

NAUČNO-STRUČNI ČASOPIS ŽELEZNICA SRBIJE • UDK 656.2 (05) • ISSN 0350-5138

# ŽELEZNICE

VOL. 64 • BROJ 2 • STRANA 69-136 • BEOGRAD • SEPTEMBAR 2019. GODINE



# ŽELEZNICE

VOL. 64 • BROJ 2 • STRANA 69–136 • BEOGRAD • SEPTEMBAR 2019. GODINE

## IZDAJE



Društvo diplomiranih inženjera  
železničkog saobraćaja Srbije (DIŽS)  
Beograd, Nemanjina 6

### Odgovorno lice izdavača

*Danko Trninić*, dipl. inž.  
predsednik

## REDAKCIJA

### Glavni urednik

*Prof. dr Slavko Vesković*, dipl. inž.

### Odgovorni urednik

*Vesna Gojić Vučićević*, dipl. nov.

### Tehnički urednik

*Predrag Knežević*, dipl. inž.

### Lektor

*Ksenija Petrović*, dipl. filol.

## PERIODIČNOST

Šestomesečno

## TIRAŽ

300 primeraka

## ŠTAMPA

JP Službeni glasnik  
Beograd, Lazarevački drum 13–15

## KONTAKT

tel. +381 11 3613 219

E-mail: [casopis-zeleznice@dizs.org.rs](mailto:casopis-zeleznice@dizs.org.rs)

[www.dizs.org.rs](http://www.dizs.org.rs)

[www.casopis-zeleznice.rs](http://www.casopis-zeleznice.rs)

## PREGLEDNI RADOVI

*Milena Ilić, Bojan Ristić, Svetlana Anđelić, Lidija Miletić*  
**Značaj obrazovanja i razvoja ljudskih resursa,  
ispitivanje stavova zaposlenih** ..... 73

## PRETHODNA SAOPŠTENJA

*Srđan Manić*  
**Utvrđivanje efekta rada operatera  
korišćenjem aplikacije „Efekat SK”** ..... 88

*Stefan Dašić, Milena Ilić*

**Specifičnosti upravljanja ljudskim resursima u  
informacionim tehnologijama: primer malog preduzeća** ... 100

## STRUČNI RADOVI

*Vladan Nikolić, Sanjin Milinković, Slavko Vesković, Dušan Pavlica*  
**Regionalni putnički saobraćaj – iskustva iz Južnog Banata** . . 115

*Saša Cvijanović, Zoran Avramović*

**Mrežne skretnice u sklopu intranet mreže  
na željeznicama Republike Srpske** ..... 126

## PRIKAZI KNJIGA

*Miroslav Stojčić, Nenad Kecman, Željko Valentić*

**Prikaz knjige „Co-phase Traction Power Supply  
with Railway Hybrid Power Quality Conditioner”** ..... 133

*Nenad Kecman, Željko Valentić*

**Prikaz knjige „Electrical Railway Transportation Systems”** . 135

### REDAKCIONI ODBOR

*Miroslav Stojčić*, dipl. inž. saobr. (predsednik)  
*Danko Trninić*, dipl. inž. saobr.  
*Dušan Garibović*, dipl. ekon.  
*Josip Ujčić*, dipl. inž. saobr.  
*Jugoslav Jović*, dipl. inž. maš.  
*Lazar Radaković*, dipl. inž. saobr.  
*mr Ljubomir Bečejac*, dipl. inž. maš.  
*Milutin Ignjatović*, dipl. inž. geol.  
*Milutin Milošević*, dipl. inž. saobr.  
*mr Miodrag Poledica*, dipl. inž. saobr.  
*Momčilo Tunić*, dipl. inž. saobr.  
*Nikola Tomić*, dipl. soc.  
*mr Petar Odorović*, dipl. prav.  
*mr Rajko Ković*, dipl. ekon.  
*Prim. dr Vlado Batnožić*, spec. opš. hir.

### UREĐIVAČKI ODBOR

*Prof. dr Slavko Vesković*, dipl. inž. saobr. (predsednik)  
*dr Aleksandar Radosavljević*, dipl. inž. maš.  
*Prof. dr Bojan Ilić*, dipl. ekon.  
*Doc. dr Borna Abramović*, dipl. inž. saobr.  
*Prof. dr Božidar Radenković*, dipl. inž. org.  
*Prof. dr Branislav Bošković*, dipl. inž. saobr.  
*Akademik Branislav Mitrović*, dipl. inž. arh.  
*Doc. dr Danijela Barić*, dipl. inž. saobr.  
*Prof. dr Dragomir Mandić*, dipl. inž. saobr.  
*Prof. dr Dragutin Kostić*, dipl. inž. elek.  
*Prof. dr Dušan Stamenković*, dipl. inž. maš.  
*dr Ešref Gačanin*, dipl. inž. maš.  
*Prof. dr Goran Marković*, dipl. inž. saobr.  
*Prof. dr Goran Simić*, dipl. inž. maš.  
*Prof. dr Gordana Stojić*, dipl. inž. saobr.  
*dr Gordana Đurić*, spec. neur.  
*Prof. dr Ilija Tanackov*, dipl. inž. saobr.  
*dr Kire Dimanoski*, dipl. inž. saobr.  
*Prof. dr Marko Vasiljević*, dipl. inž. saobr.  
*Prof. dr Milan Marković*, dipl. inž. saobr.  
*dr Milena Ilić*, dipl. ekon, doc. str. st.  
*Prof. dr Milorad Kilibarda*, dipl. inž. saobr.  
*Prof. dr Miloš Ivić*, dipl. inž. saobr.  
*Prof. dr Nebojša Bojović*, dipl. inž. saobr.  
*dr Peter Verlič*, dipl. inž. građ.  
*dr Rešad Nuhodžić*, dipl. inž. saobr.  
*Prof. dr Snežana Mladenović*, dipl. mat.  
*Doc. dr Stanislav Jovanović*, dipl. inž. građ.  
*dr Vesna Pavelkić*, dipl. fiz. hem, prof. str. st.  
*Prof. dr Vojkan Lučanin*, dipl. inž. maš.  
*Prof. dr Zdenka Popović*, dipl. inž. građ.  
*Prof. dr Zoran Avramović*, dipl. inž. elek.  
*dr Zoran Bundalo*, dipl. inž. saob, prof. str. st.  
*dr Zoran Milićević*, dipl. inž. elek.  
*dr Zorica Milanović*, dipl. inž. saob, prof. str. st.  
*dr Života Đorđević*, dipl. inž. maš.

# UPUTSTVO ZA PRIPREMU RADOVA ZA ČASOPIS „ŽELEZNICE“

## 1. OPŠTE ODREDBE

Autori su obavezni da radove pripreme i dostave Redakciji časopisa prihvatajući i poštujući ovo uputstvo i odgovorni su za originalnost i kvalitet radova, kao i verodostojnost rezultata.

Svi radovi podležu recenziji. Autorima se neće saopštavati imena i prezimena recenzenata.

Radove, sa svim priložima, dostaviti Redakciji časopisa na sledeći način:

- odštampanu verziju A4 formata predati na adresu „Društvo diplomiranih inženjera železničkog saobraćaja Srbije, Beograd, Nemanjina 6“,
- elektronsku verziju, identičnu odštampanoj, poslati na e-mail „casopis-zeleznice@dizs.org.rs“ ili je predati na navedenu adresu snimljenu na digitalnom mediju.

Slike i fotografije u radovima napraviti u JPG, TIFF ili PNG formatu minimalne rezolucije 300 dpi. Pored toga, dostaviti ih i posebno u originalnom formatu.

Autori su obavezni i da za svaki rad posebno Redakciji časopisa dostave u odštampanom obliku potpisanu „Izjavu o autorstvu i originalnosti rada“.

## 2. TEHNIČKA PRIPREMA

Radovi mogu biti na minimalno 10 strana A4 formata uključujući i sve priloge, a preporuka je da nisu duži od 15 strana. Pripremiti ih u programu „Microsoft Word“. Gornja i donja margina treba da su po 3,5 cm, a leva i desna po 2 cm. Koristiti mod „Justify“ i font „Cambria“ sa proredom „Single“ i vrednostima „0“ u opcijama „Before“ i „After“. Između naslova svih poglavlja i pasusa međusobno ostaviti po jedan prazan red. Početak pasusa je uz levu marginu. U brojevima sa preko 3 cele cifre, hiljade odvajati tačkom. Decimale odvajati zarezom.

**Puna imena i prezimena autora i koautora** rada pisati velikim „bold“ slovima veličine 14 uz desnu marginu.

**Naslov** rada može biti najviše u dva reda. Pisati ga velikim „bold“ slovima veličine 18 na sredini strane. Naslov se mora dati i na engleskom jeziku.

**Rezime** rada, obima do 150 reči, pisati malim slovima veličine 11, a potom u novom redu navesti

do **7 ključnih reči**. Oba dela moraju se dati i na engleskom jeziku.

U **fusnoti** naslovne strane rada, malim slovima veličine 9, za svakog autora i koautora navesti akademsku titulu, ime, prezime i zvanje, naziv i adresu institucije u kojoj je zaposlen (za penzionere i nezaposlena lica adresu stanovanja) i e-mail adresu.

**Poglavlja** pisati u dve kolone (stupca) razmaka 5 mm. Naslove pisati slovima veličine 12: velikim „bold“ ako su sa jednim, malim „bold“ ako su sa dva i malim „bold italic“ ako su sa tri arapska broja. Tekstove poglavlja pisati malim slovima veličine 11. U svakom pasusu dozvoljeno je po jedno nabranje i podnabranje formatizovano u alineje, koje se spajaju sa pasusima u kojima se one najavljuju.

**Jednačine** po pravilu pisati u jednoj, a one duže mogu da budu i preko obe kolone. Numerisati ih uz desnu marginu u zagradama tipa „( )“ i na te brojeve se pozivati u tekstu. Simboli koji se koriste u jednačinama treba da se objasne pre ili neposredno posle njih. Promenljive se pišu „italic“ slovima.

**Tabele, grafikone, crteže i fotografije** staviti odmah posle pasusa u kojima se opisuju. Mogu da budu u jednoj ili preko obe kolone. Numerisati ih redom kako se pojavljuju. Njihove nazive pisati „italic“ slovima uz levu marginu iznad tabela, a na sredini ispod grafikona, crteža i fotografija. Ispod svih njih, „italic“ slovima u zagradi tipa „( )“, navesti izvor podataka. Sadržaj unutar tabela pisati „normal“ slovima i koristiti zagrade tipa „( )“.

Upotrebljavati **osnovne jedinice SI (MKS)** mernog sistema. Ako se moraju koristiti neke druge, naznačiti ih. Jedinice se navode u zagradama tipa „[ ]“.

**Skraćenice i akronime** označiti kada se prvi put upotrebe u tekstu, čak i ako su već nalaze u rezimeu. Opšte poznate skraćenice ne treba da se obrazlažu.

U **zaključku** ne ponavljati deo opisan u rezimeu.

Ako je predviđena „ZAHVALNICA“ za pomoć u radu, napisati je kao posebno poglavlje pre literature.

Pojedinačnu literaturu u tekstu navoditi po redosledu citiranja u zagradama tipa „[ ]“. U poslednjem poglavlju rada „LITERATURA“ dati kompletan spisak iste. Svaka pojedinačno navedena literatura treba da bude sa kompletnim opisom.

### 3. PRIMER FORMATIZOVANJA RADA

JOVAN JOVANOVIĆ\*, PETAR PETROVIĆ\*\*

## NASLOV RADA NASLOV RADA NA ENGLISKOM JEZIKU

**Rezime:** tekst obima do 150 reči

**Ključne reči:** vreme, transformacija, koncentracija

**Summary:** prevod rezimea na engleski jezik

**Key words:** time, transformation, concentration

#### 1. POGLAVLJE

##### 1.1. Potpoglavlje

###### 1.1.1. Potpoglavlje

Primer za formulu:

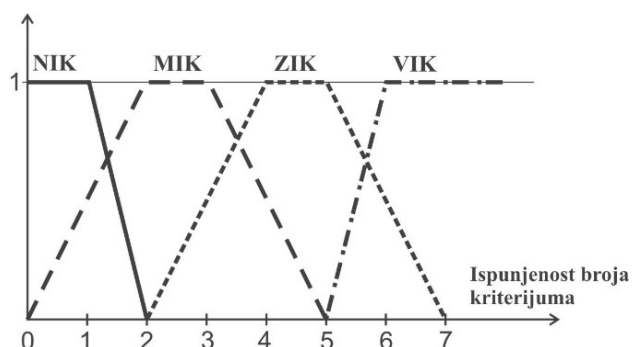
$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

Primer za tabelu:

Tabela 1. Naziv

Period dana	Srednji inter. sl. (min)	Iskoriš. kapac. (%)	Broj vozova		
			putnički	teretni	Σ
05-23	12,5	84	28	8	36
23-05	10,7	62	4	10	14
Ukupno			32	18	50

Primer za grafikon, crtež i fotografiju:



Slika 1. Naziv

**Primer navođenja literature** za rad objavljen u časopisu [1], knjigu [2], poglavlje u monografiji (knjizi) sa više autora [3], rad objavljen u zborniku radova sa konferencije [4] i članak preuzet sa veb sajta [5]:

#### LITERATURA

- [1] Rongrong L, Yee L: *Multi-objective route planning for dangerous goods using compromise programming*, Journal of Geographical Systems, Vol. 13. No. 3, pp. 249-271, 2011.
- [2] Law A: *Simulation Modeling and Analysis*, McGraw-Hill Inc, New York, 2007.
- [3] Stojić G, Tanackov I, Vesković S, Milinković S: *Modeling Evaluation of Railway Reform Level Using Fuzzy Logic*, Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Conference on Intelligent Data Engineering And Automated Learning, Ideal '09, Burgos, Spain, Springer-Verlag Berlin, Germany, 5788: pp. 695-702, 2009.
- [4] Mladenović S, Čangalović M, Bečejski-Vujaklija D, Marković M: *Constraint programming approach to train scheduling on railway network supported by heuristics*, 10<sup>th</sup> World Conference on Transport Research, CD of Selected and Revised Papers, Paper number 807, Abstract book I, pp. 642-643, Istanbul, Turkey, 2004,
- [5] Tod L, Tom R: *Evaluating Public Transit Accessibility "Inclusive Design" Performance Indicators For Public Transportation In Developing*, <http://www.vtpi.org/tranacc.pdf>, 2005.

\* Prof. dr Jovan Jovanović, dipl. inž. saobr, Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, j.jovanovic@sf.bg.ac.rs

\*\* Mr Petar Petrovic, dipl. ekon, Infrastruktura železnice Srbije, Beograd, Nemanjina 6, petar.petrovic@srbrail.rs

MILENA ILIĆ\*, BOJAN RISTIĆ\*\*, SVETLANA ANĐELIĆ\*\*\*, LIDIJA MILETIĆ\*\*\*\*

**ZNAČAJ OBRAZOVANJA I RAZVOJA LJUDSKIH RESURSA,  
ISPITIVANJE STAVOVA ZAPOSLENIH****IMPORTANCE OF EDUCATION AND DEVELOPMENT OF  
HUMAN RESOURCES, EMPLOYEE ATTITUDE SURVEY**

Datum prijema rada: 24.4.2019.

UDK: 656.2:658+658.8

**REZIME:**

Teorijski deo rada, odnosno pregled literature, nastao je na bazi sekundarnog istraživanja autora, tačnije analizom referentnih izvora: knjiga, studija, naučnih radova, domaćih i svetskih naučnih istraživača oblasti Menadžmenta ljudskih resursa. Rad, pored toga, istražuje stavove zaposlenih različitih preduzeća koje vezuje region u kojem rade: Beogradski region, prema obukama, razvoju, odnosno prema ponudi formalnog i neformalnog obrazovanja u Srbiji. Primarno istraživanje je sprovedeno uz pomoć Google forms alata, putem društvenih mreža Facebook i LinkedIn. Korišćena je petostepena Likertova skala za ispitivanje stepena slaganja ispitanika sa iznetim tvrdnjama. Cilj istraživanja je da se kroz postavljene hipoteze primenom određenih statističkih postupaka, pre svega Chi-square testa (Hi-kvadrat) i primenom statističkog programa Microsoft Excel 2010 Data Analysis utvrdi povezanost između nezavisnih i zavisnih varijabli. Za realizaciju istraživanja i donošenje zaključaka u radu korišćene su metode prikupljanja i obrade podataka, metode konkretizacije i generalizacije, te indukcija i dedukcija.

**Ključne reči:** menadžment ljudskih resursa, obuka i razvoj, obrazovanje, društvene mreže, društveni mediji

**SUMMARY:**

The theoretical part of the work or literature review was created on the basis of a secondary research of the authors, more precisely by analyzing the reference sources: books, studies, scientific papers, domestic and international scientific researchers in the field of Human Resources Management. In addition, the paper examines the attitudes of the employees of various companies that connect the region in which they work: the Belgrade region, according to training, development, that is, according to the offer of formal and non-formal education in Serbia. The primary research was conducted with the help of Google Forms Tools, via social networks Facebook and LinkedIn. A five-step Likert scale was used to test the degree of agreement between the respondents and the alleged claims. The aim of the research is to establish the connection between independent and dependent variables through hypotheses, using certain statistical procedures, primarily the Chi-square test (Hi-square) and the application of the Microsoft Excel 2010 Data Analysis statistical program. Methods for collecting and processing data, methods of concretization and generalization, as well as induction and deduction were used for realization of research and conclusions in the paper.

**Keywords:** human resource management, training and development, social networks, social media

\* Dr Milena Ilić, dipl. ekon, prof. str. st, Visoka škola strukovnih studija za IT, Beograd, Savski nasip 7, milena.ilic@its.edu.rs

\*\* Dr Bojan Ristić, dipl. mat, prof. str. st, Visoka škola strukovnih studija za IT, Beograd, Savski nasip 7, bojan.ristic@its.edu.rs

\*\*\* Dr Svetlana Anđelić dipl. inž. org. prof. str. st, Visoka škola strukovnih studija za IT, Beograd, Savski nasip 7, svetlana.andjelic@its.edu.rs

\*\*\*\* Mr Lidija Miletić, dipl. men, Visoka škola strukovnih studija za IT, Beograd, Savski nasip 7, lidija.miletic@its.edu.rs

## 1. UVOD

Kroz svedočenja principala i lidera s kraja 20. i prvih decenija 21. veka uloga zaposlenih u uspehu poslovnih organizacija postala je sve naglašenija i danas se može sa sigurnošću tvrditi da zaposleni predstavljaju aktivnu preduzeća. Kao i u druge resurse, i u ljudske resurse preduzeća moraju da ulažu kako bi se njihova vrednost održala na optimalnom nivou, odnosno rasla i prenosila se na ukupnu vrednost preduzeća.

Iniciranje različitih obuka, ne samo u procesu socijalizacije zaposlenih, odnosno uvođenja u posao, već tokom njihovog rada u kontinuitetu, neophodno je da bi se ostvarili pozitivni rezultati preduzeća, odnosno projektovani poslovni ciljevi. Obuka zaposlenih kreće od programa orijentacije u okviru koje se novozaposleni upoznaje sa organizacijom, sa kodeksom ponašanja, očekivanjima, organizacionom kulturom, normama ponašanja. U okviru početne orijentacije, u segmentu o kojoj se stara Sektor, odnosno Služba za ljudske resurse, zaposleni se upoznaju sa osnovnim informacijama potrebnim da bi mogli da obavljaju poverene radne zadatke. Na inicijalnu obuku stručnjaka za ljudske resurse nadovezuje se obuka neposrednog rukovodioca novozaposlenih, upoznavanje sa radnim mestom, procesima i okruženjem. U pojedinim preduzećima obuka neposrednog rukovodioca je jedina obuka koju zaposleni dobiju tokom svog rada u toj organizaciji. Varijete prve i jedine obuke zaposlenih u preduzećima je obuka koju sprovode zaposleni na istom hijerarhijskom nivou koji obavljaju iste, odnosno kompatibilne poslove. Druge organizacije pak ulažu planske napore kako bi unapredili performanse zaposlenih na njihovom radnom mestu ili na nekom povezanom radnom mestu, menjajući i unapređujući specifična znanja, sposobnosti i veštine zaposlenih, ali i njihove stavove i ponašanja. Preduzeća organizuju obuke samostalno, uz pomoć eksterno angažovanih stručnjaka ili obrazovnih institucija. Često se odlučuju i za institucionalizovane programe visokoobrazovnih institucija u okviru formalnog obrazovanja, ali i za kurseve i seminare u okviru ponude neformalnog obrazovanja.

Svrha rada je ocena stavova zaposlenih u preduzećima Beogradskog regiona prema obukama, razvoju,

odnosno prema ponudi formalnog i neformalnog obrazovanja u Srbiji. Cilj istraživanja je da se kroz postavljene hipoteze primenom statističkih metoda utvrdi povezanost između nezavisnih i zavisnih varijabli, kako su definisane u delu „Metodologija, struktura istraživanja i istraživačka pitanja“. Za realizaciju istraživanja i donošenje zaključaka u radu korišćene su i metode prikupljanja i obrade podataka, metode konkretizacije i generalizacije, kao i indukcija i dedukcija.

## 2. PREGLED LITERATURE

Preduzeća su mehanizmi za koordinaciju resursa jer je njihova svrha upravo u vezi sa pribavljanjem potrebnih resursa, organizovanjem procesa proizvodnje ili pružanjem usluga [1]. U okviru preduzeća dešavaju se različiti procesi. Organizovanje je menadžment proces definisanja racionalnog korišćenja svih resursa organizacije kako bi se postigli ciljevi. Danas se pod procesom organizovanja podrazumeva stvaranje organizacione strukture, delegiranje, definisanje ovlašćenja i odgovornosti i menadžment ljudskim resursima [2].

Menadžment ljudskih resursa stvara niz usko povezanih zadataka i aktivnosti menadžmenta i organizacije, koji su usmereni na obezbeđivanje broja i strukture zaposlenih, njihovo razvijanje, motivisanje, nagrađivanje, usklađivanje, prilagođavanje i davanje podrške u ostvarivanju ciljeva organizacije [3].

Organizacija, kao društveni sistem, sastoji se od ljudi koji od nje imaju svoja očekivanja. Takođe, cilj organizacije je da: osposobi satisfakciju zaposlenih i menadžera, socijalnu strukturu, efikasnost, fleksibilnost i stvaranje identiteta [4].

Ljudski resursi predstavljaju zaposlene u organizaciji sa određenim karakteristikama, koje ih predstavljaju, kao što su treninzi, iskustvo, sposobnost rasuđivanja, inteligencija, međusobni odnosi i pronicljivost, a koji stoga mogu da donesu ekonomsku vrednost organizaciji. Pod ljudskim resursima podrazumevaju se ljudi koji aktivno rade (ljudski resursi u funkciji) i oni koji se pripremaju za funkciju (ljudski resursi u pripremi za funkciju) [6].

Ljudski kapital ekonomski je izraz za znanje i veštine koje radnici stiču kroz iskustvo, obuku i pre svega obrazovanje [8].

Briga o zaposlenima i upravljanje ljudskim resursima nezaobilazan je deo poslovanja svakog preduzeća i jedan od najvažnijih, ako ne i najvažniji, elemenata njegovog uspeha. Upravljanje ljudskim resursima, kao poslovna funkcija, objedinjava poslove i zadatke u vezi sa ljudima, njihovim pronalaženjem, izborom, obrazovanjem i drugim aktivnostima osiguravanja i razvoja zaposlenih [9].

U svetu su, krajem prošlog veka, postojali talasi restrukturiranja velikih kompanija što je dovelo do pojave otpuštanja velikog broja ljudi, koji su nekada radili u tim kompanijama. To je navelo kompanije da planiraju u pravoj meri ljudske resurse, odnosno da sagledavaju potrebu za radnom snagom, ali i sagledavaju ponudu radne snage na tržištu rada, kretanje ponude i opšte trendove koji mogu imati uticaj na odnos ponude i tražnje za radnom snagom, u budućnosti [10].

Kvalitet ljudskih resursa ogleda se i u njihovom značaju za organizaciju u okviru menadžmenta promena. Naime, sateliti, razvoj hardvera i softvera, internet, mobilni telefoni, telefaksi i druga tehnička pomagala povećala su do neverovatnih granica procese pribavljanja korišćenja i transfera znanja i informacija. Takođe, postoje različite promene: tehnološke, sociološke, organizacione, tržišne, kulturološke, sadržinske, socijalne. Isto tako, afirmišu se nove ekonomije, nova znanja pogotovo u oblasti informacionih tehnologija, koje se rapidno razvijaju, nove vrednosti. Usled svih ovih kvalitativnih promena, ljudi su važan faktor opstanka preduzeća jer ljudi su ti koji moraju da ukrote promene s jedne strane, ali i afirmišu druge da bez otpora učestvuju u promenama unutar organizacija [11].

Danas, „sve je zastupljenije uverenje da konkurentska prednost može da se ostvari uz pomoć kvalitetnije radne snage, koja omogućava organizacijama da se takmiče na osnovu brzih reakcija na potrebe tržišta, kvaliteta usluga i proizvoda, diferenciranih proizvoda i tehnoloških inovacija” [11].

Ukoliko posmatramo značaj ljudskih resursa na nivou poslovne organizacije, primećujemo da mnoge organizacije valorizuju ljudske resurse i

favorizuju ih u odnosu na ostale resurse kojima raspolažu. John J. Bernet, reformator železničkog saobraćaja u Sjedinjenim Američkim Državama, smatrao je da su ljudi važniji od sredstava za rad i da svako, ko u to sumnja, stavi dobar alat u ruke lošeg radnika [12].

Očigledan je značaj koji ljudski resursi imaju za uspeh organizacija. Ukoliko posmatramo ljudske resurse agregatno, na nivou jedne nacionalne privrede, možemo da tvrdimo da brojne nacionalne privrede svoj uspeh, pre svega u vidu produktivnosti i životnog standarda, duguju jednom značajnom resursu-ljudima. To je zato što je ljudski kapital esencijalan za produktivnost, možda čak i najvažnija varijabla koja ga determiniše [8].

Globalizacija svetske privrede, rastući značaj znanja, potrebe privlačenja talentovanih pojedinaca, snajženje fokusa na kvalitet i rapidne promene koje se dešavaju u svetskoj i nacionalnim privredama povećavaju značaj kontinuiranog procesa obučavanja zaposlenih. Da bi trening zaposlenih bio efikasan, mora da bude unapred pripremljen, u skladu sa ciljevima preduzeća i potrebama i dizajniran tako da obezbedi primenu iskustva učenja [5].

Danas, u poslovnim organizacijama sve je zastupljenija filozofija organizacionog učenja i organizacije postaju "učesće organizacije". Organizaciono učenje je promena u kognitivnim strukturama i ponašanju članova organizacije. Ova promena dovodi do povećanja sposobnosti organizacije da se prilagodi okruženju [9]. Članovi takve organizacije kontinuirano povećavaju svoje sposobnosti, neguju nove načine mišljenja, odnosno organizacija u kojoj se ostvaruju zajedničke aspiracije, te u kojoj zaposleni uče kako da zajedno uče jedni sa drugima [13].

Moderne organizacije, koje svoje aktivnosti zasnivaju na znanju, održavanje svoje konkurentске sposobnosti mogu postići samo angažovanjem zaposlenih koji imaju bogat fond znanja i spremni su za usavršavanje. Menadžeri, kao tzv. radnici znanja, fokusirani su na izgradnju inovativne kulture organizacije, gde su imperativne pre svega kreativne i inovativne veštine svih zaposlenih [14].

Jedna od važnih funkcija Menadžmenta ljudskih resursa, kao poslovne funkcije, jeste obuka i trening zaposlenih, kako bi zaposleni bili što produktivniji



i efektivniji, kao i što samostalniji u svom radu, oslobađajući menadžere od onih poslova koje mogu da preuzmu zaposleni [10]. Prilikom regrutovanja zaposlenih za određene poslove, kvalifikovani kandidati koji su obrazovani i poseduju znanja, iskustva i veštine, poželjniji su i prijemčiviji za organizacije, zato što organizacije moraju manje da ulažu u njih, i spremniji su da generišu vrednost, počevši ranije u odnosu na one koji ne poseduju potrebno obrazovanje, veštine i znanje [15].

Obučavanje može da se odredi kao sticanje novih praktičnih znanja i veština potrebnih za rad, rukovođenje, upravljanje i organizaciono ponašanje prema usvojenim pravilima, propisima i standardima [16].

Danas postoje mnogobrojne studije koje dokazuju postojanje većeg efekata kod ulaganja u obuku zaposlenih nego u pojedine materijalne resurse. Ove studije pokazale su da ulaganje u obuku radnika i razvoj ima veće poslovne efekte nego ulaganje u opremu i druge materijalne resurse [17]. Takođe, dokazano je da kvalitetni programi obuke zaposlenih, bilo da su u pitanju izvršioци ili menadžeri, proizvodi pozitivne efekte po efikasnost preduzeća i po njihove poslovne rezultate [18].

Visokoefikasna obuka povezana je sa strateškim poslovnim ciljevima, koristi upute procesa instruktorskog dizajna da bi osigurala uspešnost obuke i upoređuje/meri organizacijski program obuke u odnosu na program obuke u drugim organizacijama. Visokoefikasna obuka, takođe, pomaže u oblikovanju radnih uslova koji podstiču kontinuirano učenje. Kontinuirano učenje traži od zaposlenih razumevanje čitavog sistema rada, uključujući i povezanosti između njihovih poslova, njihovih radnih jedinica i organizacije [19].

Spremnost na obuku odnosi se na to imaju li zaposleni lične karakteristike potrebne za usvajanje sadržaja programa i njegovu primenu na posao i hoće li radno okruženje olakšati učenje i ne ometati obavljanje poslova. Takođe, različita istraživanja pokazala su da je motivacija povezana s usvajanjem znanja, promenom ponašanja ili sticanjem veštine u programima obuke. Motivacija je proces svesnog pokretanja i usmeravanja ponašanja i aktivnosti čoveka ka postizanju i ostvarivanju određenih ciljeva i interesa [20].

Osnova svega je volja ili želja da se nešto postigne. Organizacije smatraju da je nedostatak volje kod zaposlenih najveći problem, te je neophodno da se razviju posebne tehnike za delovanje na svest zaposlenih kako bi se razvili motivi ili podsticaji koji će podstaći ljudsku energiju za određenu akciju ili nedostatak akcije [21].

Menadžment ljudskih resursa uključuje primenu politika i praksi u oblasti dizajna i razvoja organizacije, resursa zaposlenih, učenja i razvoja zaposlenih, performansi i nagrade i pružanje usluga koje povećavaju dobrobit zaposlenih. Ove politike i prakse zasnivaju se na strategijama ljudskih resursa koje su integrisane jedna s drugom i usklađene sa poslovnom strategijom [6].

Za upravljanje ljudskim resursima u organizacijama važan je proces organizacionog učenja, koji se kod Menadžmenta ljudskih resursa, između ostalog, odvija i kroz konverziju eksplicitnog i implicitnog znanja. Jedan od oblika te konverzije jeste i socijalizacija [22].

Za zaposlene, ali i za samu organizaciju, važna je, pored socijalizacije, i obuka i razvoj zaposlenih. Različiti faktori utiču na obuku i razvoj. Postoji direktni uticaj kulture na organizaciono učenje i upravljanje znanjem organizacije, odnosno na obuke i razvoj. Kultura pozitivno utiče i stimuliše učenje u meri u kojoj su njene pretpostavke, vrednosti i norme konzistentne sa aktivnostima kojima se kreira ili koristi organizaciono znanje [23].

Menadžment ljudskih resursa imao je dug razvojni put, od profesije do naučne discipline kakva se danas izučava. Takođe, razvojem industrijskih odnosa, globalizacije, internacionalizacije posla, Menadžment ljudskih resursa dobija nove dimenzije. To je kompleksna disciplina koja se zasniva na interdisciplinarnim zvanjima psihologije rada, socijalne pedagogije, sociologije, organizacionih nauka, andragogije, ekonomije, informatike i prava [7].

Procesi restrukturiranja preduzeća nisu samo defanzivan proces koji donosi smanjenje broja zaposlenih, smanjenje troškova i slično, već kao potencijal za razvoj ljudskih resursa i novih tehnologija [24].

### 3. TRŽIŠTE RADNE SNAGE U SRBIJI

Tržište radne snage u Srbiji karakteriše suficit pojedinih zanimanja, u odnosu na deficit drugih. Tržište radne snage karakteriše i nezavidna stopa nezaposlenosti od 14,6% koliko je zabeleženo u prvom kvartalu 2017 godine, iako je u pitanju smanjenje u odnosu na isti period prošle godine. U poslednjoj deceniji sve veći broj inostranih investitora kroz strane direktne investicije, pokreću proizvodne pogone u Srbiji, smanjuju nezaposlenost, zapošljavanjem lokalnog stanovništva, razvijaju regione i lokalitete.

U Srbiji postoji trend masovnijeg zapošljavanja niže kvalifikovane radne snage, sa osnovnom i srednjom stručnom spremom, usled takve tražnje za radnom snagom, ali i ponude. Prema raspoloživim podacima Republičkog zavoda za statistiku u drugom kvartalu 2017. godine u Republici Srbiji bilo je zaposleno ukupno 2.881.000 lica starosti od 15 godina. U Beogradskom regionu bilo je zaposleno 711.200 stanovnika, prema istom izvoru.

Tabela 1. Zaposlena lica u Republici Srbiji i Beogradskom regionu (u hiljadama)

Starost (godina)	Republika Srbija	Beogradski region
Ukupno	2.881,0	711,2
15-24	154,1	33,1
25-34	619,4	173,0
35-44	759,9	212,5
45-54	686,1	165,6
55-64	497,7	107,9
65 i više	163,6	19,1

Izvor: Republički zavod za statistiku

Ukoliko Srbija želi da privuče i investicije i investitore koji imaju potrebu da zapošljavaju visoko-kvalitetnu, visokoobrazovanu radnu snagu, koja raspolaže kompleksnim veštinama i sposobnostima, potrebno je da reši postojeći deficit za pojedinim zanimanjima i kvalifikacijama, pre svega u oblasti informacionih tehnologija. Analizirajući tražnju postojećih poslodavaca u Srbiji, može da se zaključi da postoji velika tražnja za zaposlenima iz spektra zanimanja unutar IT industrije [25].

Kako bi Republika Srbija privukla strane direktne investicije, pored dobrog poslovnog ambijenta, mogućnosti investiranja i povraćaja uloženi sredstava, subvencije države, solidnog pravnog sistema, kao glavnu komparativnu prednost može da ponudi i ljudske resurse. Ljudi stoga moraju, pre svega, da budu obrazovani i poseduju potrebne veštine i znanja za šta je neophodan i dobar obrazovni sistem, odnosno ponuda formalnih i neformalnih obrazovnih programa [25].

### 4. OBRAZOVNE INSTITUCIJE U REPUBLICI SRBIJI

Obrazovanje građani Srbije poveravaju brojnim obrazovnim institucijama i institucijama neformalnog obrazovanja. Prema podacima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, delatnost visokog obrazovanja u Srbiji ostvaruje se kroz akademske i strukovne studije na osnovu odobrenih, akreditovanih studijskih programa. Dok se na akademskim studijama izvode programi koji osposobljavaju studente za razvoj i primenu naučnih, stručnih i umetničkih dostignuća, na strukovnim studijama studenti se osposobljavaju za primenu znanja i veština koji su potrebni za uključivanje studenata u radne procese. Različiti univerziteti organizuju i doktorske studije. U Srbiji delatnost visokog obrazovanja, prema Zakonu o visokom obrazovanju, pružaju univerziteti, fakulteti, akademije strukovnih studija, visoke škole i visoke škole strukovnih studija koje su, shodno Zakonu o visokom obrazovanju, dobile akreditaciju.

