

**VOLUME 7 NUMBER (1) 2021**



**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/](http://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

***Aleksandra Radić***, MSc student  
University of Belgrade,  
Technical Faculty in Bor, Serbia

### Technical editor

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

### Editorial board

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

***Andelka 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

***Milica Zlatković***, BSc student  
University of Belgrade  
Technical faculty in Bor, Serbia

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

***Mikhail Myltsev***, MSc student  
RANEPA, Russia

***Przemuslav Kubat***, MSc student  
Czestochowa University of Technology,  
Faculty of Management, Poland

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

***Aleksandra Vecsey***, MSc student  
Obuda University Budapest, Hungary

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

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

***Miroslava Jevtić***, BSc student  
University of Belgrade  
Faculty of Economics, Serbia

**ISSN (Online)**

2466-2860

*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.*

# KOMPARATIVNA ANALIZA STEPENA EKOLOŠKE ODRŽIVOSTI U ZEMLJAMA BALKANA PRIMENOM INDEKSA EKOLOŠKIH PERFORMANSI

**Aleksandra Radić**

*Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Odsek za inženjerski menadžment  
Vojske Jugoslavije 12, 19210 Bor, Srbija*

---

## Izvod

Indeks ekoloških performansi (EPI indeks) predstavlja alat za procenu ekoloških performansi i ekološke održivosti zemalja širom sveta. Ovaj indeks se izračunava primenom 32 indikatora podeljena u 11 kategorija, a u analizu je uključeno 180 zemalja. U ovom radu je, na osnovu vrednosti EPI indeksa, sprovedena komparativna analiza zemalja Balkana i to Albanije, Bosne i Hercegovine, Bugarske, Hrvatske, Grčke, Crne Gore, Makedonije, Rumunije, Srbije i Slovenije. Klaster analiza je korišćena za izvršeno grupisanje navedenih zemalja prema sličnosti EPI indeksa. Dobijeni rezultati ukazuju da su prema sličnosti EPI indeksa sve analizirane zemlje podeljene u dve grupe.

***Ključne reči:*** EPI, ekološka održivost, komparativna analiza, klaster analiza

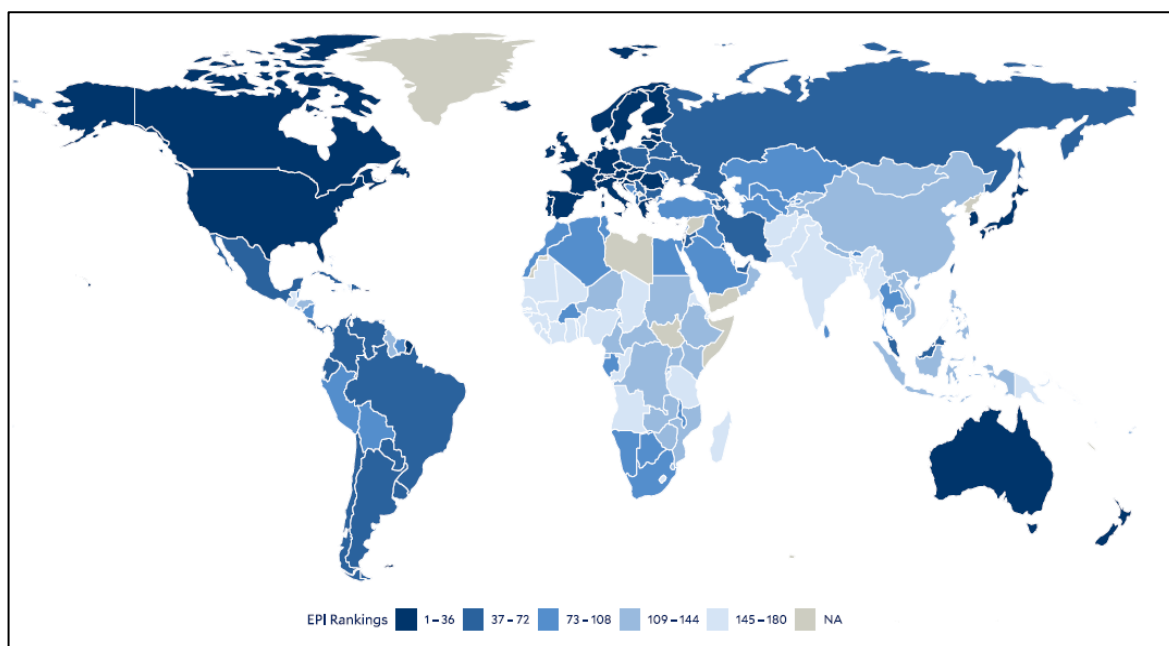
---

## 1. UVOD

Interesovanje za zaštitu životne sredine javilo se šezdesetih godina, dok je naročito intenzivirano tokom sedamdesetih godina prošlog veka. Tada su se počele javljati i prva istraživanja koja su ukazivala na ograničen kapacitet životne sredine (Milić et al, 2012). Kao posledica toga, 1972. godine održana je Prva konferencija Ujedinjenih nacija o životnoj sredini koja se ujedno smatra i prekretnicom odnosa čoveka prema prirodi. Koncept održivog razvoja nastao je oko 1980. godine zahvaljujući naporima Međunarodnog udruženja za zaštitu životne sredine i prirodnih resursa. Svetska komisija za životnu sredinu i razvoj (Brutlandova komisija) je 1987. godine pripremila poznati izveštaj pod nazivom "Naša zajednička budućnost" (*engl.* Our Common Future). Konačno, koncept održivog razvoja je prihvaćen i zvanično 1992. godine na Drugoj konferenciji Ujedinjenih nacija o životnoj sredini održanoj u Rio de Ženeiru (Voza, 2021).

U savremenim uslovima, ekološka održivost kao jedna od dimenzija koncepta održivog razvoja, postala je veoma važna na globalnom nivou i predstavlja jedan od primarnih ciljeva međunarodne zajednice (Milić et al, 2012). U skladu sa tim, razvijene su brojne kvantitativne metode i tehnike usmerene ka utvrđivanju stepena dostizanja ekoloških ciljeva i praćenja napretka u pogledu zaštite životne sredine. Indeks ekoloških performansi (*engl.* Environmental Performance Index – EPI) je jedan od najpoznatijih sveobuhvatnih pokazatelja ekoloških performansi, sa relativno dugom istorijom i utvrđenom metodologijom. Cilj ovog indeksa je da kvantifikuje ključne ishode realizovane politike zaštite životne sredine (Otoiu & Gradinaru, 2018). Iako se u literaturi često sreću kritike na račun EPI indeksa, autori i istraživači koji rade na utvrđivanju EPI indikatora ne odustaju

od ove metrike, te je tako 2020. godine objavljena nova publikacija ovog indeksa. Indeks ekoloških performansi za 2020. godinu pruža rezime stanja održivosti širom sveta na osnovu izmerenih podataka. Korišćenjem 32 pokazatelja svrstana u 11 kategorija, EPI pruža informacije o 180 zemalja širom sveta na temu zdravlja životne sredine i vitalnosti ekosistema (Wendling et al, 2020). Obuhvaćenost zemalja ovom metodologijom prikazan je na Slici 1.



**Slika 1.** Obuhvaćenost zemalja izveštajem o EPI indeksu za 2020. godinu (Wendling et al., 2020)

Primarni cilj ovog rada jeste da se na osnovu vrednosti EPI indeksa za 2020. godinu izvrši poređenje ekoloških performansi deset zemalja koje se nalaze u regionu Balkana - Albanija, Bosna i Hercegovina, Bugarska, Hrvatska, Grčka, Crna Gora, Makedonija, Rumunija, Srbija i Slovenija. Potom, definisane su grupe u okviru navedenih zemalja vodeći se njihovim sličnostima i razlikama u pogledu stanja životne sredine i intenziteta ekoloških problema reflektovanih prema EPI indeksu.

## 2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

U ovom radu korišćeni su podaci o vrednostima EPI indeksa za razmatrane zemlje u toku 2020. godine. Skup podataka kreiran je na osnovu Izveštaja za 2020. koji se nalazi na zvaničnom sajtu (<https://epi.yale.edu>). Kako bi se ostvarili unapred postavljeni ciljevi istraživanja, primenjene su komparativna i klaster analiza. Bliže određenje ovih metodologija dato je u nastavku rada.

### 2.1. Komparativna analiza

Komparativna analiza predstavlja istraživanje društvenih pojava korišćenjem sličnosti i razlika kako istraživačkih instrumenata (Vuković & Vuković, 2009). Komparativna analiza predstavlja metodološki okvir za bolje razumevanje uzročno-posledičnih odnosa koji su uključeni u stvaranje događaja, obeležja ili odnosa obično okupljanjem sličnih varijacija u jednoj promenljivoj (Adiyia & Ashton, 2017).

Komparativna analiza je poprimila mnoge oblike od kada je A. Kont prvi put primenio koncept 1853. godine u svom osnovnom „Kursu pozitivne filozofije”. Primena ove metode je naročito zastupljena u društvenim naukama (Encyclopedia.com, 2021).

Komparativna analiza se koristi u mnogim situacijama, kao što su (Pickvance, 2001):

- Istraživanje teorijski postuliranih odnosa u kome su društvene karakteristike ključni tip nezavisne promenljive,
- Ispitivanje da li je uslov koji je dat ili utvrđen za jedno društvo uticajan ili ne, i
- Ispitivanje malog broja empirijskih slučajeva holistički da bi se shvatili uzročni procesi koji dovode do uočenih sličnosti i razlika.

Da bi se primenila komparativna analiza moraju biti ispunjenja dva uslova: (1) podaci se moraju prikupljati o dva ili više slučajeva, (2) mora postojati pokušaj objašnjavanja, a ne samo opisivanja (Pickvance, 2001).

## 2.2. Klaster analiza

Predložene su različite metode statističke analize za intervalno vrednovane podatke i jedna od takvih metoda je klaster analiza. Klaster analiza je popularna metoda koja se primenjuje na probleme učenja (Ogasawara & Kon, 2021). Ona predstavlja multivarijacionu statističku tehniku čiji je cilj optimalno grupisanje, pri čemu su uzorci u okviru svakog klastera slični, a klasteri su među sobom različiti (Voza, 2016). Postoje dva osnovna tipa klaster analize - hijerarhijski i nehijerarhijski.

Za potrebe ovog rada korišćena je hijerarhijska klaster analiza, preciznije *Vardova metoda* (*Ward's method*) i metoda *kvadratne Euklidove udaljenosti* (*Squared Euclidian Distance*).

*Ward's methoda* se zasniva na opštem algoritmu hijerarhijskih metoda, prilikom čega se vrši udruživanje članova u svakoj fazi kako bi se formirali parovi kojima se minimizira kvadrat devijacije srednjih vrednosti ili varijanse unutar grupe.

Kada se tačka  $D_i$  i  $D_j$  grupišu, porast varijanse  $I_{ij}$  može se izračunati primenom sledeće formule:

$$I_{ij} = \frac{m_i m_j}{m_i + m_j} d_{ij}^2 \quad (1)$$

imajući u vidu da je  $m_i$  broj objekata u  $D_i$ , a  $d_{ij}^2$  kvadratna Euklidova udaljenost koja je data sledećom formulom:

$$d_{ij}^2 = \sum_{k=1}^i (x_{ik} - x_{jk})^2 \quad (2)$$

Osnovna prednost *metode kvadratne Euklidske distance* je činjenica da ona ne koristi kvadratni koren, te je kao takva preporučena da se koristi uz metodu Ward's. Centar klastera za par tačaka  $D_i$  i  $D_j$  je u prikazan sledećom formulom (3).

$$\frac{m_i D_i + m_j D_j}{m_i + m_j} \quad (3)$$

Distanca povezanosti je  $D_{link}/D_{max}$  i predstavlja koeficijent dobijen deljenjem distance povezanosti svakog pojedinačnog člana i maksimalnog rastojanja, te na kraju pomnožen brojem 100.

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na osnovu podataka o rangiranju balkanskih zemalja u 2020. godinu prema sveukupnom EPI indeksu i pojedinačnim oblastima, kreirana je Tabela 1.

**Tabela 1.** Podaci o indikatorima EPI indeksa za razmatrane zemlje (<https://epi.yale.edu>)

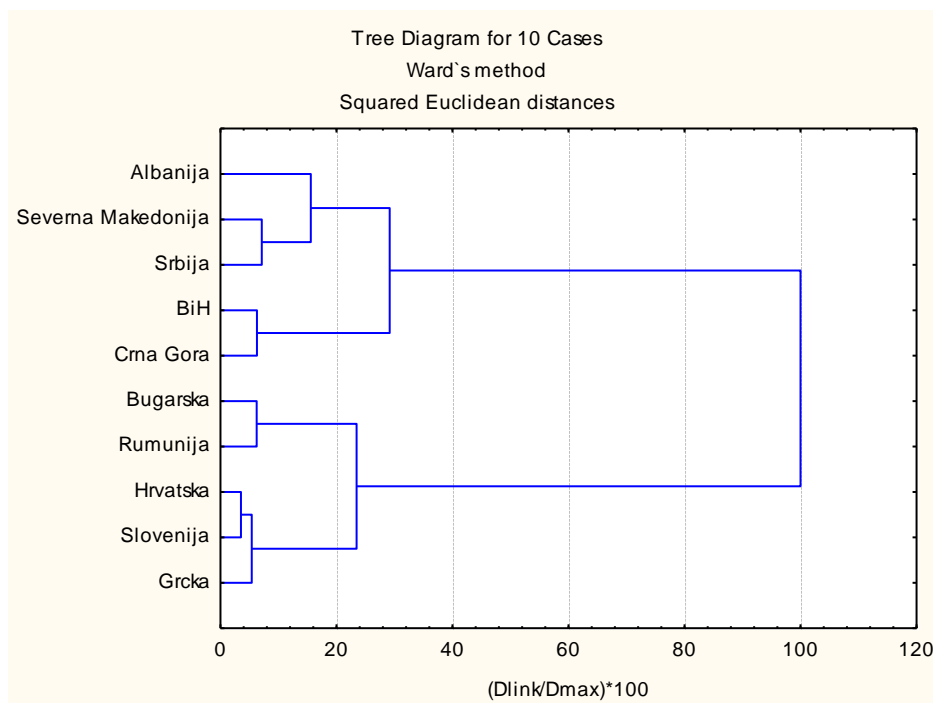
Zemlja	Albanija	BiH	Bugarska	Hrvatska	Grčka	Crna Gora	Severna Makedonija	Rumunija	Srbija	Slovenija
<b>Sveukupan rang</b>	<b>62</b>	<b>78</b>	<b>41</b>	<b>34</b>	<b>25</b>	<b>74</b>	<b>43</b>	<b>32</b>	<b>45</b>	<b>18</b>
<i>Kvalitet vazduha</i>	81	118	111	54	31	106	145	73	108	34
<i>Sanitacija i voda za piće</i>	69	50	37	36	11	43	51	62	44	31
<i>Teški metali</i>	99	116	100	33	40	54	95	82	84	17
<i>Upravljanje otpadom</i>	133	91	30	35	31	116	48	51	72	28
<i>Biodiverzitet</i>	65	151	40	28	54	144	86	20	102	15
<i>Usluge ekosistema</i>	55	37	61	67	52	51	57	63	48	75
<i>Ribarstvo</i>	108	-	66	79	46	122	-	4	-	-
<i>Klimatske promene</i>	66	63	24	23	32	39	11	3	27	11
<i>Emisije zagađenja</i>	1	61	1	34	58	43	1	1	39	37
<i>Poljoprivreda</i>	94	138	21	15	42	159	76	14	8	61
<i>Vodni resursi</i>	92	104	61	36	18	70	108	49	98	15

Na osnovu dobijenih rezultata može se uočiti da je, među razmatranim zemljama, najbolje pozicionirana Slovenija. Ova zemlja ima najbolje performanse u okviru pokazatelja vezanih za klimatske promene, vodne resurse, biodiverzitet, teške metale i upravljanje otpadom. Nakon Slovenije sledi Grčka, koja je najviši rang dostigla po pitanju stepena sanitacije i kvaliteta vode za piće i kvaliteta vazduha. Potom sledi Rumunija, čije se prednosti ogledaju u emisiji zagađenja (najviši rang), klimatskim promenama i ribarstvu. Nakon Rumunije, sledeća po rangju je Hrvatska koja ostvaruje najbolje performanse indikatora koji se tiču zagađenja od strane poljoprivrednih aktivnosti, klimatskih promena i biodiverziteta. Sledeća zemlja na rang listi je Bugarska, koja je dobro pozicionirana u pogledu pokazatelja vezanih za emisiju zagađenja, a potom poljoprivredu i klimatske promene. Iako nijedan od ovih indikatora nije vodeći u odnosu na ostale analizirane zemlje, njihov rang je na zadovoljavajućem nivou. Severna Makedonija se, takođe, ističe prema pokazatelju emisije zagađenja i klimatskih promena. Srbija poseduje najbolje performanse u okviru poljoprivrede, a potom klimatskih promena i emisije zagađenja koje odlikuju nešto lošiji rezultati. Albanija se značajnije ističe prema stepenu emisije zagađenja, dok su ostali pokazatelji lošije kotirani. Crna Gora se, kao i Hrvatska, ne ističe



značajno po pitanju nekog određenog pokazatelja. Najviši rang u Crnoj Gori dostigli su indikatori klimatskih promena, emisija zagađenja, kao i sanitacije i vode za piće. Na kraju, ali ne najmanje značajna za analizu, je Bosna i Hercegovina koja ima relativno dobar rang pokazatelja usluge ekosistema, dok su ostali aspekti kao i kod Albanije loše pozicionirani.

U nastavku rada, izvršena je klasterizacija zemalja na osnovu ranga EPI indeksa i rangova pojedinačnih indikatora. Klaster analiza je izvršena primenom STATISTICA softvera, pri čemu se tokom analize koristila Vardova i metoda kvadratne Euklidove udaljenosti. Ulazne varijable su predstavljale vrednosti rangiranja prikazane u Tabeli 1. Kao rezultat sprovedene analize dobijen je dendrogram prikazan na Slici 2.



Slika 2. Dendrogram dobijen klaster analizom

#### 4. DISKUSIJA REZULTATA

Na osnovu dobijenog dendograma (Slika 2), mogu se uočiti dva klastera: *Klaster 1* koji čine Albanija, Severna Makedonija, Srbija, Bosna i Hercegovina, Crna Gora; i *Klaster 2* koji čine Bugarska, Rumunija, Hrvatska, Slovenija i Grčka.

U okviru svakog klastera vidi se da su pojedine zemlje međusobno uže povezane od drugih, bez obzira na to što se sve nalaze u istoj grupi. Na to ukazuju linije koje podsećaju na kvadratiće/pravouganke koji ih spajaju. Što su spojnice bliže nuli, to je sličnost između povezanih zemalja veća.

U ovom slučaju, u okviru *Klastera 1* izražena je sličnost između Severne Makedonije i Srbije sa jedne, i BiH i Crne Gore, sa druge strane. Što se tiče Srbije i Severne Makedonije, to se može pripisati blizini rang mesta ili razlici od dva mesta (Severna Makedonija 43. mesto, a Srbija zauzima 45. mesto). Takođe su kod ove dve zemlje zajedničke jake strane su pokazatelji emisije zagađenja i klimatske promene. Sličan je slučaj i sa Crnom Gorom i



Bosnom i Hercegovinom, kod kojih se na drugom i tećem mestu po znaćaju javljaju zajednićki pokazatelji a to su sanitacija i emisija zagaćenja.

Što se *Klastera* 2 tiće, tu se mogu izdvojiti podgrupa Bugarska i Rumunija sa jedne, i podgrupa Hrvatska, Slovenija i Grćka, sa druge strane (s tim što je u drugoj znaćajno veća sličnost između Hrvatske i Slovenije). Bugarska i Rumunija slede jedna drugu po rangu, što je i slučaj sa Hrvatskom i Slovenijom. Bugarska i Rumunija dominiraju u slučajevima emisije zagaćenja i klimatskim promenama. Sa druge strane, Hrvatska, Slovenija i Grćka su uže povezane, s tim što je još bliža veza između Hrvatske i Slovenije, i to zahvaljujući indikatoru koji se odnosi na klimatske promene.

## 5. ZAKLJUČAK

EPI indeks ili indeks ekoloških performansi, predstavlja znaćajan instrument praćenja ekoloških performansi zemalja širom sveta. Svakako je bitno da svaka od zemalja razmatra svoju poziciju na rang listi EPI indeksa, i vodi se najboljom praksom visoko rangiranih zemalja. Naravno, EPI indeks može poslužiti i kao sredstvo za identifikovanje slabijih strana zemalja kada su u pitanju njene ekološke performanse merene na osnovu 32 indikatora, te može usmeriti svoje aktivnosti ka rešavanju ekoloških problema sa kojima se suoćava.

Ovaj rad imao je za cilj da predstavi rezultate komparativne i klaster analize zemalja Balkana i na taj naćin ukaže na loše ekološke performanse svake zemlje pojedinaćno. Takoće, cilj je bio i identifikacija zemalja sa sličnim ekološkim performansama i rangom EPI indeksa. Imajući u vidu da se raspon meću najbolje i najlošije rangirane zemlje meću posmatranima kreće od 18. do 78. mesta na rang listi EPI skora, može se zaključiti da postoji veliki jaz meću zemljama na Balkanu, iako postoje i određene zajednićke karakteristike.

