

ŽELEZNICE

VOL. 67 • BROJ 1 • STRANA 1-52 • BEOGRAD • JUL 2022. GODINE



IZDAJE:



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

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

ŽELEZNICE

VOL. 67 • BROJ 1 • STRANA 1-52 • BEOGRAD • JUL 2022. GODINE

REDAKCIJA

Glavni urednik

Prof. dr Slavko Vesković, dipl. inž.

Odgovorni urednik

Danko Trninić, dipl. inž.

Tehnički urednik

Nemanja Minović, dipl. inž.

Lektor

Ksenija Petrović, dipl. filol.

PERIODIČNOST

Šestomesečno

TIRAŽ

300 primeraka

ŠTAMPA

JP Službeni glasnik
Beograd, Lazarevački drum 13-15

ODGOVORNO LICE IZDAVAČA

Prof. dr Branislav Bošković, dipl. inž.
predsednik

KONTAKT

tel. +381 11 3613 219
E-mail: casopis-zeleznice@dizs.org.rs
www.dizs.org.rs
www.casopis-zeleznice.rs

PREGLEDNI RADOVI

Gordan Stojić, Sanjin Milinković

**Specifičnost transportnog rada
u podunavskom upravnom okrugu 5 - 12**

Uroš Jovanović

**Digitalno preduzetništvo i elektronska trgovina -
pokretanje preduzetničkog poduhvata 13 - 22**

STRUČNI RADOVI

Dragana Cvejić

**JDC - informaciono upravljački kompleks
upravljanja saobraćajem 23 - 31**

Marina Rašković

**Predlog informaciono-komunikacione mreže
na pruzi Beograd-Novi Sad-Subotica 32 - 40**

Marina Šulejić, Norbert Pavlović

**Pregled postupka i aktuelnog stanja procesa
restrukturiranja železničkog sistema Srbije 41 - 49**

PRIKAZI KNJIGA

**„Izrada tehničkih crteža u autocad-u
(uz osnove nacrtne geometrije)” 50-52**

REDAKCIONI ODBOR

Miroslav Stojčić, dipl. inž. (predsednik)
Anita Dimoski, dipl. inž.
Dušan Garibović, dipl. ekon.
Ivan Bulajić, mast. ekon.
Lazar Mosurović, dipl. inž.
mr Ljubomir Bečejac, dipl. inž.
Milutin Ignjatović, dipl. inž.
Milutin Milošević, dipl. inž.
Momčilo Tunić, dipl. inž.
Nebojša Šurlan, dipl. inž.
Saša Trivić, dipl. inž.
Prim. dr Vlado Batnožić, spec. hir.

UREĐIVAČKI ODBOR

Prof. dr Slavko Vesković, dipl. inž. saobr. (predsednik)
dr Aleksandar Radosavljević, dipl. inž. maš.
Prof. dr Bojan Ilić, dipl. ekon.
Prof. 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.
Prof. 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 Gordan 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.
Doc. dr Milena Ilić, dipl. ekon.
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:

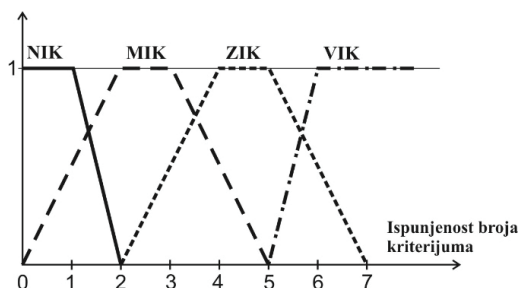
$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

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 10th 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*, 10th 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.vtppi.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

GORDAN STOJIĆ*, SANJIN MILINKOVIĆ**

SPECIFIČNOST TRANSPORTNOG RADA U PODUNAVSKOM UPRAVNOM OKRUGU

SPECIFICITY OF TRANSPORT IN THE PODUNAVLJE ADMINISTRATIVE DISTRICT

UDK: 656.2+314/316

REZIME:

U savremenoj privredi zbog visokih troškova fizičke distribucije analiza robnih tokova naročito dobija na značaju. Razna istraživanja su pokazala da ovi troškovi mogu značajno da utiču na konačnu cenu proizvoda. U svakoj fazi tokova robe zahteva se odgovarajuća struktura kapaciteta pojedinih vidova transporta. Prema različitim logističkim sistemima fizičke distribucije robe izbor i organizacija transporta i struktura transportnih kapaciteta definišu transportne tokove. Neravnomerna raspodela transportnih tokova po vidovima saobraćaja dominacijom drumskog saobraćaja, pored visokih troškova distribucije, izaziva višestruke probleme u bezbednosti, kapacitetima (pojava uskih grla na drumskoj mreži Evrope) i ekologiji (velika emisija CO₂ i ostalih nepoželjnih oksida, vibracije, buka). Osnovni motiv ovog rada je prezentovanje uticaja jednog velikog privrednog subjekta na drugačiji odnos raspodele transportnog rada među vidovima saobraćaja u posmatranom regionu. Prikazan je i uticaj rada subjekta na ukupne robne i železničke transportne tokove. Posmatran je Podunavski upravni okrug Republike Srbije.

Ključne reči: privreda, robni tokovi, transportni tokovi, uticaj, železnički saobraćaj

SUMMARY:

In the modern economy, due to the high costs of physical distribution, the analysis of trade flows has become especially important. Various studies have shown that these costs can significantly affect the final price of a product. At each stage of the flow of goods, an appropriate capacity structure of individual modes of transport is required. According to different logistical systems of physical distribution of goods, the choice and organization of transport and the structure of transport capacities define transport flows. Uneven distribution of transport flows by modes of transport, dominated by road traffic, in addition to high distribution costs, causes multiple problems in safety, capacity (bottlenecks on the European road network) and ecology (high emissions of CO₂ and other undesirable oxides, vibration, noise). The main motive of this paper is to present the influence of one large business entity on a different relationship of distribution of transport among modes of transport in the observed region. The influence of the subject's work on the total freight and railway transport flows is also presented. The Podunavlje Administrative District of the Republic of Serbia was observed.

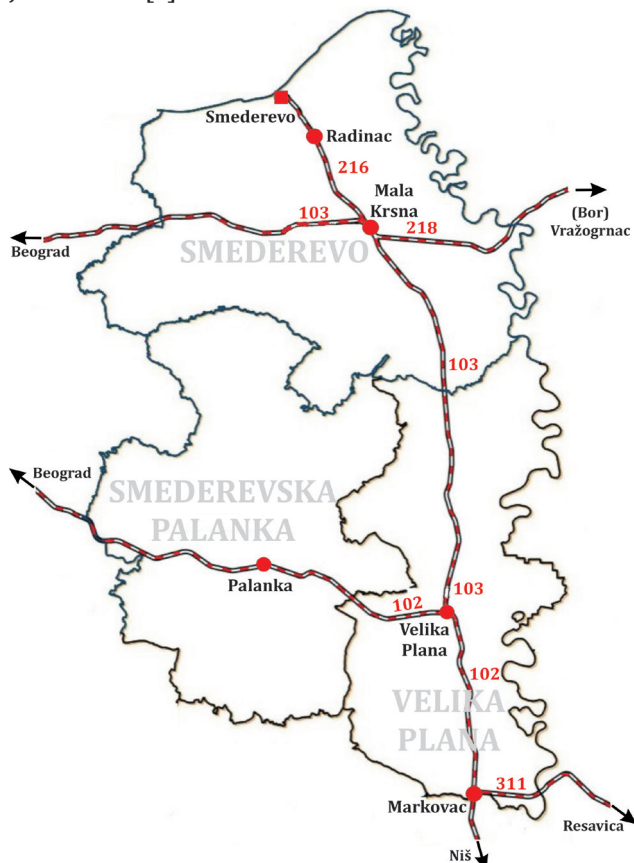
Key words: economy, goods flows, transport flows, impact, railway traffic

* Prof. dr Gordan Stojić, Univerzitet u Novom Sadu - Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 6, gordan@uns.ac.rs

** Prof. dr Sanjin Milinković, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, sanjin@sf.bg.ac.rs

1. UVOD

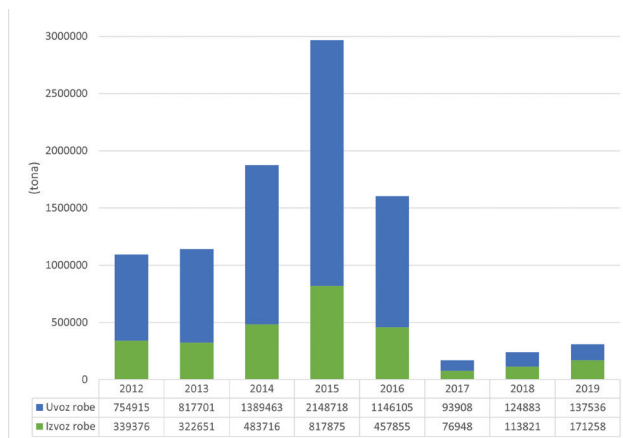
Podunavski upravni okrug se nalazi u središnjem delu Republike Srbije. Obuhvata: Grad Smederevo i opštine Smederevska Palanka i Velika Plana (slika 1). Površina okruga iznosi 1.248 km² a broj procena broja stanovnika na dan 30.6.2020. godine iznosila je 182.895 [1].



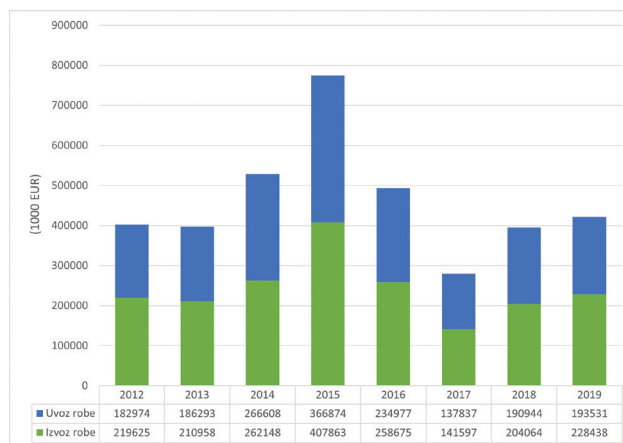
Slika 1. Administrativne granice Podunavskog upravnog okruga sa mrežom i pripadajućim brojevima pruga

Okrug karakteriše privreda koja je izvozno orijentisana. Kada je u pitanju robna razmena po količini robe može se konstatovati da je ona u periodu 2012-2015. godina imala permanentni rast i u izvozu i u uvozu. U 2016. godini dolazi do pada uvozu za 87% a izvoza 79% u odnosu na 2015. U 2017. godini dolazi do još većeg pada. Nakon toga, u 2018. i 2019. godini dolazi do postepenog opravka robne razmene, tako da je u 2019. godini uvoz porastao za 1,46 a izvoz 2,22 puta u odnosu na 2017 (slika 2).

Slična kretanja privrede Podunavskog okruga su zabeležena i kada je u pitanju vrednost robe. Rast u periodu 2012-2015. godini, značajniji pad u 2016. i 2017. godini i postepeni oporavak do 2019. godine (slika 3).



Slika 2. Robna razmena privrede Podunavskog upravnog okruga sa inostranstvom po količini



Slika 3. Robna razmena privrede Podunavskog upravnog okruga sa inostranstvom po vrednosti robe

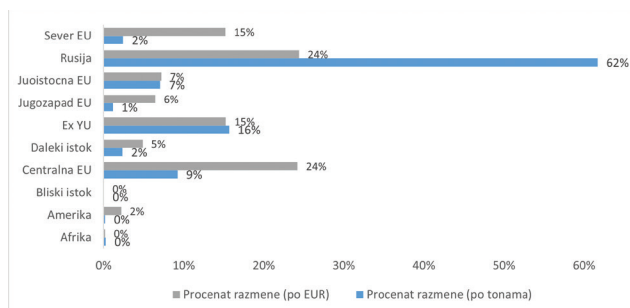
Privreda Podunavskog upravnog okruga najviše izvozi ruda i metale (74%), zatim organske sirovine (9%), prehrambene proizvode (7%) i žitarice (6%). Zastupljenost ostalih vrsta robe je ispod 2%.

Najviše se, takođe, uvozi se najviše ruda i metali (64%), zatim uglj (26%) i organske sirovine (6%). Zastupljenost ostalih vrsta robe je ispod 5%.

Po vrednosti robe privreda Podunavskog upravnog okruga najveću robnu razmenu ostvaruje sa Rusijom i Centralnom Evropom (po 24%), zatim sa zemljama bivše SFR Jugoslavije i Severnom Evropom (po 15%), Jugoistočnom Evropom (7%) i Dalekim istokom (5%). Sa ostalim regionima robna razmena je ispod 2%.

Kada je u pitanju količina robe najveća robna razmena postoji sa Rusijom (62%), a zatim sa zemljama bivše SFR Jugoslavije (16%), Centralnom Evropom (9%) i Jugoistočnom Evropom (7%). Sa ostalim regionima robna razmena je ispod 2% (slika 4).

Specifičnost transportnog rada u podunavskom upravnom okrugu



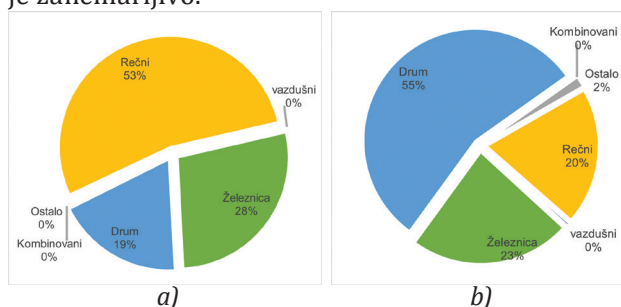
Slika 4. Destinacije u robnoj razmeni privrede Podunavskog upravnog okruga

Statističke baze podataka, kao što su korišćene u ovom radu, uglavnom su nestruktuisane, sadrže veliku količinu padataka i za njihovu obradu obično se razvijaju posebne tehnike i modeli [3]. Potreba za obradu ovakvih podataka uglavnom se javlja kada se rade saobraćajne i slične studije, ali i za analizu stanja i potencijala određenih regiona [4-7]. Takve analize omogućavaju sagledavanje vektora robnih i putničkih tokova koji predstavljaju osnov za planiranje odgovarajućeg saobraćajnog (pod) sistema na mikro i makro nivou.

2. KORIŠĆENJE VIDA SAOBRAĆAJA U ROBNOJ RAZMENI U PODUNAVSKOM OKRUGU

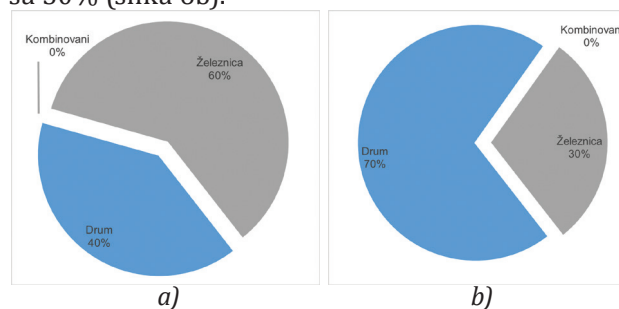
Sa aspekta korišćenja vida saobraćaja po količini robne razmene u periodu 2012-2019. godine vodni saobraćaj participira sa 53%, železnički sa 28% i drumski sa 19% (slika 5a).

Jedini je okrug u Srbiji u kom ne postoji dominacija drumskog, već vodnog saobraćaja¹. Sa aspekta vrednosti robe drumski saobraćaja participira sa 55%, železnički 23% a vodni 20%. (slika 5b). I u jednom i drugom slučaju učešće intermodalnog transporta je zanemarljivo.



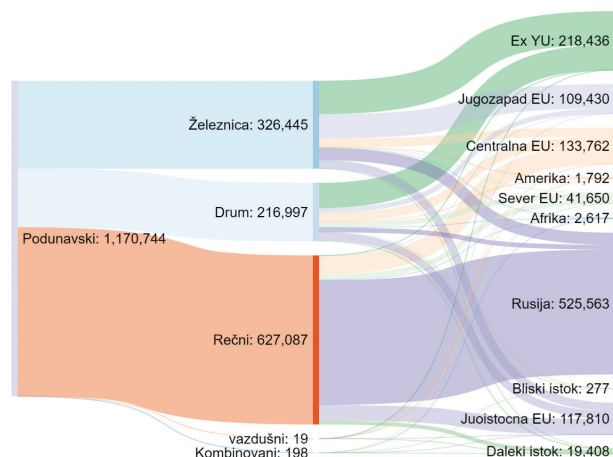
Slika 5. Vidovna raspodela saobraćaja u robnoj razmeni privrede Podunavskog upravnog okruga: a) po količini, b) po vrednosti robe

Na slici 6 prikazana je vidovna raspodela kopnenog saobraćaja u robnoj razmeni u periodu 2012-2019. godine. Drumski saobraćaj sa aspekta količine robe participira sa 60% a železnički sa 40% (slika 6a). Kada je u pitanju vrednost transportovane robe drumski saobraćaj participira sa 70% a železnički sa 30% (slika 6b).



Slika 6. Vidovna raspodela kopnenog saobraćaja u robnoj razmeni privrede Podunavskog upravnog okruga: a) po količini, b) po vrednosti robe

Na slici 7 prikazana je robna razmena Podunavskog upravnog okruga sa inostranstvom po vidu prevoza. Kao što se može videti najveću participaciju ostvaruje vodni saobraćaj u razmeni robe sa Ukrajinom i Rusijom, a zatim i sa Jugoistočnom Evropom. Železnički saobraćaj se koristi uglavnom u robnoj razmeni sa ex YU državama i Jugozapadnoj Evropi, ali i za Rusiju i Jugoistočnu Evropu. Drumski saobraćaj se, takođe, značajno koristi u robnoj razmeni sa ex YU državama, a zatim i za Centralnu i Jugoistočnu Evropu. Intermodalni transport korišćen je u razmeni sa Severnom Evropom i Dalekim istokom.



Slika 7. Transportni tokovi privrede Podunavskog upravnog okruga sa inostranstvom po vidu prevoza (po količini)

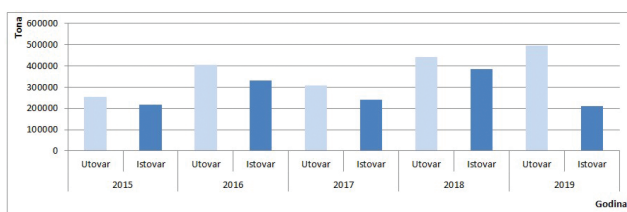
¹ U ovom okrugu se nalazi luka Smederevo i HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd, ex Železara Smederevo koja kao glavni operater u luci generiše glavne robne i transportne tokove.

3. OBIM ROBNOG RADA ŽELEZNIČKIH STANICA U PODUNAVSKOM OKRUGU

Sa aspekta železničkog prevoza robe u Podunavskom upravnom okrugu značajne su železničke stanice Smederevo, Smederevska Palanka, Radinac i Velika Plana. U ostalim stanicama nije bilo prevoza ili je on bio zanemarljiv. Posmatrani period je 2015-2019. godina.

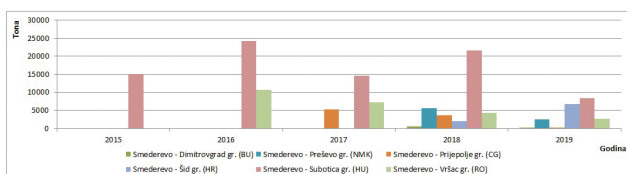
3.1. Železnička stanica Smederevo

Na slici 8 prikazan je realizovani obim utovara i istovara robe u unutrašnjem saobraćaju u železničkoj stanici Smederevo. Za posmatrani period može se zaključiti da je obim utovara imao umerenu tendenciju rasta, sa izuzetkom u 2017. godini. Istovar u stanici imao je naizmenične godišnje varijacije porasta i pada.



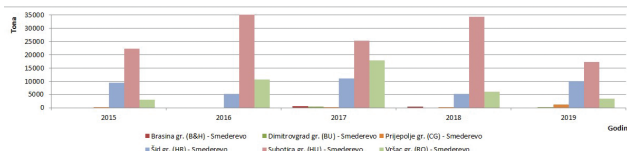
Slika 8. Železnička stanica Smederevo: obim utovara i istovara u unutrašnjem saobraćaju

Železnička stanica Smederevo najveći i kontinuirani prevoz robe u izvozu realizovala je za Mađarsku preko graničnog prelaza Subotica (slika 9). Ovaj izvoz imao je naizmenični rast i pad po količini robe.



Slika 9. Obim rada železničke stanice Smederevo u izvozu robe

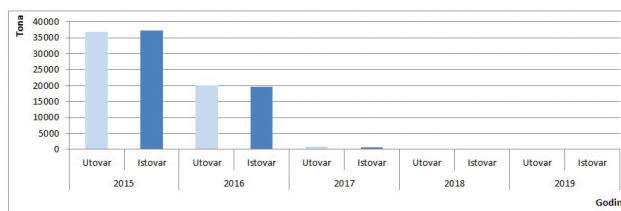
Na slici 10 prikazan je realizovani prevoz robe u uvozu do železničke stanice Smederevo u posmatranom periodu. Najveći prevoz je realizovan iz Mađarske koji je imao naizmenične varijacije. U 2019. godini, pre svega zbog zatvaranja pruge između Stare Pazove i Novog Sada usled rekonstrukcije i modernizacije, prevoz je skoro prepolovljen u odnosu na 2018.