Na osnovu akreditacije, Komisija utvrđuje, između ostalog, da li visokoškolska ustanova, odnosno studijski program, ispunjava standarde koje je utvrdio Nacionalni savet. Takođe, utvrđuje se da li su ispunjeni uslovi za uvođenje programa.

U Srbiji danas, prema raspoloživim podacima, postoji 18 univerziteta, od kojih je osam osnovala i finansirala država, dok je 10 univerziteta u privatnom vlasništvu. Postavlja se pitanje da li ovi univerziteti, kao i druge visokoobrazovne institucije, prate trendove u obrazovanju, privredne tendencije, razvoj tehnologije, odnosno različite potrebe za obrazovnim profilima, te da li u skladu sa tim kontinuiranim evaluacijama postojećih programa, inoviraju ih ili čak, ukoliko utvrde da su zastareli, u potpunosti napuštaju. Da li je stoga

visoko obrazovanje u Republici Srbiji razvojno i progresivno i da li se, zahvaljujući obrazovnim programima, studentima, a budućim kandidatima za zaposlenje, nude adekvatna znanja, potrebna da se na osnovu njih, ali ne samo njih, obezbedi konkurentna prednost, pre svega, nacionalne privrede, a onda i organizacija čiji će integralni deo ovi kandidati sutra da postanu.

Kompenzujući nedostatke visokog obrazovanja, različite institucije neformalnog obrazovanja nude različite programe obuka i treninga. Pojedine institucije posluju u sklopu ugovornih odnosa sa velikim i značajnim evropskim i svetskim organizacijama i univerzitetima kao što su Kembridž, IPMA, HR Certification Institute, European Computer Driving Licence itd. i pored usluge edukacije nude i profesionalne sertifikacije. Veliki udeo u ponudi programa i treninga zauzimaju i obrazovni instituti, odnosno poslovni sistemi, koji imaju tradiciju dugu pola veka. U ponudi neformalnog obrazovanja, u Srbiji najzastupljenije su škole jezika, računara, računovodstva, stručna osposobljavanja za različite struke i sticanje i razvoj ličnih veština.

## 5. METODOLOGIJA, STRUKTURA ISTRAŽIVANJA I ISTRAŽIVAČKA PITANJA

### 5.1. Cilj istraživanja i hipoteze

Glavni cilj istraživanja je da se analizira i definiše značaj pojedinih varijabli u izboru obuka i programa obrazovanja zaposlenih, odnosa poslodavaca prema značaju obuka i razvoja i stavova zaposlenih prema formalnom i neformalnom obrazovanju u Republici Srbiji. Na osnovu ovako definisanog glavnog cilja istraživanja, prikupljanjem i analizom podataka sprovedenog primarnog i sekundarnog istraživanja, u radu su empirijski testirane navedene teorijske postavke, kao i postavljena osnovna hipoteza istraživanja (H): Principali i menadžment preduzeća Beogradskog regiona shvataju značaj obuke za unapređenje vrednosti zaposlenih i ulažu napore u njihovo organizovanje.

Iz osnovne hipoteze, izvedene su pomoćne:

(H1) Zaposleni su voljni da iniciraju obučavanje za sticanje veština za koje veruju da će im koristiti u budućnosti.

(H2) Zaposleni nisu motivisani da investiraju u obuke i obrazovanje ukoliko nemaju saznanja da će im tako stečene veštine koristiti u budućnosti.

(H3) Spremnost učenja novih veština ne znajući ishod uslovljena je polom ispitanika, odnosno žene su spremnije da uče nove veštine ne znajući da li će im biti potrebne i korisne u budućnosti.

(H4) Zaposleni koji imaju zaradu preko 70.000 dinara motivisani su da investiraju u obuke i obrazovanje i u slučajevima kada moraju sami da snose troškove u odnosu na zaposlene koji imaju zaradu manju od 70.000 dinara.

(H5) Iako postoji velika ponuda visokoškolskog obrazovanja, kvalitet studija je niži u odnosu na druge zemlje.

(H6) Stav o tome da je studiranje u Srbiji skupo uslovljen je visinom primanja.

(H7) Postoji zavisnost stepena stečenog obrazovanja i tvrdnje da je kvalitet ponude visokoobrazovnih usluga u Srbiji sličan ponudi drugih evropskih država.

### 5.2. Procedure i ispitanici

Istraživanje odnosa zaposlenih u beogradskim preduzećima prema organizacionom učenju, obukama i razvoju, kao i obrazovanju u Republici Srbiji, sprovedeno je putem društvenih mreža Facebook i LinkedIn od 28.9-8.10. 2017. godine. Istraživanje je sprovedeno uz pomoć Google Forms, besplatnog alata i postavljeno je na linku [36].

Populacija koja je bitna za istraživanje jesu zaposleni u Beogradskom regionu starosti od 25 do 44 godine kojih, prema Anketi o radnoj snazi za II kvartal 2017. godine, ima 385.500, što predstavlja veličinu populacije. Uz nivo pouzdanosti od 95%, i intervalom pouzdanosti 8, očekivana je veličina uzorka od 150 ispitanika da bi se istraživanje smatralo reprezentativnim. Kako su u istraživanju učestovala 152 ispitanika, uz postavljene vrednosti kao što su veličina populacije, nivo pouzdanosti i interval pouzdanosti, možemo da smatramo da su rezultati istraživanja relevantni i odražavaju karakteristike ciljne populacije.

Ispitanicima su postavljena zatvorena i otvorena pitanja. Istraživanje je organizovano kroz četiri grupe pitanja. Prva grupa se odnosila na socio-ekonomske i demografske podatke ispitanika. U okviru druge grupe pitanja utvrđivao se odnos trenutnog poslodavca ispitanika prema obukama i razvoju zaposlenih. U okviru treće grupe pitanja testirali su se stavovi ispitanika o obrazovanju, odnosno

edukaciji uopšte, te o njihovoj spremnosti da se dalje obrazuju i edukuju, te o faktorima koji su odlučujući. Četvrta grupa pitanja testirala je stavove ispitanika prema ponudi i kvalitetu formalnog i neformalnog obrazovanja u Srbiji. U okviru treće i četvrte grupe pitanja primenjena je petostepena Likertova skala za ispitivanje stepena slaganja ispitanika sa iznetim tvrdnjama.

### 5.3. Analiza rezultata

Ova studija koristi kvantitativni i kvalitativni pristup. Patton [26] smatra da metodologija kvalitativnog istraživanja može pomoći istraživačima da pristupaju radu na terenu, a da ne budu ograničeni unapred određenim kategorijama. Takođe, Moreover Gay, Mills and Airasian [27] u svojim studijama objasnili su postojanje boljih efekata i snage kvantitativnog istraživanja kada istraživači podatke dobijaju direktno od ispitanika, kako bi se istraživački fenomen sagledao iz perspektive ispitanika.

Za obradu i analizu prikupljenih podataka korišćeni su statistički programi u okviru: Microsoft Excel 2010 Data Analysis. Postavljene hipoteze testirane su uz pomoć Hi-kvadrat testa nezavisnosti karakteristika. Hipoteze koje su testirane uz pomoć Hi-kvadrat testa, testirane su putem Hi-kvadrat formule:

$$X^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{i,j} - E_{i,j})^2}{E_{i,j}} \quad (1)$$

Takođe, u analizi dobijenih podataka, u cilju dokazivanja ili odbacivanja hipoteza, koristiće se metode indukcije i dedukcije, kao i metode geneze i sinteze.

## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I ANALIZA

U okviru tabele 2 predstavljene su socio-ekonomske i demografske karakteristike ispitanika.

Tabela 2. Socio-ekonomske i demografske karakteristike ispitanika

Kategorija	Pokazatelj	Učešće	
		%	Apsolutno
Pol	Žene	63,2	96
	Muškarci	36,8	56
Starosna struktura	18-25 godina	9,9	15
	26-44 godina	90,1	137
Stručna sprema	Srednja	25,7	39
	Visoka/fakultet	44,1	67
	Master	17,8	27
	Magistar/doktor	12,5	19
Radni staž u trenutnoj poslovnoj organizaciji	0-5 godina	41,4	63
	6-10 godina	27,6	42
	11-15 godina	23,0	35
	16-20 godina	5,9	9
	Preko 20 godina	2,0	3
Ukupni radni staž	0-5 godina	13,8	21
	6-10 godina	17,8	27
	11-15 godina	25,7	39
	16-20 godina	25,7	39
	Preko 20 godina	17,1	26
Mesečna primanja (din)	Do 30.000	8,6	13
	30.001-50.000	28,3	43
	50.001-70.000	30,9	47
	Preko 70.000	32,2	49
Pozicija u preduzeću	Vlasnik	7,2	11
	Direktor ili menadžer	15,8	24
	Izvišilac	77,0	117

Osobe ženskog pola u procentu od 63,2 čine većinu ispitanika. Među zastupljenim starosnim grupama najzastupljenija je ona sa ispitanicima starosti od 26 do 44 godine, te oni čine 90,1% ispitanika. Kada je u pitanju obrazovna struktura ispitanika, najveći broj ispitanika ima završenu visoku školu, odnosno fakultet, čak 44,1%. Najveći procenat ispitanika su izvršiooci, čak 77,1%, a potom direktori, odnosno menadžeri 15,8%. Najveći broj ispitanika, njih 42%, ima radni staž u trenutnoj organizaciji od 6 do 10 godina. Takođe, kada je u pitanju ukupni radni staž, dve kategorije ispitanika, oni koji imaju od 11 do 15 godina i oni koji imaju od 16 do 20 godina radnog staža, predstavljaju dominantne grupe sa učešćem od 25,7%. Takođe, podjednaka distribucija postoji među ispitanicima sa primanjima u okviru tri od četiri kategorije. Najveći procenat ispitanika, njih 32,2%, ima primanja preko 70.000 dinara, dok su sa 30,9% zastupljeni oni koji imaju mesečna

primanja od 50.000 do 70.000 dinara, a ispitanici koji imaju primanja od 30.000 do 50.000 dinara, sa 28,3%.

U okviru započinjanja radnog odnosa, odnosno procesa socijalizacije, najveći procenat ispitanika je imao organizovanu obuku, njih 69,7%. Veliki broj ispitanika, tačnije njih 60,5%, iznelo je tvrdnju o korisnosti ove inicijalne obuke za početak samostalnog obavljanja njihovih radnih zadataka. Čak 78,9% ispitanika izjasnilo se da su na početku rada imali organizovan mentoring ili instruktazu. Kada je u pitanju frekventnost obuka u poslednjih godinu dana, polovina ispitanika, tačnije njih 50,7%, u okviru preduzeća u kom su zaposleni, imalo je organizovane obuke u broju 1-5, dok nešto manji procenat ispitanika nije imao ni jednu obuku u ovom periodu, tj. njih 42,8%. Inicijatori obuke nisu u najvećem procentu bili sami ispitanici, već neko drugo lice – 44,7%.

Tabela 3. – Odnos organizacije prema obukama i razvoju

Kategorija	Pokazatelj	Učešće	
		%	Apsolutno
Inicijalna obuka u fazi socijalizacije	Da	69,7	106
	Ne	30,3	46
Efekat inicijalne obuke u fazi socijalizacije	Dovoljna	60,5	92
	Nedovoljna	14,5	22
	Nije bilo obuke	25,0	38
Mentorstvo ili instruktaza	Da	78,9	120
	Ne	21,1	32
Frekventnost obuka u poslednjih 12 meseci	Nijedna	42,8	65
	1-5	50,7	77
	Preko 5	6,6	10
Inicijator obuke	Ispitanik	16,4	25
	Drugo lice	44,7	68
	Nije bilo obuka	38,8	59
Mesto održavanja obuke	Radno mesto ispitanika	13,8	21
	U preduzeću, van radnog mesta	30,3	46
	Van preduzeća	15,2	23
	Nije bilo obuka	40,8	62
Korisnost obuka za radni proces	Korisne	61,8	94
	Nekorisne	5,3	8
	Nije bilo obuka	32,9	50
Vrednovanje znanja i učenja u organizaciji	Vrednuje se	36,2	55
	Ne vrednuje se	18,4	28
	Donekle	45,6	69
Postojanje obuke za buduće poslove	Da	58,6	98
	Ne	41,4	63

Kako je veliki broj ispitanika izneo tvrdnju o tome da su prilikom socijalizacije imali organizovane obuke, koje su im bile korisne, te da su imali organizovani mentoring i instruktazu, kao i da je u poslednjih godinu dana bar polovina ispitanika imala organizovanih od 1 do 5 obuka, koje je inicirao „neko drugi“, odnosno preduzeće, smatramo da je hipoteza H: Principali i menadžment preduzeća Beogradskog regiona shvataju značaj obuke za unapređenje vrednosti zaposlenih i ulažu napore u njihovo organizovanje, dokazana, uz pomoć naučnih metoda indukcije i dedukcije.

Kao mesto održavanja obuke, za one ispitanike koji su ih imali organizovane, veći broj ispitanika, njih 30,3% odabrao je opciju u preduzeću, ali van njihovog radnog mesta. Nažalost, iz prethodnog pitanja preliva se procenat ispitanika koji nisu imali organizovane obuke u poslednjih godinu dana, s tim što se ovaj procenat smanjuje u odnosu na ispitanike koji su se u prethodnim pitanjima izjasnili da nije bilo organizovanih obuka u njihovom preduzeću, što ukazuje na manju nedoslednost ispitanika u davanju odgovora na pitanja u vezi sa postojanjem obuka, njihovo iniciranje odnosno frekventnost.

Ispitanici su se u velikom broju, tačnije njih 61,8%, izjasnili da su im obuke kojima su prisustvovali bile korisne za radne procese koje sprovede. U pogledu vrednovanja znanja i učenja u organizaciji u kojoj

su ispitanici zaposleni, 45,6% smatra da se znanje i učenja donekle vrednuju. Većina ispitanika, njih 58,6%, izjavljuje da su prisustvovali obukama za neke poslove koje bi mogli da obavljaju u budućnosti, ali ih ne sprovode u trenutku kada je od njih traženo da pohađaju pomenutu obuku.

Sa tvrdnjom da se čovek uči dok je živ složilo se 55,3% ispitanika u opciji apsolutnog slaganja, odnosno u opciji slaganja 26,8%. Skoro svi ispitanici, tačnije 97,4%, smatraju da je učenje važno za opstanak preduzeća na tržištu, a samo 2,6% ispitanika smatra da učenje nije važno za opstanak preduzeća.

Velika većina ispitanika, njih 77%, spremna je da investira svoje vreme u učenje novih veština, ne znajući da li će im one u budućnosti koristiti. Takođe, 98% ispitanika izjavljuje da je spremno da uči nove veštine za koje smatraju da će im u budućnosti koristiti. Kada je u pitanju odluka ispitanika za učenje novih veština ukoliko bi sami morali da finansiraju njihove troškove, 73,0% ispitanika je iskazalo spremnost, a 23% nespremnost ovog izbora.

Kako bi testirali hipotezu da je spremnost učenja novih veština ne znajući ishod uslovljena polom ispitanika, koristićemo Hi-kvadrat testa nezavisnosti.

Nivo značajnosti je 0,05. Tabela kontingencije pruža sledeće informacije: ukupne vrednosti posmatranih ćelija, (očekivani ukupni broj ćelija) i [hi-kvadrat statistika za svaku ćeliju].

Tabela 4. Odnos ispitanika prema obukama i razvoju

Kategorija	Pokazatelj	Učešće	
		%	Apsolutno
Čovek se uči dok je živ	Apsolutno se ne slažem	9,9	15
	Ne slažem se	3,3	5
	Niti se slažem niti se ne slažem	4,6	7
	Slažem se	26,8	41
	Apsolutno se slažem	55,3	84
Važnost učenja za opstanak preduzeća	Da	97,4	148
	Ne	2,6	4
Učenje novih veština ne znajući da li će biti korisne u budućnosti	Da	77,0	117
	Ne	23,0	35
Učenje novih veština verujući da će biti korisne u budućnosti	Da	98,0	149
	Ne	2,0	3
Učenje novih veština uz plaćanje troškova	Da	77,0	111
	Ne	23,0	41

Tabela 5. Hi-kvadrat test uzorak spremnosti ispitanika da se upuste u učenje novih veština ne znajući hoće li im koristiti, prema polu

Pol	Spremni	Nisu spremni	Ukupno
Muški	40 (43,11) [0,22]	16 (12,89) [0,75]	56
Ženski	77 (73,89) [0,13]	19 (22,11) [0,44]	96
Ukupno	117	35	152

Hi-kvadrat statistika, p-vrednost i izjava o značaju prikazani su u daljem tekstu. Ovde se radi o nezavisnim varijablama. Statistika hi-kvadrata je 1,5382. P-vrednost je 0,214885. Ovaj rezultat nije značajan na  $p < 0,05$ . Pomoćna hipoteza H3 je odbačena.

H4: Zaposleni koji imaju zaradu preko 70.000 dinara motivisaniji su da investiraju u obuke i obrazovanje i u slučajevima kada moraju sami da snose troškove u odnosu na zaposlene koji imaju zaradu manju od 70.000 dinara, odnosno spremnost zaposlenih da finansiraju svoje obuke

i obrazovanje uslovljena je visinom njihovih primanja.

Analiza spremnosti izbora obuka i obrazovanja, iako moraju sami da finansiraju troškove i predstavlja zavisnu karakteristiku, dok su kategorije visine zarada nezavisne karakteristike.

Hi-kvadrat iznosi 1,5824, dok je  $p = 0,208413$ . Ovaj rezultat nije značajan u slučaju da je  $p < 0,05$ .

Pomoćna hipoteza H4 je odbačena, što znači da ne postoji povezanost između visine zarade i

Tabela 6. Hi-kvadrat statistički test Zavisnost visine zarade i obuka koje se plaćaju

Visina zarade (din)	Spremni	Nisu spremni	Ukupno
Do 70.000	72 (75,22) [0,14]	31 (27,78) [0,37]	103
Preko 70.000	39 (35,78) [0,29]	10 (13,22) [0,78]	49
Ukupno	111	41	152

Tabela 7. Stavovi o formalnom visokom obrazovanju u Srbiji

Kategorija	Pokazatelj	Učešće	
		%	Apsolutno
U Srbiji svi fakulteti i univerziteti nude zadovoljavajući nivo obrazovnih usluga	Apsolutno se ne slažem	22,4	34
	Ne slažem se	40,8	62
	Niti se slažem niti se ne slažem	25,0	38
	Slažem se	11,2	17
	Apsolutno se slažem	3,3	5
U Srbiji državni fakulteti nude viši kvalitet obrazovnih usluga u odnosu na privatne fakultete	Apsolutno se ne slažem	13,8	21
	Ne slažem se	22,4	34
	Niti se slažem niti se ne slažem	27,6	42
	Slažem se	25,7	39
	Apsolutno se slažem	11,2	17
U Srbiji postoji dovoljan broj visokoškolskih ustanova	Apsolutno se ne slažem	10,5	16
	Ne slažem se	15,1	23
	Niti se slažem niti se ne slažem	20,4	31
	Slažem se	36,8	56
	Apsolutno se slažem	18,4	28
U Srbiji postoji ponuda visokoobrazovnih institucija za sve relevantne profile i zanimanja	Apsolutno se ne slažem	14,5	22
	Ne slažem se	19,1	29
	Niti se slažem niti se ne slažem	28,9	44
	Slažem se	28,9	44
	Apsolutno se slažem	8,6	13
Studiranje u Srbiji nije skupo	Apsolutno se ne slažem	30,3	46
	Ne slažem se	30,3	46
	Niti se slažem niti se ne slažem	25,0	38
	Slažem se	11,2	17
	Apsolutno se slažem	3,9	6
Kvalitet ponude visokoobrazovnih usluga u Srbiji sličan je ponudi drugih evropskih država	Apsolutno se ne slažem	29,6	45
	Ne slažem se	32,2	50
	Niti se slažem niti se ne slažem	23,7	36
	Slažem se	12,5	19
	Apsolutno se slažem	2,0	3

spremnosti plaćanja obuka, odnosno obrazovnih programa.

Sa tvrdnjom da u Srbiji svi fakulteti i univerziteti nude zadovoljavajući nivo obrazovnih usluga 40,8% ispitanika se ne slaže i apsolutno ne slaže (22,4%).

Sa tvrdnjom da u Srbiji državni fakulteti nude viši kvalitet obrazovnih usluga u odnosu na privatne fakultete, stavovi ispitanika „Niti se slažem niti se ne slažem“ i „Slažem se“ skoro su podjednako distribuirani, te se za prvu od ove dve tvrdnje odlučilo 27,6% ispitanika, a za drugu 25,7% ispitanika.

Sa tvrdnjom: „U Srbiji postoji dovoljan broj visokoškolskih ustanova“ ispitanici se slažu 36,8%, a apsolutno slažu 18,4%.

Sa tvrdnjom: „U Srbiji postoji ponuda visokoobrazovnih institucija za sve relevantne profile i zanimanja“ ispitanici se u istom procentu „slažu“, kao i „niti se slažu niti se ne slažu“ - 28,9%.

Sa tvrdnjom: „Studiranje u Srbiji nije skupo“ u jednakom procentu 30,3 ispitanici se apsolutno ne slažu i ne slažu.

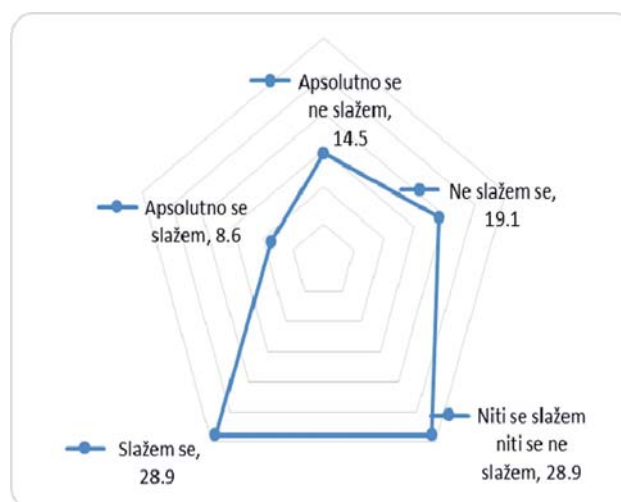
Sa tvrdnjom da je kvalitet ponude visokoobrazovnih usluga u Srbiji sličan ponudi drugih evropskih država apsolutno se ne slaže 29,6% ispitanika, a ne slaže 32,2% ispitanika.

Ova tvrdnja i dobijeni rezultati prikazani su i grafički na slici 1.

Hipoteza H6: Stav o tome da je studiranje u Srbiji skupo uslovljeno je visinom primanja, testirana je uz pomoć Hi-kvadrat statističkog testa. Tretirali smo stavove o tvrdnji da je studiranje u Srbiji skupo (apsolutno se ne slažem, ne slažem se) i da ostale (slažem se, apsolutno se slažem, niti se slažem niti se ne slažem) kao zavisne karakteristike, dok su kategorije visine zarada nezavisne karakteristike.

Tabela 8. Hi-kvadrat statistički test Zavisnost visine zarade i obuka koje se plaćaju

Visina zarade (din)	Apsolutno se ne slažem i ne slažem se da studiranje nije skupo	Slažem se, apsolutno se slažem, niti se slažem niti se ne slažem	Ukupno
Do 70.000	70 (61,66) [1,13]	33 (41,34) [1,68]	103
Preko 70.000	21 (29,34) [2,37]	28 (19,66) [3,53]	49
Ukupno	91	61	152



Slika 1. Grafička prezentacija stavova ispitanika prema tvrdnji da u Srbiji postoji ponuda visokoobrazovnih institucija za sve relevantne profile i zanimanja

Nivo značajnosti je 0,5. Hi-kvadrat statistika je 8,7095. P-vrednost 0,003166. Ovaj nivo bio bi značajan da je  $p < 0,05$ . U ovom slučaju radi se o zavisnim varijablama, tako da je H4 dokazana što znači da postoji povezanost između visine zarade i tvrdnje da studiranje u Srbiji nije skupo.

H7: Postoji zavisnost stepena stečenog obrazovanja i tvrdnje da je kvalitet ponude visokoobrazovnih usluga u Srbiji sličan ponudi drugih evropskih država.

Ova hipoteza je testirana uz pomoć Chi-square statističkog testa nezavisnosti karakteristika, kako bi se utvrdio odnos zavisnih i nezavisnih karakteristika odnosno varijabli. U ovom slučaju stručna sprema visoka (viša, visoka, master, magisterij i doktorat), kao i srednja stručna sprema nezavisne su karakteristike, dok su kategorije stavova da je kvalitet ponude visokoobrazovnih usluga u Srbiji ili da nije ili jeste isti kao u evropskim zemljama zavisne karakteristike. Kategorija „niti se slažem niti se ne slažem“ kao neutralna, nije razmatrana.



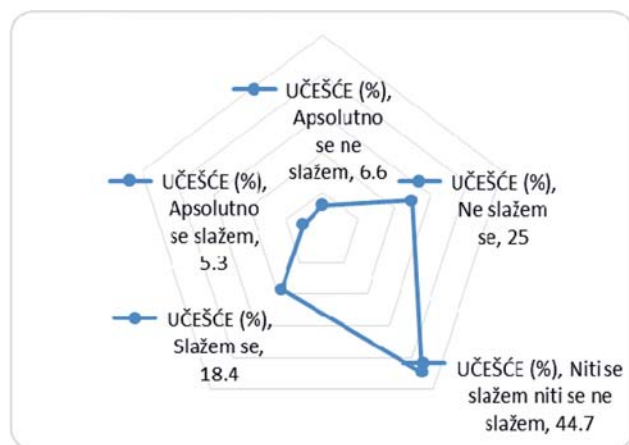
Tabela 9. Hi-kvadrat statistički test stručne sprema i stava o kvalitetu obrazovanja u komparaciji sa evropskim

Visina zarade (din)	Apsolutno se ne slažem i ne slažem se da studiranje u Srbiji nije kao u EU	Slažem se, apsolutno se slažem, niti se slažem niti se ne slažem	Ukupno
Srednja stručna sprema	5 (6,21) [0,23]	28 (26,79) [0,05]	33
Viša stručna sprema, visoka stručna sprema, master, magistar, doktorat	17 (15,79) [0,09]	67 (68,21) [0,02]	84
Ukupno	22	95	117

Nivo značajnosti iznosi 0,5, dok Hi-kvadrat iznosi 0,4015. P-vrednost iznosi 0,526316. Rezultat nije značajan ako je  $p < 0,05$ . Visina p-vrednosti i Hi-kvadrata ukazuju na to da hipotezu H7 treba odbaciti.

Najveći procenat ispitanika, niti se slaže niti se ne slaže sa tvrdnjom da su ponuda i kvalitet neformalnog obrazovanja u Srbiji zadovoljavajući. Nakon toga, 25% ispitanika se ne slaže sa ovom tvrdnjom.

Stavovi ispitanika o tvrdnji da su ponuda i kvalitet neformalnog obrazovanja u Srbiji zadovoljavajući, prikazana je i grafički (slika 2) uz pomoć radara.



Slika 2. Grafička prezentacija stavova ispitanika o tome da li su ponuda i kvalitet neformalnog obrazovanja u Srbiji zadovoljavajući

Tabela 10. Stavovi o neformalnom obrazovanju u Srbiji

Kategorija	Pokazatelj	Učešće	
		%	Apsolutno
Ponuda i kvalitet neformalnog obrazovanja u Srbiji su zadovoljavajući	Apsolutno se ne slažem	6,6	10
	Ne slažem se	25,0	38
	Niti se slažem niti se ne slažem	44,7	68
	Slažem se	18,4	28
	Apsolutno se slažem	5,3	8

Ispitanici su na otvoreno pitanje: „Da ste u mogućnosti da uvedete promene u formalnom (visokom) obrazovanju i neformalnom obrazovanju u Srbiji, šta biste promenili“, dali u najvećem broju sledeće grupe odgovora:

- uvođenje više prakse u formalnom obrazovanju,
- uključivanje studenata u projekte,
- više transparentnosti, stručnosti i integriteta u neformalnom obrazovanju,
- promeniti pojedine predavače,
- pooštrili kriterijume za akreditaciju,
- uvesti veću kontrolu rada visokoobrazovnih institucija,
- prilagoditi ponudu neformalnog obrazovanja potrebama privrede,
- smanjiti mito i korupciju,
- uvesti znanje za nove zahteve društva kroz specijalizacijske obuke,
- uvesti stipendije koje garantuju zaposlenje,
- veća provera kvaliteta u realnom vremenu, a ne samo zarad akreditacija,
- u formalnom obrazovanju uvođenje više stranih jezika,
- pristup učenju,
- da institucije prate obrazovne profile zaposlenih koji nedostaju,
- više mogućnosti za talentovane i vredne,
- bolji kvalitet nastave,

- pooštrili kriterijume za dobijanje akreditacije fakultetima,
- odnos ustanove prema studentima,
- bolja opremljenost kabineta, laboratorija i
- veća saradnja sa stranim obrazovnim ustanovama kao i sa domaćim poslovnim organizacijama.

## 7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Analizom dostupne formalne literature i kroz svedočenja lidera uspešnih kompanija 20. i 21. veka može da se sagleda značaj ljudskih resursa za ostvarivanje poslovnih uspeha. Može da se izvede zaključak da su zaposleni ključ za sticanje i održavanje konkurentske prednosti. Kao što su ljudi vitalan resurs za uspeh preduzeća, tako je obuka važna za poboljšanje njihovih performansi, odnosno za eliminisanje deficita u njihovim performansama kako bi se zadovoljile i potrebe zaposlenih i potrebe organizacije. Za adekvatno upravljanje ljudima, unutar organizacije, mora da postoji ispunjenost odgovarajućih preduslova, po pitanju vizionarskog liderstva, organizacione kulture i privrženosti zaposlenih.

Obuka danas od zaposlenih traži da razmenjuju znanja i da ga kreativno upotrebljavaju u prilagodavanju proizvodu ili uslugama potrošača. Mnoga preduzeća prihvatila su ovaj model kao visokoeffikasnu obuku. U mnogim preduzećima obuka je povezana s kompenzacijom zaposlenih pomoću sistema plaćanja temeljenih na veštinama. U platnim sistemima, koji su bazirani na ocenjivanju performansi, zarade zaposlenih temelje se na njihovim znanjima i veštinama koje poseduju. Zarada je proporcionalna obimu dostignutih znanja i veština i zbog toga je veća motivisanost zaposlenih za programe obuke. To znači, s druge strane i povećanje i broja obuka i troškova obuka, ali je u pitanju investicija koja ima dobru stopu povraćaja.

U istraživanju postavljena je glavna hipoteza (H): Principali i menadžment preduzeća Beogradskog regiona shvataju značaj obuke za unapređenje vrednosti zaposlenih i ulažu napore u njihovo organizovanje. Postavljene su i pomoćne hipoteze:

(H1) Zaposleni su voljni da iniciraju obučavanje za sticanje veština za koje veruju da će im koristiti u budućnosti.

(H4) Zaposleni koji imaju zaradu preko 70.000 dinara motivisaniji su da investiraju u obuke i obrazovanje i u slučajevima kada moraju sami da snose troškove u odnosu na zaposlene koji imaju zaradu manju od 70.000 dinara.

(H5) Iako postoji velika ponuda visokoškolskog obrazovanja, kvalitet studija je niži u odnosu na druge zemlje.

(H6) Stav o tome da je studiranje u Srbiji skupo uslovljen je visinom primanja.

Sa tvrdnjom: „Studiranje u Srbiji nije skupo” u jednakom procentu 30,3% ispitanici se apsolutno ne slažu i ne slažu, što u zbiru čini 60,6% ispitanika, koji smatraju da je studiranje u Srbiji skupo. Takođe, ispitanici su konstatovali postojeće velike ponude visokoškolskog obrazovanja, smatrajući tvrdnju tačnom kroz apsolutno slaganje (18,4%) i slaganje (36,8%).

Rezultati primarnog istraživanja autora pokazali su otvorenost poslovnih organizacija Beogradskog regiona ka unapređenju performansi svojih zaposlenih uz pomoć obuka. Takođe, uočena je i spremnost ispitanika da samoinicijativno unapređuju svoje performanse i smanjuju nedostatak biranjem obuka za sticanje i nadogradnju veština za koje veruju da će im u budućnosti koristiti, ali i onih za koje ne znaju da li će im u budućnosti koristiti. Takođe, zaposleni su pokazali spremnosti da biraju obuke i programe obrazovanja koje bi morali sami da finansiraju, kao i one za koje nemaju čvrsto uverenje da će im biti potrebni u budućnosti. Stoga, hipoteza: H2: Zaposleni nisu motivisani da investiraju u obuke i obrazovanje ukoliko nemaju saznanja da će im tako stečene veštine koristiti u budućnosti, odbačena je. Naime, na pitanje: „Da li ste spremni da investirate svoje vreme u učenje novih veština, ne znajući da li će vam one u budućnosti koristiti?” velika većina ispitanika, njih 77%, dalo je potvrđan odgovor i pokazalo da je spremno da investira svoje vreme u učenje novih veština, ne znajući da li će im one u budućnosti koristiti.

Takođe, na osnovu Hi-kvadrat testa odbačena je hipoteza (H7): „Postoji zavisnost stepena stečenog obrazovanja i tvrdnje da je kvalitet ponude visokoobrazovnih usluga u Srbiji sličan ponudi drugih

evropskih država", jer nije dokazana povezanost između nezavisnih i zavisnih varijabli.

Iz istih razloga, odbačena je i pomoćna hipoteza H3: „Spremnost učenja novih veština ne znajući ishod uslovljena je polom ispitanika, odnosno žene su spremnije da uče nove veštine ne znajući da li će im biti potrebne i korisne u budućnosti". I u ovom slučaju nije dokazana povezanost između nezavisnih i zavisnih varijabli, odnosno nije dokazana povezanost pola i spremnost učenja ovih veština bez obzira na to da li će u budućnosti biti korisne ispitanicima.

U pogledu pravca budućih istraživanja, planira se dalje praćenje stavova zaposlenih prema analiziranim zavisnim i nezavisnim karakteristikama u Beogradskom regionu, kako bi se naučnom metodologijom pribavio uvid u odnos zaposlenih prema obuci i razvoju, na većem uzorku, uz komparaciju rezultata jednog i drugog istraživanja.

## 8. NAPOMENA

Ovaj rad predstavlja izmenjenu i dopunjenu verziju rada, objavljenog na engleskom jeziku, u okviru monografije međunarodnog značaja i to: Ristić B, Anđelić, S, Ilić M, Miletić L. "Importance of education and development of Human resources for business organizations and employees, employee attitude survey conducted through social networks". Platforms for digital leadership monograph, Faculty of Information Technology and Engineering University „Union-Nikola Tesla", Belgrade, Serbia, p. 73-103, 2019.

## LITERATURA

- [1] Ilić M. (2017), Osnove ekonomije, finansija i računovodstva, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije – ITS, Beograd
- [2] Petrović D, Mihić M, Ilić B, Jaško O, Milićević V, Čudanov M, Filipović V, Obradović V, Damjanović V, Knežević S, Jevtić M, Menadžment i organizacija, FON, Beograd, 2012.
- [3] Pržulj Ž. (2011), Menadžment ljudskih resursa, Novi sad: Educons.
- [4] Trivan D, Arsenijević O, & Kastratović E. [2016], Management of organizations in Serbia from

the aspect of the maturity analysis of information security. International Review, (3-4), 42-50.