EPI indeks treba, bez obzira na ukazane jake strane koje se svakako ne mogu zanemariti, da posluži kao podsticaj na aktivnije delovanje državnih institucija i privrednih subjekata u oblasti zaštite životne sredine, vodeći se najboljim praksama zemalja širom sveta. Takoće, ovaj indeks ne treba da stvara želju za takmićenjem meću zemljama za visoko plasirana mesta, već da ukaže na znaćaj unaprećenja indeksa ekoloških performansi po svim kriterijumima. Kao dobar pokazatelj je prva rangirana zemlja prema EPI indeksu a to je Danska, te je prilikom intervjuja, danski ministar za klimu, energetiku i komunalne usluge istakao između ostalog sledeće: „I ćast mi je i velika motivacija da se popnemo na vrh EPI liste ... Upravo smo pokrenuli pregovore u danskom parlamentu radi postizanja sporazuma o sledećem koraku za 2030. godinu i nadamo se da će mere poslužiti kao izvor inspiracije u drugim delovima sveta.“ ([www.envirocenter.yale.edu](http://www.envirocenter.yale.edu)).

Iz navedenog može se zaključiti da EPI indeks treba tretirati kao pokretaćku snagu i motivaciju za poboljšanje ekoloških performansi u svim delovima sveta.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DEGREE OF ECOLOGICAL SUSTAINABILITY IN THE BALKAN COUNTRIES USING THE ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX

**Aleksandra Radić**

*University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, Engineering Management Department  
Vojske Jugoslavije 12, 19210 Bor, Serbia*

---

### Abstract

The Environmental Performance Index (EPI Index) is a tool for assessing the environmental performance and environmental sustainability of countries around the world. This index uses 32 indicators divided into 11 categories, and 180 countries are included in the analysis. Using data on the EPI index, this paper presents a comparative analysis of the Balkan countries, namely Albania, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Croatia, Greece, Montenegro, Macedonia, Romania, Serbia, and Slovenia. Also, a cluster analysis was used. The obtained results indicate that according to the similarity of the EPI index, all analyzed countries were divided into two groups.

**Keywords:** *EPI, environmental sustainability, comparative analysis, cluster analysis*

---

### LITERATURA / REFERENCES

Adiyia, M., Ashton, W. (2017). Comparative research. Rural Development Institute, Brandon University.

Environmental Performance Index, (2021). Available: <https://epi.yale.edu>; Retrieved: May, 2021.

Gale Group, (2021). International Encyclopedia of Marriage and Family. Comparative Analysis. Available: <https://encyclopedia.com>; Retrieved: April, 2021.

Milić, J.V., Jovanović, S., Krstić B. (2012). An analysis of the environmental dimension of sustainable development of South-Eastern European countries based on EPI methodology, 4-12.

Ogasawa, Y., Kon, M. (2021). Two clustering methods based on the Ward's method and dendrograms with interval-valued dissimilarities for interval-valued data. *International Journal of Approximate Reasoning*, 129, 103-121.

Otoui, A., Grădinaru, G. (2018). Proposing a composite environmental index to account for the actual state and changes in environmental dimensions, as a critique to EPI. *Ecological Indicators*, 93, 1209-1221.

Pickvance, C. (2001). Four Varieties of Comparative Analysis. *Journal of Housing and the Built Environment*, 16, 7-28.

Voza, D. (2016). Modeling of spatial and temporal changes in surface water quality. Doctoral dissertation.

Voza, D. (2021). Environmental management, Technical Faculty in Bor.

Vuković, M., Vuković, A. (2009). Sociology. Technical Faculty in Bor. Grafomed-trade, Bor.

Wendling, Z.A., Emerson, J.W., de Sherbinin, A., Esty, D. C., et al. (2020). 2020 Environmental Performance Index. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. Available: <https://epi.yale.edu>; Retrieved: May, 2021.

## RAZVOJ MODELA ZA VIŠEKRITERIJUMSKU OCENU DOBAVLJAČA U OKVIRU SAP/ERP SISTEMA

**Katarina Boraković**

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

---

### Izvod

U savremenom svetu današnjice, kompanije ulažu značajne napore kako bi uspostavile savršen sistem procene dobavljača. Usled sve veće složenosti transakcija, konvencionalan način izveštavanja često ne zadovoljava uslove održavanja konkurentske prednosti. Međutim, primena poslovne inteligencije, dovodi do efikasnog rešenja problema.

Evaluacija dobavljača se uspostavila kao adekvatna metoda smanjenja troškova. Kroz pravilno upravljanje poslovnim aktivnostima, prodavci i kupci mogu postići značajno poboljšanje performansi i smanjenje troškova što će rezultirati jačanjem partnerstva sa dobavljačima.

Problem razvoja višekriterijumskog okvira za ocenu dobavljača u okviru SAP/ERP sistema, kao i validacija predloženog modela na primeru kompanije Global Bike Inc (SAP Iniversity Alliances program), predstavljaju ključni segment ovog istraživanja.

Cilj istraživanja izražava se kroz pronalazak elemenata koji su značajni za uspešnu evaluaciju performansi dobavljača, istraživanje kriterijuma koji igraju važnu ulogu u procesu selekcije, da rasvetli i ukaže na važnost ove procene za savremene, urbane kompanije, te da na praktičnom primeru prikaže analizu rezultata višekriterijumskog ocenjivanja dobavljača.

***Ključne reči:*** *evaluacija dobavljača, proces nabavke, SAP/ERP sistem, višekriterijumski okvir*

---

### 1. UVOD

U vremenima ekonomske krize i rastuće tržišne konkurencije, poslovna konkurentnost, kvalitet, sigurnost, stabilnost celokupnog lanca snabdevanja i optimizacija troškova igraju sve važniju ulogu u kompanijama koje teže da opstanu na tržištu. Dinamične promene na tržištu zahtevaju izbor poslovnih partnera koji su u mogućnosti da isprate zahteve kompanije.

Najvažniji procesi koji se izvršavaju u preduzeću su procena, odabir i konstantan monitoring dobavljača. Nekada primarna metoda sklapanja ugovora odnosila se na konkurentno prikupljanje ponuda. Bilo je dovoljno da se prikupe tri ponude i da se nakon kraće analize potpiše ugovor sa dobavljačem koji je ponudio najkonkurentniju cenu.

U savremenom svetu današnjice ovaj način odabira dobavljača se znatno modifikovao. Proces nabavke zahteva angažovanje velike količine resursa radi ocene kvaliteta dobavljača i njegove kompetentnosti u okviru različitih oblasti. Proces pronalaženja dobavljača je postao toliko bitan da zahteva angažovanje visokokvalifikacionih timova za vršenje ovog zadatka. Racionalna odluka o izboru dobavljača može umanjiti ili ukloniti mnoge probleme u poslovanju preduzeća.

Procena i odabir dobavljača danas ima rastući značaj za uspeh kompanije. Aktuelni programi kontinuiranog unapređivanja u domenu inženjeringa, logistike i upravljanja proizvodnjom zahtevaju sve bolje i čvršće veze sa dobavljačima. Ovo zatim rezultira u smanjenju vremena potrebnog za nabavku robe, sve izvesnijim isporukama tačno na vreme i povećanjem kvaliteta robe. U koliko je preduzeće uspelo da redukuje broj dobavljača u svojoj bazi dobavljača, te sa manjim brojem dobavljača obezbeđuje dugoročnije ugovore, želja za promenom postojećih dobavljača se smanjuje. To je dodatni razlog zašto je izbor dobrih dobavljača veoma važna aktivnost.

Ovaj rad fokus stavlja na obradu problema selekcije dobavljača u lancima snabdevanja, kao i proces nabavke podržan SAP/ERP sistemom. Takođe, akcenat je na razvoju višekriterijumskog okvira za ocenu dobavljača u okviru SAP/ERP sistema, kao i validacija predloženog modela na primeru kompanije Global Bike Inc (SAP Iniversity Alliances program).

## 2. TEORIJSKI OKVIR ISTRAŽIVANJA

### 2.1. ERP sistemi

Sistemi planiranja resursa preduzeća, ERP (*engl. Enterprise Resource Planning*), su izuzetno upotrebljivi u velikim organizacijama. ERP sistemi omogućavaju organizacijama da se bave svojim raspršenim aktivnostima omogućavajući im jedinstveni standard prakse kroz integraciju podataka. Postižu transparentnost pomoću detaljnih prikaza procesa i funkcionalnih podela organizacija, poboljšavaju dostupnost podataka i povećavaju vidljivost lokalnih akcija. Iz ovih razloga, ERP sistemi su bili entuzijastično dočekani od strane multinacionalnih kompanija sa svojim globalno rasprostranjenim poslovnim aktivnostima, obećavajući im ostvarivanje njihovih snova o savršenoj kontroli disperzovanih lokacija sa udaljenosti. Prodavci ERP-a prodaju ove sisteme kao „rešenje za organizacionu kontrolu“ (Davenport, 1998).

### 2.2. SAP/ERP sistem

SAP organizacija osnovana je pod nazivom *Sistem analisis und Programmentwicklung*, što podrazumeva sistem, analizu i razvoj programa. Oformljena je u Minhenu 1. aprila 1972. godine od strane petorice zaposlenih u IBM-u (*engl. International Business Machines Corporation*) u Nemačkoj (Bancroft et al., 1998).

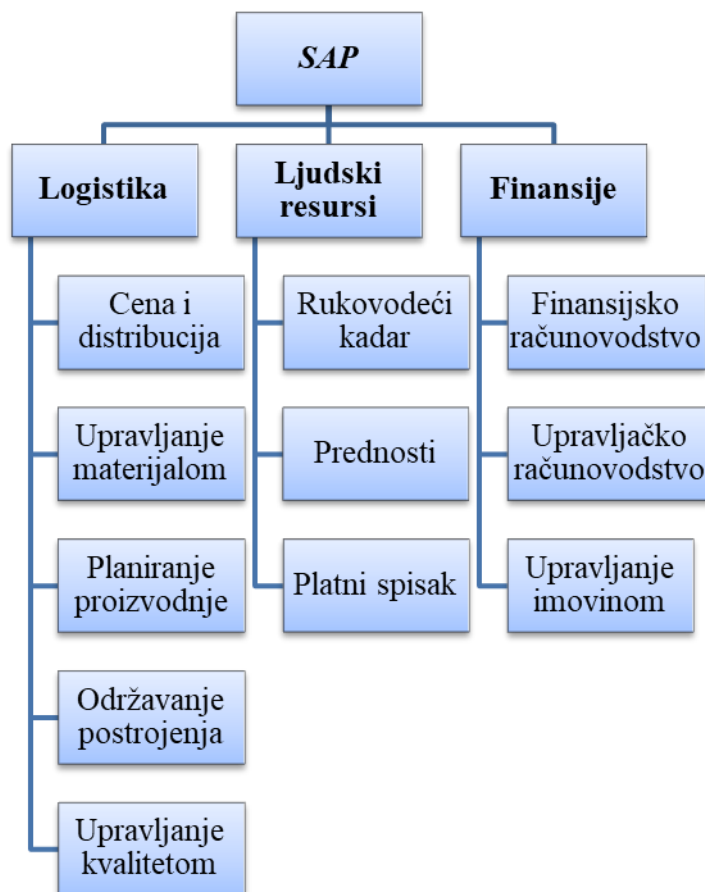
Kompanija SAP (*sistemi, aplikacije i proizvodi u obradi podataka*) je prodavac ERP sistema koji nudi rešenja dizajnirana za specifične procese. Predstavlja lidera na tržištu i tehnologiji u oblasti aplikativnih softvera za organizacije. Vodeći je proizvođač softvera za upravljanje poslovnim procesima, razvijajući rešenja koja olakšavaju efikasnu obradu podataka i protok informacija kroz kompanije (Koksalmis & Damar, 2021).

Kada su organizacije izabrale SAP kao svoj aplikativni softver, identifikovale su integraciju modula kao **ključnu prednost**, ovog ERP sistema. Integrisani moduli softvera povezuju sve delove poslovanja u paket koji se u potpunosti nalazi na serveru, zamenjujući na taj način nasledenu platformu vođenu procesima. Danas SAP ima više od 230 miliona *Cloud* korisnika, kao i više od 100 rešenja koja pokrivaju sve poslovne funkcije (Malik & Khan, 2021).

### 2.3. Modularna struktura SAP softvera

SAP ima modularnu strukturu kao i većina ERP softvera (Priyandari & Mas'udoch, 2016). Na Slici 1 prikazani su osnovne grupe modula, i u okviru njih osnovne aplikacije SAP

softvera. ERP sistemi, nude mnoge softverske module, čijim se integrisanjem, dolazi do ERP rešenje prilagođenog specifičnim potrebama svake organizacije posebno. Moduli se prema nameni grupišu na **SAP Logističke module** ( *cena i distribucija, upravljanje materijalom, planiranje proizvodnje, održavanje postrojenja, upravljanje kvalitetom*), **SAP module ljudskih resursa** ( *rukovodeći kadar, prednosti/benefiti, platni spisak* ) i na kraju **SAP Finansijske module** ( *finansijsko računovodstvo, upravljačko računovodstvo, upravljanje imovinom*) (Weidner et al., 2019).



**Slika 1.** Glavni moduli u okviru SAP kompanije (Weidner et al., 2019)

### 3. UPRAVLJANJE MATERIJALIMA – MM MODUL

Upravljanje materijalima (MM) je osnovna funkcija SAP ERP-a. Funkcionalnost unutar MM-a je motor koji pokreće lanac snabdevanja. MM sadrži mnoge aspekte SAP funkcionalnosti, uključujući kupovinu robe, prijem, skladištenje materijala, planiranje zasnovano na potrošnji i inventaru. On je visoko integrisan sa drugim funkcionalnostima ili komponentama kao što su finansije (FI), kontrola (CO), planiranje proizvodnje (PP), prodaja i distribucija (SD), upravljanje kvalitetom (KM), održavanje pogona (PM) i upravljanje skladištem (VM) (Murray, 2017).

#### 3.1. Proces nabavke u okviru MM modula

Odeljenja za nabavku veoma su napredovala. Napredak tehnologije je odeljenje za nabavku dovelo na prvo mesto isplativosti. Odeljenja za nabavku sada imaju alate i

procedure koji im omogućavaju veće pregovore uštede, bolji kvalitet i sigurnije snabdevanje (Murray, 2017).

Procena dobavljača podržava nabavku materijala i spoljnih usluga, koristeći podatke iz MM-a, iz Logističkog informacionog sistema (LIS) i iz upravljanja kvalitetom. Želja preduzeća je da oceni svoje dobavljače na osnovu različitih kriterijuma. Ova procena može biti korisna u pregovorima sa prodavcem (Klotz, 2002).

### **3.2. Procena dobavljača u okviru MM modula**

Proizvod za procenu dobavljača je integrisano softversko rešenje koje pomaže odeljenju za nabavku u proceni dobavljača izvlačenjem i analizom znanja iz podataka o kupovini u MM-modulu SAP-a (Murray, 2017).

Procena dobavljača omogućava odabir najprikladnijeg dobavljača za određenu kategoriju na osnovu zahteva, i podržava stalno praćenje postojećeg odnosa snabdevanja. Preduslov upotrebe evaluacije dobavljača je prethodno prilagođavanje kriterijuma prema kojima će se ocenjivanje vršiti i na koji način će se isto vršiti (Weber & Current, 1993).

Nezavisno od rešenja koja nudi SAP ima dve glavne prednosti. Analize su moguće na trenutnim i istorijskim podacima. Osim toga, omogućava napredne i prilagođene analize metodama pretraživanja podataka, čime se poboljšava izvodljivost SAP sistema uopšte (Murray, 2017).

## **4. PROCENA DOBAVLJAČA U OKVIRU SAP/ERP SISTEMA NA PRIMERU VIRTUELENE KOMPANIJE GLOBAL BIKE**

Procena dobavljača predstavlja izraz koji se koristi u poslovanju i odnosi se na procenu i odobravanje potencijalnih dobavljača kvantitativnom procenom. Cilj procesa je da se obezbedi raspoloživ portfelj dobavljača najboljih u klasi, tako da on može biti efikasno sredstvo za izbor dobavljača u fazi dodele aukcije.

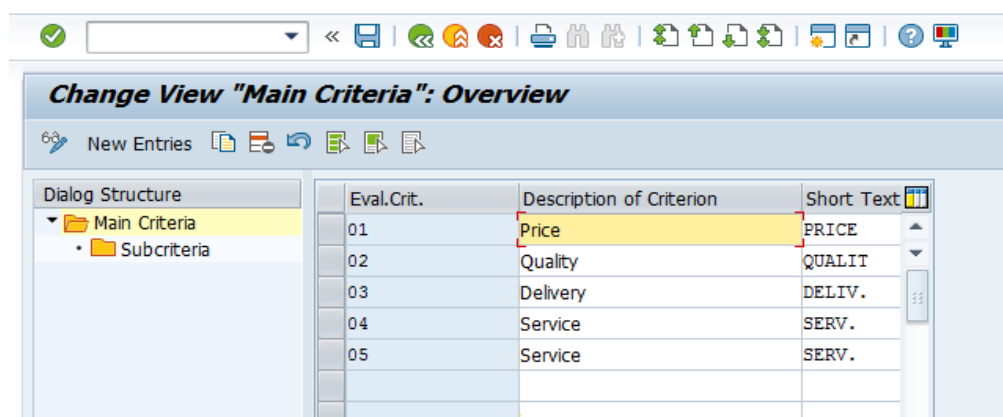
Izbor dobavljača je pomoćni proces koji omogućava jasno navođenje, definisanje i odobravanje onih dobavljača koji ispunjavaju zahteve procesa nabavke. Često se kriterijumi za izbor dobavljača razlikuju među organizacijama međutim, potrebno ih je identifikovati i uključiti kao komponentu plana upravljanja zalihama.

Kriterijumi ocenjivanja uključuju glavne kriterijume i podkriterijume. Svaki od njih može biti konfigurisan za procenu dobavljača.

U standardnom SAP/ERP sistemu postoji niz unapred definisanih kriterijuma koji su navedeni i predstavljeni na Slici 2. Iako sistem ima definisanih pet glavnih kriterijuma (cena, kvalitet, isporuka, servis i podrška, spoljna služba) ocenjivač ne mora da uključi sve kriterijume. Korisnik koji kupuje može da uključi nove kriterijume, a najviše 99 glavnih kriterijuma je dozvoljeno kako bi evaluacija dobavljača mogla da se obavlja.

Glavni kriterijumi se mogu definisati u konfiguraciji, kao što je prikazano na Slici 2. A navigacija koja vodi do ove konfiguracije je **IMG - Materials Management - Purchasing - Vendor Evaluation - Define Criteria**.

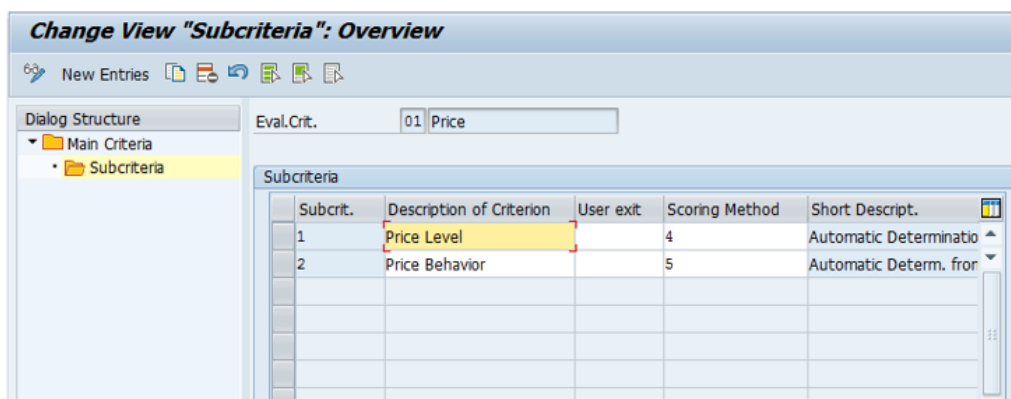




Slika 2. Unapred definisani kriterijumi u SAP/ERP sistemu

U okviru glavnih kriterijuma postoje manji elementi koji se nazivaju podkriterijumi. Može biti do 20 podkriterijuma za svaki od definisanih glavnih kriterijuma. Kombinovani rezultati za podkriterijume proizvešće ukupnu ocenu za svaki glavni kriterijum. Standardni SAP/ERP sistem uključuje:

1. Podkriterijumi za cenu uključuju nivo cena, ponašanje cena;
2. Podkriterijumi za kvalitet uključuju prijem robe, reviziju kvaliteta, žalbe;
3. Podkriterijumi za isporuku uključuju datum potvrde, usklađenost, dostavu, količina.