Slika 10. Obim rada železničke stanice Smederevo u uvozu robe

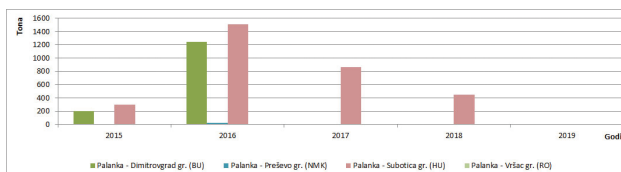
3.2. Železnička stanica Palanka

Na slici 11 prikazan je realizovani obim utovara i istovara robe u unutrašnjem saobraćaju u železničkoj stanici Palanka. Ova stanica je u posmatranom periodu realizovala značajan utovar i istovar samo u 2015. i 2016. ali sa tendencijom opadanja.



Slika 11. Železnička stanica Palanka: obim utovara i istovara u unutrašnjem saobraćaju

Železnička stanica Palanka nije imala značajniji prevoz robe u izvozu u posmatranom periodu (slika 12).



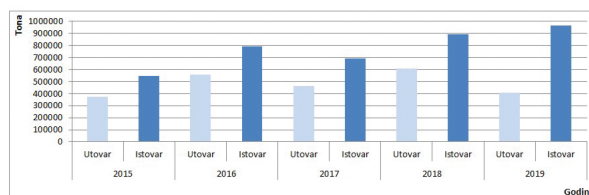
Slika 12. Obim rada železničke stanice Palanka u izvozu robe

U posmatranom periodu prevoz robe u uvozu do železničke stanice Palanka pojavio se samo u 2015. i 2016. godini, i to u veoma malom obimu.

3.3. Železnička stanica Radinac

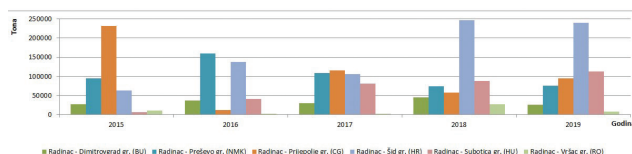
Železnička stanica Radinac se nalazi u blizini železničke stanice Smederevo i neposredno opslužuje železaru HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. (ex. Železara Smederevo).

Na slici 13 prikazan je realizovani obim utovara i istovara robe u unutrašnjem saobraćaju u železničkoj stanici Radinac. Na bazi ukupnog realizovanog obima utovara i istovara može se zaključiti da je to stanica na železničkoj mreži Srbije sa najvećim obimom rada. Tako npr. u posmatranom petogodišnjem periodu realizovala je permanentan trend rasta učešća u ukupnom obimu unutrašnjeg saobraćaja (21%, 26%, 29%, 38% i 40% respektivno).



Slika 13. Železnička stanica Radinac: obim utovara i istovara u unutrašnjem saobraćaju

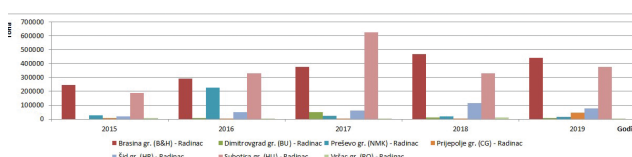
Železnička stanica Radinac je stanica sa najvećim obimom prevoza robe u svim posmatranim upravnim okruzima u ovoj studiji, ali i na čitavoj mreži železnice. U posmatranom periodu učešće ove stanice u ukupnom izvozu robe kretalo se od 17,4% (2016. god.) do 21,2% (2018. god.). Na slici 14 prikazan je obim prevoza robe u izvozu po pravcima. Najveći izvoz robe realizovan je za Hrvatsku i dalje, zatim za Severnu Makedoniju i dalje i Crnu Goru i dalje. Iz ove stanice kontinuirani rast, bez obzira na zatvorenu prugu 2018. godine između Stare Pazove i Novog Sada zbog rekonstrukcije i modernizacije pruge, postoji u prevozu za Mađarsku i dalje preko Subotice železničkog graničnog prelaza. U 2015. godini iznosio je 7.071 t/god, a do kraja 2019. porastao je za 16 puta (112.421 t/god – 9 do 10 vozova mesečno).



Slika 14. Obim rada železničke stanice Radinac u izvozu robe

Za Rumuniju i dalje preko železničkog prelaza u Vršcu obim prevoza je naizmenično varirao. Najveći obim je ostvaren 2018. (27.944 t/god.) a najmanji 2016. godine (1.922 t/god.). U ostalim pravcima stanica Radinac nije realizovala prevoz robe u izvozu.

Na slici 15 prikazan je realizovani prevoz robe u uvozu do železničke stanice Radinac. Kao i prethodnim slučajevima stanica Radinac je stanica sa najvećim obimom prevoza robe u uvozu. Njen udeo se kretao od 23,8% u 2015. do čak 39,6% u 2019. godini u odnosu na ukupni prevoz železnički robe u uvozu u Srbiji.



Slika 15. Obim rada železničke stanice Radinac u uvozu robe

Kumulativno u posmatranom periodu, skoro u identičnim iznosima, po obimu najveći uvoz je realizovan iz Bosne i Hercegovine i Mađarske. Iz

Bosne i Hercegovine prevoz do 2018. godine imao je trend rasta. U periodu od 2015. do 2018. godine porastao je za 91% (2015: 245.970 t/god – 20 do 21 voz mesečno i 2018: 470.258 t/god. – oko 40 vozova mesečno). U 2019. godini prevoz je opao za oko 6% u odnosu na 2018. Iz pravca Mađarske prevoz je imao trend rasta u periodu 2015-2017. godine. U 2015. iznosio je 188.952 t/god (15-16 vozova), a u 2017. čak 627.462 t/god. (2 voza dnevno). U 2018. godini opao je skoro duplo (328.699 t/god. – 1 voz dnevno), ali je u 2019. porastao 14,5% u odnosu na 2018.

Iz pravca Hrvatske² prevoz je takođe bio u porastu u periodu od 2015 do 2018. godine. U polaznoj godini analize (2015.) iznosio je 18.434 t/god. i do 2018. porastao je 6,2 puta (114.289 t/god.). Međutim u 2019. godini je u odnosu na ovaj ekstremum opao za 46% (78.337 t/god.).

Iz pravca Severne Makedonije³ prevoz u 2015. godini iznosio je 27.871 t/god. Sledeće godine prevoz se uvećava za 8,12 puta (226.414 t/god – 18 do 19 vozova mesečno). Međutim, u periodu posle ovog ekstremuma prevoz, od 2017. do 2019. godine, imao je negativni trend. U 2017. opao je za 10,3 puta u odnosu na 2016. godinu, a u poslednjoj godini posmatranja iznosio je 16.825 t/god.

Iz pravca Bugarske⁴ nije bilo prevoza u 2015. godini. U 2016. prevoz je iznosio 8.785 t/god. Sledeće godine ovaj prevoz se povećava za 5,7 puta (50.225 t/god.). Međutim u 2018. godini prevoz je opao skoro za 4 puta i iznosio je 12.850 t/god. U 2019. godini bio je skoro na istom nivou kao i u 2016. god.

Iz pravca Crne Gore⁵ prevoz od 2015. do 2018. godine imao je varijacije po godinama od 588 t/god. u 2016. do 6.120 t/god u 2015. godini. Međutim u 2019. godini prevoz iz ovog pravca je značajno porastao (47.189 t/god.).

Prevoz iz pravca Rumunije⁶ imao je značajne varijacije. U 2015. godine iznosio je 6.751 t/god. Sledeće godine opao je za 3,1 puta. Pad prevoza je nastavljen i u 2017. godini kada je iznosio 31% u odnosu na 2016. (1.671 t/god.). Međutim u 2018. godini dolazi do značajnog povećanja (12.775 t/god.), ali u 2019. godini dolazi ponovo do pada (4.074 t/god.).

² Obuhvata prevoz robe i iz drugih zemalja realizovanog preko železničkog graničnog prelaza Šid gr.

³ Obuhvata prevoz robe i iz drugih zemalja realizovanog preko železničkog graničnog prelaza Prešovo gr.

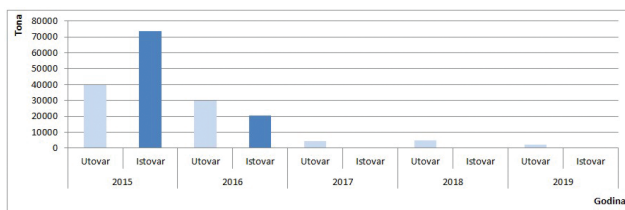
⁴ Obuhvata prevoz robe i iz drugih zemalja realizovanog preko železničkog graničnog prelaza Dimitrovgrad gr.

⁵ Obuhvata prevoz robe i iz drugih zemalja realizovanog preko železničkog graničnog prelaza Prijepolje teretna gr.

⁶ Obuhvata prevoz robe i iz drugih zemalja realizovanog preko železničkog graničnog prelaza Vršac gr.

3.4. Železnička stanica Velika Plana

Na slici 16. prikazan je realizovani obim utovara i istovara robe u unutrašnjem saobraćaju u železničkoj stanici Velika Plana. Ova stanica je u posmatranom periodu realizovala značajan utovar i istovar samo u 2015. Nadalje zabeležen je značajan negativni trend, naročito posle 2016. godine. U 2015. godini obim utovara iznosio je oko 40.000 a istovar oko 74.000 t/god. U sledećoj godini dolazi do opadanja utovara za 36% (oko 30.000 t/god), a istovara za čak 3,62 puta (oko 20.000 t/god.).



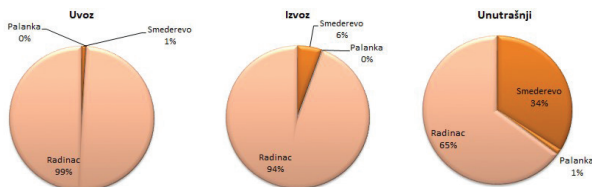
Slika 16. Železnička stanica Velika Plana: obim utovara i istovara u unutrašnjem saobraćaju

Železnička stanica Velika Plana je stanica sa veoma malim obimom prevoza robe u izvozu. U posmatranom periodu ova stanica prevezla je robu samo u dva pravca. Prvi se dogodio 2015. kada je za Mađarsku i dalje izvezeno samo 31 t/god, a drugi u 2018. godini kada je za Severnu Makedoniju i dalje izvezeno 2.864 t/god.

U posmatranom periodu nije bilo prevoza robe u uvozu do železničke stanice Velika Plana.

3.5. Participacija posmatranih železničkih stanica u ukupnom železničkom prevozu okruga

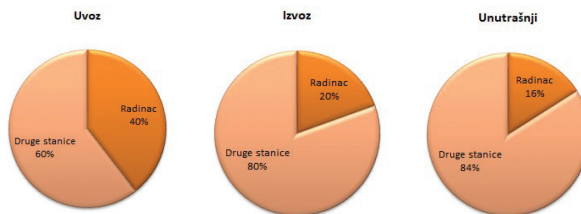
Procentualno učešće stanica u izvozu, uvozu i unutrašnjem saobraćaju za period 2015-2019. god. prikazano je slici 17. Obim unutrašnjeg transporta u železničkoj stanici Velika Plana imao je izrazito negativno tendenciju. Takođe realizovan je veoma mali obimo prevoza robe u izvozu a u uvozu nije ni bilo prevoza. Zbog toga je ova stanica isključena iz dalje analize.



Slika 17. Participacija obima prevoza posmatranih železničkih stanica Podunavskog okruga u uvozu, izvozu i unutrašnjem transportu

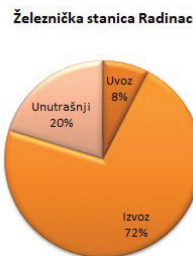
Kao što se može videti dominantan obim rada, naročito u uvozu i izvozu ostvaruje železnička stanica

Radinac. Učešće stanice u ukupnom prevozu za period 2015-2019 prikazan je na slici 18.



Slika 18. Participacija obima prevoza železničke stanice Radinac u odnosu na ostale stanice na železničkoj mreži Republike Srbije

Odnos ostvarenog obima rada u uvozu, izvozu i unutrašnjem transportu u stanici Radinac prikazan je na slici 19.



Slika 19. Odnos vrste prevoza u železničkoj stanici Radinac

Na bazi ukupnog realizovanog obima utovara i istovara može se zaključiti da je to stanica na železničkoj mreži Srbije sa najvećim obimom rada. Tako npr. u posmatranom periodu 2015-2019. god. realizovala je permanentan trend rasta učešća u ukupnom obimu unutrašnjeg saobraćaja (21%, 26%, 29%, 38% i 40% respektivno).

U ukupnom izvozu robe železnicom učešće kretalo se od 17,4% (2016. god.) do 21,2% (2018. god) a u uvozu od 23,8% u 2015. do čak 39,6% u 2019. godini i predstavlja stanicu sa najvećim obimom prevoza robe na železničkoj mreži Republike Srbije.

S obzirom na strukturu robe koja je utovarivana/istovarivana (robne operacije) u ovoj stanici (lim, koks...), procena je da je nosivost kola maksimalno korišćena (oko 50 t/kola) a da je tara masa praznih P kola iznosila oko 22t. Na utovaru na uzimajući u obzir strukturu robe prosečna masa po kolima iznosila je:

$$(83\% + 1\%) \cdot 50 \frac{t}{kola} + (14\% + 2\%) \cdot 22 \frac{t}{kola} = 45,52 t/kola$$

a na istovaru se dobija isti rezultat:

$$(44\% + 18\% + 16\% + 4\% + 2\%) \cdot 50 \frac{t}{kola} + 16\% \cdot 22 \frac{t}{kola} = 45,52 t/kola$$

Na bazi toga dobija da je prosečan broj tovarenih i istovarenih vagona dnevno 121-132 kola.

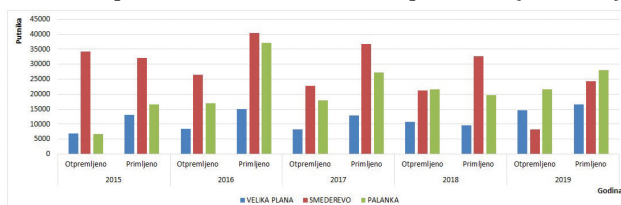
Ako se odbije masa prevoza praznih P kola (825-900 t/dnevno), dobija se da je utovar i istovar robe u st. Radinac iznosio 4.600-5.100t/dnevno, odnosno 103-112 kola dnevno je bilo na robnim operacijama. S obzirom da je istovar bio veći od utovara dobija se da se dnevno istovarivalo 63-69 a utovarivalo 40-43 kola.

Na bazi strukture robe na istovaru (koks, ruda gvožđa, dolomit, otpadno gvožđe...) može se zaključiti da su se dominantno koristila otvorena četvooroosvinska kola serije E. A na osnovu strukture robe na utovaru (dominatno lim, hladno i toplovaljani trake u koturima i tablama) plato kola serije R i S. Pored disproporcije u odnosu utovar/istovar (38,5%/61,5%), to nam ukazuje da se većina kola posle istovara nije mogla koristiti za utovar u istoj stanici (mala vrednost koeficijenta dvojnih operacija).

Srbija Kargo, kao jedini prevoznik koji obavlja usluge prevoza za potrebe HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. je u 2019. imao ukupne prihode po osnovu prevoza od 1,3 milijardu RSD u unutrašnjem i 6,6 milijardi RSD u međunarodnom prevozu (uvoz, izvoz i tranzit) [12]. Na osnovu prethodnih analiza u radu, ako se odbije međunarodni tranzitni prevoz, procenjeni prihodi od ovog privrednog subjekta su se kretali od 1,5 do 2 milijarde RSD, odnosno 13 do 17 miliona EUR (participacija u ukupnim prihodima od prevoza: unutrašnji oko 20% i uvoz/izvoz oko 30%).

4. PREVOZ PUTNIKA ŽELEZNIČKIH STANICA U PODUNAVSKOM OKRUGU

Podunavski upravni okrug značajniji obim prevoza putnika beleži na železničkim stanicama Smederevo, Palanka i Velika Plana. Najveći broj otpremljenih i primljenih putnika imala je stanica Smederevo. Na pomenutim stanicama se u toku 2019. godine ostvario obim putnika od oko 113.273 putnika (slika 20).



Slika 16. Železnička stanica Velika Plana: obim utovara i istovara u unutrašnjem saobraćaju

5. ZAKLJUČAK

Mnogo je donetih zaključaka kojima se pokušava smanjiti dominacija drumskog saobraćaja u saobraćajnom sistemu i dati prednosti friendly vidovima

saobraćaj (železnički i vodni saobraćaj). Za razliku od zaključaka, mnogo manje je donetih regulativa, a još manje mera i akcionih planova koji treba da prate realizaciju zaključaka. Zbog toga u celom svetu, naročito kod se analizira inland transport, očekivano smanjenje učešća drumskog saobraćaja izostaje.

Veće, a ne i dominantno učešće friendly vidova transporta, bez obzira na kvalitet servisa, može se očekivati samo u onim slučajevima u kojima privreda zahteva prevoz uglavnom većih količina robe i sirovina ali i po nižim transportnim troškovima. Takav je slučaj i sa Podunavskim upravnim okrugom Republike Srbije u kom veliki privredni gigant koji ima zahtev od prevoza velikih količina sirovina i proizvoda favorizuje korišćenje železničkog i vodnog saobraćaja i značajno menja modalnu raspodelu korišćenja prevoznih usluga u regionu u korist friendly vidova. Međutim, kada je u pitanju vidovna raspodela prema vrednosti prevezene robe i dalje je dominantan drumski saobraćaj u Podunavskom upravnom okrugu. Ista situacija i sa prevozom putnika. Železničke stanice okruga prevoze mali broj putnika (oko 300 putnika dnevno u prispeću i otpravljanju).

To govori da većina privrede i stanovništva se ne oslanja na usluge friendly transporta, a pre svega železničkog saobraćaja. Čak i liberalizacija železničkog tržišta nije značajno uticala na povećanje korišćenja železničkih usluga. Razloga je svakako više počev od dostupnosti železničke usluge, preko pouzdanosti do kvaliteta, ali i u nedostatku mera destimulacije korišćenja drumskog saobraćaja. Organi vlasti, ukoliko žele da promene postojeću situaciju, morali bi u da se pozabave više sprovođenju mera nego samo propisima.

ZAHVALNICA

Rad je finansiran sa projekta: Razvoj inovativnih rešenja u funkciji razvoja saobraćaja i transporta, Departmana za saobraćaj, Fakulteta tehničkih nauka.

LITERATURA

[1] <https://www.geosrbija.rs;>
 [2] [https://podunavskiokrug.rs/;](https://podunavskiokrug.rs/)
 [3] Tošić N, Janković S, Zdravković S, Mladenović S, Mladenović D, Uzelac A: The Use of Big Data Technology in the Analysis of Speed on Roads in the Republic of Serbia, ICTTE Belgrade 2016, Proceedings of the Third International Conference on Traffic and Transport Engineering, pp 219-226, Belgrade, Serbia, 2016;

- [4] Stojić G, Sremac S, Tanackov I: Goods and transportation flows of Srem administrative district, "Novi horizonti 2021" saobraćaja i komunikacija, Doboj, Bosna i Hercegovina, 2021;
- [5] Stojić G, Tanackov I, Milnković S, Sremac S: Analysis of the railway system in the region of Serbian Banat, 3rd International Scientific Conference "TRANSPORT FOR TODAY'S SOCIETY" - TTS 2021, Bitola, North Macedonia, 2021;
- [6] Tošić N, Milinković S: Analiza kvaliteta železničkog putničkog saobraćaja u Jablaničkom okrugu, ŽELEZNICE 2020 (1), 15-30;
- [7] Nikolić V, Milinković S, Vesković S, Pavlica D: Regionalni putnički saobraćaj – iskustva iz Južnog Banata, ŽELEZNICE 2019 (2);
- [8] Statistički godišnjak, Republički zavod za statistiku Republike Srbije, 2015, 2016, 2017, 2018 i 2019. godine;
- [9] Bilten saobraćaj i telekomunikacije, Republički zavod za statistiku Republike Srbije, 2015, 2016, 2017, 2018 i 2019. godine;
- [10] Izveštaji o obimu prevoza za 2015, 2016, 2017, 2018 i 2019. godinu, Srbija Kargo, Beograd;
- [11] Izveštaji o obimu prevoza za 2015, 2016, 2017, 2018 i 2019. Godinu, Srbija voz, Beograd;
- [12] Izveštaj o stepenu usklađenosti planiranih i realizovanih aktivnosti iz programa poslovanja (01.01.2019.-31.12.2019.), Srbija Kargo, Beograd, 2020.

UROŠ JOVANOVIĆ*

**DIGITALNO PREDUZETNIŠTVO I ELEKTRONSKA TRGOVINA -
POKRETANJE PREDUZETNIČKOG PODUHVA
DIGITAL ENTREPRENEURSHIP AND E-COMMERCE -
START AN ENTREPRENEURIAL VENTURE**

UDK: 656.2+004:658+658.8

REZIME:

U ovom preglednom radu analizirani su referentni bibliotečki izvori koji su neophodni za dokazima baziran pristup pokretanja preduzetničkog poduhvata, kao i izgradnja brenda u okviru definisanja preduzetničkog poduhvata u oblasti digitalnog preduzetništva. Kako bi se prevazišli uobičajeni problemi sa kojima se preduzeća susreću, neophodan je multidisciplinarni pristup razmatranja preduzetničke ideje i njene realizacije.