- [5] Bogičević Milikić B. (2015), Menadžment ljudskih resursa, Ekonomski fakultet Beograd
- [6] Ilić M. (2018), Menadžment ljudskih resursa - praktikum, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije – ITS, Beograd.
- [7] Ilić M. (2018), Menadžment ljudskih resursa - udžbenik, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije – ITS, Beograd.
- [8] Mankju G, Principi ekonomije, CID Ekonomskog fakulteta u Beogradu, Beograd, 2013.
- [9] Ilić M, Živković Z, „Menadžment ljudskim resursima u državnoj upravi i javnom sektoru Republike Srbije“, 8. Simpozijum SINERGIJA 2011, Bijeljina.
- [10] Petković M, Organizaciono ponašanje, CID Ekonomskog fakulteta u Beogradu, Beograd.
- [11] Dessler, G., 2007, Osnovni menadžmenta ljudskih resursa, četvrto izdanje, Beograd: Datastatus
- [12] Inouye K, The Theatrical Firearms Handbook, Focal Press, New York, 2014.
- [13] Senge P.M. (1990), The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization, Century Business.
- [14] Murselović L, Sinanović M, Hasanović H, Role of managers as knowledge workers in inovative organizations, International Journal of Economics&law, 2017, volume 7, no 19
- [15] Torrington D. (2004), Menadžment ljudskih resursa, Beograd: Datastatus.
- [16] Vujić D, (2009), Upravljanje ljudskim resursima: izvor poslovne uspešnosti, Prometej, Novi Sad.
- [17] Vujić D, (2009), Upravljanje ljudskim resursima: izvor poslovne uspešnosti, Prometej, Novi Sad.
- [18] Krstić B. (2004), Uticaj inovacija znanja, proizvoda i procesa na efikasnost preduzeća, Poslovna politika, 33(9), str. 34-39.

- [19] Orlić R. (2005), *Kadrovski menadžment*, Beograd: Planeta.
- [20] Petković M, Janičijević N, Bogičević-Milikić B, *Organizacija*, Ekonomski fakultet, Beograd, 2012.
- [21] Radosavljević Ž, Radosavljević M. & Anđelković A. [2015]. Nužnost eliminisanja klasičnih i uvođenje novih koncepata u strateškom menadžmentu i biznisu. *Ekonomika*, 61(1), 23-42.
- [22] Janičijević N, *Organizaciona kultura i menadžment*, CID Ekonomskog fakulteta u Beogradu, Beograd, 2013.
- [23] Janičijević N, *Organizaciono ponašanje*, Data Status, Beograd, 2008.
- [24] Vesković S, Raičević V, Stojić G, Milinković S. (2012), A model to Estimate the Passenger Rail Liberalisation: The Case of Serbia. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, Vol. 2, No. 3, p. 202-220, September 2012., Belgrad, ISSN 2217-544X (print); ISSN 2217-5652 (online).
- [25] Radnović B, Ilić M, „Ljudski faktor kao komparativna prednost Republike Srbije u novim ekonomskim i geopolitičkim okolnostima”, *Zbornik radova Educons naučni skup 2017*.
- [26] Patton M. Q. (2002), *Qualitative research & evaluation methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- [27] Gay L. R, Mills G. E, & Airasian P. (2009), *Educational research: Competencies for analysis and applications*. London: Pearson.
- [28] Noe R, Hollenbeck J, Gerhart B, Wright M. (2006), *Menadžment ljudskih potencijala*, treće izdanje, Zagreb: MATE.
- [29] Petković M, *Organizaciono ponašanje sa menadžmentom ljudskih resursa*, CID Ekonomskog fakulteta u Beogradu, Beograd 2015.
- [30] Salas E, Tannenbaum S. I. & Kraiger K. (2012), *The Science of Training and Development in Organizations: What Matters in Practice*, University of Center Florida.
- [31] Tan, C. L, Nasurdin A. M. (2011), *Human Resource Management Practices and Organizational Innovation: Assessing the Mediating Role of Knowledge Management Effectiveness*, *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 9(2), str. 155-167.
- [32] Stojić G, Tanackov I, Vesković S, Milinković S, Simić D. (2009), *Modelling Evaluation of Railway Reform Level Using Fuzzy Logic*. In: Corchado E, Yin H. (eds) *Intelligent Data Engineering and Automated Learning - IDEAL 2009*. IDEAL 2009. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 5788. Springer, Berlin, Heidelberg
- [33] Kecman N, Đorđević Ž. (2017). *Restrukturiranje Železnica Srbije ad*, *Naučno stručni časopis Železnice* vol.62, broj 1. str. 21-31.
- [34] Republički zavod za statistiku Republike Srbije (datum pristupa 27.9.2017.) <http://www.stat.gov.rs/WebSite/Default.aspx>
- [35] *Anketa o radnoj snazi II kvartal 2017. godine* <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/Public/PageView.aspx?pKey=26> (datum pristupa 27.9.2017).
- [36] *Google Forms anketa* [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdLCYFgRvqzIW0InQLz-z55-Em-pp\\_oEdgSToKYCkZRrl-3A/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdLCYFgRvqzIW0InQLz-z55-Em-pp_oEdgSToKYCkZRrl-3A/viewform?usp=sf_link) (datum pristupa 27.9.2017).
- [37] *LinkedIn* <https://www.linkedin.com/> (datum pristupa 27.9.2017).
- [38] *Facebook* <https://www.facebook.com/> (datum pristupa 27.9.2017. godine)
- [39] *Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja* <http://www.mpn.gov.rs/prosveta/visoko-obrazovanje/> (datum pristupa 27.9.2017.)
- [40] *Zakon o visokom obrazovanju* (“Sl. glasnik RS”, br. 76/2005, 100/2007 - autentično tumačenje, 97/2008, 44/2010, 93/2012, 89/2013, 99/2014, 45/2015 - autentično tumačenje, 68/2015 i 87/2016)
- [41] *Fakulteti portal* (datum pristupa 27.9.2017) <http://fakulteti.edukacija.rs/univerziteti>

SRĐAN MANIĆ\*

## UTVRĐIVANJE EFEKTA RADA OPERATERA KORIŠĆENJEM APLIKACIJE „EFEKAT SK”

### DETERMINING THE EFFECT OF OPERATOR OPERATION USING THE „EFFECT SK” APPLICATION

Datum prijema rada: 11.7.2019.  
UDK: 656.2+004:656.2+33

#### REZIME:

Poznato je da uslovi savremenog poslovanja nameću razvoj i implementaciju savremenih informacionih sistema za upravljanje procesima u kompleksnim železničkim sistemima i podsystemima. Treba istaći da primena informacionih sistema na železnici ima dugu tradiciju. Železničke kompanije koriste informacione sisteme i specijalizovane softvere različitih namena bilo kao komercijalne dostupne na tržištu, bilo kao sopstvene razvijene aplikacije. Aplikacija „Efekat” razvijena je za utvrđivanje parametara i pokazatelja rada koji mogu da se iskoriste za različite analize poslovanja, a naročito za utvrđivanje efektivnosti i efikasnosti poslovanja železničkog operatera za prevoz robe „Srbija Kargo” a.d. Izjavom o mreži definisane su usluge koje operater plaća „Infrastrukturi železnice Srbije” a.d. Principi naplate bazirani su na pokazateljima koji se dobijaju iz „Efekta”. Aplikacija je napravljena na osnovu stručne literature vezane za „Efekat rada” u železničkom saobraćaju.

**Ključne reči:** aplikacija, operater, efekat SK, stvarni red vožnje, pristup

#### SUMMARY:

It is well known that the conditions of modern business impose the development and implementation of modern information systems for process control in complex railway systems and subsystems. It should be noted that the application of information systems on the railway has a long tradition. Railway companies use information systems and specialized software for various purposes, either commercially available on the market or as their own developed applications. “Effect” application is developed to determine the parameters and performance indicators that can be used for various business analyzes, and in particular to determine the effectiveness and efficiency of the operations of the railway operator for the transport of goods “Serbia Cargo”. The Network Statement defines the services payable by the operator to Serbian Railway Infrastructure. The charging principles are based on indicators obtained from “Effect”. The application was made on the basis of professional literature related to the “Effect of Labor” in railway traffic.

**Key words:** application, operator, effect sk, actual timetable, access

\* Srđan Manić, dipl. inž. saobr, Srbija Kargo, Beograd, Nemanjina 6, srdjanmanic@ptt.rs

## 1. UVOD

U današnjim uslovima prevoz putnika i robe predstavlja sve kompleksniji zadatak za železničke operatere. Zahtevi transportnog tržišta postali su takvi da se od prevoznika železnicom zahteva visok nivo bezbednosti, pouzdanosti i kvaliteta prevoza. Sa druge strane, operateri da bi postigli zadovoljavajući nivo efikasnosti i efektivnosti moraju da vode računa o stalnom smanjenju troškova prevoza uz neophodnost visoke konkurentnosti na transportnom tržištu. Pored toga, uslovi savremenog poslovanja nameću razvoj i implementaciju savremenih informacionih sistema za upravljanje procesima u kompleksnim železničkim sistemima i podsistemima.

Treba istaći da primena informacionih sistema na železnici ima dugu tradiciju. Železničke kompanije koriste informacione sisteme i specijalizovane softvere različitih namena, bilo kao komercijalne dostupne na tržištu, bilo kao sopstvene razvijene aplikacije. Najzastupljeniji softverski alati koje koriste železničke uprave i kompanije:

- OPENTRACK - za simulaciju potrebnih parametara železničke mreže, analizu i projektovanje reda vožnje, mikro i makro simulaciju železničke infrastrukture i saobraćaja vozova na njoj;
- RAILSYS - za projektovanje pruga, simulaciju reda vožnje vozova i planiranje održavanja;
- RNE TIS - za upravljanje saobraćajem i funkcionisanjem evropskim koridorima;
- VIRIATO - za izradu reda vožnje, upravljanje investicijama i tehnologijom rada stanica itd;
- ROMAN „D“ - za izradu reda vožnje.

Zbog visoke kompleksnosti i tehnološke povezanosti neophodno je integrisati sva aplikativna rešenja u jedinstven informacioni sistem. Osnovu informacionog sistema na železnici čine planiranje prevoza (red vožnje), upravljanje prevozom u realnom vremenu (upravljanje realizacijom prevoza) i analiza i praćenje parametara i pokazatelja poslovanja, kao i efikasnosti i efektivnosti rada operatera i upravljača infrastrukturom i njihovih podsistema. Sprovedeni procesi restrukturiranja železničkih kompanija u Evropi nametnuli su neophodnost formiranja posebnih podsistema „do juče“ jedinstvenih informacionih sistema za upravljanje saobraćajem i prevozom tako da se formiraju tri podsistema:

- informacioni sistem za upravljača infrastrukture,
- informacioni sistem za operatora za prevoz putnika,
- informacioni sistem za operatora za prevoz robe.

Pri tome neophodno je da navedeni podsistemi moraju da zadovolje sledeće uslove:

- treba da budu jedinstven informacioni sistem jer je to najbolji način za kontrolisanje redundanse i smanjivanje problema u vezi sa interfejsom,
- svaki podsistem treba da se razvija i realizuje kao modul koji sa ostalima čini jedinstvenu celinu, tako što im je zajednički cilj jednostavniji dizajn velikih softverskih aplikacija i sistema, svođenjem na manje delove, koji su operativniji i fleksibilniji za dogradnju,
- informacioni sistem treba da se razvija na jedinstvenoj informatičkoj platformi (operativni sistem, baze podatka, programski alati itd.).

Moderne železničke kompanije, ali transportna preduzeća uopšte, zasnivaju svoje poslovanje na brzom donošenju odluka, efikasnom sprovođenju odluka, besprekornoj koordinaciji, efikasnoj komunikaciji i deljenju informacija. Informacije dele brojne službe u sektorima: kontrola poslovanja, analiza rizika, sektor bezbednosti, održavanja, upravljanja i sl.

Interoperabilnost, u opštem smislu, predstavlja sposobnost dva ili više sistema ili komponente da međusobno razmenjuju informacije, ali i da koriste razmenjene informacije. Kod savremenih informacionih sistema zasnovanih na vebru interoperabilnost informacionih sistema izbila je u prvi plan, kako bi heterogenim sistemima omogućila deljenje podataka i usluge. Transportni sistemi su heterogeni sistemi koji moraju međusobno deliti informacije. Stoga je neophodno postići interoperabilnost njihovih informacionih sistema. Takođe, treba napomenuti dva faktora koja prouzrokuju pogrešno donošenje odluka u okviru sektora saobraćaja i transporta: raskorak između znanja i raskorak u komunikaciji.

U ovom radu prikazana je softverska aplikacija „Efekat“, koja je razvijena za utvrđivanje parametara i pokazatelja rada koji mogu da se iskoriste za različite analize poslovanja, a naročito za utvrđivanje efektivnosti i efikasnosti poslovanja železničkog operatera za prevoz robe „Srbija Kargo“ a.d. U prvom

sekciji definisani su parametri za utvrđivanje efekata rada operatera. U drugoj je prikazan razvoj aplikacije „Efekat“, a u trećoj naglašeni su efekti i prednosti koje pruža i omogućava aplikacija. U poslednje dve sekcije predstavljene su izmene i dopune aplikacije, kojima je istaknuto njeno usavršavanje i prilagođavanje izazovima i zahtevima sa kojima se susreće operater u svakodnevnom poslovanju i funkcionisanju u novonastalim uslovima otvorenosti železničkog tržišta transporta robe. U ovoj fazi razvoja aplikacija „Efekat“ funkcioniše kao samostalni softverski paket, ali ima mogućnost da kao takva bude samo jedan od modula šireg i kompleksnijeg informacionog sistema železničkog operatera za prevoz robe (u ovom slučaju „Srbija Kargo“ a.d.) sa čijim modulima može da razmenjuje sve neophodne podatke i parametre.

## 2. ANALIZA REFERENTNE LITERATURE

Commission of the European Communities (2001) na polju saobraćajne politike promovise „Three I“ princip – međusobna povezanost, intermodalnost i interoperabilnost (interconnectivity, intermodality, interoperability). Interoperabilnost, kao jedan od osnovnih atributa novog transportnog sistema EU, podrazumeva međugransku i unutargransku povezanost usluga, međusobnu povezanost saobraćajnih subjekata, kao i povezanost saobraćajnih subjekata sa drugim vrstama subjekata. EU podstiče razvoj ovog atributa transportnog sistema direktivama o unificiranim statističkim izveštajima, definisanim za sve vidove transporta. Veoma je značajno proučavanje modela međusobnog povezivanja saobraćajnih subjekata, kao i povezivanje saobraćajnih subjekata sa drugim subjektima, zasnovano na interoperabilnosti njihovih informacionih sistema (IS). Prema [1] u oblasti projektovanja informacionih sistema zasnovanih na veći interoperabilnost IS izbila je u prvi plan, kako bi heterogenim sistemima omogućila deljenje podataka i usluge. Saobraćajni i transportni sistemi su heterogeni sistemi koji moraju međusobno deliti informacije. Stoga je neophodno postići interoperabilnost njihovih IS. U radu [2] autori predviđaju da će se digitalno povezivanje iz oblasti logistike proširiti na baze podataka javnog sektora, kao što su: upravljanje transportom, državna bezbednost itd. Istraživanje u okviru ovog rada potvrđuje njihova predviđanja. Prepoznata su dva faktora koja

prouzrokuju pogrešno donošenje odluka u okviru sektora saobraćaja i transporta: raskorak između znanja i raskorak u komunikaciji [3]. U radu je predložen model komunikacije informacionih sistema poslovnih subjekata u saobraćaju i transportu, koji treba da omogućiti premošćavanje tog jaza.

Jedan od najznačajnijih zadataka „Infrastrukture železnice Srbije“ a.d. (IŽS), kada je u pitanju bezbednost železničkog saobraćaja, jeste da smanji broj saobraćajnih nezgoda na putno-pružnim prelazima. Da bi se donela odluka kod kojih putno-pružnih prelaza je potrebno povećati stepen osiguranja, potrebno je raspolagati podacima o obimu drumskog saobraćaja na prelazima [4]. Brojanje saobraćaja na državnim putevima Republike Srbije obavlja Javno preduzeće „Putevi Srbije“ (JPPS), uz pomoć automatskih brojača i sistema za naplatu putarine. Zato Železnice Srbije moraju periodično da preuzimaju podatke o saobraćajnim tokovima od JPPS.

U radu [5] autori su razvili prototip informacionog sistema (IS), kao deo pilot projekta realizovanog za potrebe Železnica Srbije. Frontalni deo IS predstavlja klijentska Windows aplikacija Putno-pružni prelazi, koja ŽS omogućava upravljanje podacima o putno-pružnim prelazima. Razvijena su i dva WCF Data servisa koji iz Microsoft SQL Server baze podataka JPPS preuzimaju podatke o prosečnom godišnjem i prosečnom mesečnom dnevnom saobraćaju po osnovnim vrstama vozila na saobraćajnim deonicama.

U upravljanju bezbednošću železničkog i drumskog saobraćaja jedan od najznačajnijih zadataka je da se podigne nivo bezbednosti saobraćaja na pružnim prelazima [6]. Da bi se identifikovali prelazi na kojima je potrebno intervenisati, bilo u smislu promene načina osiguranja ili u smislu rekonstrukcije i održavanja drumske i železničke infrastrukture, potrebno je raspolagati mnogobrojnim podacima, koji se mogu razvrstati u tri kategorije, a to su podaci o: trenutnom stanju pružnih prelaza, saobraćajnim nezgodama na prelazima u nekom izabranom periodu i obimu i strukturi drumskog i železničkog saobraćaja na prelazima.

Windows Communication Foundation Framework je moćan radni okvir za dizajniranje, razvoj, hostovanje i korišćenje servisa. Budući da su razvijeni na Microsoft platformi, WCF servisi mogu da

koriste standardne tehnologije da bi obezbedili širok spektar sposobnosti koje se tiču: sigurnosti, transakcija i komunikacije [7].

U radovima [8] i [9] analizirane su mogućnosti primene „cloud“ koncepta u realizaciji interoperabilnog elektronskog poslovanja saobraćajnih i transportnih subjekata. Posebna pažnja posvećena je definisanju modela *Business-to-Business* (B2B) integracije saobraćajnih poslovnih subjekata u „cloud computing“ tehnološkom okruženju. Metode *Business-to-business* (B2B) integracije su: integracija informacija, integracija na bazi servisa i portalna integracija. Opisan je dizajn, implementacija i primena cloud koncepta na primerima B2B integracija u oblasti saobraćaja. Primeri demonstriraju korišćenje Platform-as-a-Service (PaaS) i Software-as-a-Service (SaaS) saobraćajnih subjekata u Republici Srbiji. Primeri PaaS su baze podataka kreirane i hostovane na Microsoft SQL Azure platformi. Primeri SaaS su veb servisi hostovani na Microsoft Windows Azure platformi. Definisani model B2B integracije omogućava interoperabilnost saobraćajnih subjekata na sintaksnom, konceptualnom i semantičkom nivou.

Analiza velikih baza podataka (Big Data) je proces koji organizacijama može pomoći da se poboljšaju poslovne odluke. Organizacije koriste baze podataka i poslovne inteligentne sisteme, tj. korporativne informacione sisteme (Enterprise Information Systems – EIS) da se podrže i poboljšaju procesi donošenja odluka. Budući da je krajnji cilj upotrebe EIS-a i velikih baza podataka ista analitika, logičan zadatak je omogućiti ovim sistemima da rade zajedno. U radu [10] predložen je okvir saradnje ovih sistema, zasnovan na formiranju šeme podataka prilikom čitanja podataka iz baza podataka i virtualizaciji podataka. Cilj procesa virtualizacije podataka je da se sakriju tehnički detalji u vezi sa čuvanjem podataka i prikazom heterogenih izvora podataka kao jednog integrisanog izvora podataka. Predloženi model je testiran na studiji slučaja u domenu transporta. Studija je pokazala da predloženi model integracije odgovara fleksibilno i efikasno zahtevima u vezi sa dodavanjem novih izvora podataka, novih modela podataka i novih tehnologija za čuvanje podataka.

Poznato je da je jedan od činilaca koji utiče na zadovoljstvo korisnika železničkih usluga informisanost.

U železničkom saobraćaju, iz različitih razloga, realizovani red vožnje ponekad odstupa od planiranog. Neblagovremeno obaveštavanje o poremećajima u realizaciji reda vožnje negativno utiče na zadovoljstvo korisnika, a time i na ukupni kvalitet železničke usluge. O očekivanom vremenu polaska voza iz izabrane stanice i eventualnom kašnjenju, putnici u Srbiji trenutno mogu se informisati samo telefonskim pozivom „call centra“. Međutim, u eri sveprisutnih mobilnih telefona, većini putnika prihvatljivije je da takvu informaciju dobiju putem mobilne aplikacije [11]. Informisanje putnika o trenutnom kašnjenju voza može da bude rešeno korišćenjem pametnih telefona i razvojem odgovarajućih mobilnih aplikacija. U radu prikazani su model i arhitektura demo verzije mobilne aplikacije, koja bi omogućila pravovremeno dobijanje informacije o trenutnoj lokaciji voza. Takođe, diskutuje se i o dodatnim funkcionalnostima koje bi bilo korisno uključiti u takvu aplikaciju, kao jedan od modula kompleksnog informacionog sistema.

Blagovremeno uočavanje tehničkih neispravnosti i izbegavanje naknadnih oštećenja na voznim sredstvima pruža mnogo prednosti za obavljanje železničkog saobraćaja: povećanje bezbednosti, izbegavanje smetnji u saobraćaju, smanjivanje troškova zbog izbegavanja nesreća, produženje rokova revizije i održavanja kola, optimizacija održavanja voznih sredstava. Prvi korak u procesu praćenja i upravljanja održavanjem voznih sredstava je ugradnja mernih stanica za dinamičku kontrolu tehničkog stanja kola. Drugi korak je obrada i analiza podataka prikupljenih sa mernih stanica [12]. U navedenom radu razvijen je informacioni sistem koji omogućava skladištenje i analizu podataka prikupljenih sa mernih stanica, koji može da funkcioniše samostalno, ali i kao jedan od modula šireg i kompleksnijeg informacionog sistema. Informacioni sistem čini relaciona baza podataka i brojni upiti, ekranski obrasci i izveštaji. U bazi podataka arhiviraju se sledeći podaci: identifikacioni broj, datum i vreme voza, ime merne opreme, broj koloseka, masa kola, masa po osovini, masa po svakom točku, ravne površine na vencu točka, detekcija pregrejanih ležajeva, detekcija blokiranih kočnica itd. Nad bazom podataka generisani su brojni upiti, ekranski obrasci i izveštaji, koji mogu obezbediti ulazne parametre u procesu optimizacije održavanja voznih sredstava.



### 3. INFORMACIONI SISTEMI NA ŽELEZNICI

Internacionalna federacija za obradu podataka (International Federation for Information Processing – IFIP) definiše informacioni sistem na sledeći način: „Informacioni sistem je sistem koji prikuplja, memoriše, čuva, obrađuje i isporučuje informacije važne za organizaciju i društvo, tako da budu dostupne i upotrebljive za svakog ko se želi njima koristiti, uključujući posloводство, klijente, zaposlene i ostale. Informacioni sistem aktivni je društveni sistem koji se može, ali i ne mora, koristiti informacionom tehnologijom.” Informacioni sistem organizacije može da se definiše i kao skup ljudi i tehničkih sredstava koji po određenoj organizaciji i metodologiji obavljaju prikupljanje, memorisanje, obradu i dostavljanje na korišćenje podataka i informacija. Posmatrano sa aspekta sistemskog pristupa: „Informacioni sistem predstavlja sređeni skup metoda, procesa i operacija za prikupljanje, čuvanje, obradu, prenošenje i distribuciju podataka u okviru jedne organizacije, uključujući i opremu koja se u te svrhe koristi i ljude koji se tim aktivnostima bave. Iz toga proizilazi da informacioni sistem može biti manuelan ili podržan informacionom tehnologijom, odnosno kompjuterizovan”.

Na osnovu navedenog, bitno je uočiti sledeće: pojam informacionog sistema znatno je širi u odnosu na računar i računarsku obradu podataka. To znači da informacioni sistem obuhvata i kompjuterizovani i nekompjuterizovani deo informacione delatnosti, što upućuje na zaključak da informacioni sistem postoji i onda kada nema računarske podrške. Informacioni sistem je kompleksan organizacioni sistem, a kompleksnost se odnosi i na strukturu elemenata i na strukturu veza kako u okviru sistema tako i sa okruženjem.

#### 3.1. Funkcije informacionog sistema

Svakom informacionom sistemu su imanentne sledeće funkcije:

- Funkcija informisanja – Informacioni sistem svojim informisanjem osigurava relevantne informacije za operativno i razvojno upravljanje organizacijom. Dakle, funkcija informisanja ostvaruje svrhu upravljanja organizacijom.
- Funkcija dokumentovanja – za sve aktivnosti organizacije neophodno je obezbediti dokumentacionu podlogu putem informacionog

sistema. Dokumentaciona podloga, odnosno dokumentacija, rezultat je potreba i zahteva subjekata iz okruženja jer ona čini kontrolu i razmenu informacija uopšte.

#### 3.2. Vrste informacionih sistema

Savremeni informacioni sistemi mogu se podeliti na Operativne informacione sisteme i Sisteme za podršku odlučivanju u upravljanju. Operativni informacioni sistemi nisu informacioni sistemi čija je osnovna namena podrška odlučivanju. Kao posebna vrsta informacionih sistema oni su glavni proizvođači informacija za više klase informacionih sistema. Upravo zbog tih svojih karakteristika, ovi informacioni sistemi su podloga za razvoj viših klasa informacionih sistema. Sistemi za podršku odlučivanja u menadžmentu su:

1. upravljački informacioni sistemi,
2. sistemi za podršku odlučivanju i
3. ekspertni sistemi.

#### 3.3. Modeli informacionih sistema

Tokom vremena nastalo je više modela informacionog sistema. Pod modelom podrazumeva se razvijena metodologija i tehnika prikupljanja, obrade, selekcije, objedinjavanja i prezentovanja poslovnih informacija svih poslovnih sistema koje pokriva informacioni sistem. Tradicionalni informacioni sistem predstavlja računovodstvo, koji ima brojne nedostatke i ne može zadovoljiti potrebe savremenih poslovnih sistema, pre svega zbog neodgovarajućih informacija upravljačkog tipa. Zbog toga razvijeni su: klasični automatizovani, integralni i upravljački informacioni sistemi. Kod klasičnog automatizovanog informacionog sistema uveden je računarski sistem, čime se stvaraju uslovi za zadovoljavanje operativnih, taktičkih i strategijskih potreba pojedinih funkcija u tim sistemima. Elementi ovog sistema su sledeći informacioni sistemi, koji deluju kao podsistemi čitavog sistema:

1. informacioni sistem prodaje – u vezi je sa tržištem i služi kao oslonac za utvrđivanje poslovne politike (šta, kada i koliko proizvoditi);
2. informacioni sistem proizvodnje – ima za cilj maksimalizaciju dohotka, što znači snižavanje troškova proizvodnje i maksimalnu produktivnost;
3. informacioni sistem nabavke – treba da pruži potrebne podatke o zalihama sirovina i materijala za reprodukciju;

4. informacijski sistem finansija – služi za prikupljanje, obradu i isporuku finansijskih podataka o poslovnim aktivnostima u poslovnom sistemu;
5. informacijski sistem investicija – govori o tome kada i koja osnovna sredstva treba nabaviti, zameniti i održavati;
6. informacijski sistem kadrova – ima zadatak da vrši ispitivanja o svim važnijim aspektima radnog osoblja;
7. informacijski sistem za naučnoistraživački rad zaposlenih u postojećem tehnološkom procesu i
8. informacijski sistem planiranja, tj. utvrđivanja dugoročnih, srednjoročnih i godišnjih ciljeva i zadataka poslovnog sistema.

Upravljački informacijski sistem je sistem zasnovan na interpretaciji, organizaciji i prečišćavanju podataka radi njihovog korišćenja za dobijanje informacija koje se koriste pri donošenju odluka menadžera. Svi podaci kojima menadžer raspolaže se računarski obrađuju i skladište i od njih nastaje baza podataka za menadžment informacionog sistema, koja se koristi za proizvodnju informacija. Osnovne komponente ovog sistema su: hardver, softver, računarske komunikacije, baza podataka i menadžeri i rukovodstvo organizacije. Sve komponente su u sprezi i čine nerazdvojnu celinu, tako da ako bilo koja od njih zakaže, sistem ne može funkcionisati.

### 3.4. Geografski informacijski sistem (GIS) na železnici

Geografski informacijski sistem (GIS) je kompjuterski sistem za prikupljanje, obradu, prenos, arhiviranje i analizu podataka koji imaju i geografsku referencu. Mogu da ga koriste sve institucije i preduzeća koja se na bilo koji način bave prostorom, odnosno upravljanjem i eksploatacijom prostornih objekata: urbanizam, građevinsko zemljište, železnička i putna mreža, vodovod, kanalizacija itd.

Za GIS se može reći da je sistem za upravljanje prostornim podacima i njima pridruženim osobinama. U širem smislu GIS je oruđe „pametne karte“ koja ostavlja mogućnost korisnicima da postavljaju upite (istraživanja koja stvara korisnik), analiziraju prostorne informacije i uređuju podatke.

GIS je integrisani sistem koji ima višestruku ulogu u geografskoj nauci, ali i izvan nje. Za železnicu je karakteristično da predstavlja:

- skup digitalnih i interaktivnih karata sa trasama železničkih koridora i pruga;
- kompjuterski alat za rešavanje geografskih problema u vezi sa železničkom infrastrukturom;
- prostorni sistem koji podržava proces odlučivanja planiranja u vezi sa železničkom infrastrukturom;
- sistem za distribuciju geografskih informacija o železničkim koridorima i prugama;
- alat za analiziranje veza i odnosa među geografskim informacijama, koji se inače ne bi mogli lako uočiti.

GIS se u suštini sastoji od četiri interaktivna podsistema:

- podsistem za unos podataka;
- podsistem za skladištenje i pozivanje podataka;
- podsistem za analizu;
- izlazni podsistem za izradu karata, tabela i za pružanje odgovora na postavljene upite.

### 4. UTVRĐIVANJE EFEKTA RADA

Da bi se u što većoj meri pospešio rad operativne službe, posebno rad i organizacija rada na uspešnom izvršenju reda vožnje, od posebnog je značaja analiza rada svakog radnog mesta u operativnoj službi i utvrđivanje postignutog efekta rada, kao i uticaj ove službe i pojedinih radnih mesta na uredno izvršenje reda vožnje. Analize se obavljaju svakodnevno po smenama, sedmično i mesečno.

Organizovano analizirati znači izraditi metodologiju, odrediti izmeritelje rada-norme, kao i način kako se oni utvrđuju. Sadržaj analiza rada treba prvenstveno usmeravati na pronalaženje slabosti u radu dispečera ili izvršnih jedinica, uz preduzimanje operativnih mera da se utvrđene slabosti otklone.

Sadržaj i smisao ovih analiza treba ujedno usmeravati i na pronalaženje organizacionih slabosti radi sagledavanja potreba i mogućnosti da se organizacija operativne službe unapredi. Ova analiza treba da obuhvati:

- kvalitet izvršenja reda vožnje,
- obim i kvalitet izvršenja planiranog rada u vezi sa kolima,
- kvalitet izvršenja plana formiranja vozova i rad rasporednih i ranžirnih stanica,
- korišćenje teretnih kola i lokomotiva,

- izvršenje naređenja za otpremu praznih kola i tovarnog pribora,
- izvršenje plana maršrutizacije,
- izvršenje plana predaje kola,
- izvršenje plana utovara i istovara kola,
- analizu salda kola u rasporednim, ranžirnim, pretovarnim i većim utovarno-istovarnim stanicama,
- analizu nesreća i nezgoda i problemi koji ometaju normalan rad.

Da bi se svakodnevno utvrdila pravilnost preduzetih mera za uredno izvršenje reda vožnje svih radnika na određenom području, pre svega dispečera, utvrđuje se svakodnevno i efekat ostvarenog rada po određenim pokazateljima.

Ovu mogućnost treba koristiti u punoj meri kao prednost da se kroz određene slabosti odmah mogu preduzeti odgovarajuće mere za njihovo otklanjanje i time pospeši urednost saobraćaja vozova, kao i mogućnost boljeg korišćenja raspoloživih transportnih kapaciteta.

Efekat rada utvrđuje se za svaki voz, dispečersko područje i određenu mrežu za radni period od 24 časa. Efekat rada obuhvata:

1. broj voza,
2. vozne kilometre,
3. bruto masu voza,
4. neto masu voza,
5. broj osovina tovarnih kola,
6. broj osovina praznih kola,
7. brutotonske kilometre,
8. netotonske kilometre,
9. osovinske kilometre tovarnih kola,
10. osovinske kilometre praznih kola,
11. koeficijent trčanja praznih kola,
12. dinamičko opterećenje tovarnih kola,
13. komercijalne brzine,
14. režijske lokomotivske kilometre.

### 5. „EFEKAT“ OPERATERA

Od 2016. godine pojavila se potreba da operateri vode „Efekat“ za svoje vozove. Ova potreba je nastala iz više razloga:

1. Operater je već u ranijem delu reorganizacije posla, počeo da organizuje prevoz robe, a samim tim se nameće i analiza te organizacije koja se ogleda kroz efekat;

2. Izjavom o mreži definisane su usluge koje prevoznik plaća „Infrastrukturi železnice Srbije“ a.d. Principi naplate bazirani su na pokazateljima koji se dobijaju iz „Efekta“, a pre svega broj vozova koji je „Srbija Kargo“ a.d. prevezao.

- Jedinica **bruto-tonski km** koristi se za obračun:
- a. naknade za minimalni paket usluga (tačka 6.3.1 Izjave o mreži),
  - b. pristup prugom i korišćenje službenih objekata i servisnih postrojenja (kategorija IIa i IIb), (tačka 6.3.2 Izjave o mreži),
  - c. cene električne energije za vuču (tačka 6.3.3.1 Izjave o mreži).

Od 2016. god, propisana je **Eksel tabela** kojom su definisani svi podaci koje obuhvata „Efekat“, i svakodnevno su ove podatke kolski dispečeri „Srbija Karga“ a.d. dostavljali Sektoru za ST Odeljenju Reda vožnje (slika 1). Automatski su se računali BRTTKM, NTTKM, OSKM, Vkm, Koeficijent trčanja praznih kola [14].

Slika 1. „Efekat“ u eksel tabeli

„Efekat“ je vođen po prugama. Automatski se dobijala izvedena zbirna tabela (slika 2).

Slika 2. Zbirna tabela za operativno odeljenje

Ukupna zbirna tabela za ceo „Srbija Kargo“ a.d. se dobijala u odeljenju reda vožnje.

### 6. EFEKTI „EFEKTA”

Efekti „Efekta” bili su pozitivni, većina navedenih pokazatelja koje obuhvata „Efekat” dobijani su do 9h za prethodni dan. Ali, bilo je i problema.

Bilo je teško ispratiti voz u saobraćajnom odeljenju od početne do krajnje stanice. Voz od granice do granice prođe i po pet operativnih odseka. Pojavljuje se u pet različitih izveštaja dispečera.

Na osnovu dobijenih podataka teško je moglo da se odredi tačan broj trasa što je trebalo da bude jedan od ciljeva.

Nisu se posebno pratile lokomotivske vožnje, kao i rad lokomotiva.

Na osnovu dobijenih podataka mogli su da se prave i drugi izveštaji u vezi sa prijemom, predajom i zadržavanjem vozova u graničnim stanicama, kao i podaci za proračun električne energije za vuču.

Teško je bilo i kontrolisati unos podataka.

S obzirom na to da „Excel” nije sistem za upravljanje bazama podataka, a skupi se veliki broj podataka za mesec dana (obračunski period), dogovorili smo se da počnemo da koristimo Access, da ove tabele uvozimo u „Access” i da se za obradu podataka koristi „Access”. Postojeće tabele sa slika 1. i 2. malo su modifikovane, dodata je kolona za cenu pristupa, koja bi se unosila samo kod pokretanja voza iz polazne stanice. Na taj način Access omogućava da se lako može dobiti broj pokrenutih trasa. Svi podaci smešteni su u jednu tabelu i nisu grupisani po prugama.