Slika 3. Podkriterijumi glavnog kriterijuma cena

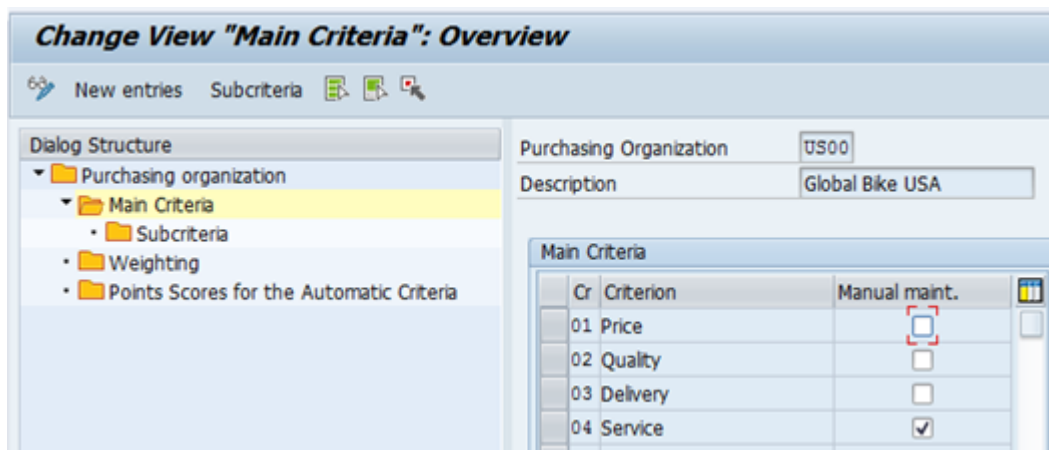
Podkriterijumi, prikazani na Slici 3, mogu se konfigurirati za svaki od glavnih kriterijuma. Kako bi se dodali novi podkriterijumi, potrebno je uneti opis i način bodovanja. Način bodovanja može biti automatski, poluautomatski ili ručni.

Standardna podešavanja uvek se mogu izmeniti tako da zadovolje specifične poslovne potrebe određene kompanije dodavanjem ili uklanjanjem glavnih kriterijuma ili podkriterijuma prema potrebi.

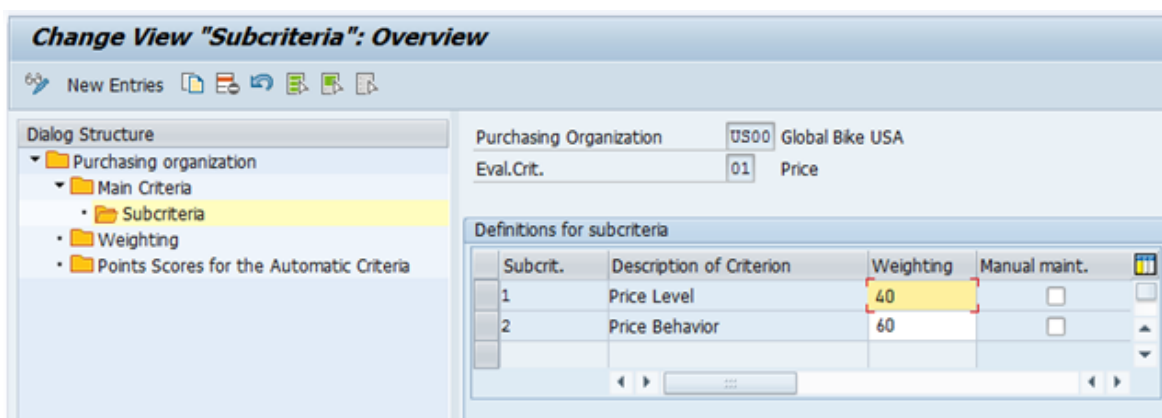
Koraci koji slede odnose se na definisanje procene dobavljača, koja će se kasnije odraziti na proces nabavke isključivo za nabavnu organizaciju. Za održavanje podataka o proceni dobavljača, potrebno je sledite narednu putanju menija: **Materials Management – Purchasing - Vendor Evaluation - Define Purchasing Organization Data for Vendor Evaluation.**

Nakon odabira kriterijuma cena, kao što je prikazano na Slici 4, a zatim odabira podkriterijuma, nivo cena i ponašanje istih, moguće je definisanje pondera za svaki od ova dva podkriterijuma. U ovom primeru konkretno, ponderi su 40% za nivo cena, a ostalih 60% za ponašanje cena, kao što je prikazano na Slici 5. Slika 6 pokazuje da je došlo do nejednakog ponderisanja kriterijuma. U ovom slučaju, odeljenje nabavke ima utvrđeno da

su svi kriterijumi različito ponderisani. Takođe, moguće je izvršiti i jednako ponderisanje kriterijuma, ukoliko politika kompanije tako nalaže.



Slika 4. Održavanje detalja kriterijuma cena



Slika 5. Održavanje detalja podkriterijuma nivo cena i ponašanje cena



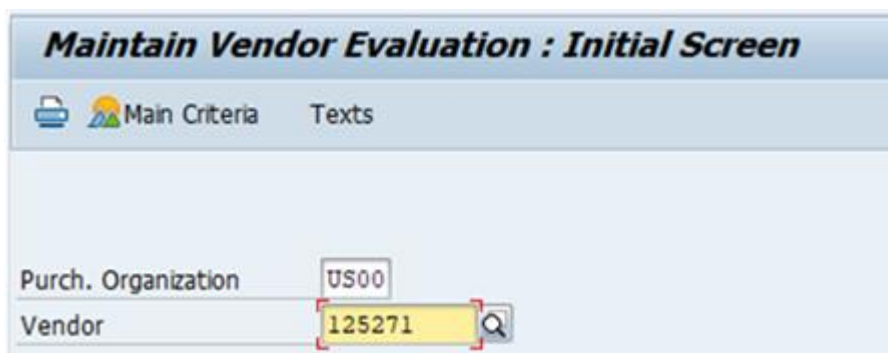
Slika 6. Ponderiranje koje se vrši za kompaniju Global Bike

Obračun QS-a uspostavlja se odozdo prema gore, što znači da se podkriterijumi prvo ocenjuju. QS odgovarajućeg glavnog kriterijuma biće utvrđen na osnovu kombinacije podkriterijuma prema ponderisanju. Konačno, sistem će odraziti glavne kriterijume u odgovarajućem ponderisanju u ukupnom skor.

Nakon što je konfiguracija završena, održavanje procene dobavljača se može izvršiti. Održavanje omogućava prodavcu da subjektivne ocene unese u svoju procenu. Na primer, bodovi za cenu i isporuku mogu se zasnivati na podacima o transakcijama, ali bodovi za kvalitet i uslugu mogu biti subjektivno dodeljeni i o njima se odlučuje izvan SAP/ERP-a.

Kako bi se, kao krajnji cilj, uspostavilo održavanje evaluacije dobavljača, potrebno je pratiti sledeću navigaciju: **SAP Menu - Logistics - Materials Management - Purchasing - Master Data - Vendor Evaluation – Maintain**.

Na ekranu koji se pojavi potrebno je navesti kod organizacije za nabavku, u ovom slučaju to je *US00*, kao i kod dobavljača koji je prethodno unesen u bazu, pod nazivom *Mild – West Supply*, u ovom slučaju to je *125271*, kao što je prikazano na Slici 7. Nakon prethodno izvršenih aktivnosti, pojaviće se ekran koji je prikazan na Slici 8.



**Slika 7.** Unos dobavljača za koga je potrebno izvršiti evaluaciju

Održavanje evaluacije dobavljača je na nivou organizacije za kupovinu, što znači da se dobavljač može drugačije proceniti u zavisnosti od organizacije.

Donji deo Slike 8 prikazuje ocenu glavnih kriterijuma. Ova četiri predstavljena kriterijuma su glavna za datu procenu. Podaci o *ceni*, *isporuci*, *kvalitetu* i *usluzi* predstavljaju subjektivne vrednosti i mogu se modifikovati. Subjektivna ocena može imati značajan uticaj na ukupnu ocenu dobavljača, a kompanije će generalno primeniti sistem ručnog bodovanja za subjektivne ili neautomatske kriterijume bodovanja. Takođe, na datoj Slici 8 u prozoru *Evaluation data*, na mestu predviđenom za odabir načina ponderisanja *Weighting key* moguće je odabrati način ponderisanja, odnosno, da li će se ono vršiti na osnovu jednakih vrednosti, ili nejednakih vrednosti, koje su prethodno definisane pri konfiguraciji ovog procesa. Na Slici 8, može se uočiti da je odabran drugi pristup, tačnije ponderisanje na osnovu različitih vrednosti. Selektovanjem bilo kog kriterijuma, u ovom slučaju kriterijuma *cena*, dolazi se do novog prozora u okviru koga će se predstaviti sve prethodno navedeno ponovo, ali ovaj put isključivo za definisane podkriterijume, Slika 9.

## 5. ZAKLJUČAK

Proces nabavke predstavlja jednu od najznačajnijih oblasti poslovanja određenog privrednog subjekta. Od uspeha ove funkcije u velikoj meri zavisi efikasnost i efektivnost preduzeća. U savremenim tržišnim uslovima, proces selekcije dobavljača predstavlja jednu od ključnih aktivnosti menadžmenta u okviru nabavke i kruženja lanca snabdevanja. Zadatak svih privrednih subjekata, bez obzira na delatnost, predstavlja zadovoljenje potreba. U cilju ostvarenja ovog zadatka, potrebno je imati dobre saradnike koji su finansijski stabilni, isporučuju robu na vreme, poseduju robu visokog kvaliteta koju plasiraju, po mogućstvu, po niskim cenama.

U savremenim tržišnim uslovima, radi ostvarivanja optimalne konkurentske pozicije i uspeha na tržištu, potrebno je dostići visok nivo svih funkcija u okviru određenog privrednog subjekta. Moderni uslovi poslovanja zahtevaju od privrednog subjekta brzo prilagođavanje na promene u okruženju. Naime, često se događa da dolazi do promene u potražnji i potrebama klijenata. U skladu sa kretanjima na tržištu, privrednim subjektima su potrebni adekvatni lanci snabdevanja.

Nabavka predstavlja primarnu funkciju za svaku organizaciju. Sveobuhvatan proces nabavke ima veoma važnu ulogu u svakodnevnom radu gotovo svih proizvodnih i uslužnih kompanija širom sveta. Različiti entiteti naručuju i kupuju različite kategorije sirovina, komponenti, poluproizvoda i gotovih proizvoda. Oni traže najefikasniji aranžman isporuke, koja se odražava na ukupnu profitabilnost i konkurentsku poziciju privrednih subjekata. Pored toga, lanci snabdevanja imaju jak uticaj i na zadovoljstvo i poverenje klijenata. Najveći uticaj na efikasnost sistema nabavke zavisi od pravilnog izbora odgovarajućih dobavljača.

U cilju sveobuhvatnosti problema izbora dobavljača, kao esencijalnog pitanja poslovanja privrednog subjekta u modernom vremenu privređivanja, korišćen je SAP/ERP softverski sistem. Primena ovog softvera potvrdila je rezultate istraživanja i dala važnu potporu uspešnom procesu procene dobavljača. Zapravo, ovo istraživanje u fokus stavlja obradu problema selekcije dobavljača u lancima snabdevanja, kao i proces nabavke podržan SAP/ERP sistemom. Takođe, akcenat je na razvoju višekriterijumskog okvira za ocenu dobavljača u okviru SAP/ERP sistema, kao i validacija predloženog modela na primeru virtuelne kompanije Global Bike Inc (SAP Iniversity Alliances program).

Sveobuhvatan cilj ovog istraživanja odnosi se prevashodno na uspešnu evaluaciju performansi dobavljača, istraživanje kriterijuma koji igraju važnu ulogu u procesu selekcije, da rasvetli i ukaže na važnost ove procene za savremene, urbane kompanije, te da na praktičnom primeru prikaže analizu rezultata višekriterijumskog ocenjivanja dobavljača.

## **DEVELOPMENT OF A MODEL FOR MULTI-CRITERIA EVALUATION OF SUPPLIERS WITHIN THE SAP / ERP SYSTEM**

**Katarina Boraković**

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

---

### **Abstract**

In today's modern world, companies are making significant efforts to establish a perfect supplier evaluation system. Due to the increasing complexity of transactions, the conventional way of reporting often does not meet the conditions for maintaining a competitive advantage. However, the application of business intelligence leads to an effective solution to the problem.

Supplier evaluation has been established as an adequate cost reduction method. Through proper management of business activities, vendors and buyers can achieve significant performance improvements and cost reductions that will result in strengthening partnerships with suppliers.

The problem of developing a multi-criteria framework for evaluating suppliers within the SAP / ERP system, as well as the validation of the proposed model on the example of Global Bike Inc (SAP University Alliances program), are a key segment of this research.

The aim of the research is to find elements that are important for successful evaluation of supplier performance, research criteria that play an important role in the selection process, to clarify and point out the importance of this assessment for modern, urban companies, and to present an analysis of multicriteria evaluation results suppliers.

**Keywords:** *supplier evaluation, procurement process, SAP/ERP system, multi-criteria framework*

---

### **LITERATURA / REFERENCES**

Bancroft, H., Seip, A., Sprengel, (1998). Implementing SAP R/3: How to introduce a large system into a large organisation, Manning Publications Co., Greenwich, CT

Davenport, T.H., (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. Harvard Business Review, Harvard Business Review, 121-131.

Klotz, U., Nelke, M., Poloni, M., (2002). A new Vendor Evaluation Product for SAP R/3 Systems. Management Intelligenter Technologien GmbH.

Koksalmis, G.H., Damar, S., (2021). An Empirical Evaluation of a Modified Technology Acceptance Model for SAP ERP System. Engineering Management Journal.

Malik, O.H., Khan, N., (2021). Analysis of ERP implementation to develop a strategy for its success in developing countries. The Management of Operations, 32(12).

Murray, M., (2017). Materials Management with SAP® ERP: Functionality and Technical Configuration. SAP Press, USA.

Weber C.A., Current, J.A., (1993). A multiobjective approach to vendor selection. *European Journal of Operational Research*, 68(2), 173-184.

Weidner, S., Koch, B., Bernhardt, C., (2019). Introduction to SAP. *Prezentacija*

## PRIMENA TEORIJE REDOVA ZA PROJEKTOVANJE SKLADIŠNIH SISTEMA

Milan Stojanović

Departman za Industrijsko inženjerstvo, Mašinski Fakultet, Univerziteta u Beogradu,  
Beograd, Srbija

### Izvod

U radu se prikazuje primena teorije redova za razvoj i projektovanje sistema opsluživanja koja je osnova za funkcionisanje skladišnih sistema za skladištenje materijala u cilju njihovog čuvanja i distribucije. U ovom slučaju skladišni sistem se posmatra kao otvoreni sistem, u kome je definisan model po kome su izračunate karakteristike dvofaznog sistema opsluživanja u dopremi i dvofaznog sistema opsluživanja u otpremi. Za izračunavanje vrednosti karakteristika sistema opsluživanja, korišćen je program QTSPflux.xls. Određen je broj istovarnih i utovarnih rampi sa parametrima njihove tehnološke funkcije, kao i parametri tehnološke funkcije bočnog paletnog viljuškara u funkciji dopreme i otpreme.

**Ključne reči:** teorija redova, opsluživanje, projektovanje, skladišni sistemi

### 1. UVOD

Projektovanje industrijskih objekata predstavlja složeni proces u kome se rešavaju mnoga različita pitanja tehničko-tehnološkog, organizacionog i ekonomskog karaktera. Projektovanje je ujedno prva i osnovna etapa investicione izgradnje kojom se obezbeđuje izgradnja i rekonstrukcija postojećih objekata (Zrnić, 2016).

U slučaju projektovanja skladišnog sistema podrazumevaju se dva aspekta: funkcionalni i fizički. U funkcionalnom smislu, skladište se objašnjava kao plansko-svesno odlaganje, s ciljem da se privremeno sačuvaju materijali i gotovi proizvodi u intralogistici radi korišćenja u bliskoj budućnosti (Zhong et al., 2021). U fizičkom smislu skladišni sistem je tehnološka celina sa svojim elementima i strukturom organizovana na određenoj površini, odnosno određenom prostoru (Geest et al., 2020).

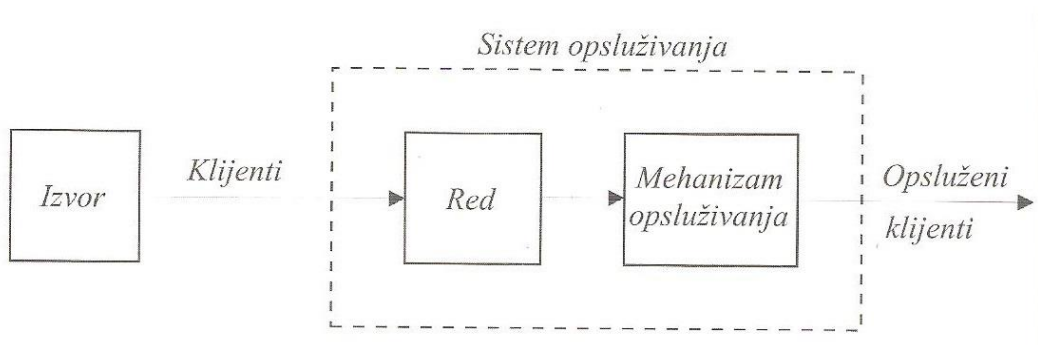
U realnim uslovima postoji čitav niz razloga koji uslovljavaju formiranje i održavanje sistema za čuvanje, odnosno uskladištenje. Ti razlozi mogli bi da se sistematizuju na sledeći način (Gligorijević, 1955):

- Vremesko izjednačavanje, neophodno je gde nije moguća sinhronizacija prijema i otpreme u višefaznom transportnom procesu, kao i u uslovima vremenske neusaglašenosti završetka proizvodnje i zahteva tržišta u smislu promena strukture između ulaznih i izlaznih tokova (Emide et al., 2021);
- Izjednačavanje količina, neophodna je funkcija u dva slučaja: u proizvodnim procesima gde se primenjuje serijska ili masovna proizvodnja iz koje izlazi veća količina od trenutnih potreba i tamo gde je potrebno prilagođavanje različitim kapacitetima transportnih sredstava jednog ili više vidova transporta;
- Čuvanje zaliha, ima za cilj da obezbedi kontinuitet proizvodnje koji može da bude ugrožen pojavom određenih smetnji. U realnim uslovima bez zaliha često ne bi bilo moguće adekvatno iskorišćenje proizvodnih kapaciteta;



- Optimizacija nabavke, podrazumeva definisanje adekvatne količine pri kupovini koja obezbeđuje dobijanje povoljnog rabata, ali i snižavanje troškova dostave;
- Oplemenjivanje materijala i proizvoda realizuje se u specijalnim skladištima u kojima se čuva radi zrenja i slično;
- Nabavka i čuvanje materijala u tržišnoj ekonomiji često se realizuje i iz špekulativnih razloga.

Kada klijent dolazi u neki višefazni sistem, staje u red i čeka na opsluživanje u prvoj fazi. Nakon toga, kada klijent bude opslužen, napušta prvu fazu i postaje klijent koji dolazi u drugu fazu opsluživanja. Klijent napušta sistem opsluživanja onda, kada bude završeno opsluživanje u poslednjoj fazi (Smith, 2018). Proces opsluživanja, pretpostavljen u najvećem broju modela teorije redova prikazan je na Slici 1.



**Slika 1.** Šematski prikaz procesa opsluživanja (Bugarić i Petrović, 2011)

## 2. STRUKTURA MODELA TEORIJE REDOVA

Statistički model po kome se klijenti generišu (na kojima funkcioniše sistem skladišta) od strane izvora u vremenu takođe mora biti definisan. Uopšteno, dolazni tok se određuje preko raspodele verovatnoća vremena između dva uzastopna dolaska klijenata u sistem opsluživanja  $A(t)$  (Smith, 2018):

$$A(t) = P [\text{vreme između dva uzastopna dolaska} \leq t] \quad (1)$$

Uobičajena pretpostavka u najvećem broju modela teorije redova je da su vremena između dva uzastopna dolaska klijenata u sistem opsluživanja nezavisne i istovetno raspodeljene slučajne promenljive.

Vremena između dva uzastopna dolaska klijenata u sistem opsluživanja naziva se i *vreme dolaska*. Raspodela vremena između dva uzastopna dolaska klijenata u sistem opsluživanja, koja se najčešće koristi u praksi je eksponencijalna raspodela (Emide, 2021):

$$f(x) = \lambda \cdot e^{-\lambda t} \quad (2)$$

gde je:  $\lambda$  – srednji intenzitet dolaska klijenata u sistem.