Ključne reči: preduzetništvo, marketing, digitalizacija, multidisciplinarnost

SUMMARY:

In this review paper, the reference library sources necessary for the based approach evidence for starting an entrepreneurial venture are analyzed, as well as building a brand within the definition of an entrepreneurial venture in the field of digital entrepreneurship. In order to overcome the usual problems that companies face, a multidisciplinary approach is necessary for entrepreneurial ideas and their realization.

Key words: entrepreneurship, marketing, digitalization, multidisciplinary

* Uroš Jovanović, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Beograd, Savski nasip 7, uros34619@its.edu.rs

1. UVOD

Širi predmet istraživanja obuhvata skup više među-zavisnih naučnih i stručnih disciplina: upravljanje projektima, marketing istraživanje, informacione tehnologije, veb-dizajn i preduzetništvo.

U ovom radu predmet istraživanja predstavlja detaljan prikaz dostupne referentne literature relevantne za razumevanje zbog započinjanja preduzetničkog poduhvata, kao i faza poduhvata koje je neophodno proći kako bi se postigli željeni rezultati. Kako bi realizacija preduzetničkog poduhvata bila izvodljiva, potrebno je pronaći način za rešavanje problema istraživanja u čemu leži i sama svrha istraživanja.

Glavni cilj ovog primenjenog istraživanja je rešenje specifičnog problema – pokretanje preduzeća posredstvom multidisciplinarnog pristupa različitih sfera za šta je autor koristio njemu dostupne open source i bibliotečke izvore.

Za izradu rada, korišćene su naučne metode i tehnike, kao i pristupi različitih disciplina. Korišćene su analiza, sinteza i analiza sadržaja.

2. PREDUZETNIŠTVO

Reč preduzetništvo može se podrazumevati relativno mladom rečju, s obzirom na to da se prvi put spominje u engleskom jeziku 1902. godine (engl. Oxford dictionary). Međutim, razumevanjem značenja ove reči jasno se može uvideti da su se prvi preduzetnički poduhvati odvijali hiljadama godina pre nove ere. U engleskom rečniku (engl. Cambridge dictionary) preduzetništvo ima sledeće značenje: „Veština u pokretanju novih poslova, posebno kada to uključuje razmatranje novih mogućnosti”. Prvobitno su se preduzetnicima smatrali trgovci koji su razmenu obavljali najpre robom, a zatim i kovanicama koje su imali određenu vrednost.

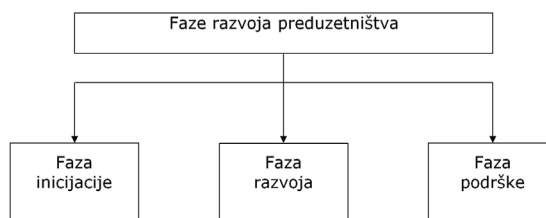
Vassiliou A. (2013) smata da rastom populacije na zemlji, ljudi su počeli da uviđaju benefite života u velikim zajednicama što je rezultiralo lagodnijim životom i znatno kompleksnijim potrebama. Važnost zadovoljenja novonastalih potreba prepoznali su pojedinci koji su imali sposobnost da pretvore inovativne ideje u akciju. Kako bi u svom cilju bili uspešni, neophodno je bilo posedovati osobine kao što su kreativnost, inovativnost i spremnost na prihvatanje rizika. [1]

Veliki preokret dogodio se veoma rapidnim razvojem tehnologije. Nova tehnološka otkrića omogućila su

mlađoj populaciji, koja je tehnološki potkovana, da se oprobaju u preduzetničkim poduhvatima raznih vrsta, a da pri tome ne zavise od velikih korporacija.

Dollinger smatra da mlađe generacije danas od ranih dana odrastaju zajedno sa tehnologijom. U bliskom su kontaktu kako sa kompjuterom tako i sa mnoštvom drugih tehnoloških uređaja. Mark Dolindžer zaključuje kako 80% porodica sa najmanje jednim detetom imaju pristup kompjuteru i internetu, a upravo su deca ta koja lako i brzo ovladavaju ovim tehnologijama i prihvataju i koriste njenu moć. [2]

Razvoj preduzetništva načelno predstavlja sve aktivnosti namenjene razvoju pojedinaca na takav način da im dalje neguje želju za izvršavanjem preduzetničkih aktivnosti. Moderni pisci prepoznaju 3 faze razvoja preduzetništva koje su prikazane na grafikonu 1 [3].



Grafikon 1. Faze razvoja preduzetništva

Faza inicijacije: Ova faza bavi se kreiranjem svesti o preduzetničkim mogućnostima na osnovu anketa i istraživanja. Kada se jednom kreira svest, potencijalni preduzetnici biće motivisani da krenu u preduzetničke poduhvate.

Faza razvoja: U ovoj fazi, motivisani preduzetnici su obučeni na pravi način za izabrano polje i poseduju veštine menadžmenta kojima će uspešno i profitabilno upravljati budućim poduhvatima.

Faza podrške: Nakon neophodne obuke, treba da bude omogućena adekvatna podrška za osnivanje novih preduzeća. Podrška u vidu infrastrukturnih objekata, finansijske pomoći, savetovanja itd. kako bi se preduzeća mogla osnovati bez većih poteškoća. (Gordon et al, 2009)

Vassiliou u okviru svog istraživanja prikazao je suštinu pređašnje priče o korelaciji mlađih generacija i sklonosti preduzimanja preduzetničkog poduhvata. Prema navodima Saveta za istraživanje mišljenja (engl. Opinion Research Council): 54 procenta ljudi između 18 i 24 godine su veoma zainteresovani za započinjanje biznisa, u poređenju sa značajno manjih 36 procenata ljudi između 35 i 64 godine. Osim

ovog istraživanja, anketa koju je sprovedla američka kompanija US vesti (engl. US News) utvrdila je da je najučestaliji odgovor generacije X kada je u pitanju izbor karijere upravo preduzetništvo. [1]

3. ELEKTRONSKA TRGOVINA

Gupta navodi da se elektronska trgovina ili e-trgovina odnosi se na širok spektar biznis aktivnosti posredstvom interneta. Drugim rečima, e-trgovina predstavlja bilo kakav oblik transakcija u kojima partije učestvuju elektronski umesto fizičke razmene, odnosno direktnog fizičkog kontakta. Elektronska trgovina se često karakteriše kao kupovina i prodaja posredstvom interneta, kao i izvršavanje transakcije koja uključuje prenos vlasništva ili prava određenog dobra ili usluge korišćenjem kompjuterske mreže. [4] Elektronska trgovina je pružila širok spektar mogućnosti i prodavcima i potrošačima. Iz ugla prodavaca, odnosno kompanija, omogućava znatno niže troškove jer nema potrebe za zakupom fizičkih lokala, kao ni plata koje su inače namenjene radnicima u lokalima. Što se tiče potrošača ili korisnika otvorila se mogućnost kupovine sa bilo koje lokacije, bez potrebe za odlaskom do prodavnica. Kompanije kao što su „Amazon“, „AliExpress“, „Airbnb“ su neke od primera kompanija koje se zasnivaju isključivo na elektronskoj trgovini. Neke od ovih kompanija u saradnji sa kurirskim službama prodaju fizičke proizvode, dok druge mogu prodavati usluge ili nefizička dobra kao što su kursevi, programi itd.

Nakon pojavljivanja elektronske trgovine najveće promene se mogu uvideti na globalnom nivou. Proizvodi ili usluge, koje nudi određena kompanija, pojavom elektronske trgovine postali su dostupni ne samo na geografskom području zemlje u kojoj se kompanija nalazi već i globalno u velikom broju drugih zemalja. Samim tim konkurencija je značajno pooštrena jer se na tržištu pojavio veliki broj konkurenata koji proizvode isti ili veoma sličan proizvod.

3.1. Evolucija elektronske trgovine

Industrija elektronske trgovine prošla je kroz različite faze i napredovala zajedno sa napretkom tehnologije. Iako se internet (jedan od ključnih faktora za uspeh elektronske trgovine) pojavio šezdesetih godina prošlog veka, elektronska trgovina kakva se danas poznaje pojavila se kada i internet (engl. World Wide Web), kao i internet pretraživača početkom devedesetih godina prošlog veka.

Postoje različite kategorije, odnosno biznis modeli elektronske trgovine.

One jesu prema Vassiliou [1]:

- B2B (engl. Business to business) - ovaj biznis model predstavlja direktnu prodaju proizvoda ili usluga drugim preduzećima,
- B2C (engl. Business to Customer) - predstavlja biznis model koji prodaju obavlja direktno krajnim potrošačima ili korisnicima,
- B2B2C (engl. Business to Business to Customer) - prodaja se obavlja načelno drugim preduzećima, a zatim krajnjim potrošačima ili korisnicima,
- Niše (vertikalne ili horizontalne) - prodaja veoma specifičnoj grupi potrošača (vertikalno posredstvom lanca snabdevanja) ili prodaja veoma specifičnog proizvoda (horizontalno različitim kupcima),
- Clicks and Bricks - ovakav biznis model predstavlja prodaju posredstvom interneta, ali takođe i prisustvo tradicionalne (fizičke) prodaje,
- Roll-ups - model koji se zasniva na kupovini velikog broja malih preduzeća, koja koriste isti biznis model, i zatim postizanje ekonomije obima,
- Advertising Model - prodaja oglašavanja u medijima (internet oglašavanja, novine, časopisi),
- Pay-for-content Model - prodaja sadržaja, informacija zainteresovanim stranama,
- Affiliate Model - prodaja proizvoda na veb- lokaciji koja poseduje drugo preduzeće uz naknadu,
- Mash-ups - prodaja veb- aplikacija koja koristi podatke iz drugih izvora na internetu.

3.2. Elektronska trgovina u praksi

Goel navodi da ideja e-trgovine jeste postavljanje biznisa na internet, odnosno omogućavanje posetiocima online prodavnice da prelistavaju virtuelni katalog proizvoda ili usluga onlajn. Ovim se postiže znatno veći obim prodaje, s obzirom na to da je proizvode moguće prodavati bilo kome ko ima pristup internetu. Kada se potrošač ili korisnik odluči da kupi proizvod, omogućeno mu je da proizvod doda u virtuelnu korpu. Kao i u tradicionalnom marketingu, potrošač ima mogućnost promene artikala u svojoj korpi u vidu brisanja ili dodavanja novih proizvoda. Nakon ovog postupka, sledeći korak je virtuelna kasa u kojoj kupac popunjava lične podatke i način plaćanja koje, razume se, mora da se odvija u sigurnom okruženju, takođe svi osetljivi podaci moraju se sačuvati od zloupotrebe. Kada su svi koraci završeni poslednja stavka je dostava proizvoda ili usluga krajnjem potrošaču. [5]

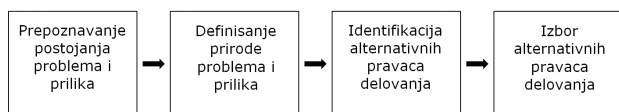
4. MARKETING ISTRAŽIVANJE

Nair navodi da bi se većina menadžera složila oko činjenice da je marketing jedan od nekoliko ključnih aspekata svake uspešne organizacije. Kvalitetni marketing menadžeri imaju sposobnost donošenja bitnih odluka oslanjajući se na svoj instinkt i iskustvo. Drugim rečima, oni predstavljaju ljude koji konstantno pokušavaju da jasno razumeju izabrano tržište, proizvode ili usluge koje njihova kompanija nudi, njihovu konkurenciju, mušterije i, kao najvažniju stavku, na koji način putem marketinga da komuniciraju sa potrošačima i uspešno prodaju proizvod. [6].

Donošenje marketinških odluka u današnjem svetu, koji je veoma podložan brzim promenama, spoj je umetnosti i nauke. Da bi se na pravi način pružili kontekst i inspiracija za donošenje marketing odluka, kompanije moraju posedovati relevantne i ažurirane informacije kako o trendu na širem tržištu, tako i o trendu na tržištu sa kojim su usko povezani. Neko ko se bavi holističkim pristupom marketingu svestan je da se marketing okruženje konstantno menja i da se iznova pojavljuju prilike, kao i pretnje. Samim tim, oni razumeju značaj konstantnog proučavanja i adaptiranja na okruženje. [7]

4.1. Pojam „marketing istraživanje“

Green, Tull i Albaum smatraju da kako bi se lakše razumeo pojam „marketing istraživanje“, prvo je važno fokusirati se na sam pojam istraživanje. Istraživanje jeste proces prikupljanja, beleženja i analiziranja važnih informacija koje se odnose na problem ili pitanje. To znači da samo prisustvo problema ili pitanja podrazumeva da treba preduzeti istraživanje. Prema navodima Grina i Tull-a, „marketing istraživanje je sistematsko i objektivno traženje i analiza informacija relevantnih za identifikaciju i rešenje bilo kog problema na polju marketinga“ [8]. Još jedan važan pojam odnosi se na marketing odlučivanje, koje podrazumeva određene korake, prikazuje grafikon 2 [9].



Grafikon 2. Koraci kod marketing odlučivanja

Kotler i Keler smatraju da kompanije koje raspolazu superiornijim informacijama mogu preciznije izabrati odgovarajuće tržište, razviti bolje ponude i napraviti skladniji marketing plan. Svaka kompanija

mora svojim marketing menadžerima organizovati i distribuirati kontinuirani tok novih, relevantnih informacija. Ljudi, oprema i procedure zajedno čine Marketinški informacioni sistem (MIS) koji prikuplja, sortira i analizira potrebne, tačne informacije neophodne marketing menadžerima za donošenje odluka [7].

4.2. Primena marketing istraživanja

Širok spektar istraživačkih primena pruža frejm-vork (engl. Framework) za analizu podataka kojim je omogućeno jednostavnije korišćenje informacija neophodnih za donošenje odluka. Takođe, olakšano je i praćenje trendova na tržištu koji se neprestano menjaju. U nastavku su navedeni neki od primera primene marketing istraživanja.

Testiranje koncepta/proizvoda - Ovaj oblik testiranja odnosi se na procenjivanje odgovora potrošača na novi proizvod ili koncept. Često se ovakav vid testiranja koristi kod testiranja tržišta pri razvijanju novog proizvoda. Takođe, pomaže pri određivanju optimalne pozicije novog proizvoda u određenom sektoru prodavnica. Na primer, odgovor koji bi ovo testiranje omogućilo jeste na koji način potrošač ili korisnik percipira određeni proizvod ili uslugu koja se nudi.

Studija praćenja - Predstavlja kontinuirane periodične ankete unapred određenih potrošača koji ocenjuju razne proizvode ili usluge prema njihovom iskustvu korišćenja pomenutih proizvoda ili usluga. U ovakvoj studiji određene preferencije potrošača se mere, porede kako bi došlo do poboljšanja samog proizvoda ili usluga i većeg stepena zadovoljenja budućih korisnika.

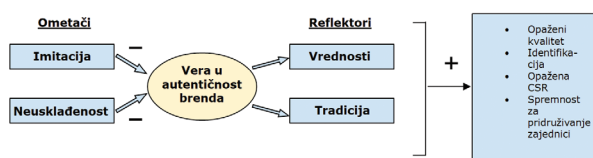
Analiza proizvoda/brenda u svesti potrošača - Uloga ove analize je da se kroz anketu dođe do zaključka koji se brend prvi javlja u svesti potrošača kada se pomene određeni proizvod. Ova analiza može prikazati koji su brendovi trenutno u potražnji u nekoj od željenih tržišnih grana.

Stevens, Wrenn, Sherwood i Ruddick, Prodornost oglašavanja - Uloga ovog istraživanja jeste bavljenje porukom koja je upućena potrošačima ili korisnicima usluga. Određuje se da li inicijalnu poruku koju marketing tim plasira na pravi način shvata i prihvata od strane targetirana publika, kao i koliko motivaciju za kupovinom izaziva. Marketing istraživanje veoma je širok pojam i primenjuje se kako bi se dobio odgovor na veliki broj različitih problema. Predstavlja veoma nezaobilazni korak svakog uspešnog marketinga[9].

5. RAZVOJ BRENDA

Prema rečima Kotlera i Kelera: „Jedna od najvrednijih nematerijalnih imovina firme jeste njen brend i njena marketinška sposobnost da na pravi način upravlja njihovom vrednošću”[7].

U svetu u kojem danas živimo, u kome je globalizacija razvijena na najvišem nivou, kako bi se na tržištu neka organizacija izdvojila, neophodno je da razvije nešto što će je beskompromisno predstavljati. Upravo tu ulogu ima brendiranje. Primarna ideja svakog brenda jeste postizanje autentičnosti. Kako bi postigli autentičnost brenda, kompanije predstavljaju svoj brend kroz priču. Brend je „jednostavno priča povezana sa napravljenim objektom”[10]. Skup značenja jednog brenda i narativ koji ga prati, korišćeni su od strane marketing tima u svrsi diferencijacije brenda od velikog broja konkurentnih brendova, kao i ojačavanja povezanosti sa ciljnom grupom.



Grafikon 3. Autentičnost brenda [11]

Kada se razmišlja o brendovima, uglavnom pomisli se na proizvode koje kupci kupuju kao što su npr: „Fanta”, „Snickers”, „Audi”, „Marlboro”. Međutim, gotovo bilo šta je moguće brendirati. Proizvodi, usluge, korporacije, radnje, gradovi, čak u nekim slučajevima brend može predstavljati osoba. Uloga brenda jeste da nosi sa sobom određenu informaciju, takvu informaciju koja će omogućiti dodatnu vrednost i napraviti razliku od alternativnih proizvoda u istoj tržišnoj grani. Ime brenda treba da probudi pozitivno sećanje koje se povezuje sa samim brendom. Sportski klubovi, korporacije, političari svi oni žele da njihovo ime, njihov brend ima posebnu važnost u svesti potrošača, korisnika ili pratilaca stav je Hansen i Christensen [12].

Kada bi se analizirali odgovori na anketno pitanje: „Koja kompanija mobilnih telefona je za Vas najbolja?”, svaka osoba bi prema ličnim preferencijama navela jedan brend. Brend koji se za njih iz nekog razloga nalazi na prvom mestu. Na neki način upravo je ovaj brend postigao racionalnu i emotivnu povezanost sa potrošačem. Bilo da je to preko komunikacije oglašavanjem, ličnom preporukom nekog od prijatelja, performansama proizvoda ili nekih drugih faktora. Pozicioniranje je ishod potrošačeve percepcije nekog brenda u odnosu na konkurentne brendove. Kako

bi se proizvod uspešno pozicionirao možda će morati da pretrpi neke odgovarajuće promene kao što su ime proizvoda, cena, pakovanje... Ali ono što je mnogo važnije je psihološko pozicioniranje potencijalnih proizvoda. Još jedna jednako bitna stvar je repozicioniranje već postojećih proizvoda. U slučaju da kompanija nije zadovoljna uspehom nekog proizvoda ili smatra da će novom kampanjom postići bolji uspeh, kompanija radi repozicioniranje. Kada se koristi repozicioniranje, razvija se potpuno novi plan marketing miksa kako bi proizvod odgovarao tržištu. Na tržištu se nalazi mnogo sličnih proizvoda (engl. me-too) koji se veoma malo razlikuju jedni od drugih. Uloga dobrog marketing menadžera jeste da napravi diferencijaciju proizvoda koji zastupa.

Chunawalla smatra da potrošači, odnosno korisnici, rangiraju proizvode prema jednoj ili više dimenzija. Pozicioniranje se smatra uspešnim ako se navedeni proizvod nađe na prvom mestu nekih od najbitnijih dimenzija. Kada se neki brend postavi kao broj jedan, konkurencija se trudi da zauzme to mesto i često se koriste određene tehnike, kao što su slabija partija (engl. underdog) ili tako što se trude da preuzmu prednost u nekoj dimenziji u kojoj pomenuti brend nije toliko razvijen. Naravno, brend koji se nalazi na prvoj poziciji trudi se da napravi što veću diferencijaciju i da obeshrabri potencijalnu konkurenciju ili kompanije u povelju, koje su zainteresovane da preuzmu to mesto[13].

6. UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

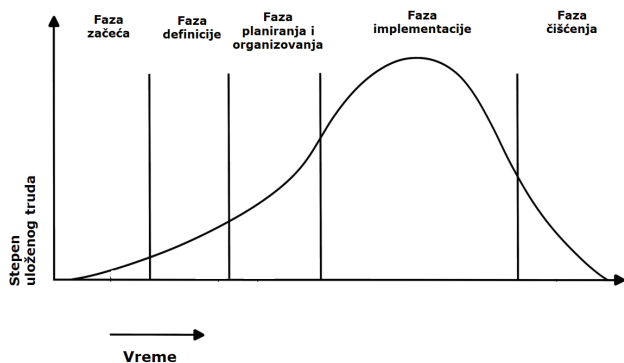
Pinto navodi da su projekti jedan od razloga uspešnosti sveta kakvog danas poznajemo. Bilo da je cilj da se podeli atom, izgradi tunel ispod engleskog kanala, predstavi operativni sistem Windows 7 ili planiraju sledeće olimpijske igre, glavno sredstvo za rešavanje ovih izazova jeste upravljanje projektima. Upravljanje projektima je postalo jedno od najpopularnijih alata koji koriste organizacije za poboljšanje internog poslovanja, brže odgovore na eksterne prilike, postizanje tehnoloških otkrića, jednostavniji razvoj novih proizvoda. Upravljanje projektima je postala glavna komponenta uspešnog poslovanja u svetskim organizacijama[14].