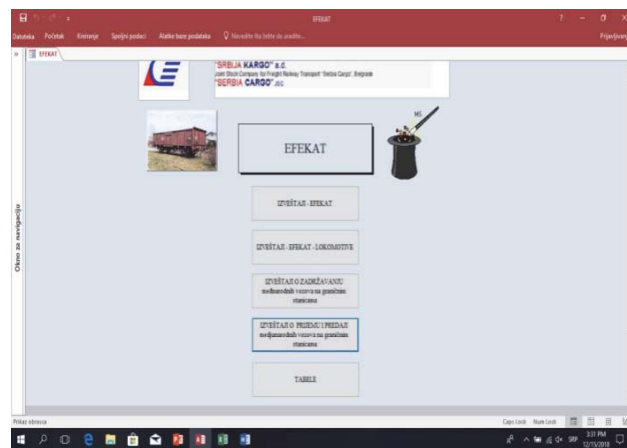
### 7. PRVE IZMENE I DOPUNE

Od 1.3.2018. počeli smo da koristimo „Access” aplikaciju „Efekat”.

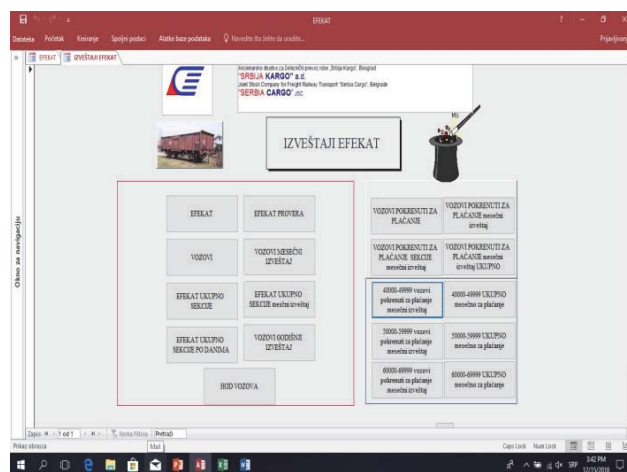
Aplikacija je vremenom rasla i menjala oblik tako da danas sadrži sledeće objekte: šest tabela, 40 upita i oko 140 izveštaja dobijenih iz podataka table „Efekat”.

Aplikacija sadrži 6 komandnih tabli. Pri startovanju otvara se glavna komandna tabla na kojoj se nalazi pet komandnih dugmadi za otvaranje preostaih

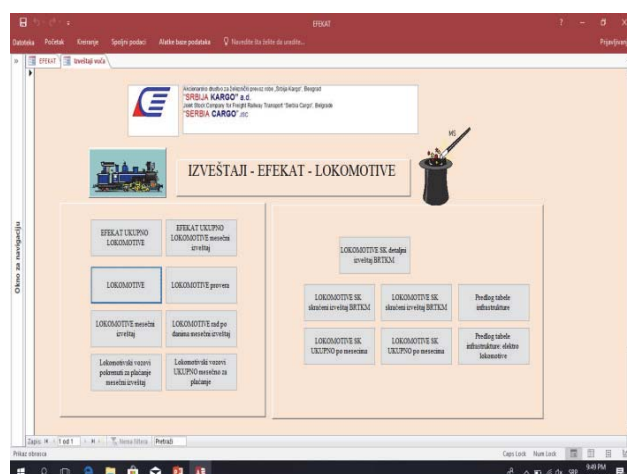
pet (slike 3, 4, 5, 6. i 7). Četiri komandne table omogućavaju pristup različitim izveštajima, a peta omogućava pristup tabelama baze podataka. Komandna dugmadi nose imena komandnih tabli, izveštaja i tabela.



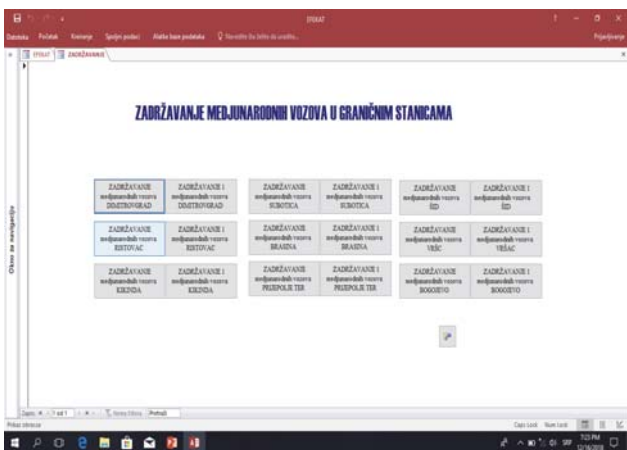
Slika 3. Komandna tabla aplikacije „Efekat”



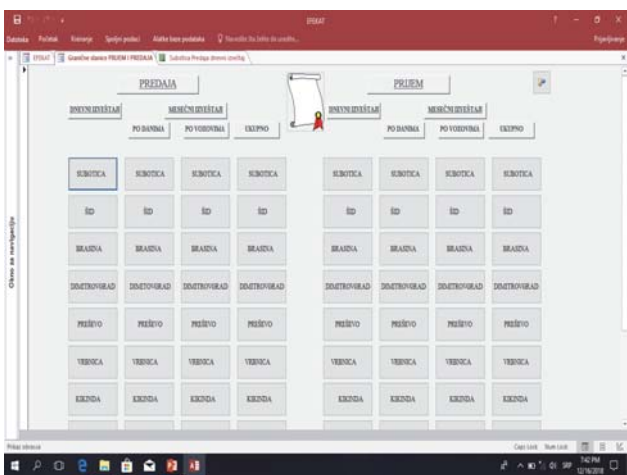
Slika 4. Komandna tabla: Izveštaji „Efekat”



Slika 5. Komandna tabla: Izveštaji „Efekat lokomotive”

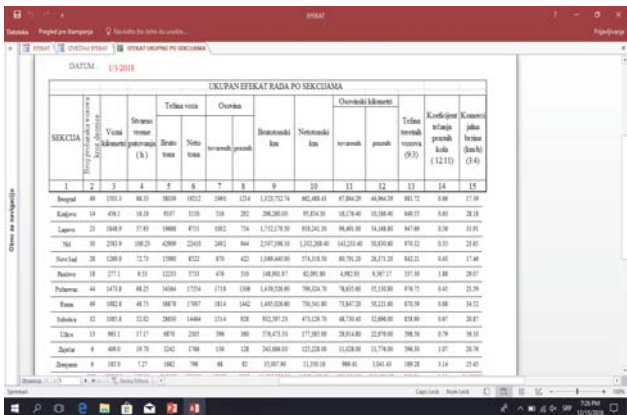


Slika 6. Komandna tabla: Zadržavanje međunarodnih vozova u graničnim stanicama



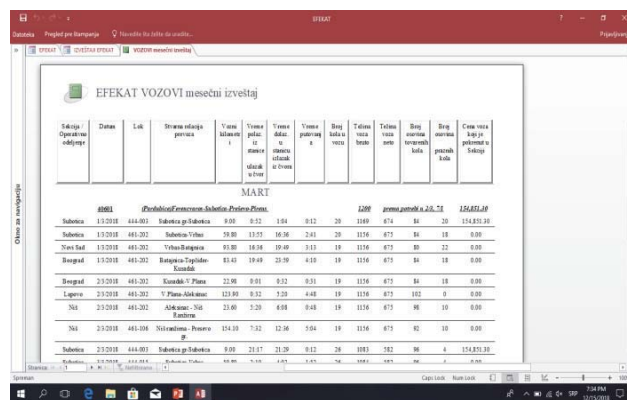
Slika 7. Komandna tabla: Zadržavanje vozova u graničnim stanicama

Na prvoj komandnoj tabli nalaze se izveštaji: „Efekat ukupno sekcije“ i „Efekat ukupno sekcije mesečni izveštaj“ su izveštaji koji obuhvataju podatke „Efekta“ i koji su se dobijali i kao eksel tabela grupisani na dnevnom i mesečnom nivou (slika 8).



Slika 8. Izveštaj „Efekat ukupno sekcije“

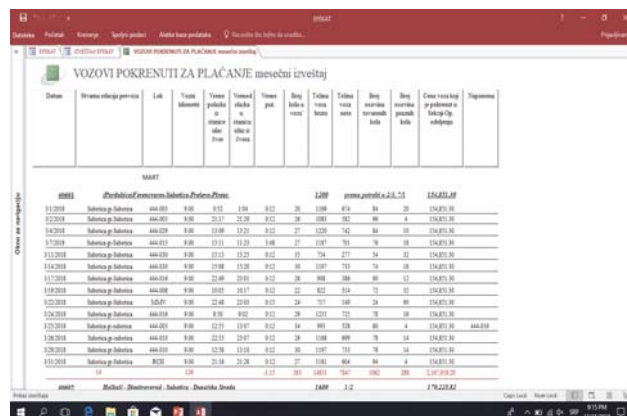
Izveštaji: „Vozovi“, „Vozovi mesečni izveštaj“ i „Vozovi godišnji izveštaj“ grupišu podatke o efektu po vozovima na dnevnom, mesečnom i godišnjem nivou. Na taj način možemo da pratimo sve vozove na celom prevoznom putu i vrlo se lako uočava u odeljenju reda vožnje ako neki kolski dispečer nije uneo prolaz nekog voza preko svoje teritorije. Ovi izveštaji predstavljaju novinu u praćenju realizacije reda vožnje. Snimljena je praktično realizacija reda vožnje (slika 9.).



Slika 9 Izveštaj „Efekat vozovi“

Izveštaji „Efekat sekcije po danima“ prikazuje grupisane podatke po sekcijama i danima. Izveštaj „Hod vozova“ sortira podatke o vozovima po vremenima polazaka.

Izveštaji „Vozovi pokrenuti za plaćanje“ i „Vozovi pokrenuti za plaćanje ukupno“ (ukupno, međunarodni, unutrašnji, podeljeni) selektuju samo one zapise gde je uneta cena trase (slike 10. i 11) Ovi izveštaji daju tačan broj trasa koji treba platiti za pristup infrastrukturi. Ovi podaci su vrlo značajni jer pokazuju tačno datum i vreme kada je voz pokrenut.



Slika 10. Izveštaj „Vozovi pokrenuti za plaćanje mesečni izveštaj“

The screenshot shows a software window titled 'EFEKAT' with a sub-window 'VOZOSI POKRENI ZA PLAĆANJE mesečni izveštaj'. The table lists various train services (e.g., 48001, 48002) with columns for 'Redni broj', 'Ime voza', 'Tabela voza', 'Tabela voza', 'Broj vozova', 'Broj vozova', 'Cena voza', and 'Cena voza'. The data is organized by month (MART).

Slika 11. Izveštaj „Vozovi pokrenuti za plaćanje mesečni izveštaj ukupno“

Izveštaji „Efekat lokomotive“ podeljeni su u dve grupe. Prva grupa je slična prethodnim izveštajima samo su podaci grupisani po lokomotivama. Napravljen je i izveštaj koji izdvaja lokomotivske trase i cene za pristup, režijske lokomotivske kilometre (slika 12)

The screenshot shows a software window titled 'EFEKAT' with a sub-window 'UKUPAN EFEKAT BADA PO LOKOMOTIVAMA'. The table lists locomotive types (e.g., 48200, 48201) and their usage metrics for the month of March (MESECI: MART). Columns include 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Ostali kilometri', 'Tabela voza', and 'Ostali kilometri'.

Slika 12. Izveštaj „Efekat lokomotive“

Druga grupa izveštaja odnosi se na elektrolokomotive, što je osnov za plaćanje električne energije za vuču. Izveštaj „Predlog tabele infrastrukture“ (slika 13).

Izveštaj o zadržavanju međunarodnih vozova u graničnim stanicama grupiše podatke po graničnim stanicama i računa dnevna zadržavanja vozova. Izveštaji predaja i prijem vozova u

graničnim stanicama takođe grupiše podatke po graničnim stanicama samo za vozove koji su tog dana primljeni ili predati na dnevnom i mesečnom nivou (slike 14, 15. i 16).

The screenshot shows a software window titled 'EFEKAT' with a sub-window 'Predlog tabele infrastrukture'. The table lists infrastructure services (e.g., 48001, 48002) with columns for 'Danas', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri'.

Slika 13. Izveštaj „Predlog tabele infrastrukture“

The screenshot shows a software window titled 'EFEKAT' with a sub-window 'ZADRŽAVANJE MEĐUNARODNIH VOZOVA SUBOTICA'. The table lists international train services (e.g., 48766, 48767) and their delay metrics for the date 31.03.2018. Columns include 'Dok', 'Stranovlasnička prevoznica', 'Vozni kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri'.

Slika 14. Izveštaj „Zadržavanje vozova“

The screenshot shows a software window titled 'EFEKAT' with a sub-window 'ZADRŽAVANJE MEĐUNARODNIH VOZOVA U STANCI SUBOTICA'. The table lists international train services (e.g., 48766, 48767) and their delay metrics for the date 31.03.2018. Columns include 'Dok', 'Stranovlasnička prevoznica', 'Vozni kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri', 'Vozni lokomotivski kilometri'.

Slika 15. Izveštaj „Zadržavanje vozova ukupno“

Slika 16. Izveštaj „Predaje vozova“

## 8. DRUGE IZMENE I DOPUNE

S obzirom na to da je poslovodstvo od direktora sektora do generalnog direktora podržalo ovaj naš rad, osnovana je i radna grupa predstavnika sektora za saobraćaj i transport, vuče vozova, operativne službe i sektora za IT, sa sledećim zadacima:

1. provera i eventualno ažuriranje postojećeg softvera za unos i praćenje efekata rada;
2. automatizacija unosa podataka i objedinjavanje u jedinstvenu bazu podataka;
3. puna implementacija softvera u cilju poboljšanja praćenja efekata;
4. minimalizacija mogućnosti grešaka pri unosu podataka na terenu;
5. izrada uputstva za unos podataka i praćenje efekata rada.

Praktično smo softver podelili na dva dela, na fizičke tabele baze podataka smeštene na serveru i čeonu aplikaciju za unos podataka. Napravljen je poseban obrazac za unos podataka, koji je pored podataka koji su ranije unošeni dopunjen i podacima koji ulaze u „analizu“ voza. Izvor podataka je i ranije bila analiza voza, ali su te analize stizale posebno elektronskom poštom. Kolski dispečeri su te analize unosili i u dnevne izveštaje o stanju kola. Praktično, isti posao radili su tri puta. Ideja za elektronski obrazac je S-43 telegrafsko-telefonski dnevnik gde se analize lepe. Tako, u ovom elektronskom obrascu dispečeri unose kompletnu analizu voza koju svi na mreži vide, a svi navedeni izveštaji su napravljeni i dostupni šefovima, direktorima itd.

Napravljene su dve identične baze, jedna je namenjena za unos podataka i tu su podaci za dva do

tri dana, a druga je za arhiviranje podataka, gde se čuvaju svi podaci. Ažuriranje radi odeljenje reda vožnje.

Kolski dispečeri od 1.8.2019. unose podatke u realnom vremenu na obrascu prikazanom na slici 17. Na obrascu su uglavnom padajuće liste sa kojih dispečeri biraju podatke. Unos neto mase, bruto mase, broja osovina i sl. ograničen je na maksimalne realne vrednosti. Ukoliko dispečer unese veću vrednost dobija poruku da je pogrešio.

Slika 17. Obrazac „Efekat“ za unos podataka

## 9. ZAKLJUČAK

Na kraju treba konstatovati da je razvijena aplikacija koja u znatnoj meri olakšava, a ubrzava rad, obezbeđuje veću sigurnost i tačnost podataka, koji se obrađuju u Sektoru za ST „Srbija Kargo“ a.d. Ova aplikacija služi kao osnov za praćenje efekata rada u robnom saobraćaju na znatno jednostavniji, brži i savremeniji način. Izveštaji koji se dobijaju osnov su za proračun naknade za pristup infrastrukturi. Na osnovu dobijenih izveštaja dobija se slika realizacije reda vožnje, rada lokomotiva, zadržavanja na graničnim stanicama itd. Aplikacija može i dalje da se razvija pravljjenjem novih izveštaja. Povezivanje sa drugim aplikacijama u jedan jedinstven „Sistem IT opsluživanja Operatera“ trebalo bi da bude cilj.

## LITERATURA

- [1] Nicole C, Interoperability between Distributed Systems and Web-Services Composition, Encyclopedia of Information Science and

- Technology. Hershey: Information Science Reference. 2210-2215, 2009.
- [2] Hsu C, Wallace W. A, An industrial network flow information integration model for supply chain management and intelligent transportation, *Enterprise Information Systems* 1(3): 327–351, 2007.
- [3] doi:10.1080/17517570701504633
- [4] Cohena G, Salomonb I, Nijkampa P, Information-communications technologies (ICT) and transport: does knowledge underpin policy?, *Telecommunications Policy* 26: 31–52, 2002.
- [5] Verstichel S, et al, “Efficient data integration in the railway domain through an ontology-based methodology,” *Transportation Research Part C*, Vol. 19, No. 4, 2011, pp. 617-643.
- [6] Janković S, Mladenović S, Vesković S, Branović I, Information System for Decision Support at Railways Based on WCF Data Services, SINTEZA 201, Singidunum University International Scientific Conference Impact Of Internet On Business Activities Serbia And World Wide, pp. 841-845, 25-26.4.2014 Belgrade, ISBN: 978-86-7912-539-2
- [7] Janković S, Mladenović S, et al, “Integration Platform-As-A-Service In The Traffic Safety Area,” MIC-CNIT2011, Mosharaka International Conference on Communications, Networking and Information Technology, Dubai, UAE, Dec. 16-18. 2011, pp. 70-75.
- [8] Seroter R, Fairweather E., Thomas S. W, Sexton M, Ramani R, Applied Architecture Patterns on the Microsoft Platform, Packt Publishing, Birmingham, 2010.
- [9] Janković S, Mladenović S, Vesković S: „Model of Interoperable E-Business in Traffic Sector based on Cloud Computing Concepts”, Handbook of Research on High Performance and Cloud computing in scientific research and education, A Volume in the Advanced in Systems Analysis, Software Engineering, and High Performance Computing (ASASEHPC) Book Series, Published in the USA by Information Science Reference (an imprint of IGI Global), 701 E. Chocolate Avenue, Hershey PA 17033, editors Despotović-Zarkić M, Milutinović V, Belić A., Chapter 14, pp 341-361, May 2014, ISBN 978-1-4666-5784-7 (hardcover), ISBN 978-1-4666-5785-4 (ebook), ISBN 978-1-4666-5787-8 (print & perpetual access), ISSN 2327-3453, eISSN 2327-3461
- [10] Janković S, Mladenović S, Lipovac K, Mladenović D, Vesković S: Model of Service-Oriented B2B Integration in the Traffic Safety Area, *Promet -Traffic & Transportation*, Vol. 25, No. 2, pp. 169-176, ISSN 0353-5320. UDC 656, 2013.
- [11] Janković S, Mladenović S, Mladenović D, Vesković S, Glavić D: Schema on read modeling approach as a basis of big data analytics integration in EIS, *Enterprise Information Systems*, TAYLOR & FRANCIS LTD, Volume 12, 2018 - Issue 8-9, pp 1180-1201, issn: 1751-7575, doi: 10.1080/17517575.2018.1462404, 2018.
- [12] Uzelac A, Janković S, Mladenović S, Vesković S: Development of mobile applications with the aim to improve customers' satisfaction in the railway traffic, VI International Symposium New Horizons 2017. of Transport and Communications, University of East Sarajevo, Faculty of Transport and Traffic Engineering Doboje, p.p. 388-395, Doboje, BiH, ISBN 978-99955-36-66-4, 2017.
- [13] Janković S, Đorđević Ž, Branović I, Rajilić S, Vesković S: „Database to support optimization of rolling stock maintenance in Serbian railways”, XVI Scientific-Expert Conference on Railways - RAILCON Organized by] University of Niš, Faculty of Mechanical Engineering, pp 149-152, October 9-10. Niš, Serbia, editor Dušan Stamenković - Niš: Faculty of Mechanical Engineering, ISBN 978-86-6055-060-8, 2014.
- [14] Erer S: Organizacija železničkog saobraćaja I
- [15] Manić S: „Računarska podrška poslovanju Agencija za robni saobraćaj”



STEFAN DAŠIĆ\*, MILENA ILIĆ\*\*

## SPECIFIČNOSTI UPRAVLJANJA LJUDSKIM RESURSIMA U INFORMACIONIM TEHNOLOGIJAMA: PRIMER MALOG PREDUZEĆA

### SPECIFICS OF HUMAN RESOURCE MANAGEMENT IN INFORMATION TECHNOLOGY, EXAMPLE OF SMALL COMPANY

Datum prijema rada: 7.3.2019.

UDK: 656.2:658+658.8

#### REZIME:

Ukoliko se menadžment ljudskih resursa posmatra kao naučna disciplina, a potom i kao upravljačka funkcija praveći paralelu između različitih poslovnih delatnosti, mogu se uočiti određene zakonitosti. Te zakonitosti se ogledaju u sličnosti faza upravljanja ljudskim resursima (prakse u većini delatnosti i određenim odstupanjima u drugima). Odstupanja se javljaju u oblasti informacionih tehnologija – upravo je pretpostavka (hipoteza) koja se testira u radu. Rad kroz sekundarno i primarno istraživanje pokušava da uoči razlike između upravljanja ljudskim resursima u obliku i obimu koji je uobičajen u domaćoj i stranoj praksi većine poslovnih delatnosti i praksi u IT preduzećima (širi predmet istraživanja), pogotovo malim IT preduzećima, kakvo je i ono koje se proučava u ovom radu (uži predmet istraživanja). Mala IT preduzeća koja razvijaju i implementiraju različita softverska i druga IT rešenja, značajni su partneri (dobavljači) srednjih i velikih preduzeća i sistema, te je njihov značaj za privredu velik. Otud interesovanje autora upravo za mala IT preduzeća i način organizovanja funkcije, kao i za prakse upravljanja ljudskim resursima u njima.

**Ključne reči:** informacione tehnologije, mala preduzeća, zaposleni, Menadžment ljudskih resursa

#### SUMMARY:

If human resources management is viewed as a scientific discipline and then as a management function, drawing parallels between different business activities, certain regularities can be observed. These regularities are reflected in the similarity of the stages of human resource management (practices in most activities and certain deviations in others. Deviations occur in the field of information technology - this is a precondition (hypothesis) tested in the work. Working through secondary and primary research tries to spot the differences between human resources management in the form and scope that is common in domestic and foreign practice of most business activities and practices in IT enterprises (broader subject of research), especially small IT companies, such as those that is studied in this paper (a narrower subject of research). Small IT companies that develop and implement various software and other IT solutions are significant partners (suppliers) of medium and large enterprises and systems, and their importance to the economy is whole. Hence the author's interest in small IT businesses and the way they organize the function as well as the HR practices within them.

**Key words:** Information technology, small enterprises, employees, human resources management

\* Stefan Dašić, str. inž. inf. teh, Visoka škola strukovnih studija za IT, Beograd, Savski nasip 7, stefan15214@its.edu.rs

\*\* Dr Milena Ilić, dipl. ekon. prof. str. st, Visoka škola strukovnih studija za IT, Beograd, Savski nasip 7, milena.ilic@its.edu.rs

## 1. UVOD

Informacione tehnologije predstavljaju industriju koja je u razvoju. Zahvaljujući inovacijama, i pre svega invencijama u okviru razvoja softvera, hardvera i informacionih sistema i mreža, postoje brojne prednosti u kojima ljudi uživaju svakodnevno kroz svoju poslovnu integraciju, u mikropreduzećima, malim preduzećima, ali i srednjim i velikim, pogotovo gde su najveće uštede i zarade upravo zahvaljujući uspehu informacionih tehnologija.

Mala preduzeća i preduzetnici iz oblasti informacionih tehnologija, značajan su partner srednjih i velikih preduzeća i sistema, kroz outsorsing različitih usluga i rešenja iz domena informacionih tehnologija, u pogledu automatizacije poslovanja [1].

Značaj mikro i malih IT preduzeća ogleda se u tome što implementirana softverska i druga rešenja mogu da se koriste kod srednjih i velikih preduzeća i sistema.

Menadžment ljudskih resursa u poslovnoj organizaciji predstavlja preduslov njenog uspeha. U velikim preduzećima često postoji kompleksna organizaciona struktura, te je upravljanje ljudskim resursima organizovano kroz sektor ili službu i time je funkcija potpuna [2].

U malim ili čak mikropreduzećima, ne može da postoji takva organizacija menadžmenta ljudskih resursa, već u najboljem slučaju postoje specijalisti za ljudske resurse, a često je vlasnik (osnivač) biznisa, odnosno preduzetnik, zadužen i za brigu o ljudskim resursima i njihovo regrutovanje, selekciju, socijalizaciju, razvoj, nagrađivanje, obuku i na kraju otpuštanje, odnosno za organizovanje i sprovođenje praksi Menadžmenta ljudskih resursa. To je zato što je u pitanju neprofitni karakter ove poslovne funkcije i u malim preduzećima primarna briga stavljena je na profitne centre, a pažnja usmerena na vršenje uštede na ostalima kako bi ostvarili konkurentnu prednost na tržištu i obezbedili rast i razvoj.

Da bi mala preduzeća iz oblasti informacionih tehnologija obezbedila rast u prvoj fazi postojanja, možda im nije najneophodnija kompletna organizacija poslovne funkcije menadžmenta ljudskih resursa, ali da bi u kasnijim fazama obezbedili i

rast i razvoj, zasigurno im je potrebno da imaju adekvatnu organizaciju ove poslovne funkcije, bar specijaliste za ljudske resurse koji će se isključivo baviti ovim poslovima, a ne nekim drugim koji će im odvrćati pažnju sa ostalih radnih zadataka i poslovnih obaveza koje je neophodno da organizuju i sprovode.

Pojedina istraživanja organizovanja funkcije i praksi Menadžmenta ljudskih resursa u svetu, kako ih nema mnogo, pokazuju da efikasne prakse Menadžmenta ljudskih resursa imaju ključne uloge za industrije manjeg formata [3]. Dobro motivisani i visokokvalifikovani zaposleni osnov su sposobnosti mikro i malih preduzeća da zadrže konkurentnost u savremenom poslovnom okruženju [4]. Nguyen i Bryant ustanovili su da manja preduzeća imaju problem pribavljanja i zadržavanja ljudskih resursa i oni identifikuju funkcije Menadžmenta ljudskih resursa kao važne, dok su velike industrije ocenjivale identifikaciju i razvijanje svojih zaposlenih kao najvažnije delatnosti u industriji [5].

## 2. PREDMET, CILJ ISTRAŽIVANJA I METODOLOGIJA

Širi predmet istraživanja rada odnosi se na utvrđivanje postojanja razlika između menadžmenta ljudskih resursa, bazične postavke u odnosu na Menadžment ljudskih resursa u sektoru informacionih tehnologija. Uži predmet istraživanja odnosi se na utvrđivanje specifičnosti ljudskih resursa u malim preduzećima IT sektora na bazi primarnog istraživanja autora, uz pomoć tehnike anketa i intervjuja na bazi samostalno definisanih istraživačkih pitanja.

Ciljevi istraživanja:

- Postavka teorijskog koncepta u okviru informacionih tehnologija, Menadžmenta ljudskih resursa i makroekonomije kroz ukazivanje na značaj mikro i malih preduzeća, definisanje uloge preduzeća koja kao pretežnu delatnost imaju informacione tehnologije, te određenje definisanja funkcije i praksi Menadžmenta ljudskih resursa u ovakvim preduzećima;
- Proučavanje trenutnih praksi upravljanja ljudskim resursima u odabranom malom preduzeću u Republici Srbiji;
- Analiza dobrih praksi upravljanja ljudskim resursima;

- Predlog adekvatnih mera za poboljšanje prakse upravljanja ljudskim resursima u mikro i malim preduzećima u delatnosti informacionih tehnologija.

Naučne tehnike korišćenja u istraživanju jesu intervju, posmatranje i analiza sadržaja. Takođe, korišćene su naučne metode dedukcije i indukcije, analize i sinteze. Ovo istraživanje je deskriptivne i analitičke prirode.

### 3. INFORMACIONE TEHNOLOGIJE

Fundamentalan uticaj u modernom društvu imaju informacione tehnologije, te se bez osnova smatra da živimo u informatičkom vremenu. Danas su veći nego ikada u istoriji načini prenosa i razmene, kao i broj različitih informacija. Nezamislivo je delovanje naše egzistencije bez informacione tehnologije i zato kažemo da je postala bitan deo naših života. Na njoj se baziraju pogodnosti komunikacije, poslovanja i svakodnevnog života, kao i mogućnosti koje proizlaze iz različitih oblasti odgovarajućih tehnologija i korišćenja računara. Pojava ogromnog broja rešenja, koja su namenjena poslovnoj primeni, uslovljeni su razvojem programa i računara i u isto vreme sve komplikovanijim zahtevima krajnjih korisnika. Unapređenje poslovanja glavni je cilj ovih raznih rešenja [6].

Strukturu kadrova i organizacije uključuje proces analize poslovanja kada dolazi do slabe globalne ekonomije i razvoja konkurencije. Ideja je da se sa malim brojem ljudi i što manje vremena postigne maksimum. Time se očekuje bolja podrška kupcima i skraćeno vreme do tržišta, potom veća produktivnost. Da bi se to postiglo, važno je da se decentralizuje donošenje odluka i da se promeni ranija upravljačka struktura. Zato je jako bitno na vreme proslediti pouzdane informacije.

Komunikacija je najbitniji proces kod savremenih organizacija što su pokazala nedavna istraživanja praktične situacije kod industrijskih giganta. Tako je početkom devedesetih godina prošlog veka američka korporacija IBM došla do velikih poslovnih poteškoća, gde je glavni uzrok bio neodgovarajući sistem komunikacija. Međutim, pojedine organizacije koje su bile na poslovnom vrhuncu posedovale su odlično primenjene i projektovane sisteme korporacijske komunikacije [7].

Osnovni pokretač ljudskog napredovanja i razvoja, kao i osnovna potreba, jeste komuniciranje. Tako je i u svetu savremenog poslovanja u ovom informaciono-komunikacionom dobu gde je najbitnije imati bitnu informaciju u pravo vreme. Danas kupci insistiraju na tačnim informacijama jer egzistiraju u eri interneta. Glavni faktor snage i upotrebna vrednost današnjih menadžera jeste brzina i mogućnost primene informacione tehnologije. Kod stvaranja novih usluga i proizvoda sve veću primenu imaju informacione tehnologije. Glavni zadatak informacionih tehnologija jeste stvaranje pozitivnih poslovnih aktivnosti u preduzeću, kao i menjanje poslovnih odnosa. Odvijanje pozitivne poslovne politike preduzeća omogućavaju novi oblici informacionih usluga (elektronsko poslovanje, elektronska trgovina). Time ove tehnologije polako preuzimaju važnu ulogu u komunikaciji između proizvođača i kupca. Tako sadašnji „klasični“ proizvođači postaju multimedijalni predstavnici informacija uz pomoć lične baze podataka ili interneta.

Informacione tehnologije imaju dosta prednosti koje se vide u [8]:

- kvalitetnijem finansijskom poslovanju korporacije,
- smanjenju broja zaposlenih uz modernizaciju poslovnih aktivnosti,
- boljoj distribuciji usluga, robe i materijala i
- racionalnom korišćenju resursa, energije i kapaciteta.

#### 3.1. Pojam i značaj informacionih tehnologija

Informacije su ključni resursi u većini vidova poslovanja, te je bez njih nemoguće donositi bitne odluke. Jedna od bitnih generičkih tehnologija koja stvara mogućnost efektivnog rada organizacija i njihov kvalitet na tržištu, a predstavlja vezu između telekomunikacija, računara i softvera jesu informacione tehnologije.

Od strane Američke asocijacije za informacione tehnologije IT<sup>1</sup> definiše se kao: dizajn, razvoj, izučavanje, podrška i implementacija ili upravljanje računarskim informacionim sistemima (IS), hardverom i softverskim aplikacijama. Računarske

<sup>1</sup> Američka asocijacija za informacione tehnologije (ITAA) spojila se sa kompanijom AeA i postala TechAmerica 2009. godine. TechAmerica kupila je 2014. godine CompTIA-e, da bi postala TechAmerica

programe i računare IT koriste da uskladište, obrade, konvertuju, štite, bezbedno primaju i šalju informacije (TechAmerica, 2019).

Izraz informacione tehnologije vrlo često označava i šire polje iz oblasti tehnologije. IT profesionalci bave se raznim aktivnostima od instalacija aplikativnih programa do projektovanja informacionih sistema i složenih računarskih mreža. Takve aktivnosti su: dizajniranje softvera i baze podataka, upravljanje i administracija informacionim sistemom, umrežavanje i inženjering računarskog hardvera.

Disciplina kao što je IT bavi se uglavnom tehnologijama, a manje informacijama (kao npr. informacionim sistemima). To je nova disciplina koja se naglo razvija zahvaljujući rezultatima iz prakse, odnosno potrebama raznih organizacija i preduzeća. Uglavnom sve organizacije koriste sisteme zasnovane na IT, te poslovanje u svim oblastima dosta zavisi od njih [9].

Informacione tehnologije nude velike mogućnosti za napredovanje važnih ljudskih delatnosti kao i za različite vrste kriminalne delatnosti i zloupotreba. Računarske mreže omogućile su globalizaciju primarnih delatnosti, ali i globalizaciju računarskog kriminala tj. odvijanje kriminalnih radnji na daljinu. Najčešći primer računarskog kriminala je rasprostranjena krađa veoma malih iznosa pomoću zaokruživanja decimalnih iznosa bankarskih računa znatnog broja klijenata, prenošenjem dobijene razlike na svoj bankarski račun. Sporni su takođe i softverski agenti koji takođe predstavljaju potencijalnu opasnost zbog toga što njima poveravamo bitne informacije kako bi u naše ime izvodili razne aktivnosti. Prisutna je i opasnost od računarskih virusa jer se danas vrlo često šire posredstvom računarske mreže, mogu izmeniti ili izbrisati podatke. Kod kriminalnih radnji internet se još koristi za stvaranje i distribuciju rasističkih i pornografskih informacija, šalju se preteće poruke, razvijaju se ilegalne igre na sreću. Besplatno se koriste ili preprodaju tekstovi, te se time automatski ugrožavaju autorska prava.

Razvijanje informacionih tehnologija treba da bude u sklopu ideje povećanja efikasnosti, izrade poslovnog sistema i efikasnosti rada [9].

Na razvoj informacionih tehnologija, osim neophodnog kvaliteta organizacije kao poslovnog sistema,

pozitivno utiču i odnos društva i njegov pristup, pozitivna društvena klima, fleksibilnost društvenog sistema, odnos pojedinaca u odnosu na informaciju, kvalitet organizacije privrednog sistema, mogućnost nabavke, sigurnost uslova privređivanja, informatička kultura, kao i obavezno korišćenje novih informacionih tehnologija. Imamo i različita ograničenja, npr: organizaciona, političko-pravna, kadrovska, društveno-ekonomska, psihološka i tehnološka ograničenja.

### 3.2. Razvoj informacionih tehnologija

Savremene informacione tehnologije (IT) i na njima zasnovani informacioni sistemi, postaju stratezijsko opredeljenje preduzeća. Od ovih tehnologija zavisi uspeh i perspektiva preduzeća. Savremeni svetski trendovi zasnivaju se na znanju kao osnovnom resursu i na sve većem rastu korisnika i specijalista informacionih tehnologija, koji značajno utiču na oblikovanje budućnosti preduzeća. Već danas je veoma evidentan veliki uticaj informacione tehnologije na poslovnu politiku preduzeća [6].

Informacione tehnologije ugrađuju se u brojne proizvode i usluge, što ukazuje na razvoj preovladavajućeg trenda i njegov uticaj na poslovanje, ali i na svakodnevni život.

Sve češće se upravlja proizvodnjom putem uređaja koji sadrže računarske elemente (hardver i/ili softver) ili predstojeća ugradnja računarskih elemenata u kućne aparate, kako bi se ovim aparatima moglo upravljati na daljinu, ugradnja čipa u automobile radi veće sigurnosti itd.