Mehanizam opsluživanja se sastoji od jedne ili više faza opsluživanja, u kojima se nalazi jedan ili više paralelnih kanala za opsluživanje (Tan et al., 2021). Svaki model teorije redova mora da definiše međusobni raspored faza opsluživanja kao i broj kanala za opsluživanje u svakoj od faza (Emde et al., 2021). Vreme koje protekne od početka do završetka opsluživanja klijenta naziva se vreme opsluživanja i ono je definisano preko raspodele verovatnoće vremena opsluživanja,  $B(t)$  (Delhami et al.,):

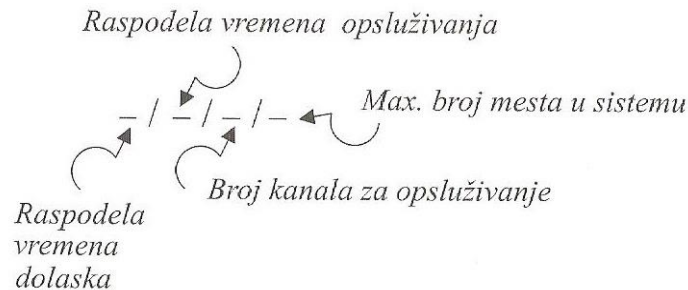
$$B(t) = P [\text{vreme opsluživanja} \leq t]. \quad (3)$$

U opštem slučaju vremena opsluživanja klijenata međusobno su nezavisna i raspodeljena po istoj teorijskoj raspodeli, a raspodela vremena opsluživanja koja se najčešće koristi u praksi je eksponencijalna raspodela (Banu et al., 2021):

$$f(x) = \mu \cdot e^{-\mu t} \quad (4)$$

gde je:  $\mu$  - srednji intenzitet opsluživanja

Saglasno Kendalovoj notaciji opsluživanja M/M/c/∞, za opis modela sistema masovnog opsluživanja, koristi se forma koja je šematski prikazana na Slici 2. (Bugarić i Petrović, 2011).



**Slika 2.** Kendall-ovo označavanje sistema masovnog opsluživanja (Bugarić i Petrović, 2011)

## 2.1. Karakteristike sistema opsluživanja

Kod studiranja fenomena čekanja u stohastičkim procesima, analize mogu da se vrše za procese koji zavise od vremena, ili mnogo jednostavnije, za procese sa stacionarnim stanjem, usvajajući njegovo postojanje. Neposredno po početku rada sistema opsluživanja, na stanje sistema (broj klijenata u sistemu) veoma utiče početno stanje sistema opsluživanja tj. broj klijenata u sistemu na početku rada sistema opsluživanja. Vremenom taj uticaj opada dok potpuno ne nestane. Taj period rada sistema opsluživanja naziva se period nestacionarnog režima rada. Posle dovoljno dugog perioda vremena, stanje sistema postaje praktično nezavisno od početnog stanja kao i od proteklog vremena. U tom slučaju sistem opsluživanja je dostigao stacionarni režim rada, koji se ogleda kroz činjenicu da raspodela verovatnoća stanja sistema ne zavisi od vremena, tj. verovatnoće stanja sistema imaju konstantne vrednosti. Parametri tehnološke funkcije – karakteristike sistema opsluživanja, koji se najčešće koriste za opisivanje rada sistema opsluživanja, u stacionarnom režimu su sledeći (Bugarić i Petrović, 2011):

- $P_n$  – verovatnoća da je tačno  $n$  klijenata (jedinica) u sistemu opsluživanja;
- $P_{sk}$  – verovatnoća da je kanal za opsluživanje slobodan;
- $P_{to}$  – verovatnoća trenutnog opsluživanja;
- $P_{ops}$  – verovatnoća opsluživanja;
- $P_{pr}$  – verovatnoća postojanja reda;
- $c_z$  – srednji broj zauzetih kanala za opsluživanje;
- $c_z/c$  – srednji koeficijent zauzetosti kanala za opsluživanje;
- $N_{ops}$  – srednji broj klijenata (jedinica) koji se opslužuju;
- $N_{ws}(L)$  – srednji broj klijenata (jedinica) u sistemu;
- $N_w(L_q)$  – srednji broj klijenata (jedinica) u redu;
- $t_{ws}(W)$  – srednje vreme koje klijent (jedinica) provede u sistemu opsluživanja;
- $t_w(W_q)$  – srednje vreme koje klijent (jedinica) provede u redu.

Ukoliko se ne naglasi drugačije, pri analizi i radu sa sistemima opsluživanja koristi se sledeće standardno označavanje i terminologija:

- Stanje sistema – definiše se preko broja klijenata u sistemu opsluživanja.
- Dužina reda – broj klijenata koji čekaju na početak opsluživanja tj. stanje sistema umanjeno za broj klijenata koji se trenutno opslužuju.
- $N_{ws}(t) \{L(t)\}$  - broj klijenata (jedinica) u sistemu opsluživanja u vremenskom trenutku  $t$ .
- $p_n(t)$  – verovatnoća da je tačno  $n$  klijenata (jedinica) u sistemu opsluživanja u vremenskom trenutku  $t$ .
- $c$  – broj kanala za opsluživanje u sistemu opsluživanja.
- $\lambda_n$  – srednji intenzitet dolaska klijenata (jedinica) u sistem ako je trenutno  $n$  klijenata (jedinica) u sistemu.
- $\mu_n$  – srednji intenzitet opsluživanja sistema ako je trenutno  $n$  klijenata (jedinica) u sistemu opsluživanja.

Ako je  $\lambda_n$  konstantno za sve  $n$ , tada se ta konstanta obeležava sa  $\lambda$ . Analogno, kada je srednji intenzitet opsluživanja  $\mu_n$ , za sve zauzete kanale opsluživanja, konstantan za sve  $n \geq 1$ , tada se ta konstanta obeležava sa  $\mu$  (u ovom slučaju  $\mu_n = c \cdot \mu$  za  $n \geq c$ , tj. kad su svih  $c$  kanala zauzeti). U skladu sa napred iznetim  $1/\lambda$  i  $1/\mu$  predstavljaju srednje vreme između dolaska dva uzastopna klijenta i srednje vreme opsluživanja, respektivno. Takođe,  $\rho = \lambda/(c \cdot \mu)$  (5) predstavlja koeficijent iskorišćenja kanala za opsluživanje tj. očekivani deo vremena koje svaki kanal za opsluživanje, u datom modulu (fazi) opsluživanja zauzet (Delhami et al., 2020).

Verovatnoća stanja sistema  $P_0$  višekanalnog sistema opsluživanja sa beskonačnim redom određuje se nalaženjem granične vrednosti kada broj mesta u redu  $m$  teži beskonačnosti u izrazu:

$$P_0 = \lim_{m \rightarrow \infty} \frac{1}{\sum_{k=0}^c \frac{(c \cdot \rho)^k}{k!} + \frac{(c \cdot \rho)^c}{c!} \cdot \rho \cdot \frac{1 - \rho^m}{1 - \rho}} = \frac{1}{\sum_{k=0}^c \frac{(c \cdot \rho)^k}{k!} + \frac{(c \cdot \rho)^c}{c!} \cdot \frac{\rho}{1 - \rho}} \quad (6)$$

Verovatnoća opsluživanja izračunava se kao:

$$P_{ops} = \lim_{m \rightarrow \infty} 1 - \rho^m \cdot P_c = 1 \quad (7)$$

Srednji broj zauzetih kanala:

$$c_z = \lim_{m \rightarrow \infty} P_0 \cdot \sum_{k=0}^c k \cdot \frac{(c \cdot \rho)^k}{k!} + c \cdot \rho \cdot \frac{1 - \rho^m}{1 - \rho} \cdot P_c = \sum_{k=0}^c k \cdot \frac{(c \cdot \rho)^k}{k!} + c \cdot \frac{\rho}{1 - \rho} \cdot P_c \quad (8)$$

Srednji koeficijent zauzetosti kanala za opsluživanje jednak je količniku srednjeg broja zauzetosti kanala za opsluživanje i broja kanala za opsluživanje:

$$\frac{c_z}{c} \quad (9)$$

Verovatnoća postojanja reda izračunava se kao:

$$P_{pr} = \lim_{n \rightarrow \infty} P_c \cdot \rho \cdot \frac{1 - \rho^m}{1 - \rho} = P_c \cdot \rho \cdot \frac{1}{1 - \rho} \quad (10)$$

Srednji broj klijenata u redu izračunava se kao:

$$L_q = \lim_{n \rightarrow \infty} \rho * Pc * \frac{1 - \rho^{m+1} [m * (1 - \rho) + 1]}{(1 - \rho)^2} = Pc * \frac{\rho}{(1 - \rho)^2} \quad (11)$$

Srednji broj klijenata u sistemu izračunava se kao zbir srednjeg broja zauzetosti kanala za opsluživanje i srednjeg broja klijenata u redu:

$$L = c_z + L_q \quad (12)$$

Srednje vreme koje klijent provede u redu jednako je količniku srednjeg broja klijenata u redu i intenziteta dolaska klijenata u sistem  $\lambda$ :

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad (13)$$

Srednje vreme klijent provede u sistemu jednako je količniku srednjeg broja klijenata u sistemu i intenziteta dolaska klijenata u sistem  $\lambda$ :

$$W = \frac{L}{\lambda} \quad (14)$$

### 3. STUDIJA SLUČAJA PROJEKTOVANJA SKLADIŠTNOG SISTEMA

Sistemi opsluživanja sa neograničenim izvorom jedinica su najrasprostranjeniji sistemi opsluživanja. Iz tog razloga, projektovani skladišni sistem se posmatra kao otvoreni sistem. Model po kome su izračunate karakteristike sistema opsluživanja (parametri tehnološke funkcije) označava se Kendalovom oznakom M/M/c/∞.

Izvršeno je projektovanje skladišnog sistema sa sledećim karakteristiukama: površina skladišnog sistema iznosi 1800 m<sup>2</sup> a maksimalna visina regala ne sme biti veća od 12m. Skladišni kapacitet regalnog skladišta čine 16 uniformnih regala koji mogu da uskladište 3456 paleta dimenzija 800x1200mm. Skladišni sistem se sastoji iz dvofaznog sistema opsluživanja u dopremi i dvofaznog sistema opsluživanja u otpremi. Za izračunavanje vrednosti karakteristika sistema opsluživanja, korišćen je program QTSPlus.xls.

#### 3.1. Određivanje broja istovarnih rampi

Ova faza predstavlja prvu fazu sistema opsluživanja, gde rampe predstavljaju kanale za opsluživanje, a kamioni predstavljaju klijente koji zahtevaju opsluživanje. Da bi se odredio potreban broj istovarnih rampi potrebno je da budu poznati srednji intenziteti dolazaka ( $\lambda$ ) i opsluživanja ( $\mu$ ) kamiona u sistem.

Na osnovu prosečnog vremena između dolazaka kamiona u sistem:

$$\bar{td} = \frac{t_{ef}}{\text{broj kamiona u dopremi}} = \frac{450}{5} = 90 \quad (15)$$

gde je:  $t_{ef}$  - efektivno trajanje radnog vremena u toku smene.

Određuje se srednji intenzitet dolaska kamiona u sistem i on je jednak (jedan u minuti):

$$\lambda = \frac{1}{\bar{td}} = \frac{1}{90} = 0.011 \quad (16)$$

Srednji intenzitet opsluživanja kamiona jednak je recipročnoj vrednosti ciklusa ručnih paletnih kolica (jedan u minuti):

$$\mu = \frac{1}{T_{is}} = 0.022 \quad (17)$$

gde je:  $T_{is}$  – 44.26 minuta (vreme za koje radnik ručnim paletnim kolicima istovari 22 palete iz šlepera u prijemnu zonu).

Potreban broj istovarnih rampi određuje se kao:

$$\rho = \frac{\lambda}{c \cdot \mu} = \frac{0.011}{1 \cdot 0.022} = 0.5 \quad (18)$$

gde je:  $\rho$  – koeficijent iskorišćenja istovarne rampe, 1 – broj istovarnih rampi. Rezultati parametara tehnološke funkcije za jednu istovarnu rampu su prikazani u Tabeli 1.

**Tabela 1.** Parametri tehnološke funkcije za jednu istovarnu rampu

Parametri tehnološke funkcije za 1 utovarnu rampu	
$\lambda$	0.024
$\mu$	0.047
$\rho$	0.51
$L$	1.04
$Lq$	0.53
$W$	43.45
$Wq$	22.18
$Cz$	0.49
$Cz/c$	0.49
$P0$	0.51
$P1$	0.24

### 3.2. Parametri tehnološke funkcije bočnog paletnog viljuškara u dopremi

Na osnovu prosečnog vremena između dolazaka paleta:

$$\bar{td} = \frac{t_{ef}}{\text{ukupan broj paleta u dopremi}} = \frac{450}{110} = 4.09 \quad (19)$$

gde je:  $t_{ef}$  - efektivno trajanje radnog vremena u toku smene. Određuje se srednji intenzitet dolaska paleta i on je jednak:

$$\lambda = \frac{1}{4.09} = 0.24 \quad (20)$$

Srednji intenzitet opsluživanja bočnim paletnim viljuškarem se izračunava kao recipročna vrednost ciklusa bočnog paletnog viljuškara i definisana je izrazom:

$$\mu = \frac{1}{Tc} = \frac{1}{1.67} = 0.59 \quad (21)$$

Unošenjem poznatih vrednosti  $\lambda$ ,  $\mu$ , i  $c = 1$ , u navedeni program, dobijene su vrednosti parametara tehnološke funkcije koji su prikazani u Tabeli 2.

**Tabela 2.** Parametri tehnološke funkcije bočnog paletnog viljuškara u dopremi

Parametri	$\lambda$	$M$	$\rho$	$L$	$L_q$	$W$	$W_q$
Dobijene vrednosti	0.24	0.59	0.4	0.66	0.26	2.78	1.11

### 3.3. Parametri tehnološke funkcije bočnog paletnog viljuškara u otpremi

Srednji intenzitet opsluživanja bočnim paletnim viljuškarem se izračunava izrazom:

$$\mu = \frac{1}{Tc} = \frac{1}{1.65} = 0.6 \quad (22)$$

Srednji intenzitet dolaska paleta  $\lambda$  je isti, jer je broj paleta koji se dnevno doprema i otprema isti.

Za  $c = 1$  i poznate vrednosti  $\lambda$  i  $\mu$ , dobijene su vrednosti parametara tehnološke funkcije koje su prikazane u Tabeli 3.

**Tabela 3.** Tehnološki parametri bočnog paletnog viljuškara u otpremi

Parametri	$\lambda$	$\mu$	$\rho$	$L$	$L_q$	$W$	$W_q$
Dobijene vrednosti	0.24	0.6	0.39	0.65	0.25	2.73	1.08

### 3.4. Određivanje broja utovarnih rampi

Srednji intenzitet opsluživanja ručnim paletnim kolicima viljuškarem se izračunava izrazom:

$$\mu = \frac{1}{tops} = \frac{1}{21.23} = 0.047 \quad (23)$$

Na osnovu prosečnog vremena između dolazaka kamiona u sistem:

$$\bar{td} = \frac{tef}{\text{broj kamiona u otpremi}} = \frac{450}{11} = 40.9 \text{ min} \quad (24)$$

gde je:  $t_{ef}$  - efektivno trajanje radnog vremena u toku smene.

Određuje se srednji intenzitet dolaska kamiona u sistem i on je jednak:

$$\lambda = \frac{1}{\bar{td}} = \frac{1}{40.9} = 0.024 \quad (25)$$

Za  $c = 1$  i poznate vrednosti  $\lambda$  i  $\mu$ , dobijene su vrednosti parametara tehnološke funkcije koje su prikazane u Tabeli 4.

**Tabela 4.** Parametri tehnološke funkcije za jednu utovarnu rampu

Parametri tehnološke funkcije za 1 utovarnu rampu	
$\lambda$	0.024
$\mu$	0.047
$\rho$	0.51
$L$	1.04
$Lq$	0.53
$W$	43.45
$Wq$	22.18
$Cz$	0.49
$Cz/c$	0.49
$P0$	0.51
$P1$	0.24

#### 4. ZAKLJUČAK

Kada je u pitanju projektovanje skladišnog sistema, parametri koji su od velike važnosti su  $L$  (srednji broj jedinica u sistemu),  $L_q$  (srednji broj klijenata u redu),  $W$  (srednje vreme koje jedinica provede u sistemu),  $W_q$  (srednje vreme koje jedinica provede u redu).

Na osnovu parametra  $W$ , može se približno odrediti vreme koje je potrebno da se jedna paleta iz prijemne zone uskladišti u module regala. Vreme uskladištenja približno iznosi  $90.89/22+1.51+1.86=7.5$  minuta ( $90.89$  – minuta koje šleper provede u sistemu (Tabela 1),  $22$  – broj paleta u šleperu,  $2.78$  – minuta je potrebno da bočni paletni viljuškar iz prijemne zone transportuje palete u regale (Tabela 2). Dobijeno vreme uskladištenja jedne palete je približno izračunato, zbog pretpostavke da se paleta odmah prihvata na opsluživanje u svakoj fazi.

Na osnovu parametra  $L$ , zaključuje se da se u sistemu uvek nalazi jedna paleta.

Dobijeni rezultati jasno ukazuju da je teorija redova pouzdan alat koji daje informacije o ponašanju sistema opsluživanja. Ova teorija obezbeđuje deo informacija potreban za upravljanje analizama Operacionih istaživanja u pokušajima da se pronade najbolja konfiguracija sistema opsluživanja.



## **APPLICATION OF QUEUEING THEORY FOR THE DEVELOPMENT OF THE WAREHOUSE SYSTEMS**

**Milan Stojanović**

*Department of Industrial engineering, Mechanical faculty, University in Belgrade, Belgrade , Serbia*

---

### **Abstract**

The paper presents the application of queueing theory for the development and design of service systems, which is the basis for the functioning of warehouse systems for storage of materials in order to store and distribute them. In this case, the warehouse system is considered as an open system, in which a model is defined according to which the characteristics of a two-phase delivery service system and a two-phase delivery service system are calculated. The QTSPlux.xls program was used to calculate the values of the service system characteristics. The number of unloading and loading ramps with the parameters of their technological function, as well as the parameters of the technological function of the driver seated reach truck in the function of delivery and dispatch were determined.

**Keywords:** *Queueing theory, Service, Design, Warehouse systems*

---

### **LITERATURA / REFERENCES**

- Bugarić, U., Petrović, D. (2011). Modeliranje sistema opsluživanja, Mašinski fakultet Beograd, Beograd.
- Banum, Y., Akrupan, A. (2021). An open queueing network-based tool for performance estimation in a shuttle-based storage and retrieval system. *Applied Mathematical Modeling*, 80, 1678-1695.
- Dehami, S., Smith, J.S., Gue, K.R. (2020). A simulation – based optimization approach to design optimal layouts for block stacking warehouses. *International Journal of Production Economics*, 223, 107525.
- Emde, S., Tahirov, N., Gendrea, M., Glocky, C.H. (2020). Routing automated lone-guided transport vehicles in a warehouse handling returns. *European Journal of Operational Research*, 292, 1085-1098.
- Gees, M.V., Bedir, T., Catal., C. (2020). Desing of a reference architecture for development smart warehouses in industry 4.0. *Computer in Industry*, 124, 103343.
- Georgijević, M. (1955). Regalna skladišta, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka.
- Smith, W.L. (2018). Introduction to queueing networks. Theory and practice, Springer.
- Zrnjić, Đ. (2016). Fabrička postrojenja i tehnička logistika, Mašinski fakultet u Beogradu, Beograd.
- Vukićević, S. (1995). Skladišta, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.

## UTICAJ DEMOGRAFSKIH KARAKTERISTIKA KORISNIKA NA PRIMENU MOBILNOG BANKARSTVA

**Kristina Babić Stajić**

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

---

### Izvod

Sa napretkom tehnologije i upotrebom pametnih telefona, razvijeno je prvo elektronsko bankarstvo, a zatim i mobilno bankarstvo. Mobilno bankarstvo pruža mogućnost klijentima da sa bilo kog mesta, u bilo koje vreme obave bankarske usluge. Međutim, pored brojnih prednosti koje mobilno bankarstvo pruža, još uvek veliki broj lica se prilagođava ili i dalje koristi usluge tradicionalnog bankarstva. Postoji nedostatak svesti, nedovoljna informisanost stanovništva, kao i zabrinutost oko sigurnosti što predstavlja barijeru i otpor klijenata prema korišćenju usluga mobilnog bankarstva. To je bio glavni motiv da se sprovede istraživanje i ispita da li postoje razlike u percepciji korisnika mobilnog bankarstva u odnosu na njihove demografske karakteristike.

Rad je sastavljen iz dva dela (teorijskog i istraživačkog). Teorijski deo rada ima za cilj da objasni opšte pojmove o mobilnom bankarstvu, prednostima i nedostacima mobilnog bankarstva, perspektivi mobilnog bankarstva u Republici Srbiji. U drugom delu rada su prikazani rezultati istraživanja online anketiranja stanovništva Jugoistočne Srbije.

***Ključne reči:*** Mobilno bankarstvo, elektronsko bankarstvo, demografske karakteristike

---

### 1. UVOD

U poslednjih nekoliko decenija je došlo do korenitih društvenih i ekonomskih promena, podstaknutih globalizacijom, a naročito ubrzanim razvojem tehnologije, pre svega Interneta i mobilne telefonije. Pomenute tehnološke promene su se odrazile na različite aspekte života ljudi, bilo da je reč o svakodnevnim aktivnostima ili o domenu poslovanja.