Drugim rečima, projekat je kolekcija aktivnosti koje su međusobno povezane i imaju zajednički cilj. Iako projekti uglavnom nisu repetitivni potrebno je uložiti dosta vremena kako bi se izvršili. Oni su dovoljno veliki i složeni da se mogu sagledati i kao zasebni poduhvati.

U većini slučajeva, više vremena je neophodno kako bi se izvršio zadatak u sklopu projekta nego zadatak u samoj proizvodnji ili pružanju usluge. Za razvijanje i implementiranje projekta neophodno je identifikovati, pripremiti i primeniti resurse koji su potrebni za uspešno izvršavanje svake faze kroz životni vek projekta. Pet osnovnih projektnih resursa se mogu jasno definisati [15]:

- ljudska snaga,
- mašine,
- materijali,
- metode,
- informacije.

Uspeh upravljanja projektima u direktnoj je korelaciji sa količinom i kvalitetom gore pomenutih resursa. Upravljanje nekog projekta može biti izuzetno kompleksan i izazovan zadatak zato što svi aspekti projekta mogu biti jedinstvene prirode i iziskivati nove, drugačije probleme svakog dana. S obzirom na to da su projekti jedinstveni, postoji mogućnost da nema dovoljno iskustva, radnih odnosa ili dogovorenih procedura kako bi se na pravi način vodili članovi projekta [15].



Grafikon 4. Faze u životnom ciklusu projekta

Kriva na grafikonu 4 pokazuje razne faze upravljanja projektima, kao i trud uloženi u bilo koju od faza. Često u praksi dolazi do preklapanja ovih faza. Na slici iznad može se primetiti da je napor, koji je neophodan za inicijalno pokretanje projekta, znatno sporiji u odnosu na trud koji je potreban u fazi povlačenja projekta. Iako se ovaj obrazac odnosi na sve projekte, količina truda procentualno se može razlikovati u različitim fazama različitih projekata. Parabolični oblik krive pokazuje kako izgleda jedan životni ciklus projekta. On pokazuje obrazac rasta, sazrevanja i završavanja kroz faze projekta. Poznavanje karakteristike krive životnog ciklusa veoma je važno projektnim menadžerima kako bi mogli da procene kvalitet nekog projekta u bilo kojoj fazi. U slučaju da kriva odskače od prikazanog

obrasca, velika je verovatnoća da je nešto sa projektom krenulo po zlu. Uglavnom svi projekti moraju proći kroz pet faza prikazanih na slici. U idealnom slučaju faze se sekvencijalno odvijaju, međutim to je retko slučaj u praksi. Moguće je da se dogodi da se pređašnja faza preklapa sa fazom koja tek treba da nastupi ili da se dogodi kompletno preklapanje nekih faza. Mishra navodi pet glavnih faza koje se mogu prepoznati u životnom ciklusu projekta [15]:

1. Faza začeća,
2. Faza definicije,
3. Faza planiranja i organizovanja,
4. Faza implementacije,
5. Faza čišćenja projekta.

Gotovo svaka organizacija se upušta u veliki broj projekata tokom poslovanja. Jedan od glavnih razloga zašto je ovo slučaj jeste brz tempo promena i moderni biznisi koji su sve više specijalizovani u svojoj poslovnoj grani. Danas ne postoji projekat u većim kompanijama u kome se ne koriste informacione tehnologije. Kompanije se konstantno trude da poboljšaju svoje procese i postignu što efikasnije rezultate korišćenjem pogodnosti današnjih računara. Tehnologija je danas u ogromnoj ekspanziji i donosi znatna poboljšanja njenim korisnicima. Jedna od najvećih prednosti ogleda se u mogućnosti udruživanja velikog broja ljudi sa različitih lokacija na jednom projektu. Znatno je olakšana komunikacija i omogućeno je visoko specijalizovanim pojedincima uključivanje u određenu fazu projekta bez velikih napora. Iako tehnologija sa sobom donosi nebrojene prednosti upravljanju projektima, projekti u industriji informacionih tehnologija sa sobom takođe donose i dosta nesigurnosti. Vreme potrebno za završavanje projekta često predstavlja najveću nesigurnost. S obzirom na to da se tehnologija rapidno menja i da je uglavnom na projektima angažovan veći broj ljudi, razumljivo je zašto je jako teško završiti projekat na vreme. Drugi problem koji se najčešće javlja jeste problem probijanja budžeta. Ovaj problem pozitivno je korelisan sa problemom vremena izvršavanja projekta. Jednostavno, više sati rada iziskuje više potrošenog novca. Takođe, dešavaju se česte promene na projektu nekada na zahtev naručioca posla, ali nekada i usled uviđanja greške. Zadatak projektnog menadžera, između ostalog, jeste i da se trudi da što bolje razume ove koncepte kako bi se minimalizovalo kašnjenje projekta i ispoštovao dogovoreni budžet.

Veliki napor projektni menadžeri ulažu u sastavljanje optimalnih timova. Ovaj zadatak često je izazovan jer je rad sa ljudima sam po sebi zahtevan. Potrebno

je uskladiti različite tipove ljudi, članove projekta koji će da streme ka istom cilju. Takođe, u praksi se pokazalo da su članovi tima koji se nalaze na poziciji softverskog inženjera karakterno znatno drugačiji od npr. članova tima na poziciji marketinga. Efektivno upravljanje timovima zahteva razumevanje ličnih tendencija softverskih inženjera, ali i potreba krajnjih korisnika i posredstvom komunikacionih tehnika na pravi način nađe optimalno rešenje.

Olson smata da je jedan od najtežih poslova današnjice upravljanje projektima informacionih sistema. Ovaj posao podrazumeva veliki pritisak na projekt-nog menadžera, kao i veoma visoka očekivanja. Osim toga ova pozicija može biti izuzetno zanimljiva, različitosti svakog projekta bude u projekt-nom menadžeru kreativnost i pruža mu mogućnost upoznavanja ljudi različitih zanimanja i kultura, takođe ovu poziciju odlikuju visoke plate. [16]

7. IZRADA VEB-SAJTA I ELEKTRONSKE PRODAVNICE (WORDPRESS)

Vordpres (engl. Wordpress) predstavlja sistem za upravljanje sadržaja (engl. CIS) i bazira se na programskom jeziku PHP, a za bazu podataka oslanja se na MySQL. Vordpres postoji više od 15 godina i, prema rečima njihove kompanije, jedna trećina svih sajtova objavljenih na internetu su izrađeni upravo posredstvom vordpresa. Kako bi vordpres funkcionisao neophodno je ostvariti pristup sa veb- serverima. Ovo se može postići kupovinom veb-hostinga. Instaliranje vordpresa veoma je intuitivno i jednostavno. Sam vordpres tim nazvao je proces instalacije „petominutna instalacija”. Međutim, Scott smatra da je najbolja opcija za instaliranje vordpresa direktna instalacija preko host provajdera. Na ovaj način vordpres se instalira jednim klikom na ikonicu koja se može pronaći u c-panel-u [17].

Kada je u pitanju izbor host provajdera, korisnici mogu naići na problem pravog izbora, s obzirom na to da je ponuda pozamašna. Uvidevši ovaj problem, vordpres je izbacio listu preporučenih host provajdera. Gotovo svi preporučeni host provajderi pružaju mogućnost instalacije vordpresa preko njihovog servisa.

Tucca navodi neke host provajdere koje preporučuje o vordpres [18]:

- Bluehost - <http://bluehost.com>;
- DreamHost - <http://dreamhost.com>;
- MediaTemple - <http://mediatemple.net/wordpress-webhosting.php>;
- Lughing Squid - <http://laughingsquid.us>.

Nakon što se obezbedi pristup serveru preko odabranog host provajdera i instalacije vordpresa, početna veb- stranica je napravljena i spremna je za modifikovanje. Kako bi se ovo postiglo koristi se vordpres komandna tabla (engl. Dashboard). Komandna tabla je, takođe, intuitivna i čini podešavanja veb-stranica i objavljivanje sadržaja znatno lakšim procesom korišćenjem kartica (engl. tabs). Vordpres podržava ogromna zajednica i konstantno se razvijaju nove, poboljšane mogućnosti. Dostupan je veliki broj unapred definisanih tema za veb-sajt koje omogućavaju korisnicima bržu izradu stranica. Potrebno je izabrati dizajn teme koji se uklapa u željeni izgled veb-sajta, a sve unapred definisane slike ili tekstualne sadržaje moguće je u potpunosti izmeniti i prilagoditi potrebama pojedinca.

7.1. Dodaci (plugins)

Tuca navodi da su dodaci kratki programerski kodovi koji obogaćuju vordpres veb-stranice i omogućavaju im dodatnu funkcionalnost. S obzirom na već pomenutu veliku zajednicu vordpres-a, dostupan je pozamašan broj različitih dodataka koje je moguće preuzeti besplatno i implementirati u veb-sajt. Postoje razne vrste dodataka i uglavnom se koriste kako za sam izgled i dizajn sajta, tako i za sigurnost, mogućnost bezbednog plaćanja preko veb-sajta i razne druge. Neki od najkorišćenijih vordpres dodataka su [18]:

- elementor,
- vukomerc (eng. Woocommerce),
- joast SEO (eng. yoast SEO).

Elementor

Pines navodi da je elementor besplatan editor za vordpres, koji omogućava korisnicima brzo i efikasno pravljenje vordpres veb-stranica. Ono što izdvaja elementor od tradicionalnog pravljenja veb- stranica isključivo posredstvom vordpres-a jeste tzv. prevuci i otpusti (engl. Drag and drop) mogućnost. Ova opcija pruža korisnicima znatno veću slobodu pri organizovanju sadržaja veb-stranice, kao i veću mogućnost ostvarivanja kreativnih ideja koje se mogu pretvoriti u diferencijaciju u odnosu na konkurenciju. Elementor, takođe, ima svoju biblioteku velikog broja šablona gotovih veb-sajtova od kojih se može odabrati željeni kao početna tačka građenja sopstvenog veb-sajta. Osim toga, Elementor poseduje i veliki broj nastavaka koji obogaćuju sadržaj stranice i čine je interesantnijom za posetioce veb-sajta. Elementor nije jedini editor za vordpres, ali velika zajednica i korisnička podrška ga čine prvim izborom velikog broja preduzeća [19].

Vukomerc

Vukomerc predstavlja najpopularniji dodatak za vordpres kada je u pitanju elektronska trgovina. Otvorenog je koda i besplatan je. Znatno olakšava trgovanje preko interneta bilo da je u pitanju biznis model tzv. „cigla i malter“ (engl. brick and mortar) ili potpuno onlajn trgovina. Vukomerc omogućava jednostavno upravljanje, postavljanje i praćenje fizičkih i virtuelnih proizvoda. Takođe, posredstvom vukomerca moguće je izabrati nekoliko različitih načina plaćanja na veb-sajtu [20]:

- kreditnim karticama,
- preko aplikacije mobilni novčanik (engl. Mobile wallet),
- transfer posredstvom banke,
- Pejpal (engl. Paypal) naloga.

Vukomerc je jednostavan za korišćenje, radi lakše navigacije vukomerc meni je podeljen na kartice (engl. tabs). Brzo se implementira i podešava i odmah je spreman za korišćenje.

Joast SEO (eng. yoast SEO)

Joast SEO je još jedan od dodataka za vordpres koji su preuzeti više miliona puta. Kao i dva dodatka prethodno navedena, veoma je intuitivan i jednostavno se instalira. Njegova uloga je u pozicioniranju veb-sajta na što bolju poziciju internet pretraživača. Ovim se omogućuje da se na veb-sajt privuče veći broj publike. Boljom pozicijom veb-sajta na najpoznatijim internet pretraživačima otvara se mogućnosti kompaniji da je otkriju i korisnici koji ne traže ciljano njen veb-sajt. Dodatak Joast SEO napravljen je na taj način da ne zahteva pređašnje znanje o optimizaciji za pretraživače (engl. Search Engine Optimization) i pomoću asistenta za konfiguraciju znatno olakšava korisniku da postavi svoj veb-sajt visoko na lestvici internet pretraživača.

7.2. Elektronsko poslovanje i elektronska trgovina

Elektronsko poslovanje danas se nalazi svuda oko nas. Sve se više kompanija okreće ka ovom biznis modelu. S obzirom na to da je tehnologija sve više zastupljena i mogućnost pristupanja ovim kanalima sve dostupnija. Promena fokusa sa tradicionalnog na elektronsko poslovanje donosi značajne uštede vremena i resursa kompanija. Bilo da se radi o privatnim ili državnim kompanijama, kako tehnologija napreduje, sve se više mogućnosti pruža korisnicima da iskoriste

podnosti elektronskog poslovanja. Kupovina dobara, rezervisanje avio- karata, plaćanje računa posredstvom interneta samo su neki od primera elektronskog poslovanja.

Osim toga, gubi se potreba za posrednicima. Kompanije sada mogu nuditi svoje proizvode ili usluge potrošačima direktno. Ovakav biznis model naziva se B2C i najpoznatiji predstavnici su Amazon, Netflix, E-bay.

Glass smatra da je jedna od najvećih prednosti elektronskog poslovanja, u odnosu na tradicionalno, internet personalizacija. Ovim se omogućava da svako ko pristupa internetu ima drugačije, „krojeno po meri“, iskustvo. U eri pre pojave interneta, najpribližniji personalizaciji bili su direktni mejl pošiljaoci, preciznije velike banke koje su promovisale svoje kreditne kartice. „American Express“, „MasterCard“ i „Visa“ koristile su poštanske brojeve u Americi i demografiju stanovništva kako bi targetirali potencijalne korisnike njihovih usluga[21].

Danas je situacija potpuno drugačija, koristi od velikih podataka (engl. Big Data) nemaju samo ogromne kompanije poput Gugla (engl. Google) ili Amazona, već ih aktivno koriste i znatno manje kompanije. Uzajamno sa napredovanjem tehnologije, ovladavanjem znatno efikasnijih načina proizvodnje cene komponenata su proporcionalno opadale. Ovo se najbolje vidi na primeru analize koju je sproveo Komotorovski, softverski inženjer. Komotorovski pokazuje razliku cena jednog gigabajta u periodu od trideset godina između 1980. i 2009. godine. Komotorovski navodi da je cena, počevši od 193.000 dolara po jednom gigabajtu, drastično opala na svega 7 centi po jednom gigabajtu [22]. Još jedna komponenta, koja je važna za funkcionisanje velikih podataka, jeste brzina obrade podataka. Pored ogromne konkurencije koja se konstantno uturkuje između sebe, tačnost i preciznost informacija imaju veliku ulogu. Brzina obrade visoko se vrednuje jer je uloga korišćenja prednosti velikih podataka da se otkrije u kom trenutku je neophodno „pogurati“ potencijalnog potrošača na kupovinu. Osim što je procena tog trenutka jako delikatna stvar, kompanija se suočava i sa konkurencijom. Kompanije nastoje da preteknu druge kompanije iz iste grane poslovanja u tom cilju[21].

Harris navodi da je česta pojava da se termini elektronsko poslovanje i elektronska trgovina

koriste kao isti pojam. Međutim, to je neispravno. Postoje različite definicije elektronske trgovine, a najjednostavnija je da elektronska trgovina jeste kupovina i prodaja dobara posredstvom interneta [23]. Prema rečima Chaffey-a elektronska trgovina je podkategorija elektronskog poslovanja jer elektronska trgovina ne podrazumeva funkcije unutar preduzeća, kao što je obrada naloga za kupovinu. On navodi sledeće: „Kada je biznis u potpunosti integrisao informacione i komunikacione tehnologije (IKT) u svoje poslovanje, potencijalno redizajnirajući svoje poslovne procese oko IKT-a ili kreirajući u potpunosti nove poslovne modele na osnovu IKT-a. Elektronsko poslovanje se percipira kao integracija svih ovih aktivnosti sa unutrašnjim procesima poslovanja posredstvom IKT-a“ [24]. Drugim rečima, elektronska trgovina jeste elektronsko poslovanje u kojem se trguje objektima između učesnika. Elektronsko poslovanje može da podrazumeva i trgovanje, ali i ne mora. Kada su u pitanju objekti trgovine elektronskog poslovanja, Grefen navodi da je moguće razlikovati pet kategorija [25]:

- **Fizička dobra** jesu opipljiva dobra koja se mogu fizički razmeniti između učesnika elektronskog poslovanja kao što su knjige, odeća, mobilni telefoni;
- **Digitalna dobra** su nematerijalna dobra koja se mogu razmeniti elektronskim putem između učesnika elektronskog poslovanja. Primer digitalnih dobara su elektronski izveštaji, muzika u MP3 formatu;
- **Usluge** su aktivnosti koje jedna strana u elektronskom poslovanju obavlja za drugu stranu. Neki od primera ovih aktivnosti su usluge transporta ili održavanje automobila;
- **Finansijska dobra** predstavlja određenu svotu novca ili neke forme garantovanja isporuke novca u budućnosti;
- **Hibridi** podrazumevaju spoj gore navedenih kategorija. Npr. prodaja laptop računara i obezbeđivanje garancije održavanja određeni broj godina.

8. ZAKLJUČAK

U ovom radu autori su, želeći da urade istraživa-nje odnosno pripremu za pokretanje digitalnog preduzetničkog poduhvata, analizirali dostupnu literaturu iz različitih oblasti usled uverenja da im je za to poteban multidisciplinarn pristup. Usled toga, urađene su analiza i sinteza bazičnih znanja iz sledećih disciplina: preduzetništvo, elektronska trgovina, upravljanje projektima, marketing istraživanje, izrada veb- sajta.

LITERATURA

- [1] Vassiliou A, Focus on: Young people and entrepreneurship. Eruopean good practice projects, 2013;
- [2] Dollinger M: Entrepreneurship – Strategies and resources (4th ed.). USA: Marsh Publications LLC, 2008;
- [3] Gordon E, Natarajan K, Arora A: Entrepreneurship Development, India: Himalaya Publishing House, 2009;
- [4] Gupta A: E-commerce: Role of e-commerce in todays business. International Journal of Computing and Corporate Researv h, (2014);
- [5] Goel R: E-commerce (1st ed.). India: New age International publisher, 2007;
- [6] Nair S: Marketing research. Mumbai: Himalaya publishin house, 2008;
- [7] Kotler P, Keller K: Marketing management (14th edition). New Jersey: Perentice Hall, 2012;
- [8] Green P, Tull D., Albaum G: Research for marketing decisions (5th ed.). New Jersey: Prentice Hall, 2009;
- [9] Stevens R, Wrenn B., Sherwood P, Ruddick M: The Marketing Research Guide (2nd ed.). New York: Best business books, 2005;
- [10] Twitchell J: An English Teacher looks at branding. The Journal of consumer research, 31 (2), 484-489, 2004;
- [11] Malhotra N: Brand Meaning Management (1st ed.). United Kingdom: Emerald Group Publishing Limited, 2015;
- [12] Hansen F, Christensen L: Branding and Advertising. Denmark: Copenhagen Business School Press, 2003;
- [13] Chunawalla S.A: Compendium of Brand Management. Mumbai: Himalaya Publishin House, . 2008;
- [14] Pinto J: Project management: Achieving competitive advantage (4th ed.). England: Pearson Education Limited, 2016;
- [15] Mishra R.C: Modern Project Management. New Delhi: New Age International Limited, 2005;

- [16] Olson D: Information Systems Project Management (1st ed.). USA: Business Expert Press, 2015;
- [17] Scott A.D: WordPress for Education (1st ed.). UK: Pact Publishing, 2012;
- [18] Tuca A: Here are the 10 most popular WordPress plugins of all time (Based on data). Retrieved June 30, 2021, from <https://themeisle.com/blog/most-popular-wordpress-plugins/>, 2021;
- [19] Pines B: What is Elementor for WordPress, from <https://elementor.com/blog/what-is-elementor-for-wordpress/>, 2021;
- [20] WooCommerce, from <https://wordpress.org/plugins/woocommerce/>, 2021;
- [21] Glass R, Callahan S: The Big Data-Driven Business. USA: John Wiley & Sons, Incorporated, 2015;
- [22] Komorowski M: A history of storage cost. Retrieved, from <https://www.backblaze.com/blog/hard-drive-cost-per-gigabyte/>, 2017;
- [23] Harris L, Dennis C: Marketing the E-Business (1st ed.), Taylor & Francis Group, New York, 2002;
- [24] Chaffey D: E-Business & E-Commerce Management (5th ed.). UK: Pearson Education Limited, 2002;
- [25] Grefen P: Mastering E-Business (1st ed.), Taylor & Francis Group, New York, 2010.

