0352-3713 33, (1-3), 1-11.
- Grgin, T. (1996). Edukacijska Psihologija. Naklada Slap. Jastrebarsko.
- Janicijevic, N. (2008). Organizaciono ponasanje. Data Status Belgrade.
- Karajović, Ž. (2005). Timski rad u sistemu menadžmenta kvalitetom. Nacionalna konferencija o kvalitetu, Kragujevac.
- Kozlova, N., Atamanova, I. (2013). The development of undergraduates motivation for research work. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 93.
- Leontijev, A.N. (1977). Деятельность. Сознание. Личность. Москва: Политиздат
- Marković, E. (2013). Osobine ličnosti kao korelati motivacije za rad i spremnosti za permanentno obrazovanje. Filozofski fakultet u Beogradu.

- MdZain, S., Ab-Rahman, M.S. (2007). Motivation for research and publication: Experience as researcher and an academic. Faculty of Engineering and Built Environment. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Nunnally, J. C., Bernstein, I., Berge, J.T. (1967). Psychometric theory. New York: McGraw-Hill. doi:[10.1177/014662169501900308](https://doi.org/10.1177/014662169501900308).
- O'Leary, Z. (2004). The essential guide to doing research. London: SAGE Publications Ltd.
- Suzić, N. (2005). Animiranje studenata u univerzitetskoj nastavi. Fakultet poslovne ekonomije.
- Vidanović, I. (2006). Rečnik socijalnog rada. Beograd.
- Vigotski, L.S. (2002). История развития высших психических функций. In Л. С. Выготский, Психология, Москва: Издательство ЭКСМО-Пресс, 512-755.
- Weston, R. (2006). A brief guide to Structural Equation Modeling. The Counseling Psychologist, 34(5), 719-751.
- Živković, Ž., Jelić, M., Popović, N. (2005). Osnove menadžmenta, Tehnički fakultet Bor.

VIŠEKRITERIJUMSKA ANALIZA POTENCIJALA TEHNOLOŠKIH PREDVIĐANJA I UPOTREBE TEHNOLOŠKIH INOVACIJA U PROIZVODNIM KOMPANIJAMA

Jelena Stanković

Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Odsek za inženjerski menadžment
Bor, Srbija

Izvod

Savremeno poslovno okruženje je okarakterisano brojnim promenama i sve bržim razvojem. Same promene i njihova dinamika još više dolaze do izražaja u slučaju kada su tehnologije i inovacije u fokusu razmatranja. S obzirom na to, primenom tehnoloških predviđanja organizacije spremno dočekuju ove promene. Aktivnostima tehnoloških predviđanja leaderske kompanije imaju mogućnosti stvaranja preduslova i iniciranja promena. U prvom delu ovog rada su iznete osnovne postavke o tehnologiji, inovacijama, o pojmu samog predviđanja, kao i o pojmu tehnološkog predviđanja i procesu tehnoloških predviđanja. U drugom delu ovog rada su prikazani rezultati istraživanja sprovedenog u 20 organizacija koje posluju na teritoriji Srbije, u konkretnom slučaju na teritoriji Timočke Krajine. Istraživanje u ovom radu je bazirano na analizi mišljenja menadžera i tehničkih lica u organizacijama koje posluju u 10 različitih delatnosti. Višekriterijumska analiza potencijala tehnoloških predviđanja i upotrebe tehnoloških inovacija u različitim industrijskim sektorima, kao i analiza osetljivosti, obavljena je u programskom paketu Visual PROMETHEE.

Ključne reči: Tehnologija, inovacija, tehnološka predviđanja, višekriterijumska analiza, analiza osetljivosti

1. UVOD

Današnja privreda se razlikuje od ranijih privreda zbog globalizacije i brzih promena koje se dešavaju u tehnologiji. Praćenje promena u samoj tehnologiji ima strateški značaj za povećanje poslovanja neke organizacije i omogućava praćenje i analiziranje trenutnog stanja.

U poslednje četiri decenije došlo je do naglog razvoja u oblasti tehnološkog predviđanja. Do ovog razvoja je došlo usled povećanja kompleksnosti, sve veće konkurencije i brzih promena u poslovnom okruženju. Uslov za efikasno upravljanje dinamikom tehnoloških inovacija jeste smanjenje poslovne neizvesnosti i jasnije sagledavanje relacija između uticajnih faktora. Promene koje su se javile kao rezultat pojave informacione tehnologije dovele su do povećanja potrebe za primenom tehnološkog predviđanja.

Tehnološka revolucija je promenila osnovne poslovne aktivnosti i stvorila novu društvenu i privrednu strukturu koja se često naziva: društvo znanja, informaciono društvo, digitalno društvo, digitalna ekonomija, elektronska ekonomija i slično. Ono što se nameće kao pitanje jeste šta savremeni menadžer treba da zna o ulozi tehnologije i inovacija u poslovnoj aktivnosti i strategiji firme.

U prvom delu rada je predstavljen pojam tehnologije, inovacija, predviđanja, kao i pojam i metode tehnoloških predviđanja. U drugom delu rada predstavljeni su rezultati višekriterijumske analize tehnološke refleksije prema delatnostima proizvodnih organizacija, kao i rezultati analize osetljivosti.

Cilj ovog rada jeste utvrditi, na osnovu višekriterijumske analize, koje delatnosti organizacija su najviše usmerene na iskorišćenje potencijala tehnoloških predviđanja i primenu tehnoloških inovacija.

2. POJAM I DEFINICIJA TEHNOLOGIJE

Sam pojam tehnologija potiče od grčkih reči *tehne*, koja označava veštinu, umeće ili znanje da se obavi neki posao, i *logos*, koja znači nauka. Iz ovih termina proizilazi da tehnologija predstavlja veštinu koju čovek primenjuje kako bi zadovoljio svoje potrebe (Renovica, 2010).

S obzirom na današnji značaj tehnologije i njenu zastupljenost u svim aktivnostima kojima se čovek bavi, postoji veliki broj definicija i objašnjenja pojma tehnologije. Jedna od definicija tehnologije jeste da je ona skup veština, znanja i sposobnosti da se čine i upotrebljavaju korisne stvari. Ona izučava tehničke i materijalne elemente proizvodnje sa različitih aspekata međusobnog delovanja i sa različitih gledišta promena na predmetima rada do kojih dolazi tokom proizvodnog procesa (Renovica, 2010).

Prema Porteru, svaka aktivnost koja stvara neku vrednost koristi neku tehnologiju uz pomoć koje kombinuje kupljene inpute i ljudske resurse s ciljem stvaranja autputa. Svaka aktivnost koja stvara vrednost uključuje tehnologiju, bez obzira da li su u pitanju stručna znanja, postupci ili tehnologija ugrađena u procesnu opremu (Porter, 2007).

3. INOVACIJA I INVENCIJA

Inovacija jeste pojam o kome se veoma često govori u poslednje vreme. Međutim, shvatanje samog pojma inovacije često može da bude nejasno, maglovito i da se meša sa pojmom invencije. Jedan od razloga za to može biti taj što se ljudi često o ovim pojmovima informišu preko medija o sajmovima inovacija, radom udruženja inovacija ili uspešnih pojedinaca koji su dobili nagrade za svoje izume.

Inovacije i invencije su slični pojmovi, ali između njih postoji velika razlika. Invencija se može posmatrati kao pronalazačko istraživačka sposobnost u osmišljavanju i pronalaženju novih ideja, maštanja i stvaralačke fantazije. Prema Čovo i Maruna, invencija jeste prvi korak u kojem dolazi do koncepta nove ideje i kreiranja mogućnosti za inovaciju (Čovo & Maruna, 2013).

Prema Čovo i Maruna, inovacija predstavlja svaki novi proizvod, uslugu, proces ili tehnologiju koja je nastala primenom vlastitih ili tuđih rezultata naučno-istraživačkog rada, tj. otkrića i saznanja, kroz ideju ili metode za njeno stvaranje, koja je sa odgovarajućom vrednošću plasirana na tržište. Inovacija se može pojavljivati u različitim fazama, kao i u različitim oblicima, ali na kraju mora imati upotrebnu vrednost (Čovo & Maruna, 2013).

Invencija i inovacija jesu organski povezani pojmovi, s obzirom da invencija bez inovacije predstavlja puku imaginaciju, ukoliko nije preuzeta iz drugog okruženja i prilagođena. S druge strane, inovacija bez invencije predstavlja tek sterilnu proceduru koja se na kraju ispostavi kao beskorisna po organizaciju.

3.1. Tehnološke inovacije

Tehnološke inovacije podrazumevaju proizvodne, tehničke, dizajnerske, menadžerske i komercijalne aktivnosti koje se mogu sagledati u marketingu novog ili poboljšanog

postojećeg proizvoda, ili u prvoj upotrebi novog procesa ili opreme. Može se zaključiti da tehnološka inovacija predstavlja komercijalizaciju tehnološke promene, pri čemu se očekuje profitabilnost.

Tehnološke inovacije uključuju nove proizvode i procese i značajne tehnološke promene u proizvodima i procesima. Inovacija je uspešna ukoliko je moguće njenom komercijalizacijom povratiti sredstva koja su investirana u njen razvoj i naravno ostvariti odgovarajuću dobit.

Komercijalna uspešnost inovacija se meri time koliko ona predstavlja novu vrednost za kupca. U tom smislu, sama tehnološka inovacija je nedovoljna i često je praćena novim poslovnim modelom. Ono što je bitno jeste stvaranje novog tržišta, bilo putem tehnološke inovacije, poslovnog modela ili njihove kombinacije. Među različitim analitičarima inovacija postoji saglasnost da tehnološka inovacija igra glavnu ulogu u procesu konkurentnosti i dugoročnog ekonomskog rasta (Stojanović, 2019).

4. POJAM I ZNAČAJ PREDVIĐANJA

Veliki broj autora različito tumači i drugačije definiše pojam predviđanja. S obzirom na to, ne postoji jedinstvena definicija ovog pojma. Jedna od definicija predviđanja jeste da je to „Istraživanje budućnosti, s ciljem da se dođe do pouzdanih pretpostavki, tj. stavova o relevantnosti i prirodi dejstva eksternih i internih faktora na buduće poslovanje čoveka“ (Milisavljević & Todorović, 1987).

Ben Martin definiše predviđanje kao proces sistematičnog dugoročnog proučavanja daljeg razvoja nauke, tehnologije, ekonomije i sredine, kako bi lakše prepoznali dolazeće generičke tehnologije i odgovarajuća strateška istraživanja, što bi donelo veći ekonomski i društveni rezultat (Kos, 2006).

Predviđanje budućnosti je, pored analize prošlosti i ocene sadašnjosti, jedna od osnova planiranja. S obzirom na dinamiku faktora i sve veću nepredvidivost okruženja, kao i uslove koji imaju značajan uticaj na poslovanje organizacije i potrebu za njihovim efikasnim prilagođavanjem, osnovni cilj predviđanja jeste da pruži sliku budućnosti, kako bi planske odluke mogle biti donete sa manje neizvesnosti i kako bi realizacija u budućnosti bila izvesnija. Rezultati procesa predviđanja u mnogome olakšavaju planiranje i realizaciju planskih odluka i ciljeva.

Na osnovu analize razvoja predviđanja kroz istoriju moglo se zaključiti da je čovek od najranijih dana svog postojanja shvatao da će živeti bolje i udobnije ukoliko bude u stanju da predvidi promene koje se dešavaju u njegovoj okolini. Sam značaj predviđanja nije se menjao kroz istoriju, već su se menjale metode i tehnike predviđanja, što je dovelo do pojave naučnih metoda predviđanja.

5. TEHNOLOŠKO PREDVIĐANJE

Svrha bilo kog tipa predviđanja jeste da pruži podršku donosiocima odluka u izboru politika i izradi planova koji imaju najveće šanse za uspeh. Tehnološko predviđanje se može opisati kao objektivno sagledavanje mogućnosti razvoja i primene novih tehnologija u budućnosti. Kod tehnološkog predviđanja, ono što se najčešće predviđa jesu očekivani pravci tehnoloških promena i očekivana brzina promena. Ono se posmatra kao input procesu planiranja tehnologije (Levi-Jakšić et al., 2011).

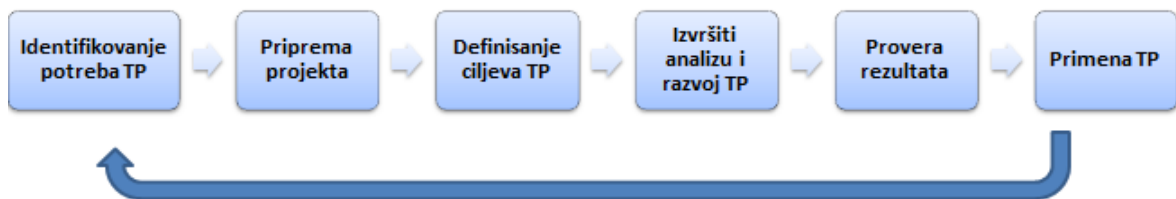
Jedna od definicija tehnološkog predviđanja ističe da ona predstavljaju opis ili predviđanje buduće invencije, specifičnog naučnog dostignuća ili otkrića koji treba da ispuni neku korisnu funkciju. Ovo ukazuje na značaj tehnoloških faktora u određivanju tehnološkog progressa i na širinu primene tehnoloških dostignuća na čitavo društvo (Prehoda, 1967).

Danas, tehnike tehnološkog predviđanja su značajno unapređene. Za razliku od ranije kada su bile korišćene isključivo za predviđanje budućih tehnologija, danas se koriste u svim organizacionim jedinicama, na primer za predviđanje novih tržišnih trendova, donošenje strategijskih odluka i drugo. Može se zaključiti da tehnološko predviđanje danas koriste oni koji se bave donošenjem odluka, odnosno oni kojima inteligentne informacije predstavljaju najvažnije oruđe (Albright, 2002).

Na osnovu tehnološkog predviđanja mogu se sagledati svi elementi vezani za proces tehnološke inovacije, poput efekata, potreba, objektivne mogućnosti preduzeća, vreme realizacije tehnoloških promena, uvođenje novih tehnologija i slično, i na taj način može se smanjiti neizvesnost koja može nastati u budućnosti. Na osnovu ovoga može se zaključiti da tehnološka predviđanja predstavljaju preduslov efikasnog upravljanja tehnologijom na nivou organizacije i da predstavljaju bitno sredstvo podrške upravljanju procesom tehnološke inovacije u organizaciji.

5.1. Proces tehnološkog predviđanja

Prema Kucharavy, proces predviđanja se može podeliti na 6 faze, što je prikazano na Slici 1.



Slika 1. Proces tehnološkog predviđanja (Kucharavy & De Guio, 2008)

Identifikovanje potreba tehnološkog predviđanja podrazumeva fazu u kojoj se definiše cilj i očekivani autput tehnološkog predviđanja. Priprema projekta podrazumeva fazu u kojoj se vrši planiranje aktivnosti procesa tehnološkog predviđanja i alokacija resursa. Definisanje ciljeva tehnološkog predviđanja jeste faza kojom započinje proces tehnološkog predviđanja. Izvršavanje analize i razvoj tehnološkog predviđanja jeste faza koja počinje sa definisanjem granica tehnološkog sistema koji se predviđa. Utvrđuju se relevantne informacije koje treba prikupiti. Provera rezultata zavisi od mišljenja klijenta o rezultatima tehnološkog predviđanja. Poslednja faza je veoma značajna, s obzirom da primenjena tehnološka predviđanja doprinose kasnijim predviđanjima koja će tek biti sprovedena.

5.2. Metode tehnološkog predviđanja

Broj metoda i tehnika tehnološkog predviđanja je veoma veliki i one se mogu podeliti na mnogo načina. Opredeljenje za određenu poddelu treba prihvatiti sa dozom ograničenja zbog toga što je svaka klasifikacija povezana sa velikom dozom subjektivnosti stručnjaka koji ju je dao. Stručnjak koji vrši predviđanje na raspolaganju ima veliki izbor metoda, a koju metodu će izabrati zavisi od nekoliko faktora kao što su: vremenski horizont, troškovi, jednostavnost primene, preciznost i podaci sa kojima se raspolaže.

Jedna od preciznijih podela metoda tehnološkog predviđanja jeste na:

- Eksploratorne metode;
- Normativne metode.

Eksploratorne metode polaze od prošlosti i sadašnjosti, kreću se ka budućnosti na heuristički način, pri čemu sagledavaju mogućnosti koje tu postoje. Suština eksploratornih metoda jeste da one nastoje da projektuju tehnološke parametre i mogućnosti u budućnosti,

pri čemu polaze od osnove akumuliranih znanja i iskustava u okviru određene oblasti (Levi-Jakšić et al., 2011).

Normativne metode prvo polaze od budućnosti na taj način što se prvo definišu ciljevi i zadaci u budućnosti, nakon čega se obavlja analiza vraćajući se unazad ka sadašnjosti kako bi se videlo da li se ti ciljevi mogu ispuniti uz ograničenja koja se posebno ispituju, imajući u vidu postojeće resurse i tehnologiju sa kojom se raspolaže. Kod ovih metoda se budući zadaci i ciljevi identifikuju i ocenjuju na osnovu tehnoloških zahteva, pa se potom vraća ka sadašnjosti kako bi se identifikovale i tehnološke prepreke koje se moraju prevazići (Levi-Jakšić et al., 2011).

6. PREDVIĐANJA U SRBIJI

U poslednjem periodu najuspešnija klasična organizacija koja je potpuno integrisala klasično poslovanje sa online poslovanjem jeste kompanija Alti sa sajtom WinWin.rs, koji mesečno ima preko 500 000 jedinstvenih posetilaca i donosi kompaniji 30% ukupnog prihoda, pored preko 60 klasičnih prodavnica. To potvrđuje činjenicu da se prometi najvećih e-trgovina u Srbiji mogu porediti sa prometima najvećih klasičnih srodnih prodavnica.

Prema istraživanjima Republičkog zavoda za statistiku prisutnost računarskih mreža i računara u Srbiji je dostigla potpuni obuhvat. Za potrebe poslovanja, Internet koristi 99.8% preduzeća, dok veb-sajt poseduje njih 83.6%. Tokom 2019. godine 42.3% preduzeća naručivalo je proizvode ili usluge putem Interneta, dok je porudžbine putem Interneta primalo 27.5% preduzeća. Društvene mreže su sve prisutnije u poslovanju, a u prilog tome govore rezultati istraživanja koji pokazuju da je neku od društvenih mreža za potrebe poslovanja koristilo 47.4% preduzeća (RZS, 2019).

Istraživanja pokazuju da visoko razvijene zemlje za naučno istraživački rad izdvajaju i do 5% od svog BDP. U Republici Srbiji je situacija znatno lošija, s obzirom da se za naučno istraživački rad izdvaja oko 0.5% BDP - a, što je deset puta manje od iznosa koji izdvajaju razvijene tržišne zemlje.