Informacione tehnologije iz temelja menjaju poslovanje, transformišući ga u elektronsko poslovanje (elektronska plaćanja, elektronska trgovina sa naručivanjem i kupovinom na daljinu, automatizovanje i kontrola, ulazne logistike u preduzeće, proizvodnje, izlazne logistike, promocije i plasman robe i usluga itd.).

Definisanje poslovne strategije, u skladu sa uticajima informacionih tehnologija, odnosi se na definisanje proizvoda i usluga, načina poslovanja i privređivanja. Smanjenje troškova poslovanja ostvaruje se uvođenjem informacione tehnologije u nizu područja, kao što je: smanjenje broja zaposlenih, bolje upravljanje resursima i finansijskim tokovima. Skrivene uštede

često su važnije kao što su brze reakcije na tržištu, jačanje kompetetnosti zaposlenih i sl.

Korišćenjem informacija za upravljanje, samo upravljanje postaje sve značajnije, imajući u vidu da informacija, uz kapital i rad, postaje dominantan resurs poslovanja. Korišćenje baza podataka, alata za otkrivanje znanja, razvijenih sistema za odlučivanje, poslovne inteligencije, postaje imperativ savremenog odlučivanja. Informacione tehnologije postaju faktor konkurentnosti preduzeća, imajući u vidu da najneposrednije utiču na kompletno poslovanje. Ova tehnologija zahteva maštovite i kreativne menadžere, koji će na najbolji način da koriste ovu tehnologiju za ostvarivanje konkurentne prednosti i tržišnog vođstva.

Posmatrajući informaciju kao ključnu kategoriju za oblikovanje znanja, njena svojstva bitno se razlikuju od materije i energije. Materija i energija troše se, dok se informacije mogu višestruko upotrebljavati. Ako razmenjujemo informacije ili znanje nastalo na bazi informacija, ove kategorije se ne troše i na raspolaganju su i drugom prilikom. Ovo svojstvo informacija predstavlja osnovu značenja informacionih sistema. Informacije treba deliti sa drugima da bi u toj podeli dobili u pogledu kvaliteta informacija ili znanja. Posebna osobenost informacija je u tome što prenose podatke o robi, uslugama i drugim entitetima sa jednog mesta na drugo, što predstavlja osnovni zadatak savremene informacione tehnologije, komunikacionih mreža i informacionih sistema [9].

### 3.3. Informacione tehnologije kao ljudska delatnost

Tehnologija je oduvek bila jedan od značajnih faktora uspeha preduzeća. Naravno, u zavisnosti od oblasti rada preduzeća, njen udeo u ukupnom uspehu preduzeća menja se, kao i vrsta tehnologije koja se primenjuje. Savremeni uslovi poslovanja nameću da se, pored tehnologije specifične za delatnost preduzeća, mora u velikoj meri obratiti pažnja na izbor i primenu tehnologije koja je podjednako važna za opstanak i uspeh svih preduzeća, a to su informacione tehnologije.

Današnje okruženje vrši veliki pritisak na preduzeće, što se uglavnom ogleda kroz sledeće elemente [10]:

- globalna borba za tržište i radnu snagu,
- potreba izvođenja operacija u realnom vremenu,
- promenljivost radne snage; operacije orijentisane ka potrošačima,
- tehnološke inovacije,
- zatrpanost informacijama,
- socijalna odgovornost preduzeća,
- vladina regulativa i pitanje etike itd.

U ovakvom okruženju preduzeće je prinuđeno da koristi sve moguće resurse kako bi uspelo da ostvari svoje ciljeve što, između ostalog, podrazumeva i sledeće [10]:

- izgradnju strateških sistema,
- ciljeve podređene korisnicima (potrošačima),
- stalno usavršavanje poslovanja, kao što su primena sistema JIT (*Just in Time*), što podrazumeva nabavku materijala neposredno pre njegove upotrebe i sistema TQM (*Total Quality Management*), odnosno uvođenja kvaliteta na sve nivoe i u sve faze poslovanja,
- reinženjering poslovnih procesa,
- strukturu zasnovanu na radnim timovima,
- poslovne saveze,
- elektronsku trgovinu itd.

U industrijskoj eri dominiraju opipljivi resursi u vidu opreme, prirodnih bogatstava (nafte, energije), ljudskih resursa itd. Na prirodnim bogatstvima zasnivala se svetska, kao i nacionalne ekonomije. Danas pravu vrednost proizvoda čine npr. čipovi koji su ugrađeni u te proizvode, kao i znanje i inteligencija koji upravljaju tim proizvodima. Ova vrednost nije opipljiva jer je nastala kao intelektualni kapital, a ne kao kapital u fizičkom smislu. U mnogim uspešnim firmama, kao što su na primer Majkrosoft i mnoge internetske firme, osnovna vrednost nisu nepokretnosti već znanje zaposlenih [7].

Preduzeća su u prvim dekadama novog veka došla u kritičnu fazu, kada je potrebno menjati tradicionalni način poslovanja. Novi način poslovanja potrebno je da se zasniva na informacijama i znanju zaposlenih da bi preduzeća bila uspešna i opstala na tržištu. Informaciona era afirmisala je IT kao strateški resurs kompanije i uspešno promovisala potrebu upravljanja informacijama, znanjem i intelektualnim kapitalom kompanije, kako bi se ostvarila konkurentna prednost. Nov način korišćenja i obrade informacija uticao je na promenu organizacione

strukture, a upotreba novih tehnologija u poslovanju uticala je na promenu tržišnog okruženja. Ove promene dovele su do znatno bržeg razvoja inovacija i skraćivanja proizvodnog ciklusa.

Na sceni je nova ekonomija (informaciona ekonomija) koja zahteva organizaciona prilagođavanja i fleksibilnu organizaciju koja stalno uči. U ambijentu nove ekonomije znanje i informacije postaju resurs poslovanja. Neobnovljivi proizvodni resursi, kao što su materijalna dobra i energetika, dugo su smatrani najvažnijim faktorima razvoja privrede i društva uopšte. Nasuprot ovom shvatanju, sve više prevladava saznanje o posebnoj važnosti informacija kao nosilaca znanja i važnosti znanja kao resursa pri vođenju i usmeravanju privrednog i društvenog razvoja. Na ovim osnovama zasnivaju se inovacije u teoriji tržišta i cena, koje se pre svega odnose na afirmaciju marketing koncepta, što je dovelo do afirmacije koncepta informacione, odnosno tzv. nove ekonomije.

Osobine informacione ekonomije proizilaze iz karakteristika savremenih ekonomskih sistema, koji predstavljaju mrežu dinamičnih i teško predvidivih odnosa. U novim okolnostima jednostavnost se zamenjuje kompleksnošću jer nije više važno fizičko ustrojstvo sistema, već kvalitet odnosa u njemu. Funkcionisanje i razvoj poslovnih sistema u savremenim dinamičnim uslovima u najvećoj meri zavise od procesa generisanja, razmene i korišćenja informacija. Postoji čitav niz činjenica koji ukazuje da su već ispunjeni mnogi uslovi za nastupanje nove ere u razvoju ekonomije - ere informacione ekonomije. Transformacija u novu ekonomiju odvija se postepeno, tako da industrijska epoha postepeno i definitivno nestaje. Argumentacija u prilog ovoj konstataciji nalazi se u činjenicama koje govore da gube na važnosti ključni elementi industrijske ekonomije, kao što je: ekskluzivnost kvalifikovanog rada, neinteligentne proizvodne mašine i pogoni, prirodne sirovine, masovna unificirana proizvodnja i uska specijalizacija.

Savremena ekonomija informacionog društva zasniva se na znanju kao dominantnom faktoru. Jedan od osnovnih proizvoda ekonomije zasnovane na znanju je novo znanje, koje na tržištu egzistira kao roba. Osnovni zadatak nove ekonomije je stvaranje uslova i mehanizama pomoću kojih će novo

znanje imati odlučujuću ulogu na resurse procesa proizvodnje, kao što su: sredstva za rad, predmet rada i živi rad, samim tim što postaje sastavni element ovih sredstava.

Nova ekonomija zasniva se na kvalitetno novim obrascima poslovanja, pri čemu se stvara novi model, nova paradigma poslovanja. Nova ekonomija bazirana na znanju, polazi od sedećih premisa [10]:

- intelektualnog kapitala organizacije, koji predstavlja kolektivno znanje, akumulirano iskustvo i stručnost zaposlenih i partnera,
- upravljanja znanjem kao procesom utvrđivanja i analize raspoloživog i potrebnog znanja u cilju njegove implementacije u poslovanje,
- organizacije koja uče nastale kao paradigma vremena u kome živimo, koje karakteriše kriza savremenog obrazovanja.

Savremeno poslovanje zahteva intezivnu primenu znanja, zasnovanog na multidisciplinarnosti, a obrazovanje treba da omogući sticanje novih veština, kao što su: pronalaženje relevantnih informacija, podsticanje kritičnog razmišljanja, efikasno komuniciranje, timski rad i sl. Već se javljaju organizacije u kojima zaposleni, pored obavljanja radnih dužnosti, stiču nova znanja i ove organizacije nazivaju se „organizacijama koje uče”. Preko obrazovanja zaposlenih, takve organizacije inoviraju svoje proizvode i usluge i povećavaju šansu da budu konkurentne na tržištu.

Novo poslovno okruženje karakteriše visok nivo nezvesnosti, nepredvidivosti i dinamičnost promena. Nova ekonomija zasniva se na organizacionim strukturama koje su fleksibilne za promene i znanja koja mogu uticati na stvaranje nove vrednosti, a time i konkurentne prednosti. Novu ekonomiju karakteriše stalne promene iz kojih treba da proizađe permanentna redefinicija strategija, ciljeva organizacije, načina poslovanja, brže generisanje znanja i njegove implementacije u poslovne procese. Uspešne kompanije napuštaju stabilne i predefinisane postupke poslovanja i prilagođavaju se stalno promenljivim pravilima. Ove kompanije prepoznale su da bi ljudi, a ne tehnologije, trebalo da imaju glavnu ulogu u stvaranju znanja i poslovanju kompanije.

Konkurentno okruženje nove ekonomije čini ulaganje u ljude, stvaranje novog znanja i upravljanje intelektualnim potencijalom kompanije. Ovakav

odnos kompanija prema intelektualnom kapitalu javlja se kao odgovor dešavanjima na globalnom tržištu na kome vlada oštra konkurencija usmerena na tražnju i stvaranje znanja.

U novim okolnostima preduzećima nije jednostavno stvarati znanje, formalizovati, memorisati i upravljati znanjem, odnosno svojom poslovnom inteligencijom i obezbediti inteligentno ponašanje. Inteligentno ponašanje znači sposobnost što bržeg prihvatanja, usvajanja i primene novog znanja. Mnoge kompanije imaju „problem znanja”, što znači da nisu u mogućnosti da na adekvatan način stvaraju znanje i njime upravljaju. Najčešće prisutni „problemi znanja” su [9]:

- ponavljanje grešaka što se može izbeći analizom i postepenim eliminisanjem grešaka,
- slab protok informacija i ideja u okviru organizacione strukture,
- deljenje informacija i znanja u organizaciji mora biti briga menadžera i njihovog nastojanja da se stvara klima moderne organizacije koja stalno uči,
- loši odnosi sa kupcem u savremenim uslovima poslovanja ne mogu biti prihvatljivi.

U uslovima nove ekonomije, elektronskog tržišta i elektronskog poslovanja strategija kompanije mora da bude usmerena na zadovoljenje kupaca [9]:

- Zavisnost od pojedinaca dovodi kompaniju u zonu problema znanja. Kompanija ne sme zavisiti od pojedinaca, odnosno od monopola znanja koncentrisanog kod pojedinaca, najčešće menadžera. Savremeno poslovanje zahteva decentralizaciju odlučivanja;
- Organizacija ne može pratiti dinamiku tržišta što je očiti dokaz problema znanja. Zbog nedostatka znanja kompanije nemaju razrađenu dugoročnu strategiju, ne prate nove tehnologije i zbog toga kasne sa razvojem novih proizvoda.

U savremenom načinu poslovanja kompanije bitno menjaju svoje procese, informatički se povezuju sa kupcima, dobavljačima i ostalim poslovnim partnerima. Sve se više računari koriste u proizvodnji, oblikovanju proizvoda, istraživanju i sl. U industrijskoj eri povećanje obima proizvodnje vršeno je potrošnjom veće količine materijala ugrađene u proizvode. U ekonomiji savremenog doba povećanje proizvodnje ostvaruje se povećanjem

količine informacija i znanja. U današnjim uslovima poslovanja dodatna vrednost u najvećem stepenu ostvaruje se na bazi znanja, a ne materijala.

U novoj ekonomiji desile su se i druge značajne promene, kao što je slučaj sa konceptom kapitala. Obeležje industrijske ere je kapital u materijalnom obliku i finansijski kapital. Kapital u materijalnom obliku po svom karakteru statičan je i ne može igrati presudnu ulogu u dinamičnim tržišnim okolnostima, i samim tim ne može biti presudan izbor nove vrednosti. Što se tiče finansijskog kapitala, njegova vrednost može se povećati kada mu se dodaju informacije, odnosno znanje. Posmatrajući sve vrste kapitala u međusobnom delovanju, uz ostvarivanje dinamične komponente kapitala, moguće je ostvarivati novu vrednost i na taj način povećati intelektualni kapital kompanije.

Najvažnije karakteristike kapitala modernih kompanija su [9]:

- Mobilni kapital je u današnjim uslovima sinonim za stvaranje vrednosti. Tradicionalne forme kapitala ne mogu da zadovolje potrebe kompanije. Ubrzanjem kapitala, odnosno njegovom mobilnošću, moguće je ostvariti izvor nove vrednosti;
- Neopipljiv kapital postaje u mnogim slučajevima mnogo vredniji od fabrika, opreme i drugih vidova nekretnina. U novoj ekonomiji kapital je neopipljiv i izražen je u imidžu, robnim markama, odnosima sa kupcima i poslovnim partnerima, znanju zaposlenih itd. Ove kategorije više stvaraju nove vrednosti od opipljivih pokazatelja;
- Kapital znanja predstavlja dodatnu vrednost koja postaje značajnija od tradicionalne vrednosti koja se može izmeriti. Nosioci ovog znanja su zaposleni u kompaniji i ono se manifestuje kroz neposredno raspolaganje znanjem, poslovnim iskustvom, idejama, inovacijama, motivacijom, timskim radom, inicijativom i slično, čime se obogaćuje organizaciona kultura i poslovni procesi.

### 3.4. Mala preduzeća kao okosnica informacionih tehnologija

Pored zaposlenih u kompaniji, generatori znanja mogu da budu kupci, dobavljači i ostali poslovni partneri. Primer Majkrosofta najbolje govori o

proširivanju generatora znanja izvan kompanije. Ova kompanija je prepustila svojim kupcima testiranje kompanije i uči od kupaca o svojim proizvodima, čime znatno smanjuje svoje troškove. Moderni kapital odlikuje se cikličnom strukturom koja utiče na dinamiziranje svih oblika kapitala i dodavanje nove vrednosti. Znanje čini skup ideja, iskustava, intuicije, veština i učenja koje ima potencijal stvaranja nove vrednosti, a usmereno je na poboljšavanje produktivnosti kompanije kroz kvalitetnije i na informacijama zasnovano odlučivanje i unapređenje zaposlenih, proizvoda, usluga, kupaca i procesa.

U okviru delatnosti informacionih tehnologija različiti su pravni oblici organizovanja preduzeća i preduzetničkih biznisa. Takođe, prema veličini biznisa, preduzeća i preduzetničke radnje u oblasti informacionih tehnologija javljaju se u različitim oblicima: preduzetničke radnje, mikropreduzeća, mala preduzeća, srednja preduzeća i velika preduzeća [1].

Ukoliko se posmatra domaća privreda, ali i privrede razvijenih zemalja, primećuje se postojanje velikog broja malih preduzeća koja posluju u okviru pretežnih delatnosti kompatibilnih sa informacionim tehnologijama.

Ova preduzeća važna su strateški za velike kompanije i za njih obavljaju poverene poslove, u vezi sa njihovim sekundarnim, ali nekada i primarnim procesima ovih velikih kompanija. Na ovaj način velike kompanije dobijaju dobre dobavljače, odnosno partnere, a mala preduzeća iz IT oblasti dobijaju nove poslove, zaradu u vidu profita za svoje zaposlene i za vlasnike procesa, najčešće ortačko društvo (pravni oblik organizovanja biznisa).

#### **4. MENADŽMENT LJUDSKIH RESURSA U INFORMACIONIM TEHNOLOGIJAMA**

U današnje vreme planiranje ljudskih resursa dostiglo je nivo stručnog i naučnog pristupa zbog sve većih zahteva menadžmenta. Planiranje ljudskih resursa relativno je samostalna menadžerska delatnost, ali je samo deo strateškog planiranja, planiranja rada i funkcionisanja organizacije preduzeća. U nauci i praksi pominju se tri vrste planova i to: dugoročni, srednjoročni i kratkoročni planovi [11] i [12].

Planiranje ljudskih resursa kontinuirani je proces koji ima za cilj da obezbedi sklad između obima i strukture poslova i zadataka na jednoj i sposobnosti drugih osobina i veština njihovih izvršilaca na drugoj strani. Kadrovi su osnovni činioци poslovanja i njihovo planiranje mora biti sastavni deo opšte strategije preduzeća. Samo planiranje rasta i razvoja mora biti prožeto analitičkim pristupom problematici kadrovskih resursa i obezbeđenje njegovog optimalnog korišćenja. Poznati pristup u praksi „odozgo nadole“ teba da osigura vezu plana razvoja kadrova sa strategijom rasta preduzeća dok pristup „odozdo prema gore“ omogućuje ostvarivanje faze tzv. finog planiranja, tj. izradu pojedinačnih segmentiranih kadrova. Planiranje ljudskih resursa samo po sebi je strategijskog karaktera jer se područjem upravljanja ljudskim kadrovima utiče na raspoloživost kadrovskih resursa i njihovo optimalno korišćenje [7].

Kompanije u svojoj organizacionoj strukturi imaju formirane službe ljudskih resursa na čijem su čelu rukovodeći kadrovi specijalističkih zvanja. To su menadžeri ljudskih resursa koji su zaduženi za sektor upravljanja ljudskim reursima. Nadalje, u takvim službama postoje i savetnici za ljudske resurse (kadrovski savetnici) koji su specijalizovani stručnjaci za poslove upravljanja ljudskim reursima i na kraju tu su kadrovski službenici koji realizuju sve poslove iz domena službe kadrovskih poslova [7].

U savremenoj praksi u privredi nezamenljiv faktor čini menadžment ljudskih resursa. Osnovu radnog potencijala čine ljudski resursi, odnosno čovek kao pojedinac. Od broja uspešnih, odnosno kvalitetnih, kadrova zavisi uspešnost kako profitnih tako i neprofitnih organizacija. Način na koji se realizuje i upravlja ljudskim reursima daće rezultate koji će doprineti funkcionisanju ekonomije svake kompanije. Pojavom neoklasične škole, odnosno škole međuljudskih odnosa, menadžment kao novija profesija postaje fakultativno kadrovski menadžment koji se usavršava i menja u skladu sa evolucijom, odnosno napretkom samog društva. Danas imamo usko specijalizovane nauke i struke koje zahtevaju maksimalno poznavanje kadrova njihovih sposobnosti, a zadatak da to istraži ima kadrovski menadžment u praksi [7].



Ostvarivanje poslovne aktivnosti preduzeća podrazumeva uređena kadrovska rešenja u smislu pribavljanja kadrova – kvalifikovanog osoblja koje će izneti ciljeve preduzeća. Uz ove aktivnosti očekivani su rizici koje kompanija mora da prihvati. Ključna karika je ravnoteža potrebnih stručnih kadrova, motivacija, odnosno adekvatno vrednovanje njihovog rada kao i dodatna edukacija i osposobljavanje. Na spoznaji ljudskog faktora, kao odlučujućeg i jedinog misaonog elementa procesa proizvodnje, afirmisano je upravljanje ljudskim resursima u praksi. Na ovom polju fakultativno razvijena je cela nastavna disciplina koja školuje menadžere ljudskih resursa. Ti novi kadrovi stiču znanja relevantna za poznavanje poslovnog procesa, tržišta rada, kao i temeljan uvid u determinante ponašanja ljudi u praksi na direktnim poslovima gde se očekuju kako individualni tako i grupni rezultati [13].

Funkcija upravljanja ljudskim resursima ima zadatak da privuče dovoljan broj kvalifikovanih kadrova, popuni radna mesta odgovarajućim kadrovima, kao i da motiviše zaposlene. Kao rezultat dobro vođene strategije ljudskih resursa stoji činjenica da, ako su zaposleni zadovoljni odnosom poslodavca, onda su rezultati rada vidljivi i obratno. Da bi preduzeće imalo optimalnu kadrovsku strukturu, menadžment ljudskih resursa mora stalno da prati kretanja u pogledu proizvodnih procesa i potreba. Strategija ljudskih resursa u praksi bazira generalnu strategiju preduzeća na kadrovsku politiku, odnosno kontinuirano prati obim poslova, odnosno potreba za usklađivanjem proizvodnih procesa i ljudskih potencijala [13].

Funkcija upravljanja ljudskim resursima ima zadatak i poziciju da koordinira aktivnosti koje podrazumevaju potrebe i mogućnosti preduzeća, proučava ponašanja ljudskog faktora, kao i asistiranje menadžmenta preduzeća u izboru strategijskih opcija za upravljanje ljudskim resursima. U svom navodu prof. dr Jovan Todorović ističe sledeću definiciju kad govori o kadrovskoj funkciji u preduzeću (funkciji upravljanja ljudskim resursima): „U ostvarivanju svoje uloge, kadrovska funkcija nužno mora polaziti od generalne strategije preduzeća, odnosno aproksimacije karaktera i obima poslova i zadataka koje ona nameće” [10].

Sama strategija ljudskih resursa u praksi nije lak i jednostavan posao jer od menadžmenta ljudskih resursa zahteva analizu koja počiva na [14]:

- istraživanjima tržišta radne snage uz opciju da li tražiti zaposlene na internom tržištu, odnosno u sopstvenoj kompaniji principom prekvalifikacije svojih kadrova ili tražiti zaposlene eksterno, odnosno izvan preduzeća,
- opredeljenju investiranja u obrazovanje – usavršavanje i prekvalifikacija sopstvenih kadrova što će uticati na povećane troškove preduzeća, ali sa očekivanim pozitivnim efektom u narednom periodu,
- izradi sistematizacije radnih mesta, u novije vreme je najefikasniji metod za određivanje nagrađivanja zaposlenih.

U pogledu značaja informacionih sistema za funkcionisanje poslovnih organizacija, s pravom se tvrdi da se priroda ovog posla u osnovi razlikuje od prirode posla koji obavljaju ostali u organizaciji i da su ustaljene prakse menadžera često neadekvatne. Sve upravljačke funkcije - planiranje, organizovanje, rukovođenje i kontrolisanje, zasnivaju se na redovnom protoku informacija o onome što se događa unutar i izvan jedne organizacije. Samo na osnovu tačnih i pravovremenih informacija rukovodioci mogu da kontrolišu kako se ostvaruje cilj i mogu da realizuju planove. Ako rukovodioci ne raspolažu najnovijim informacijama, ako ne mogu da predvide potencijalne probleme, da razviju veštine na osnovu kojih bi shvatili koje su korekcije neophodne i zatim da obave odgovarajuće korekcije ili prilagođavanja, postoji mogućnost da njihov rad neće dati rezultate.

U svakodnevnoj upotrebi reči podaci i informacije koriste se kao sinonim, ali one imaju različito značenje. Podaci su sirovi, neobrađeni brojevi i činjenice o događajima, dok informacije nastaju kada se podaci organizuju ili obrade na smisleni način.

Informacioni sistem može da se definiše kao organizovana kombinacija ljudi, hardvera, softvera, komunikacionih mreža i resursa podataka, koji prikupljaju, transformišu, skladište i transportuju informacije u jednoj organizaciji. Informacioni sistemi (IS) imaju tri osnovne uloge u poslovnom uspehu jednog preduzeća [8]:

- podrška poslovnim procesima i operacijama;
- podrška donošenju odluka rukovodilaca;

- podrška formiranju strategije za ostvarenje konkurentskih prednosti.

Informacioni sistemi najčešće se dele na [8]:

- Operativne – podržavaju poslovne operacije i mogu se podeliti na informacione sisteme za procesiranje transakcija (procesiraju poslovne transakcije), informacione sisteme za kontrolu procesa (kontrolišu industrijske procese) i informacione sisteme za podršku saradnji u organizaciji (pomažu članovima radnih grupa i timova da saraduju) i
- Menadžerske – najrasprostranjeniji od svih vrsta informacionih sistema za podršku menadžmenta. Snabdevaju menadžere i krajnje korisnike informacijama potrebnim u njihovom svakodnevnom procesu donošenja odluka i omogućuju formiranje različitih izveštaja. Ovi sistemi obezbeđuju informacije o rezultatima poslovanja preduzeća iz baza podataka, koje su ažurirane u toku procesiranja poslovnih transakcija.

Napredak na polju informacione tehnologije, telekomunikacije, biotehnologije, često primenjivanih zajedno – organizacijama nastavlja da otvara razne mogućnosti, ali istovremeno dovodi i do problema.

Iz perspektive ljudskih resursa, moguće je definisati tri različita tipa izazova koji se javljaju usled pomenutog napretka. Kao prvo, postoje direktne posledice u načinu na koji organizacione celine za ljudske resurse obavljaju svoj posao [15]:

- korišćenje elektronske pošte i interneta (kompjuterske veze unutar jedne organizacije) za komunikaciju i informisanje,
- uspon interneta kao bitnog novog načina za regrutovanje,
- razvoj internet pristupa obuci i učenju,
- korišćenje kompjuterskih baza podataka za pohranjivanje podataka o zaposlenima i pisanje izveštaja,
- primena kompjuterske tehnologije na ustaljene zadatke, kao što su planiranje ljudskih resursa i administracija u vezi sa obračunom plata.

Kao drugo, tehnologija dovodi do opštih promena u organizaciji, promena na planu strukture, poslovnih obaveza, dodeljenih zadataka, čak i kulture same organizacije. Tehnološke promene zato dovode do promena u organizaciji zahtevajući reakciju

organizacionih celina za ljudske resurse. Regrutovanje i proces selekcije moraju odražavati potrebu za dovođenjem ljudi različitih sposobnosti i kvaliteta; način i svrha obuke često će ići u novim pravcima, dok istovremeno može biti neizbežno i otpuštanje.

U nekim situacijama, tehnologija može dovesti do radikalnih promena u kratkom periodu, menjajući ustaljene načine sprovođenja osnovne uloge organizacije. Dobar primer za to je revolucija u novinskom izdavaštvu sredinom osamdesetih godina prošlog veka. Kojom god brzinom da se odvija tehnološki razvoj, stručnjaci za ljudske resurse treba da ga planiraju i potom primene. Treći način na koji razvoj tehnologije utiče na delovanje menadžmenta ljudskih resursa odnosi se na potrebu da se iznađu novi načini upravljanja zaposlenima, koji se bave istraživanjem i razvojem i čiji je zadatak da tehnološki razvoj iskoriste za napredak organizacije.

Danas, u okviru delatnosti informacionih tehnologija, najzastupljenija su sledeća radna mesta: java programer, php programer, net developer, iOS developer, net programer, abap programer, administrator baza podataka, android developer, ASP.NET programer, Business intelligence Specialist, C PROGRAMER, C# PROGRAMER, c++ programer, IT analitičar, It konsultant, It menadžer, It mrežni administrator, It projekt menadžer, It specijalista za bezbednost podataka i sistema, IT tester, Javaskript programer, menadžer IT proizvoda, Oracle programer, PHP programer, programer, Pajton programer, Skrum master, serviser, servisni inženjer, sistem administrator, softver inženjer, stručnjak za IT i tehničku proizvodnju, User Experience Expert, Web desighner, Ehperience Ehpert, Veb dizajner, Vebmaster. (Republički zavod za statistiku, 2018).

## 5. MALA PREDUZEĆA U IT DELATNOSTI-SPECIFIČNOSTI U POGLEDU LJUDSKIH RESURSA, ISKUSTVA OSNIVAČA I VLASNIKA – INTERVJU

U nastavku rada predstavljaju se rezultati primarnog istraživanja sprovedenog u jednom malom preduzeću. PCB Design doo Beograd, predstavlja mlado preduzeće koje posluje u okviru industrije informacionih tehnologija. Posmatrano preduzeće ima 30 zaposlenih na neodređeno vreme i 10 tzv. frilensera. Preduzeće se bavi pripremom i obradom podataka za proizvodnju štampanih ploča.

Osnovano 2016. godine, a deo je Hi-Tech Corp. iz Makedonije. Hi-Tech Corp. kao matična kompanija posluje od 1981. godine i na vodećoj je poziciji u svojoj delatnosti. PCB Design doo predstavlja izdvojenju CAM (Computer Aided Manufacturing) stanicu koja priprema i obrađuje fajlove gotovih štampanih ploča u obliku gebera. Svojim zaposlenima obezbeđuju odlične uslove rada i dalje usavršavanje.

Proces regrutovanja eksteran je, putem internet portala registrovanih za regrutovanje zaposlenih. U okviru selekcije, biraju najbolje kandidate na bazi intervjua i provere sposobnosti u čemu primarnu ulogu ima direktor preduzeća. U fazi socijalizacije i orijentacije, insistiraju na tome da svaki kandidat ima obuku koja traje tri meseca i koja je organizovana kroz teorijske časove i vežbe, kako bi novozaposleni stekao potrebna znanja i osamostalio se za rad u oblasti proizvodnje štampanih ploča i materijala (Infostud, 2018).

Direktoru preduzeća postavljena su sledeća istraživačka pitanja u okviru strukturiranog intervjua, a samo intervjuisanje sprovedeno je 14.12.2018. godine u prostorijama preduzeća:

1. Zašto ste se odlučili da osnujete preduzeće umesto da budete preduzetnik ili frilenser?
2. Koje su po Vama prednosti preduzeća u odnosu na preduzetnika u IT industriji?
3. Koje poslove obavlja Vaše preduzeće? Za šta ste specijalizovani? Za koju oblast IT, za koju industriju?
4. Kako regrutujete zaposlene (iz kojih izvora)? Da li dajte oglas, obraćate se fakultetu, tražite od postojećih zaposlenih nekoga da preporuče?
5. Zašto koristite baš taj izvor regrutovanja zaposlenih?
6. Kako birate saradnike između više kandidata?
7. Koliko su po Vama zaposleni važni za uspeh svakog posla i preduzeća uopšte?
8. Koja IT profesija je najzastupljenija u Vašem preduzeću?
9. Kakav oblik radnog angažovanja najviše odgovara Vašem preduzeću (radnici na neodređeno, određeno, po privremenim i povremenim poslovima, frilenseri plaćeni po poslu, satu..)
10. Da li Vaši zaposleni rade prekovremeno u zavisnosti od posla koji se ugovori?
11. Šta mislite o radu od kuće?

## 12. Prema Vašem mišljenju kako će se dalje razvijati IT industrija?

Dobijeni su odgovori i na bazi njih kreirani stavovi vlasnika malog preduzeća iz oblasti informacionih tehnologija o biznisu koji je osnovao. Direktor i vlasnik pomenutog preduzeća odlučio se da osnuje preduzeće zbog vrste posla kojim se samo preduzeće bavi, gde je potrebno imati više od dvoje zaposlenih jer klijenata već ima (zbog povezanosti s kompanijom iz Makedonije) i potrebno im je da imaju što više zaposlenih da ispune zahteve klijenata.

Direktor preduzeća smatra da su prednosti preduzeća u odnosu na preduzetnika u IT industriji upravo zaposleni, mogućnost rada u timu, rad na više projekata istovremeno i drugo. Povodom pitanja koje poslove obavlja njihovo preduzeće, odnosno za šta su specijalizovani (za koju oblast IT, za koju industriju), dobijen je odgovor da se preduzeće bavi pripremom i obradom fajlova za proizvodnju štampanih ploča. Od klijenata dobijaju tzv. Gerber fajlove, koje je potrebno proveriti, izmeniti i pripremiti za rad u fabrici u Makedoniji i za to postoji određena procedura. Radi se o industrijskoj elektronici, samim tim preduzeće je više vezano za hardver.

U pogledu regrutovanja zaposlenih, odnosno koje izvore koriste: interne, eksterne po preporuci i slično, dobijen je odgovor da preduzeće obično postavlja oglase po različitim sajtovima specijalizovanim za regrutovanje zaposlenih (npr. „klik do posla“, „infostud“ itd.) Preduzeće se nije obraćalo fakultetima, iako je to u planu, potrebno je napraviti pripreme jer oni pre svega traže mlade, vredne i ambiciozne ljude.

Na pitanje zašto se koriste baš ti izvori regrutovanja zaposlenih – direktor ima stav da se ovaj izvor regrutovanja za sada pokazao kao najproduktivniji, s tim da je preporuka takođe jedan od bitnijih izvora za zapošljavanje.

Na pitanje kako biraju saradnike između više kandidata (metode selekcije), dobijen je odgovor da se izbor sprovodi pre svega na osnovu njihove odlučnosti i želje za napretkom i učenjem. Nisu striktni po pitanju diplome, već gledaju da čovek pre svega zna šta želi. Naravno, da bi se kandidat zaposlio potrebno je da se obučava tri meseca.

Na pitanje koliko su zaposleni važni za uspeh svakog posla i preduzeća uopšte, dobijen je odgovor da su zaposleni izuzetno važni jer su oni mozak celog proizvodnog procesa jedne štampane ploče i zbog toga im je izuzetno bitno da zaposleni budu dobro pripremljeni za posao. Uopšteno, ljudi su i dalje bitan faktor u bilom kom poslu gde su potrebni kreativnost i razmišljanje.

Na pitanje koja IT profesija je najzastupljenija u posmatranom preduzeću, dobijen je odgovor da su, s obzirom na to da nije standardna IT firma, više okrenuti elektrotehnici i sam naziv njihovih zaposlenih je CAM inženjer.

U pogledu oblika radnog angažovanja koje najviše odgovara Vašem preduzeću (radnici na neodređeno, određeno, po privremenim i povremenim poslovima, frilenseri plaćeni po poslu, satu) došlo se do saznanja da njihovom preduzeću odgovaraju samo zaposleni na neodređeno vreme.

U pogledu prekovremenog rada, prekovremeno se radi u isključivim situacijama i u situacijama kada imaju tzv. „peak time“.

U pogledu rada od kuće, direktor preduzeća smatra da uspeh rada od kuće isključivo zavisi od individue jer nekome više odgovara kućna atmosfera, a nekome poslovna za što produktivniji rad. Što se direktora tiče, više je za ovu drugu opciju.

Na molbu da pojasni kako će se, prema njegovom mišljenju, dalje razvijati IT industrija, intervjuisani direktor smatra da je napredak IT industrije neminovan i od ljudi zavisi koliko će se IT industrija brzo razvijati. Što je više ljudi koji žele da budu kreativni, vredni, radni i sa željom da izmisle nešto „novo“, IT industrija neće imati problema.

## 6. SPECIFIČNOSTI LJUDSKIH RESURSA U IT OBLASTI – ISKUSTVA ZAPOSLENIH

Uz pomoć savremenog Google alata, Google Forms, izrađena je anketa, čiji je cilj bio olakšavanje postupka prikupljanja podataka u okviru primarnog istraživanja. Anketa koju su pripremili autori sadržala je osnovna istraživačka pitanja formulisana prema cilju istraživanja – utvrđivanje specifičnosti ljudskih resursa koji rade u oblasti informacionih tehnologija. Samo anketiranje zaposlenih u ovom preduzeću i na drugi način radno

angažovanih trajalo je 10 dana, od 6.12.2018. godine do 16.12.2018. godine.