DRAGANA CVEJIĆ*

JDC - INFORMACIONO UPRAVLJAČKI KOMPLEKS UPRAVLJANJA SAOBRAĆAJEM

JDC - TRAFFIC MANAGEMENT INFORMATION AND MANAGEMENT COMPLEX

UDK: 656.2+654.9

REZIME:

Potpisivanjem Ugovora o osnivanju i izgradnji Jedinog dispečerskog centra (JDC) za upravljanje saobraćajem vozova u Republici Srbiji početkom 2019. godine stekli su se uslovi za realizaciju projekta, koji svojim značajem objedinjuje sve aktuelne projekte koji su u toku na mreži Infrastrukture železnice Srbije (IŽS). Zaposleni u IŽS mobilisali su sve resurse da realizuju ovaj kapitalni infrastrukturni projekat. U svrhu predprojektnih istraživanja sastavljeni su timovi čiji je zadatak da analiziraju postojeću tehničku dokumentaciju, definišu koliko pruga može da se uključi u centar i daju predloge na koji način je to izvodljivo. S obzirom na specifičnost i raznovrsnost opreme signalizacije, telekomunikacija, kao i specifičnom vođenju železničkog saobraćaja, koji se razlikuje od svih drugih železničkih uprava, definisanje parametra po kojim će se dalje razvijati, graditi i dograđivati novi sistemi, kao i rukovođenje ovim jedinstvenim projektom je veliki izazov. Predmet istraživanja u ovom radu odnosi se na sagledavanje faza, odnosno na koji način optimalno uključiti sve pruge kojima upravlja Infrastruktura železnice Srbije, kroz minimalne zahteve koje moraju da ispunjavaju za uvođenje JDC.

Ključne reči: JDC, centralno upravljanje, sigurno-sigurnosni uređaji, zahtevi za JDC, faze

SUMMARY:

By signing the Agreement on the Establishment and Construction of the Unified Dispatch Centre (JDC) for Train Traffic Management in the Republic of Serbia at the beginning of 2019, conditions were created for the implementation of a project that unites all current projects on the Serbian Railway Infrastructure (IZS) network. Employees of the Serbian Railway Infrastructure mobilized all resources to implement this capital infrastructure project. For the purpose of pre-project research, teams have been assembled whose task is to analyse the existing technical documentation, define how many railways can be included in the centre and give suggestions on how this is feasible. Given the specificity and diversity of signalling, telecommunications equipment and specific management of railway traffic, which differs from all other railway administrations, defining the parameters by which new systems will be further developed, built and upgraded and managing this unique project is a great challenge. The subject of research in this paper refers to the consideration of phases, how to optimally include all lines managed by the Serbian Railway Infrastructure through the minimum requirements that must be met for the introduction of JDC.

Key words: JDC, central control, safety devices, JDC requirements, phases

* Dragana Cvejić, Infrastruktura železnice Srbije, Beograd, Nemanjina 6, dragana.cvejic@srbrail.rs

1. UVOD

Prva namena centralnog upravljanja železničkim saobraćajem je bila regulisanje saobraćaja, ali su se tada u centrima počele razvijati i prateće aktivnosti u vezi sa planiranjem saobraćaja, efikasnijim korišćenjem ljudskih resursa i prevoznih sredstava i sistema za povećanje sigurnosti rada celog sistema planiranja, upravljanja i nadzora.

Najbolji efekti nakon uvođenja centralnog upravljanja saobraćajem pokazali su se na prugama sa intenzivnijim saobraćajem. Tačnost i redovitost odvijanja saobraćaja bila je tražena na prugama sa intenzivnim putničkim saobraćajem, naročito u gradskim i prigradskim zonama velikih gradova. Uvođenje centralnog upravljanja poboljšalo je redovitost saobraćaja, poremećaji u saobraćaju su se lakše otklanjali, a poboljšana je i efikasnost u radu izvršnog osoblja na železnici i upotreba prevoznih sredstava. S godinama su se sistemi upravljanja saobraćajem usavršavali, tako da se mogao smanjivati i broj izvršnog osoblja na međustaničnim mestima, međustanična mesta počela su funkcionisati sa smanjenim brojem sati ili su radili kao neposednuti (bez osoblja), a da se pri tome sigurnost i efikasnost odvijanja na pruzi nije umanjila.

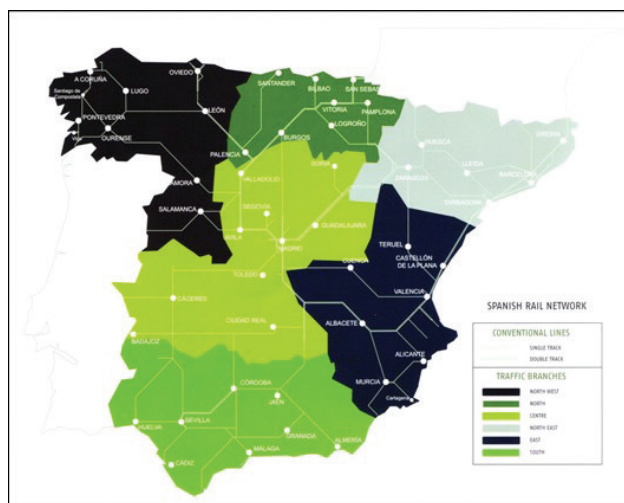
2. CENTRALNO UPRAVLJANJE

Centri upravljanja saobraćajem mogu biti izvedeni na više načina s obzirom na funkcionalnost i organizaciju službi. Konačni cilj je ostvariti multidisciplinarni centar sa što većom širinom funkcija i mogućnosti u službi organizacije i vođenja saobraćaja.

U Evropskoj uniji, a i širom sveta, sistemi upravljanja železničkim saobraćajem integrisali su se u centre upravljanja. Iz centra se rukovodi celim procesom u vezi sa upravljanjem, nadzorom, planiranjem saobraćaja, informacionim sistemom za putnike, aktivnostima u vezi sa prodavanjem trasa i usuglašavanjem uvođenja novih trasa vozova u prekograničnom saobraćaju. Takvi centri objedinjavaju i funkcije nadzora infrastrukture (pruge, kontaktne mreže, sisteme komunikacije i dr.). [1]

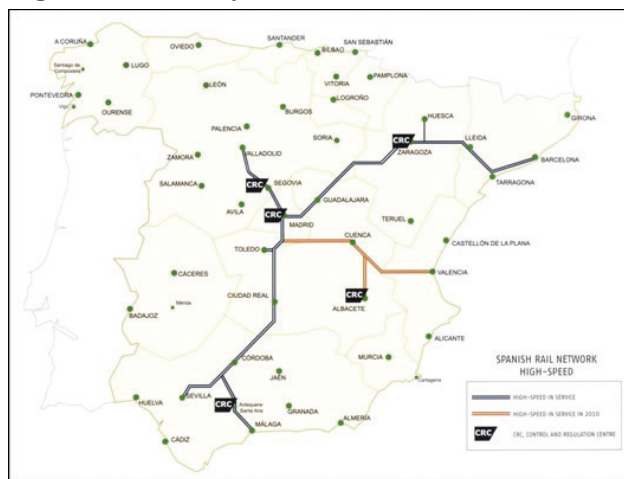
Primer jednog modernog integrisanog centra upravljanja železničkim saobraćajem je Španski upravljač infrastrukture ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias) koji upravlja železničkom mrežom na kojoj se nalazi 1.706 službenih mesta. Mrežom u proseku dnevno saobraća 5.100 vozova od kojih je 4.500 putničkih, pružajući tako uslugu za više od 500 miliona korisnika godišnje.

Iz mrežnog upravljačkog centra (24h network management centre) ADIF upravlja sa 13.800 km pruga, od kojih je više od 2.000 km pruga velikih brzina. Mreža je podeljena na mrežu konvencionalnih pruga i mrežu pruga velikih brzina. Zbog lakše regulacije saobraćaja na mreži konvencionalnih pruga, ADIF je podeljen na 6 regiona (severo-zapadni, severni, centralni, severo-istočni, istočni i južni region - slika 1). Regioni raspolažu upravljačkim centrima iz kojih upravljaju saobraćajem na tačno određenom području. Za mrežu konvencionalnih pruga postoji ukupno 16 upravljačkih centara. [2]



Slika 1. ADIF 6 regiona [10]

Iz kontrolnih centara takođe se upravlja i postrojenjima za promenu širine koloseka, koja vozovima dopuštaju prelaz sa mreže velikih brzina (normalni kolosek 1.435 mm) na konvencionalnu mrežu pruga (široki kolosek 1.667 mm) i obrnuto. Na mreži pruga velikih brzina saobraćajem se upravlja iz 4 upravljačko kontrolna centra (CRCs - control and regulation centres).



Slika 2. Mreža pruga velikih brzina [10]

Mrežni upravljački centar je centralno mesto u kojem se u stvarnom vremenu prikupljaju i obrađuju informacije iz svih upravljačkih centara, kako iz mreže konvencionalnih pruga tako i iz mreže pruga velikih brzina.

Svaki incident koji se javlja bilo gde na infrastrukturi i koji značajno utiče na siguran i normalan rad železničkog saobraćaja upravlja se direktno iz ovog centra .

Španski železnički sistem raspolaže sa 20 upravljačkih centara, od kojih su 16 zadužena za konvencionalne pruge, a 4 za pruge velikih brzina.

Platforma na kojoj se temelji upravljanje i kontrola železničkog saobraćaja iz kontrolnih centara je DaVinci sistem - slika 3. Dizajniran je prvenstveno za mrežu pruga velikih brzina, ali moguće je i za korišćenje i za upravljanje saobraćaja na mreži konvencionalnih pruga. DaVinci sistem je integrisana Platforma koja se koristi za celokupni saobraćajni upravljački sistem, uključujući upravljanje signalno-sigurnosnim uređajima (SSU), kontaktnom mrežom, komunikacijama, informacijama za putnike. [2]



Slika 3. DaVinci sistem CRC centar u Madridu [9]

2.1. Zadatak centralnog upravljanja

Zadatak centralnog upravljanja saobraćajem je da tehnički omogući zadovoljavanje svih uslova koje su postavili korisnici prema železničkim preduzećima (upravljač infrastrukture, prevoznici i drugi davaoci usluga) u cilju ostvarenja:

- realnog planiranja saobraćaja u skladu sa dugoročnim i srednjoročnim zahtevima,
- vođenja saobraćaja u skladu sa planom,
- optimizacija usluga, posebno u slučajevima vanrednih događaja,
- optimizacija usluga korisnika.

Izgradnja centra za jedinstveno nadziranje, upravljanje i planiranje saobraćajem ostvaruje sledeće uticaje na saobraćaj:

- visoku pouzdanost između planiranja i izvršenja saobraćaja kroz alate za planiranje,
- centralizaciju i automatizaciju operativnih procesa vođenja saobraćaja uz smanjenje broja izvršnog osoblja,
- tačnost u putničkom i teretnom prevozu,
- obaveštavanje putnika o odstupanju od voznog reda prema stvarnoj saobraćajnoj situaciji,
- automatska regulacija saobraćaja s ciljem povećanja propusne moći,
- pomoć prilikom organizacije saobraćaja za vreme većih kvarova na izvršnim elementima za upravljanje saobraćajem,
- informacije o stvarnom stanju saobraćaja prema svim učesnicima,
- informacije prevoznicima o razvoju saobraćajne situacije i mogućim konfliktima,
- integracija više sektora u povezanu informatičku mrežu putem namenskih korisničkih interfejsa sa zajedničkim i integrisanim podacima. [2]

3. ZAHTEVI ZA UKLJUČIVANJE PRUGA

3.1. Minimalni tehnički uslovi za uključivanje pruga

Tehničko rešenje jedinstvenog dispečerskog centra (JDC) treba da obuhvati sve pruge kojima trenutno upravlja Infrastruktura železnice Srbije (IŽS). Uključenje svih pruga u JDC trenutno nije jednostavno realizovati zbog raznovrsnosti po tipu većeg dela signalno-sigurnosnih uređaja (SSU) i telekomunikacionih uređaja. Zbog toga je potrebno podeliti uključivanje pruga za JDC u faze shodno dinamici rekonstrukcije pruga u nadležnosti IŽS. Ovo poglavlje definiše minimalne uslove koji se moraju ispuniti na prugama koje se uključuju u JDC. Kod određivanja faznosti potrebno je uzeti u obzir planove IŽS za unapređenje stanja postojećih odnosno izgradnju novih železničkih pruga ili određenih infrastrukturnih podsistema.

Zadatak projektanta je da u sklopu Idejnog projekta i saobraćajno-tehnološkom elaboratu razradi sledeće:

- definiše prioritete uključivanja pojedinih pruga u JDC po centrima upravljanja u skladu sa trenutnom tehničkom opremljenošću,
- definiše stanice koje ispunjavaju sve uslove za uključivanje u JDC po pojedinim prugama, stanice koje delimično ispunjavaju uslove za uključivanje u JDC,
- u sklopu Idejnog projekta potrebno je predvideti prioritete pri izgradnji perona za prijem i otpremu

putnika po stanicama u uslovima interoperabilnosti i rangu pruga, odnosno predložiti druga tehnička rešenja za siguran prijem i otpremu putnika,

- u sklopu Idejnog projekta potrebno je sprovesti analizu troškova i koristi (Cost – Benefit),
- u sklopu Idejnog projekta potrebno je definisati prelazno rešenje za uključivanje pojedinih stanica u JDC pre ispunjenja građevinskih tehničkih uslova kroz organizaciona rešenja regulacije železničkog saobraćaja za prevoz putnika sa izmenom istih u stanicama,
- projektovana oprema, materijali i ugradnja treba da budu u skladu sa SRPS, EN i JŽS standardima, tehničkim propisima, tehničkim uslovima i uputstvima,
- ukoliko za neku opremu i materijale nisu precizno navedeni standardi i propisi onda oni treba da budu u skladu sa odgovarajućim CENELEC (The European Committee for Electrotechnical Standardization) standardima za železničke primene i odgovarajućim IEC (The International Electrotechnical Commission) standardima i direktivama, [3],
- standardi zemlje proizvođača se prihvataju samo ukoliko su isti ili viši od gore pomenutih uz dokazivanje pred nadležnim organima Republike Srbije.

3.2. Zahtevi sa saobraćajno-upravljački i signalno-sigurnosni infrastrukturni sistem

Kao tehnički minimum za prugu koja se uključuje u JDC, u smislu saobraćajno-upravljačkog i signalno-sigurnosnog infrastrukturnog podsistema, potrebno je ispuniti sledeće uslove:

- glavni signali moraju biti svetlosni,
- glavni signali u stanicama i na otvorenoj pruzi moraju imati predsignale,
- na skretnicama, kolosecima, staničnom i međustaničnom delu/delovima pruge mora da postoji nadzor zauzetosti,
- skretnicama se mora centralno upravljati,
- tehnička zavisnost signala, skretnica i kontrolisanih odseka u stanicama treba da osigurava put vožnji,
- izlazni signali susednih stanica trebaju biti u tehničkoj zavisnosti tako da se onemogućiti signaliziranje dopuštenih vožnji u suprotnom smeru po istom koloseku,
- osiguranje međustaničnog razmaka u blokovnoj zavisnosti,
- postoji sistem za automatsku zaštitu vožnje voza minimalno autostop uređajem,
- putni prelazi na pruzi moraju biti sa daljinskom kontrolom,
- putni prelazi smešteni u staničnom području moraju biti automatski odnosno moraju imati

automatsko uključenje uz uslov postavljanja puta vožnje, putni prelazi (smešteni između ulaznog signala i predsignala) moraju biti automatski, odnosno uključenje iz stanice mora biti automatsko prelaskom uključne tačke (kolosečnog/skretničkog odseka ili posebnog uključnog elementa) uz uslov postavljanja puta vožnje (zbog smanjenja vremena uključnosti),

- mora postojati sistem za grejanje skretnica,
- postojanje optičke infrastrukture na predmetnoj pruzi.

Osim ovih uopštenih uslova bitan kriterijum je mogućnost održavanja određenih tipova SSU, to jest u kojem se stadijumu svog očekivanog eksploatacionog veka nalaze. [4]

Uzimajući u obzir ove činjenice, u prvoj fazi je potrebno predvideti uvođenje centralnog upravljanja saobraćajem na prugama koje će imati navedene tipove uređaja do trenutka početka rada JDC (očekivano 2023):

- elektronskim SSU ili staničnim SSU SpDrS 64-JŽ, WestingHouse i slični relejni uređaji,
- uređajima za osiguranje prostornih odseka,
- svim tipovima osiguranja putnih prelaza kod kojih postoji javljanje o trenutnom statusu uređaja.

Za drugu fazu uvođenja JDC predvideti sve pruge (deonice pruge) koje prema planovima IŽS neće zadovoljiti uslove uvođenja JDC do trenutka početka radova na izgradnji (očekivano 2023).

3.3. Zahtevi za građevinski i saobraćajno-tehnološki infrastrukturni sistem

Građevinski kriterijumi, koji moraju ispuniti železničke pruge koje se integrišu u JDC, odnose se na elemente koji imaju direktan uticaj na siguran prihvat i otpremu putnika, odnosno na uređenje perona i osiguranje sigurnog dolaska i odlaska putnika na peron.

Za potpuno usklađenje sa zahtevima za uvođenje u JDC, problem neodgovarajućih perona mora se rešiti prilikom remonta, prve veće rekonstrukcije pruge ili u sklopu investicionih planova. Za vreme prekida u radu izvršnih službi, upravljanje staničnim kolosecima uključenim u sastav treba omogućiti daljinskim putem iz operativno-upravljačkog centra. Kriterijumi za izabrane lokalno posednute stanice su: [4]

- granična stanica,
- krajnja stanica na pruzi,

- obiman manevarski rad,
- konfiguracija terena (veliki usponi i padovi, tuneli i sl.),
- veća industrijska središta (fabrike, industrijske zone, kontejnerski terminali, luke i sl.).

Detaljan pregled stanica koje moraju biti lokalno posednute i upravljane, bilo trajno ili s prekidom u zavisnosti od njihovih tehnoloških procesa, u radu, potrebno je razraditi u saobraćajno-tehnološkom elaboratu unutar Idejnog projekta u zavisnosti od njihovih tehnoloških procesa važnosti i svim ostalim gore navedenim kriterijumima.

Kod stanica sa prekidom rada treba definisati potrebno vreme posednutosti stanica. Kod uključivanja pojedinih pruga u JDC i stanica koje ne ispunjavaju građevinske uslove (izgrađene perone za prihvati i otpremu putnika) u prelaznom rešenju potrebno je osim organizacionih kriterijuma u voznom redu predvideti i otpremu putnika u prelaznom rešenju potrebno je osim organizacionih kriterijuma u voznom redu predvideti i mogućnost lokalnog posedanja stanica saobraćajnim osobljem sa prekidom rada.

4. TEHNIČKO REŠENJE UPRAVLJANJA SAOBRAĆAJEM

4.1. Osnovni tehničko-tehnološki zahtevi

Iz navedenog u predhodnim poglavljima mogu se definisati osnovni zahtevi za projekat JDC na prugama IŽS. Oprema u sistemima za centralno upravljanje mora biti namenjena za rad 24 sata čitavog radnog veka. Osnovni zahtevi su sledeći:

- puštanje u pogon bez ikakvih negativnih uticaja na dosadašnje vođenje saobraćaja,
- maksimalna raspoloživost (ekonomski isplativa) u 24-satnom režimu rada,
- jednostavna funkcionalna nadogradnja tokom rada,
- jednostavna regionalna nadogradnja tokom rada,
- radni vek od minimalno 20 godina uz dostupnost rezervnih delova nakon tog roka,
- primena standarda za sigurnosne sisteme, operativne sisteme, programske jezike, baze podataka i grafičku obradu,
- minimalni troškovi održavanja hardvera i softvera,
- kratko vreme odaziva sistema na grešku,
- kratko vreme popravki (elementi sistema moraju se zameniti bez prekida rada),
- izabrana oprema mora biti maksimalno energetska efikasna,

- opremu projektovati tako da se zasniva na principu prirodnog hlađenja uz minimalno korišćenje prinudnog hlađenja komponenti.

Redundantnost treba obezbediti na nivou centra ukoliko dođe do događaja koji može uticati da centralni sistem bude van pogona više od 24 časa.

Potrebno je predvideti da regionalni centri preuzimaju sve funkcije proširenjem zone rada radnog mesta ili uključenjem dodatnih radnih mesta. Takođe, na nivou pruge koja se nalazi pod kontrolom centra predvideti minimum dva stanična centra, koji preuzimaju upravljanje nad deonicom od više stanica i u ovom slučaju se bazirati na stanice koje sigurno ostaju posednute saobraćajnim osobljem. [4]

Oprema ili tzv. hardver mora biti izabran tako da nije jedinstveno tehničko rešenje samo jednog proizvođača i da je u skladu sa SRPS EN, IEC. Poseban deo centra mora biti posvećen praćenju i upravljanju aktivnostima na graničnim prelazima, odnosno postizanju pune interoperabilnosti sa okruženjem.

Ceo sistem treba da bude modularan i ima mogućnost proširenja centra na nivou opreme u centrima do 25%. Obavezno je i obezbeđenje 10% rezervne opreme, koja je ugrađena u ormane-rekove, a namena opreme je za hitne intervencije.

Postrojenja moraju da omogućе jednostavno održavanje opreme tokom radnog veka sistema, uz minimalne smetnje u regulisanju saobraćaja i rada sistema u celini.

Sistem se treba projektovati tako da se svedu na minimum uticaji eventualnih grešaka radnika u saobraćaju tokom rada. Nekompatibilnosti u vođenju saobraćaja moraju se proveravati na nivou centra za upravljanje pre slanja naredbe prema SSU.

4.2. Osnovni zahtevi za interfejsi (GUI)

Za JDC potrebno je razraditi sve vrste korisničkih interfejsa čovek - mašina na način kojim se definiše šta će se prikazivati na pojedinim interfejsima (koje vrste informacija) i definisati naredbe i načine izdavanja naredbi preko interfejsa na kojima je izdavanje naredbi moguće.