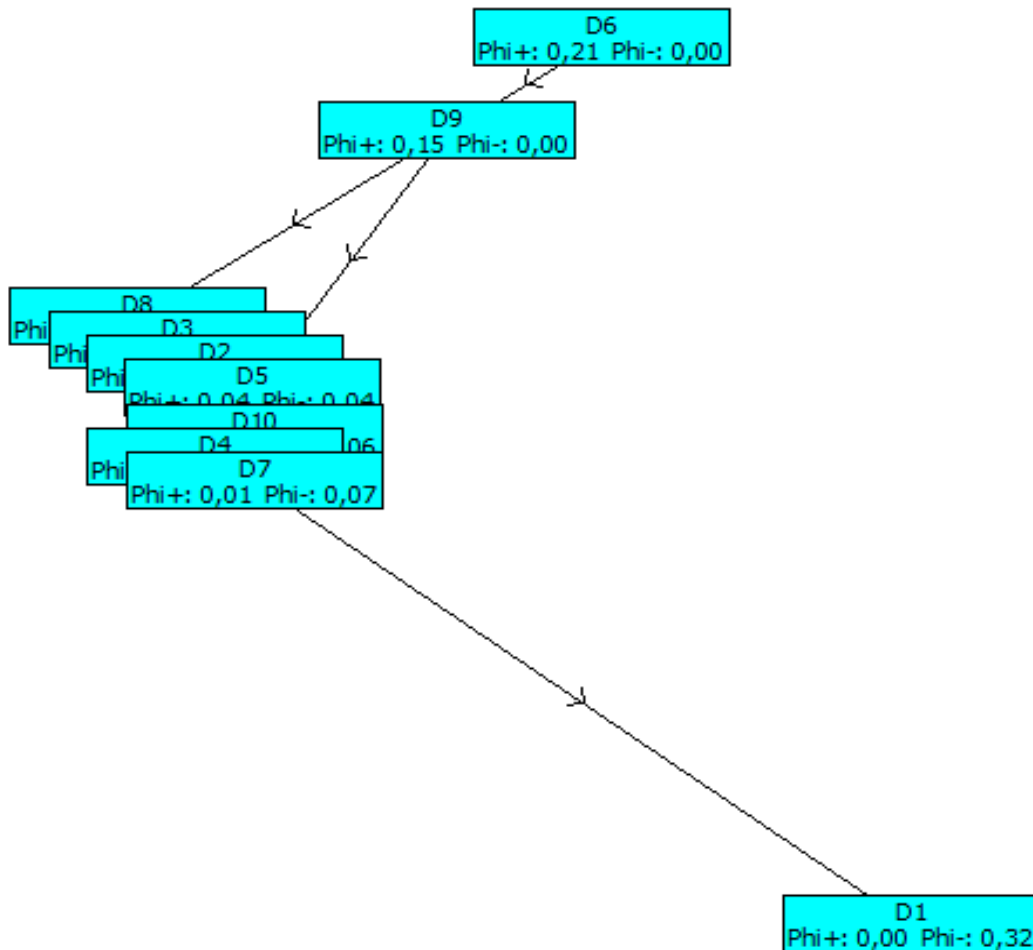
7. VIŠEKRITERIJUMSKA ANALIZA

U sprovedenom istraživanju je korišćena metoda upitnika za sakupljanje podataka. Anketiranje je vršeno u 20 organizacija na teritoriji Timočke Krajine. Anonimno anketiranje je sprovedeno na skupu od 126 zaposlenih iz top menadžmenta (direktori, menadžeri, inženjeri). Za višekriterijumsku analizu tehnološke refleksije prema delatnostima korišćen je softverski paket Visual PROMETHEE.

PROMETHEE metoda se zasniva na određivanju pozitivnog ($\phi+$) i negativnog toka ($\phi-$) za svaku alternativu. Pozitivni tok preferencije pokazuje koliko određena alternativa dominira nad ostalim alternativama. U slučaju da je vrednost veća ($\phi+ \rightarrow 1$) alternativa je značajnija. Negativni tok preference pokazuje koliko je određena alternativa preferirana od strane drugih alternativa. Alternativa je značajnija ukoliko je vrednost toka niža ($\phi- \rightarrow 0$). Prema PROMETHEE II kompletno rangiranje se bazira na izračunavanju neto toka (ϕ). Neto tok predstavlja razliku između pozitivnog i negativnog toka preferencije. Alternativa koja ima najveću vrednost neto toka je najbolje rangirana i tako redom do najlošije rangirane alternative (Anand & Kodali, 2008).

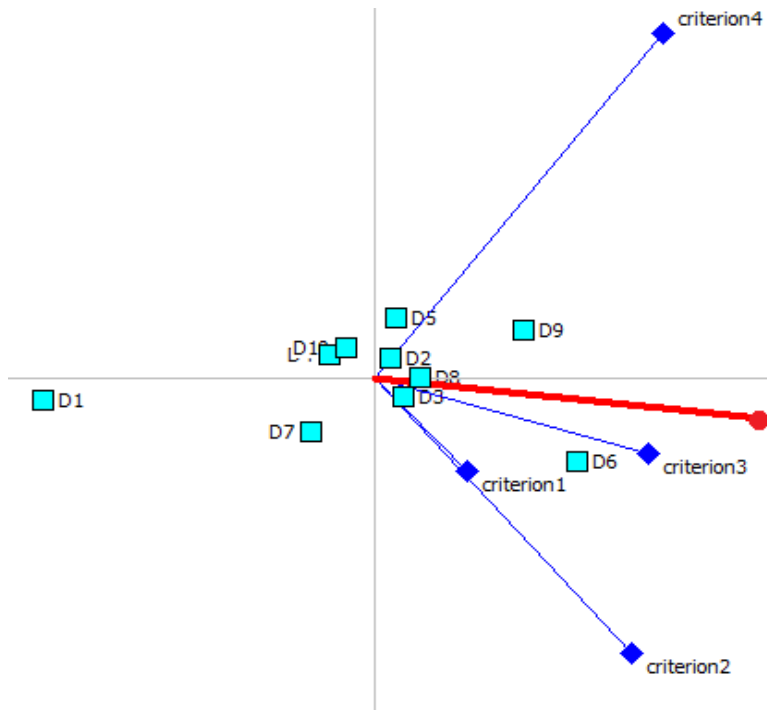
Tehnološka refleksija se može posmatrati kao težnja zaposlenog da razmišlja o uticaju tehnologije, kako na korisnike tako i na društvo uopšte. Kompletno rangiranje deset delatnosti organizacija na osnovu tehnološke refleksije prikazano je na Slici 2. U pitanju su delatnosti proizvodnja i distribucija odeće, obuće, proizvoda od meda, mlečnih proizvoda, prerada voća i povrća, proizvodnja i prodaja pekarskih proizvoda, obrada i

prevlačenje metala, proizvodnja nameštaja od drveta, proizvodnja i remont termičke i procesne opreme i građevinska industrija. Četiri kriterijuma na osnovu kojih su ove alternative rangirane jesu upravo 4 grupe pitanja iz upitnika, i to „Percipirana korisnost“, „Percipirana jednostavnost upotrebe“, „Tehnološka refleksija“ i „Skлонost ka promovisanju znanja o upotrebi tehnološke inovacije“.



Slika 2. PROMETHEE II kompletno rangiranje alternativa (delatnosti organizacija)

Pored proračuna, Visual PROMETHEE softverski paket pruža mogućnost i vizuelizacije dobijenih rezultata tj. rešenja odlučivanja – GAIA. Pozicije razmatranih alternativa determinišu snage ili slabosti svojstava akcija u pogledu odabranih kriterijuma. Što je alternativa bliža pravcu vektora kriterijuma, to je ta alternativa bolja na osnovu tog kriterijuma. Položaj alternativa na GAIA ravni prikazan je na Slici 3.



Slika 3. GAIA ravan izborna najpovoljnije alternative (vrste delatnosti organizacije sa najboljom tehnološkom refleksijom)

Tehnološka refleksija u organizaciji čija je delatnost obrada i prevlačenje metala (D6) se pokazala da proseduje najbolje performanse, što znači da su u ovoj oblasti prisutni veliki naponi da se održava tehnološka refleksija, da su orijentisani ka tehnološkom predviđanju, da su usmereni na usvajanje nove tehnologije i na razmatranje uticaja te tehnologije na buduće poslovanje, na zaposlene, kao i na samo društvo.

7.1. Analiza osetljivosti

U cilju određivanja veličine preferiranih odnosa sa dobijenim rangiranjem, izvršena je analiza osetljivosti težinskih koeficijenata kriterijuma, što je prikazano u Tabeli 1.

Tabela 1. Intervali stabilnosti težinskih koeficijenata kriterijuma tehnološke refleksije

Kriterijum	Oznaka	Polazni težinski koeficijenti (%)	Interval stabilnosti (%)	
			Min	Max
Percipirana korisnost	GP1	24.97	14.30	40.00
Percipirana jednostavnost upotrebe	GP2	25.006	0.12	40.01
Tehnološka refleksija	GP3	25.011	14.29	39.96
Skлонost ka promovisanju znanja o upotrebi tehnološke refleksije	GP4	25.013	18.19	39.97

Na osnovu dobijenih rezultata analize osetljivosti težinskih koeficijenata kriterijuma uočava se da bi do promene redosleda rangiranja došlo kada bi se:

- Vrednost težinskog koeficijenta kriterijuma GP1 (percipirana korisnost) smanjila za više od 10.67%, ili povećala za više od 15.03%;
- Vrednost težinskog koeficijenata kriterijuma GP2 (percipirana jednostavnost upotrebe) smanjila za više od 24.906%, ili povećala za više od 15.004%;

- Vrednost težinskog koeficijenta kriterijuma GP3 (tehnološka refleksija) smanjila za više od 10.72%, ili povećala za više od 14.95%;
- Vrednost težinskog koeficijenta kriterijuma GP4 (sklonost ka promovisanju znanja o upotrebi tehnološke refleksije) smanjila za više od 6.82%, ili povećala za više od 14.96%.

8. DISKUSIJA REZULTATA

Višekriterijumska analiza je primenjena kako bi se izvršilo rangiranje prema više kriterijuma istovremeno.

Kao najlošija alternativa na osnovu sprovedenog istaživanja pokazala se delatnost proizvodnje i distribucije odeće (D1), koja nije dobra ni po jednom kriterijumu. Takav rezultat se mogao i očekivati, s obzirom da je u pitanju delatnost koja ne koristi savremene tehnologije i ne bavi se inovacija u tehnološkom smislu. Sledeća alternativa koja ima slabu tehnološku refleksiju je (D7) koja pripada oblasti proizvodnje poluproizvoda i nameštaja od drveta.

Alternativa (D10), delatnost proizvodnje i distribucije mlečnih proizvoda i alternativa (D4), delatnost proizvodnje i distribucije proizvoda od meda se takođe nalaze među lošije ocenjenim delatnostima, što bi takođe značilo da predviđanje i upotreba nove tehnologije i tehnoloških inovacija u ovim delatnostima nije na zavidnom nivou. Moguće je da se ove delatnosti nalaze na ovim položajima zato što se radi o tradicionalnim organizacijama koje posluju na tradicionalan način, ali pokušavaju da budu u toku sa savremenim poslovanjem i sa fleksibilnim okruženjem, kao i da budu konkurentni i održe svoje poslovanje.

Alternativa (D2), delatnost proizvodnje, spoljne i unutrašnje trgovine kožnom obućom, (D3), delatnost prerade i konzerviranja voća i povrća, (D5) delatnost proizvodnje i prodaje pekarskih proizvoda i (D8) ,delatnost proizvodnje i remonat termičke i procesne opreme (proizvodnja kotlova i peći) su veoma slično ocenjene po svim kriterijumima, i rangirane su na boljim položajima, što znači da je svest o potencijalu tehnoloških predviđanja, o uticaju i primeni nove tehnologije u ovim delatnostima na korektnom nivou.

Alternativa (D9) koja se odnosi na građevinsku industriju je najbolja alternativa posle delatnosti obrade metala. To je veoma logičan rezultat, s obzirom da se radi o industriji u kojoj je neophodno stalno svoje poslovanje prilagođavati novim tehnologijama i tehnološkim inovacijama, kako zbog bržeg i kvalitetnijeg obavljanja poslova, tako i zbog veće bezbednosti svojih zaposlenih.

Tehnološka refleksija u organizaciji čija je delatnost obrada i prevlačenje metala (D6) pokazala se kao delatnost koja poseduje najbolje performanse, što ukazuje na to da su u ovoj oblasti prisutni veliki naponi da se održava tehnološka refleksija, da su orijentisani ka potencijalu tehnološkog predviđanja, usmereni na usvajanje nove tehnologije i na razmatranje uticaja te tehnologije na buduće poslovanje, na zaposlene, kao i na samo društvo. Zaposleni u ovim organizacijama lakše i brže obavljaju svoje radne zadatke i zadovoljni su svojim poslom. U konkretnom slučaju ovaj rezultat je imao najviše smisla s obzirom da se radi o inostranoj organizaciji koja je nedavno počela da posluje na teritoriji Timočke Krajine.

Pored višekriterijumske analize, izvršena je i analiza osetljivosti težinskih koeficijenata kriterijuma. Ovom analizom došlo se do saznanja da kriterijum GP2 (percipirana jednostavnost upotrebe) poseduje najveći interval stabilnosti, s obzirom da je vrednost ovog težinskog koeficijenta moguće ekstremno smanjiti bez uticaja na dobijeno rešenje rangiranja, dok bi do promene rešenja došlo tek nakon povećanja vrednosti težinskog koeficijenta za više od 15 %.

9. ZAKLJUČAK

U 21. veku mali broj organizacija sme sebi dopustiti zanemarivanje procesa predviđanja, puštajući da se stvari odvijaju, a tek nakon toga preuzimati rizik. Organizacije primenom tehnoloških predviđanja spremno dočekuju promene na tržištu. One teže ka tome da budu prve koje će usvojiti novu tehnologiju, primeniti tehnološke inovacije i iskoristiti ih na optimalan način, čime bi sebi stvorile bolju tržišnu poziciju u odnosu na konkurenciju.

Tehnološka refleksija se može posmatrati kao težnja zaposlenog da razmišlja o uticaju tehnologije, kako na korisnike tako i na društvo uopšte. Oni koji spadaju u tu grupu zaposlenih analiziraju učinak tehnologije iz prošlosti, razmatraju potencijalne efekte tehnoloških rešenja u društvu i mogu razviti naprednije razumevanje socio-tehničkih odnosa. Refleksija može doprineti organizacijama zbog novih mogućnosti koje tehnologije mogu pružiti.

Rezultati istraživanja mogu biti korisni za dalja istraživanja, s obzirom da je tehnološka refleksija i svest o uticaju nove tehnologije nešto čemu svaka organizacija treba da teži, ne samo u analiziranim delatnostima, već i organizacije drugih delatnosti. Pozitivna tehnološka refleksija doprinosi ostvarenju poslovnih ciljeva organizacije, samim tim doprinosi poslovanju organizacije i društvu u celini. Takođe, doprinosi i osećaju zadovoljstva kod zaposlenih i lakšeg i bržeg obavljanja radnih obaveza. Refleksija može doprineti organizacijama zbog novih mogućnosti koje tehnologije mogu pružiti. Takođe, može uticati na profitabilnu upotrebu novih tehnologija u društvenom smislu.

MULTICRITERIA ANALYSIS OF THE POTENTIAL OF TECHNOLOGICAL PREDICTIONS AND THE USE OF TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN MANUFACTURING COMPANIES

Jelena Stanković

*University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, Engineering Management Department
Bor, Serbia*

Abstract

The modern business environment is characterized by numerous changes and ever fasting development. The changes themselves and their dynamics are even more pronounced when technologies and innovation are the focus of consideration. Therefore, using technological forecasting helps companies to be ready to welcome these changes. The activities of technological forecasting of the leading company have the ability to create preconditions and initiate change.

In the first part of this paper, the basic assumptions about technology, innovation, the concept of forecasting, as well as the concept of technological forecasting and the process of technological prediction are presented. In the second part of this paper, the results of research conducted in 20 organizations operating on the territory of Serbia, in this case on the territory of Timočka Krajina, are presented. The research in this paper is based on the analysis of the opinions of managers and technical persons in organizations operating in 10 different activities. Multi-criteria analysis of the potential of technological forecasting and the use of technological innovations in different industrial sectors, as well as sensitivity analysis, was performed in the software package Visual PROMETHEE.

Keywords: *Technology, Innovation, Technological forecasts, Multicriteria analysis, Sensitivity analysis*

LITERATURA / REFERENCES

Albright, R. (2002). What can past technology forecast tell us about the future, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 69, 443-464.

Anand, G., Kodali, R. (2008). Selection of lean manufacturing systems using the PROMETHEE, *Journal of Modelling in Management*, 3(1), 40-70.

Čovo, P., Maruna, M. (2013). Logistics of intellectual property. In 4. konferencija Inovacijama do konkurentnosti, Inovacije, intelektualno vlasništvo i nagrađivanje inovatora.

Kos, M. (2006). Katere so naše razvojne niše, *DELO*, Ljubljana, 20.

Kucharavy, D., De Guio, R. (2008). Technological forecasting and assesment of barriers for emerging technologies, *International Association for management of Technology, IAMOT, Proceedings*.

Levi-Jakšić, M., Marinković, S., Petković, J. (2011). Menadžment inovacija i tehnološkog razvoja, *FON*, Beograd

Milislavljević, M., Todorović, J. (1987). Planiranje i razvojna politika samoupravnog preduzeća, *Savremena administracija*, Beograd.

Porter, M. E. (2007). *Konkurentnska prednost*, Novi Sad, Asee books, 177.

Prehoda R.W. (1967). *Designing the future*, Chilton, 13.

Renovica, R. (2010). *Komercijalno poznavanje robe*, Univerzitet Singidunum, Beograd.

RZS (2019). *Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji*, Beograd.

Stojanović, S. (2019). *Tehnološke inovacije, prezentacija*, Visoka škola primenjenih strukovnih studija, Vranje.

UPRAVLJANJE RIZIKOM KORIŠĆENJA DRUŠTVENIH MEDIJA U POSLOVNIM ORGANIZACIJAMA

Ana Milosavljević

Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Odsek za inženjerski menadžment
Bor, Srbija

Izvod

Ovaj rad se bavi analizom i nastankom društvenih medija, kao i ispitivanjem u kojoj meri se organizacije bave rizicima na društvenim medijima u okviru svog formalnog procesa za upravljanje rizikom. Kroz rad se vrši istraživanje i koncentracija na sve potencijalne rizike i pretnje koje mogu nastati na različitim web lokacijama. Koristimo model koji podrazumeva četiri glavne komponente: upotrebu društvenih medija, uočeni rizik od upotrebe, implementaciju politike i obuku i tehničku kontrolu. Model će pružiti okvir za buduća istraživanja upravljanja rizikom na društvenim medijima. Prikupljeni podaci od zaposlenih iz kompanija na teritoriji Borskog okruga će se koristiti u svrhu analize rizika upotrebe društvenih medija i pronalaženje načina koji bi pomogli organizacijama da se efikasnije suočavaju sa njima. Ovi rizici mogu biti neočekivane ili namenske pretnje, usmerene ili neciljane, a kao takve mogu poticati iz različitih izvora. Borba sa zaštitom podataka, programerima, hakerima, virusima i ostalim pretnjama, predstavljaju suštinske aktivnosti organizacija za upravljanje rizicima na društvenim medijima.

Ključne reči: Društveni mediji, Upravljanje rizikom, Kategorizacija rizika, Zaštita podataka, Virusi

1. UVOD

Tehnološke promene u čijem središtu su informaciono-komunikacione tehnologije, karakterišu savremenu svetsku privredu delujući na poslovanje i rad kako svetskih, tako i domaćih preduzeća (Stošić et al., 2015). U deceniji informacionih sistema, društveni mediji su odigrali vitalnu ulogu u transformaciji poslovanja i komunikacija, i na taj način stvorili radikalne promene (Edosomwan et al., 2011). Ukoliko bi se hronološki posmatrao razvoj industrije kroz istoriju, sasvim je očigledno da je Prva industrijska revolucija koristila moć vode i vodene pare, zatim Druga industrijska revolucija je ostala poznata po električnoj moći koja se koristila za masovnu proizvodnju (Slavković & Kršljanin, 2015; Xu et al., 2018). Treća industrijska revolucija je u cilju automatizacije koristila elektroniku i informacionu tehnologiju. Četvrta industrijska revolucija, termin definisan od strane Klause Schwaba, osnivača Svetskog ekonomskog foruma, opisuje svet u kojem se pojedinci kreću između digitalnih domena i of-line stvarnosti pomoću savremene tehnologije (Savić, 2012).

Nastanak novog i dinamičnog tržišta zahteva budnu pažnju nad nečim novim što dolazi i što prati rad društvenih medija (Ćirić et al., 2015). Internet u velikoj meri omogućava organizacijama prisustvo na globalnom tržištu i to po značajano nižim troškovima (Ostojić et al., 2014). Evidentno je da se društveni mediji, kao sredstva za interakciju, primenjuju u gotovo svim sferama života, ali i u mnogim privrednim granama (Božić & Zubanov, 2018). Nema sumnje da sada društveni mediji daju mnogo više mogućnosti za organizacije nego što je to bio ranije slučaj, ali kao i većina stvari i oni donose neke rizike (Vucurović,

2010). Iako se znatna količina literature fokusira na potencijalne lične opasnosti za otkrivanje podataka prilikom njihovog korišćenja, posvećeno je vrlo malo pažnje rizicima sa kojima se suočavaju organizacije (Arnone, 2016). Kada se jednom otvori nalog na jednoj ili više društvenih mreža, to može predstavljati snažan alat za organizacije uz pomoć koga će se promovisati poslovanje, delatnost, proizvode i usluge koji će kupce naterati da postanu zainteresovani i izvrše kupovinu (Laganin et al., 2015). Društvene mreže su isto tako i korišćene u ispitivanju interaktivnosti među organizacijama u vidu konekcija i asocijacija zaposlenih pojedinaca i različitih organizacija (Pajić, 2010). Iako je reč o relativno novom načinu poslovanja, popularnost društvenih medija neminovno raste (Sarabdeen, 2014). Menadžeri su svesni neophodnosti uvođenja novih tehnologija u svakodnevni poslovni proces, poput povećanja korišćenja društvenih medija, analitike sa klijentima, upravljanja odnosima sa klijentima i mobilnih aplikacija (Mamula & Pantić, 2012). Trenutna literatura o rizicima na društvenim medijima i dalje nije celovita i do danas ne postoji sveobuhvatna kategorizacija takve vrste rizika. Oni se i dalje tretiraju površno i malo je objašnjenja zašto ili kako takvi rizici postoje (Williams & Hausmann, 2017). U tom smislu značajno je izvršiti pravilnu kategorizaciju rizika i postaviti temelj za budući razvoj strategija i procesa upravljanja rizikom na društvenim medijima (Hausmann & Williams, 2014).