Anketa je distribuirana putem Google Forms programa svim zaposlenima u posmatranom preduzeću i saradnicima angažovanim na radu po različitim osnovama. U istraživanju je učestvovalo 26 ispitanika od 31 kojima je bila upućena anketa. Dobijeni su odgovori opisni u nastavku.

Svi ispitanici muškog su pola, njih 100%. Na pitanje koliko ispitanici imaju godina, dobijeni su različiti odgovori. Najviše ispitanika, njih 53.8%, pripada grupi od 19 do 25 godina, a potom njih 38.5% pripada grupi od 26 do 36 godina, što ukazuje na to da su zaposleni pripadnici mlađih generacija. Na pitanje koliko dugo su ispitanici zaposleni u trenutnom preduzeću, svi su odgovorili jednoobrazno od nula do pet godina.

U pogledu stručne spreme ispitanika, najviše ispitanika ima srednju stručnu spremu, njih 57,7%, dok 42,3% ima višu ili visoku stručnu spremu. U pogledu poslednjeg stepena ostvarenja obrazovanja, najviše je ostvareno u tehničkim naukama, u procentu 61,5%, a potom u oblasti društvenih nauka 26,9%.

Na pitanje koliko su ispitanici čekali na prvi posao nakon završetka formalnog obrazovanja, dobijeni su odgovori koji ukazuju na to da je najveći broj ispitanika čekao više od godinu dana, i to 50% ispitanika, dok je 38,5 ispitanika na prvi posao čekalo manje od 6 meseci.

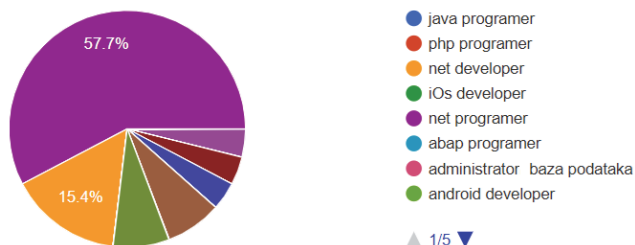
Na pitanje na koji način su se zaposlili u ovom preduzeću, ispitanici su odgovorili u najvećem procentu na preporuku (76,9%), a potom putem oglasa (15,4%).

Svi ispitanici, njih 36 odnosno 100%, zaposleni su na neodređeno vreme.

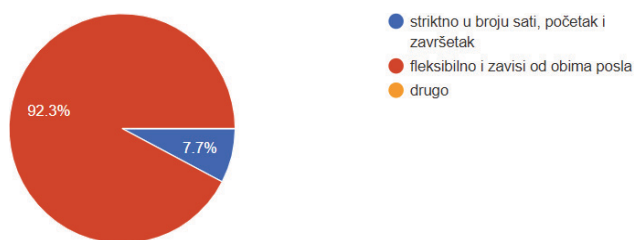
Kad je reč o zanimanjima ispitanika bilo je ponuđeno više odgovora, poput java programer, php programer, net developer, njih 47. Najveći broj ispitanika izjasnio se da su net programeri (57.7%), a potom net developeri (15,4%).

U pogledu radnog vremena, odnosno broja sati provedenih na radu, većina ispitanika, čak njih 92,3%, izjasnila se da ima fleksibilno radno vreme,

koje zavisi od obima posla, dok je 7,7% ispitanika reklo da ima striktno radno vreme, u pogledu broja sati, početka i završetka.

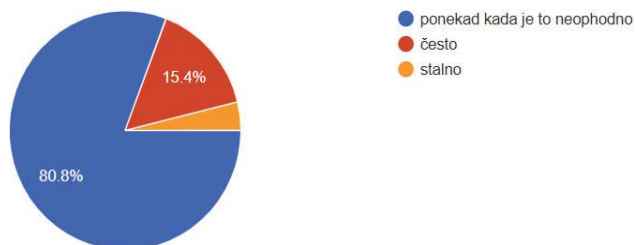


Slika 1. Zanimanje ispitanika



Slika 2. Fleksibilnost radnog vremena

U pogledu prekovremenog rada, većina ispitanika 80,8%, izjasnila se da ponekada radi prekovremeno, kada je to neophodno, a 15,4% ispitanika da to čini često. Ukoliko ispitanici rade prekovremeno, onda to čine do 10 sati nedeljno (80,8%), odnosno od 11 do 20 sati nedeljno (15,4%).



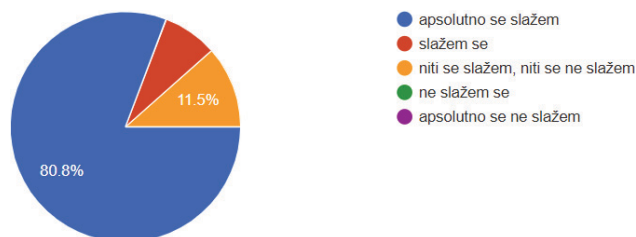
Slika 3. Odnos prema prekovremenom radu

Na tvrdnju „Moj posao je kreativan i uživam u njemu“, ispitanici su se izjasnili kroz petostepenu Likertovu skalu, na sledeći način: većina ispitanika, njih 69,2% potpuno se slaže sa ovim stavom, dok se 19,2% niti slaže niti ne slaže.

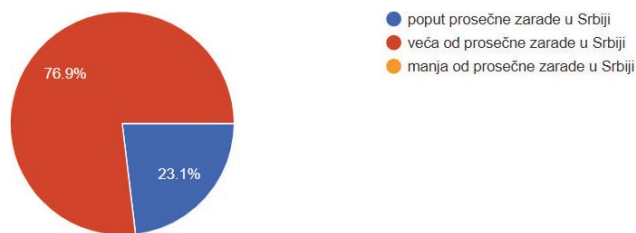
Tvrdnja „Konstantno moram da unapređujem svoja znanja jer se IT menja i razvija“ testirana je takođe petostepenom Likertovom skalom. Pokazan je visok stepen slaganja sa tvrdnjom (80,8%).

Ispitanici su pitani kako doživljavaju svoju zaradu u odnosu na prosečnu zaradu u Srbiji. Većina ispitanika, njih 76,9%, smatra da je njihova zarada veća

od prosečne zarade u Srbiji, dok 23,1% misli da je njihova zarada poput prosečne zarade u Srbiji.



Slika 4. Konstantno unapređenje znanja



Slika 5. Visina zarade u IT sektoru u odnosu na prosečnu zaradu u Srbiji

Na pitanje gde se fizički nalazi njihovo radno mesto, svih 26 ispitanika, odnosno 100% ispitanika, izjasnilo se da rade u kancelarijama preduzeća.

Iz dobijenih rezultata može da se uoči da su svih ispitanici muškog pola, starosti od 19 do 25 godina i od 26 do 36 godina, što ukazuje na to da su zaposleni pripadnici mlađih generacija. Na pitanje koliko dugo su ispitanici zaposleni u trenutnom preduzeću, svi su odgovorili jednoobrazno od nula do pet godina.

Ispitanici imaju uglavnom srednju stručnu spremu, potom višu ili visoku stručnu spremu u skoro istom procentu, a njihovo formalno obrazovanje u većini slučajeva je u tehničkoj oblasti.

Ispitanici su nakon formalnog obrazovanja čekali na posao 6 meseci, odnosno više od godinu dana. Svi ispitanici zaposleni su na neodređeno vreme, a po zanimanju su mahom net programeri i nešto manje net developeri.

Većina ispitanika ima fleksibilno radno vreme, ponekad rade prekovremeno, kada je to neophodno, a kada rade prekovremeno to je uglavnom do 10 sati nedeljno.

Većina ispitanika smatra da je njihova zarada veća u odnosu na prosečnu zaradu u Srbiji. Svi ispitanici rade u kancelarijama.

## 7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Zahvaljujući razvoju informacionih tehnologija, značajno je unapređeno funkcionisanje privrede i olakšan život ljudi. Na bazi informacionih tehnologija, odnosno pod njenim uticajem, menjalo se poslovanje kompanija, tačnije kompanije su morale da redefinišu poslovne strategije u skladu sa uticajima informacionih tehnologija. Pored toga, preduzeća su morala drugačije da definišu svoje proizvode i usluge, te da prilagode svoje poslovanje novim uslovima.

Zahvaljujući uvođenju savremenih softvera, hardvera i informacionih sistema, preduzeća su smanjila troškove poslovanja u različitim oblastima. Dolazilo je do značajnih ušteda i u pogledu broja zaposlenih, finansijama, racionalnijem korišćenju resursa.

Danas informacione tehnologije postaju važan faktor konkurentnosti preduzeća jer na najdirektniji način utiču na celokupno poslovanje preduzeća. Informacione tehnologije traže kreativne menadžere i izvršioce, koji će na najbolji način da koriste savremenu tehnologiju za ostvarivanje konkurentne prednosti i tržišnog vođstva ili vođstva u pogledu troškova jer donose značajne uštede u poslovanju.

U okviru delatnosti informacionih tehnologija različita preduzeća bore se za pružanje različitih usluga – organizovana kao preduzetničke radnje, mikropreduzeća, mala preduzeća, srednja ili velika po osnovu različitih kriterijuma. Možda najspeficijalnija među njima upravo su mala preduzeća koja postaju značajni partneri velikih kompanija, kako domaćih tako i stranih, a koja usled svoje fleksibilnosti bivaju njihov prvi izbor.

Postavlja se pitanje koja je uloga ljudskih resursa u malim preduzećima u okviru delatnosti informacionih tehnologija i može da se konstatuje da je uloga zasigurno velika. I najkvalitetniji alat u rukama loših radnika postaje osrednji. Zato je neophodno da zaposleni budu visokokvalitetni, visoko motivisani, obrazovani i da se njima adekvatno upravlja. U velikim i srednjim preduzećima često postoji kao optimalan model upravljanja ljudskim resursima, dobra organizaciona struktura u okviru koje važno mesto igra i sektor ili služba za ljudske resurse.

U malim preduzećima često je uloga brige o ljudskim resursima, u najboljem slučaju, poverena

specijalisti za ljudske resurse, a najčešće, usled nerazdvajanja upravljačke od vlasničke funkcije, vlasnik preduzeća brine i o ovom segmentu.

Kroz primarno istraživanje, u radu je izložen kroz intervju, odnosno istraživačka pitanja, odnos direktora izabranog preduzeća prema organizovanju ljudskih resursa u malom preduzeću koji se pretežno bavi delatnošću iz oblasti informacionih tehnologija. Dobijeni odgovori pokazuju veliki stepen poklapanja sa rezultatima istraživanja u ovoj oblasti i sa znanjima autora.

Iz dobijenih odgovora došlo se do zaključka da su zaposleni važan resurs u malom preduzeću, da se regrutuju iz eksternih izvora, a često i neformalnom metodom odnosno preporukom već postojećih zaposlenih. U pogledu selekcije zaposlenih, često se koriste neformalne metode, a usled nedostatka sredstava i znanja, često je jedini metod intervju najčešće direktora (vlasnika) malog preduzeća i kandidata, odnosno više se oslanjaju na intuiciju, no na pravila struke.

Takođe, sprovedeno je u okviru primarnog istraživanja anketiranje zaposlenih u preduzeća. Od 30 potencijalnih učesnika u istraživanju, odnosno onih kojima je anketa upućena, učestvovalo je njih 26 i iznelo svoje stavove u pogledu radnog vremena, prekovremenog rada, čekanja na prvi posao, kreativnosti i izazovima koje rad u IT sektoru nudi i o drugim pitanjima i tvrdnjama, izloženih i kroz petostepenu Likertovu skalu.

Na bazi dobijenih odgovora ispitanika formirano je i izneto mišljenje i zaključci o specifičnostima ljudskih resursa u oblasti informacionih tehnologija, odnosno stavovi zaposlenih u analiziranom malom preduzeću (diferenciranje po veličini preduzeća) koji ukazuju na to da je menadžment ljudskih resursa neadekvatno razvijena poslovna funkcija u malom preduzeću, a da su poslovi iz ove funkcije često predmet organizovanja i realizacije vlasnika preduzetničkog poduhvata, što se poklapa sa rezultatima dosadašnjih istraživanja. Specifičnosti u odnosu na bazičnu teorijsku postavku odnose se na vreme angažovanja, izvore regrutovanja, obračun zarada i visinu zarada. Na osnovu primarnog i sekundarnog istraživanja te dobijenih rezultata, postavljena hipoteza dokazana je.

Preporuka za poboljšanje odnosi se na specijalizaciju poslova upravljanja ljudskim resursima u malim preduzećima, odnosno angažovanje specijaliste za ljudske resurse koji bi bio zadužen za iniciranje i sprovođenje potrebnih aktivnosti prema pravilima Menadžmenta ljudskih resursa kao profesije. Dalje istraživanje trebalo bi da bude usmereno ka definisanju veličine populacije IT mikro i malih preduzeća u Republici Srbiji i na njoj reprezentativog uzorka, te još jednom testirati postavljenu hipotezu. Na ovaj način ostvario bi se značajan stručni i naučni doprinos jer, prema saznanju autora, ne postoje posebne studije koje istražuju status praksi Menadžmenta ljudskih resursa u mikro i malim preduzećima u IT oblasti u Republici Srbiji.

### LITERATURA

- [1] Ilić M. (2017), Osnove ekonomije finansija i računovodstva. Beograd: Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, ITS – Beograd.
- [2] Ilić M. (2018), Menadžment ljudskih resursa praktikum. Beograd: Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, ITS – Beograd.
- [3] Marlow S. & Patton D. (1993), Managing the Employment Relationship in the Small Firm: Possibilities for Human Resource Management, *International Small Business Journal*, 22(4): 57-64.
- [4] Hodgetts R. M. and Kuratko D. F. (2001), *Effective Small Business Management*, 6th Edition, Fort Dryden Press, Worth, Texas.
- [5] Nguyen T.V, Bryant S. E. (2004). A study of the formality of human resource management practices in small and medium-size enterprises in Vietnam. *International Small Business Journal*, 22(6):595-618.
- [6] Pokorni S, Radić G. (2013), Informacione i internet tehnologije (informaciono-komunikacione tehnologije). Beograd: Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, ITS – Beograd.
- [7] Orlić R. (2005), *Kadrovski menadžment*. Beograd: Planeta.
- [8] Stankić R. (2017), *Poslovna informatika*. Beograd: Ekonomski fakultet u Beogradu.
- [9] Drašković M. (2008), *Informacione tehnologije, FSOM: Beograd*.
- [10] Todorović J. (2012), *Strategijski i operativni menadžment*, Ekonomski fakultet u Beogradu, Beograd.
- [11] Đuričin D, Janošević C, Kaličanin Đ. (2016), *Menadžment i strategija, deseto prerađeno i dopunjeno izdanje*. Beograd: Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- [12] Čičak M, Vesković S. (2005), *Organizacija Železničkog saobraćaja II*, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, Beograd, ISBN 86-7395-195-X.
- [13] Kulić Ž, Vasić M. (2007), *Menadžment ljudskih resursa*. Banja Luka: Zavod za distrofičare.
- [14] Ćamilović S, Vujić V. (2007), *Osnove menadžmenta ljudskih resursa*, Beograd, Tekon.
- [15] Kulić Ž, Marković A. (2011), *Osnovi upravljanja ljudskim resursima*. Novi Sad: Fakultet za obrazovanje diplomiranih pravnika i diplomiranih ekonomista za rukovodeće kadrove.
- [16] Ilć M. (2018), *Menadžment ljudskih resursa, udžbenik*. Beograd: Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, ITS – Beograd.
- [17] Martinović M, Tanasković Z. (2014), *Menadžment ljudskih resursa*. Užice: Visoka poslovno-tehnička škola strukovnih studija.
- [18] Republički zavod za statistiku, 2018 <http://www.stat.gov.rs/>
- [19] (pristupljeno 10.12.2018)
- [20] PBC Design doo Beograd (pristupljeno 10.12.2018), <http://www.pcbdesign.rs/>
- [21] Infostud, (pristupljeno 10.12.2018) <https://poslovi.infostud.com/poslodavac/pcb-design-d.o.o.-novi-beograd-beograd/72480>
- [22] TechAmerica <https://www.techamerica.org/> (pristupljeno 24.08.2019)

VLADAN NIKOLIĆ\*, SANJIN MILINKOVIĆ\*\*, SLAVKO VESKOVIĆ\*\*\*, DUŠAN PAVLICA\*\*\*\*

## REGIONALNI PUTNIČKI SAOBRAĆAJ – ISKUSTVA IZ JUŽNOG BANATA

## REGIONAL PASSENGER TRAFFIC – SOUTH BANAT CASE

Datum prijema rada: 12.2.2019.

UDK: 656.2+314/316

**REZIME:**

Rad daje pregled i analizu nekih pokazatelja u regionalnom putničkom saobraćaju na relaciji Beograd – Pančevo – Vršac. Oblast sa važnim geografskim položajem i razvijenom privredom, južni Banat poslednjih decenija nije izuzetak kada je u pitanju smanjivanje ili gašenje putničkog saobraćaja i ukidanje regionalnih pruga. Ovaj trend se u novije vreme menja zahvaljujući investicijama u železničku infrastrukturu i vozna sredstva, kao i promenama u organizaciji saobraćaja. Cilj rada je da sagledamo efekte sprovedenih investicija i uspostavimo primer koji se može primeniti na drugim regionalnim linijama u Republici Srbiji. Na kraju su izneti i predlozi za dalja poboljšanja. U radu su korišćeni podaci iz odgovarajućih evidencija železničkog operatera u periodu od 2012. do 2019. godine.

**Ključne reči:** regionalni putnički saobraćaj, kvalitet usluge, broj putnika

**SUMMARY:**

This paper provides a review and analysis of certain indicators in the regional passenger transport on the Belgrade – Pancevo – Vrsac route. Being a region with a significant geographical position and developed economy, southern Banat has not been an exception over the past few decades when it comes to the reduction or extinction of passenger traffic and discontinued regional railroads. This trend has been lately changing as a result of investments in the railway infrastructure and fleet, as well as changes in transport organisation. This paper aims at recognizing the effects of the investments already realized and setting an example which may be applied to other regional lines in the Republic of Serbia. In its conclusion, the paper gives suggestions on how to make further improvements. The data used here are taken from the relevant records of the railway operator for the period from 2012 to 2019.

**Key words:** regional passenger transport, quality of service, passenger figures

**1. UVOD**

Regionalni putnički saobraćaj predstavlja važan deo transportnog tržišta u razvijenim zemljama Evrope i sveta. U Evropi 90% svih putovanja železnicom i 50% putnik-kilometara ostvari se u regionalnom i prigradskom saobraćaju. Regionalni i prigradski

vozovi prevezu približan broj putnika kao svi metro sistemi u evropskim gradovima zajedno, a čak 10 puta više putnika nego vazdušni saobraćaj [1]. Faktori koji određuju razvoj savremenog regionalnog saobraćaja su različiti, a najvažnijima smatramo one navedene u tabeli 1, gde su razvrstani uslovnom ocenom „prednost“, odnosno „nedostatak“.

\* Vladan Nikolić, dipl. inž. saobr, LogAgent, Beograd, Bulevar kralja Aleksandra 92, vladan.nikolic@logagent.rs

\*\* Prof. dr Sanjin Milinković, dipl. inž. saobr, Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, s.milinkovic@sf.bg.ac.rs

\*\*\* Prof. dr Slavko Veskočić, dipl. inž. saobr, Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, veskos@sf.bg.ac.rs

\*\*\*\* Dušan Pavlica, spec. str. inž. saobr, Srbija Voz, Beograd, Nemanjina 6, dusan.pavlica@srbrail.rs



Tabela 1. Najvažniji faktori za razvoj regionalnog putničkog saobraćaja

Prednost		Nedostatak
Stalni rast potražnje usled povećane mobilnosti	vs.	Opadanje zadovoljstva korisnika kvalitetom usluge usled nedovoljnih kapaciteta, kašnjenja i otkazivanja polazaka
Nastojanje da se smanji korišćenje sopstvenog automobila i rasterete glavni drumski koridori		Fleksibilnost i dostupnost drumskog transporta kao glavnog konkurenta
Ubrzana liberalizacija ovog segmenta tržišta u sklopu programa EU „4th Railway Package“		Tretman ove vrste saobraćaja kao delatnosti od opšteg interesa (PSO), koju reguliše i finansira država, odnosno regionalne vlasti
Potreba za održivim transportnim rešenjima kao deo globalne kampanje borbe protiv klimatskih promena		Visoki troškovi stalnog investiranja u povećanje infrastrukturnih i prevoznih kapaciteta

Regionalni putnički saobraćaj u Srbiji odvija se u uslovima kvaziliberalizovanog tržišta, gde iako zakonski propisi omogućavaju otvoren pristup, tržišna konkurencija u praksi ne postoji [2]. Jedini operater koji obavlja prevoz putnika u unutrašnjem, kao i u međunarodnom saobraćaju, jeste „Srbija Voz“ a.d. Beograd, kompanija nastala 2015. godine u procesu restrukturiranja srpskih železnica. Iako je ukupan broj prevezenih putnika u Republici Srbiji u 2018. veći za 4,0% u odnosu na 2017, on je u železničkom saobraćaju manji za 10,2% i čini svega 9,2% ukupnog broja prevezenih putnika, odnosno iznosi 5.639.000 putnika. Ukupno ostvareni rad, iskazano u pkm, veći je za 6,0%, ali je na železnici manji za 7,7% i čini svega 4,2% ukupnog rada [3]. Ovim je nastavljen višegodišnji trend smanjenja broja putnika usled lošeg stanja i malih brzina na prugama, nedostatka i lošeg održavanja vozničkih sredstava, niske pouzdanosti i tačnosti polazaka, neodgovarajućih redova vožnje itd.

Oblast južnog Banata ima važan geografski položaj u Republici Srbiji, između panevropskih železničko-drumskih koridora IV i X, a duž panevropskog rečnog koridora VII (reke Dunav). Južnobanatski upravni okrug se prostire na 4.245 km<sup>2</sup> i prema popisu iz 2011. ima 293.730 stanovnika. Središte i najveći grad okruga je Pančevo (123.414 stanovnika), a slede Vršac (52.026 stanovnika) i Kovin (33.722 stanovnika). Privreda okruga je visoko razvijena, sa značajnim industrijskim i poljoprivrednim kapacitetima, i u njemu je 2017. godine ostvarena bruto dodata vrednost<sup>1</sup> (BDV) od 134.215 miliona dinara. Po ovom kriterijumu

<sup>1</sup> U skladu sa regulativom Evrostata, za nivo oblasti (okruga) iskazuje se BDV umesto BDP-a

zauzeo je peto mesto u Republici Srbiji, posle Grada Beograda, Južnobačkog, Sremskog i Nišavskog okruga [4].

Osnovu železničke mreže u južnom Banatu čini pruga Beograd Centar – Pančevo Glavna – Vršac – državna granica – (Stamora Moravita) koja je deo Transevropske transportne mreže (Trans-European Transport Network – TEN-T), tačnije koja pripada sveobuhvatnoj (Comprehensive) TEN-T mreži [5]. Prema važećoj pravnoj regulativi Republike Srbije, ova pruga je magistralna i nosi oznaku 107 [6]. Njena prva deonica, Vršac – Državna granica puštena je u saobraćaj 1858. kao deo trase Jasenovo – Vršac – Temišvar – Segedin. Deonica Vršac – Vladimirovac je otvorena 1894. godine, a Pančevo – Vladimirovac 1896. godine. Izgradnjom pruge Beograd Dunav – Pančevački Most – Pančevo 1935. godine ostvarena je direktna veza Pančeva i Vršca sa Beogradom. Poslednja deonica, Beograd Centar – Pančevački Most izgrađena je 1993. godine. Osnovni tehnički podaci za prugu su dati u tabeli 2 [7].

Ostale kategorisane pruge u oblasti južnog Banata su regionalna pruga br. 202 Pančevo Glavna – Zrenjanin – Kikinda – Državna granica – (Jimbolia), lokalna pruga br. 309 Pančevo Varoš – Pančevo Vojlovica i manipulativna pruga br. 407 Ovča – Padinska Skela.

Putnički vozovi na pruzi Pančevo Glavna – Zrenjanin ne saobraćaju zbog radova na modernizaciji pruge Beograd – Novi Sad i izmeštanja teretnog saobraćaja na alternativni pravac preko Pančeva, na pruzi Pančevo Varoš – Pančevo Vojlovica ne postoji redovan putnički saobraćaj, a pruga Ovča – Padinska Skela je zatvorena.

Tabela 2. Tehnički podaci pruge Beograd Centar – Pančevo Glavna – Vršac – Državna granica

Dužina	98,314 km
Kategorija	Magistralna
Broj službenih mesta	20
Broj koloseka	Dvokolosečna (Beograd Centar – Pančevo Glavna) Jednokolosečna (Pančevo Glavna – Vršac – Državna granica)
Elektrifikacija	25 kV 50 Hz (Beograd Centar – Pančevo Glavna)
Osovinsko opterećenje	22,5 t
Najveća dopuštena brzina	50-100 km/h
Najmanji poluprečnik krivine	300 m
Način regulisanja saobraćaja	Automatski pružni blok - APB (Beograd Centar – Pančevo Glavna) Stanični (Pančevo Glavna – Vršac – Drž. gr.)
Tovarni profil	ŽS-I (koji odgovara međunarodnom tovarnom profilu UIC-B)

Van eksploatacije su pruge Zrenjanin Fabrika – Sećanj – Vršac, Vršac – Bela Crkva – Državna granica (Bazias) i Vladimirovac – Kovin.

Međunarodni vozovi na relaciji Vršac – Temišvar ukinuti su 2017. godine. Jedini putnički saobraćaj trenutno čine regionalni vozovi na relaciji Beograd Centar – Vršac.

## 2. REGIONALNI SAOBRAĆAJ U JUŽNOM BANATU

### 2.1. Pregled postojećeg stanja

Železnička linija Beograd – Pančevo – Vršac jedna je od najvitalnijih regionalnih linija u Srbiji i jedna od retkih koja donekle zadovoljava savremene standarde u tehničkom i organizacionom smislu. U sklopu šireg programa investicija u železničku infrastrukturu na ovoj liniji je izvršena obnova i izgradnja pruge (Beograd Centar) – Pančevački most – Pančevo Glavna koja je finansirana iz državnog kredita Ruske Federacije vrednog 800 miliona USD. Radovi su počeli krajem marta 2014. i obuhvatili su rekonstrukciju 15 km postojećeg koloseka, izgradnju i elektrifikaciju novog drugog koloseka, izgradnju dve stanice i dva stajališta, mosta preko reke Tamiš dužine 242 m i nekoliko manjih mostova. Izvedeni su radovi na ugradnji propusta, obnovi kontaktne mreže, sistemu signalno-sigurnosnih (SS) i telefonsko-telekomunikacionih (TT) uređaja, u okviru kojih su izgrađene tri trafo stanice i zgrada za SS i TT u stanici Pančevo Glavna. Naknadno su urađeni i dodatni radovi na rekonstrukciji nadvožnjaka preko Zrenjaninskog i Pančevačkog puta, u

blizini Pančevačkog mosta. Radovi su završeni u novembru 2016. godine i ukupno su koštali oko 90 miliona USD. Kao rezultat obnove brzine su povećane sa 30-50 km/h na 120 km/h, a značajno su unapređeni kapacitet i bezbednost saobraćaja.

Železnička stanica Beograd Centar je važan infrastrukturni objekat i za saobraćaj na liniji Beograd – Pančevo – Vršac. Gradnja nove glavne železnička stanice u Beogradu planirana je sedamdesetih godina XX veka, u sklopu radova na izgradnji beogradskog železničkog čvora. Radovi su više puta započinjani i obustavljani, da bi u periodu 2014-2016. godine bila završena tzv. prva faza kojom je osposobljeno osam od deset koloseka i pet od šest perona. Stanica, koja je još sredinom devedesetih prošlog veka minimalno opremljena i uključena u sistem prigradske železnice „Beovoz“, postaje glavna stanica za unutrašnji saobraćaj od reda vožnje 2017/2018, a od 1. jula 2018. nakon zatvaranja stanice Beograd i nova centralna gradska stanica. Od ovog datuma sa nje saobraćaju i regionalni vozovi za Vršac.

Na pruzi Beograd Centar – Pančevo – Vršac saobraćaju dizel-motorne garniture (DMG) serije 711 proizvedene u zavodu Metrovagonmash u Ruskoj Federaciji (slika 1). Radi se o dvodelnim DMG savremenog dizajna koje pokreću dva dizel-motora, maksimalne brzine 120 km/h. Garniture su opremljene sistemom za grejanje i klimatizaciju, video-nadzorom, sistemom za dijagnostiku i upravljanje, vakuum toaletima, imaju prostor prilagođen osobama sa posebnim potrebama i prostor za

prevoz bicikala (slika 2). Kapacitet je 120 mesta za sedenje i 126 mesta za stajanje [8]. Prvih 12 ovakvih garnitura, kupljenih iz kredita međunarodne železničke banke EUROFIMA vrednog 43 miliona CHF, isporučeno je 2012. godine, a preostalih 27, iz kredita Ruske Federacije u iznosu od 100 miliona USD, do kraja 2016. godine. Prva DMG serija 711 je uključena u saobraćaj upravo na pruzi Beograd – Vršac 6. marta 2012. godine. Investicije u infrastrukturu i nova vozna sredstva omogućili su i bolju organizaciju saobraćaja regionalnih vozova. Već 7.3.2012. stupa na snagu novi red vožnje kojim se, osim vozova na relaciji Pančevo Glavna – Vršac, uvode direktni polasci iz Beograda, sa železničke stanice Beograd Dunav (tabela 3).



Slika 1. Spoljašnji izgled DMG serije 711



Slika 2. Unutrašnji izgled DMG serije 711

U redovima vožnje od 2012/2013. do 2014/2015. na relaciji Beograd Dunav – Vršac dnevno su saobraćala četiri para regionalnih vozova, pri čemu od reda vožnje 2014/2015. oni više ne staju u službenim mestima između stanica Beograd Dunav i Pančevo Glavna: Krnjača Most, Krnjača, Sebeš i Ovča. U redu vožnje 2015/2016. je uveden dodatni večernji polazak iz Beograda (voz br. 2609), a voz br. 2605 nije saobraćao vikendom i državnim praznicima. Od reda vožnje 2016/2017. svakodnevno saobraća pet pari vozova koji od 1. jula 2018. imaju novi polazni terminus u Beogradu, stanicu Beograd Centar, i staju u službenim mestima Karadorđev Park i Vukov Spomenik. Službena mesta Krnjača Most, Krnjača, Sebeš i Ovča su od reda vožnje

Tabela 3. Red vožnje Beograd Dunav – Pančevo Glavna – Vršac 7. 3-8.12.2012.

2601*	2603*	2605*	2607		2600	2602*	2604*	2606*
07.20	-	-	19.20	Beograd Dunav	07.01	-	-	18.45
07.24	-	-	19.24	Pančevački most	06.59	-	-	18.43
07.32	-	-	19.32	Krnjača	06.50	-	-	18.34
07.37	-	-	19.37	Sebeš	06.46	-	-	18.30
07.41	-	-	19.41	Ovča	06.41	-	-	18.25
07.52	11.20	15.04	19.52	Pančevo Glavna	06.32	10.38	14.38	18.16
08.01	11.25	15.10	19.58	Pančevo Varoš	06.26	10.34	14.34	18.10
08.15	11.39	15.24	20.12	Banatsko Novo Selo	06.07	10.18	14.18	17.46
08.26	11.50	15.35	20.23	Vladimirovac	05.57	10.08	14.08	17.36
08.34	11.58	15.43	20.31	Alibunar	05.49	10.00	13.59	17.28
08.41	12.05	15.50	20.38	Banatski Karlovac	05.42	09.53	13.52	17.12
08.46	12.10	15.55	20.43	Nikolinci	05.37	09.48	13.47	17.07
08.53	12.17	16.02	20.50	Uljma	05.30	09.41	13.40	17.00
08.58	12.22	16.07	20.55	Vlajkovac	05.24	09.35	13.34	16.54
09.06	12.30	16.15	21.03	Vršac	05.15	09.26	13.25	16.45

\* ne saobraća nedeljom

2016/2017. uključena u sistem prigradske željeznice BG Voz, a stanica Beograd Dunav je zatvorena.

Na slikama 3 i 4 prikazan je izvod iz reda vožnje za 2018/2019. godinu za prugu Beograd Centar – Pančevo Glavna – Vršac. Izvršenje prikazanog reda vožnje obavlja se sa dve garniture dizel-motornog voza serije 711, a tokom dana saobraća ukupno pet pari regionalnih putničkih vozova.

**44** Beograd Centar - Pančevo glavna st. - Vršac **44** ↓

Tar. km		Re 2601	Re 2603	Re 2605	Re 2607	Re 2609			
		00 06	00 06	00 06	00 06	00 06			
	<b>IZ</b>								
0	<b>Beograd Centar</b>	7.14	12.08	15.44	16.59	21.02			
0	Karadordjev park	7.18	12.12	15.48	17.03	21.06			
0	Vukov spomenik	7.22	12.16	15.52	17.07	21.10			
0	Pančevački most	7.26	12.20	15.56	17.11	21.14			
2	Krnjača most								
2	Krnjača ukr.								
7	Sebeš								
10	Ovča								
18	<b>Pančevo glavna st.</b>	7.42	12.36	16.12	17.27	21.30			
18	<b>Pančevo glavna st.</b>	7.43	12.37	16.13	17.28	21.31			
21	Pančevo varoš	7.48	12.42	16.18	17.33	21.36			
39	Banatsko Novo Selo	8.02	12.56	16.32	17.47	21.50			
52	Vladimirovac	8.13	13.07	16.43	17.58	22.01			
60	Alibunar	8.20	13.15	16.51	18.06	22.09			
67	Banatski Karlovac	8.35	13.22	16.58	18.13	22.16			
71	Nikolinci	8.40	13.27	17.03	18.18	22.21			
79	Uljma	8.47	13.34	17.10	18.25	22.28			
84	Vlajkovac	8.53	13.40	17.16	18.31	22.34			
93	<b>Vršac</b>	9.01	13.48	17.24	18.39	22.42			
93	<b>Vršac</b>								
	<b>ZA</b>								

Slika 3: Red vožnje Beograd Centar – Vršac

**44** Vršac - Pančevo Glavna st. - Beograd Centar **44** ↑

Tar. km		Re 2600	Re 2602	Re 2604	Re 2606	Re 2608			
		00 06	00 06	00 06	00 06	00 06			
	<b>IZ</b>								
0	<b>Vršac</b>								
0	<b>Vršac</b>	4.48	7.50	9.35	14.50	18.50			
9	Vlajkovac	4.57	7.59	9.44	14.59	18.59			
14	Uljma	5.03	8.05	9.50	15.05	19.05			
22	Nikolinci	5.10	8.12	9.57	15.12	19.12			
26	Banatski Karlovac	5.15	8.17	10.02	15.17	19.17			
33	Alibunar	5.22	8.24	10.09	15.24	19.24			
41	Vladimirovac	5.30	8.32	10.17	15.32	19.32			
54	Banatsko Novo Selo	5.40	8.42	10.27	15.42	19.42			
72	Pančevo varoš	5.55	8.57	10.42	15.57	19.57			
75	<b>Pančevo glavna st.</b>	5.59	9.01	10.46	16.01	20.01			
75	<b>Pančevo glavna st.</b>	6.00	9.02	10.47	16.02	20.02			
83	Ovča								
86	Sebeš								
91	Krnjača ukr.								
91	Krnjača most								
93	Pančevački most	6.21	9.23	11.08	16.25	20.23			
93	Vukov spomenik	6.25	9.27	11.12	16.29	20.27			
93	Karadordjev park	6.28	9.30	11.15	16.32	20.30			
93	<b>Beograd Centar</b>	6.31	9.33	11.18	16.35	20.33			
	<b>ZA</b>								

Slika 4: Red vožnje Vršac – Beograd Centar

**2.2. Analiza rezultata**

Od kada je prva pruga stigla u južni Banat sredinom XIX veka, vozovi su popularno prevozno sredstvo za njegove stanovnike. Nažalost, višegodišnja nedovoljna ulaganja u srpske željeznice, kako u adekvatno održavanje postojeće infrastrukture i vozni sredstava, tako u modernizaciju i nabavku novih, za rezultat imaju skoro potpuni prelazak putnika na drumski transport. Međutim, od 2012. godine kvalitet željezničkog saobraćaja se poboljšava, a putnici vraćaju ovom vidu transporta. Zahvaljujući obnavljanju infrastrukture, novim vozovima i nešto boljoj organizaciji saobraćaja, povećan je broj polazaka, brzina i udobnost putovanja, a smanjena kašnjenja i otkazivanja vozova [9]. Rezultat je rast broja putnika i povećanje prihoda željezničkog operatera, kao i značajno poboljšanje kvaliteta usluge i pokazatelja rada na liniji.