Potrebno je definisati koji će se interfejsi koristiti za pojedine lokacije (operativno- upravljački centar, operativno- upravljački i nadzorni centar, deonica za održavanje SSU...), po pojedinim radnim mestima i

po fazama uključivanja pruga u JDC upravljanja saobraćajem. JDC mora imati mogućnost centralizacije upravljanja sa mogućnošću automatizacije zadataka saobraćajnog osoblja i dispečera.

Sistem interfejsa treba da bude sastavljen od sledećih modula: planiranje, dispozicija, upravljanje i statistika, upravljanje i distribucija informacija, interfejsi za razmenu informacija i komandi (različitih uređaja).

Posebnu pažnju treba posvetiti izradi interfejsa JDC i SSU uključujući interfejse prema uređajima za daljinsku kontrolu putnih prelaza (PP) za sve SSU i uređaje za osiguravanje PP koji zadovoljavaju tehničke kriterijume za uključenje pruga u centralno upravljanje saobraćajem.

To uključuje predlog standardnog interfejsa za svaki tip SSU koji zadovoljava gore spomenuti kriterijum sa opisom informacija i protokola koja će se koristiti za prenos statusa i upravljanje lokalnim SSU. Svi interfejsi koji su u vezi sa sigurnosnim sistemima moraju zadovoljiti najmanji nivo bezbednosti saobraćaja i uređaja SIL 3 (Safety Integrity Levels).



Slika 4. Interfejsi za razmenu informacija i komandi relejnih i elektronskih uređaja [5]

4.3. Centar za upravljanje stabilnih postrojenja električne vuče

Prilikom projektovanja JDC veoma važno je predvideti daljinsko upravljanje stabilnim postrojenjima električne vuče (SPEV), elektrovučne podstanice (EVP), postrojenja za sekcionisanje (PS) i postrojenja za sekcionisanje kod neutralne sekcije (PSN), kao i rastavljačima na motorni pogon na kontnoj mreži (KM) u službenim mestima. [6]

Sistem daljinskog upravljanja (DU), treba da se realizuje na bazi SCADA (Supervisory control and data acquisition) sistema. Kapacitet SCADA sistema u ukupnom kapacitetu za 150 upravljanih mesta, od toga 30 EVP i 120 PS i PSN. Sadašnje stanje je 21 EVP

i 78 PS i PSN. Svaki EVP treba da ima kapacitet za 30 telekomandi, 100 telesignalizacija i 8 analognih merenja, a za PS i PSN 10 telekomandi, 20 telesignalizacija i 4 analogna merenja. Za prenosni put potrebno je koristiti optički kabl sa dovoljnim brojem rezervisanih vlakana za predaju signala, prijem signala i rezervu. Vežu kontrolisanih mesta konstruisati u prsten, da bi se izbeglo da otkaz veze sa jednim kontrolisanim mestom izazove prekid komunikacije sa ostalim kontrolisanim mestima iza. [7]

Sva hardverska oprema (serveri, HMI, modemi, data logeri, štampači, itd.) mora biti dualna, odnosno treba da se sastoji iz glavnog sistema i drugog, identičnog glavnog, koji se nalazi u vrućoj rezervi. Celokupan sistem mora da ima samodijagnostiku, koja će u slučaju kvara glavnog da izvrši automatsko prebacivanje na rezervni sistem. Važno je optimizovati broj radnih stanica za telekontrolu, svaka treba da ima po dva monitora od kojih je jedan normalan rad u online režimu, a drugi u standby. Po potrebi, oba mogu da rade istovremeno, pri čemu jedan prikazuje dijagrame u svrhu telekontrola, a drugi alarmna stanja i druge podatke.

Dijagram panel mora biti dovoljne veličine da se na njemu mogu prikazati naponska stanja svih sekcija kontaktne mreže, kao i stanja rasklopnih aparata (prekidača, rastavljača) u svim upravljanim mestima kao što je prikazano na slici 5.



Slika 5. Nadzor stanja KM [10]

Operativni sistem mora biti podesan za aplikacije koje su višekorisničke, multi-tasking, mrežnokorisničke i real-time. Aplikacioni softver treba da podržava veći broj grafičkih prikaza, koji će dispečerima omogućiti da na pregledan način vide stanje svih aparata u kontrolisanim mestima, vrednosti merenih veličina, alarmna stanja, kao i da izdaju komande.

Sve operacije moraju se izvoditi na jednostavan, unapred definisan način, preko tastature. Softver treba da podržava automatsku lokalizaciju kvara na KM radi izolovanja sekcije KM koja je u kvaru.

Komunikacija između Centra daljinskog upravljanja (CDU) i Regionalnog dispečerskog centra (RDC) treba da se izvodi po važećim savremenim komunikacionim protokolima, usaglašenim sa mogućnostima modernih mikroprocesorskih (numeričkih) relea. Svaka informacija koja se prenosi mora u sebi sadržati bitove za otkrivanje greške u prenosu.

Kapacitet računarske memorije mora da bude dovoljan za čuvanje najvažnijih podataka (alarmna stanja, proračuni zaštite i sl.) za period od godinu dana.

Napajanje mora biti dualno, redundantno. Dvostrano napajanje 400V, 50Hz iz elektrodistributivne mreže, kao i rezervno napajanje najvažnijih potrošača dizel-agregatima, kojih takođe treba da bude dva, glavni i rezervni (za slučaj otkaza ili servisiranja glavnog).

Takođe, napajanje SCADA-e mora da ima dualni UPS sistem. Oba UPS-a moraju da rade paralelno i da dele opterećenje, a u slučaju otkaza jednog, drugi mora biti kadar da prihvati opterećenje u celini, automatski i dovoljno brzo da ne izazove prekid rada sistema. U slučaju istovremenog otkaza oba UPS-a prelazak napajanja SCADA sistema je direktno na sabirnice mrežnog napona bez prekida u radu. Oba UPS-a treba da imaju jednu bateriju dovoljnog kapaciteta da obezbedi 3 sata rada neophodne opreme u slučaju nestanka mrežnog napona.

4.4. Sistem za prenos podataka

Istraživanjem postojeće tehničke dokumentacije i obilaskom stanica utvrđeno je da IŽS na određenim delovima svoje mreže poseduje savremene širokopojasne sisteme za prenos podataka koji su povezani preko optičke mreže. Oni se uglavnom koriste za unutrašnju mrežu Intranet, kao i za povezivanje nekritičnih sistema za obaveštavanje putnika, video-nadzor, sistem tačnog vremena i druge sisteme.

Generalno, zbog neposredovanja optičke infrastrukture na velikoj većini trasa IŽS, informaciono-komunikaciona mreža je izvedena na različite načine: preko bakarnih linija tehnologijom SHDSL, iznajmljenim linijama telekom operatera i slično. Te veze ne poseduju karakteristike savremenih mreža i preko njih je moguća samo osnovna komunikacija. Pored toga, postojeća mreža uglavnom ne poseduje

nikakav nivo redundanse i samim tim se ne može koristiti.

Za sigurno povezivanje železničkih sistema koji su neophodni za operativni rad železnica, posebno kritičnih sistema JDC, projektom u potpunosti treba zameniti postojeći način povezivanja informaciono-komunikacione mreže za prenos podataka na koridorima Srbije. Predviđene brzine prenosa do svake lokacije (železničke stanice) treba da su preko 10 Gb/s redundantnih linkova. Redundantnost obezbediti na više nivoa:

- na nivou optičke kablovske infrastrukture: podvojeno povezivanje svake lokacije sa optičkim vlaknima fizički položenim po različitim spojnim putevima;
- na nivou aktivne opreme: na glavnim lokacijama aktivna mrežna oprema je podvojena i, pored toga, podvojeno je i napajanje opreme, kao i sami moduli unutar aktivne opreme (modul napajanja, komutaciona matrica, optički portovi).

Kao aktivnu mrežnu opremu treba koristiti magistralne rutere koji omogućavaju organizaciju jedinstvene mreže za prenos podataka na IŽS preko tehnologije MPLS. Korišćenje rutera sa podrškom za MPLS protokol osigurava tehnološke osobine mreže, kao što su:

- minimalno vreme konvergencije.
- efikasnost - obezbeđena je potpuno transparentna veza lokalnih (klijentskih) L2/Ethernet mreža među sobom, na osnovu protokola 2. nivoa OSI modela.
- saobraćajni inženjering - omogućava efikasnu distribuciju prometa na svim raspoloživim kanalnim resursima, kontrolu glavnih i rezervnih puteva prenosa, statičkih i dinamičkih.
- sinhronizacija - podržani su frekvencijski i vremenski protokoli za sinhronizaciju. [8]

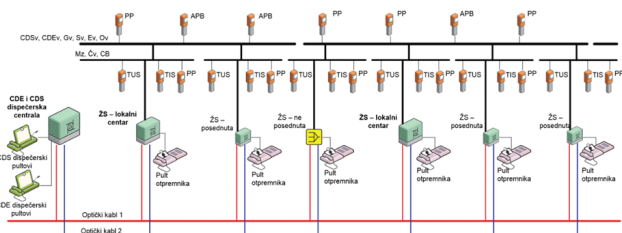
Prenos različitih vrsta podataka različitih železničkih sistema, preko jedinstvene informaciono-komunikacione mreže za prenos podataka, razvrstava se, prioriterizuje i organizuje logički. Na taj način se obezbeđuje maksimalni prioritet kritičnih nad nekritičnim sistemima, odnosno vrši se zaštita informacija jednog sistema u odnosu na drugi.

Za modernu kompleksnu informaciono-komunikacionu mrežu za prenos podataka veoma su bitni sistemi upravljanja i podrške. Ovi sistemi uključuju: upravljanje informaciono-komunikacionom transportnom mrežom, DHCP server, DNS server i upravljanje LAN mrežom. Nadzor, upravljanje i konfiguracija savremene informaciono-komunikacione

mreže za prenos podataka treba da se vrši centralizovano iz JDC-a. Upravljanje mrežom i sama koncepcija mreže mora biti regionalno definisana, što znači da je svaka regija svoja celina sa jasno definisanim interfejsima povezivanja sa drugim regionima. Sistem treba da ima grafički korisnički interfejs (GUI).

Savremeni informaciono-komunikacioni sistem transportne mreže za prenos podataka i komunikacija na IŽS treba da obuhvata sledeće železničke sisteme:

- Integrirani sistem digitalne tehnološke veze (IDTV)
 - sistemi operativnih komunikacija (dispečerski i pružni komunikacioni sistem, kao i sistem za memorisanje razgovora),
 - sistem audio-vizuelnog informisanja putnika,
 - sistem ŽAT telefonije,
 - sistem tačnog vremena,
 - lokalna informaciono-komunikaciona mreža za prenos podataka (IP, PoE),
 - sistem za napajanje telekomunikacione opreme;
- Radio dispečerski sistem – fiksni deo;
- Centralno upravljanje i nadzor opreme železničkih sistema;
- Sistemi tehničke zaštite;
- Dijagnostika voznog parka;
- Sistem dojava požara;
- Informaciono-upravljački kompleks;
- Intranet mreža IŽS.



Slika 6. Modernizovan sistem dispečerske veze

4.5. Sistem za upravljanje i monitoring

Pored potrebe za centralizacijom upravljanja saobraćaja, energetske resursa i izgradnje železničkih telekomunikacionih sistema koji to mogu da podrže, veoma je važno izvršiti i centralizaciju samog upravljanja ŽTS sistemima, kao i centralizaciju obrade i kontrole alarma u slučaju neispravnosti komponenta sistema.

Sistem upravljanja alarmima IDTV sistema treba da poseduje udoban interfejs pogodan za pregled svih elemenata (uređaja) IDTV sistema i kontrolu njihove ispravnosti.

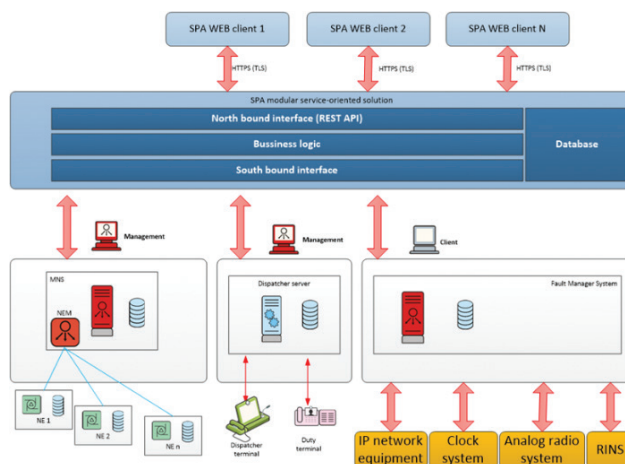
Sistem treba da podržava geografsko mapiranje elemenata IDTV sistema na geografskoj karti čime se postiže udobnost pri kontroli i razumevanju kao i brzina pri reagovanju.

Svi sistemi, koji čine IDTV sistem, poseduju svoje sisteme centralnog upravljanja uređajima i sisteme upravljanja alarmima.

Zbog velike količine različitih sistema, i samim tim kompleksnosti upravljanja i održavanja sistema, JDC projekat integriše sve sisteme upravljanja pojedinačnih IDTV sistema pod jedan krovni sistem. Ta integracija se izvodi na softverskom nivou.

Plan modernizacije predstavljen je na slici 7. i obuhvata:

- implementaciju centralizovanog sistema za upravljanje i održavanje (prikupljanja alarmnih signala) opreme IDTV,
- administriranje i upravljanje svim komponentama sistema IDTV na jednom mestu,
- podešavanje sistema da bude logičan i transparentan za korisnika,
- obradu velikog broja elemenata (N x 1.000),
- vizualizaciju čitavog sistema i njegovih podistema,
- direktan pristup svim mrežnim komponentama IDTV sistema,
- transparentni i brz način upravljanja otkazima (greškama i kvarovima).



Slika 7. Sistem za upravljanje i monitoring

5. ZAKLJUČAK

Dispečersko upravljanje saobraćajem vozova u Srbiji u ovom trenutku realizovano je na osam deonica, konsolidovanih u tri centra za daljinsko upravljanje (Topčider, Niš, Novi Sad) i tri telekomandna centra (Makiš, Požega, Niš), koji su u funkciji više decenija. Postojeći sistem za upravljanje železničkim saobraćajem u Srbiji izgrađen

je u najvećoj meri 60-tih i 80-tih godina prošlog veka i tehnološki je zastareo, prevaziđen, raznovrstan po tipu telekomunikacionih i signalno-sigurnosnih uređaja, razjedinjen i ne zadovoljava potrebe postojećeg saobraćaja i mreže železničkih pruga.

Centri upravljanja saobraćajem mogu biti izvedeni na više načina s obzirom na funkcionalnost i organizaciju službi. Konačni cilj je ostvariti multidisciplinarni centar sa što većom širinom funkcija i mogućnosti u službi organizacije i vođenja saobraćaja. Projekat JDC podrazumeva dispečersku centralizaciju, energetske uređaje, obezbeđivanje potrebnih vrsta veze, izgradnju prateće infrastrukture, stvaranje automatizovanih sistema i računarskog kompleksa, isporuku odgovarajuće opreme, ugradnju tehničkih sredstava za bezbednost, kao i stvaranje uslova za dijagnostiku kompozicija za vreme kretanja voza.

JDC možda nije adekvatan naziv za projekat jer to nije samo jedinstveni dispečerski centar već veoma kompleksan informaciono-komunikacioni upravljački centar. Pandan kontrolnom tornju u vazdušnom saobraćaju je JDC u železničkom saobraćaju. Na kraju rada zaključujemo da železnički saobraćaj u Srbiji može da se integriše u jedan moderan informaciono-upravljački kompleks iz koga se rukovodi celim procesom u vezi sa upravljanjem, nadzorom i planiranjem saobraćaja pod uslovom da se u fazama ispune navedeni minimalni zahtevi za uključivanje pruga.

LITERATURA

- [1] Heuer V, Bücken C: Traffic Management System (TMS) in großen Betriebszentralen, SIGNAL+DRAHT, DW Media Group, Hamburg, 2016
- [2] <https://www.adif.es/sobre-adif/red-ferroviaria/informacion-general>
- [3] Railway Signalling Philosophy, Principles and Practic, The Institution of Electrical Engineers, London, <https://www.irse.org/>
- [4] Širnik D: Infrastruktur modernisierung – eine Herausforderung, SIGNAL+DRAHT, DW Media Group, Hamburg, 2011
- [5] <https://inside.bahn.de/fahrdienstleiter-arbeitsplatz>
- [6] Projektna dokumentacija Centra daljinskog upravljanja saobraćajem iz tehničke arhive Infrastrukture železnice Srbije
- [7] Жарков Ю.И, Колосов Д.В, Фролов И.Г: Автоматизация систем электроснабжения, Ростовский государственный университет путей сообщения (ФГБОУ ВО РГУПС), Ростов н/Д, 2012
- [8] Oliver A: MPLS Based Networks in Railway Deployments, AusRail, Perth, 2014, <https://silo.tips/download/mpls-based-networks-in-railway-deployments>
- [9] <https://www.digitalsecuritymagazine.com/en/2014/10/22/indra-instalara-da-vinci-en-el-ave-antequera-granada-para-controlar-y-gestionar-el-trafico-ferroviario/>
- [10] Lična arhiva fotografija autorke rada

PREDLOG INFORMACIONO-KOMUNIKACIONE MREŽE NA PRUZI BEOGRAD-NOVI SAD-SUBOTICA

PROPOSAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION NETWORK ON THE BELGRADE-NOVI SAD-SUBOTICA RAILWAY

UDK: 656.2+004:654.1

REZIME:

Za povećanje efikasnosti poslovanja Infrastrukture Železnica Srbije (IŽS) u savremenim uslovima, neophodno je korišćenje savremenih informaciono - komunikacionih sistema, koji obezbeđuju pristup i razmenu poslovnih informacija sa bilo kog mesta u bilo kom trenutku. Imajući u vidu da modernizacija železnice predstavlja dugotrajan proces, neophodno je voditi računa o tehničko - tehnološkom razvoju i usvajanju savremenih informaciono - komunikacionih sistema, koji u velikoj meri utiču na obezbeđenje neophodnih servisa karakterističnih za savremene železnice. Potrebno je planiranje savremenih i proverenih sistema, koji su u prvom redu konstruisani za primenu u telekomunikacionim mrežama železnica i zasnovani na novim tehnologijama i platformama, s tim da omogućavaju integraciju sa postojećim sistemima tamo gde je to neophodno. Uzimajući u obzir potrebne kapacitete u transportnoj mreži, koja predstavlja platformu za pojedinačne podsisteme, može se doći do rešenja za informaciono - komunikacionu mrežu železnice baziranu na MPLS (Multi Protocol Label Switching) tehnologiji, na prugama za velike brzine.

Ključne reči: informaciono komunikaciona mreža, železnica, MPLS mreža za prenos podataka

SUMMARY:

To increase the efficiency of the Serbian Railway Infrastructure in modern conditions, it is necessary to use modern information and communication systems, which provide access and exchange of business information from anywhere at any time. Bearing in mind that the modernization of the railway is a long process, it is necessary to take into account the technical and technological development and adoption of modern information and communication systems that greatly affect the provision of necessary services characteristic of modern railways. It is necessary to plan modern and proven systems that are primarily designed for application in railway telecommunications networks and based on new technologies and platforms, while enabling integration with existing systems where necessary. Taking into account the necessary capacities in the transport network, which is a platform for individual subsystems, a solution can be found for the information - communication network of the railway based on MPLS (Multi Protocol Label Switching) technology, on high - speed lines.

Key words: information and communication network, railway, MPLS data transmission network

* Marina Rašković, Infrastruktura železnice Srbije, Beograd, Nemanjina 6, marina.raskovic@srbrail.rs

1. UVOD

Priključenje Infrastrukture Železnice Srbije (IŽS) u jedinstveni tarifni i komunikacioni sistem Evrope biće uslovljen razvojem tehnologije poslovanja i razvoja tehnike koje se koriste u stranim železničkim upravama, a omogućeno je primenom Intranet/Internet tehnologije. Generalno gledano postojeća računarska mreža - Intranet IŽS zadovoljava osnovne zahteve svog postojanja jer funkcioniše kao jedinstvena mreža u kojoj su obezbeđene tehničke mogućnosti da se sa svake lokacije u mreži mogu koristiti sve aplikacije i servisi Intraneta IŽS. Kičma mreže za prenos podataka - Intraneta IŽS je izgrađena u novijoj tehnologiji za prenos podataka po bakarnim kablovima, sa zadovoljavajućim kapacitetima, ali se ona ipak oslanja na železničku telekomunikacionu mrežu koja je tehnički i tehnološki zastarela, tako da postoji mogućnost otkaza glavnih linkova otkazom same železničke telekomunikacione mreže. Svrha izgradnje nove informaciono - komunikacione mreže je da se kroz objedinjeni - integrisani sistem povežu sve lokacije poslovnog sistema i omogući prenos svih servisa i aplikacija. Iz tog razloga zahteva se mreža sa velikim propusnim opsegom, podrškom za razmenu ogromne količine podataka, većim brzinama prenosa, malim kašnjenjem, a sa aspekta korisnika, mreža koja će omogućiti kvalitetne servise, dostupnost i brz odziv sistema. Kad je reč o komunikacionoj mreži IŽS, dosadašnja istraživanja su se uglavnom odnosila na pojedinačne komunikacione sisteme, pri čemu je zanemaran aspekt organizacije kompletnog informaciono- komunikacionog sistema i integracija svih potrebnih službi i servisa u jedinstvenu komunikacionu infrastrukturu.