2. TEORIJSKI OKVIR

2.1. Pojam društvenih medija

Kompanije su u poslednje vreme prigrlile društvene medije, pa tako na njima postavljaju slike svojih proizvoda, cene i dodatne informacije, tako da njihovi korisnici mogu komentarisati i deliti sadržaj (Carr & Maier, 2013). Društveni mediji postoje manje od dve decenije, ali su relativno brzo stekli široko prihvatanje (Icha & Edwin, 2016). Kada je Len Keleinrock na Kalifornijskom univerzitetu u Los Angeles-u pridružio dva računara kablom i tako omogućio protok informacija između računara, rodio se Internet (Ali et al, 2018). Danas je Internet postao osnovna globalna kompjuterska mreža predviđena za komunikaciju (Rose, 2011). Napredak Interneta doprineo je da teorije društvenih medija dođu u žižu naučnog interesa (Petrović & Kaplanović, 2015). Stoga se može očekivati da bi Internet mogao biti moćno sredstvo u poslovanju savremenih korporacija (Lutz & Hoffmann, 2013). Nakon brzog razvoja društvenih medija, kompanije su postale svesne da tradicionalni oblici PR-a u novom društvenom i tehnološkom okruženju mogu izgledati anahrono (Petrović & Macura, 2019). U prošlosti, ljudi su hiljadama godina živeli bez Interneta i društvenih mreža. Danas su one deo svakodnevnice (Aguenza et al., 2012). Razvoj tehnologije Web 2.0 omogućio je kupcima i organizacijama da sarađuju putem Interneta (Gupta & Dhama, 2015). On je omogućio jednostavnu i brzu komunikaciju, prenos velikih količina podataka na velike udaljenosti gotovo za tren, objavljivanje i ažuriranje elektronskih dokumenata kao i njihovu globalnu dostupnost, ali i niz drugih virtuelnih aktivnosti (Raičević et al., 2014). Vremenom je došlo do razvoja društvenih medija koji su postali fenomen koji predstavlja izuzetno važan deo marketinške strategije u poslovnom životu (Rugova & Prenaj, 2016). Pojavom Interneta, svet je postao povezaniji nego ikada pre (Khan et al., 2014). Svojevrsni način komunikacije između računara je zabeležen 1971. godine kada je poslat e-mail sa jednog računara, na drugi koji je bio neposredno pored njega (Kumar & Vikas, 2018). Još 1990-ih, kada se pojavila prva web lokacija koja je omogućavala povezivanje korisničkih profila pa do danas, broj web lokacija društvenih mreža znatno se povećao. Dodavanje novih karakteristika, poboljšanja i inovacija podupirali su dalje funkcije društvenih mreža (Silic & Back, 2016). Izraz Web 2.0 definiše drugu generaciju Internet aplikacija koje su uobičajeno poznate pod pojmom

društveni mediji (Scheluze et al., 2015). Do kasnih 1990-ih godina, osnovni oblici medija koji su bili poznati organizacijama bili su televizija, novine i radio, međutim, gotovo na početku 21. veka desila se revolucija u medijima i svetu je predstavljen oblik društvenih medija (Singh & Sinha, 2017). Kompanije su tokom vremena mnogo uložile u izradu web lokacija koje bi kupcima pružale ogromnu količinu informacija (Abuhashesh, 2014). U današnjem svetu zasnovanom na tehnologiji, web stranice društvenih mreža postale su put kojim organizacije mogu proširiti svoje marketinške kampanje na širi krug potrošača (Paquete, 2013). Neki podaci pokazuju da je 2010. godine čak 350.000 poslovnih stranica i naloga postojalo na društvenim mrežama (Hajli, 2013). Za relativno kratko vreme, pojavom prve, a potom i ostalih, društvene mreže su uz nevidenu ekspanziju ušle u gotovo sve oblasti savremenog sveta (Kostić & Panić, 2017). Apsolutno je neophodno da menadžeri u potpunosti shvate i razumeju važnost i mogućnosti upotrebe tehnologija 21. veka (Bubanja, 2017). U poslednje vreme upotreba društvenih mreža u organizacijama postaje sve popularnija (He, 2013). Društveni mediji su doslovno promenili način komunikacije u 21. veku i stvorili svojevrsnu mogućnost interakcije korisnika, koja je takođe, posebno značajna za različite vrste organizacija (Giroux et al., 2013). Oni predstavljaju veoma dinamično i još uvek poprilično novo polje ili tehniku komunikacije (Väyrynen et al., 2012). Društveni mediji predstavljaju obuhvatniji segment u okviru koga se svrstavaju društvene mreže. Podela se može predstaviti u Tabeli 1 (Giroux et al., 2013).

Tabela 1 . Kategorije i primeri društvenih medija

<i>Društveni mediji</i>	<i>Primer</i>
Forumi	LiveJournal, Gutefrage, symptome.ch
Blogovi i mikroblogovi	Blogger, WordPress; Twitter, Tumbler, Sina Weibo
Deljenje fotografija/video/audio sadržaja	Instagram, Picasa, Flickr, Youtube, Pinterest
Časkanje/slanje poruka	Skype, BBM, Google chat, Whatsapp, Viber
Wiki	Wikipedia, Wikitravel
Umrežavanje	Facebook, LinkedIn, Google+, Xing
Ocenjvanje/Recenzije	Yelp, Trip Advisor, Klinik-Bewertungen.de
Označavanje	Del.icio.us, Diigo, Digg, StumpleUpon, Mister Wong
Vesti	RSS, Reddit, Slashdot
Mape sa velikim brojem ljudi	OpenStreetMap, Google Mapmaker, Ushahidi

Neminovno je da sve veći deo svetske populacije koristi Internet tehnologije (Arnone & Deprince, 2016). Društveni mediji i odgovarajuće profesionalno umrežavanje važni su marketinški alati za velika, mala preduzeća i neprofitne organizacije (Patel & Jasani, 2010). Poslovanje putem društvenih medija se fokusira na finansijske, operativne i korporativne socijalne performanse (Sunil, 2016). Istraživači su poslednjih godina sve više usmereni ka istraživanju i proučavanju različitih problema povezanih sa društvenim medijima i trendovima (Paniagua & Sapena, 2014). Web i društveni mediji postali su vitalni resursi za implementaciju i uspeh mnogih ideja i primenu socijalnog preduzetništva (Turban & Liang, 2011). Web stranice za društvene mreže obično imaju uslove i odredbe vezane za mesto koje reguliše upotrebu njihovih web lokacija (Landau & Hawkins, 2010). Društvena mreža je društvena struktura koja je određena vezama i interakcijama između pojedinaca, grupa i organizacija (Maqableh et al., 2015). Danas su one izuzetno značajna mogućnost, a kompanije se nadmeću da ovim putem privuku što više kupaca i zato su spremne dati velike sume novca (Krubhala et al. 2015; Hosseinali et al., 2015). Društvene mreže kontrolišu organski domet, kako bi od organizacija naplaćivale šire i efektivnije plasiranje sadržaja (Krstić & Lazarević, 2014). One mogu povećati svest o proizvodu i robnoj marki, mogu poboljšati lojalnost kupaca, ali i poboljšati optimizaciju kompanije za pretraživače, pa čak i povećati uspeh lansiranja novih proizvoda (Karimi & Naghibi, 2015). Obzirom da se sve češće koriste u poslovanju, društvene mreže dovode do

povećanih Internet rizika, odnosno rizika informacionih tehnologija (Živković & Savić, 2013). Širenje Web 2.0 i društvenih mreža (*Facebook, Twitter, YouTube*) imalo je ogroman uticaj na način na koji kompanije sprovode marketing aktivnosti (Assaad & Gomez, 2011). Iako je marketing društvenih mreža još uvek novina, on ima potencijalne tendencije za uspeh kompanija ako se pažljivo integriše u marketinški miks (Vranješ, 2013). Mnoge od organizacija promovisu svoje poslovanje objavljivanjem reklama na društvenim mrežama kako bi privukli maksimalni mogući broj korisnika ili kupaca (Siddiqui & Singh, 2016; Šekarić & Kešetović, 2018). Veliki broj malih i srednjih preduzeća upotrebom društvenih mreža teži da smanji fizičku distancu između njih samih sa jedne i korisnika sa druge strane (Akintoye, 2015). Organizacije su pretrpele revolucionarne promene na socijalnom, ekonomskom i tehnološkom nivou (Hoong & Yazdanifard, 2014). Dakle, osim fizičkih lica, naloge na nekoj od tipova socijalnih medija, mogu kreirati i pravna lica, a sve u cilju promovisanja svoje firme ili proizvoda (Samčović, 2013; Ahmed, 2014). Neke od najpoznatijih društvenih mreža su date u nastavku. Pa tako na primer, *Facebook* predstavlja sjajan komunikacioni kanal, gde se vesti mogu brzo proširiti na veliki broj ljudi za relativno kratko vreme (Grevén & Sibring, 2013; Huy & Shipilov, 2012). *Twitter* je idealan za promociju svog sajta i većinu poseta čine posete sa Interneta (Pajić, 2010). *Instagram* služi za objavljivanje fotografija i ranije je brojao oko 700 miliona naloga, dok je sada taj broj znatno veći (Curzi et al., 2019). Na *YouTube-u* se dnevno pregleda više od 100 miliona video zapisa. Svaka kompanija ili pojedinac može iskoristiti prednosti ovog servisa za promociju (Pajić, 2012). Društvena mreža *LinkedIn* je prevashodno namenjena za poslovnu prezentaciju, postavljanje radne biografije, razgovore sa kolegama i šefovima, traženje posla i tome slično (Vucurović, 2010). Društveni mediji nude organizacijama različite atraktivne poslovne mogućnosti i koristi (He, 2012). Popularnost društvenih mreža poput *Facebook-a, Twitter-a, LinkedIn-a, Google+, Instagram-a* se povećala poslednjih godina (Sobti et al., 2012). Organizacije su otkrile širok spektar pogodnosti od uključivanja društvenih mreža u svoj paket alata za komunikaciju (Andreseen & Slempe, 2011).

2.2. Upravljanje rizikom društvenih medija

Rizik predstavlja neku neizvesnu situaciju kod koje postoji više alternativa sa određenom verovatnoćom realizacije (Malbašić & Janković, 2006). Rizik uključuje neizvesnost i verovatnoću da će se dogoditi nešto nepredviđeno i neplanirano (Čupić, 2018). Posmatrano istorijski, rizik je definisan u smislu neizvesnosti (Barjaktarović, 2013). To je neočekivani događaj koji stvara visok nivo neizvesnosti i pretil glavni korporativni ciljevima (Basset et al., 2010). Zbog ovoga, metode upravljanje rizicima postaje sve važnije u savremenom poslovanju (Tomanović, 2017). Proces upravljanja rizikom preduzeća dramatično se izmenio tokom poslednje decenije. Ova promena je posledica nastanka novih rizika, usled nastanka brojnih finansijskih skandala, ali i napretka tehnologije (Outreville, 1998). Upravljanje rizikom je pojam koji se počeo razvijati pre nekoliko godina i još uvek je u fazi proučavanja pojedinih faza menadžmenta (Avakumović, 2013). Osiguravači moraju voditi računa jer se propisi razlikuju od zemlje do zemlje i to direktno utiče na veličinu osiguranog rizika (Pak, 2014). Uspešno brendiranje danas zahteva angažovanje potrošača i lično, ali i putem digitalnih sredstava za efikasnu integrisanu promociju brenda (Scheinbaum, 2016). Sajber-kriminalci prikupljaju informacije o korisnicima putem društvenih medija i mobilnih podataka kako bi stvorili određeni zlonamerni sadržaj prilagođen ličnosti ili interesima pojedinaca (Munnukka & Järvi, 2013). Najvažniji korak u očuvanju podataka je razvijanje sveobuhvatne politike korišćenja društvenih medija, koja podiže svest zaposlenih o rizicima koji predstavljaju društveni mediji i daje im strategije za ublažavanje tih rizika (Yehuda, 2012). Zlonamerni softver pokriva niz pretnji, uključujući viruse, crve, trojance, botove i druge štetne kodove.

Hakeri razvijaju zlonamerni softver iz više razloga. Neki zlonamerni softver osmišljen je za napad na sistem u kojem je instaliran, drugi obrasci imaju za cilj da preuzmu sistem domaćina da izvrše napad na treću stranu, a ostale aplikacije su napisane da ne nanose štetu sistemu, već da omogućuju kreatorima da krađu podatke koji se nalaze u tom sistemu (Oxley, 2011). Postoji problem socijalnog inženjeringa, termina koji se koristi kada neko pokušava da lažno pribavi poverljive lične podatke od korisnika (Rahman et al., 2014). Važno je uspostaviti načine za upravljanjem rizicima. Što podrazumeva način da se spreči diskriminacija, obeshrabri zloupotreba neprimerenog i preteranog korišćenja, ali i da se izbegne gubitak intelektualne svojine kompanije. Kao što postoje ograničenja i smernice za druge oblike komunikacije, ni društvene medije ne bi trebalo tretirati kao izuzetak (Witzig et al., 2012). Pokušaji definisanja informatičkih rizika sveli su se na određivanje sadržine pretnje ili opasnosti koja u smislu osiguravajućih pokrića može prouzrokovati štetne posledice (Jovanović, 2017). Organizacije moraju biti oprezne prema etičnosti pitanja poput upada u privatnost korisnika, agresivnog oglašavanja i spamova, kao i zloupotrebe podataka (Witzig et al., 2012). U cilju što efikasnije upotrebe društvenih medija, organizacije često koriste društvene mreže u kombinaciji sa tradicionalnim medijima (Jovanović, 2017). Društveni mediji predstavljaju snagu koju treba iskoristiti svaka kompanija (Puška, 2012; Radenković et al., 2015). Organizacije koriste razne sofisticirane hardverske i softverske uređaje kako bi se zaštitile od zlonamernih napada. Ali u većini slučajeva, oni su ugroženi i šteta je učinjena, u tom smislu osiguranje Internet rizika ima značajnu ulogu (Mukhopadhyay et al., 2005). Mnogi eksperti tvrde da organizacije ne bi trebalo da pokušavaju kontrolisati reputacione rizike, već treba da razmotre društvene medije pozivom za učešće u autentičnim diskusijama sa zainteresovanim stranama (Demek et al., 2018).

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA, UZORAK I PRIKUPLJANJE PODATAKA

Za potrebe istraživanja koje je prikazano u ovom radu primenjena je metodologija upitnika za prikupljanje podataka. Upitnik se sastoji iz dva dela. Prvi deo sadrži šest pitanja demografskog karaktera: pol, godine starosti, obrazovanje, radno iskustvo, pozicija i delatnost kompanije. Drugi deo čine četiri grupe pitanja i to: korišćenje društvenih medija (KDM), rizik upotrebe društvenih medija (RU), implementacija politike društvenih medija (IP) i obuka za upotrebu društvenih medija i tehnička kontrola (OTK). Istraživanje je sprovedeno u tokom septembra 2020. godine u kompanijama na teritoriji borskog okruga. Prikupljanje podataka je izvršeno anonimnim anketiranjem ispitanika, lično od strane autora ovog rada, čime su izbegnute sve nejasnoće. Ukupno je anketirano 105 zaposlenih. Cilj istraživanja koje je sprovedeno u ovom radu jeste utvrditi u kojoj meri su ispitanici saglasni u pogledu pojedinačnih stavki iz prethodno navedene četiri grupe pitanja, kao i da li u njihovim organizacijama postoje politike ili smernice koje definišu upotrebu društvenih medija. Davanje odgovora vršeno je po sistemu zaokruživanja korišćenjem Likertove petostepene skale, gde je 1 “u potpunosti se ne slažem”, a 5 “u potpunosti se slažem”, odnosno jedinica je odgovoru davala najmanji značaj, a petica najveći. Za dobijanje jasne strukture ispitanika primenjen je program SPSS Statistics 17.0. U Tabeli 2 su predstavljeni dobijeni odgovori ispitanika koji se odnose na demografske karakteristike uzorka.

Tabela 2. Struktura ispitanika prema demografskim podacima

<i>Kategorija</i>	<i>Frekvencija (n=105)</i>	<i>Procenat</i>
Pol		
Ženski	81	77.1%
Muški	24	22.9%
Godine starosti		
18-25	18	17.1%
26-35	21	20.0%
36-45	39	37.1%
46-55	14	13.3%
Preko 56	13	12.4%
Obrazovanje		
Osnovna škola	0	0%
Srednja škola	35	33.3%
Viša škola	60	57.1%
Fakultet	10	9.5%
Radno iskustvo		
Do 5 god.	28	26.7%
6-10	15	14.3%
11-15	25	23.8%
16-20	7	6.7%
Preko 20	30	28.6%
Pozicija		
Menadžer/šef	13	12.4%
Visoko stručni kadar	37	35.2%
Administrativni radnik	31	29.5%
Tehničko osoblje	24	22.9%
Delatnost kompanije		
Proizvodnja	24	22.9%
Usluge	19	18.1%
Poljoprivreda	0	2.9%
Finansije/osiguranje	3	0%
Informisanje/komunikacije	4	3.8%
Zdravstvo	15	14.3%
Obrazovanje	13	12.4%
Nauka	11	10.5%
Javna uprava	16	15.2%

Drugi deo upitnika sadrži konkretna pitanja na koja su ispitanici davali odgovore, kako bi se utvrdio stepen njihove saglasnosti u pogledu ponuđenih stavki. Odgovori koji su dobijeni na ova pitanja su obrađeni i grupisani da bi se odredila procentualna vrednost same učestalosti, a sve sa ciljem da se pomoću ovako prikazanih rezultata stekne uvid u to koliko su zaposleni u kompanijama borskog okruga upoznati sa upotrebom društvenih medija u poslovanju, da li postoje politike i smernice koje se odnose na upotrebu društvenih medija kao i da li postoji neki vid obuke i tehničke kontrole vezano za njihovu primenu. Od ispitanika je najpre bilo zatraženo da na skali od 1 do 5 ocene u kojoj meri su saglasni u pogledu ponuđenih stavki. Poslednja grupa pitanja se odnosila na obuku i tehničku kontrolu, gde su ispitanici davali odgovore na pitanja po principu *Da* odnosno *Ne*. U Tabeli 3 su predstavljeni dobijeni odgovori ispitanika na ovu drugu grupu pitanja.