U tabeli 4 prikazan je broj prodatih karata u Organizacionoj jedinici za saobraćajno-komercijalne poslove (OJ za SKP) Vršac od marta 2012, od kada je i unapređen red vožnje i uvedena u saobraćaj prva nova DMG serije 711, do avgusta 2019. godine. Podaci su prikupljeni iz odgovarajućih evidencija OJ za SKP Vršac i uključuju karte prodane na putničkim blagajnama u stanicama Vršac, Beograd Dunav, Pančevački Most, Ovča, Pančevo Glavna i Pančevo Varoš, kao i karte koje su prodali kondukteri u vozovima domicila Vršac. Ovde moramo naglasiti da podaci koje analiziramo nisu u potpunosti konzistentni u pogledu stanica koje uključuju, kao i da su za nekoliko meseci u nedostatku stvarnih podataka uzete procenjene vrednosti. Bez obzira na određene manjkavosti raspoloživih podataka, dovoljno sigurni možemo zaključiti da u posmatranom periodu postoji očigledan trend rasta broja putnika, koji sa druge strane karakterišu velike oscilacije.

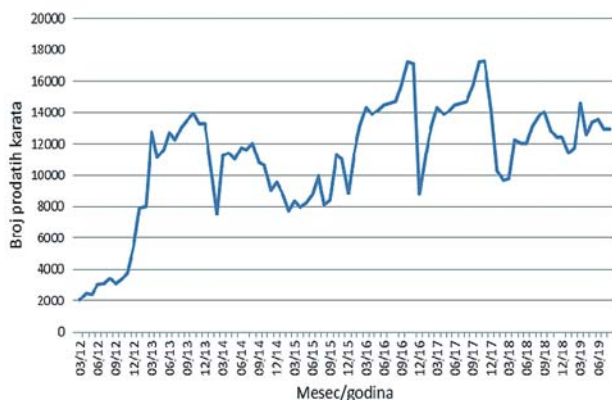
Kada podatke iz tabele predstavimo grafički, uočavamo tri karakteristična perioda u kretanju mesečnog broja prodatih karata (slika 5). Od uvođenja u saobraćaj novih putničkih garnitura u martu 2012. do kraja 2013. godine broj putnika konstantno raste do nivoa koji je skoro pet puta veći od početnog. U naredne dve godine, 2014. i 2015, broj putnika oscilira iz meseca u mesec, najverovatnije kao posledica izmena i privremenih obustava saobraćaja za vreme rekonstrukcije pruge

Tabela 4. Mesečni broj prodatih karata u OJ za SKP Vršac za period mart 2012 – oktobar 2019.

	2012.*	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018	2019.
Januar		7.912	10.315	8.922	11.387	11.387	10.333	11.409
Februar		8.053	7.526	7.765	13.160	13.160	9.650	11.746
Mart	2.053	12.827	11.256	8.334	14.347	14.347	9.778	14.625
April	2.500	11.152	11.430	7.950	13.923	13.923	12.274	12.608
Maj	2.412	11.655	11.063	8.270	14.111	14.111	12.056	13.412
Jun	3.051	12.734	11.788	8.756	14.487	14.487	12.018	13.587
Jul	3.091	12.257	11.651	10.008	14.617	14.617	13.120	12.953
Avgust	3.394	13.091	12.039	8.125	14.738	14.738	13.814	12.953
Septembar	3.098	13.508	10.853	8.415	15.799	15.799	14.057	
Oktobar	3.382	13.971	10.680	11.347	17.244	17.244	12.834	
Novembar	3.818	13.289	9.085	11.038	17.153	17.321	12.440	
Decembar	5.547	13.289	9.546	8.861	8.791	14.172	12.436	

\* Nepotpuni podaci

Beograd – Pančevo. Iako nešto manji nego 2013. godine, ukupan broj prodatih karata u ove dve godine je i dalje višestruko veći od onog na početku. Od 2016. godine, od kada je saobraćaj organizovan na približno isti način, sa pet pari vozova dnevno i koristeći novu prugu na deonici Beograd – Pančevo, broj putnika se ponovo povećava i taj umereni rast se zadržava do danas.



Slika 5. Mesečni broj prodatih karata u OJ za SKP Vršac za period mart 2012 – avgust 2019.

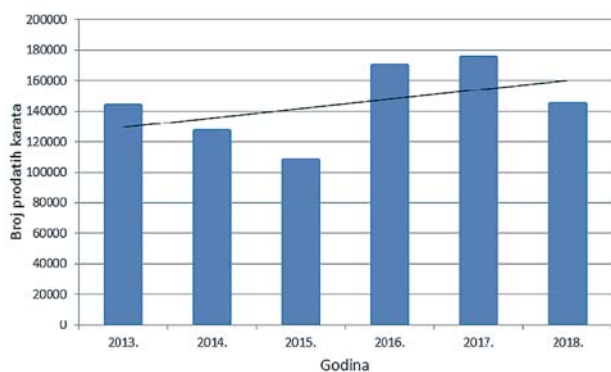
U pojedinim mesecima 2017. godine broj putnika je čak devet puta veći u odnosu na početni period. Ipak, u 2018. godini beleži se za oko 20% manje prodatih karata u odnosu na prethodnu godinu, što možemo pripisati prilagođavanju na novu veliku promenu – zatvaranje stanice Beograd Dunav i prebacivanje putničkih operacija u stanicu Beograd Centar koja još uvek nije u potpunosti završena.

S obzirom na to da je broj putnika za prvih osam meseci ove godine za oko 11% veći u odnosu na isti period 2018. godine, odnosno na nivou od 93% rezultata u periodu januar–avgust 2017. godine, možemo očekivati da on na kraju godine bude takav da se opšti trend rasta nastavi. U strukturi prodatih karata, blagajna Vršac učestvuje sa skoro 50%, a kondukteri domicila Vršac sa oko 25%, isto kao i sve ostale stanice u sastavu ove organizacione jedinice zajedno (navedeni podaci su iz 2018. godine).

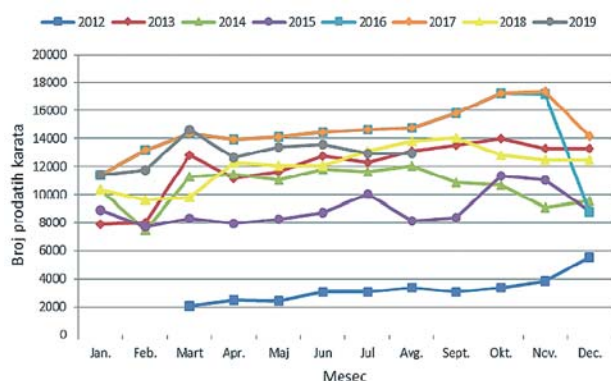
Ako iz analize isključimo podatke za 2012. i 2019. godinu, koji nisu potpuni, uporedimo ukupan godišnji broj prodatih karata za period od 2013. do 2018. godine. Kao što se vidi sa slike 6, iako broj prodatih karata nije svake godine veći u odnosu na prethodnu, postoji trend rasta. Uprkos opadanju broja putnika dve uzastopne godine, gde je 2015. broj prodatih karata bio za četvrtinu manji nego 2013. godine, trend rasta je ostvaren zahvaljujući značajnom povećanju 2016. i 2017. godine, kada je broj karata za oko petinu bio veći u odnosu na 2013. godinu. Na ublažavanje trenda rasta uticalo je nemalo smanjenje 2018. u odnosu na 2017. godinu, pri čemu rezultat u ovoj godini i dalje nije ispod onog u prvoj godini posmatranog perioda, tako da opšti trend nije promenjen (slika 6).

Da bismo bolje razumeli česte oscilacije mesečnog broja putnika koje smo uočili na prvom grafikonu, pogledajmo kretanje mesečnog broja putnika u

toku svake godine, odnosno po mesecima jedne godine u odnosu na druge. Slika 7 pokazuje postojanje očekivanih sezonskih kolebanja, odnosno neravnomernosti, kada dolazi do smanjenja broja putnika u zimskoj (januar i februar) i letnjoj sezoni (jul i avgust). Smanjenje je izraženije u zimskoj sezoni, pa su januar i februar najčešće meseci sa najmanjim brojem putnika u toku godine. U većini slučajeva broj putnika se u toku godine povećava iz meseca u mesec, pa je najveći između septembra i decembra. Napomenimo još jednom da bi ovo bilo još izraženije da u konkretnom slučaju ne postoje odstupanja, koja su posledica izmena u organizaciji saobraćaja zbog rekonstrukcije pruge Pančevački Most – Pančevo Glavna i promena koje nastalih u okviru Beogradskog železničkog čvora.



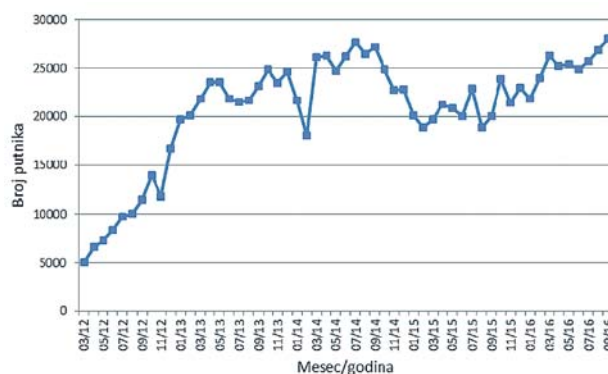
Slika 6. Godišnji broj prodatih karata u OJ za SKP Vršac za period 2013-2018.



Slika 7. Uporedni prikaz mesečnog broja prodatih karata u OJ za SKP Vršac za period mart 2012 – avgust 2019.

Kako ne raspoložemo kompletnim podacima o broju putnika na relaciji Beograd – Pančevo – Vršac, postavlja se pitanje da li analiza koju smo predstavili na osnovu podataka o mesečnom broju prodatih karata u OJ za SKP Vršac verno

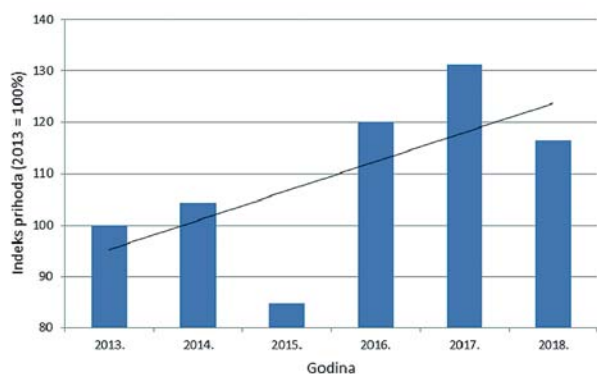
odslikava situaciju u regionalnom saobraćaju na pruzi Beograd – Vršac nakon investicija u železničku infrastrukturu i vozna sredstva, odnosno promena u organizaciji saobraćaja. Za odgovor ćemo iskoristiti podatke o broju putnika po vozovima na relaciji Beograd Dunav – Vršac za jedan deo posmatranog perioda od marta 2012. do septembra 2016. godine, koji su navedeni u radu[10], a dobijeni su prema statističkoj obradi podataka Javnog preduzeća "Železnice Srbije" za taj vremenski period. Sređivanjem podataka o broju putnika po vozovima dobijeni su podaci o mesečnom broju putnika koji su prikazani na slici 8. Vidimo da se broj putnika kretao na sličan način, kao i broj prodatih karata. Posle naglog rasta od početnih 5.000, do skoro 25.000 putnika mesečno na kraju 2013. godine, dolazi period oscilacija i blažeg pada, dok stabilan rast u 2016. godini donosi preko 28.000 putnika u septembru te godine. Dva grafikona se značajnije razlikuju jedino u 2014. godini, u kojoj je ukupan broj putnika uglavnom veći u odnosu na isti mesec 2013. godine, što se za broj prodatih karata ne može reći. Poređenjem dve grupe podataka u vremenskom okviru mart 2012 – septembar 2016. godine dobijen je stepen korelacije +0,91. Dobijena vrednost ukazuje na visok stepen korelacije između ukupnog broj putnika na relaciji Beograd Dunav – Vršac i broja prodatih karata u OJ za SKP Vršac, na osnovu čega možemo pretpostaviti da između dve grupe podataka postoji snažna korelacija od početka do kraja perioda koji posmatramo. To dalje znači da se ukupan broj putnika menjao na sličan način kao broj prodatih karata, odnosno da je od 2012. godine do danas značajno povećan kao rezultat sprovedenih poboljšanja.



Slika 8. Mesečni broj putnika na relaciji Beograd Dunav – Vršac za period mart 2012 – septembar 2016.

Povećanje broja putnika znači i povećanje prihoda železničkog operatera, kompanije "Srbija Voz" a.d. Već u decembru 2012. godine prihod od voznih karata izdatih u Vršcu (prihod blagajne + prihod konduktera) je skoro tri puta veći nego u martu, kada je krenuo saobraćaj sa novom DMG. Od marta do decembra 2013. godine prihod OJ za SKP Vršac je četiri puta veći u odnosu na istih deset meseci prethodne godine. Prihodi se sledećih godina dalje povećavaju, sa izuzetkom 2015. godine, a rekordni nivo dostižu 2017. godine. Uprkos zabeleženom smanjenju u 2018. godini, dosadašnji rezultati za 2019. godinu ohrabruju nas da očekujemo najbolji rezultat do sada. Slično kao kod broja prodatih karata, blagajna Vršac ostvari oko polovine prihoda, a slede kondukteri domicila Vršac sa oko 35% i sve ostale stanice sa 15% (podaci iz 2018).

Ako 2013. uzmemo za referentnu godinu, kada su u pitanju prihodi i označimo ostvareni iznos sa 100%, kretanje prihoda železničkog operatera u narednim godinama, lako možemo predstaviti grafički (slika 9). Vidimo da su jedino 2015. godine prihodi bili manji, na nivou od 85%, dok su u svim drugim godinama bili veći, najviše za oko 30%, u odnosu na prvu posmatranu godinu. Kao i broj prodatih karata, prihodi linearno rastu, s tim što je taj rast nešto veći, odnosno linija rasta oštija, u poređenju sa brojem prodatih karata. Najbolji rezultat, po oba kriterijuma, ostvaren je 2017. godine.



Slika 9. Kretanje godišnjeg prihoda OJ za SKP Vršac za period 2013-2018.

Višestruko povećanje broja putnika u relativno kratkom roku, praćeno značajnim povećanjem prihoda, očigledni su efekti modernizacije železnice i promena koje su učinjene kako bi se bolje zadovoljile prevozne potrebe građana u južnom Banatu. Sumirajmo ono što je urađeno:

S obzirom na zadovoljavajuće stanje pruge Pančevo Glavna – Vršac, na kojoj se vozovi kreću brzinom do 100 km/h, povećanje kapaciteta i osposobljavanje pruge Pančevački Most – Pančevo Glavna za brzine od 100 km/h omogućilo je da regionalni vozovi budu po vremenu putovanja konkurentni autobuskom prevozu;

Prebacivanjem terminusa linije na stanicu Beograd Centar putnicima je omogućeno da umesto dolaska na izolovanu stanicu izvan centra grada, stanicu Beograd Dunav, vozom sada mogu direktno stići do tri stanice koje se nalaze na važnim lokacijama u gradu: Vukov Spomenik, Karađorđev Park i Beograd Centar. Završetkom izgradnje stanice Beograd Centar i njenim boljim povezivanjem sa svim delovima grada efekti ove promene biće u potpunosti vidljivi;

Nove garniture serije 711 zamenile su u saobraćaju dizel-motorna kola serije 812 (popularne "šino-buse" nabavljane pedesetih godina prošlog veka) i dizel-motorne vozove serije 712 (u saobraćaju više od tri decenije), vozila koja po svim karakteristikama više nisu mogla da ispune zahteve u pogledu opremljenosti, udobnosti, bezbednosti i higijene;

Novi infrastrukturni objekti i vozna sredstva su tehnički neuporedivo bolje opremljeni od dosadašnjih, visokopouzdati u eksploataciji i redovno se održavaju, što omogućava odvijanje saobraćaja sa visokim nivoom tačnosti, a to je jedan od glavnih zahteva savremenog putnika. Podaci pokazuju da se kašnjenja i broj otkazanih vozova na relaciji Beograd – Vršac smanjuju iz godine u godinu. U tabeli 5 su dati podaci o kašnjenju vozova u minutima i broju otkazanih vozova u periodu od 2014. do 2018. godine [11], a u tabeli 6 detaljan pregled zakašnjenja putničkih vozova u OJ za SKP Vršac za 2018. godinu [12];

Izmenama u vremenima polazaka i uvođenjem petog para vozova, red vožnje je bolje prilagođen potrebama putnika, pre svega studentima i radnicima, koji su dve najbrojnije kategorije putnika na ovoj relaciji. Vozovi su postali pogodni za svakodnevno putovanje do Beograda iz svih mesta duž linije, uključujući i grad Pančevo, koji poslednjih nekoliko godina nije povezan sa Beogradom prigradskim vozovima. Razmak između polazaka je relativno ujednačen i pokriveni su svi delovi dana.

Tabela 5. Zakašnjenja i otkazani vozovi na relaciji Beograd – Vršac 2014-2018.

Godina	U dolasku (min)	U odlasku (min)	Otkazano	Primedbe
2014.	6.443	14.253	603	
2015.	4.178	4.076	882	radovi
2016.	8.643	5.136	40	
2017.	3.997	3.346	11	
2018.	1.843	1.315	5	

Tabela 6. Pregled zakašnjenja putničkih vozova u OJ za SKP Vršac 2018.

Mesec	Broj vozova	U dolasku (min)	U odlasku (min)	Do 30 min	30 – 60 min	Preko 60 min
Januar	16	104	97	15	1	0
Februar	16	262	83	15	1	0
Mart	4	108	208	3	0	1
April	4	58	20	3	1	0
Maj	6	75	60	3	3	0
Jun	6	21	51	6	0	0
Jul	19	85	102	19	0	0
Avgust	10	132	65	7	3	0
Septembar	16	161	79	13	3	0
Oktobar	26	202	201	26	0	0
Novembar	31	275	214	29	2	0
Decembar	13	360	125	7	5	1

Imajući u vidu jaku konkurenciju javnog autobuskog prevoza na ovoj relaciji, cenovna politika je prilagođena tržištu, pa je tako povratna karta Beograd Centar – Vršac više od 2,6 puta jeftinija od cene autobuskog prevoza.

Analiza zadovoljstva putnika kvalitetom usluge nakon realizovanih projekata važna je da bi se utvrdilo da li saobraćaj funkcioniše bolje u odnosu na prethodni period i koji su prioriteti za buduće investicije. Istraživanje zadovoljstva korisnika železničkim prevozom u južnom Banatu, koje su putem ankete sprovedeli Milinković i ostali autori[13], pokazalo je da preko 70% putnika prepoznaje novi kvalitet dobijen uvođenjem savremenih vozova i unapređenjem reda vožnje, a preko 90% iskazuje zadovoljstvo zbog smanjenih zakašnjenja. Zanimljivi su i rezultati ovog istraživanja kada je u pitanju struktura putnika po zanimanju i frekvencija korišćenja železničkog prevoza. Tako ubedljivo većinu korisnika čine studenti (49%), a zatim slede zaposleni (26%), nezaposleni i penzioneri (sa po

7%). Od ukupnog broja putnika, njih 13% koristi železnicu svaki dan, 27% nekoliko puta nedeljno, a 40% nekoliko puta mesečno.

### 2.3. Predlozi za poboljšanja

Na povećanje broja putnika i održivost regionalnog saobraćaja u južnom Banatu značajno može uticati ponovno uspostavljanje međunarodnog regionalnog, a prema mogućnostima i daljinskog putničkog saobraćaja sa Republikom Rumunijom. Ova najkraća i najjeftinija kopnena veza je važna kako za razvoj privredne saradnje sa tržištem od preko 20 miliona ljudi, tako i za saradnju u oblastima kulture, obrazovanja i turizma. Nove mogućnosti i raznovrsni razlozi za putovanja generišu nove tokove putnika i doprinose boljoj popunjenosti regionalnih vozova u unutrašnjem saobraćaju koje bi, pored naših, mogli da koriste i građani susedne zemlje.

Perspektiva regionalnog saobraćaja u južnom Banatu je neizvesna, ako on postoji samo na



jednoj pruži, zbog čega za putničke vozove treba osposobiti i druge lokalne pruge, pre svega Pančevo – Zrenjanin, Vršac – Zrenjanin i Vršac – Bela Crkva. Ovim bi se omogućilo korišćenje železničkog prevoza stanovnicima svih većih mesta u okrugu, bilo da svoje putovanje završavaju u Beogradu, ili sa nove centralne stanice nastavljaju putovanje daljinskim vozovima do krajnjeg odredišta u drugim delovima naše zemlje. Kada u perspektivi bude završen beogradski železnički čvor, odnosno železnička obilaznica Beli potok – Vinča – Pančevo, otvoriće se i mogućnost za direktno povezivanje Južnobanatskog sa Podunavskim i Braničevskim okrugom, što znači i uvođenje novih železničkih prigradskih i regionalnih putničkih linija.

### 3. ZAKLJUČAK

Na osnovu svega prethodno iznetog, možemo oceniti da se korisnici opredeljuju za korišćenje železničkog prevoza vrednujući više parametara koji čine ukupni kvalitet usluge. Iako različiti parametri u različitoj meri utiču na ovaj izbor, evidentno je da korisnici očekuju kvalitetan servis "u paketu", odnosno očekuju da određeni, za njih prihvatljiv, nivo standarda bude dostignut po svim osnovnim kriterijumima. U ovom radu smo koristeći iskustva iz regionalnog saobraćaja u južnom Banatu kao osnovne kriterijume označili: stanje infrastrukture, stanje voznih sredstava i organizaciju saobraćaja. Kapacitet i tehničke karakteristike železničke infrastrukture treba da obezbede pouzdanost i konkurentna vozna vremena, dok infrastrukturni objekti koje koriste putnici treba da budu organizovani i opremljeni u skladu sa zahtevima savremenog putovanja. Vozna sredstva treba da budu redovno održavana i konstruisana tako da putnicima omoguće udobno putovanje zadovoljavajućim brzinama. Organizacijom železničkog saobraćaja treba obezbediti dovoljan broj polazaka odgovarajućeg kapaciteta i frekvencije vozova, koji saobraćaju sa minimalnim poremećajima i zakašnjenjima. Poboljšanja, koja su u prethodnom periodu u manjoj ili većoj meri, učinjena po svakom od ova tri osnovna kriterijuma imala su vrlo dobar efekat, koji se pre svega ogleda u povećanju broja putnika i povećanju prihoda železničkog operatera.

Sa druge strane, zaostajanje po bilo kom od osnovnih kriterijuma poništava pozitivne efekte

unapređenja ostalih. Primećene oscilacije u broju putnika i visini prihoda, nakon sprovedenih poboljšanja, dokaz su da investicije treba planirati pažljivije i sprovoditi efikasnije, vodeći računa o minimalnim poremećajima u saobraćaju. Utisak je i da mogućnosti za bolju organizaciju saobraćaja, stvorene investicijama u infrastrukturu i vozna sredstva, u ovom slučaju nisu iskorišćene do kraja. Polazeći od zahteva korisnika prevoza, iznetih u sprovedenoj anketi o kvalitetu saobraćaja vozova, za očekivati je da uvođenje dodatnih vozova, sa odgovarajućim vremenima polazaka, može dalje povećati broj putnika i prihode na liniji. Za potpuni efekat potrebno je definisati i dodatne kriterijume koji će biti predmet budućih unapređenja, npr. postojanje parkinga u blizini železničke stanice, kupovina voznih karata „on-line“, jasan sistem obaveštavanja putnika, fleksibilna cenovna politika ili slično. Uz ove mere regionalni saobraćaj u Južnobanatskom regionu može se učiniti pouzdanim i održivim, sa osiguranom perspektivom daljeg rasta i razvoja.

### LITERATURA

- [1] UITP, ERRAC, Foster Rail: Regional and Suburban Railways Market Analysis Update, Brussels, Belgium, 2016.
- [2] Slavko Vesković, Vera Raičević, Gordan Stojić, Sanjin Milinković: A Model to Estimate the Passenger Rail Liberalisation: The Case of Serbia, International Journal for Traffic and Transport Engineering, Vol. 2, No. 3, p. 202-220, Belgrade, Serbia, 2012.
- [3] Republički zavod za statistiku: Saopštenje br. 169 – Ukupan prevoz putnika i robe 2017. i 2018, Beograd, 2019.
- [4] Republički zavod za statistiku: Regionalni bruto domaći proizvod – Regioni i oblasti Republike Srbije 2017, Beograd, 2019.
- [5] Regulation (EU) No 1315/2013, Official Journal of the European Union L 348, 2013.
- [6] Uredba o kategorizaciji železničkih pruga koje pripadaju javnoj železničkoj infrastrukturi, „Službeni glasnik RS“, br. 50/2019.
- [7] „Infrastruktura železnica Srbije“ a.d.: Izjava o mreži 2020, Beograd, 2019.

- [8] <http://www.zeleznicesrbije.com/>
- [9] Jaroslav Mašek, Martin Kendra, Sanjin Milinković, Slavko Vesković, Dalibor Barta: Proposal and Application of Methodology of Revitalisation of Regional Railway Track in Slovakia and Serbia. Part 1: Theoretical Approach and Proposal of Methodology for Revitalisation of Regional Railways, *Transport Problems*, Vol. 10, Special Edition, p. 85 - 95, Katowice, Poland, 2015.
- [10] Aleksandar Mančić: Završni rad – Prognoza broja prevezenih putnika u železničkoj stanici Vršac metodom vremenskih serija, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2017.
- [11] „Srbija Voz” a.d.: Statistika OJ za SKP Vršac, Vršac, 2019.
- [12] Srbija Voz a.d: Godišnji izveštaj Sekcije za SKP Beograd za 2018, Beograd, 2019.
- [13] Sanjin Milinković, Slavko Vesković, Peter Marton, Jaroslav Mašek: Regional Passenger Rail Concept: Evidence from Services in Serbia and Slovakia, VI International Symposium New Horizons 2017. of Transport and Communications, Doboj, Bosnia and Herzegovina, 2017.
- [14] Gordan Stojić, Dušan Mladenović, Olegas Prentkovskis, Slavko Vesković: A Novel Model for Determining Public Service Compensation in Integrated Public Transport Systems, *Sustainability*, 10(9), 2969; <https://doi.org/10.3390/su10092969>, 2018

SAŠA CVIJANOVIĆ\*, ZORAN AVRAMOVIĆ\*\*

## MREŽNE SKRETNICE U SKLOPU INTRANET MREŽE NA ŽELJEZNICAMA REPUBLIKE SRPSKE

### NETWORK SWITCHES TO THE INTRANET NETWORK ON THE RAILWAYS OF THE REPUBLIC OF SRPSKA

Datum prijema rada: 5.9.2018.

UDK: 656.2+004:654.1

#### REZIME:

U radu je predstavljena poslovna intranet mreža na Željeznici Republike Srpske (u daljem tekstu ŽRS) sa mrežnim skretnicama. U nastavku su prikazani administracija i pristup mrežnim skretnicama sa udaljenog mjesta u sklopu intranet mreže ŽRS. Prikazani sistem omogućava praćenje i administraciju mrežne opreme na bezbjedan i siguran način preko SSH i telnet protokola. Dobro organizovanom mrežnom infrastrukturom i kvalitetnom mrežnom opremom, mreža postaje siguran i nezaobilazan način prenosa saobraćajnih, organizacionih i dijagnostičkih podataka i informacija. S obzirom na to da su poslovi željeznice organizovani po saobraćajnim čvorovima, tako je i računarska mrežna infrastruktura projektovana. Tako je nekoliko stotina korisnika intraneta na ŽRS povezano na više desetina mrežnih skretnica, na četiri mjesta: u Doboju, u Banjoj Luci, u Prijedoru i u Novom Gradu. Pored svih ovih korisnika, ima i određen broj mrežnih štampača i multifunkcionalnih uređaja koji su, takođe, preko mrežnih skretnica spojeni na intranet. Analiza ekonomske opravdanosti ovako projektovanog i realizovanog sistema pokazala je velike uštede.

**Ključne riječi:** Željeznice Republike Srpske, skretnica, intranet računarska mreža, mrežni čvorovi, ekonomska opravdanost

#### SUMMARY:

This Paper Presents the Business Intranet Network at the Republika Srpska Railways (hereinafter ZRS) with Network Switches. Below is an Administration and Access to Network Switches from a Remote Location within the Intranet Network of the ŽRS. The Displayed System Enables the Monitoring and Administration of Network Equipment in a Secure and Secure Manner via SSH And Telnet Protocols. With a Well-Organized Network Infrastructure and High-Quality Network Equipment, The Network Becomes a Safe and Inevitable Way of Transporting Traffic, Organizational and Diagnostic Data and Information. Since Railway Operations are organized by Traffic Nodes, The Computer Network Infrastructure has Been Designed. Thus, Several Hundred Intranet Users at the ŽRS are connected to Several Dozen Network Switches, in Four Locations: in Dobojo, in Banja Luka, in Prijedor and in Novi Grad. In Addition to all These Users, there are a Number of Network Printers and Multifunctional Devices That are also Connected to the Intranet via Network Switches. An Analysis of the Economic Feasibility of this Projected and Realized System has Shown Great Savings

**Key Words:** Republic Of Srpska Railway, switch, intranet computer network, network nodes, feasibility study

\* Saša Cvijanović, dipl. inž. elektr, Željeznice Republike Srpske, Doboj, Svetog Save 71, sasadzmail@gmail.com

\*\* Prof. dr Zoran Avramović, dipl. inž. elektr, Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, zoran.avramovic@sf.bg.ac.rs

## 1. UVOD

Početno konfigurisanje mrežne računarske i komunikacione opreme Željeznice Republike Srpske (u daljem tekstu ŽRS) preko komandne linije i veb radnog okruženja omogućava njeno brzo podešavanje, kako usmjerivača tako i mrežnih skretnica i njihovo blagovremeno stavljanje u rad. Kako bi se dodatno konfigurisanje moglo odvijati sa udaljenih tačaka rasute željezničke infrastrukture, taj posao daljeg podešavanja nastavljaju mrežni administratori.

U tom smislu, veliku prednost pruža sistem koji ima mogućnost podešavanja mrežne skretnice i omogućavanje postavki koje su unaprijed definisane, kad to bude potrebno. To obezbjeđuje mrežnim administratorima fleksibilnost u podešavanju mrežne opreme, tako da bude spremna u slučaju proširenja ili potrebne zamjene. Takođe, sistem omogućava praćenje i administraciju mrežne opreme na bezbjedan i siguran način preko SSH i telnet protokola.

Dobro organizovanom mrežnom infrastrukturom i kvalitetnom mrežnom opremom, mreža postaje siguran i nezaobilazan način prenosa saobraćajnih, organizacionih i dijagnostičkih podataka i informacija. A korištenje takve računarske mreže u željeznicama ima pozitivnog uticaja u poslovanju Željeznice Republike Srpske.

## 2. OSNOVE KONCEPCIJE MREŽE ŽRS

Pouzdana i kvalitetna željeznička računarska mreža omogućava i brojne dodatne servise, kao što su, npr. IP telefonija, samostalni VLAN i ostali servisi koji se razvijaju u upravljačkom informacionom sistemu željeznice. Sve to administrira se sa jednog mjesta ili čak i više informacionih sistema sa bilo kog mjesta koje ima pristup Internetu ili mreži. To omogućava centralizaciju radnih mjesta u vidu administratora i mogućnost praćenja više elemenata mrežne opreme sa jednog mjesta. Na taj način smanjuju se troškovi, a povećava efikasnost informacionog sistema, što je bitno za svaku kompaniju koja ima potreba za velikim i pouzdanim informacionim sistemom.

Ne samo korisnicima, već i mrežnim i sistemskim administratorima, kvalitetna mreža ima značajnu

ulogu u informacionom sistemu. Većina korisnika nije ni svjesna šta se događa iza mrežne utičnice na koju je spojen njihov računar. Korisnici obavljaju svoj dio posla ne vodeći računa gdje se nalaze serveri, aplikacije i baze podataka kojima rade. Oni očekuju nesmetan rad u svako doba, što se nastoji pružiti koliko god je više moguće. Ali i odnos korisnika bi trebalo da bude bolji, posebno prema mrežnoj opremi i mrežnim kablovima koji su na udaru korisnika. Većinom su stolovi i računari blizu mrežnih utičnica, ali ima i mjesta gdje mrežni kablovi idu po podu i nalaze se na udaru korisnika, koji ih svakodnevno gaze i fizički deformišu. U neposrednoj blizini mjesta gdje se nalazi mrežna oprema treba voditi računa o prašini i duvanskom dimu, s obzirom na njihov negativni uticaj na mrežne uređaje.

Sistemski administratori kvalitetnom mrežom poboljšavaju kvalitet svoje usluge raznim pomoćnim alatima. Takođe, nema više potrebe da višesatno stoje ispred komandnih konzola u server salama, nego taj dio posla obavljaju iz kancelarije sa svojih računara. Imaju mogućnost udaljenog pristupa korisnicima preko sistema za daljinski pristup računarima i otklanjaju probleme koje korisnici nisu u mogućnosti da samostalno riješe.