Tako je u poslednjih nekoliko godina došlo i do ubrzanog razvoja bankarske industrije, pre svega, razvoja novih načina isporuke finansijskih usluga. Proces globalizacije, prevazilaženje nacionalnih poslovnih granica, kao i brz razvoj sektora telekomunikacija i razvoj novih generacija mobilnih uređaja, doprineli su tome da banke uključe mobilne usluge u svoj portfolio. Usvajanje novih strategija poslovanja se odvija paralelno sa nastojanjem banaka da zadovolje raznovrsne potrebe svojih klijenata, kao i da im ponude bolje proizvode i usluge, uz istovremeno smanjivanje sopstvenih operativnih troškova.

Imajući u vidu važnost uvođenja tehnoloških inovacija u proces bankarskog poslovanja, kao i važnost odnosa na relaciji banka – klijent, koncipirano je istraživanje sa ciljem da utvrdi odnos ispitanika prema bankarskom poslovanju u Srbiji. Uvid u pomenutu problematiku bi imao teorijski značaj, pre svega u smislu uvećanja fonda znanja o mobilnom bankarstvu u Srbiji, kao i praktični značaj, budući da bi rezultati istraživanja mogli da doprinesu kreiranju strategija poslovanja banaka, koje bi bile adekvatne za različite kategorije njihovih klijenata.

## 2. MOBILNO BANKARSTVO

Mobilno bankarstvo (engl. *m-banking*), razvijeno zahvaljujući napretku mobilnih telekomunikacionih mreža, predstavlja novinu u savremenom bankarskom poslovanju. Zahvaljujući mobilnom bankarstvu, banke su dobile mogućnost da vrše isporuku svojih usluga uz pomoć virtuelnih kanala komunikacije, a korisnici su dobili mogućnost da na jednostavan način imaju uvid u svoje račune i transakcije – pri čemu je jedini uslov da poseduju mobilni telefon i Internet konekciju (Petrović & Novović, 2019).

Prema jednoj od definicija, mobilno bankarstvo se određuje kao „Kanal putem koga korisnik vrši interakciju sa bankom putem mobilnog uređaja, kao što je mobilni telefon ili personalni digitalni asistent. U tom smislu, može da se sagleda kao deo elektronskog bankarstva i dodatak Internet bankarstvu sa svojim jedinstvenim karakteristikama“ (Laukkanen & Passanen, 2008, Akturan & Tezcan, 2012).

Postoji nekoliko glavnih faktora, koji su doprineli značajnom porastu korišćenja usluga mobilnog bankarstva. Tu, pre svega, spada porast rasprostranjenosti pametnih telefona, pomoću kojih korisnici imaju jednostavnu i spontanu interakciju sa brendovima putem Interneta. Osim toga, prisutan je porast korisnika koji prihvataju nove tehnologije i imaju poverenja u mobilne mreže i tehnologije koje banke koriste. Potrošači su usled ekonomske krize postali oprezniji po pitanju trošenja novca, tako da je došlo do povećanja broja osoba koje nastoje da efikasnije upravljaju svojim novcem, koriste mobilne telefone za praćenje stanja na računima, kao i za raspored budžeta. Najzad, i same banke su doprinele popularizaciji ovih usluga, budući da se mobilno bankarstvo promovise kao značajno poboljšan vid usluge, u odnosu na one koje su postojale i ranije (Uroš, 2015).

Mobilno bankarstvo omogućava isporuku usluga elektronskog bankarstva putem određenih funkcija mobilnih uređaja, kao što su SMS poruke, prepoznavanje glasa, slikanje, QR kodovi, geolokacija, RFID i NFC tehnologije (Radenković i dr., 2015).

Treba takođe reći da mobilno bankarstvo sadrži tri vrste usluga, a to su mobilno računovodstvo, mobilne brokerske usluge i mobilne finansijske informacije (Tiwari & Buse, 2010; Hadžić & Mladenović, 2014).

Najčešće se govori o tri oblika mobilnog bankarstva, a to su (Petrović & Novović, 2019):

- *Tekstualne poruke.* U pitanju su SMS servisi, takozvane *push and pull* (informacije i transakcije) poruke. U *Push* poruke spadaju različite informacije koje klijenti dobijaju od banke (promotivne ponude bankarskih servisa i usluga, slanje informacija o stanju na računu klijenta i slično). U *Pull* poruke spadaju transakcije koje klijent obavlja, kao što su plaćanje računa putem SMS poruke, transferi novčanih sredstava sa jednog na drugi račun i slično.
- *Web-pretraživači.* Korišćenje web-pretraživača na mobilnom uređaju je omogućilo klijentima da se na jednostavan način uloguju na svoj nalog i da dobiju usluge, kao što su kreiranje i verifikacija plaćanja, pregled izvoda, pregled stanja na računu, obavljanje menjačkih poslova, transfer novčanih sredstava sa sopstvenog računa na druge račune i slično.
- *Instaliranje mobilne aplikacije na uređaju korisnika.* Kada se izvrši instaliranje mobilne aplikacije na mobilnom uređaju, vrši se povezivanje te mobilne aplikacije sa bankovnim računom korisnika. Potrebno je da se izvrši uplata novčanih sredstava na račun korisnika u filijali banke, kako bi se putem mobilne aplikacije realizovalo plaćanje na račun korisnika kome su sredstva namenjena.

## 2.1. Prednosti i nedostaci mobilnog bankarstva

Pre nastanka mobilnog bankarstva, ljudi su morali da idu u banku kako bi proverili svoje račune i izvršili transakcije, koristili su bankomate, personalne kompjutere ili telefone. U početnim fazama razvoja usluge mobilnog bankarstva, plaćanja su vršena putem SMS poruka, dok se u današnje vreme, zahvaljujući razvoju pametnih telefona i novih bankarskih aplikacija, plaćanja vrše putem tih aplikacija (Petrović & Novović, 2019).

Može se reći da prednosti mobilnog bankarstva iz perspektive samih banaka leže u smanjivanju troškova poslovanja, povećanju broja klijenata i konkurentnosti. Uvođenjem usluge mobilnog bankarstva, banke su podigle sebi rejting i stvorile kod korisnika imidž inovativnih institucija (Vasković, 2012; Petrović & Novović, 2019). Mobilno bankarstvo je bankama omogućilo dodatnu zaradu, kao i uštedu na angažovanju bankarskih službenika. Međutim, neki od izazova uvođenja usluge mobilnog bankarstva za same banke predstavljaju neophodna saradnja sa kreatorima hardvera i softvera, razvoj specifičnih strategija poslovanja, pažljiva segmentacija korisnika i slično (Hadžić & Mladenović, 2014).

Što se, pak, klijenata tiče, prednosti mobilnog bankarstva su sledeće (Petrović & Novović, 2019):

- Sam proces plaćanja je jednostavan i brzo se odvija, budući da se novčane transakcije obavljaju sa par klikova;
- U svakom trenutku je moguće izvršiti proveru stanja na računima i čitanje izvoda uplata i isplata;
- Transakcije koje se ovim putem vrše su jeftinije u odnosu na plaćanje na šalteru banke, tako da se smanjuju troškovi;
- Usluge plaćanja su na raspolaganju klijentima 24 časa dnevno, tako da nema vremenskog ograničenja;
- Vršenje transakcija ovim putem je bezbedno, jer je aplikacija banke zaštićena najsavremenijim metodama enkripcije;
- Transakcije mogu da se obavljaju sa bilo kog mesta, tako da klijenti ne moraju da vode računa o tome odakle ih vrše.

Osim o prednostima, u literaturi se često diskutuje i o nedostacima mobilnog bankarstva, a oni se tiču nedovoljne informisanosti klijenata i nepoverenja određenog broja klijenata prema ovakvoj vrsti usluge (Hadžić & Mladenović, 2014). Određeni korisnici razmišljaju o bezbednosnom riziku i imaju strahove po pitanju svoje privatnosti, ukoliko koriste usluge mobilnog bankarstva. Primera radi, neki korisnici se plaše da njihov PIN može biti otkriven i da neko može imati pristup njihovim bankarskim računima. Postoji i rizik od krađe mobilnih uređaja i podataka koji se na njima nalaze. Kod određenog broja korisnika postoji strah od pravljenja grešaka prilikom obavljanja bankarskih poslova preko mobilnog telefona, ili se plaše od prekida veze tokom vršenja transakcije (Uroš, 2015).

Ima i korisnika koji i dalje radije preferiraju direktan kontakt sa službenikom banke, odnosno, radije koriste tradicionalne kanale komunikacije, u odnosu na moderne, poput mobilnog bankarstva. Pojedini smatraju i da je ova tehnologija isuviše teška za korišćenje, tako da još uvek kod njih postoji određena vrsta otpora prema prihvatanju i korišćenju servisa mobilnog bankarstva (Uroš, 2015).

Neki od rizika mobilnog bankarstva iz perspektive samih banaka mogu biti sledeći (Sanader, 2014):

- Operativni rizik – potencijalni finansijski gubitak usled nedostatka sigurnosti, implementacije i održavanja sistema, rizik od zloupotrebe proizvoda i usluga od strane pojedinih klijenata;

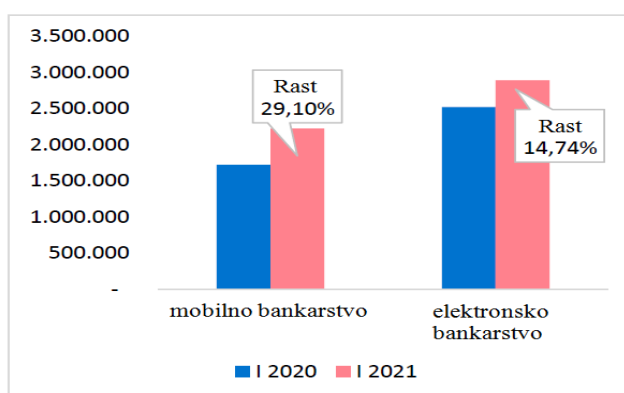
- Strategijski rizik – potencijalno loši rezultati primene sistema mobilnog bankarstva mogu da se jave, ukoliko banka nema jasno definisane poslovne odluke, ukoliko se na nedovoljno dobar način prilagođava promenama u okruženju ili donosi kontradiktorne odluke;
- Pravni rizik – mobilno bankarstvo može da dovede do određenih zloupotreba zakona, kao što su na primer slučajevi pranja novca putem usluga mobilnog bankarstva. Banke bi stoga trebalo da obrate pažnju na identifikaciju klijenata i praćenje njihovih transakcija i poslovanja;
- Reputacioni rizik – ako usluge mobilnog bankarstva nisu u skladu sa potrebama klijenata i njihovim očekivanjima, to može dovesti do narušavanja imidža banke i do negativnih reakcija od strane klijenata. Dobar primer za to su često nedostupni sistemi.

Treba napomenuti da banke prilikom kreiranja usluga mobilnih servisa moraju da imaju u vidu to na koje ciljne grupe ti servisi mogu da se odnose. Ranije je akcenat bio na tehnološki opismenjenim pojedincima, što su najčešće mladi, ali je problem bio u tome što ova kategorija korisnika usled svojih ograničenih finansijskih mogućnosti nije atraktivna za banke. Iako tehnološko znanje ljudi predstavlja važan preduslov za korišćenje različitih usluga mobilnog bankarstva, to samo po sebi nije dovoljno da bi određena grupa ljudi bila svrstana u ciljnu grupu za korišćenje mobilnog bankarstva (Uroš, 2015). Zato je važno da ciljnu grupu predstavljaju zaposleni ljudi, starosti do 60 godina, koji su aktivni i stalno u pokretu, tako da je mobilno bankarstvo za njih odlično rešenje (Sanader, 2014).

## 2.2. Stanje i perspektive mobilnog bankarstva u Republici Srbiji

Zahvaljujući pojavi i sve većoj upotrebi mobilnih telefona, svuda u svetu, pa tako i u Srbiji, stvoreni su uslovi da se usluge mobilnog bankarstva ponude korisnicima. Mobilno bankarstvo predstavlja rastući trend, koji prevazilazi elektronsko bankarstvo i primenjuje bežičnu komunikaciju pomoću mobilnih telefona. Budući da sve veći broj ljudi poseduje naprednije mobilne telefone, korišćenje usluga mobilnog bankarstva postaje sve zastupljenije i dobija status standarda na domaćem tržištu (Todić & Dajić, 2018).

Kada se uporede podaci iz prvog tromesečja 2020. i prvog tromesečja 2021. godine, uviđa se da raste broj korisnika elektronskog i mobilnog bankarstva u Srbiji.

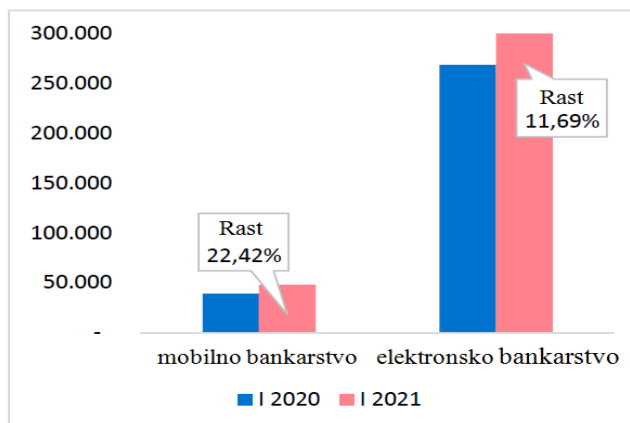


**Slika 1.** Broj korisnika mobilnog i elektronskog bankarstva – fizička lica

*Izvor: Narodna banka Srbije, 2021*

Kada se pogledaju podaci pružalaca platnih usluga (Slika 1), u prvom tromesečju 2021. godine je porastao broj korisnika fizičkih lica, koji koriste uslugu mobilnog i elektronskog bankarstva. Broj korisnika mobilnog bankarstva je povećan za 29.10%, konkretnije sa 1.725.588 fizičkih lica na kraju prvog tromesečja 2020. godine na 2.227.787 lica na kraju

prvog tromesečja u 2021. godini. U slučaju elektronskog bankarstva, rast je gotovo duplo manji i iznosi 14.74% (sa 2.524.244 fizičkih lica na kraju prvog tromesečja 2020. na 2.896.410 na kraju prvog tromesečja 2021. godine) (Narodna banka Srbije, 2021).



**Slika 2.** Broj korisnika mobilnog i elektronskog bankarstva – pravna lica i preduzetnici  
*Izvor: Narodna banka Srbije, 2021*

Što se tiče podataka o broju korisnika usluga mobilnog i elektronskog bankarstva na uzorku pravnih lica i preduzetnika (Slika 2), podaci o ostvarenom rastu su slični onima na uzorku fizičkih lica. Naime, ukoliko se upoređi prvo tromesečje 2020. i prvo tromesečje 2021. godine, uviđa se da je došlo do porasta broja korisnika usluge mobilnog bankarstva za 22.42% (sa 39.231 pravnog lica i preduzetnika na kraju prvog tromesečja 2020. na 48.027 na kraju prvog tromesečja 2021. godine). U slučaju elektronskog bankarstva, ostvaren je duplo niži rast (sa 268.566 pravnih lica i preduzetnika na kraju prvog tromesečja 2020. godine na 299.956. na kraju prvog tromesečja 2021. godine), koji ukupno iznosi 11.69% (Narodna banka Srbije, 2021).

Iako je došlo do rasta upotrebe usluge mobilnog bankarstva u toku 2021. godine, kada se pogleda ukupan broj pravnih lica i preduzetnika koji koriste usluge mobilnog i elektronskog bankarstva, uviđa se da je taj broj znatno veći u slučaju elektronskog bankarstva. Kod pravnih lica i preduzetnika je korišćenje usluga elektronskog bankarstva i dalje zastupljenije u odnosu na korišćenje usluga mobilnog bankarstva.

Iako je elektronsko bankarstvo više korišćeno u odnosu na mobilno, naročito od strane pravnih lica i preduzetnika, uviđa se trend rasta korišćenja usluga mobilnog bankarstva, što je i očekivano, ako se imaju u vidu sve navedene prednosti ovog vida bankarstva.

### 3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Upotreba pametnih telefona i interneta dovela je do brzog menjanja bankarskih usluga. Korisnicima bankarskih usluga omogućeno je da tradicionalne bankarske usluge i fizički odlazak u banku ili do bankomata, zamene upotrebom aplikacija mobilnog bankarstva. Na taj način korisnicima je omogućena dostupnost informacija o stanju računa i mogućnost upravljanja novcem i bankarskim uslugama u svako doba dana, sa bilo kog mesta. Stvorena je mogućnost da se transakcija obavi i posle radnog vremena bankarske poslovne. Transakcije su jeftinije u odnosu na plaćanje na šalteru banke, što doprinosi smanjenju troškova klijenata. Pored brojnih prednosti i beneficija mobilnog bankarstva, još uvek postoji nepoverenje i zabrinutost po pitanju bezbednosti i privatnosti usled čega se mnogi klijenti i dalje opredeljuju za tradicionalnu komunikaciju, preferirajući direktan kontakt sa službenikom banke. Neophodno je stvoriti svest kod korisnika bankarskih usluga koje sve

benefite pruža upotreba mobilnog bankarstva. Ovo istraživanje se zasniva na ispitivanju percepcije i razlika u stavovima ispitanika o mobilnom bankarstvu u odnosu na demografske karakteristike ispitanika.

Anketiranje ispitanika je realizovano krajem 2020. godine i početkom 2021. godine, primenom proširene verzije upitnika baziranog na „*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*“ (Merhi et al., 2019), koji je prethodno bio adaptiran na srpski jezik. Ispitanici su anonimno anketirani online, putem Google upitnika, čime je znatno skraćeno vreme prikupljanja, unosa i obrade podataka, kao i ušteda novca korišćenjem elektronskih upitnika umesto papirnih.

Anketa se sastojala iz dva dela. Prvi se sastojao od sedam zatvorenih pitanja za određivanje demografskih varijabli (pol, godine, iskustvo u korišćenju mobilnog bankarstva, obrazovanje, zanimanje, prihod i učestalost korišćenja mobilnog bankarstva). Drugi deo sastojao se od jedanaest grupacija pitanja: očekivani učinak, očekivani napor, društveni uticaj, jednostavnost upotrebe, motivacija, cena usluge, navike, namera ponašanja, poverenje, privatnost i bezbednost (Merhi et al., 2019).

Cilj istraživanja je utvrđivanje postojanja demografskih razlika u stavovima ispitanika prema korišćenju mobilnog bankarstva.

Za merenje stavova ispitanika korišćena je petostepena Likterova skala sa navedenim tvrdnjama od 1 - potpuno netačno do 5 - potpuno tačno. Veličina prikupljenog uzorka je 216 ispitanika (N=216). Prikupljeni podaci su analizirani korišćenjem statističkog paketa za analizu podataka SPSS 17.0.

### **3.1. Definisanje hipoteza**

Hipoteze predstavljaju teorijske dopune izvesnih praznina u poznavanju određene pojave ili čitave oblasti pojava čiji su samo izvesni delovi ili momenti poznati. Hipoteza je stav moguće verovatnoće ili istinitosti. To je naučno predviđanje postojanja neke zakonitosti koje treba potvrditi ili odbaciti posle sumiranja rezultata istraživanja.

Hipotezu odbacujemo ako rezultati istraživanja ne pokazuju određenu vezu ili se čak isključuju između pojava koje su u ispitivanju dovedene u metodološki proporcionalan odnos (Adamović, 2017).

#### **3.1.1. Uticaj iskustva u korišćenju mobilnog bankarstva na stav prema mobilnom bankarstvu**

Iskustvo klijenta identifikovano je kao najkritičnija promenljiva koja utiče na korišćenje usluga mobilnog bankarstva. Što duže klijent koristi mobilno bankarstvo, to sve slobodnije koriste medije (Nam, 2016).

Upotreba mobilnog bankarstva zavisi od tehničke podrške i nivoa veštine ili iskustva pojedinca koji je koristi. Ograničeno prethodno iskustvo upotrebe mobilnog bankarstva negativno će doprineti uočenoj korisnosti mobilnog bankarstva. Osim toga, i otpor prema inovacijama negativno utiče na percepciju korisnosti usluga mobilnog bankarstva. Nadalje, korisnici koji imaju ograničeno znanje o korišćenju mobilnog bankarstva najverojatnije će i dalje koristiti tradicionalne bankarske usluge (Alsamydai, 2014).

**H1:** Postoji razlika u stavovima ispitanika prema mobilnom bankarstvu, u odnosu na njihovo iskustvo u korišćenju usluga mobilnog bankarstva.



### 3.1.2. Uticaj nivoa obrazovanja na stav prema mobilnom bankarstvu

Viši obrazovni nivo može dovesti do većeg nivoa znanja o novim tehnologijama ubrzavajući rano usvajanje nove tehnologije. Prvi usvajači novih tehnologija obično imaju visoko obrazovanje, dok manje obrazovani pojedinci osećaju više tehnološke anksioznosti koja ometa njihove sposobnosti da nauče primenjuju novije tehnologije (Chawla, 2018).