Tabela 3. Grupe pitanja uz drugog dela ankete

Kategorija
Korišćenje društvenih medija (KDM) KDM_1 Poboljšanje komunikacije sa klijentima KDM_2 Povećanje prodaje i broja potencijalnih klijenata KMD_3 Razvijanje i održavanje brenda KDM_4 Razvijanje novih proizvoda KDM_5 Zapošljavanje novih radnika KDM_6 Komuniciranje sa zaposlenima
Rizik upotrebe društvenih medija (RU) RU_1 Upotreba društvenih medija može naneti štetu reputaciji RU_2 Proizvodi/usluge će biti prikazani u negativnom svetlu korisnicima koji koriste društvene medije RU_3 Usled korišćenja društvenih medija različiti virusi će ući u organizacionu mrežu RU_4 Gubitak intelektualne svojine usled upotrebe društvenih medija RU_5 Sporovi usled upotrebe društvenih medija RU_6 Lična upotreba društvenih medija na radnom mestu može negativno uticati na produktivnost
Implementacija politike društvenih medija (IP) Lična upotreba društvenih medija (IP_L) IP-L_1 Lična upotreba društvenih medija na radnom mestu IP_L_2 Lična upotreba društvenih medija van radnog mesta Upotreba društvenih medija na radnom mestu (IP_RM) IP_RM_1 Upotreba društvenih medija u poslovne svrhe na uređajima u ličnom vlasništvu IP_RM_2 Upotreba društvenih medija u poslovne svrhe na radnom mestu Upotreba društvenih medija od strane službe za ljudske resurse (IP_LJR) IP_LJR_1 Sposobnost službe za Ljudske resurse da koristi društvene medije kao alat za skrining prilikom zapošljavanja IP_LJR_2 Sposobnost službe za ljudske resurse da preduzima disciplinske mere protiv zaposlenih usled upotrebe društvenih medija
Obuka za upotrebu društvenih medija i tehnička kontrola (OTK) OTK_1 Odgovarajuća obuka za zaposlene kako bi se osiguralo da oni razumeju pravilnu upotrebu OTK_2 Odgovarajuća tehnička kontrola za području politikama društvenih medija

4. ANALIZA I REZULTATI

Da bi se podaci obradili na najkvalitetniji način neophodna je ocena njihove pouzdanosti i validnosti. Za ocenu interne konzistentnosti korišćen je *Cronbach alpha test*. Test služi za proračun prosečnih vrednosti korelacija među stavkama mernog instrumenta – *alpha koeicijent*. U skladu sa ovim testom, vrednosti koeficijenata α veće od 0.70 predstavljaju dobar potencijal za modelovanje rezultata ankete razmatrane populacije. S tim u vezi koeficijenti alfa za sve grupe, prelaze 0.70. Istraživanje koje je prikazano u ovom radu bavi ispitivanjem u kojoj meri se organizacije bave upravljanjem rizikom društvenih medija u okviru svog formalnog procesa za upravljanje rizikom. Bazirano na uzorku od 105 ispitanika, različitog pola, godina starosti, obrazovanja, pozicije i delatnosti, anketiranje je vršeno upitnikom koji se sastojao iz dva dela. Prvi deo upitnika odnosio se na demografske karakteristike ispitivanog uzorka. Pri analizi strukture ispitanika koji su bili uključeni u istraživanje, dobijeni rezultati su pokazali da je u istraživanju učestvovao veći broj žena. Najveći procenat čine zaposleni koji imaju između 36 i 45 godina, završen fakultet i dugogodišnje radno iskustvo preko 20 godina i većina ispitanika je zaposlena pri delatnosti proizvodnje. Drugi deo upitnika podrazumevao je četiri grupe pitanja. Kada je reč o prvoj grupi pitanja (KDM), ispitanici su u proseku odgovarali da *se slažu* da njihova organizacija društvene medije koristi u cilju poboljšanja komunikacije sa klijentima. Takođe *se slažu* da će upotreba društvenih medija dovesti do povećanja prodaje i broja potencijalnih klijenata, ali i da će njihova upotreba doprineti jačanju brenda organizacije. Vezano za stavku razvoja novih proizvoda, ispitanici su u proseku odgovarali da se *nit* *slažu niti ne slažu* oko korišćenja društvenih medija u cilju razvoja novih proizvoda, a

takođe su u proseku isti odgovori bili i vezano za stavku zapošljavanja novih radnika. Na kraju, poslednja stavka iz ove grupe pitanja ticala se toga da li zaposleni koriste društvene medije za međusobno komuniciranje, gde su odgovori u proseku bili da se oni *slažu* sa ovakvom konstatacijom.

Tabela 4. Procentualno prikazani odgovori ispitanika na grupe pitanja iz drugog dela ankete

<i>Pitanje</i>	<i>U potpunosti se ne slažem</i>	<i>Ne slažem se</i>	<i>Niti se slažem niti se ne slažem</i>	<i>Slažem se</i>	<i>U potpunosti se slažem</i>
KDM_1	4.8%	9.5%	21.0%	33.3%	31.4%
KDM_2	10.5%	14.3%	23.8%	22.9%	28.6%
KDM_3	2.9%	16.2%	24.8%	24.8%	33.0%
KDM_4	16.2%	18.1%	26.7%	22.9%	16.2%
KDM_5	17.1%	26.7%	17.1%	19.0%	20.0%
KDM_6	12.4%	19.0%	22.9%	18.1%	27.6%
RU_1	13.3%	12.4%	29.5%	25.7%	19.0%
RU_2	13.3%	23.8%	28.6%	21.9%	12.4%
RU_3	16.2%	20.0%	27.6%	19.0%	17.1%
RU_4	11.4%	25.7%	38.1%	16.2%	8.6%
RU_5	22.9%	16.2%	40.0%	14.3%	16.7%
RU_6	8.6%	11.4%	25.7%	29.5%	24.8%
Pitanje	Da	Ne			
IP_L_1	27.6%	72.4%			
IP_L_2	20.0%	80.0%			
IP_RM_1	20.0%	80.0%			
IP_RM_2	29.5%	70.5%			
IP_LJR_1	29.5%	70.5%			
IP_LJR_2	23.8%	76.2%			
OTK_1	28.6%	23.8%	22.9%	17.1%	7.6%
OTK_2	24.8%	20.0%	31.4%	16.2%	7.6%

Druga grupa pitanja odnosila se na rizik upotrebe društvenih medija (RU), gde su anketirani zaposleni uglavnom izražavali *neutralnost*. Ispitanici se u proseku *niti slažu niti ne slažu* da će upotreba društvenih medija nateti štetu njihovoj organizaciji i da će njihovi proizvodi ili usluge biti prikazani u lošem svetlu. Ista je situacija i sa potencijalnim virusima koji mogu ući u organizacionu mrežu, gubitkom intelektualne svojine i mogućim parnicama. Dakle i u pogledu ovih stavki ispitanici ne izražavaju *niti slaganje niti neslaganje*. Poslednje pitanje iz ove grupe odnosilo se na to da li je organizacija zabrinuta da će upotreba društvenih medija negativno uticati na produktivnost zaposlenih. Odgovori ispitanika su u proseku bili da se oni *slažu* da upotreba društvenih medija na radnom mestu može uticati negativno na produktivnost zaposlenih. Naredna, tačnije treća grupa pitanja (IP), koja se odnosila na implementaciju politike ili smernica za korišćenje društvenih medija u organizacijama, podrazumevala je još tri podgrupe. Ispitanici su na ova pitanja odgovarali sa *Da* ili *Ne*. Kao i što bi se donekle moglo pretpostaviti, odgovori ispitanika u proseku bili *negativni*. Organizacije u okviru kojih je vršeno istraživanje, ne poseduju posebnu politiku ili smernice koje se odnose na upotrebu društvenih medija na radnom mestu i upotrebu društvenih medija izvan radnog mesta. Ova dva pitanja su bila svrstana u okviru prve podgrupe (IP_L). Dalje, ista je situacija i sa upotrebom društvenih medija u poslovne svrhe na uređajima u ličnom vlasništvu i upotrebom društvenih medija u poslovne svrhe na radnom mestu. Ni u pogledu ove podgrupe (IP_RM) ne postoji jasna politika, kojom se definiše upotreba društvenih medija, tako da su odgovori ispitanika bili u proseku opet *Ne*. Poslednji deo treće grupe pitanja se odnosio na upotrebu društvenih medija od strane službe za ljudske resurse (IP_LJR). Gde su ponovo u proseku odgovori

bili *Ne* na prvo pitanje koje se odnosilo na sposobnost službe za ljudske resurse da koristi društvene medije kao alat za skrining prilikom zapošljavanja, ali i na drugo pitanje, a to je - sposobnost službe za ljudske resurse da preduzima disciplinske mere protiv zaposlenih usled upotrebe društvenih medija. Na kraju, poslednja grupa pitanja iz drugog dela ankete odnosila se na obuku za upotrebu društvenih medija i tehničku kontrolu (OTK). Kao i kod prve dve grupe pitanja i ovde su ispitanici izražavali svoje slaganje odnosno neslaganje u pogledu dva postavljena pitanja, koristeći petostepenu Likertovu skalu. Gotovo isto kao i kod rizika upotrebe društvenih medija, ispitanici su izrazili *neutralnost*. Tako da se *nit* *slažu niti ne slažu* da njihova organizacija ima odgovarajuću obuku za zaposlene kako bi se osiguralo da oni razumeju pravilnu upotrebu društvenih medija sa jedne strane, a sa druge u proseku su isti odgovori bili i za odgovarajuću tehničku kontrolu za podršku politikama društvenih medija.

5. ZAKLJUČAK

Upotreba društvenih medija u poslovanju se poslednjih godina pojavila kao izuzetno važan način putem koga organizacije komuniciraju sa kupcima, investitorima, zaposlenima i drugim zainteresovanim stranama. Kako tehnologija nastavlja da napreduje, značaj društvenih medija se ne može osporiti. Iako organizacije imaju koristi od društvenih medija, uglavnom nisu ili tek počinju biti svesne rizika povezanog sa korišćenjem društvenih medija u poslovanju. Ovaj rad se bavio analizom upotrebe društvenih medija u poslovnim organizacijama na teritoriji borskog okruga, pri čemu je istraživanje vršeno putem anonimnog upitnika. Analiza istraživanja vršena je po osnovu demografskih podataka i po definisanim grupama pitanja, a dobijeni rezultati pokazuju da organizacije, iako koriste društvene medije u najvećoj meri za komuniciranje sa kupcima, povećanje prodaje i broja potencijalnih kupaca, kao i za održavanje svesti o brendu ne pridaju velikog značaja rizicima koji mogu nastati. Takođe su najmanje saglasni po pitanju korišćenja društvenih medija u cilju zapošljavanja novih radnika. U najvećem stepenu su zaposleni zabrinuti da upotreba društvenih medija može negativno uticati na produktivnost. Po pitanju ostalih rizika su neutralni, pretpostavlja se iz razloga zato što nisu u velikoj meri upoznati sa velikim brojem rizika koji mogu imati velike posledice. Generalno su neutralni u pogledu mogućnosti ulaska virusa u organizacionu mrežu, gubitka reputacije i intelektualne svojine, ali ne pridaju gotovo nikakvu važnost kada je reč o sudskim sporovima. Dosta je zabrinjavajuće, mada očekivano da ove organizacije nemaju definisanu politiku niti smernice koje se odnose na upotrebu društvenih medija. Na osnovu rezultata utvrđeno je da zaposleni nisu upozanti da u njihovim organizacijama postoji politikasmernice koje se odnose na ličnu upotrebu društvenih medija na radnom mestu i na upotrebu van radnog mesta. Takođe, službe za ljudske resurse ne preduzimaju disciplinske mere protiv zaposlenih koji neprimereno koriste društvene medije upravo zbog toga što nemaju politiku upotrebe na koju bi mogli da se pozovu. Na samom kraju ankete se od ispitanika tražilo da izraze svoje mišljenje vezano za postojanje obuke i tehničke kontrole u svojoj organizaciji. Podaci su pokazali da su ispitanici u potpunosti saglasni da ne postoji odgovarajuća obuka kojom bi se osiguralo da oni bolje razumeju upotrebu društvenih medija. Slično ovome, ne postoji adekvatna tehnička kontrola za podršku politikama društvenih medija. Na osnovu ovako dobijenih rezultata, zaključuje se da bi bilo korisno da se menadžment kompanija što bolje upozna sa rizicima od korišćenja društvenih medija, ukoliko ih koriste u svom poslovanju kako bi se podigla svest zaposlenih da počnu gledati na društvene medije iz drugog ugla, a ne isključivo na način da oni mogu doneti samo koristi i poboljšanja.

RISK MANAGEMENT OF SOCIAL MEDIA USE IN BUSINESS ORGANIZATIONS

Ana Milosavljević

*University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, Engineering Management Department
Bor, Serbia*

Abstract

This paper deals with the analysis and emergence of social media, as well as examining the extent to which organizations address social media risks as part of their formal risk management process. The paper researches and concentrates on all potential risks and threats that may arise on different websites. We use a model that includes four main components: the use of social media, perceived risk of use, policy implementation, and training and technical control. The model will provide a framework for future research on risk management on social media. The data collected from employees from companies in the Bor district will be used for the purpose of this scientific research work, the purpose of which is to analyze the risks of using social media and find ways to help organizations deal with them more efficiently. These risks can be unexpected or deliberate threats, directed or unfocused, and as such can come from a variety of sources. Combating data protection, developers, hackers, viruses and other threats are essential activities of risk management organizations on social media.

Keywords: *Social media, Risk management, Risk categorization, Data protection, Viruses*

LITERATURA / REFERENCES

- Abuhashesh, Y.M. (2014). Integration of Social Media Businesses. *International Journal of Business and Social Science*, 5(8), 202-209.
- Aguenza, B.B., Al-Kassem A.H., Mat Som Puad A., (2012), Social Media and Productivity in the Workplace: Challenges and Constraints. *Interdisciplinary Journal of Research in Business*, 2(2), 22-26.
- Ahmed, H., (2014). Online social networks threats. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 5(11), 986-988.
- Akintoye, A. (2015). Risk analysis and management in construction. *International Journal of Project Management*, 15(1), 31-38.
- Ali, S., Islam, N., Rauf, A., Din Ud, I., Guizani, M., Rodrigues, J.P.C.J. (2018). Privacy and Security. *Online Social Networks*, 10(12).
- Andresen, T., Slemp, C. (2011). Managing Risk in a Social Media-Criven Society. *Knowledge Leader*, 1-8.
- Arnone, L., Deprince, E. (2016). Small Firms Internationalization: Reducing the Psychic Distance Using Social Networks. *Global Journal of Business Research*, 10(1), 55-63.
- Assaad, W., Gomez Marx, J. (2011). Social Network in marketing (Social Media Marketing) Opportunities and Risks. *International Journal of Managing Public Sector Information and Communication Technologies*, 2(1), 13-22.

- Avakumović, J., Avakumović, Č., Avakumović, J. (2013). Upravljanje rizikom u poslovanju poslovnih proizvodnih sistema. *FBIM Transactions*, 1(1), 92-100.
- Barjaktarović, L., (2013), Upravljanje rizikom, Beograd, 3-317.
- Bassett, R., Chamberlain, T., Vidmar, G. (2010). Data mining and social networking sites: Protecting business infrastructure and beyond. *Information Systems*, 11(1), 352-357.
- Bolotaeva, V., Cata, T., (2011). Marketing Opportunities with Social Networks, *Journal of Internet Social Networking and Virtual Communities*, 1-8.
- Božić, A., Zubanov, V. (2018). Društvene mreže u modernom restoraterstvu. *Tims Acta* (12), 25-35.
- Carr, K.N., Maier, P.S. (2013). Social media policies: Managing risks in a rapidly developing technological environment. *Mustang Journal of Law and Legal Studies*, 80-148.
- Curzi, V., Lecoq, W., Quéré, N. (2019). The Impact of Social Media on E-Commerce Decision Making Process. *International Journal of Technology for Business*, 1(1), 1-9.
- Čupić, M. (2018). Okvir, principi i proces upravljanja rizikom preduzeća (Framework, principles and process of enterprise risk management). *Implikacije ekonomije znanja za razvojne procese u republici Srbiji, Kragujevac*, 737-747.
- Ćirić, Z., Ćirić, I., Seldak, O., Ivanišević, S. (2015). Društvene mreže, nezaobilazni alat savremenog poslovanja. *Infoteh-Jahorina* 14, 350-354.
- Demek, C.K., Raschke, L.R., Janvrin, J.D., Dilla, N.W. (2018). Do organizations use formalized risk management process to address social media risk?. *International Journal of Accounting Information Systems*, 28, 31-44.
- Edosomwan, O.S., Prakasan, S.K., Kouame, D., Watson, J. (2011). The history of social media and its impact on business. *The Journal of Applied Management & Entrepreneurship*, 16(3), 79-91.
- Giroux, J., Roth, F., Herzog, M. (2013). Using ICT & Social Media in Disasters: Opportunities & Risks for Government, Background Document, 4-26.
- Greven, A., Sibring, S. (2013). What risks are you taking with Social Media? - A qualitative study about risks with Social Media communication, 1-74.
- Gupta, A., Dhami, A. (2015). Measuring the impact of security, trust and privacy in information sharing: A study on social networking sites, *Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice*, 17(1), 43-53.
- Hajli, M.N. (2013). A study of the impact of social media on consumers. *International Journal of Market Research*, 56(3), 387-404.
- Hausmann, V., Williams, P.S. (2014). Categorising Social Media Business Risks, *Fachbereich Informatik*, 4, 3-19.
- He, W. (2012). A review of social media security risks and mitigation techniques. *Journal of Systems and Information Technology*, 14(2), 171-180.
- He, W. (2013). A survey of security risks of mobile social media through blog mining and an extensive literature search. *Information Management & Computer Security*, 21(5), 381-400.

- Hosseinali-Mirza, V., Marcellis-Warin, N. (2015). Crisis Communication Strategies and Reputation Risk in the Online Social Media Environment. *International Journal of Business and Social Science*, 6(5), 7-21.
- Huy, Q., Shipilov, A. (2012). The Key to Social Media Success Within Organizations. *MIT Sloan Management Review*, 54(1), 73-81.
- Icha, O., Edwin, A. (2016). Effectiveness of Social Media Networks as a Strategic Tool for Organizational Marketing Management. *Journal of Internet Banking and Commerce*, 21(S2), 1-19.
- Jovanović, S. (2017). Osiguranje od informatičkih rizika. *Udruženje za pravno osiguranje Srbije, Teme*, 3, 823-837.
- Karimi, S., Naghibi, S.H. (2015). Social Media Marketing (SMM) Strategies For Small To Medium Enterprises (SMES). *International Journal of Information, Business and Management*, 7(4), 86-98.
- Khan Feroz, G., Swar, B., Lee Kon, S. (2014). Social Media Risks and Benefits: A Public Sector Perspective. *Social Science Computer Review*, 32(5), 606-627.
- Kostić Opsenica, J., Panić, P.T. (2017). Internet i mentalno zdravlje adolescenata. *Zbornik radova Filozofskog fakulteta u Prištini*, 47-3, 197-216.
- Krstić, A., Lazarević, S. (2014). Primena društvenih mreža u savremenom poslovanju. *Impact of the Internet on Bussines Activities in Serbia and Worldwide*, 221-226.
- Krubhala, P., Niranjana, P., Sindhu Priya, G. (2015). Online Social Network - A Threat to Privacy and Security of Human Society. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(4), 1-6.
- Kumar, S., Vikas S. (2018). Social Media Security Risks, Cyber Threats and Risks Prevention And Mitigation Techniques. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management*, 4(4), 125-129.
- Laganin, M., Veličković, M., Marković, M. (2015). *Smernice za upotrebu društvenih mreža u organima državne uprave, autonomne pokrajine i jedinica lokalne samouprave*, Beograd, 4-32.
- Lutz, C., Hoffmann P.C. (2013). *The Impact of Social Media on Stakeholder Engagement*, Edinburgh, 2-26.
- Malbašić, S., Janković, A. (2006). *Menadžment rizikom*, Nacionalna konferencija o kvalitetu, 151-156.
- Mamula, T., Pantić Popović, S., (2012). The role of social media in SMEs sector in the new transitions economies, 19th Conference with International Participation, Tivat, 1-9.
- Maqableh, M.M., Rajab, L., Quteshat, W., Masa'deh, R.M.T., Khatib, T., Karajeh, H. (2015). The Impact of Social Media Networks Websites Usage on Students' Academic Performance. *Communications and Network*, 7, 159-171.
- Martin, A., Bavel, R. (2013). *Assessing the Benefits of Social Networks for Organizations*. JRC Technical Reports, 5-29.
- Mukhopadhyay, A., Saha, D., Mahanti, A. (2005). Insurance for Cyber-risk: A Utility Model, 32(1), 154-169.
- Munnukka, J., Järvi, P. (2013). Perceived risks and risk management of social media in an organizational context. *Electronic Markets*, 24(3), 219-229.