## 3. OSNOVNE PERFORMANSE OSOBLJA I MREŽE ŽRS

Mrežna oprema, koja ima specijalno realizovan operativni sistem namijenjen za bolji i kvalitetniji mrežni rad, svrstava se u sam vrh proizvoda u svojoj kategoriji, u kojoj se nedvosmisleno nalaze, u mreži ŽRS primijenjeni Cisco. Treba napomenuti da je administracija mrežnih skretnica i mrežne opreme u stručnom pogledu veoma složena i zahtijeva visok stepen znanja angažovanog osoblja. Sama obuka za administraciju mrežnih uređaja relativno je skupa i prilično komplikovana, zahtijeva odlično poznavanje računarskih mreža i protokola. Polaganje ispita odvija se u posebnim centrima koji su ovlaštene za ispitivanje i dodijelu sertifikata. Međutim, mrežni administratori koji posjeduju certifikate veoma su traženi, jer trend rasta informacionih sistema i računarskih mreža zahtijeva sve veći broj mrežnih administratora. Kako mrežni administratori sa certifikatima, tako i sistem administratori sa licencama i certifikatima, tražena su radna snaga širom svijeta,

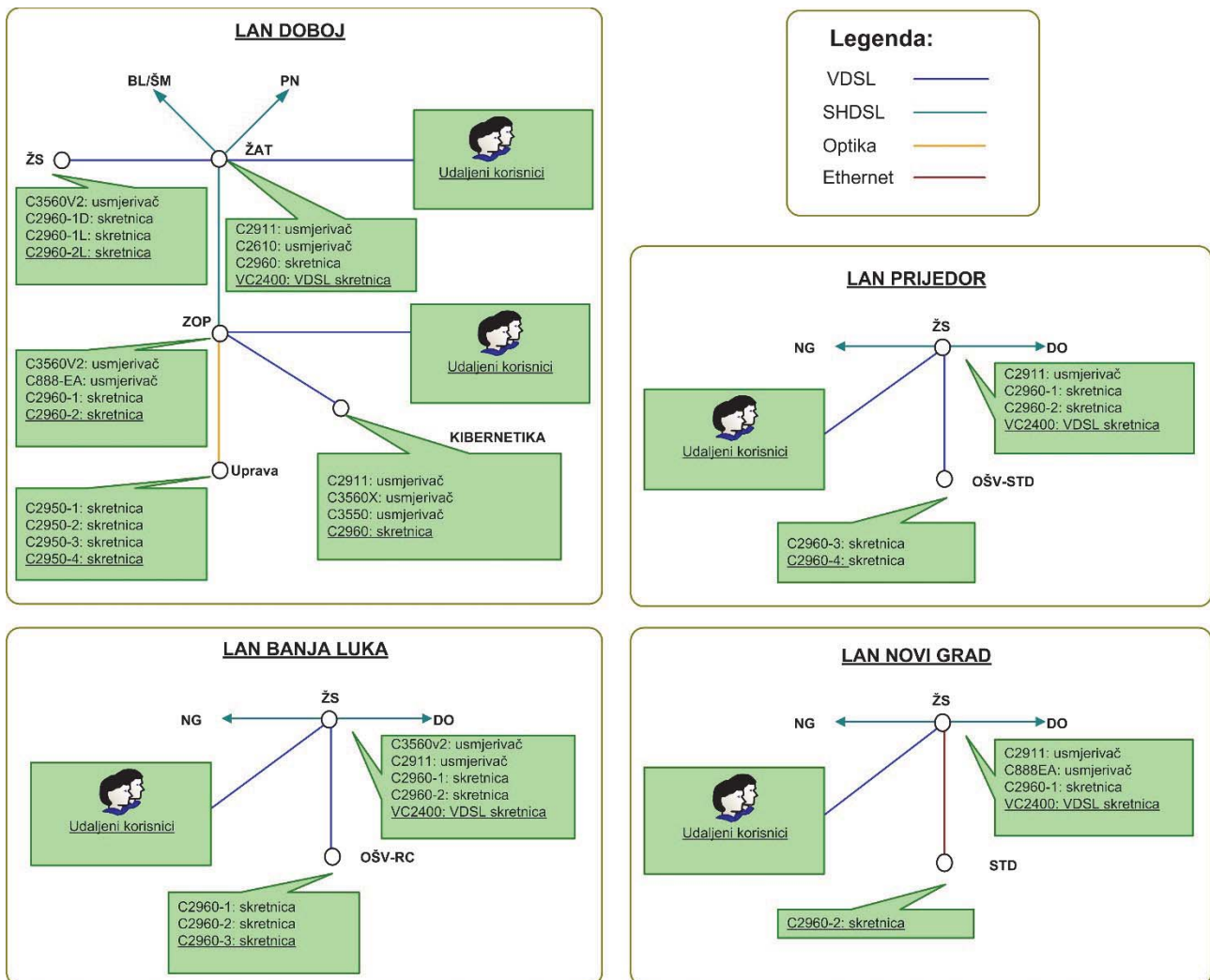
a posebno u ekonomski razvijenim državama. Stoga se često dešava da kvalitetni radnici napuštaju svoja radna mjesta zbog boljih uslova kod drugog poslodavca.

Dobro planirana, projektovana i realizovana mreža kvalitetnom opremom omogućava proširenje kapaciteta mreže bez velikih ulaganja. A trend razvoja informacionih tehnologija zahtijeva i proširenje kapaciteta mrežne infrastrukture zbog sve većeg broja korisnika na mreži. Modularnost korištene opreme omogućava upotrebu raznih medijuma za prenos, kao što su bakarne parice, UTP i optički kablovi. Zamijenom odgovarajućeg modula mrežna infrastruktura prilagođava se trenutnim potrebama i mogućnostima. Bolji mrežni kapaciteti zahtijevaju se i zbog integrisanja poslovnih procesa i veće potrebe za dijeljenim podacima, mrežnim štampačima i serverskim aplikacijama.

Mrežnu infrastrukturu, ipak, treba održavati, širiti, poboljšavati i unapređivati. Potrebno je redovno čistiti mrežne uređaje koji rade 365 dana u godini, bez prestanka i preventivno pratiti njihov rad. Posebno mrežice i ventilatore koji hlade uređaje jer se dešava da dođe do prljanja i nedovoljnog hlađenja uređaja.

#### 4. ORGANIZACIJA I ARHITEKTURA RAČUNARSKE MREŽE

Veliki dio informacija, koje su prikupljene i obrađene u ovom radu, nastao je zahvaljujući iskustvu i radu autora na administraciji mreže. Podaci su korišteni iz Radne jedinice za računarsku mrežu i servis, koja se nalazi u sklopu Službe za upravljanje i održavanje informacionog sistema u Sektoru za informacione sisteme i informatičke tehnologije Željeznica Republike Srpske.



Slika 1. Šema intraneta ŽRS sa mrežnom opremom (dokumentacija ŽRS)

Željeznice Republike Srpske implementirale su intranet i povezale većinu svojih mrežnih i saobraćajnih čvorova preko mreže. Kako su ŽRS organizovane u čvorove, a Uprava je smještena u Doboju, tako su i Sektor za informacione sisteme i informatičke tehnologije, kao i administratori mreže i sistema smješteni u Doboju.

U većini prespojnih ormara korištene su mrežne skretnice koje su preko komunikacionih ili peč panela (engl. patch panel) spojene kroz mrežnu instalaciju sa RJ45 utičnicama u kancelarijama. Na te utičnice spajaju se računari korisnika intraneta, kao i ostali mrežni uređaji (kao što su multifunkcionalni uređaji i mrežni štampači). Svakako se u prespojnim ormarima nalazi i serverska oprema (tamo gdje je to potrebno), kao i sistemi za neprekidno napajanje.

Postoje razvodni ormari u kojima ima više skretnica, koje su međusobno spojene. Zbog broja korisnika u većim zgradama jedna skretnica često nije bila dovoljna, te su se spajale dvije, tri ili čak četiri mrežne skretnice. Bilo jedna ili više skretnica, sve su u razvodnom ormaru spajane na mrežne usmjerivače i/ili međusobno.

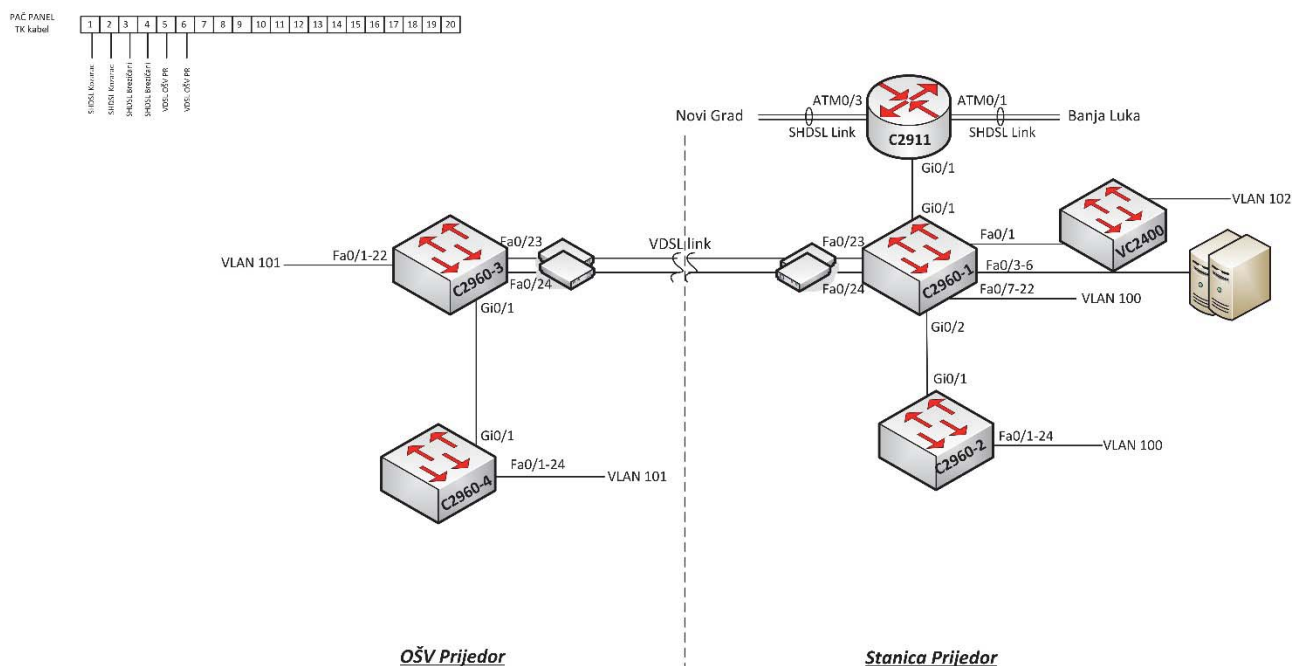
Kako su poslovi Željeznice organizovani po saobraćajnim čvorovima, tako je i računarska mrežna infrastruktura projektovana. Tako je preko 400 korisnika intraneta na ŽRS povezano sa preko 35 mrežnih skretnica.

Konkretno, na četiri mjesta u Doboju ima 10 skretnica i oko 260 povezanih korisnika. U Banjaluci na dva mjesta instalirano je pet mrežnih skretnica, sa oko 50 korisnika, u Prijedoru na dva mjesta postavljene su četiri mrežne skretnice na koje je spojeno oko 40 korisnika, dok je u Novom Gradu sa dvije skretnice, na dva mjesta, spojeno oko 20 korisnika. Pored svih ovih korisnika, ima i određen broj mrežnih štampača i multifunkcionalnih uređaja koji su takođe preko mrežnih skretnica spojeni na intranet.

Određeni korisnici imaju potrebu pristupa intranetu izvan dometa mreže, te se uspostavljaju VPN konekcije. Na taj način udaljeni korisnici pristupaju resursima koji se nalaze u intranet mreži. Radi redundantnosti, iznajmljeni su intranet linkovi kojima se ostvaruje veza u slučaju prekida intraneta i na taj način ostvaruje se siguran i neprekidan rad korisnicima na mreži.

ŠEMA VEZIVANJA MREŽNIH UREĐAJA

- STANICA I OŠV PRIJEDOR -



Slika 2. Šema povezivanja mrežnih uređaja u intranet mreži (dokumentacija ŽRS)

Na osnovu šema povezivanja mrežnih uređaja u čvorovima intranet mreže vidi se raspored skretnica i usmjerivača i način njihovog povezivanja. Na šemama vezivanja tačno se vidi po kojem portu su vezani uređaji i preko kog medijuma. Na intranet mreži računari korisnika vezuju se UTP kablom, ali mrežne skretnice i usmjerivači, zavisno od mogućnosti i potreba, vezuju se, pored UTP kabla, bakarnom paricom i optičkim kablom.

Povezuje se optičkim vlaknom preko medija konvertora, koji konvertuju mrežni saobraćaj sa UTP kabla na optičko vlakno i preko optičkog kabla prenosi se do željenog razvodnog ormara, ponovo na medija konvertor na drugoj strani (koji obavlja obrnuti proces konvertovanja sa optičkog signala na mrežni saobraćaj preko RJ45 konektora).

Za povezivanje bakarnom paricom koriste se VDSL modemi VC-231, koji RJ45 i RJ11 konektorima povezuju različite medijume i prenose podatke i informacije preko bakarne parice na većoj udaljenosti. Baš zbog ograničenja udaljenosti nismo u mogućnosti koristiti UTP kablove, koji imaju ograničenje u dužini do 100 metara. Tako se postavljaju dva modema, jedan na odašiljnoj i drugi na prijemnoj strani koji rade u dva različita režima, prijemni i odašiljni. Podešavanje se obavlja preko prekidača na samim modemima i nemaju nikakvo radno okruženje. Međutim, koristi se i višeportna skretnica VC-2400MR koja ima mogućnost podešavanja, kao i GUI radno okruženje. Na toj skretnici postoji mogućnost filtriranja, praćenja i podešavanja portova. Konkretno, obavlja se filtriranje preko MAC adresa da računari, koji nisu verifikovani i upisani u MAC tabele filtriranja, nemaju mogućnost pristupa mreži preko ovih skretnica. Na taj način štiti se pristup i podiže kvalitet mreže.

U nekim razvodnim ormarima nalaze se i serveri koji svojim servisima poboljšavaju rad na mreži. Većinom su to DHCP, DNS i servis aktivnog direktorijuma, kao i serverske varijante antivirusnog programa. Podižu se i ostali potrebni servisi, zavisno od mjesta, kao što su WSUS, WDS i serverski monitoring mrežnih štampača. Svakako se u tim razvodnim ormarima nalaze i sistemi neprekidnih napajanja, koji štite uređaje i servere od variranja napona.

Mrežni administrator iz Doboja ima uvid u kompletu mrežu i može provjeriti stanje mreže

prema svakom korisniku i uređaju koji je spojen na intranet. Spajanjem preko protokola SSH ili telnet na skretnicu administrator ima uvid u stanje skretnice ili usmjerivača. Za spajanje potrebni su korisničko ime i lozinka, kao i mrežna adresa za svaki mrežni uređaj na koji se spajamo. Za praćenje i informacije o radu skretnice dovoljan je korisnički način rada, ali za izmjene u konfiguraciji potreban je privilegovani način rada čiji pristup je zaštićen lozinkom.

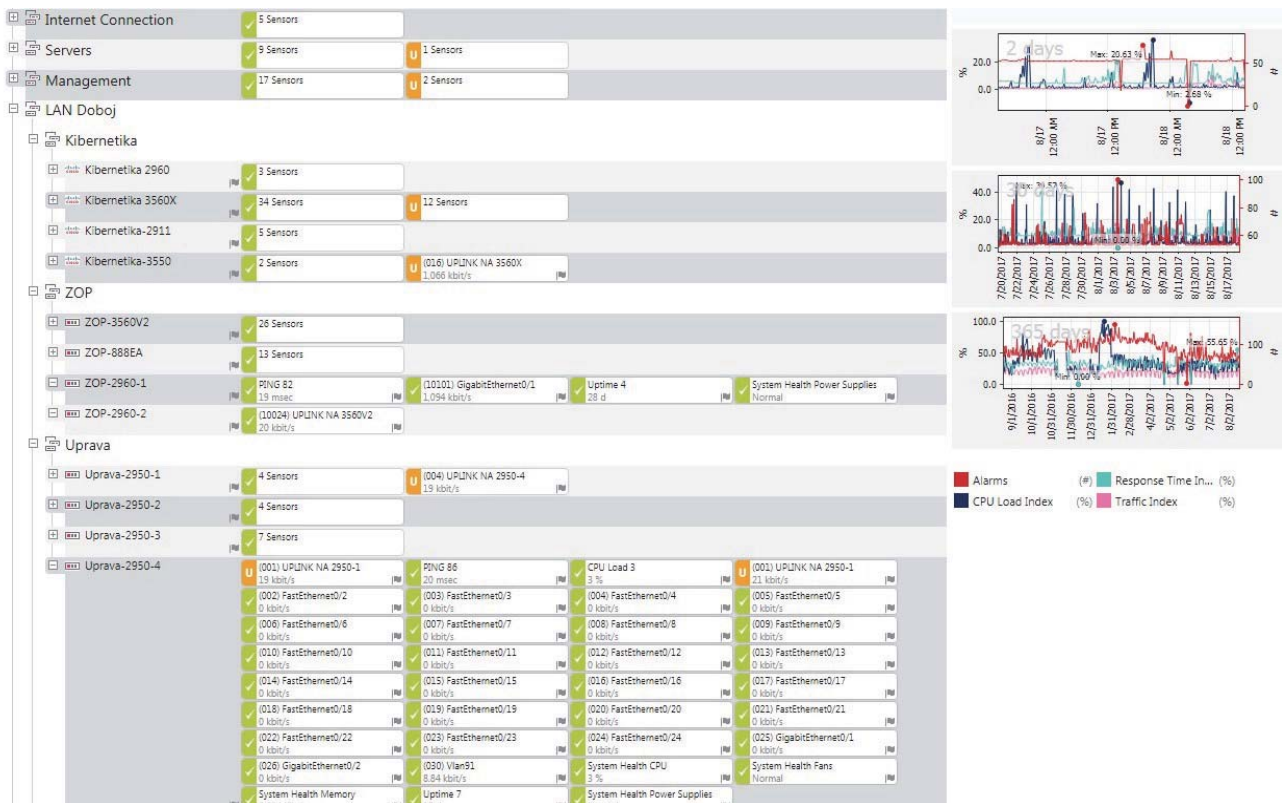
Mrežni administrator obavlja administraciju kompletne mreže sa jednog mjesta i na zahtjev odobrava priključivanje novog računara na intranet mrežu. Na taj način, preko MAC adresa, administrator tačno zna koji su računari priključeni na mrežu. Ovo podiže bezbjednost mreže, a administrator sve rješava sa jednog mjesta, iz Doboja.

Pomoću dodatnih aplikacija obavlja se monitoring svih uređaja na mreži sa bilo koje tačke u mreži, povezivanjem na serversku aplikaciju koja obavlja monitoring. Ova aplikacija omogućava dodavanje senzora za praćenje određenih protokola i portova, zavisno od želje i potrebe na određenom mjestu.

Kvalitetnom mrežnom opremom može se i uštedjeti na primjeru manjih čvorova koji imaju potrebu za DHCP servisom. Na većini mrežnih usmjerivača mogu se podići DHCP servisi i dodeliti IP adrese bez potreba za serverom, kao i rezervisanje određenih IP adresa za mrežne uređaje ili određene računare u toj mreži. To je značajna ušteda na manjim čvorovima, što je u konkretnom primjeru Novi Grad (koji ima oko 20 korisnika).

Izgrađena mreža omogućila je bolju zaštitu korisnika od zlonamjernih programa, kao i filtriranje sadržaja koji je dostupan korisnicima. Na taj način onemogućeno je gledanje filmova, slušanje muzike i drugih zabavnih sadržaja, a pretraživanje po intranetu sigurnije je. Samo ažuriranje antivirusnog programa odvija se preko lokalnih servera i na taj način ažuriranje je brže, a zauzeće linkova prema intranetu minimalno zbog potreba ažuriranja.

Na isti način ažuriraju se radne stanice preko WSUS servisa, gdje se na jednom serveru preuzimaju nadogradnje za operativne sisteme radnih stanica i zatim se dijele u mreži. Međutim, i sistemski administrator ima mogućnost puštanja nadogradnje na



Slika 3. Monitoring računarske mreže ŽRS (PRTG network monitor)

određene računare u određeno vrijeme - na taj način ne opterećuje se mreža i mogu se zadržati nadogradnje prije instaliranja. Sama nadogradnja zadržava se zbog dobijanja povratnih informacija da li je došlo do propusta u samoj nadogradnji proizvođača.

Pojedini korisnici imaju svoje dijeljene podatke, te su jedni te isti podaci dostupni većem broju korisnika, a ažuriranje je trenutno. Na taj način se uvid u ekonomske proračune ili pravne akte realizuje preko dijeljenih resursa. Prestala je potreba višestrukog štampanja istih dokumenata, a dostupnost je moguća iz svih tačaka mreže, ali uz poštovanje odgovarajućih sigurnosnih parametara. Najčešće su to korisničko ime i lozinka, da bi se znalo ko i kad je pristupao dokumentima, a lozinkom povećava se nivo bezbjednosti.

## 5. ZAKLJUČAK

Ekonomska isplativost kvalitetne računarske mreže pokazana je i kroz studiju opravdanosti, koja je urađena sa ciljem da utvrdi troškove štampanja u kompaniji. Rezultati su pokazali da se mrežnim multifunkcionalnim uređajima na 30-50 korisnika

smanjuje trošak tonera od 30% do 50%, a troškovi održavanja uređaja čak do 80%. Na taj način dobijena je ušteda na tonerima i na održavanju, a štampači koji su se koristili proslijeđeni su na lokacije gdje je broj ljudi manji, jer isplativost na manjem broju ljudi nije opravdana u kratkom vremenskom roku za skupe mrežne multifunkcionalne uređaje.

Multifunkcionalni uređaji imaju svoj softver koji obavlja administraciju uređaja i korisnika preko mreže. To znači da korisnici imaju svoje šifre za pristup uređajima i time se može pratiti koliko koji korisnik štampa na uređaju, a sve to preko mreže. Na isti način se mogu definisati politike da se ograniči broj štampanja, vrijeme korišćenja uređaja za korisnika ili grupu korisnika – u zavisnosti od toga kako je koncipirano administriranje korisnika.

Pojedine aplikacije pravljenе su namjenski kao serverske, a klijenti se povezuju preko mreže. Na ovaj način prate se teretni vozovi i njihovo formiranje, gdje svaka stanica unosi promjene na vozu – ako postoje. Ovakve aplikacije prave se isključivo za ŽRS i najveći dio takvih aplikacija Željeznice Republike



Srpske razvile su samostalno, za specifične uslove poslovanja.

Ovo su neki primjeri iskoristivosti i isplativosti informacionog sistema sa kvalitetnom mrežom. Bez kvalitetne mrežne infrastrukture teško je širiti i poboljšavati informacioni sistem.

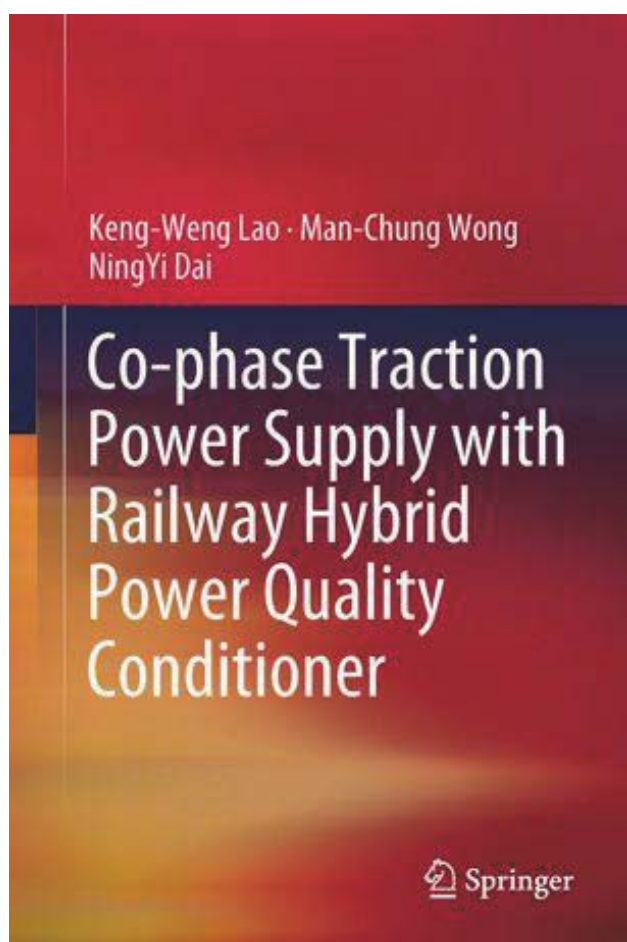
#### **NAPOMENA**

Rad je u izmenjenoj verziji prezentovan na VI međunarodnom simpozijumu saobraćaja i komunikacija „Novi horizonti”, Univerzitet u Istočnom Sarajevu – Saobraćajni fakultet u Doboju.

#### **LITERATURA**

- [1] Chiarella, A, (2005), Umrežavanje pomoću Cisco i Microsoft tehnologija, (R. Prodanović, prevodilac), Čačak: Kompjuter Biblioteka.
- [2] Lammle, T, (2008), CCNA Cisco Certified Network Associate, (2. izdanje), (R. Prodanović, prevodilac), Beograd: Kompjuter Biblioteka.
- [3] Dokumenti ŽRS, Služba za upravljanje i održavanje informacionih sistema.

## PRIKAZ KNJIGE „CO-PHASE TRACTION POWER SUPPLY WITH RAILWAY HYBRID POWER QUALITY CONDITIONER”



Autori: Keng-Veng Lao, Man-Chung Vong, Ningli Dai  
 Izdavač: Springer Singapore  
 Godina izdanja: 2019  
 ISBN: 978-981-13-0437-8, 978-981-13-0438-5

Knjiga, „*Co-phase Traction Power Supply with Railway Hybrid Power Quality Conditioner*” autora Keng-Weng Lao, Man-Chung Wong, NingYi Dai napisana je na 242 strane. Autori su referencirali 53 različite reference knjige, studije i naučne radove.

Knjiga konstatuje da je danas železnički saobraćaj posebno važan za razvoj gradova i država. Elektrificirana pruga je poželjna zbog svojih korisnih

karakteristika zahvaljujući kojima je čistija, sigurnija i efikasnija od tradicionalnih. Da bi zadovoljile sve veću potražnju u transportu, različite zemlje su razvile različite planove za izgradnju elektrificirane pruge za velike brzine.

Struktura napajanja kofaznom vučnom energijom eliminiše neutralne sekcije i ograničenja brzine lokomotive. Zbog toga ima veliki potencijal za primenu u železnici velike brzine. Međutim, radi ublažavanja problema sa kvalitetom električne energije za vuču vozova postavljaju se kompenzatori kvaliteta električne energije. Novorazvijeni kondenzatno spojeni železnički hibridni uređaj za kvalitet električne energije (Railway HPQC) zahteva manji radni napon i korisniji je od induktivno spojenog uređaja za kvalitet električne energije.

Ova knjiga nudi kratak pregled i istraživanje problema snage električne energije u novoj tehnologiji kofaznih brzih vučnih napajanja, koja pogoduje većoj brzini lokomotive. Pored toga, predstavljeni su detaljni postupci dizajna i razmotreni su glavni problemi u vezi sa novo predloženim rešenjem: kompenzacija u kofaznoj vučnoj snazi korišćenjem kofaznog železničkog hibridnog uređaja za poboljšanje snage (Railway HPQC). Dalje, on pruža bitne informacije o modeliranju kvaliteta električne energije u ko-faznom, snabdevanju električnom energijom vuče za velike brzine i o izvodu algoritma kompenzacije kvaliteta električne energije. Konačno, ono je razgraničilo dizajn železničkog HPQC i analizira uticaj različitih parametara na njegove performanse kako bi se prilagodili različitim prioritetima. Celokupan dizajn podržan je simulacijama i rezultatima eksperimentalne verifikacije.

Knjiga ima sedam poglavlja. Nakon prolog, uvodnog poglavlja, u poglavlju. 2, predstavlja se algoritam upravljanja za železnički HPQC. Prvo se modeliraju tri glavna problema kvaliteta električne energije u

vučnoj snazi, neuravnoteženosti sistema i reaktivnoj snazi. Zatim se potrebna kompenzacijska snaga železničkog HPQC dobija u skladu sa zahtevom kvaliteta električne energije. Nakon toga, predstavljen je celokupni algoritam kontrole na osnovu analize i trenutne pk teorije.

U poglavlju. 3, čitav sistem se analizira i razvijen je postupak projektovanja železničke HPQC zasnovan na zahtevima minimalnog radnog napona pri fiksnom nominalnom opterećenju. Radi jednostavnosti, sistem se prvo deli na linearnu kombinaciju osnovnih i harmoničnih modela. Analize se rade na svakom modelu kako bi se dobila odgovarajuća konstrukcija parametara. Kako bi se smanjili troškovi instalacije, parametar je dizajniran za minimalni napon HPQC radnog napona. Takođe, obezbeđene su simulacije i eksperimentalni rezultati da bi se proverile performanse sistema u okviru takve konstrukcije parametara.

U poglavlju. 4, budući da su opterećenja lokomotiva uglavnom dinamična, naredna istraživanja se vrše na relaciji između radnog napona i železničkog uslova železničke HPQC. Analiza pokazuje da se puna kompenzacija može obezbediti za raspon uslova opterećenja, poznat kao opseg kompenzacije.

U poglavlju. 5, raspravlja se o delimičnom algoritmu kontrole nadoknade za železnički HPQC. Sledeće smanjenje železničke HPQC može se arhivirati promenom parametara u upravljaču. Istražuje se uticaj modifikovane kontrole na performanse železničke HPQC. Takođe, predstavljeni su simulacija i eksperimentalni rezultati koji pokazuju njegovu efikasnost.

U poglavlju. 6, prikazani su detalji konstrukcije hardvera i eksperimentalni rezultati. Hardverski prototip je konstruisan da verifikuje performanse sistema kofaznog napajanja vučnim pogonom sa železničkim HPQC različitih dizajna. Sedmo poglavlje je zaključno.

Kao zaključak; knjiga predstavlja odličan izvor informacija i rešenja za profesionalce iz oblasti železničkih sistema.

**Miroslav Stojčić**

ŽIT – Železnički integralni transport, Beograd

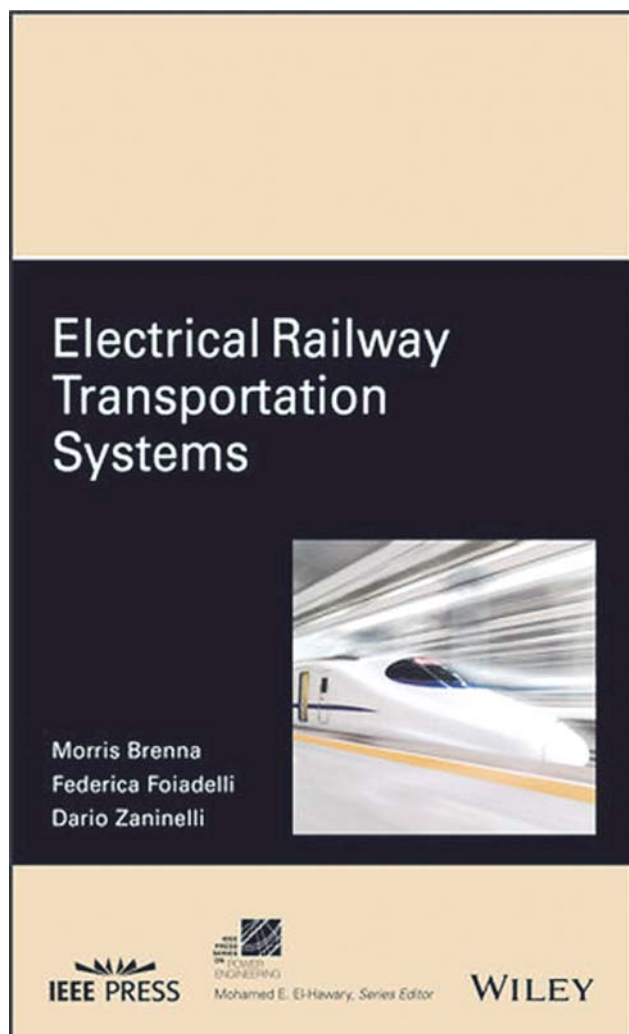
**Nenad Kecman**

Poslovno udruženje Klaster logistike Srbije, Beograd

**Mr Željko Valentić**

Poslovno udruženje Klaster logistike Srbije, Beograd

## PRIKAZ KNJIGE „ELECTRICAL RAILWAY TRANSPORTATION SYSTEMS”



Autori: Morris Brenna, Federica Foiadelli, Dario Zaninelli  
 Izdavač: Wiley-IEEE Press  
 Godina izdanja: 2018.  
 ISBN: 978-1-119-38680-3,1119386802

Knjiga profesora Sektora za elektroenergetski sistem na odeljenju za energiju Politehničkog Univerziteta u Milanu napisana je na 620 strana. Knjiga omogućava čitaocima da specijalizuju svoja znanja i razumevanje različitih tehnologija za nepokretne instalacije napajanja železničkih sistema, a potom i za vozni park.

Ova knjiga istražuje električne železničke sisteme koji igraju ključnu ulogu u ublažavanju zagušenja i zagađenja uzrokovanih drumskim saobraćajem. Knjiga je organizovana u dva dela. Prvi deo knjige obuhvata fiksne sisteme za napajanje, dok drugi deo knjige obrađuje sisteme železničkih vozničkih sredstava.

Električna vuča postaje sve važnija za kolektivni prevoz ljudi i robe jer efektivno doprinosi ublažavanju zagušenja i zagađenja uzrokovanih drumskim saobraćajem. U svojoj dugoj istoriji, koja je započela krajem devetnaestog veka, ona je doživela dinamičan razvoj i u svakoj eri brzo je postigla najveći napredak u elektrotehnici, mašinstvu, energetskoj elektronici, ali i automatizaciji, često stvarajući podsticaj za nova tehnološka istraživanja i dragocen poligon za testiranje.

Električna vuča ima nesporne prednosti u oblastima u kojima se moraju zagarantovati nivoi performansi, sigurnost, kompatibilnost sa životnom sredinom i ekonomičnost usluge, poput brzog tranzita gradskog i prigradskog stanovništva, putovanja na dugim relacijama, železnica velike brzine, kao i u obilasku planinskih prevoja i podvodnih tunela.

Knjiga, pre svega, predstavlja istorijski razvoj tehnoloških rešenja za transportne sisteme. Potom su predstavljeni sistemi za elektrifikaciju i za napajanje šinskih vozila, tramvaja i podzemne železnice.

Električni železnički saobraćajni sistem koristi sisteme sa direktnom strujom, koji se širom sveta koriste za gradski i prigradski prevoz, a koji se, takođe, koriste u različitim zemljama za regionalni transport. Knjiga je omogućila proučavanje sistema naizmeničnih struja, bilo za frekvenciju napajanja ili za specijalnu železničku frekvenciju, koji se širom sveta koriste za elektrifikaciju železničkih pruga, dalekovoda pruga za velike brzine.

Knjiga, takođe, daje prikaz više različitih šinskih sistema u pogledu njihove funkcionalnosti,

elektromagnetne kompatibilnosti, kao i interferencija sa drugim električnim sistemima. Knjiga donosi prikaze električnih vučnih šinskih vozila, koji predstavljaju različite vrste pogona i pomoćnih uređaja i predlaže rešenja, koja se koriste da bi se osigurala interoperabilnost vozila koja saobraćaju duž linija koje pokreću različiti sistemi (npr. DC i AC na različitim frekvencijama).

Knjiga je podeljena u dvanaest sledećih poglavlja:

1. Upoznavanje sa železničkim sistemima;
2. Osnovni pojmovi za proučavanje električnih vučnih sistema;
3. DC sistemi elektrifikacije železnice;
4. AC sistemi na mrežnoj frekvenciji;
5. Jednofazne mreže na železničkoj frekvenciji;
6. Elektromagnetna kompatibilnost;
7. Elementi transportne tehnologije;
8. DC motorni pogon;

9. AC motorni pogon;
10. Sistemi jednosmerne struje za sakupljanje, zaštitni sistemi i pomoćne usluge na vozilu;
11. Višesistemka vozna sredstva;
12. Samohodna vozila.

Na kraju knjige nalazi se sadržajan i celovit indeks pojmova.

Kao zaključak možemo istaći da knjiga predstavlja odličan izvor informacija i rešenja za akademce koji studiraju unutar ove oblasti kao i profesionalce iz oblasti železničkih sistema.

**Nenad Kecman**

Poslovno udruženje Klaster logistike Srbije, Beograd,

**Mr Željko Valentić**

Poslovno udruženje Klaster logistike Srbije, Beograd

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

656.2(497.11)

**ŽELEZNICE** : naučno-stručni časopis Železnica Srbije / glavni urednik Slavko Vesković ; odgovorni urednik Vesna Gojić Vučićević. - god. 5, br. 7 (1949) - god. 61, br. 5/6 (maj/jun 2005) ; god. 62, br. 1 (2017) - . - Beograd : Društvo diplomiranih inženjera železničkog saobraćaja Srbije (DIŽS), 1949-2005; 2017 - (Beograd : Službeni glasnik). - 29 cm

Polugodišnje.

- Je nastavak: Саобраћај (Београд, 1945) = ISSN 2560-3566  
ISSN 0350-5138 = Железнице  
COBISS.SR-ID 959492