Veća je verovatnoća da će visoko obrazovani korisnici prihvatiti mobilno bankarstvo u poređenju sa onim minimalnim nivoom obrazovanja koji veruju da je sistem mobilnog bankarstva komplikovan za rad. To može potvrditi veliki broj istraživačkih radova koji su pokazali da ljudi sa visokim obrazovanjem imaju veću sklonost ka usvajanju nove tehnologije od onih sa nižim stepenom obrazovanja (Kwateng et al., 2018).

**H2:** Postoji razlika u stavovima ispitanika prema mobilnom bankarstvu, u odnosu na njihov stepen obrazovanja.

### 3.1.3. Uticaj učestalosti korišćenja mobilnog bankarstva na stav prema mobilnom bankarstvu

Klijenti najčešće koriste mobilno bankarstvo za proveru stanja na računu, pregled transakcija, prenos novca sa jednog računa na drugi (Sanader, 2014).

Učestalost korišćenja usluga mobilnog bankarstva zavisi pre svega od samih potreba klijenata, koje vrste transakcija obavljaju, da li je to plaćanje računa, prenos novca na fizičko lice, korišćenje usluga menjačnice, svakodnevno obavljanje kupovine i česta provera stanja računa.

**H3:** Postoji razlika u stavovima ispitanika prema mobilnom bankarstvu, u odnosu na učestalost korišćenja mobilnog bankarstva.

## 3.2. Demografske karakteristike uzorka

Osnovni pojmovi deskriptivne statistike koji će se koristiti su srednja vrednost, modus, medijana i standardna devijacija. Rezultati deskriptivne statistike za demografska pitanja su predstavljeni u Tabeli 1.

**Tabela 1.** Demografske karakteristike uzoraka

Demografske varijable	Kompozicija uzorka		
	Kategorije	Frekvencija (%)	Procenat (%)
Pol	Muški	102	47,2
	Ženski	114	52,8
Godine starosti	18-25	74	34,3
	26-35	79	36,6
	36-45	47	21,8
	46-55	14	6,5
	56 i više	2	0,9
Iskustvo u korišćenju mobilnog bankarstva	≤ 1 god.	58	26,9
	1-2 god.	76	35,2
	>2 god.	82	38,0
Nivo obrazovanja	Srednja škola	71	32,9
	Viša škola	17	7,9
	Fakultet	124	57,4
	Doktorat	4	1,9

<b>Zanimanje</b>	Prosvetni radnik	7	3,2
	Administrativni radnik	18	8,3
	Vojno lice	81	37,5
	Zdravstveni radnik	2	0,9
	Penzioner	1	0,5
	Student	62	28,7
	Preduzetnik	3	1,4
	Nezaposlen	9	4,2
	Ostalo	28	13,0
	<b>Mesečni prihodi</b>	Do 30.000 din.	61
Između 30.000-50.000 din.		39	18,1
Između 50.000-70.000 din.		61	28,2
Između 70.000 i 80.000 din.		24	11,1
Više od 80.000 din.		31	14,4
<b>Koliko često koristite mobilno bankarstvo</b>	Svaki dan	33	15,3
	Jednom nedeljno	82	38,0
	Jednom mesečno	54	25,0
	Manje od jednom mesečno	14	6,5
	Nikada	33	15,3

Od ukupno 216 ispitanika obuhvaćenih istraživanjem, 114 ispitanika je ženskog pola, odnosno 52,8%, dok je 102 muškog pola ili procentualno izraženo 47,2%. Može se zaključiti da je u istraživanju učestvovalo 12 ispitanika ženskog pola više u odnosu na muški pol ili procentualno izraženo 5,6%.

Na osnovu sprovedenog istraživanja zaključuje se da su najveći broj ispitanika starosti od 26 do 35 godine i njih u ovom istraživanju čini 79 ispitanika (36,6%), potom 74 ispitanika starosti 18-25 godine (34,3%), 47 ispitanika su starosne dobi između 36 i 45 godine (21,8%), od 46 do 55 godine, 14 ispitanika (6,5%) dok su samo 2 ispitanika starosti preko 56 godine (0,9%).

Na osnovu dobijenih rezultata najveći broj ispitanika 82 (38,0%) ima iskustva u korišćenju mobilnog bankarstva više od 2 godine, 76 (35,2%) ispitanika koristi mobilno bankarstvo manje od 1 godine, dok se 58 ispitanika izjasnilo da koristi mobilno bankarstvo u trajanju od 1 do 2 godine (26,9%).

Kada je reč o obrazovnom profilu ispitanika, rezultati dobijeni sprovedenim istraživanjem imaju sledeće vrednosti: najmanji broj ispitanika je sa završenim doktoratom 4 (1,9%), potom sa višom školom 17 (7,9%), 71 ispitanik je sa završenom srednjom školom, dok je u najvećem broju anketirano 124 (57,4%) ispitanika sa završenim fakultetom.

Od ukupnog broja ispitanika 81 (37,5%) su vojna lica, zatim 62 (28,7%) studenti, 28 (13,0%) ispitanika su ostala zanimanja, 18 (8,3%) su administrativni radnici, 9 (4,2%) su nezaposlena lica, 7 (3,2%) prosvetni radnici, 5 (2,3%) radnika u privredi, 3 (1,4%) preduzetnika i 1 (0,5%) penzioner.

Mesečni prihodi ispitanika sa prihodima do 30.000 dinara i sa prihodima između 50.000 i 70.000 dinara su na istom nivou po 61 (28,2%), zatim 39 (18,1%) ispitanika su sa mesečnim prihodima između 30.000 i 50.000 dinara, 31 (14,4%) su sa prihodima većim od 80.000 dinara i 24 (11,1%) je sa primanjima između 70.000 i 80.000 dinara.

Najveći broj ispitanika 82 (38,0%) koristi mobilno bankarstvo jednom nedeljno, 54 (25,0%) ispitanika usluge mobilnog bankarstva koristi jednom mesečno, 33 (15,3%) izjasnilo se da usluge mobilnog bankarstva koristi svaki dan i isti broj ispitanika nikada nije koristilo usluge mobilnog bankarstva, dok 14 (6,5%) manje od jednom mesečno.

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 4.1. Pouzdanost merne skale

Za potrebe merenja pouzdanosti merne skale upotrebljen je Kronbahov koeficijent alfa (Cronbach  $\alpha$ ).

U Tabeli 2 prikazani su koeficijenti konzistentnosti za sve grupe pitanja iz upitnika.

**Tabela 2.** Prikaz Kronbah Alfa koeficijenta pouzdanosti

Varijable – grupa pitanja	N	Cronbach's Alpha
<i>Očekivani učinak</i>		
OU1_1: Mobilno bankarstvo smatram korisnim u svakodnevnom životu.	4	0,925
OU1_2: U stanju sam efikasnije da upravljam svojim bankarskim potrebama upotrebom Mobilnog bankarstva.		
OU1_3: Mogu da uštedim veliko vreme i trud koristeći mobilno bankarstvo.		
OU1_4: Generalno, smatram da je mobilno bankarstvo vrlo korisno.		
<i>Očekivani napor</i>		
ON2_1: Smatram da je mobilno bankarstvo lako za upotrebu.	4	0,921
ON2_2: Smatram da je upotreba mobilnog bankarstva jasno i razumljivo.		
ON2_3: Korišćenje usluga mobilnog bankarstva je jednostavno.		
ON2_4: Smatram da je lako steći veštine potrebne za korišćenje mobilnog bankarstva.		
<i>Društveni uticaj</i>		
DU3_1: Ljudi koji su mi važni misle da bih trebao/la koristiti usluge mobilnog bankarstva.	4	0,832
DU3_2: Ljudi koji imaju uticaja na mene misle da bih trebao/la koristiti usluge mobilnog bankarstva.;		
DU3_3: Osobe čije mišljenje cenim, volele bi da koristim usluge mobilnog bankarstva.		
DU3_4: U medijima ima puno tema i informacija koje sugerišu korišćenje usluga mobilnog bankarstva.		
<i>Jedinstvenost upotrebe</i>		
JU4_1: Imam potrebne resurse za korišćenje usluga mobilnog bankarstva.	4	0,791
JU4_2: Imam neophodno znanje za korišćenje usluga mobilnog bankarstva.		
JU4_3: Aplikacija mobilnog bankarstva je kompatibilna sa drugim aplikacijama koje koristim na svom mobilnom uređaju.		
JU4_4: U slučaju poteškoća prilikom upotrebe M-banking aplikacije, mogu dobiti pomoć ovlašćenih lica.		
<i>Motivacija</i>		
M5_1: Korišćenje bankarskih servisa je zabavno.	3	0,869
M5_2: Korišćenje bankarskih servisa je prijatno.		

M5_3: Zadovoljan/a sam korišćenjem M-banking usluga.		
<i>Cena usluge</i>		
CU6_1: Mobilno bankarstvo je isplativije u odnosu na plaćanje na šalteru banke.	2	0,757
CU6_2: Mobilno bankarstvo nudi pogodnosti prilikom transakcija novca.		
<i>Navike</i>		
N7_1: Upotreba mobilnog bankarstva postala mi je navika.	4	0,773
N7_2: Moram da koristim mobilno bankarstvo.		
N7_3: Zavistan/a sam od mobilnog bankarstva.		
N7_4: Korišćenje mobilnog bankarstva postalo mi je normalno.		
<i>Namera ponašanja</i>		
NP8_1: Nameravam da nastavim sa korišćenjem mobilnog bankarstva u budućnosti.	3	0,908
NP8_2: Trudiću se da koristim mobilno bankarstvo u svom svakodnevnom životu.		
NP8_3: Planiram da učestalo koristim usluge mobilnog bankarstva.		
<i>Poverenje</i>		
P9_1: Korišćenje mobilnog bankarstva je pouzdano i sigurno.	5	0,915
P9_2: Nisam zabrinut/a zbog zloupotrebe svojih ličnih podataka prilikom korišćenja mobilnog bankarstva.		
P9_3: Verujem da banka neće bez mog odobrenja deliti podatke trećim osobama.		
P9_4: M-banking aplikacija štiti interes korisnika.		
P9_5: Mobilno bankarstvo je pouzdano.		
<i>Privatnost</i>		
P10_1: Davanje ličnih podataka putem mobilnog bankarstva možda nije bezbedno.	4	0,883
P10_2: Bojim se zloupotrebe ličnih podataka prilikom korišćenja mobilnog bankarstva.		
P10_3: Bojim se da bi neko mogao pristupiti mom nalogu kada koristim mobilno bankarstvo.		
P10_4: Zabrinut/a sam da u slučaju gubitka ili krađe mog telefona, neovlašćeno lice može pristupiti mom M-banking nalogu.		
<i>Bezbednost</i>		
B11_1: Zabrinutost zbog bezbednosti sprečava me da koristim mobilno bankarstvo.	4	0,627
B11_2: Ne verujem da mobilno bankarstvo ima dovoljno sigurnosnih barijera koji štite podatke.		
B11_3: Zabrinut/a sam za novčane transakcije putem mobilnog bankarstva, zbog mogućnosti hakovanja mog bankovnog računa.		
B11_4: Moja banka mi pruža mogućnost odabira sigurne lozinke.		

Kronbah Alfa koeficijent  $\alpha$  korišćen je za ispitivanje metrijskih karakteristika upitnika koje su podeljene u jedanaest grupacija pitanja i vrednost se kreće u intervalu od 0,627 do 0,925.

Prema dobijenim rezultatima može se zaključiti da grupacije pitanja: „Očekivane učinak”, „Očekivani napor”, „Društveni uticaj”, „Motivacija”, „Namera ponašanja“, „Poverenje“ i „Privatnost” imaju vrednosti koje ukazuju na visoku pouzdanost mernih skala. Grupacije

pitanja „Jednostavnost upotrebe“, „Cena usluga“ i „Navike“ imaju vrlo dobru pouzdanost, dok: grupa pitanja „Bezbednost“ ima granične vrednosti pouzdanosti koje se mogu smatrati prihvatljivim za dalju analizu podataka.

## 5. DISKUSIJA REZULTATA

Analiza prikupljenih primarnih podataka putem anonimnog upitnika izvršena je pomoću programa za statističku obradu podataka SPSS 17.0.

U istraživačkom delu rada prvo su prikazani rezultati deskriptivne statistike za demografska pitanja: pol, godine starosti, iskustvo u korišćenju mobilnog bankarstva, nivo obrazovanja, zanimanje, mesečni prihodi i učestalost korišćenja mobilnog bankarstva, što je prikazano u Tabeli 1.

Za merenje pouzdanosti korišćen je Kronbah alfa test kojim je za sve grupacije pitanja potvrđena validnost, što je prikazano u Tabeli 2.

Upotrebom One-way ANOVA testa utvrđeno je da li postoji statistička razlika u odgovorima ispitanika u odnosu na njihove demografske karakteristike (uticaj iskustva u korišćenju mobilnog bankarstva, uticaj nivoa obrazovanja i uticaj učestalosti korišćenja Mobilnog bankarstva kod ispitanika u odnosu na definisane grupe pitanja iz upitnika: „Očekivani učinak“, „Očekivani napor“, „Društveni uticaj“, „Jednostavnost upotrebe“, „Motivacija“, „Cena usluge“, „Navike“, „Namera ponašanja“, „Poverenje“, „Privatnost“ i „Bezbednost“.

Lica sa završenim doktorskim studijama čine 1,9% ukupnog broja ispitanika i isključeni su iz analize po pitanju stepena obrazovanja, zbog niske stope odgovora.

Hipoteza H1 koja je glasila „Postoji razlika u stavovima ispitanika prema mobilnom bankarstvu, u odnosu na njihovo iskustvo u korišćenju usluga mobilnog bankarstva” **se prihvata**. Ispitanici sa iskustvom većim od 2 godine, u većoj meri smatraju mobilno bankarstvo korisnim, efikasnijim i da pruža veliku uštedu u vremenu u odnosu na ispitanike sa iskustvom do 1 godine. Može se zaključiti da sa porastom iskustva u upotrebi mobilnog bankarstva raste i uverenje u korisnost mobilnog bankarstva. Lica sa manjim iskustvom u upotrebi mobilnog bankarstva treba da ulože veći napor od lica sa većim iskustvom kako bi stekli potrebne veštine za korišćenje mobilnog bankarstva. Veći je društveni uticaj za upotrebom mobilnog bankarstva na lica sa većim iskustvom, nego na lica sa manjim iskustvom. Nije bilo značajnijih razlika u odgovorima po pitanju medija koji sugerišu korišćenje usluga mobilnog bankarstva. Lica sa većim iskustvom smatraju mobilno bankarstvo jednostavnim za upotrebu. Korišćenje usluga mobilnog bankarstva najzabavnije je korisnicima sa iskustvom od 1 do 2 godine, dok su najzadovoljnija lica sa najvećim iskustvom. Da je cena usluge mobilnog bankarstva isplativija u odnosu na tradicionalno bankarstvo, najviše se slažu lica na najvećim iskustvom. Dobijeni rezultati potvrdili su da će oni koji češće koriste mobilno bankarstvo stvoriti veću naviku za upotrebom u budućnosti, dok se većina nije zavisna od upotrebe mobilnog bankarstva. Ispitanici sa manjim iskustvom imaju manje poverenja u odnosu na one sa većim iskustvom. Po pitanju privatnosti ne postoji velika razlika u odgovorima zbog moguće zloupotrebe ličnih podataka. Najzabrinutiji za bezbednost su lica sa najmanjim iskustvom u korišćenju mobilnog bankarstva.

Hipoteza H2 koja je glasila: „Postoji razlika u stavovima ispitanika prema mobilnom bankarstvu, u odnosu na njihov stepen obrazovanja” **se odbacuje**. Ispitanici svih nivoa obrazovanja smatraju mobilno bankarstvo korisnim, jasnim i razumljivim. Kada je u pitanju društveni uticaj nema značajnijih razlika u odgovorima između obrazovnih nivoa. Ispitanici svih obrazovnih nivoa smatraju imaju potrebne resurse, neophodno znanje za korišćenje usluga mobilnog bankarstva, kao i da je aplikacija mobilnog bankarstva kompatibilna sa drugim aplikacijama koje koriste na mobilnom telefonu. Korišćenje

bankarskih servisa je najzanimljivije i najprijatnije osobama sa završenom višom školom. Što se tiče cene usluge ispitanici svih obrazovnih nivoa smatraju da je mobilno bankarstvo isplativije od tradicionalnog bankarstva i plaćanja na šalteru banke. Razlike u obrazovanju nemaju uticaj na navike ispitanika da koriste mobilno bankarstvo. Ne postoje značajnije razlike u odgovorima ispitanika po pitanju namere ponašanja u budućnosti, odnosno želje da nastave sa korišćenje usluga mobilnog bankarstva. Takođe je utvrđeno da ne postoje značajne razlike po pitanju poverenja i privatnosti. Može se zaključiti da postoji zabrinutost u manjoj meri zbog zloupotrebe ličnih podataka i neovlašćenog pristupa nalogu mobilne aplikacije. Značajne razlike su ipak pronađene u odgovorima na pojedinim pitanjima, ali su zanemarljive u odnosu na ostala. Lica sa završenom srednjom školom u manjoj meri se slažu da mogu da uštede vreme i trud koristeći mobilno bankarstvo, kao i da je mobilno bankarstvo lako i jednostavno za upotrebu u odnosu na lica sa višim obrazovanjem. Nepoverenje da bi neko mogao pristupiti nalogu kada koriste mobilno bankarstvo najizraženije je kod lica sa završenom višom školom, a najmanje sa završenim fakultetom.

Na osnovu izvršene analize može se zaključiti da obrazovanje nema uticaja na usvajanja mobilnog bankarstva.

Rezultati dosadašnjih istraživanja zavise od samog područja istraživanja, koliko je područje razvijeno, kulturoloških faktora, kao i perioda kada je sprovedeno istraživanje. Jedna od činjenica je da se nakon 13 godina od pojave android i iPhone OS (od 2010. godine iOS) operativnog sistema, isti sve više prilagođavaju i pojednostavljuju za upotrebu kod populacije sa nižim stepenom obrazovanja. To i te kako doprinosi da se sve više gubi predrasuda o komplikovanosti upotrebe pametnih telefona, a samim tim i komplikovanosti aplikacija poput aplikacija mobilnog bankarstva. Sa svakom novijom verzijom aplikacije, radi se na pojednostavljenju upotrebe, povećanju bezbednosti i otklanjanju nedostataka, čime se doprinosi jednostavnosti i lakoći upotrebe. Može se zaključiti da sa povećanjem rasprostranjenosti upotrebe pametnih telefona, kao i standardizacije njihovih operativnih sistema, dolazi i do povećanja korisnika usluga mobilnog bankarstva.

Hipoteza H3 koja je glasila: „Postoji razlika u stavovima ispitanika prema mobilnom bankarstvu, u odnosu na učestalost korišćenja mobilnog bankarstva” **se prihvata**. Da je mobilno bankarstvo korisno, da štedi veliko vreme i trud i omogućava efikasnije upravljanje bankarskim potrebama najviše se slažu lica koja koriste usluge svaki dan, a najmanje koja nikada ne koriste. Veći napor za sticanje potrebnih veština potrebno je da ulože lica koja nikada ne koriste ili koriste manje od jednom mesečno mobilno bankarstvo. Društveni uticaj je najizraženiji kod osoba koji mobilno bankarstvo koriste svaki dan, a najmanji uticaj ima na lica koja ne koriste mobilno bankarstvo. Da je mobilno bankarstvo jednostavno za upotrebu, da imaju potrebne resurse i neophodno znanje u najvećoj meri smatraju oni koji svakodnevno koriste aplikaciju mobilnog bankarstva, dok u najmanjoj meri oni koji nikada ne koriste. Motivacija je najizraženija kod lica sa učestalim korišćenjem i oni su najzadovoljniji korišćenjem usluga. Da je povoljnije i isplativije u odnosu na tradicionalno plaćanje u velikoj meri smatraju lica koja ga svakodnevno koriste, a najmanje oni koji nikada ne koriste. Naviku da koriste mobilno bankarstvo iskazala su lica prema učestalosti korišćenja, oni koji češće upotrebljavaju stekli su i veću naviku. Ispitanici u velikoj meri nameravaju da nastave sa korišćenjem mobilnog bankarstva u budućnosti. Lica koja ne koriste mobilno bankarstvo iskazuju veće nepoverenje u pouzdanost mobilnog bankarstva u odnosu na ona koja koriste. Postoje razlike u odgovorima ispitanika po pitanju poverenja u zaštitu ličnih podataka, neovlašćenog pristupa nalogu, najviše se pribojavaju lica koja ne koriste mobilno bankarstvo i koja koriste manje od jednom mesečno. Zabrinutost za bezbednost iskazala su lica koja nikada ne koriste usluge mobilnog bankarstva. Najveće poverenje iskazuju lica koja koriste

mobilno bankarstvo svaki dan i jednom nedeljno. Može se zaključiti da iskustvo u korišćenju ima veliki uticaj na prihvatanje mobilnog bankarstva.