- Ng Hoong, F., Yazdanifard, R. (2014). The impacts of social media marketing, perceived risks and domain specific innovativeness on online consumer behavior. *Global Journal of Commerce & Management Perspective*, 3(2), 22-26.
- Ostojić, S., Ilić, D., Damjanović, N. (2014). Važnost društvenih mreža za promociju malih i srednjih preduzeća, *Trendovi u poslovanju*, 1(3), 23-28.
- Outreville, J.F. (1998). *Theory and Practice of Insurance*, France, 1-12.
- Oxley, A. (2011). *A Best Practices Guide for Mitigating Risk in the Use of Social Media*. IMB Center for the Business of Government, 5-32.
- Pajić, B. (2010). *Društveni mediji kao marketinški alat*, Novi Sad, 1-68.
- Pak, J. (2014). *Osiguranje internet rizika*, Zbornik radova, Beograd, 71-76.
- Paniagua, J., Bolufer Sapena, J. (2014). Business performance and social media: Love or hate?. *Business Horizons*, 57(6), 719-728.
- Paquete, H. (2013). *Social Media as a Marketing Tool: A Literature Review*. Major Papers by Master of Science Students, (2), 1-27.
- Patel, N., Jasani, H. (2010). Social media security policies: Guidelines for organizations, 11(1), 628-634.
- Petrović, D., Kaplanović, S. (2015). Mogućnosti i izazovi upotrebe online platformi za društveno umrežavanje u poslovnom okruženju. *Zbornik radova PosTel 2015*, 67-76.
- Petrović, D., Macura, D. (2019). Why communication through social media is important for railway bussiness public relations?. *International scientific journal Trans motauto world*, 1, 30-33.
- Puška, A. (2012). Alati za izvođenje marketing aktivnosti putem socijalnih mreža. *Praktični menadžment*, 3(4), 75-80.
- Radenković, B., Despotović, Zrakić, M., Bogdanović, Z., Barać, D., Labus, A. (2015). *Elektronsko poslovanje*, Beograd, 185-196.
- Rahman, H., Dinis de Sousa, R. (2014). *Information Systems and Technology for Organizational Agility, Intelligence, and Resilience*, Hershey, 1-355.
- Raičević, M.V., Matijašević-Obradović, D.J., Kovačević, S.M. (2014). Pravni i etički aspekti rizika poslovanja putem interneta, 94-100.
- Rico, S., Bradley, B., Raine, M., Kiefer, M. (2010). *Social Media: Business Benefits and Security, Governance and Assurance Perspectives*, An ISACA Emerging Technology White Paper, 1-10.
- Rose, C. (2011). The Security Implications Of Ubiquitous Social Media, *International Journal of Management & Information Systems*, 15(1), 35-40.
- Rugova, B., Prenaj, B. (2016). Social media as marketing tool for SMEs: opportunities and challenges, *Academic Journal of Business, Administration, Law and Social Sciences*, 2(3), 85-97.
- Samčović, A. (2013). Bezbednost društvenih mreža sa osvrtom na Twitter, *Infoteh-Jahorina*, 12, 1-4.
- Sarabdeen, J. (2014). Legal Risks in Social Media Marketing. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 4(3), 218-223.

- Savić, Z. (2012). Bezbednosni aspekti poslovne primene internet društvenih mreža, Konferencija o bezbednosti informacija Bices, Univerzitet Metropolitan, 6-10.
- Scheinbaum, C.A. (2016). Digital Engagement: Opportunities and Risks for Sponsors: Consumer-Viewpoint and Practical Considerations For Marketing via Mobile and Digital Platforms. *Journal of Advertising Research*, 56(4), 341-345.
- Schulze Horn, I., Taros, T., Dirkes, S., Huer, L., Rose, M., Tietmeyer, R., Constantinides, E. (2015). Business Reputation and Social Media: A Primer on Threats and Responses, *IDM. Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice*, 16(3), 1-13.
- Siddiqui, S., Singh, T. (2016). Social Media its Impact with Positive and Negative Aspects, *International Journal of Computer Applications Technology and Research*, 5(2), 71-75.
- Silic, M., Back, A. (2016). The dark side of social networking sites: Understanding phishing risks. *Computers in Human Behavior*, 60, 35-43.
- Singh, P.T., Sinha, R. (2017). The Impact of Social Media on Business Growth and Performance in India. *International Journal of Research in Management & Business Studies*, 4(1), 36-40.
- Slavković, V.R., Kršljanin, V.D. (2015). Uticaj operativnog okruženja na sajber pretnje, *Vojno delo*, 5, 333-356.
- Sobti, R., Bagga, A., Ganesan, G. (2012). Security of online social networks. *International Conference on Control Communication, Computer & Mechanical Engineering*, 4-8.
- Sovilj, S., Vasković, V. (2013). Analiza korporativnih društvenih mreža primenom JUNG framework-a. *Info M*, 12(48), 15-20.
- Stelman, Landau, M., Hawkins, M. (2010). When Marketing Through Social Media, Legal Risks Can Go Viral. *Venable LLP on Online Marketing Law*, 1-15.
- Stošić, B., Petrović, N., Antić, S. (2015). Inovativna rešenja operacionog menadžmenta za revitalizaciju privrede Srbije, Beograd, 495-501.
- Sunil, B. (2016). Social Media: Global perspectives, applications and benefits and dangers. *Global Media Journal*, 7(1), 1-4.
- Šekarić, N., Kešetović, Ž. (2018). Uloga društvenih mreža u upravljanju vanrednim situacijama, *Originalni naučni rad*, 23(2), 113-130.
- Tomanović, I. (2017). Primena društvenih mreža u unapređenju poslovanja kompanije, *Infoteh-Jahorina*, 16, 548-553.
- Turban, E., Liang, T.P. (2011). Introduction to the Special Issue Social Commerce: A Research Framework for Social Commerce. *International Journal of Electronic Commerce*, 16(2), 5-13.
- Väyrynen, K., Hekkala, R., Wiander, T. (2012). Information Security Challenges of Social Media for Companies. *ECIS Proceedings*, 56, 1-12.
- Vidas Bujanja, M., Bujanja, I. (2017). Izazovi digitalizacije. *Journal of Engineering Management and Competitiveness*, 7(2), 126-136.
- Vranješ, A. (2013). Odnos društvenih mreža i građanske participacije na primjeru Arapskog proljeća. *Politeia*, 3(5), 111-119.
- Vucurović, M. (2010). Uticaj društvenih mreža Interneta na društvo, *Master rad*, 1-44.

Williams, P.S., Hausman, V. (2017). Categorizing the Business Risks of Social Media, *Procedia Computer Science*, 121, 266-273.

Witzig, L., Spencer, J., Galvin, M. (2012). Organizations' use LinkedIn: An Analysis Of Nonprofits, Large Corporations And Small Business, *Marketing Management Journal*, 22(1), 113-121.

Xu, M., David, M.J., Kim Hi, S. (2018). The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and Challenges. *International Journal of Financial Research*, 9(2), 90-95.

Yehuda, G.B. (2012). Road Hazards: Recognizing the Risks of Social Media. *Viewpoints*, 68-70.

Živković, Ž., Savić, M. (2013). Upravljanje rizikom (Autorizovana predavanja), Bor, 3-169.

PRIMENA DIREKTNIH METODA MEŠOVITIH MATRIČNIH IGARA NA PRIMERU POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE

Aleksandra Radić

Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Odsek za inženjerski menadžment
Bor, Srbija

Izvod

Savremena tendencija nauke jeste razvoj takvih metoda, alata i postupaka koji će se moći primeniti u brojnim granama nauke. Ovaj rad nastao je sa težnjom da pokuša da kroz primenu posebnih, direktnih metoda mešovityh matričnyh igara, pojednostavi proces odlučivanja i nagođenja u primarnim sektorima privrede, preciznije u poljoprivredi. Za te potrebe korišćen je hipotetički primer poljoprivrednog gazdinstva i njenih kupaca. Rezultati, bazirani na primeni Waldovog kriterijuma, govore u prilog mogućnosti primene mešovityh matričnyh igara u poljoprivrednoj proizvodnji, tačnije odabiru poljoprivrednih kultura za zasad i praktičnosti modela iz razloga što je primenom svih metoda korišćenih u radu dobijen isti krajnji rezultat.

Ključne reči: Mešovite matrične igre, Poljoprivreda, Direktnne metode, Waldov kriterijum

1. UVOD

Antagonistički (suprotstavljeni) interesi su vrlo prisutni u svakodnevnom životu. Posebna grana nauke koja pokušava da egzaktnim matematičkim metodama i algoritmima opiše ponašanje učesnika u suprotstavljenim situacijama naziva se Teorija igara. Igra je realni model konfliktne situacije (Jovanović, 2016), ili takmičarska situacija između N osoba ili grupa koje se nazivaju igrači sa unapred određenim setom pravila i unapred poznatim plaćanjima (Singh, 2010). Igrači mogu biti individue, grupe, organizacije itd. Ovakav vid „igara“ jeste sve više prisutan i primenjuje se ne samo u matematici već i u društvenim naukama (ekonomija, pravo, sociologija i dr.), a u poslednje vreme i u informatičkim i računarskim naukama. Ovo teoriji igara daje aspekt multidisciplinarnosti (Kapor, 2017). Posmatrajući osnovni vid igre, tzv. matričnu igru, tako da ova igra opisuje igru sa nultim zbirom (tj. koliko jedna strana dobija toliko druga strana plaća). U igri učestvuju dva igrača igrač „A“ i igrač „B“ pri čemu svaki od njih ima konačan broj alternativa/strategija:

- Igrač „A“ na raspolaganju ima m alternativa;
- Igrač „B“ na raspolaganju ima n alternativa.

Matrica $A \in R^{m \times n}$ sa elementima a_{ij} naziva se matrica plaćanja. Elementi matrice a_{ij} predstavljaju iznos koji igrač „B“ uslovno plaća igraču „A“ (Singh, 2010). Kada igra ima sedlastu tačku onda je reč o prostoju matričnoju igri. Međutim, kada igra nema sedlastu tačku onda je nešto teže odrediti rezultat igre. Tada se pristupa korišćenju posebnih metoda za rešavanje matrične igre. Suština je u tome da ne postoji jedinstvena strategija koja će omogućiti igraču „A“ maksimalni mogući dobitak odnosno jedinstvena strategija igrača „B“, već se radi o kombinaciji strategija.

Rešenje igre je par strategija P^* (za igrača „A“) i Q^* (za igrača „B“) uz ispunjenje sledeće osobine: ako se jedan igrač pridržava svoje optimalne strategije, tada drugom igraču ne odgovara da odstupa od svoje optimalne strategije (Jovanović, 2016). Tako da je vrednost igre (V) jedaka:

$$V = E(P^*, Q^*) \quad (1)$$

Kako su matrične igre razvijene za potrebe vojne svrhe, kao posebna oblast Operacionih istraživanja imaju veliku univerzalnost, te je tako cilj ovog rada da ispita mogućnost primene teorije igara na hipotetičkom primeru poljoprivredne proizvodnje.

Prvi deo rada se bavi teorijskim postavkama mešovutih matričnih igara. Drugi deo rada je posvećen rešavanju i tumačenju hipotetičkog primera.

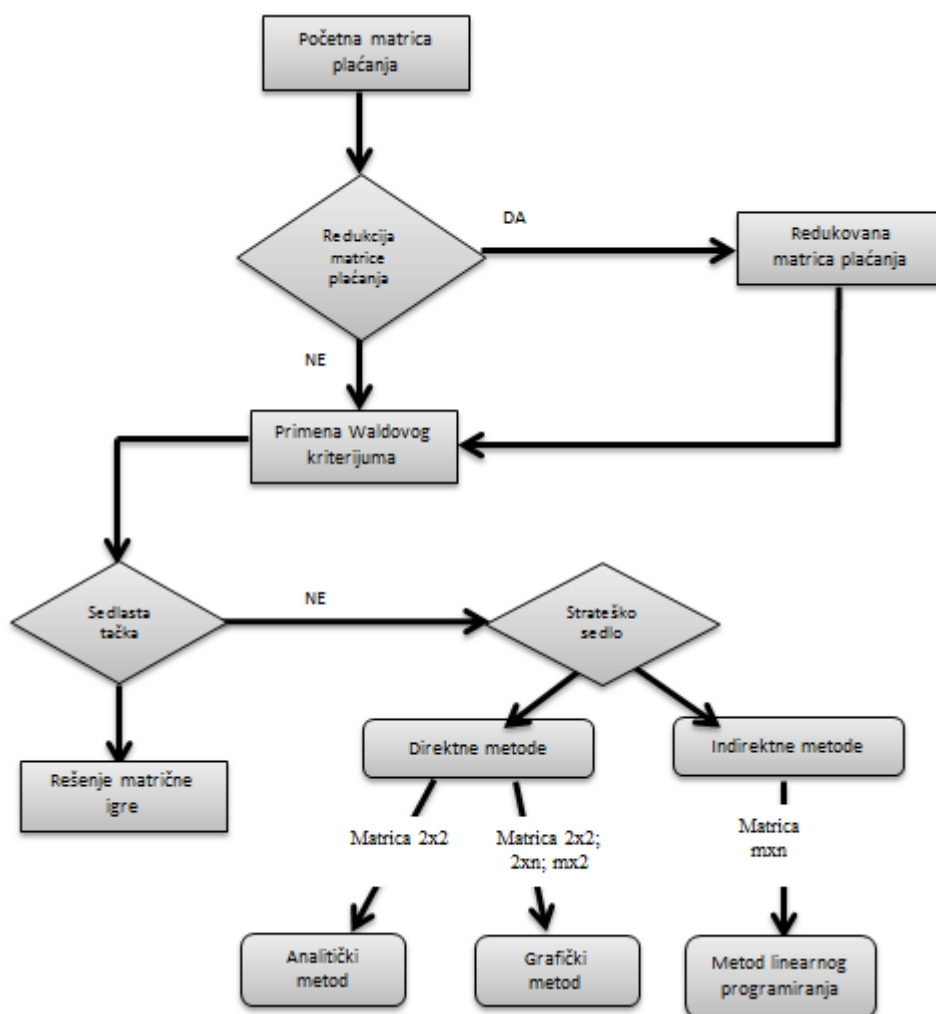
2. TEORIJSKE POSTAVKE RADA

2.1. Kriterijumi i algoritam rešavanja matričnih igara

Svaka matrica početnog oblika većih dimenzija može biti redukovana tj. svedena sa matrice većih na matricu manjih dimenzija. Ovo svojstvo matričnih igara se naziva redukcija dominacijom.

Dalje, prilikom rešavanja matričnih igara mogu se primeniti brojni kriterijumi. Naime, među tim kriterijumima najznačajniji je Waldov kriterijum. Ovaj kriterijum ima veliku važnost kada je prisutna potpuna neizvesnost u smislu budućih događaja (Pažek & Rozman, 2009). Prema Jovanoviću (2016), ovaj kriterijum sugeriše igračima da zauzmu oprezan stav, što je definisao i sam Wald: „Ako su mi nepoznata stanja prirode, zauzeću najoprezniji stav“ (Jovanović, 2016). Ipak, prema drugim autorima ovaj kriterijum spada u domen pesimističkih kriterijuma iz razloga što sugeriše igraču da očekuje najmanji mogući dobitak tj. da se prilikom razmatranja bazira na onim alternativama koje mu donose najmanji iznos i među njima izabere onu alternativu koja mu donosi najveći mogući dobitak (Pažek & Rozman, 2009). Ipak, ovom gledištu iz ugla igrača „A“ odgovara takozvani *maximin* pristup. Ali, šta je sa igračem „B“? Iz ugla igrača „B“ prisutan je pristup *minmax*. Naime, zauzimajući pesimistički (oprezan) stav, igrač „B“ uslovno gubi i želi da izgubi što manje. Ipak, pre toga razmatra one alternative koje mu donose najveći mogući gubitak (oprezan stav), pa onda među njima bira onu alternativu koja će mu omogućiti najmanji gubitak. Uzimajući u obzir da, prema navedenom kriterijumu, igrači uvek biraju najpovoljnije strategije među najgorim ishodima, ovakve strategije se nazivaju optimalne strategije (Sharma, 2019).

Kao što je već napomenuto, igra može biti u domenu prostih ili u domenu mešovutih matričnih igara. Algoritam koji može biti od pomoći prilikom rešavanja matrične igre dat je na Slici 1 i predstavlja logiku autora ovog rada prilikom rešavanja matričnih igara. Takođe, za potrebe ovog rada koriste se direktne metode rešavanja koje će biti opisane u nastavku.



Slika 1. Algoritam rešavanja matricnih igara

2.2. Direktna primena formula

Pomoću direktnih primena formula moguće je rešiti zadatau matricnu igru. Formule koje se koriste za iznalaženje optimalne strategije igrača „A” tj. $P^* (p_1^*; p_2^*)$ su:

$$p_1 = \frac{a_{22} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}} \quad (2)$$

$$p_2 = 1 - p_1 = \frac{a_{11} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} + a_{21}} \quad (3)$$

Formule koje se koriste za iznalaženje optimalne strategije igrača „B” tj. $Q^* (q_1^*; q_2^*)$ su:

$$q_1 = \frac{a_{22} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}} \quad (4)$$

$$q_2 = 1 - q_1 = \frac{a_{11} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} + a_{21}} \quad (5)$$

Dok se za vrednost igre V koristi sledeća formula:

$$V = \frac{a_{22} * a_{11} - a_{12} * a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}} \quad (6)$$

2.3. Grafička metoda

Grafička metoda se takođe može koristiti za rešavanje mešovutih matricnih igara. Prilikom rešavanja matricne igre grafičkom metodom može poslužiti sledeći postupak opisan u nastavku. Cilj je dobiti optimalne strategije igrača „A“ i „B“ kao i vrednost matricne igre. U te svrhe potrebno je formirati sistem nejednačina prema nekom od igrača. Naime, može se samostalno opredeliti od kog igrača će se prvo krenuti, tj. da li će se sistem nejednačina prvo formirati prema igraču „A“ ili „B“ (Milovanović, 2019), samo je potrebno voditi računa o znaku nejednakosti.

Ukoliko se počelo od igrača „A“ onda se moraju naći parametre p_1^* i p_2^* koji određuju njegovu optimalnu strategiju P^* . Formirani sistem nejednačina sa znakom ograničenja veće-jednako prevodimo u jednačine i zamenom parametra p_2^* na osnovu teoreme da je zbir svih verovatnoća uvek jednak 1 sledi:

$$p_2^* = 1 - p_1^* \quad (7)$$

te smo na takav način dobili sistem jednačina (uvođenjem znaka jednako) sa jednom nepoznatom. Onda pristupamo iscrtavanju grafika. Na grafiku zapravo dobijamo prave na osnovu čijeg preseka i koordinata tog preseka dobijamo vrednost igre i potrebne parametre za igrača „A“ (Milovanović, 2019).

Analogno ovom postupku dobijamo i parametre potrebne za igrača „B“ tj. njegov par optimalnih strategija Q^* (q_1^* ; q_2^*) vodeći računa o tome da je znak nejednakosti u slučaju sistema nejednačina igrača „B“ manje-jednako.

3. ZAKLJUČAK REZULTATI PRAKTIČNOG HIPOTETIČKOG PRIMERA

Poljoprivredno gazdinstvo „SIMKA“ registrovano je 2020. godine. Vlasnik ove radnje razmišlja o tome šta bi bilo najbolje zasaditi, te to dalje plasirati na tržište (luk, paradajz, krastavac, zelenu salatu ili krompir). Sa područja poljoprivrednog gazdinstva otkupom poljoprivrednih proizvoda bavi se lokalna piljara i jedan veleprodajni centar. Vlasnik poljoprivrednog gazdinstva sastavio je sledeću matricu plaćanja prikazanu u Tabeli 1 u kojoj su date prodajne cene po kg za luk, paradajz, krastavac i krompir, tj. po komadu za zelenu salatu.

Tabela 1. Prodajna cena poljoprivrednih proizvoda

		Potencijalni kupac	
		Piljara	Veleprodajni centar
PG „SIMKA“	Luk	25	20
	Paradajz	100	90
	Krastavac	90	95
	Zelena salata	35	30
	Krompir	60	65

Kako bi se pojednostavio dalji postupak obrade podataka pristupa se redukciji. Nakon izvršene redukcije izgled početna matrice plaćanja dat je u Tabeli 2.

Tabela 2. Početna matrica plaćanja nakon redukcije

		Potencijalni kupac	
		Piljara	Veleprodajni centar
PG „SIMKA“	Paradajz	100	90
	Krastavac	90	95

Dalje, pristupa se proveri o veoma značajnom pitanju. Naime, proverava se da li se igra nalazi u domenu prostih ili mešovutih matričnih igara. Ova provera prikazana je u Tabeli 3.

Tabela 3. Provera domena matrice igre

		Potencijalni kupac		min j	max i
		Piljara	Veleprodajni centar		
PG „SIMKA“	Paradajz	100	90	90	90
	Krastavac	90	95	90	
	max i	100	95		
	min j	95		90 ≤ V ≤ 95	

Na osnovu Tabele 3 može se zaključiti da se ova igra nalazi u domenu *mešovutih matričnih igara* i da za vrednost igre „V” važi izraz $90 \leq v \leq 95$ što znači da se vrednost igre nalazi između vrednosti 90 i 95 n.j.