Sa izgradnjom optičke kablovske infrastrukture stekli su se uslovi da IŽS otpočinu digitalizaciju svoje računarske mreže - Intraneta, primenom savremenih i proverenih sistema koji su u prvom redu konstruisani za primenu u telekomunikacionim mrežama železnica i zasnovani na novim tehnologijama i platformama.

Kad se posmatra stanje železničkih uprava iz okruženja, poput Slovenačkih i Hrvatskih železnica, može se konstatovati da su one mnogo ranije uvele digitalizaciju na svim nivoima komunikacione mreže. Na gotovo svim prugama obezbeđena je optička kablovska infrastruktura kao glavni preduslov procesa digitalizacije.

Slovenačke železnice (SŽ) imaju sopstveni telekomunikacioni sistem čiju transportnu mrežu čine:

SDH (Synchronous Digital Hierarchy), IP/Eth i DWDM (Dense Wavelength Division Multiplex) sistemi [6].

Hrvatske železnice (HŽ) na svojim prugama koriste optičku infrastrukturu, SDH i MPLS TP (Multi Protocol Label Switching) mreže. Primenom ovih tehnologija uspešno su rešili zahteve za prenosnim kapacitetima mreže kako bi se pokrile sve potrebe stanica i drugih objekata duž pruge. Hrvatske železnice (HŽ) ostvaruju značajni prihod od iznajmljivanja viška optičke infrastrukture i usluga informaciono - komunikacionih sistema na tržištu [7].

U prvom poglavlju rada je prikazano postojeće stanje računarske mreže za prenos podataka - Intraneta IŽS.

Naredno poglavlje se odnosi na strategiju razvoja savremenog informaciono - komunikacionog sistema (IKS) sa svim servisima i zahtevima, koji moraju biti zadovoljeni kad je u pitanju izgradnja nove savremene mreže.

Predstavljeno je i opšte tehničko rešenje informaciono - komunikacione mreže IŽS u MPLS (Multi Protocol Label Switching) tehnologiji.

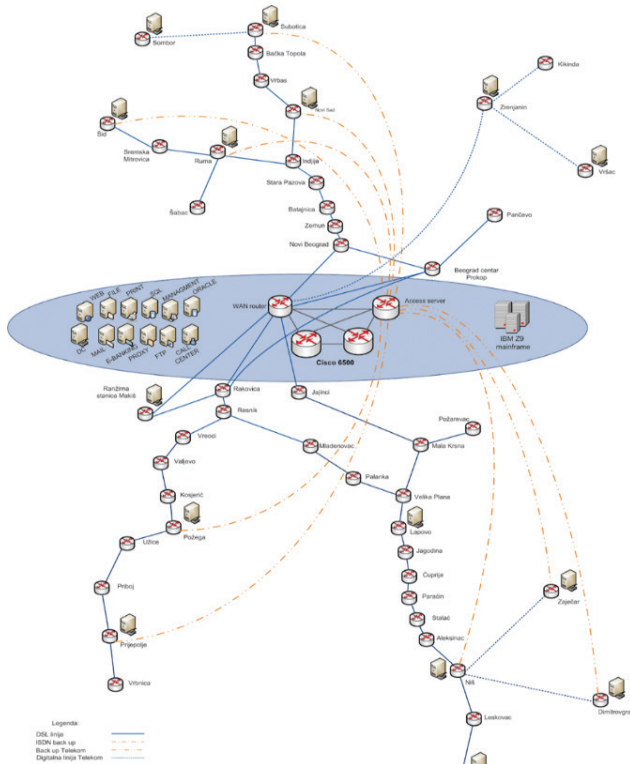
Konkretan predlog rešenja za izgradnju informaciono - komunikacione mreže na pruzi za velike brzine, Beograd - Novi Sad - Subotica, izrađen je primenom MPLS (Multi Protocol Label Switching) tehnologije integrisane sa DWDM (Dense Wavelength Division Multiplex) sistemima.

2. POSTOJEĆE STANJE RAČUNARSKE MREŽE (INTRANETA) INFRASTRUKTURE ŽELEZNICE SRBIJE

Za dosadašnju izgradnju Intraneta IŽS korišćeni su sopstveni resursi na pravcima gde to tehničke i eksploatacione karakteristike postojećih sistema dozvoljavaju (bakarni kablovi i analogni sistemi prenosa), a tamo gde to nije moguće zakupljeni su kapaciteti u javnoj mreži u vidu Internet pristupa preko ISP (Internet Service Provider), poprečnih digitalnih vodova i baznih ISDN (Integrated Services Digital Network) priključaka prikazano na slici 1.

Infrastruktura Železnica Srbije na određenim delovima svoje mreže poseduje savremene širokopojasne sisteme za prenos podataka koji su povezani preko optičke mreže. Oni se uglavnom koriste za unutrašnju mrežu Intranet, kao i za povezivanje nekritičnih sistema za

obaveštavanje putnika, video - nadzor, sistem tačnog vremena i druge sisteme. Te veze ne poseduju karakteristike savremenih mreža i preko njih je moguća samo osnovna komunikacija. Pored toga, postojeća mreža uglavnom ne poseduje dovoljan nivo redundanse i samim tim se ne može koristiti za sigurno povezivanje železničkih sistema, koji su neophodni za operativni rad železnica, posebno kritičnih sistema.

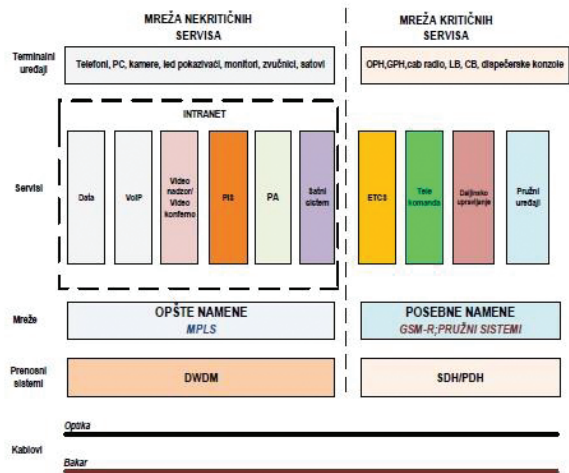


Slika 1. Intranet IŽS [1]

Imajući u vidu ovakvo činjenično stanje evidentno je da kvalitet i pouzdanost postojeće železničke telekomunikacione mreže nije u skladu sa novim složenim zahtevima koji su karakteristični za savremene železničke telekomunikacione sisteme. Sa obezbeđenjem optičke kablovske infrastrukture stiču se uslovi za digitalizaciju na svim nivoima telekomunikacione mreže i takvo rešenje će omogućiti primenu i nesmetan razvoj savremenog informaciono - komunikacionog sistema (IKS), na Železnici Srbije.

3. SERVISNI MODEL, ARHITEKTURA I ORGANIZACIJA INFORMACIONO KOMUNIKACIONOG SISTEMA IŽS

Zadatak ovog sistema je da stavi na raspolaganje sve pomenute servise, da po potrebi omogućí prelaze između servisa i da što je moguće u većoj meri zajednički koristi resurse optičkih vlakana u optičkim kablovima (slika 2).



Slika 2. Servisni model IKS [1]

Iz perspektive logičkih funkcija (slika 2), IKS čine sledeći podsystemi: prenosna mreža, IP/ MPLS mreža, GSM-R, IP telefonija, video - nadzor, video - konferencija, PIS (Public Information Systems), PA (Public Announcement), CLOCK i pružni sistem. IKS se može podeliti na: mreže namenjene za nekritične servise i mreže za kritične servise. Mreže nekritičnih servisa omogućavaju prenos informacija za potrebe administrativnog funkcionisanja železničkog sistema, kao i za prenos informacija za putnike.

Mreže kritičnih servisa prenose informacije neophodne za upravljanje i organizaciju železničkog saobraćaja. U okviru ovih mreža možemo identifikovati: sloj prenosa (transportni sloj), mrežni sloj (mreže opšte i posebne namene), servisni sloj (servisi u okviru IKS-a, ostali železnički servisi) i terminalni (pristupni) sloj u okviru koga se nalaze svi krajnji terminalni uređaji.

1. Podsystem za prenos (engl. Transmission System) omogućava prenos svih informaciono -komunikacionih usluga na svim prugama kako bi se ispunili traženi zahtevi za prenos govora, podataka, slika i multimedije. Mrežu za prenos čine DWDM (Dense Wavelength Division Multiplex) sistem prenosa, koji je planiran za prenos nekritičnih servisa, i SDH (Synchronous Digital Hierarchy) sistem za prenos kritičnih servisa u okviru IKS-a IŽS. Osnovni servis mreže za prenos je definisani protok koji je na raspolaganju drugim podsystemima ili korisnicima van železnice.
2. IP MPLS (engl. Multi Protocol Label Switching) mreža omogućava servis za komunikaciono orijentisane privatne linije i servise za prenos podataka. Pri izgradnji MPLS mreže potrebno je uzeti u obzir definiciju pozicije i logiku poslovanja korisnika IŽS.

3. Podsystem IP telefonije će biti jedan od servisa u IKS-u tzv. telefonski servis. Ovakva integracija voice i data servisa u savremenim mrežama ima za cilj što bolje iskorišćenje jedinstvene mrežne infrastrukture, pojednostavljenje upravljanja i održavanja, pre svega, uvođenje novih i naprednih aplikativnih servisa u segmentu IP telefonije.
4. GSM-R (eng. Global System for Mobile Communications – Railway or GSM-Railway) podsystem je namenjen za integraciju velikog broja telekomunikacionih servisa u okviru jednog komunikacionog sistema, sa ciljem da omogući širok spektar integrisanih servisa govora, podataka, slika i video - sadržaja. GSM-R je sistem koji zamenjuje sve do sada izgrađene radio - mreže na železnici, a ujedno je i sistem prenosa za ETCS (eng. European Train Control System) nivoa 2 i 3.
5. Podsystem video - nadzora (eng. CCTV - Closed Circuit Television) obezbeđuje IŽS funkcije video - nadzora u stanicama i na međustaničnim rastojanjima.
6. Video - konferencijski podsystem (eng. VC – Video Conference) pruža platformu za održavanje video - konferencije visoke rezolucije između železničkog operativnog menadžmenta ili između različitih službenih mesta na železnici, gde je to neophodno.
7. Vizuelno informacioni podsystem (eng. PIS - Public Information Systems) ili sistem za vizuelno obaveštavanje putnika na IŽS je složen, centralizovani sistem za generisanje, distribuciju i prikazivanje informacija o saobraćanju vozova u području jedne stanice ili stajališta.
8. Podsystem audio obaveštavanja (eng. PA - Public Announcement) obezbeđuje servis audio obaveštavanja, prenosi audio informacije (železničke informacije) za putnike i/ili zaposlene.
9. Satni sistem (eng. Clock Systems) je složeni sistem za generisanje, distribuciju i prikazivanje signala sa vremenskom porukom, koji pruža jedinstven servis tačnog vremena i sinhronizaciju - clock za sve sisteme u okviru IKS, za stanice i sva predviđena službena mesta duž pruga.

Prikazani su i ostali železnički sistemi za koje IKS predstavlja komunikacionu infrastrukturu (signalno - sigurnosni sistemi, telekomanda, sistemi daljinskog upravljanja).

Primenom prikazanog servisnog i organizacionog modela IKS-a moguće je razvrstati sva službena mesta na mreži pruga IŽS po navedenim kriterijumima i predvideti potrebnu opremu koja će omogućiti zahtevane servise za redovno i bezbedno odvijanje železničkog saobraćaja i podizanje kompletne železničke usluge na viši nivo [1].

4. IZGRADNJA NOVE INFORMACIONO-KOMUNIKACIONE INTRANET MREŽE INFRASTRUKTURE ŽELEZNICE SRBIJE

4.1. Namena sistema

Strategija razvoja informacionog sistema se može sagledati iz nekoliko uglova, kako bi se tačno definisali ciljevi i namena razvitka. Koraci i ciljevi bi se mogli sagledati kao:

- stvaranje jedinstvene i dobro kontrolisane infrastrukture čime bi se postigla sigurnost i pouzdanost prenosa svih tipova informacija,
- stvaranje konkurencije na tržištu po pitanju mrežne pokrivenosti teritorije Srbije i pružanju dodatnih usluga,
- usavršavanje kadrova IŽS za rad u intranet i Internet okruženju i podsticanje razvijanja aplikacija i usluga u realnom vremenu,
- uvođenje novih servisa i usluga.

Zbog potrebe da se korisnicima i održavanju železničkih veza i usluga pružaju kvalitetne usluge, rad komunikacione mreže mora biti pouzdan i neprekidan, sa kratkim i unapred poznatim vremenima kašnjenja. U okviru modernizacije predviđaju se savremeni i provereni sistemi koji su, u prvom redu, konstruisani za primenu u telekomunikacionim mrežama železnica i zasnovani na novim tehnologijama i platformama, s tim da omogućavaju integraciju sa postojećim sistemima tamo gde je to neophodno. Novi sistemi omogućavaju osnovne zahteve zbog kojih se i uvode:

- digitalizaciju svih komunikacija;
- centralizaciju upravljanja kompletnim TT sistemom IŽS;
- pouzdanost rada – implementacija rešenja u redundantnoj i, u nekim slučajevima geo redundantnoj topologiji.

Pod novim tehnologijama i platformama podrazumeva se:

- upotreba OSI modela komunikacije, kao osnovnog modela komunikacije,
- upotreba IP protokola, kao osnovnog protokola komunikacije,

- upotreba virtualne servisne platforme, kao osnovne platforme za integraciju aplikativnih rešenja,
- integracija sa postojećim sistemima na određenim krajnjim (edge) tačkama rešenja preko određenih interfejsa hibridne platforme.

4.2. Opis tehničkih rešenja mreže

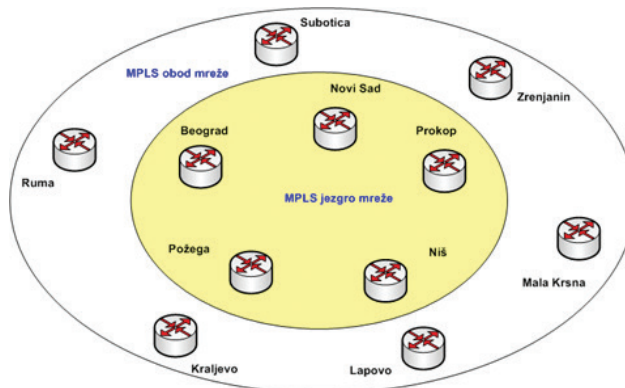
Kao osnovna mreža za prenos podataka između svih centara, kao i železničkih stanica i drugih lokacija na koridorima, koristiće se digitalna paketska mreža za prenos podataka (IP MPLS mreža za prenos podataka).

MPLS (Multi Protocol Label Switching) predstavlja skraćenicu za multiprotokolnu komutaciju labela. MPLS je standard koji donosi inovativni princip prosleđivanja paketa obeleženih labelama. Labele označavaju kako same putanje kroz mrežu tako i servisne atribute. Ključni element MPLS tehnologije je MPLS zaglavlje koje se dodaje u paket između zaglavlja protokola sloja veze (danas gotovo isključivo Ethernet) i IP protokola. U mrežama u kojima je aktiviran MPLS, rutiranje se vrši na osnovu ovog, a ne više IP zaglavlja [5].

Mreža nove generacije bi trebalo da se kompletno osloni na principe prenosa novih generacija, uz kompletnu podršku trenutnog sistema prenosa podataka. Mreža nove generacije mora imati kompletnu podršku za prenos podatka, glasa i slike (3-Play) uz mogućnost proširenja svih servisa i na mobilne korisnike (4-Play). Takođe, mreža mora biti otvorena za prenos različitih protokola, uključujući i pravljenje određenih tunela između lokacija [3].

Novu mrežu treba izgraditi u tri logička sloja: okosnica, granični sloj i pristupni sloj. Osnovnu okosnicu mreže (backbone) baziranu na MPLS protokolu čini jezgro (Core), koje sadrži rutere tipa LSR (Label Switching Router). Granični deo (Edge) MPLS mreže sadrži rutere tipa ELSR (Edge Label Switching Router). Pristupni sloj čini oprema koja povezuje krajnje korisnike ili na jezgro (koje takođe ima ulogu i graničnog dela mreže) ili na granični deo mreže [1].

Na slici 3. je dat prikaz organizacije MPLS mreže u kojoj je definisano pet centralnih čvorova (LSR) u jezgru: Beograd Nemanjina 6, Beograd Prokop, Novi Sad, Požega i Niš. Predviđeno je da ovi čvorovi budu povezani FEthernet i GEthernet linkovima.



Slika 3. Arhitektura MPLS jezgra mreže [1]

Granični ruteri u MPLS mreži su definisani u gradovima: Subotica, Ruma, Zrenjanin, Lapovo, Mala Krsna i Kraljevo. Oni treba da sakupljaju linkove sa ostalih stanica (čvorova) u okruženju. Granični ruteri treba da imaju direktne linkove ka dva centralna rutera (u jezgru MPLS mreže). Na graničnim ruterima su definisani L2 switch-evi koji prikupljaju linkove iz ostalih gradova u okruženju. Kompletna mreža se može sagledati kroz presek nekoliko vrsta čvorova.

Centralni čvor je čvor najvišeg nivoa, zato što podržava većinu funkcija u mreži. Predviđeno je da ovaj nivo bude implementiran na dve lokacije u Beogradu: Prokop i Nemanjina 6. One su povezane brzim linkovima u jezgru MPLS mreže i linkovima iz beogradskog optičkog prstena, koji povezuje sve lokacije u gradu. Dodatna uloga ovog čvora je i da omogući definisanje rezervne lokacije za čuvanje podataka i za pristup Internetu.

Svi ostali čvorovi imaju manji set funkcionalnosti.

4.2.1. Čvor nivoa 2: MPLS LSR/ELSR ruter

Ovo je čvor koji ne vrši funkciju Internet konekcije, ali ima veliku obavezu da brzo prerutira saobraćaj u MPLS mreži iz jedne lokacije u drugu. Lokacije koje pripadaju ovom nivou čvora jesu: Novi Sad, Niš i Požega.

4.2.2. Čvor nivoa 3: MPLS ELSR ruter

Ovo je čvor čija je funkcija prikupljanje saobraćaja okolnih mreža, preslikavanje jednog ruting protokola u drugi i prosleđivanje saobraćaja do jezgra mreže. Lokacije koje pripadaju ovom nivou čvora jesu: Lapovo, Kraljevo, Mala Krsna, Ruma, Zrenjanin i Subotica.

4.2.3. Čvor nivoa 4. i 5: Pristupna mreža sa podrškom za jedan ili više VPN-ova

Čvor nivoa 4. u sebi definiše više od jednog VPN-a, dok Čvor nivoa 5. je onaj u kome postoje korisnici koji pripadaju jednom VPN-u [1].

4.3. Mreža za prenos

Funkcionisanje IKS železnice ne bi bilo moguće bez kvalitetne prenosne infrastrukture, odnosno mreže za prenos. Mreža za prenos se od ostalih podsistema integrisanog telekomunikacionog sistema (ITS) razlikuje po tome što se od nje očekuje da pruži servise drugim mrežama, a nema svoje pojedinačne aplikacije kao ostale mreže. Ova mreža je platforma ostalim podsistemima i kao takva mora da:

- bude pouzdana,
- ima visoku raspoloživost, prati konfiguracije pojedinih podsistema adekvatnim pristupnim tačkama,
- obezbeđuje visok kvalitet servisa,
- bude skalabilna i
- bude lako nadogradiva.

Krajnji korisnici ove mreže su pojedinačni podsistemi ITS-a i njihove aplikacije. Prenosna mreža sastojace se od tri glavne komponente:

- transportne mreže,
- sinhronizacione mreže,
- mreže za upravljanje,

koje će formirati jedinstvenu prenosnu mrežu.

Kad su u pitanju tehnologije koje su danas raspoložive na tržištu, jasno je da se za realizaciju okosnica mreže mogu uzeti u obzir jedino optički sistemi. Međutim, optički kabl kao medijum za prenos informacija nije dovoljan za realizaciju okosnice mreže. Iz spiska zahteva je jasno da optički kablovi obezbeđuju dovoljan propusni opseg, ali se postavlja pitanje realizacije ostalih zahteva koji se postavljaju pred mrežu. Prenosna telekomunikaciona mreža treba da obezbedi i potrebne veze sa sistemima drugih železničkih uprava, u ovom slučaju sa Mađarskom, a preko nje i sa železnicama u Evropi što ima podseban značaj za IŽS. To istovremeno nameće potrebu da se kao rešenje prenosne telekomunikacione mreže na ovoj relaciji usvoji korišćenje SDH (Synchronous Digital Hierarchy) i DWDM (Dense Wavelength Division Multiplex) tehnologija prenosa [4].

DWDM (Dense Wavelength Division Multiplex) se smatra jednom od boljih tehnologija za povećanje propusne sposobnosti u poređenju sa postojećim sistemima prenosa preko optičkih veza [8]. Dodatni

stepen poboljšanja je nastao kada je MPLS tehnologija integrisana sa DWDM sistemima i kada je nastala MPλS (Multi Protocol lambda Switching) tehnologija. Kako će se paralelno sa prenosnom mrežom formirati i MPLS mreža ovaj sloj će pratiti edge sloj u MPLS mreži [1].