## 6. ZAKLJUČAK

Svedoci smo da se mobilno bankarstvo razvija iz godine u godinu olakšavajući klijentima upravljanje novčanim transakcijama, pružajući veliku uštedu vremena i novca. Aplikacija mobilnog bankarstva pruža velike benefite klijentima bankarskih usluga: mogućnost uvida u stanje svih računa otvorenih u jednoj banci bilo da se radi o tekućem ili deviznom računu. Mogućnost korišćenja usluga menjačnice, uvida u kursnu listu, informacije o otplati stambenih i drugih kredita, prenosa novaca sa jednog tekućeg računa na drugi, uvide u kataloge proizvoda, kalkulatora kredita i štednje. Najveća ušteda u vremenu ogleda se što je plaćanje na šalterima pošte ili banke, duga čekanja u red i zastoje, moguće zameniti plaćanjem putem aplikacije na mobilnom telefonu, a od nedavno pružena je i mogućnost instant plaćanja putem QR koda, u par koraka, čime je plaćanje svih mesečnih računa još više olakšano. Sa razvojem bezbednosti kod pametnih telefona, kao i razvojem NFC (engl. *Near-Field Communication*) stvorila se mogućnost za beskontaktnog plaćanja putem aplikacija mobilnog bankarstva na pametnom telefonu, koje će u budućnosti u potpunosti zameniti upotrebu platnih i kreditnih kartica.

Za potrebe ovog rada sprovedeno je istraživanje na korisnicima usluga Intesa Banke u cilju utvrđivanja stavova ispitanika prema mobilnom bankarstvu. Teorijski značaj rada zasniva se na uvećanju znanja o mobilnom bankarstvu u Republici Srbiji. Dok se praktični značaj zasniva na dobijenim rezultatima istraživanja koji mogu da doprinesu boljem kreiranju strategija poslovanja banaka, kao i pružanju boljeg razumevanja mobilnog bankarstva sadašnjim i budućim klijentima. Istraživanje pruža uvid u faktore koji utiču na stav klijenata bankarskih usluga da usvoje mobilno bankarstvo, čime je i stvoren veći uvid na razumevanje demografskih karakteristika koji utiču na usvajanje.

U radu su dokazivane tri hipoteze, da postoje razlike u stavovima ispitanika prema mobilnom bankarstvu u odnosu na: iskustvo u korišćenju mobilnog bankarstva, nivou obrazovanja i učestalosti korišćenja usluga mobilnog bankarstva. Testiranjem postavljenih hipoteza došlo se do zaključka da se dve hipoteze prihvataju, dok je treća hipoteza koja se odnosi na postojanje razlika u stavovima ispitanika prema nivou obrazovanja odbačena. Iz analize može se zaključiti da se klijenti sa dužim iskustvom u korišćenju usluga mobilnog bankarstva lakše snalaze prilikom upotrebe mobilnog bankarstva i sa lakoćom usvajaju novine koje isto pruža. Razlike u obrazovanju nemaju uticaja na prihvatanje mobilnog bankarstva. Učestalost u korišćenju aplikacije mobilnog bankarstva, utiče na stavove prema mobilnom bankarstvu. Osobe koje mobilno bankarstvo koriste učestalo, svaki dan ili jednom nedeljno lakše prihvataju mobilno bankarstvo i inovacije koje donosi u odnosu na lica koja mobilno bankarstvo ređe koriste. Najveće prepreke u prihvatanju i usvajanju mobilnog bankarstva su strah za privatnost i bezbednost, nedovoljno poverenje u sigurnost lozinke, pribojavanje da bi neko mogao neovlašćeno da pristupi nalogu i hakuje račun. Banke trebaju posvetiti veću pažnju informisanju i edukaciju svojih klijenata o prednostima koje mobilno bankarstvo pruža, otklanjanju nedoumica oko uslova korišćenja, kao i stvaranju uverenja u vezi bezbednosti novca i ličnih podataka.

## **THE INFLUENCE OF DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF USERS ON THE APPLICATION OF MOBILE BANKING**

**Kristina Babić Stajić**

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

---

### **Abstract**

With the advancement of technology and the use of smartphones, first electronic banking was developed, and then mobile banking. Mobile banking provides customers with the opportunity to perform banking services from anywhere, at any time. However, in addition to the many benefits that mobile banking provides, numerous people are still adjusting to or still using traditional banking services. There is a lack of awareness, insufficient information of the potential users, as well as concerns about security, which creates barriers and resistance of clients to the use of mobile banking services. This was the main motive for conducting the research and examining whether there are differences in the perception of mobile banking users in relation to their demographic characteristics. The paper consists of two parts (theoretical and research). The theoretical part of the paper aims to explain general concepts of electronic and mobile banking, the advantages and disadvantages of mobile banking, the perspective of mobile banking in the Republic of Serbia. The second part of the paper presents the results of an online survey of the population of Southeast Serbia.

**Keywords:** *Mobile banking, electronic banking, demographic characteristics.*

---

### **LITERATURA / REFERENCES**

- Adamović, T., Ivić, M., & Vuković, V. (2017). Metodologija i tehnologija izrade naučnih radova.
- Akturan, U., Tezcan, N. (2012). Mobile banking adoption of the youth market: Perceptions and intentions, *Marketing Intelligence and Planning*, 30 (4).
- Alsamydai, M. J., Yassen, S. G., Alnaimi, H. M., Dajani, D. M., Al-Qirem, I. A. (2014). The factors influencing customer usage of mobile banking services in Jordan, *International Journal of Business Management & Research*, 4 (2).
- Chawla D., Joshi H. (2018). The Moderating Effect of Demographic Variables on Mobile Banking Adoption: An Empirical Investigation, *Global Business Review*, 19.
- Hadžić, M., Mladenović, V. (2014). Mobilno bankarstvo u Srbiji, stanje i potencijal, *Sinteza 2014 Impact of the Internet on Business Activities in Serbia and Worldwide*.
- Kwateng, K. O., Atiemo, K. A. O., Appiah, C. (2018). Acceptance and use of mobile banking: an application of UTAUT2, *Journal of Enterprise Information Management*, 32 (1).
- Merhi. M., Hone, K., Tarhini, A. (2019). A cross-cultural study of the intention to use mobile banking between Lebanese and British consumers: Extending UTAUT2 with security, privacy and trust, *Technology in Society*, 59.
- Nam, K., Lee, Z., Lee, B. (2016), How Internet has Reshaped the User Experience of Banking Service? *KSII Transactions on internet and information systems*, 10 (2).



Narodna banka Srbije (2021). Pregled podataka u vezi s pružanjem platnih usluga i izdavanjem elektronskog novca za prvo tromesečje 2021. godine, preuzeto 29.6.2021. sa [https://www.nbs.rs/export/sites/NBS\\_site/documents/platni-sistem/pregled-pu-ien/pu-ien\\_I\\_21.pdf](https://www.nbs.rs/export/sites/NBS_site/documents/platni-sistem/pregled-pu-ien/pu-ien_I_21.pdf)

Petrović, D., Novović, M. (2019). Razvoj i implementacija mobilnog bankarstva u savremenom bankarskom poslovanju, *Vojno delo*, 71(4).

Radenković, B., Despotović - Zrakić, M., Bogdanović, Z., Barać, D., Labu, A. (2015). *Elektronsko poslovanje*, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, str. 214.

Sanader, D. (2014). Mobilno bankarstvo: Novi trend u savremenom bankarskom sektoru, *Bankarstvo*, 43 (5).

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

Uroš, T. (2015). Perspektive mobilnog bankarstva, *Sinteza 2015 – International Scientific Conference of IT and Business-Related Research*.

## **KORIŠĆENJE DODATNIH ALATA ZA ODREĐIVANJE CENE U OKVIRU SAP/ERP SISTEMA**

**Marko Novaković**

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

---

### **Izvod**

Planiranje poslovnih resursa predstavlja skup procesa i alata za upravljanje ravnotežom tražnje i potreba i njihovo predviđanje, koji omogućavaju objedinjeni pogled na ukupno poslovanje preduzeća, uz podršku odlučivanju. SAP/ERP poslovni softver predstavlja strateški alat jednog preduzeća namenjenog integrisanju svih poslovnih procesa koji se odvijaju unutar organizacije i u njenom okruženju i optimalnijem korišćenju dostupnih resursa. Jedna od ključnih pretpostavki za opstanak jednog poslovnog sistema na tržištu predstavlja fleksibilnost i adaptibilnost poslovanja, odnosno, sposobnost preduzeća da reaguje na promene na tržištu, i to na strateškom, taktičkom, operativnom i tehnološkom nivou. SAP/ERP poslovni softver omogućava preduzećima da trenutno reaguju na promene na tržištu, pre svega zahvaljujući sistematizaciji podataka, procesa i poslovnih objekata kojima se uz njihovu pomoć upravlja u realnom vremenu. Stoga, predmet istraživanja ovog master rada je način određivanja cena u SAP/ERP poslovnom softveru koje su prilagođene različitim potrebama tržišta. U ovom istraživanju predstavljen je način funkcionisanja SAP/ERP poslovnog softvera, kao i njegovi benefiti, opisan je način određivanja cena na konkretnom primeru u okviru SAP/ERP poslovnog modula prodaja i distribucija.

***Ključne reči:*** ERP, SAP, cena, modul prodaja i distribucija

---

### **1. UVOD**

Suštinski značaj održavanja konkurentne prednosti, na današnjem savremenom tržištu ima upravo cena određenog proizvoda ili usluge. Zapravo, cena jeste sredstvo, kojim organizacija ostvaruje svoje finansijske ciljeve. Pri donošenju odluke o formiranju istih, neophodno je uzeti u obzir delovanje velikog broja faktora, koji proizilaze iz eksternog okruženja u kome jedna organizacija egzistira. Faktori koji neposredno utiču na visinu cena su izuzetno dinamični i kompleksni, te je neophodno konstantno praćenje promena koje se dešavaju izvan okvira organizacije. Iz datog razloga, kako bi se odlučivanje o ovom problemu vršilo na racionalan način, imajući u vidu promenljivost okruženja u kome se odluke donose, potrebno je uspostaviti priliv relevantnih informacija stručnjacima koji su zaduženi za definisanje konačnih cena. Konstantne promene u savremenom načinu poslovanja, imaju značajan uticaj na dugoročnu politiku cena. Određivanje prodajne cene, predstavlja jednu od ključnih aktivnosti u okviru SAP/ERP poslovnog sistema. Stoga, cilj ovog rada ugleda se kroz prikaz dodatnih alata, na osnovu praktičnog primera kompanije Global Bike, za određivanje cena u okviru SAP/ERP poslovnog softvera.

## 2. TEORIJSKI OKVIR ISTRAŽIVANJA

### 2.1. ERP sistemi

ERP (*engl. Enterprise Resource Planning*) sistemi su modularni klijent/server softverski sistemi koji pružaju podršku integrisanim poslovnim procesima. ERP softver automatizuje i integriše poslovne procese i omogućava razmenu informacija u različitim poslovnim funkcijama. Osim toga, ERP softver podržava finansije, ljudske resurse, operacije i logistiku, prodaju i tržište kroz efektivniji i produktivniji poslovni proces. Istovremeno poboljšava performanse funkcija organizacije kroz njihovu stalnu kontrolu (Heinzelmann, 2017).

### 2.2. SAP/ERP poslovni softver

Najpoznatija svetska organizacija za poslovni softver jeste nemačka kompanija SAP. Ovo preduzeće je, u okviru programskog paketa SAP Business Suite, razvilo aplikaciju pod nazivom SAP/ERP, koja prikuplja podatke iz zasebnih modula i vrši njihovo povezivanje radi adekvatnog planiranja resursa unutar neke organizacije. SAP/ERP ima zadatak da ispuni sve osnovne zahteve velikih i srednjih organizacija i koristi podatke iz oblasti ljudskih resursa, finansija, operativnog rada i poslovnih procesa (Heinzelmann, 2017). Ovo informaciono rešenje za planiranje resursa je u stanju da radi sa personalom, materijalnim i finansijskim resursima, kao i kompleksnim organizacionim strukturama. Program je dovoljno fleksibilan, tako da podržava brze promene u okruženju i korisnicima omogućava pristup prema odgovarajućim ulogama kroz korisnički interfejs. SAP takođe nudi brojne module za implementaciju, poput logistike, računovodstva i upravljanja ljudskim kapitalom. Ovi moduli imaju različite funkcije i namene, a integrisani su sa drugima (Priyandari, 2017). Ceo sistem SAP-a, je dizajniran da radi u realnom vremenu. SAP struktura oličava ono što se smatra „Najboljom poslovnom praksom“. Organizacija koja primenjuje SAP prilagođava svoje standardne operacije/funkcionalnosti za postizanje najefikasnijeg poslovanja. Proces prilagođavanja procedura SAP modelu uključuje „Reinženjering poslovnih procesa“ što predstavlja logičnu analizu događaja i odnosa koji postoje u poslovanju preduzeća (Sharma et al., 2012).

SAP se bazira na modularnoj strukturi. Sastoji se iz tri glavne grupe modula (Weidner et al., 2019):

1. Logistika;
2. Finansije;
3. Upravljanje ljudskim kapitalom.

### 2.3. SAP modul - prodaja i distribucija

Prodaja i distribucija (*engl. Sales & Distribution - SD*) jedna je od ključnih komponenti SAP/ERP sistema i koristi se za upravljanje otpremom, naplatom, prodajom i transportom proizvoda i usluga u organizaciji. SAP modul prodaje i distribucije deo je SAP Logistics modula koji upravlja odnosima sa klijentima počevši od podizanja ponude do prodajnog naloga i fakturisanja proizvoda ili usluge (Chudy & Castedo, 2010). Uspeh ili neuspeh preduzeća danas zavisi od toga koliko se efektivno obavljaju prodajne funkcije. Ono što je danas potrebno je intenzivno gajenje prodaje kako bi se osiguralo pravilno korišćenje proizvodnih kapaciteta i stvorila puna zaposlenost. Za donošenje odluka o prodaji potrebne su tačne, činjenične informacije, razumno potpune i blagovremene, umesto nagađanja.

Stoga je danas prodaja i distribucija zauzela veoma važno mesto kao efikasan alat za donošenje odluka vezanih za prodaju (Gupta, 2018).

#### **2.4. Metode za određivanje cena u SAP-u**

U standardnom SAP sistemu, cena se definiše kao bruto cena materijala. Ali postoje i unapred definisane vrste cena u SAP sistemu:

1. Cena materijala.
2. Cenovnik.
3. Posebna cena za kupca.

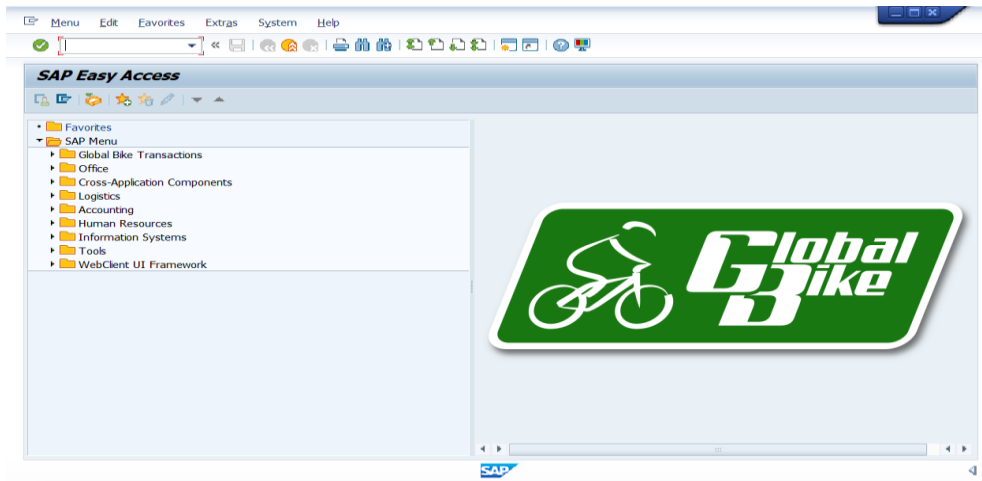
Cena materijala predstavlja cenu za određeni materijal ili za određenu grupu materijala. Prema poslovnim zahtevima u organizaciji, može se definisati cenovnik. Cenovnik se može kreirati prema tipu kupca, poput maloprodaje, veleprodaje i tako dalje. Takođe može se kreirati i prema vrsti valute. U SAP softveru se isto tako može kreirati zapis o cenama za određene klijente.

### **3. METODOLOŠLI OKVIR ISTRAŽIVANJA**

U ovom istraživanju prikazano je korišćenje dodatnog alata za određivanje cene u SAP/ERP poslovnom softveru, kroz primer virtuelne kompanije „Global Bike“. Primer se sastoji iz više koraka. Prvi korak predstavlja kreiranje kupca. Kupac je izrazio želju da kupi 20 bicikala „Deluxe Touring Bike (black)“ i 6 bicikala „Professional Touring Bike (black)“, pa sledeći korak predstavlja slanje upita kupcu. Nakon upita šalje se ponuda kupcu. U tom delu određuje se cena koju kupac treba da plati za pomenute proizvode. U ovom primeru prakazan je način određivanja cena ukoliko je kupac poseban za organizaciju, pa se cena određuje na taj način. Ukoliko je kupac zadovoljan ponudom, kreira se nalog za prodaju.

#### **3.1. Određivanje cene kroz korišćenje dodatnih alata na primeru virtuelne organizacije „Global Bike“**

Organizacija „Global Bike“ svoje poslovanje obavlja putem SAP/ERP poslovnog sistema. Na Slici 1 prikazan je glavni meni organizacije „Global Bike“ u SAP poslovnom softveru.



Slika 1. Glavni meni organizacije „Global Bike“ u SAP-u

Prvi korak predstavlja kreiranje kupca. Prateći sledeću putanju u glavnom meniju: **Logistics - Sales and Distribution - Master Data - Business Partner - Customer – Create – Complete**, dobija se kartica na kojoj se kreira kupac. Podaci o prodaji i knjigovodstveni podaci su podaci koji se čuvaju o kupcu.

**Create Customer: General Data**

Other Customer Company Code Data Sales Area Data

Customer: INTERNAL Katarina Borakovic Tampa

Address Control Data Payment Transactions Marketing Unloading Points Export Data Contact Person

Title: Ms.

Name: Katarina Borakovic

Search Terms

Search term 1/2: 817

Street Address

Building Code: Room: Floor:

c/o:

Street 2:

Street 3:

Street/House number: Bulevar Katarine Velike 156 Suppl.:

Street 4:

Street 5:

District:

Different City:

Postal Code/City: 32500 Tampa

Country: US USA Region: FL Florida

Time zone: EST Tax Juris.:

Transportation Zone: 0000000001 Region East

Slika 2. Kreiranje kupca

Na Slici 2 prikazana je kartica na kojoj se kreira kupac. Tu se unose osnovne informacije o kupcu kao što su ime kupca i njegova adresa. Pored opštih podataka u ovom delu se određuju knjigovodstveni i prodajni podaci, vezani za kupca. Knjigovodstveni podaci se

odnose na povezivanje kupca sa računom, dok se u prodajnim podacima unosi valuta po kojoj se trguje i mesto isporuke.

Naredni korak se odnosi na kreiranje upita za kupca. Upitom se kupcu dostavljaju informacije i cene za proizvode koje želi da naruči. Da bi se kreirao upit potrebno je pratiti sledeću putanju u glavnom meniju: **Logistics – Sales and Distribution – Sales – Inquiry – Create**. Nakon izbora tipa upita, otvara se kartica u kojoj se sačinjava upit.

Na Slici 3 je prikazan upit za kupca gde je neophodno uneti jedinstven broj kupca po kome ga program prepoznaje, kao i jedinstven broj onoga ko sačinjava upit. Pored ovih podataka unose se još i datum od kad do kad upit važi. U tabeli prikazanoj na Slici 3 unose se proizvodi koje kupac želi da kupi i njihova količina. U ovom primeru ti proizvodi su „Deluxe Touring Bike (black)“ u količini od 20 komada i „Professional Touring Bike (black)“ u količini od 6 komada. Program automatski izračunava cene proizvoda na osnovu uslova koji su mu postavljeni.

**Create Inquiry: Overview**

Inquiry:  Net value: 79,200.00 USD

Sold-To Party: 25229 Katarina Borakovic / Bulevar Katarine Velke 156 / Tampa FL 32500

Ship-To Party: 25229 Katarina Borakovic / Bulevar Katarine Velke 156 / Tampa FL 32500

Purch. Order No.: 817 PO Date: 09/19/2021

from: 09/19/2021 Valid to: 10/19/2021

deliv.date: D 09/19/2021 Expect.ord.val.: 55,440.00 USD

Item	Material	O... SU	Description	Custom...	Ite...	Net value	Order probability	Engineering ch
10	DXTR1817	20 EA	Deluxe Touring Bike (black)		AFN	60,000.00	70	
20	PRTR1817	6 EA	Professional Touring Bike (black)		AFN	19,200.00	70	

Slika 3. Upit za kupca

*Expect. ord. val.* je vrednost koja predstavlja neto vrednost narudžbine pomnoženu sa verovatnoćom da će zahtev kupca preći u stvarnu narudžbinu. Verovatnoća narudžbine u ovom primeru iznosi 70%. Iz ovog upita može se videti da je ukupna cena za ovih 26 bicikala 79.200,00 dolara. Ukupna cena 20 „Deluxe Touring Bike (black)“ bicikala iznosi 60.000,00 dolara, što je 3.000,00 dolara po jednom biciklu, a ukupna cena 6 „Professional Touring Bike (black)“ bicikala iznosi 19.200,00 dolara, što je 3.200,00 dolara po jednom biciklu.