3.1. Rešavanje postavljenog problema pomoću analitičkog metoda direktnom primenom formula

Pomoću direktnih primena formula moguće je rešiti zadatu matricnu igru. Radi lakšeg uvida u način rada data je Tabela 4.

Tabela 4. Matrica i elementi direktne primene formula

		Potencijalni kupac	
		Piljara (q1)	Veleprodajni centar (q2)
PG „SIMKA“	Paradajz (p1)	100	90
	Krastavac (p2)	90	95

Daljom primenom definisanih formula datih u delu 2.2. dobijaju se sledeći rezultati:

$$p_1 = \frac{95 - 90}{100 + 95 - 90 - 90} = 0,3333 = 33,33\% \quad p_2 = 1 - p_1 = \frac{100 - 90}{100 + 95 - 90 - 90} = 0,6667 = 66,67\%$$

$$q_1 = \frac{95 - 90}{100 + 95 - 90 - 90} = 0,3333 = 33,33\% \quad q_2 = 1 - q_1 = \frac{100 - 90}{100 + 95 - 90 - 90} = 0,6667 = 66,67\%$$

$$v = \frac{95 * 100 - 90 * 90}{100 + 95 - 90 - 90} = 93,33 \text{ n.j.}$$

3.2. Rešavanje postavljenog problema pomoću grafičke metode

Polazi se od podataka navedenih u Tabeli 4. Formiran sistem nejednačina za PG „SIMKA“ dat je formulama:

$$l_1: 100 * p_1 + 90 * p_2 \geq V$$

$$l_2: 90 * p_1 + 95 * p_2 \geq V$$

Optimalna mešovita strategija PG „SIMKA“ dobija se primenom važeće formule:

$$p_1 + p_2 = 1 \tag{8}$$

iz koje sledi:

$$p_2 = 1 - p_1 \tag{9}$$

Zamenom parametra p_2 u formiranom sistemu nejednačina i uvođenjem znaka jednakosti dobijaju se sledeće formule:

$$\underline{l}_1: \quad 100 * p_1 + 90 * (1 - p_1) = v$$

$$100 * p_1 + 90 - 90 * p_1 = v$$

$$10 * p_1 + 90 = v$$

$$p_1 = 0 \rightarrow v = 90$$

$$p_1 = 1 \rightarrow v = 100$$

$$\underline{l}_2: \quad 90 * p_1 + 95 * (1 - p_1) = v$$

$$90 * p_1 + 95 - 95 * p_1 = v$$

$$-5 * p_1 + 95 = v$$

$$p_1 = 0 \rightarrow v = 95$$

$$p_2 = 01 \rightarrow v = 90$$

Formiran sistem nejednačina za potencijalne kupce PG „SIMKA“ dat je formulama:

$$l_1: 100 * q_1 + 90 * q_2 \leq V$$

$$l_2: 90 * q_2 + 95 * q_2 \leq V$$

Optimalna mešovita strategija kupaca PG „SIMKA” dobija se primenom važeće formule:

$$q_1 + q_2 = 1 \quad (10)$$

iz koje sledi:

$$q_2 = 1 - q_1 \quad (11)$$

Zamenom parametra q_2 u formiranom sistemu nejednačina i uvođenjem znaka jednakosti dobijaju se sledeće formule:

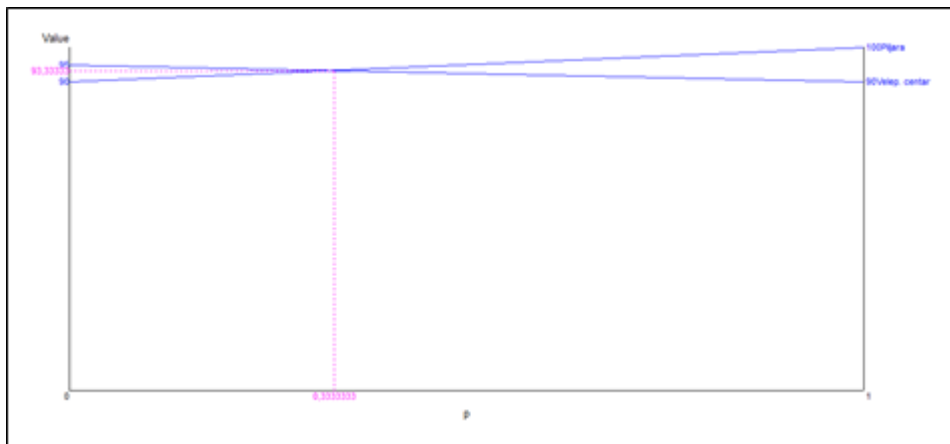
$$\begin{aligned} \underline{l}_1: \quad & 100 \cdot q_1 + 90 \cdot (1 - q_1) = v \\ & 100 \cdot q_1 + 90 - 90 \cdot q_1 = v \\ & 10 \cdot q_1 + 90 = v \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q_1 = 0 & \rightarrow v = 90 \\ q_1 = 1 & \rightarrow v = 100 \end{aligned}$$

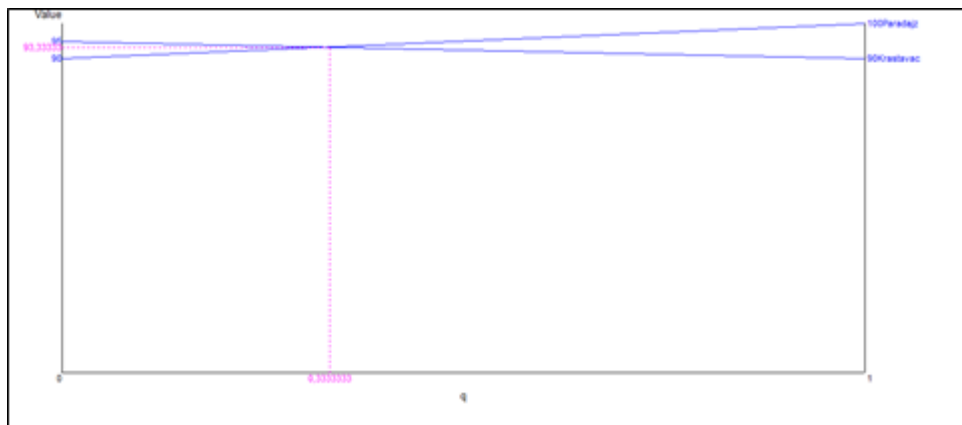
$$\begin{aligned} \underline{l}_2: \quad & 90 \cdot q_1 + 95 \cdot (1 - q_1) = v \\ & 90 \cdot q_1 + 95 - 95 \cdot q_1 = v \\ & -5q_1 + 95 = v \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q_1 = 0 & \rightarrow v = 95 \\ q_2 = 01 & \rightarrow v = 90 \end{aligned}$$

Na Slici 2 i Slici 3 data su grafička rešenja zadatog problema.



Slika 2. Rezultati grafičke metode za PG „SIMKA“



Slika 3. Rezultati grafičke metode za kupce PG „SIMKA“

3.3. Rešavanje postavljenog problema pomoću softvera LINDO 6.1

Radi provere tačnosti dobijenih rezultata korišćen je softver LINDO V 6.1. LINDO sintaksa za PG „SIMKA” data je na sledeći način:

```
!Ovo je funkcija cilja
min y1+y2
ST
!Ovo su ograničenja
100y1+90y2>=1
90y1+95y2>=1
END
```

Izgled dobijenog rešenja dat je na Slici 4.

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1		
OBJECTIVE FUNCTION VALUE		
1)	0.1071429E-01	
VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.003571	0.000000
Y2	0.007143	0.000000
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-0.003571
3)	0.000000	-0.007143
NO. ITERATIONS=	1	

Slika 4. Izgled rešenja u programu LINDO 6.1 za PG „SIMKA”

Tumačeći rezultate dolazi se do sledećeg zaključka:

$$z_0=0,01071429 \rightarrow v = \frac{1}{z_0} = \frac{1}{0,01071429} = \mathbf{93.33}$$

$$y_1=0,003571 \rightarrow \mathbf{p1} = y_1 * v = 0,003571 * 93,33 = 0,3333 = \mathbf{33.33\%}$$

$$y_2=0,007143 \rightarrow \mathbf{p2} = y_2 * v = 0,007143 * 93,33 = 0,6667 = \mathbf{66.67\%}$$

Vrednost igre V iznosi 93.33 n.j. a optimalna strategija PG „SIMKA” je $P^*(33.33\% \text{ i } 66.67\%)$

LINDO sintaksa za kupce PG „SIMKA” u LINDO 6.1 programu data je na sledeći način:

```
!Ovo je funkcija cilja
max x1+x2
ST
!Ovo su ograničenja
100x1+90x2<=1
90x1+95x2<=1
END
```

Izgled dobijenog rešenja dat je na Slici 5.

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2		
OBJECTIVE FUNCTION VALUE		
1)	0.1071429E-01	
VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	0.003571	0.000000
X2	0.007143	0.000000
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.003571
3)	0.000000	0.007143
NO. ITERATIONS=		2

Slika 5. Izgled rešenja u programu LINDO 6.1 za kupce PG „SIMKA”

Tumačeći rezultate dolazi se do sledećeg zaključka:

$$g_0=0,01071429 \rightarrow v = \frac{1}{g_0} = \frac{1}{0,01071429} = \mathbf{93.33}$$

$$x_1=0,003571 \rightarrow \mathbf{q1} = x_1 * v = 0,003571 * 93,33 = 0,3333 = \mathbf{33.33\%}$$

$$x_2=0,007143 \rightarrow \mathbf{q2} = x_2 * v = 0,007143 * 93,33 = 0,6667 = \mathbf{66.67\%}$$

Vrednost igre V iznosi 93.33 n.j. a optimalna strategija kupaca PG „SIMKA” je $Q^*(33.33\% \text{ i } 66.67\%)$.

4. DISKUSIJA REZULTATA

Uzimajući u obzir rezultate primenjenih metoda (direktna primena formula, grafička metoda i rešenje softvera LIDNO 6.1) dolazi se do zaključka da je rešenje svake primenjene metode identično. Naime, osnovni outputi ili rešenja matrične igre su:

- P^* - optimalna mešovita strategija igrača A (u razmatranom primeru to je PG „SIMKA”);
- Q^* - optimalna mešovita strategija igrača B (u razmatranom primeru to su kupci proizvoda PG „SIMKA“ - lokalna piljara i veleprodajni centar);
- V - vrednost igre.

U posmatranom primeru optimalna mešovita strategija PG „SIMKA“ je P^* (33.33% i 66.67%) što znači da postoji verovatnoća od 33.33% da će ovo PG proizvoditi i prodavati paradajz i verovatnoća od 66.67% da će proizvoditi i prodavati krastavac. Sa druge strane optimalna mešovita strategija kupaca je Q^* (33.33% i 66.67%) što znači da postoji verovatnoća od 33.33% da će piljara kupiti proizvode PG „SIMKA“ i verovatnoća od 66.67% da će veleprodajni centar kupiti proizvode PG „SIMKA“. Primenom Waldovog kriterijuma za vrednost igre V važila je relacija $90 \leq V \leq 95$ pri čemu se dobijeno rešenje primenom direktnih metoda sa svojom vrednošću 93.33 nalazi u zadatom opsegu. Do istog rešenja, međutim znatno bržim i lakšim putem, dolazi se i primenom softvera LINDO 6.1.

5. ZAKLJUČAK

Prikazani model i rezultati ukazuju da je moguće primeniti razmatrani model mešovitih matričnih igara u domenu poljoprivredne proizvodnje i prodaje proizvoda. Naime, ovakav model odgovara modelu matričnih igara iz razloga što imamo dva suprotstavljena interesa:

sa jedne strane farmera koji želi da proda svoje proizvode po što višoj ceni, i sa druge strane kupce koji žele da kupe proizvod po što nižoj ceni. Takođe, model logički odgovara metodi mešovitih matičnih igara jer se poljoprivredni proizvođači pre odlučuju na proizvodnju više različitih kultura nego za proizvodnju samo jedne kulture.

Međutim, treba pretpostaviti da razmatranom modelu prethodi uslov dobrih vremenskih prilika što će usloviti rod poljoprivrednih proizvoda. U ovome se krije još jedna igra, naime igra čoveka protiv prirode, kao poseban vid ili tip teorije igara. Autor Walker i njegovi saradnici razvili su model matične igre čoveka protiv prirode. Preciznije, potrebno je proširiti problematiku prvo na posmatranje igre čoveka protiv prirode pa na rezultatima te igre bazirati dalju igru u smislu suprotstavljenih interesa u smislu cena između proizvođača kao prodavca i kupaca poljoprivrednih proizvoda.

Primena matičnih igara u poljoprivredi mora biti bazirana na nekoliko faza u smislu prethodnog sagledavanja mogućnosti da se neki proizvod proizvede i naredne faze plasiranja proizvedenih proizvoda.

Ovo navodi težnju da naredna istraživanja na ovu temu trebaju biti usmerena na povezivanje igara protiv prirode i mešovitih matičnih igara u smislu prodaje proizvoda kupcima. Zato je potrebno da se razvije celokupan model matičnih igara na polju poljoprivredne proizvodnje, što bi u velikoj meri pomoglo poljoprivrednim proizvođačima u Srbiji kao zemlji koja obiluje poljoprivrednim potencijalom.

APPLICATION OF DIRECT METHODS OF MIXED MATRIX GAMES ON THE EXAMPLE OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Aleksandra Radić

University of Belgrade, Technical faculty in Bor, Engineering Management Department
Bor, Serbia

Abstract

The modern tendency of science is the development of such methods, tools and procedures that will be able to be applied in numerous branches of science. This paper was created with the aim of trying to simplify the decision-making and adjustment process in the primary sectors of the economy, more precisely in agriculture, through the application of special, direct methods of mixed matrix games. For these purposes, a hypothetical example of an agricultural farm and its customers was used. The results, based on the application of Wald's criterion, speak in favor of the possibility of applying mixed matrix games in agricultural production and the practicality of the model because the application of all methods used in the work obtained the same end result.

Keywords: *Mixed matrix games, Agriculture, Direct methods, Wald's criterion*

LITERATURA / REFERENCES

Jovanović, I. (2016). Operaciona istraživanja II - teorija igara, Autorizovana predavanja, Tehnički fakultet u Boru, Bor.

Kapor, P. (2017). Teorija igara: sistemski pristup i razvoj, Megatrend revija, 14(1), 253-282.

Milovanović, A. (2019). Primena direktnih metoda za rešavanje mešovitih matričnih igara, Engineering management, 5(2), 101-111.

Pažek, K., Rozman, Č. (2009). Decision making under conditions of uncertainty in agriculture: a case study of oil crops, ISSN 1330-7142.

Sharma, A. (2019). An Analytic Study of Matrix Games. International Research Journal of Management Science & Technology, 10, 80-89

Singh, A.P. (2010). Optimal Solution Strategy for Games. International Journal on Computer Science and Engineering, 2(9), 2778-2782.

Walker, O.L., Heady, E.O., Tweeten L.G., Pesek, J.T. (1960). Application of Game Theory Models to Decisions on Farm Practices and Resource Use. Dostupno na: https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?filename=41&article=1033&context=ag_rese_archbulletins&type=additional, pristupljeno: 13.05.2020.

ISPITIVANJE PERCEPCIJE ZADOVOLJSTVA KORISNIKA MOBILNOG BANKARSTVA

Katarina Caranović

*Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Odsek za inženjerski menadžment
Bor, Srbija*

Izvod

Mobilno bankarstvo je jedna od najatraktivnijih tehnologija u savremenom dobu, čija popularnost stalno raste i privlači nove korisnike. Kako se razvija mobilno bankarstvo, nameće se i potreba da se definiše koji to faktori utiču na povećanje korisnika mobilnog bankarstva, tačnije na povećanje njihovog zadovoljstva. Faktori koji su prepoznati kao uticajni na korišćenje mobilnog bankarstva su očekivane performanse, očekivani napor, društveni uticaj, olakšavajuće okolnosti, novčana vrednost, navike, namera ponašanja, poverenje, privatnost i bezbednost. Za testiranje uticaja faktora na zadovoljstvo korisnika postavljene su hipoteze i kreiran konceptualni model, pomoću kojih je određena jačina uticaja faktora. Cilj ovog rada je da se dobiju određena saznanja o percepcijama ispitanika koje su vezane za mobilno bankarstvo. Istraživanje je sprovedeno pomoću upitnika o uticaju faktora na zadovoljstvo korisnika, koja obuhvata 174 ispitanika sa teritorije Republike Srbije, koji su korisnici mobilnog bankarstva. Podaci su statistički obrađeni i analizirani pomoću softverskog paketa SPSS v. 22.0. Obrada podataka sadrži deskriptivnu i analitičku statistiku.

Ključne reči: *Mobilno bankarstvo, Korisnici, Internet, M-benking, Bankarske usluge*

1. UVOD

Vreme u kojem živimo, sa sobom nosi mnoštvo promena u raznim oblastima života. Jedan od sinonima za savremeno doba jeste Internet. To je svetski sistem umreženih računarskih mreža, koji nalaže korišćenje savremene tehnologije, inovacija i svega što omogućava opstanak u savremenom dobu. Pomoću Interneta, prevaziđene su geografske barijere i u potpunosti izmenjeni tradicionalni načini funkcionisanja organizacija i ljudi. Organizacije u kojima Internet igra vrlo bitnu ulogu su banke, i njihovo poslovanje ogleda se u brzot, efikasnoj i bezbednoj transakciji novčanih sredstava sa jednog na drugi nalog. Kako savremeno doba spaja Internet i tehnologiju, smatra se da je mobilna telefonija značajno doprinela popularnosti i razvoju Interneta i obrnuto. Integracija ove dve tehnologije doprinela je stvaranju novog modela u oblasti elektronskog poslovanja koje se naziva mobilno bankarstvo ili M-benking. Ovaj model odnosi se na sve novčane transakcije koje su realizovane preko mobilne telekomunikacione mreže. Omogućava mobilnost, odnosno, nezavisnost od lokacije i uštedu vremena, jer se bankarske usluge mogu koristiti nezavisno od doba dana. Da li je sigurno i bezbedno koristiti M-benking jedno je od najčešće postavljanih pitanja kako od strane samih korisnika tako i od strane naučne zajednice. M-benking aplikacije zaštićene su vrhunskom enkripcijom, stoga ne postoji mesto za nepoverljivost. Mobilni telefoni su u svetu elektronskog plaćanja pravi mali računari

sposobni da izvršavaju komplikovane zadatke, tako da im kriptografija ne predstavlja problem. Iako mobilno bankarstvo pored prednosti ima i svoje mane, broj korisnika mobilnog bankarstva u svetu iz godine u godinu raste, pa se nameće pitanje šta je to što ove korisnike motiviše da koriste ovaj vid tehnologije. Kako je mobilno bankarstvo relativno nova tehnologija u Republici Srbiji, postoji niz predrasuda u vezi bezbednosti korišćenja iste. Veliki je broj ljudi koji nema prave informacije o značaju ove tehnologije i o njenoj bezbednosti i sigurnosti. Stoga, potrebno je više pažnje posvetiti ovakvom fenomenu, ulagati sredstva za njegov razvoj i podstaći ljude da razmišljaju o uštedi vremena i novca na bezbedan i siguran način. Cilj ovog rada je ispitati uticaj različitih faktora koji utiču na povećanje zadovoljstva korisnika mobilnog bankarstva.

2. RAZVOJ M-BENKINGA

Razvoj i ponašanje učesnika na tržištu u mnogome zavise od uticaja globalizacije, koja nalaže zamenu tradicionalnih postupaka savremenijim. U takvim uslovima, konstantno se traga za novim modelima, koji će zadovoljiti potrebe korisnika, a u isto vreme biti u korak sa globalizacijom. To predstavlja i najveći izazov savremenog doba, gde se tržište zalaže za prevazilaženje tradicionalne logike, razvojem inovacija. U poslednjih nekoliko decenija bankarska industrija dobila je na značaju, prvenstveno zbog nemogućnosti fizičkih i pravnih lica da finansiraju svoje potrebe iz sopstvenih prihoda, a zatim i zbog niza finansijskih usluga koje nude. Implementacija savremene računarske i informacione tehnologije u sektor bankarstva uticala je na razvoj elektronskog bankarstva. Elektronsko bankarstvo nudi mogućnost brzog prenosa podataka i transfera novca na relacijama sa korisnicima i sa drugim bankama. Rezultat toga su značajne promene u tehnološkim i organizacionim aspektima bankarskog poslovanja. Osim toga, i efikasnost poslovanja je podignuta na viši nivo. Primenjuje se savremena računarska tehnologija koja omogućava bankama brzu evaluaciju kreditnih zahteva. Takođe, omogućena je i direktna komunikacija sa korisnicima, koja je smanjila potrebu za brojem filijala, kao i za brojem zaposlenih, što dovodi do smanjenja operativnih troškova (Račić & Barjaktarović, 2016). Ono što je direktno uticalo na promenu filozofije bankarske industrije je pojava prvog „pametnog“ telefona koji je proizveo i-Phone 2007. godine. Već u 2011. godini 19% klijenata koristilo je mobilno bankarstvo kao način komunikacije sa bankom. Najčešće je M-banking korišćen za proveru stanja na račun, izvršavanje i pregled transakcija. Banka koja je najviše razvila svoje mobilno bankarstvo putem „pametnih“ telefona je „JPMorgan Chase Bank“ iz SAD-a. Razvijeno mobilno bankarstvo imaju i zemlje poput Rusije, Španije, Poljske, Francuske, Belgije, Finske i Danske.

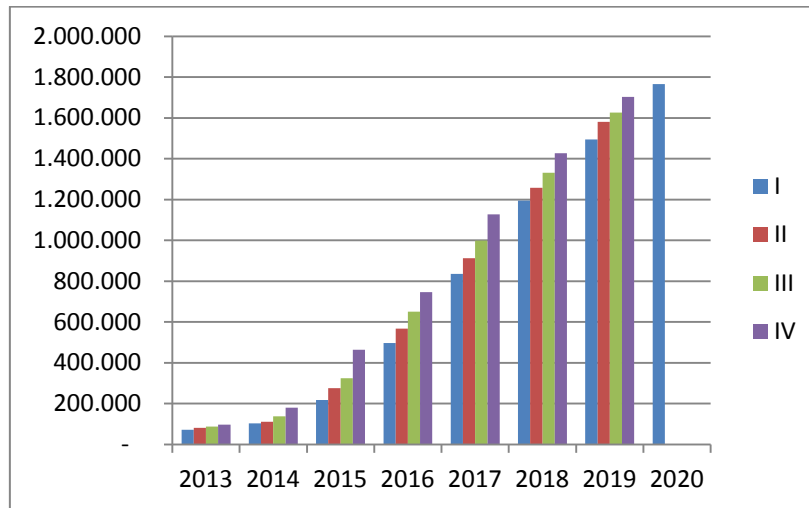
3. DEFINICIJA I ZNAČAJ M-BENKINGA

Mobilno bankarstvo je savremeni trend koji se zasniva na elektronskom poslovanju. Smatra se neophodnim u sektoru bankarstva, jer je značajan faktor konkurentnosti banaka. Kako bi održali konkurentnost i zadovoljile potrebe korisnika, banke moraju da poseduju odgovarajuću infrastrukturu i eksperte u različitim oblastima. Mobilno bankarstvo predstavlja upotrebu mobilnih telefona, pametnih telefona i tablet računara za pristup bankarskim mrežama putem bežične aplikacije protokola (*engl.* WAP), za korišćenje finansijskih usluga (Shaikh & Karjaluo, 2015). Banka na taj način nudi mobilnost i komunikaciju sa klijentima u bilo kom trenutku, sa bilo kog mesta i jednostavnu transakciju novčanih sredstava. Broj usluga i proizvoda koji se nude za mobilne platforme mogu ići od jednostavnih naloga za proveru bilansa do složenih berzanskih transakcija, koje stoje na raspolaganju bilo kada i bilo gde (Suoranta & Mattila, 2004). Ovaj trend pretvorio je mobilne telefone i tablete u osnovne alate mobilnog bankarstva (Shaikh et al.,

2018). Ovo revolucionarno otkriće nudi bankama mogućnost da efikasno opslužuju svoje korisnike, čak i u regionima gde postoje ograničenja u pogledu uspostavljanja tradicionalnih filijala (Laukkanen & Cruz, 2009; Cruz et al., 2010; Wessels & Drennan, 2010). Sa povećanjem broja pretplatnika mobilne telefonije, širom sveta, tržište mobilnog bankarstva ima veće šanse u privlačenju novih korisnika i pružanju kvalitetnih usluga (Gu et al., 2009; Wessels & Drennan, 2010; Lee et al., 2015; Alalwan et al., 2015). Osnovni uslov za korišćenje mobilnog bankarstva jeste posedovanje nove generacije mobilnih uređaja, takozvanih pametnih telefona, koji pružaju visok nivo sigurnosti. Osim toga, mobilni uređaji su se pokazali kao efikasan i brz kanal distribucije usluga banaka (Jović, 2014). Osim toga, i ceo koncept mobilnog bankarstva smatra se jedinstvenim jer nudi visok kvalitet informacija i usluga u poređenju sa predhodnim e-banking uslugama preko kompjutera i lap topova. Banke putem mobilnog bankarstva mogu ispratiti stil života korisnika, prikupljati podatke o njihovoj kupovnoj moći, modelima transakcija, kreditnoj sposobnosti i na taj način stvoriti međusobnu povezanost i zavisnost. To pruža banci mogućnost personalizacije, čime ispituje individualne potrebe korisnika (Đorđević, 2007). Todić i Dajić (2018) smatraju da je personalizacija ključ lojalnosti klijenata.

4. PREDNOSTI I NEDOSTACI M-BENKINGA

Smatra se da mobilno bankarstvo ima niz prednosti u odnosu na tradicionalno poslovanje bankarskog sektora. Neke od prednosti za korisnike su sledeće: korišćenje personalizovanih usluga, veća efikasnost, dobijanje informacija od banaka, korišćenje usluga od banaka u realnom vremenu (Sanader, 2014). Pored toga, prednosti su i jednostavnost upotrebe, kontrola korisnika, privatnost i korišćenje usluga sa bilo kog mesta na svetu (Todić & Dajić, 2018). Za korisnike prednost predstavljaju brzina obavljanja transakcija, mali troškovi i visok nivo bezbednosti (Krishnan, 2014). Koristi od mobilnog bankarstva nemaju samo korisnici, već i same banke. One se odnose na lako pridobijanje i zadržavanje korisnika, bolju konkurentsku poziciju i male troškove po transakciji (Sanader, 2014). Iako mobilno bankarstvo dobija na popularnosti, postoje segmenti koji i dalje zabrinjavaju korisnike ove vrste usluge. Jedna od većih briga, koja se može staviti u odeljak nedostataka je bezbednost podataka (Pavlović & Savić, 2017). Svi nedostaci proizilaze iz straha zbog finansijskih gubitaka, zloupotrebe ličnih podataka, zadovoljstvo uslugom i smanjene interakcije za ljudima (Dineshwar & Steven, 2013). Takođe, neki korisnici smatraju da je korišćenje mobilnog bankarstva komplikovano, pa stoga ispoljavaju različite predrasude (Uroš, 2015). Pored niza prednosti i nedostataka, istaživanja pokazuju da se većina korisnika odlučuje na korišćenje ove usluge zbog toga što ne moraju da odlaze na šalter banke, zbog uštede vremena, dok neki smatraju da je jednostavnije od korišćenja kompjutera (Kam & Riquelme, 2007). Na osnovu statističkih podataka koje je prikupilo Ministarstvo finansija od banaka koje nude usluge M-benkinga, dolazi se do zaključka da broj korisnika M-benkinga iz godine u godinu raste, posmatrajući period od 2013. do 2020. godine. Ovi podaci obrađivani su po kvartalima (tromesečja), te je na Slici 1 prikazan broj korisnika M-benkinga za svaki od četiri kvartala.



Slika 1. Broj korisnika M-benkinga u periodu od 2013. do 2020. godine po kvartalima
Izvor: Banke i Ministarstvo finansija – uprava za trezor

Na Slici 1 može se jasno uočiti da je plavom bojom prikazan prvi kvartal, crvenom drugi, zelenom treći i ljubičastom četvrti kvartal. Posmatrajući period od 2013. do 2020. godine uočava se da se broj korisnika M-benkinga iz godine u godinu povećavao. Najmanji broj korisnika M-benkinga bio je u 2013. godini, svega 337 867 korisnika, obzirom da u tom periodu mobilno bankarstvo nije bilo toliko popularno. Kasnije, u 2014. godini može se primetiti veoma mali porast korisnika između prva dva kvartala. Međutim, u 2015. godini može se uočiti porast korisnika u IV kvartalu za čak 140 hiljada u odnosu na III kvartal. 2016., 2017., 2018. i 2019. godina beleže konstantan rast, pa u 2019. godini broj korisnika mobilnog bankarstva iznosi 11 103 411. Za 2020. godinu obrađeni su samo podaci za prvi kvartal, ali u poređenju sa prvim kvartalom u prethodnoj godini primećuje se porast korisnika za 270 545. Ovakve rezultate ovog statističkog istraživanja možemo pripisati izuzetnoj popularnosti mobilnog bankarstva danas i koristima koje od njega imaju klijenti banaka.

5. FORMIRANJE ISTRAŽIVAČKOG MODELA I DEFINISANJE HIPOTEZA

5.1. Očekivane performanse

Očekivane performanse se definišu kao stepen do koga pojedinac veruje da će primena nove tehnologije doprineti poboljšanju njegovih poslovnih performansi (Venkatesh et al., 2003). U kontekstu M-benkinga, korisnici veruju da će korišćenjem ove usluge promeniti prirodu bankarstva, broj poseta sajta i broj izvršenih transakcija (Dwivedi et al., 2017). Na osnovu pregleda naučne literature može se definisati sledeća hipoteza:

H1: Očekivane performanse pozitivno utiču na nameru ponašanja korisnika M-benkinga.

5.2. Očekivani napor

Očekivani napor se može definisati kao stepen lakoće povezan sa korišćenjem sistema (Venkatesh et al., 2003). Korisnici se osećaju povezano sa tehnologijama koje su jednostavne za upotrebu (Ozturk et al., 2016; Alalwan et al., 2017; Shareef et al., 2017). Laka dostupnost usluge motiviše korisnike, uvećavajući njihovu želju da prihvate tehnologiju (Dwivedi et al., 2017). U odnosu na ove tvrdnje formirana je druga hipoteza:

H2: Očekivani napor pozitivni utiče na nameru ponašanja korisnika u M-benkingu.

5.3. Društveni uticaj

Društveni uticaj se definiše kao stepen do kog pojedinac uvažava mišljenje drugih ljudi o prihvatanju nekog novog sistema (Venkatesh et al., 2003). Vrednosti društva, uključujući članove porodice, prijatelje, rođake, komšije i druge korisnike tehnologije, imaju tendenciju da duboko menjaju percepciju i stavove korisnika (Alsheikh & Bojei, 2014; Rana et al., 2015). Potvrđen je pozitivan uticaj društvenog uticaja na korišćenje M-benkinga od strane Al-Husein i Sadi (2015). S tim u vezi postavljena je naredna hipoteza:

H3: Društveni uticaj pozitivno utiče na nameru ponašanja korisnika u M-benkingu.

5.4. Olakšavajuće okolnosti

Olakšavajuće okolnosti se definišu kao stepen do koga pojedinac veruje da postoji tehnička infrastruktura koja podržava upotrebu sistema (Venkatesh et al., 2003). Prijava putem ličnih računara, mogućnost prenosa novca sa jednog računara nadrugog i visok nivo kompatibilnosti podržavaju upotrebu M-benkinga (Shaikh & Karjaluoto, 2015). Nivo kompatibilnosti koji korisnici osećaju tokom korišćenja tehnologije povećava njihovu sklonost korišćenju ove tehnologije. Na osnovu toga postavljena je sledeća hipoteza:

H4: Olakšavajuće okolnosti pozitivno utiču na nameru ponašanja korisnika u M-benkingu.

5.5. Novčana vrednost

Novčana vrednost se definiše kao kognitivni odnos između uočenih prednosti sistema i novčanih troškova za iste (Venkatesh et al., 2003). Tokom korišćenja tehnoloških usluga, korisnici imaju tendenciju da upoređuju cene koje su platili i popuste koje mogu dobiti od neprekidne upotrebe tehnologija (Al-Sukkar, 2005; Laukkanen & Lauronen, 2005; Alalwan et al., 2014; Baabdullah, 2018). Dakle, oni će težiti da povećaju nivo upotrebe kada su nagrađeni popustima (Laukkanen & Lauronen, 2005). Prema tome, postavljena je sledeća hipoteza:

H5: Novčana vrednost pozitivno utiče na nameru ponašanja korisnika M-benkinga.

5.6. Navike

Navike se mogu definisati kao kao stepen u kojem su ljudi skloni automatskom ponašanju zbog učenja (Venkatesh et al., 2003). Iz toga se može videti da je navika povezana sa automatizmom ponavljanja izvođenja radnje. Shodno tome definisana je sledeća hipoteza:

H6: Navike pozitivno utiču na nameru ponašanja korisnika M-benkinga.

5.7. Privatnost

Privatnost i anonimnost su veoma važni za korisnike e-trgovine. Obzirom da se privatnost odnosi na zaštitu ličnih podataka o korisnicima mobilnog bankarstva, dovodi se u blisku vezu sa namerom ponašanja istih prilikom korišćenja mobilnog bankarstva (Mikarić et al., 2016), stoga je sastavljena sledeća hipoteza:

H7: Privatnost pozitivno utiče na nameru ponašanja korisnika M-benkinga.

5.8. Bezbednost

Bezbednost je širok pojam koji se odnosi na različite faktore, tehnike i tehnologije koji se koriste za zaštitu osetljivih i privatnih podataka (Mikarić et al., 2016). Bezbednost u smislu sigurnosti korišćenja naloga i sigurnosnih slojeva platforme mobilnog bankarstva mogu odrediti nameru ponašanja korisnika, pa je sačinjena sledeća hipoteza:

H8: Bezbednost pozitivno utiče na nameru ponašanja korisnika M-benkinga.

5.9. Namere ponašanja

Namera ponašanja igra veliku ulogu u prihvatanju novih sistema. Prihvatanje mobilnog bankarstva može se predvideti na osnovu spremnosti korisnika da usvoje takav sistem (Dwivedi et al., 2017). Prema tome, formirana je sledeća hipoteza:

H9: Namera ponašanja pozitivno utiče na poverenje korisnika M-benkinga.

5.10. Zadovoljstvo

Zadovoljstvo se može definisati kao zabava ili užitek dobijen upotrebom tehnologije, što se pokazalo kao važno u prihvatanju i korišćenju tehnologije (Venkatesh et al., 2003). Kada korisnici otkriju da im tehnologija koju koriste pruža sreću, zabavu, udobnost i uživanje, oni svoju tehnologiju ne žele da menjaju za drugu (Koenig-Lewis et al., 2010; Alalwan et al., 2015; Baabdullah, 2018).

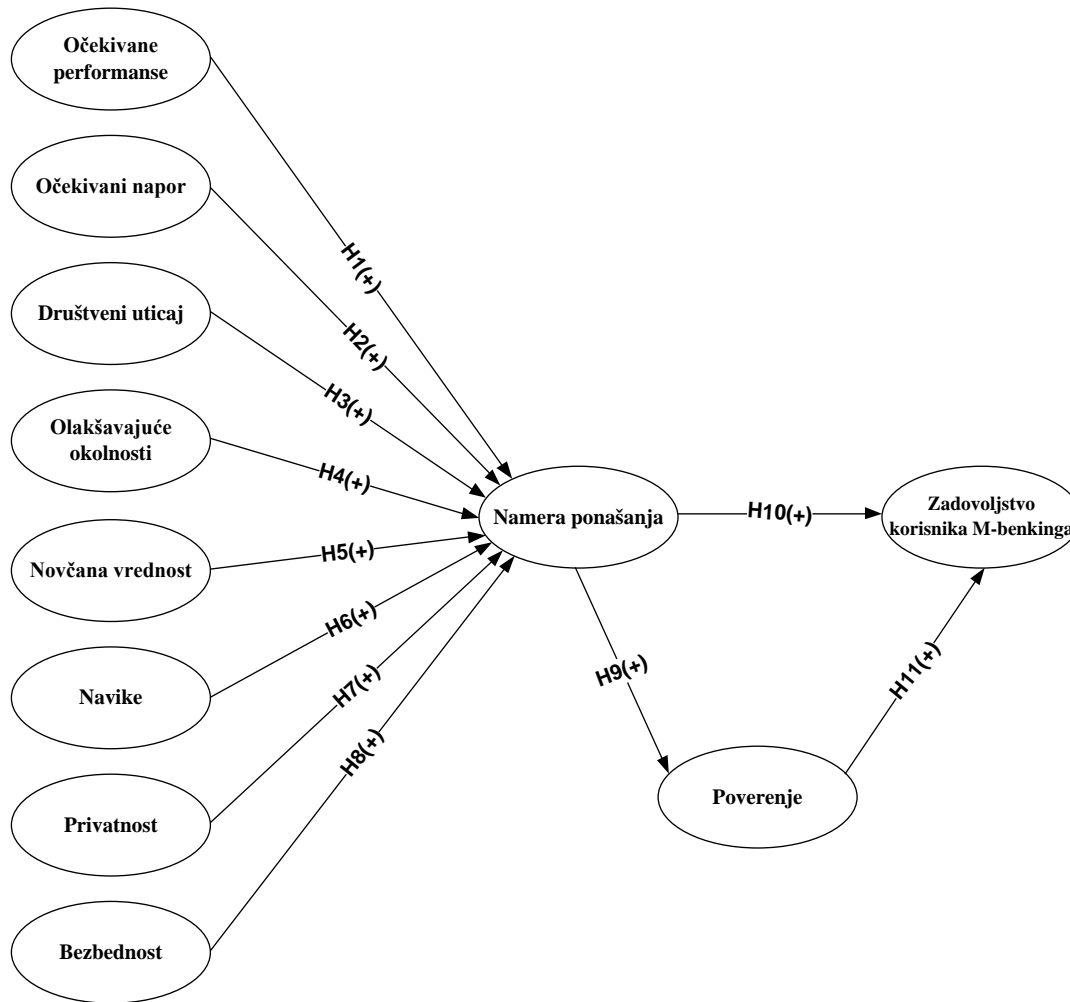
H10: Namera ponašanja pozitivno utiče na zadovoljstvo korisnika M-benkinga.

5.11. Poverenje

Poverenje u mobilno bankarstvo može se objasniti kao verovanje korisnika u integritet. Poverenje je široko ispitano i pokazalo se da je ono presudni faktor koji predviđa percepciju i nameru klijenta prema M-benkingu (Dwivedi et al., 2017). Na osnovu toga sastavljena je sledeća hipoteza:

H11: Poverenje pozitivno utiče na zadovoljstvo korisnika M-benkinga.

Na osnovu definisanih hipoteza proizilazi konceptualni model koji je prikazan na Slici 2.



Slika 2. Istraživački model zadovoljstava korisnika m-benkinga

6. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Kako bi se detaljnije sagledao odnos korisnika prema M-benkingu i njihovi stavovi, u ovom istraživanju korišćena je metodologija sakupljanja podataka upotrebom upitnika. Istraživanje je sprovedeno na teritoriji Republike Srbije u periodu od marta do juna 2020. godine. Anketa se sastojala iz dva dela. U prvom delu ankete pitanja su bila vezana za demografske podatke ispitanika, kao što su pol, godine starosti, iskustvo u korišćenju M-benkinga i mobilnih telefona, nivo obrazovanja i mesečni prihodi. Dok se drugi deo ankete sastojao od pitanja vezanih za očekivane performanse (OP), napor (ON), društveni uticaj (DU), olakšavajuće okolnosti (OO), zadovoljstvo (Z), novčanu vrednost (NV), navike (N), namere ponašanja (NP), poverenje (P), privatnost (PRIV) i bezbednost (B). Ispitanici su zaokruživanjem isražavali nivo njihovog slaganja sa određenom tvrdnjom u vezi mobilnog bankarstva. Za isražavanje mišljenja ispitanika korišćena je Likertova skala koja definiše opise brojeva na sledeći način: 1 – u potpunosti se ne slažem, 2 - ne slažem se, 3 - niti se slažem niti se ne slažem, 4 - slažem se, 5 - u potpunosti se slažem. Prednosti ove vrste istraživanja je što obezbeđuje anonimnost. Odgovorima ispitanika na pitanja iz navedenih grupa dolazi se do osnove za izradu različitih analiza iz oblasti M-benkinga. Prikupljeni podaci obrađeni su korišćenjem softverskog paketa SPSS v. 22.0.