**Create Inquiry: Item Data**

Sales Document Item: 10      Item Category: AFN      Inquiry Item  
 Material: DXTR1817      Deluxe Touring Bike (black)

Sales A   Sales B   Shipping   Billing Document   Conditions   Account assignment   Schedule lines   P

Quantity: 20 EA      Net: 60,000.00 USD      Tax: 0.00

N...	CnTy	Name	Amount	Crcy	per	U...	Condition value	Curr.
PR00		Price	3,000.00	USD	1 EA		60,000.00	USD
		Gross Value	3,000.00	USD	1 EA		60,000.00	USD
		Discount Amount	0.00	USD	1 EA		0.00	USD
		Rebate Basis	3,000.00	USD	1 EA		60,000.00	USD
		Net Value for Item	3,000.00	USD	1 EA		60,000.00	USD
		Net Value 2	3,000.00	USD	1 EA		60,000.00	USD
		Total	3,000.00	USD	1 EA		60,000.00	USD
SKTO		Cash Discount	0.000	%			0.00	USD
VPRS		Internal price	1,400.00	USD	1 EA		28,000.00	USD
		Standard - USA /With	1,600.00	USD	1 EA		32,000.00	USD

Slika 4. Kalkulacija prodajne cene za proizvod „Deluxe Touring Bike (black)“

Na Slici 4 prikazana je kalkulacija prodajne cene za proizvod „Deluxe Touring Bike (black)“. Oznaka „PR00“ označava bruto cenu proizvoda. Bruto cena po jedinici proizvoda iznosi 3.000,00 dolara, a ukupna bruto cena za 20 bicikli iznosi 60.000,00 dolara.

Sledeći korak predstavlja kreiranje ponude za kupca. Kroz ponudu se formira i cena proizvoda za datog kupca. Kao podrazumevanu vrednost za formiranje cene softver automatski uzima bruto cenu proizvoda. Međutim, softver takođe sadrži alate preko kojih se mogu promeniti uslovi za formiranje cene. Da bi se promenili uslovi za formiranje cene, potrebno je pratiti sledeću putanju u glavnom meniju: **Logistics - Sales and Distribution - Master Data – Conditions – Create**. Ovde se mogu postaviti uslovi vezani za prodajnu cenu u zavisnosti od tipa određivanja cene. U ovom radu se koristi tip određivanja cene koji predstavlja posebnu cenu za određenog kupca.

**Create Price Condition (PR00) : Fast Entry**

Sales Organization: UE00      US East  
 Distribution Channel: WH      Wholesale  
 Customer: 25229      Katarina Borakovic

Customer/material with release status

Material	S	Description	P..	Amount	Unit	per
DXTR1817		Deluxe Touring Bike (black)		2,800.00	USD	1

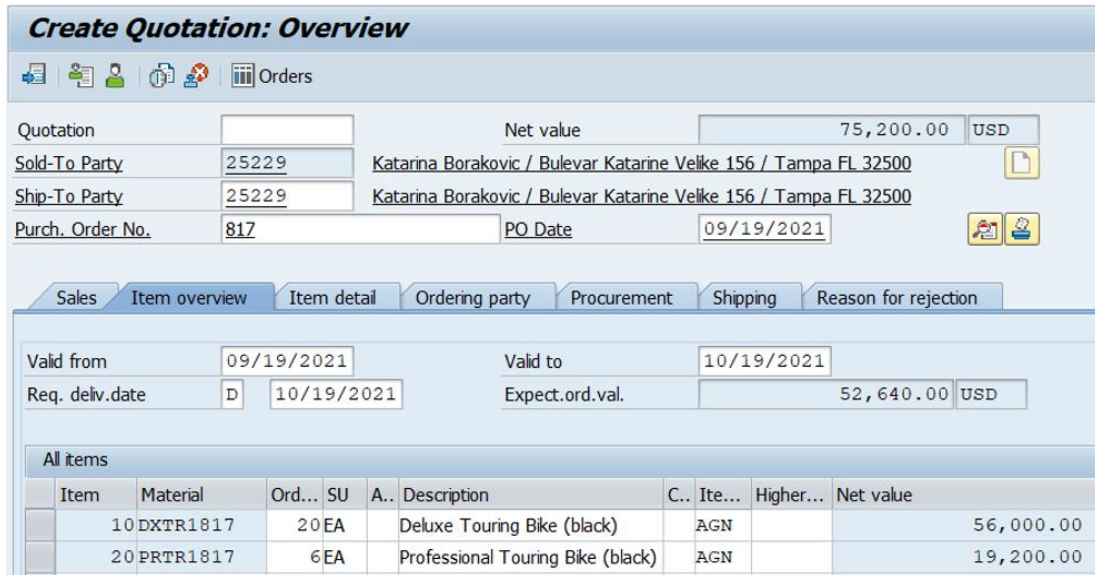
Slika 5. Posebna cena za kupca

Slika 5 pokazuje karticu u kojoj se postavlja posebna cena za određenog kupca. Ovde je bitno uneti jedinstveni broj kupca kome se određuje posebna cena. Dalje se unosi proizvod za koji se cena određuje. U ovom primeru taj proizvod je „Deluxe Touring Bike (black)“, čija cena po jedinici proizvoda iznosi 3.000,00 dolara. Nakon toga unosi se posebna cena, za datog kupca, u koloni „Amount“, u ovom primeru ta cena iznosi 2.800,00 dolara po



jedinici proizvoda. Kada se ovaj dokument sačuva, softver automatski ažurira novu cenu za datog kupca.

Da bi se sačinila ponuda potrebno je pratiti sledeću putanju u glavnom meniju: **Logistics – Sales and Distribution – Sales – Quotation – Create**. Nakon izbora tipa ponude dobija se kartica u kojoj se sačinjava ponuda. Tu je potrebno izabrati kupca po njegovom jedinstvenom broju i označiti datum sačinjavanja ponude. Takođe je bitno odrediti datume od kad do kad ponuda važi, kao i proizvode koji se nude i njihova količina.



**Create Quotation: Overview**

Quotation: [ ] Net value: 75,200.00 USD

Sold-To Party: 25229 Katarina Borakovic / Bulevar Katarine Velike 156 / Tampa FL 32500

Ship-To Party: 25229 Katarina Borakovic / Bulevar Katarine Velike 156 / Tampa FL 32500

Purch. Order No.: 817 PO Date: 09/19/2021

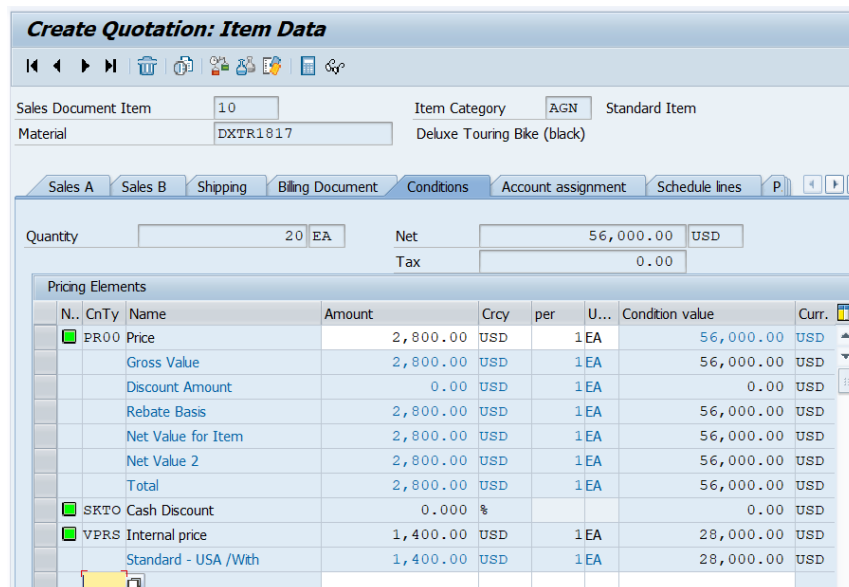
Valid from: 09/19/2021 Valid to: 10/19/2021

Req. deliv.date: D 10/19/2021 Expect.ord.val.: 52,640.00 USD

Item	Material	Ord...	SU	A..	Description	C..	Ite...	Higher...	Net value
	10 DXTR1817	20	EA		Deluxe Touring Bike (black)		AGN		56,000.00
	20 PRTR1817	6	EA		Professional Touring Bike (black)		AGN		19,200.00

Slika 6. Ponuda za kupca

Na Slici 6 je prikazana ponuda za kupca, gde se vidi da je ukupna cena narudžbine 75.200,00 dolara, što je za 4.000,00 dolara manje nego bruto cena prikazana na Slici 3. Ova promena usledila je upravo zbog uslova koji je postavljen, a prikazan na Slici 5. Softver je automatski ažurirao novu cenu za datog kupca.



**Create Quotation: Item Data**

Sales Document Item: 10 Item Category: AGN Standard Item

Material: DXTR1817 Deluxe Touring Bike (black)

Quantity: 20 EA Net: 56,000.00 USD Tax: 0.00

N..	CnTy	Name	Amount	Crcy	per	U...	Condition value	Curr.
	PR00	Price	2,800.00	USD	1	EA	56,000.00	USD
		Gross Value	2,800.00	USD	1	EA	56,000.00	USD
		Discount Amount	0.00	USD	1	EA	0.00	USD
		Rebate Basis	2,800.00	USD	1	EA	56,000.00	USD
		Net Value for Item	2,800.00	USD	1	EA	56,000.00	USD
		Net Value 2	2,800.00	USD	1	EA	56,000.00	USD
		Total	2,800.00	USD	1	EA	56,000.00	USD
	SKTO	Cash Discount	0.0000	%			0.00	USD
	VPRS	Internal price	1,400.00	USD	1	EA	28,000.00	USD
		Standard - USA /With	1,400.00	USD	1	EA	28,000.00	USD

Slika 7. Kalkulacija prodajne cene za proizvod „Deluxe Touring Bike (black)“ nakon ažuriranja



Kako bi se detaljno proverila cena za proizvod „Deluxe Touring Bike (black)“ otvara se kalkulacija prodajne cene koja je prikazana na Slici 7. Bruto cena po jedinici proizvoda iznosila je 3.000,00 dolara, a ukupna bruto cena za 20 bicikala iznosila je 60.000,00 dolara, prikazano na Slici 4. Na Slici 7. bruto cena po jedinici proizvoda iznosi 2.800,00 dolara, i to važi samo za ovog kupca. Ukoliko bi se sačinjavala ponuda za drugog kupca ovaj uslov ne bi važio ako se ne definiše za tog drugog kupca. Za takvu promenu zaslužan je metod određivanja cene, u ovom slučaju metod postavljanja cene za specifičnog kupca, koji je definisan i prikazan na Slici 5.

Ukoliko je kupac važan i organizacija želi da postane lojalan moguće je dati popust na određene proizvode ali i na ukupan iznos koji kupac treba da plati za poručene proizvode, i na taj način ga podstaći da kupuje proizvode iste organizacije.

Na Slici 8 je prikazana kalkulacija prodajne cene za proizvod „Professional Touring Bike (black)“. Oznaka „PR00“ označava bruto cenu. Bruto cena po jedinici proizvoda iznosi 3.200,00 dolara. Oznaka „K004“ se odnosi na popust koji je aktiviran i on označava da će svaka jedinica proizvoda biti umanjena za 60,00 dolara, što dovodi do toga da se cena po jedinici proizvoda smanji sa 3.200,00 dolara na 3.140,00 dolara, a samim tim i ukupna cena od 19.200,00 dolara na 18.840,00 dolara.

Da bi se iskoristio popust na celu narudžbinu potrebno je slediti putanju iz glavnog menija: **Goto – Header – Conditions**.

Na Slici 9 prikazana je kalkulacija prodajne cene gde je celokupna vrednost umanjena za 3%. To pokazuje oznaka „RA00“ u kojoj je iznos 3%, što označava da će celokupna vrednost narudžbine biti umanjena za 3%. Ovaj popust se primanjuje na cenu nakon popusta od 60,00 dolara po jedinici proizvoda za „Professional Touring Bike (black)“. Takođe, na Slici 9, je prikazana bruto cena koja iznosi 75.200,00 dolara i popusti koji ukupno iznose 2.605,20 dolara, pa konačna cena narudžbine iznosi 72.594,80 dolara.

**Create Quotation: Item Data**

Sales Document Item: 20      Item Category: AGN      Standard Item  
 Material: PRTR1817      Professional Touring Bike (black)

Sales A   Sales B   Shipping   Billing Document   **Conditions**   Account assignment   Schedule lines   P

Quantity: 6 EA      Net: 18,840.00 USD      Tax: 0.00

Pricing Elements								
N..	CnTy	Name	Amount	Crcy	per	U...	Condition value	Curr.
PR00		Price	3,200.00	USD		1EA	19,200.00	USD
		Gross Value	3,200.00	USD		1EA	19,200.00	USD
K004		Material	60.00	USD		1EA	360.00	USD
		Discount Amount	60.00	USD		1EA	360.00	USD
		Rebate Basis	3,140.00	USD		1EA	18,840.00	USD
		Net Value for Item	3,140.00	USD		1EA	18,840.00	USD
		Net Value 2	3,140.00	USD		1EA	18,840.00	USD
		Total	3,140.00	USD		1EA	18,840.00	USD
SKTO		Cash Discount	0.000	%			0.00	USD
VPRS		Internal price	1,500.00	USD		1EA	9,000.00	USD
		Standard - USA /With	1,640.00	USD		1EA	9,840.00	USD

**Slika 8.** Kalkulacija prodajne cene za proizvod „Professional Touring Bike (black)“

**Create Quotation: Header Data**

Quotation:  Purchase order no.: 817  
 Sold-to party: 25229 Katarina Borakovic / Bulevar Katarine Velike 156 / Tampa FL 32500

Sales Shipping Billing Document Accounting **Conditions** Account assignment Partners Te...

Net: 72,594.80 USD  
 Tax: 0.00

**Pricing Elements**

N.	CnTy	Name	Amount	Crcy	per	U...	Condition value	Curr.
	PR00	Price					75,200.00	USD
		Gross Value					75,200.00	USD
	K004	Material					360.00	USD
	RA00	% Discount from Net	3.000-%				2,245.20	USD
		Discount Amount					2,605.20	USD
		Rebate Basis					72,594.80	USD
		Net Value for Item					72,594.80	USD
		Net Value 2					72,594.80	USD
		Total					72,594.80	USD
	SKTO	Cash Discount					0.00	USD
	VPRS	Internal price					37,000.00	USD
		Standard - USA /With					35,594.80	USD

Slika 9. Kalkulacija prodajne cene – popust na celu narudžbinu

Nakon izračunavanja konačne cene, na Slici 10 je prikazana konačna ponuda u kojoj se vidi da je konačan iznos narudžbine 72.594,80 dolara. Početna cena narudžbine je iznosila 75.200,00 dolara, a trenutna 72.594,80 dolara što je za 2.605,20 dolara manje.

**Create Quotation: Overview**

Quotation:  Net value: 72,594.80 USD  
 Sold-To Party: 25229 Katarina Borakovic / Bulevar Katarine Velike 156 / Tampa FL 32500  
 Ship-To Party: 25229 Katarina Borakovic / Bulevar Katarine Velike 156 / Tampa FL 32500  
 Purch. Order No.: 817 PO Date: 09/19/2021

Sales **Item overview** Item detail Ordering party Procurement Shipping Reason for rejection

Valid from: 09/19/2021 Valid to: 10/19/2021  
 Req. deliv.date: D 10/19/2021 Expect.ord.val.: 50,816.36 USD

**All items**

Item	Material	Ord...	SU	A..	Description	C..	Ite...	Higher...	Net value
	10 DXTR1817	20	EA		Deluxe Touring Bike (black)		AGN		54,320.00
	20 PRTR1817	6	EA		Professional Touring Bike (black)		AGN		18,274.80

Slika 10. Konačna ponuda za kupca

#### **4. ZAKLJUČAK**

SAP/ERP poslovni sistem predstavlja najpopularniji sistem za vođenje poslovanja jedne organizacije. SAP, lider u oblasti ERP sistema, pruža fleksibilnost i mogućnost prilagođavanja specifičnim zahtevima organizacije, što ga čini najboljim ERP rešenjem dostupnim na tržištu.

SAP povećava efikasnost logističkih procesa organizacije, zahvaljujući sveobuhvatnoj funkciji planiranja, nabavke, upravljanja zalihama, prodaje i distribucije. Pruža mogućnost smanjenja troškova kako nabavke tako i kupovine određenih proizvoda ili usluga. Takođe, integracija logističkih procesa u jedan IT sistem, podpomaže dostupnosti informacija o robi na lageru što olakšava obradu upita kupaca. Smanjenje troškova proizvodnje gotovih proizvoda, podrška o optimalnom izboru dobavljača, sigurnost IT kompanije predstavljaju samo nekolicinu velikog broja prednosti koje ovaj poslovni sistem pruža.

U savremenom svetu poslovanja, vođenje organizacije bez podrške ERP sistema gotovo da je nemoguće. ERP organizacijama donosi veću kontrolu i rast poslovanja, kao i povećanje produktivnosti. Takođe, doprinosi povećanju efikasnosti svakog poslovnog procesa.

Modul prodaja i distribucija, koji je stavljen u focus ovog rada, ukazuje na kvalitetno upravljanje prodajnim dokumentima. Omogućava svakoj organizaciji efikasno upravljanje procesima prodaje i distribucije, takođe, pomaže joj da obavlja operacije integrisano sa drugim modulima.

Cilj ovog rada ukazuje na mogućnost određivanja cena kroz korišćenje dodatnih alata, u okviru SAP/ERP poslovnog sistema, neophodnih kako bi se ovaj proces izvršio. Na praktičnom primeru, koji je prikazan kroz poslovanje virtuelne organizacije „Global Bike“, predstavljen je proces određivanja cena na osnovu specifičnosti kupca za organizaciju. Zapravo, kroz modul prodaje i distribucije, kroz načine određivanja cena može se uočiti da se primenom SAP poslovnog sistema doprinosi boljem upravljanu prodajnim podacima i procesima distribucije.

## **USE OF ADDITIONAL PRICING TOOLS WITHIN THE SAP/ERP SYSTEM**

**Marko Novaković**

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

---

### **Abstract**

Business resource planning is a set of processes and tools for managing the balance of demand and needs and their prediction, which provide a unified view of the overall company business, with decision support. SAP/ERP business software is a strategic tool of a company designed to integrate all business processes that take place within the organization and its environment and the most optimal use of available resources. One of the key prerequisites for the survival of a business system in the market is the flexibility and adaptability of the business, that is, the ability of the company to respond to changes in the market, at the strategic, tactical, operational and technological levels. SAP / ERP business software enables companies to instantly react to changes in the market, primarily thanks to the systematization of data, processes and business facilities that are managed with their help in real time. Therefore, the subject of the master's thesis research will be the way of determining prices in SAP/ERP business software that are adapted to different market needs. In this research, the way of functioning of SAP/ERP business software is presented, as well as its benefits, the way of determining prices on a specific example within the SAP/ERP business module sales and distribution is described.

**Keywords:** *ERP, SAP, price, sales and distribution module, Global Bike*

---

### **LITERATURA / REFERENCIES**

Chudy, M., Castedo, L., (2010). Sales and Distribution in SAP ERP — Practical Guide. SAP Press, USA

Gupta, S. L., (2018). Sales and Distribution Management : Text and Cases with SAP Applications: an Indian Perspective. Print/E-mail/Save 100 Pages, India

Heinzelmann, R., (2017). Accounting logics as a challenge for ERP system implementation: A field study of SAP. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 13(2), 162-187.

Priyandari, Y. (2017). Penerapan System Application Product in Data Processing (SAP). Industrial engineering conference (IDEC), Surakarta.

Sharma, D. P., Sharma, A. K., Shekhawat, N. A., (2012). The Best Performance Practices in Project Management of SAP ERP Accomplishment. *International Journal of Information and Electronics Engineering*, 2(5).

Weidner, S., Koch, B., Bernhardt, C., (2019). Introduction to SAP. *Prezentacija*.

## CONTENTS

<i>Aleksandra Radić</i> COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DEGREE OF ECOLOGICAL SUSTAINABILITY IN THE BALKAN COUNTRIES USING THE ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX.....	1
<i>Katarina Boraković</i> DEVELOPMENT OF A MODEL FOR MULTI-CRITERIA EVALUATION OF SUPPLIERS WITHIN THE SAP / ERP SYSTEM.....	9
<i>Milan Stojanović</i> APPLICATION OF QUEUEING THEORY FOR THE DEVELOPMENT OF THE WAREHOUSE SYSTEMS.....	19
<i>Kristina Babić Stajić</i> THE INFLUENCE OF DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF USERS ON THE APPLICATION OF MOBILE BANKING .....	28
<i>Marko Novaković</i> USE OF ADDITIONAL PRICING TOOLS WITHIN THE SAP/ERP SYSTEM.....	43