6.1. Korelaciona analiza

Koeficijent korelacije pokazuje povezanost između promenljivih vrednosti. Korelaciona analiza govori o postojanju i učestalosti tih veza. Vrednost korelacije utvrđuje se merenjem koeficijenta korelacije, koji predstavlja numeričku vrednost koja se kreće od -1 do +1 (Vuković, 2013; Đorđević & Arsić, 2017). Predznak + ili – nam pokazuje smer veze. Pozitivna nam pokazuje da se promenljive kreću u istom smeru, tj. označava proporcionalnu vezu između promenljivih. Ukoliko je negativna, to nam govori da se promenljive kreću u različitim smerovima, tj. da je međuzavisnost promenljivih obrnuto proporcionalna. U Tabeli 1 predstavljen je rezultat korelacione analize za svih jedanaest ispitivanih varijabli: očekivane performanse, očekivani napor, društveni uticaj, olakšavajuće okolnosti, zadovoljstvo, novčana vrednost, navike, namere ponašanja, poverenje, privatnost i bezbednost.

Tabela 1. Korelacija između ispitivanih grupa

	OP	ON	DU	OO	Z	NV	N	NP	P	PRIV	B
OP	1										
ON	0.526 **	1									
DU	0.327 **	0.299 **	1								
OO	0.682 **	0.509 **	0.395 **	1							
Z	0.509 **	0.495 **	0.405 **	0.542 **	1						
NV	0.458 **	0.343 **	0.398 **	0.539 **	0.604 **	1					
N	0.421 **	0.304 **	0.418 **	0.363 **	0.387 **	0.345 **	1				
NP	0.657 **	0.429 **	0.436 **	0.610 **	0.573 **	0.503 **	0.539 **	1			
P	0.462 **	0.454 **	0.354 **	0.516 **	0.483 **	0.435 **	0.323 **	0.436 **	1		
PRIV	-0.241 **	-0.239 **	-0.108	-0.305 **	-0.236 **	-0.178 *	-1.081	-0.207 **	-0.572 **	1	
B	-0.226 **	-0.174 *	-0.090	-0.263 **	-0.217 **	-0.178 *	-0.199 **	-0.252 **	-0.457 **	0.707**	1

** .Korelacija je značajna na nivou od 0.01.

*.Korelacija je značajna na nivou od 0.05.

Svrha odrađene korelacije je da se provere vrste veza koje postoje između posmatranih parametara tj. da postoje direktne veze. Rezultati koji su prikazani u Tabeli 1 ukazuju na to da svi parametri imaju pozitivnu vezu, osim poslednja dva, koji imaju negativnu. Na osnovu Tabele 1 može se zaključiti da između razmatranih grupa pitanja postoji pozitivna korelaciona veza sa statističkom značajnošću od 0.01 ili 0.05, osim između grupe pitanja društveni uticaj i privatnost, društveni uticaj i bezbednosti, kao i između navike i privatnosti gde je utvrđen negativan uticaj.

6.2. Prosta linearna regresiona analiza

Prosta linearna regresiona analiza objašnjava odnos između dve ili više promenljivih pomoću prave linije. Cilj regresije je da se utvrdi priroda veze, tj. oblik zavisnosti između posmatranih pojava, pomoću regresionih modela. Korelacija i regresija su usko povezane, jer obe objašnjavaju odnos između dve ili više promenljivih, s tim što korelacija određuje

veličinu i pravac odnosa, a regresija predviđa odnos. Sagledavanje uticaja zavisnih promenljivih na nezavisne prati se na osnovi sledećih parametara: beta koeficijent i statistička značajnost.

Na osnovu izračunatih koeficijenata β i t , u Tabeli 2 prikazani su dobijeni rezultati testiranih hipoteza u definisanom modelu.

Tabela 2. Rezultati analiziranih hipoteza

Koeficijenti					
Hipoteze	Analiza puta	Standardizovani beta koeficijent	t	Sig.	Zaključak
H1	OP → NP	0.659	11.479	0.000	Prihvaćena
H2	ON → NP	0.431	6.267	0.000	Prihvaćena
H3	DU → NP	0.440	6.420	0.000	Prihvaćena
H4	OO → NP	0.613	10.174	0.000	Prihvaćena
H5	NV → NP	0.506	7.690	0.000	Prihvaćena
H6	N → NP	0.538	8.374	0.000	Prihvaćena
H7	PRIV → NP	-0.211	-2.827	0.005	Odbaćena
H8	B → NP	-0.252	-3.412	0.001	Odbaćena
H9	NP → P	0.439	6.405	0.000	Prihvaćena
H10	NP → Z	0.574	9.200	0.000	Prihvaćena
H11	P → Z	0.483	7.235	0.000	Prihvaćena

Na osnovu dobijenih rezultata iz analize proste linearne regresije (Tabela 2) za prvu testiranu hipotezu, može se uočiti da je beta koeficijent pozitivan i iznosi 0.659, što znači da je uticaj očekivanih performansi na nameru ponašanja pozitivan, sa statističkom značajnošću $t=11.479$, što je veće od 1.96, stoga se posmatrana hipoteza H1 može prihvatiti. Takođe, kada je reč o drugoj analiziranoj hipotezi može se uočiti da je beta koeficijent, takođe, pozitivan i iznosi 0.431, što znači da je uticaj očekivanog napora na nameru ponašanja pozitivan, sa statističkom značajnošću $t=6.267$, pa se posmatrana hipoteza H2 može prihvatiti. Nakon toga, razmatrajući hipotezu H3, može se uočiti da je beta koeficijent pozitivan i iznosi 0.440, što znači da je uticaj društvenog uticaja na nameru ponašanja pozitivan, sa statističkom značajnošću $t=6.420$, što je veće od granične vrednosti 1.96, pa se posmatrana hipoteza H3 može prihvatiti. Dalje, na osnovu dobijenih rezultata iz analize proste linearne regresije (Tabela 2) može se uočiti da je beta koeficijent pozitivan i iznosi 0.613 za četvrtu analiziranu hipotezu, što znači da je uticaj olakšavajućih okolnosti na nameru ponašanja pozitivan, sa statističkom značajnošću $t=10.174$, što je veće od 1.96, pa se i posmatrana hipoteza H4 može prihvatiti. Uticaj novčane vrednosti na nameru ponašanja je pozitivan, jer je beta koeficijent pozitivan je i iznosi 0.506, sa statističkom značajnošću $t=7.690$, stoga se i peta posmatrana hipoteza može prihvatiti. Analiza proste linearne regresije je pokazala da se i posmatrana hipoteza H6 može prihvatiti, jer je beta koeficijent pozitivan i iznosi 0.538, što znači da je uticaj navike na nameru ponašanja pozitivan, sa statističkom značajnošću $t=8.374$. Analizirajući narednu hipotezu u modelu (H7) na osnovu dobijenih rezultata iz može se uočiti da je beta koeficijent negativan i iznosi -0.211, što znači da je uticaj privatnosti na nameru ponašanja negativan, sa statističkom značajnošću $t=-2.827$ pa se posmatrana hipoteza H7 mora odbaciti jer ukazuje na postojanje negativnog uticaja. I kod naredne analizirane hipoteza (H8) može se uočiti da je beta koeficijent negativan i iznosi -0.252, što znači da je uticaj privatnosti na nameru ponašanja negativan, sa statističkom značajnošću $t=-3.412$, pa se posmatrana hipoteza H8 mora odbaciti. Dobijeni rezultati ukazuju na postojanje negativnog uticaja između namere ponašanja korisnika i privatnosti korisnika. Uticaj namere ponašanja na poverenje je pozitivan, jer je beta koeficijent pozitivan i iznosi 0.439 sa statističkom značajnošću

$t=6.405$, što je veće od granične vrednosti 1.96, stoga se posmatrana hipoteza H9 prihvata. Analiza je pokazala da je uticaj namere ponašanja na zadovoljstvo korisnika pozitivan, na šta ukazuju dobijeni rezultati, beta koeficijent pozitivan i iznosi 0.574, a statistička značajnost je $t=9.200$, čime se zaključuje da se hipoteza H10 prihvata. Na kraju, na osnovu dobijenih rezultata iz analize proste linearne regresije može se uočiti da je beta koeficijent pozitivan i iznosi 0.483 i kod hipoteze H11 što znači da je uticaj poverenja na zadovoljstvo korisnika pozitivan, sa statističkom značajnošću $t=7.235$, i ukazuje da se posmatrana hipoteza H11 prihvata.

7. ZAKLJUČAK

Pre samo nekoliko decenija, plaćanje računa i izvršavanje transakcija nije se moglo zamisliti bez odlaska na šalter banke ili pošte. Usled globalizacije i pojave informaciono-komunikacionih tehnologija, pojavio se potpuno novi trend koji stvara komfor i smanjuje troškove. Mobilno bankarstvo pojavilo se kao odgovor na sve brži i progresivniji razvoj tehnologija. Pojavom „pametnih“ telefona, ukazala se prilika za razvojem nečega što značajno olakšava život. Mobilno bankarstvo kao platforma koja koristi savremenu tehnologiju, nudi uštedu vremena i novca. Transakcije se mogu vršiti na klik, bez odlaska na šalter, a troškovi su svedeni na minimum. U razvijenim zemljama na mobilno bankarstvo se gleda kao na izvor dodatne zarade, dok je za zemlje u razvoju mobilno bankarstvo mogućnost za razvoj bankarske industrije. Shodno tome, moglo bi se reći da je najveći izazov za uspeh ove tehnologije to kako ubediti korisnike da mobilno bankarstvo koriste kao punu alternativu za tradicionalne kanale. Mobilno bankarstvo u Srbiji je jako oskudno, koristi se poslednjih nekoliko godina i ima mali asortiman usluga, ali iz godine u godinu broj korisnika se povećava. Obzirom da veliki broj ljudi koristi mobilne telefone i njihovo poznavanje ove tehnologije je uglavnom na visokom nivou, uočava se potencijal za razvoj mobilnog bankarstva. Najpre bi trebalo pronaći potencijalne korisnike, izvršiti segmentaciju i sa provajderima mobilne telefonije razviti adekvatne platforme, po ugledu na mobilno bankarstvo u razvijenim zemljama i zemljama u tranziciji. Da bi se ispitalo šta je to što utiče na zadovoljstvo korisnika prilikom korišćenja mobilnog bankarstva, u ovom radu postavljeni su faktori koje su ocenjivani od strane korisnika mobilnog bankarstva, putem ankete. Faktori su korišćeni za postavljanje hipoteza o pozitivnom uticaju na namere ponašanja korisnika, a zatim na njihovo zadovoljstvo. Dokazano je da na nameru ponašanja korisnika mobilnog bankarstva pozitivan uticaj imaju svi ispitivani faktori osim privatnosti i bezbednosti. Na taj način izražavaju se negativna strana mobilnog bankarstva, a to je nepoverenje korisnika. Ovo nepoverenje proizilazi najviše iz nedovoljne informisanosti korisnika mobilnog bankarstva. U tom slučaju banke moraju razviti odnos sa korisnicima, putem koga će moći da im obezbede odgovore na moguća pitanja, uliti im sigurnost i poverenje za korišćenje ove tehnologije. Bolja propaganda kroz kanale javnog informisanja i društvene mreže, samo su neki od načina za sticanje poverenja kod korisnika. Obzirom da u Republici Srbiji postoji prostor za razvoj mobilnog bankarstva, cilj države treba biti da konstantno ulaže sredstva za njegov dalji razvoj, da posveti pažnju mobilnom bankarstvu, u smislu edukacije ljudi i širenje propagande i cilj banaka treba biti isticanje svih prednosti ovakve korisne tehnologije i obučiti kadrove za prezentaciju ovih prednosti.

EXAMINATION OF CUSTOMER SATISFACTION OF M-BANKING

Katarina Caranović

*University of Belgrade, Technical faculty in Bor, Engineering Management Department
Bor, Serbia*

Abstract

Mobile banking is one of the most appealing technologies in the modern age, whose popularity is constantly growing and attracting new users. As mobile banking develops, there is a need to define which factors influence the increase of the number of mobile banking users, more precisely the increase of their satisfaction. Factors identified to be influencing the use of mobile banking are expected performance, expected effort, social influence, facilitating conditions, price value, habits, behavioral intention, trust, privacy and security. To test the influence of factors on customer satisfaction, hypotheses were set and a conceptual model was created, which was used to determine the power of influence of the factors. The aim of this paper is to gain certain knowledge about the perceptions of respondents related to mobile banking. The research was conducted using a questionnaire on the impact of factors on customer satisfaction, which include 174 respondents from the territory of the Republic of Serbia, all of them users of mobile banking. The data were statistically processed and analyzed using the software package SPSS c. 22.0. Data processing contains descriptive and analytic statistics.

Keywords: *Mobile banking, Users, Internet, M-banking, Banking services*

LITERATURA / REFERENCIES

- Alalwan, A.A., Dwivedi, Y.K., Rana, N.P. (2017). Factors influencing adoption of mobile banking by Jordanian bank customers: Extending UTAUT2 with trust. *International Journal of Information Management*, 37(3), 99-110.
- Alalwan, A.A., Dwivedi, Y.K., Williams, M.D. (2014). Examining factors affecting customer intention and adoption of internet banking in Jordan. *UK Academy for Information Szstems Conference Proceedings*.
- Alalwan, A.A., Rana, N.P., Dwivedi, Y.K., Lal, B., Williams, M.D. (2015). Adoption of mobile banking in Jordan: Exploring demographic differences on customers' perceptions. In *Open and big data management and innovation*, 13-23.
- Al-Husein, M., Sadi, M.A. (2015). Preference on the perception of mobile banking: A Saudi Arabian perspective. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 4(1), 161.
- Alsheikh, L., Bojei, J. (2014). Determinants affecting customer's intention to adopt mobile banking in Saudi Arabia. *International Arab Journal of e-Technology*, 3(4), 210-219.
- Al-Sukkar, A.S. (2005). The application of information systems in the Jordanian banking sector: A study of the acceptance of the internet. *University of Wollongong Thesis Collection*, 419.

- Baabdullah, A.M. (2018). Consumer adoption of Mobile Social Network Games (MSNGs) in Saudi Arabia: The role of social influence, hedonic motivation and trust. *Technology in Society*, 53, 91-102.
- Baabdullah, A.M. (2018). Consumer adoption of Mobile Social Network Games (MSNGs) in Saudi Arabia: The role of social influence, hedonic motivation and trust. *Technology in Society*, 53, 91-102.
- Cruz, P., Neto, L.B.F., Munoz-Gallego, P., Laukkanen, T. (2010). Mobile banking rollout in emerging markets: Evidence from Brazil. *International Journal of Bank Marketing*, 28(5), 342-371.
- Dineshwar, R., Steven, M. (2013). An investigation on mobile banking adoption and usage: A case study of Mauritius. *The 3rd Asia-Pacific Business Research Conference*, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Đorđević, B. (2007). Strategijske opcije u razvoju mobilnih bankarskih servisa, *Bankarstvo*, (3-4), 38-48.
- Đorđević, P., Arsić, S., (2017). Upravljanje kvalitetom – Zbirka rešenih zadataka iz upravljanja kvalitetom. Tehnički fakultet u Boru.
- Dwivedi, Y.K., Rana, N.P., Jeyaraj, A., Clement, M., Williams, M.D. (2017). Reexamining the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT): Towards a revised theoretical model. *Information Systems Frontiers*.
- Gu, J.C., Lee, S.C., Suh, Y.H. (2009). Determinants of behavioral intention to mobile banking. *Expert Systems with Applications*, 36(9), 11605-11616.
- Jović, Z. (2014). Primena interneta u savremenom bankarskom i berzanskom poslovanju, *Zbornik naučnih radova sa međunarodne naučne konferencije Sinteza*, 180-185. Beograd: Univerziteta Singidunum.
- Kam, B., Riquelme, H. (2007). An exploratory study of length and frequency of Internet banking usage. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 2, 76-85.
- Koenig-Lewis, N., Palmer, A., Moll, A. (2010). Predicting young consumers' take up of mobile banking services. *International Journal of Bank Marketing*, 28(5), 410-432.
- Krishnan, S. (2014). *The Power of Mobile Banking: How to Profit from the Revolution in Retail Financial Services*, Wiley.
- Laukkanen, T., Cruz, P. (2009). Comparing consumer resistance to Mobile banking in Finland and Portugal. *E-Business and Telecommunications*, 48, 89-98.
- Laukkanen, T., Lauronen, J. (2005). Consumer value creation in mobile banking services. *International Journal of Mobile Communications*, 3(4), 325-338.
- Laukkanen, T., Lauronen, J. (2005). Consumer value creation in mobile banking services. *International Journal of Mobile Communications*, 3(4), 325-338.
- Lee, H., Harindranath, G., Oh, S., Kim, D.J. (2015). Provision of mobile banking services from an actor-network perspective: Implications for convergence and standardization. *Technological Forecasting and Social Change*.
- Mikarić, B., Marković, M., Trajković, D. (2016). Privatnost na internetu – mit ili realnost.
- Ozturk, A.B., Bilgihan, A., Nusair, K., Okumus, F. (2016). What keeps the mobile hotel booking users loyal? Investigating the roles of self-efficacy, compatibility, perceived ease

of use, and perceived convenience. *International Journal of Information Management*, 36(6), 1350-1359.

Pavlović, G., Savić, J. (2017). Determinante namera potrošača u pogledu korišćenja usluga mobilnog bankarstva, *Marketing*, 48(2), 96-106.

Račić, Ž., Barjaktarović, L. (2016). An analysis of the empirical determinants of credit risk in the banking sector of the Republic of Serbia. *Bankarstvo*, 45(4), 94-109.

Rana, N.P., Dwivedi, Y.K., Williams, M.D. (2015). A meta-analysis of existing research on citizen adoption of e-government. *Information Systems Frontiers*, 17(3), 547-563.

Sanader, D. (2014). Mobilno bankarstvo: novi trend u savremenom bankarskom sektoru, *Bankarstvo*, (5), 86-109.

Shaikh, A.A., Glavee-Geo, R., Karjaluoto, H. (2018). How Relevant Are Risk Perceptions, Effort, and Performance Expectancy in Mobile Banking Adoption?. *International Journal of E-Business Research*, 14(2), 39-60.

Shaikh, A.A., Karjaluoto, H. (2015). Mobile banking adoption: a literature review.

Shareef, M.A., Dwivedi, Y.K., Kumar, V., Kumar, U. (2017). Content design of advertisement for consumer exposure: Mobile marketing through short messaging service. *International Journal of Information Management*, 37(4), 257-268.

Suoranta, M., Mattila, M. (2004). Mobile banking and consumer behaviour: new insights into the diffusion pattern. *Journal of Financial Services Marketing*, (8), 354-366.

Todić, M., Dajić, M. (2018). Perspektive mobilnog bankarstva u Srbiji, *Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije*, 8 (1), 19-36.

Uroš, T. (2015). Perspektive mobilnog bankarstva, *Zbornik naučnih radova sa međunarodne naučne konferencije Sinteza 2015*, 437-440.

Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., Davis, F.D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 425-478.

Vuković, D., (2013). Korelaciona analiza indikatora regionalne konkurentnosti: primer Republike Srbije, sveska 3, 197-211.

Wessels, L., Drennan, J. (2010). An investigation of consumer acceptance of M-banking. *International Journal of Bank Marketing*, 28(7), 547-568.

CONTENTS

<i>Sanja Jovanović</i> ASSESSMENT OF FACTORS AFFECTING ON THE ADVANTAGES OF E-LEARNING APPLICATION.....	1
<i>Jelena Stanković</i> MULTICRITERIA ANALYSIS OF THE POTENTIAL OF TECHNOLOGICAL PREDICTIONS AND THE USE OF TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN MANUFACTURING COMPANIES.....	16
<i>Ana Milosavljević</i> RISK MANAGEMENT OF SOCIAL MEDIA USE IN BUSINESS ORGANIZATIONS.....	27
<i>Aleksandra Radić</i> APPLICATION OF DIRECT METHODS OF MIXED MATRIX GAMES ON THE EXAMPLE OF AGRICULTURAL PRODUCTION.....	42
<i>Katarina Caranović</i> EXAMINATION OF CUSTOMER SATISFACTION OF M- BANKING.....	53