Moguće je prebacivanje saobraćaja sa MSP sistema na sistem IP/MPLS preko DWDM. To praktično znači da će postojeći MSP (Multiplex Section Protection – zaštita u sloju multipleksne sekcije) sistem, kao i IP saobraćaj, biti praktično odvojeni ulazi u DWDM sistem (slika 4).



Slika 4. IP/MPLS preko DWDM [1]

Železnički telekomunikacioni sistemi, uopšte, različiti su od drugih i rade u specifičnim uslovima. Oni, naime prate pravce pruga i poseduju veliki broj čvorova u kojima je neophodno odgranjavanje. To znači da je osnova konfiguracije mreže lanac veoma različite dužine. Većina službenih mesta na pruzi zahteva manje potrebe za kapacitetima i nalazi se između čvorova većih kapaciteta za prenos različitih servisa.

Pored sistema za prenos informacija u sklopu prenosne mreže koristi se i sinhronizaciona mreža i mreža za upravljanje IKS-om. Sinhronizacija predstavlja jednu od vitalnih funkcija digitalne telekomunikacione mreže, a način na koji će se ona organizovati i realizovati bitno zavisi od namene posmatrane telekomunikacione mreže i njenog odnosa sa drugim mrežama.

U prvom koraku neophodno je definisati pozicije i logiku poslovanja korskornika IŽS:

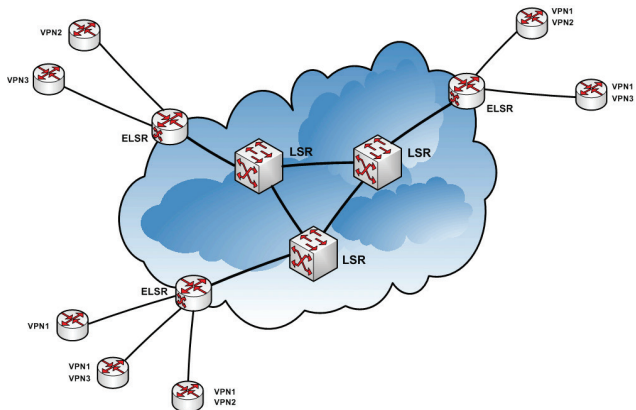
- Svaka organizaciona jedinica (Sektor) ima zatvoren sistem unutrašnje komunikacije;
- Sve lokacije koje čine sastavni deo jedne celine – Sektora, čine i jedan VPN, pa mogu međusobno komunicirati i razmenjivati podatke bez ograničenja;
- Komunikacija između VPN-ova, to jest različitih korisnika intraneta IŽS, biće moguća uz veliku kontrolu, bezbednost i samo na zahtev menadžmenta Preduzeća;
- Komunikacija između Sektora se vrši samo na osnovu zahteva i potreba, odgovarajućim zajedničkim aplikacijama ili elektronskom poštom, koju je za poslovnu primenu potrebno arhivirati;

- Pristup Internetu se odvija preko dve lokacije u Beogradu: Nemanjina 6 i Prokop;
- Koncept rešenja je zasnovan na principu VPN-ova i MPLS mreže. To znači da su svi podaci, koji prolaze između dve lokacije u okviru jednog VPN-a, logički i fizički odvojeni od podataka svih drugih korisnika. Jedna od osnovnih osobina rada VPN-ova u MPLS mreži jeste isključiva izolovanost mreža osim u situaciji da se eksplicitno ne definiše drugačiji princip rada. Ovakav princip rada je veoma bitan i poželjan za mrežu u kojoj figurišu aplikativni programi koji su u vezi sa praćenjem teretnih kola, putničkih kola, blagajni na međunarodnom i domaćem saobraćaju [1].

Osnovni izgled arhitekture mreže na principu MPLS-a sa VPN-ovima na određenim lokacijama je prikazan na slici 5.

U svakoj MPLS VPN mreži figuriše više VPN-ova pa je moguće definisati sledeće (gledano sa slike 5):

- Korisnici iz jednog VPN-a (VPN1 ili VPN2) mogu komunicirati samo sa članovima svog VPN-a;
- Korisnici iz jednog VPN-a mogu komunicirati sa članovima svog VPN-a i sa određenim članovima drugog VPN-a, što im omogućava filtriranje saobraćaja na nivou rutiranja;
- IP adresni prostor u okviru dva VPN-a se ne sme preklapati. Inače nije moguća komunikacija između zajedničkih lokacija;
- Mogućnost proširenja na proizvoljan broj zajedničkih „vidljivih“ VPN-ova.



Slika 5. Arhitektura MPLS mreže sa pripadajućim VPN-ovima [1]

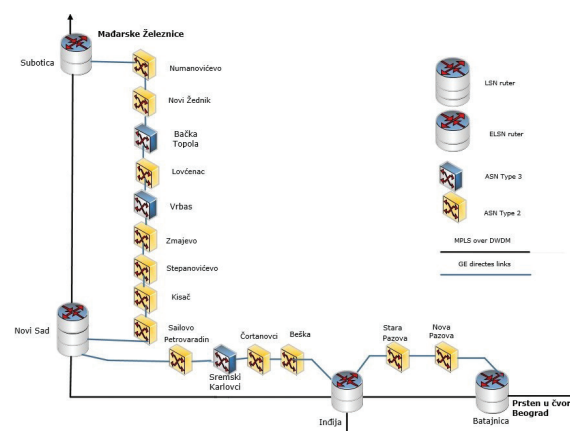
5. PREDLOG REŠENJA ZA INFORMACIONO-KOMUNIKACIONU MREŽU ZA PRUGU BEOGRAD – NOVI SAD – SUBOTICA

Za izgradnju mreže za prenos na pruzi Beograd – Novi Sad – Subotica polažu se dva magistralna optička kabla kapaciteta 48 i 96 optičkih vlakana

(OK1 i OK2) sa jedne odnosno druge strane pruge, koji se u stanicama završavaju na završnoj opremi. Polaže se i jedan lokalni optički kabl na međustaničnim rastojanjima (OK3), koji se u potpunosti uvodi u sve tačke opremljene TK sistemima u koje ne ulaze prethodna dva kabla [2].

Ovakvim načinom izgradnje prenosnih medijuma se postižu veća pouzdanost i raspoloživost sistema, kao i uslovi za obezbeđenje odgovarajuće zaštite u mreži za prenos. Istovremeno se, povezivanjem stanica magistralnim optičkim kablovima i korišćenjem optičkih vlakana iz oba kabla, omogućava realizacija linijske prstenaste strukture mreže i održanje prenosnog sistema u radu i u slučaju prekida jednog od optičkih kablova čime se znatno podiže kvalitet mreže [4].

Na slici 6. prikazan je predlog tehničkog rešenja informaciono - komunikacione mreže Beograd – Novi Sad – Subotica.



Slika 6. Predlog rešenja informaciono - komunikacione mreže Beograd – Novi Sad – Subotica

Novoprojektovani Intranet na deonici sa slike 6. organizovan je u tri sloja.

1. MPLS Core sloj (centralni sloj) koji obuhvata službena mesta, sve centralne regionalne stanice, sa Label Switching Node (LSN) uređajima. U ovim službenim mestima su postavljeni i OTN/DWDM uređaji.

To su centralna i regionalne stanice. Na ovoj deonici stanica Novi Sad (kao centralna stanica) oprema se LSN uređajem.

2. MPLS Edge sloj (granični sloj) koji obuhvata službena mesta, sve subregionalne i veće stanice, sa Edge Label Switching Node (ELSN) uređajima. U ovim službenim mestima su postavljeni i OTN/DWDM uređaji.

Na ovoj deonici stanice Indija, Subotica i Batajnica se opremaju ELSN uređajima.

3. Access sloj (pristupni sloj) koji obuhvata službena mesta sa Access Switching Node (ASN) uređajima i layer 2 (L2SN) svičevima. To su sve ostale stanice, stajališta, EEP, tuneli i mostovi. Kritične lokacije se opremaju L2SN uređajima.

Glavna ravan mreže za prenos (backbone) povezuje glavne i regionalne stanice koristeći STM-16 i 10G optičke interfejse preko DWDM prenosne mreže. Glavna ravan će se realizovati primenom DWDM tehnologije koja radi u optičkom C opsegu (1530–1565 nm) [4].

Stanice Indija, Subotica i Batajnica se posmatraju kao subregionalni centri (subregionalne stanice) - centri za nekoliko okolnih službenih mesta. Stanica Novi Sad se posmatra kao regionalni centar (regionalna stanica). Novi Sad je, takođe, subregionalni centar za okolna službena mesta. U regionalnoj i subregionalnim stanicama se planira veći saobraćaj na zajedničkoj komunikacionoj mreži. Svaki od čvorova se može u potpunosti nadograditi u slučaju bilo kojih budućih zahteva za većim kapacitetima.

Kao osnovni protokol u centralnom i graničnom sloju, planira se MPLS protokol sa internim protokolom za dinamičko rutiranje OSPF (engl. Open Shortest Path First). Kao protokol za razmenu labela se predlaže LDP (engl. Label Distribution Protocol). LSN i ELSN (E/LSN) međusobno komuniciraju putem OTN/DWDM sistema za prenos. Svaki ELSN uređaj komunicira sa bar druga dva E/LSN uređaja. Odgovarajućim podešavanjima LSN i ELSN opreme, uspostavljaju se direktni 10 GB linkovi.

ASN2/3 uređaji se vezuju međusobno i za E/LSN magistralnim optičkim kablovima (OK1 i OK2) linijski. Na raspolaganju su 2x1GB između dva E/LSN. Odgovarajućim podešavanjima E/LSN i ASN2/3 uređaja, saobraćaj se iz ASN2/3 uređaja usmerava ka jednom E/LSN uređaju. Uređaji su tako projektovani da se, u slučaju potrebe, saobraćaj može preusmeriti i na drugi E/LSN.

ASN1/4 i L2SN uređaji se vezuju međusobno i za E/LSN odnosno ASN2/3 lokalnim optičkim kablom (OK3) linijski. Na raspolaganju je 1GB između E/LSN i ASN2/3 uređaja. Odgovarajućim podešavanjima E/LSN i ASN uređaja, saobraćaj se iz ASN1/4 i L2SN uređaja usmerava ka jednom E/LSN, odnosno ASN2/3 uređaju. Uređaji su tako projektovani da se,

u slučaju potrebe, saobraćaj može preusmeriti i na drugi E/LSN odnosno ASN2/3 [2].

ASN tip 2 je Layer 3 switch/ruter sa minimalno 48x10/1000Base -X SFP porta i 4x10GB SFP+ porta. Ovaj switch/ruter je u kompletu sa udvojenim napajanjem. Planira se za stanice: Nova Pazova, Stara Pazova, Beška, Čortanovci, Petrovaradin, Sajlovo, Kisač, Stepanovićevo, Zmajev, Kovačevac, Novi Žednik i Numanovićevo.

ASN tip 3 je Layer 3 switch/ruter sa minimalno 50x1GB SFP porta i 8x10GB SFP+ porta. Ovaj switch/ruter je u kompletu sa udvojenim napajanjem. Planira se za stanice: Bačka Topola, Vrbas i Sremski Karlovci.

ASN tip 4 je industrijski Layer 3 switch/ruter sa 16x1GB SFP, 8x1GB RJ45 porta i 2x10GB SFP+ porta. Switch/ruter je u kompletu sa udvojenim napajanjem. Planira se za EEP postrojenja.

Međusobno odvajanje servisa se osigurava planiranjem opreme, koja omogućava organizovanje virtuelnih mreža (VLAN tehnologija).

Svi pomenuti uređaji imaju mogućnost integracije sa postojećom Intranet mrežom IŽS. Postojeća Intranet mreža se putem postojećih Cisco rutera može integrisati na LSN i ELSN (E/LSN) uređaje preko fizičkog FE/GE porta. U te svrhe neophodno je koristiti protokole redistribucije između novog OSPF protkola i već postojećeg Cisco EIGRP protkola.

Na nivou ASN uređaja integracija se predviđa kroz proširenje LAN okruženja. Planirana zajednička komunikaciona mreža (svi sistemi i servisi koji se na nju oslanjaju) mora biti usklađena sa postojećom Intranet mrežom IŽS, pri čemu se planira korišćenje zajedničkih postojećih resursa i distribuiranje zajedničkih postojećih servisa.

6. ZAKLJUČAK

Postojeće stanje železničke telekomunikacione mreže pokazuje da je izostanak investicionih ulaganja u dužem vremenskom periodu doveo do znatnog tehničkog i tehnološkog zaostajanja u odnosu na potrebe i zahteve koje pred nju postavlja železnički saobraćaj, kao i u odnosu na druge železnice u okruženju. Zato u narednom periodu treba preduzeti mere za povećanje investicionih ulaganja i zamenu dotrajalih sistema veza novim optičkim kablovima, digitalnim sistemima prenosa, sistemima za komutaciju govora i podataka, radio

i drugim telekomunikacionim sistemima, koji bi predstavljali infrastrukturu za novu Intranet mrežu, sa ciljem zadovoljavanja svih zahteva za kvalitetnije funkcionisanje železničkog saobraćaja i bolju organizaciju sistema železnice u celini. Predloženo rešenje nove informaciono - komunikacione mreže predstavlja modernu mrežu čija se funkcionalnost zasniva na servisima koji su distribuirani po čitavoj mreži i omogućavaju kvalitetne usluge od nje same. Upotreba servisa se zasniva na prenosu podataka sa jednog kraja mreže na drugi.

LITERATURA

- [1] Saobraćajni Institut CIP: Generalni projekat integrisanog telekomunikacionog sistema Železnice Srbije, Beograd, 2007.
- [2] Saobraćajni Institut CIP, Idejni projekat Modernizacije pruge (Beograd) Stara Pazova – Novi Sad – Subotica – državna granica (Kelebija), deonica Stara Pazova – Novi Sad, Sveska 5/3.3.1: Informaciono – komunikacioni sistemi – opšta sveska, Beograd 2019.
- [3] Zaborski D, Ranković D, Vujović I, Likić D: Rešenje integrisanog telekomunikacionog sistema za prenos govora podataka i slike u beogradskom železničkom čvoru, Infotech-Jahorina Vol. 10, Ref. E-III-11, p. 636-640, 2011.
- [4] Zaborski D, Avramović Z, Stanković N, Jevtić S: Predlog rešenja sistema za prenos na pruzi za velike brzine, Infotech-Jahorina, str. 211-215, 2021.
- [5] <https://www.grotto-networking.com/BBMPLS.html#mpls-network-elements-lsrs-at-the-core-and-edge> (pristupano 25.8.2021. godine)
- [6] <https://www.slo-zeleznice.si/sl/infrastruktura/javna-zelezniska-infrastruktura/zelezniske-proge> (pristupano 25.8.2021. godine)
- [7] [<https://www.hzinfra.hr/naslovna/odrzavanje-i-modernizacija/eu-projekti/>], (pristupano 15.8.2021.godine)
- [8] Grundlagender WDM-Technologie – PanDacomDirekt, [www.pandac](http://www.pandac.com) (pristupano 25.8.2021. godine)

MARINA ŠULEJIĆ*, NORBERT PAVLOVIĆ**

PREGLED POSTUPKA I AKTUELNOG STANJA PROCESA RESTRUKTURIRANJA ŽELEZNIČKOG SISTEMA SRBIJE

OVERVIEW OF THE PROCEDURE AND CURRENT STATUS OF THE SERBIAN RAILWAY SYSTEM RESTRUCTURING PROCESS

UDK: 656.2

REZIME:

Potencijalni budući prevoznik, koji ima želju da se aktivira i da započne poslovanje na tržištu prevoza robe železnicom i pored kapitala koji mu je neophodan za nabavku odgovarajućih sredstava za rad, mora da poznaje proceduru za dobijanje odgovarajućih sertifikata i dozvola za obavljanje prevozne usluge na mreži pruga Upravljača infrastrukture. Procedura može biti komplikovana i teško razumljiva, što često dovodi do nepotrebnog produžavanja postupka dobijanja sertifikata, gubljenja vremena i odlaganja početka obavljanja prevozne usluge. Cilj ovog rada je da se bliže objasni postupak i procedura dobijanja ovakvog sertifikata, kao i da se da objašnjenje pojedinih koraka kroz analizu Zakona i podzakonskih akata kojima je ova oblast privrede pokrivena.

Ključne reči: restrukturiranje, železnički prevoznik, upravljač infrastrukture, prevozna usluga, pristup infrastrukturi

SUMMARY:

Potential future freight railway carrier who wants to activate and start business on the rail transport market, in addition to the capital necessary for the purchase of appropriate means of work, must know the procedure for obtaining appropriate certificates and licences for transport services on the railway network infrastructure. Often, the procedure can be complicated and difficult to understand, which often leads to an unnecessary prolongation of the certification process, a waste of time and a delay in starting the transport service. The aim of this paper is to explain in more detail the procedure for obtaining such a certificate, as well as to explain certain steps through the analysis of the Law and bylaws that cover this area of the economy.

Key words: restructuring, railway undertaking, infrastructure manager, transport service, access to infrastructure

* Marina Šulejić, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, marina93sulejic@gmail.com

** Prof. dr Norbert Pavlović, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, norbert@sf.bg.ac.rs

1. UVOD

Restrukturiranje „Železnice Srbije“ a.d, Beograd sprovedeno je u skladu sa Akcionim planom reformi, koje je pripremila Svetska banka sa Ministarstvom građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture. Do reforme železnice, odnosno „Železnice Srbije“ a.d, došlo je sa ciljem usklađivanja strategije pružanja podrške budućem „racionalnom“ poslovanju operativnih društava. Reforma je podrazumevala organizacionu strukturu izdvajanja tri različite tehničko-tehnološke poslovne celine, koje su održive na tržištu na duži rok, kao i četvrto društvo „Železnice Srbije“ a.d., koje je trebalo, prvenstveno, da rešava probleme viška zaposlenih, imovine i istorijskih dugova.

Razlozi za promene su bili nagomilani problemi:

1. Konkurentnost železničkog transporta je značajno opala u odnosu na ostale vidove saobraćaja, pre svega u odnosu na drumski i avio-transport. Opadanje konkurencije je posledica neadekvatne ponude usluge železnice na tržištu. Železnice se nisu prilagođavale promenama na tržištu (zahtevi korisnika su se promenili). To je jedan od osnovnih razloga zašto je njihova konkurencija opadala. A to je, dalje, prouzrokovalo manji obim prevoza, a time smanjenje prihoda, dok je sistem ostao isti.
2. Opadanje konkurencije i smanjenje obima prevoza i prihoda dovelo je do sve većeg tereta dugova koji su opterećivali poslovanje državne železničke kompanije, a time i državu.
3. Zastarevanje voznih sredstava i infrastrukture.
4. Nesrazmerno mala ulaganja države u održavanje voznih sredstava i infrastrukturu.

Železnički sistem je počeo da posluje po novom planu saglasno sprovedenoj statusnoj promeni, počev od 10.8.2015. godine na osnovu Plana statusne promene i Plana reforme Železnice u periodu 2016-2020. godine. O statusnoj promeni „Železnica Srbije“ a.d, Vlada Srbije je 2. jula 2015. donela odluku.

Agencija za privredne registre je 10. avgusta donela rešenje o upisu u registar, od kada su železnice nastavile da postoje kao četiri akcionarska društva:

1. Društvo „Železnice Srbije“ a.d;
2. Društvo za upravljanje železničkom infrastrukturom „Infrastruktura železnice Srbije“ ;
3. Društvo za železnički prevoz robe „Srbija Kargo“;
4. Društvo za železnički prevoz putnika „Srbija Voz“.

Nakon reforme železnice, pravo pristupa železničkoj infrastrukturi dobili su svi zainteresovani, koji žele da obavljaju usluge prevoza pod jednakim i

nediskriminatorskim uslovima, na način koji je propisan Zakonom o železnici.

Danas, na našoj mreži ima ukupno 14 prevoznika koji pružaju usluge prevoza. Počeli su da voze na mreži pruga infrastrukture Železnice Srbije počev od:

- „Srbija Voz“ a.d. - 2015. Godine;
- „Srbija Kargo“ a.d. - 2015. godine;
- Kombinovani prevoz d.o.o. Prokuplje - 2016. godine;
- Despotija d.o.o. - 2017. godine;
- Eurorail Logistics d.o.o. - 2018. godine;
- NCL Neo Cargo Logistic - 2018. godine;
- ZGOP a.d. Novi Sad - 2018. godine;
- Pannon Rail d.o.o. - 2019. godine;
- ATM BG d.o.o. - 2019. godine;
- Lokotrans d.o.o. Subotica - 2019. godine;
- JP EPS, Ogranak TENT - 2020. Godine;
- AB Prevoz d.o.o. - 2020. godine;
- Transagent Operator d.o.o. - 2020. godine;
- RTL Rail transport logistic d.o.o. Beograd - 2021. god.

Poslednjih desetak i petnaest godina veći broj autora kod nas bavio se problematikom restrukturiranja železničkog sektora u Republici Srbiji. Objavljen je niz radova na tu temu na naučno-stručnim skupovima, ali i u značajnijim međunarodnim i domaćim časopisima. Problematika restrukturiranja, tada, Železnica Srbije a.d. posmatrana je i analizirana sa više različitih aspekata. Tako na primer, Vesković S. i drugi u svom radu [1] razvijaju model za ocenu nivoa liberalizacije železničkog putničkog sektora na primeru Republike Srbije. Posebna pažnja je posvećena uticaju Zakona o železnici, ali i različitih podzakonskih akata. Stojić G. sa grupom autora [2] razvio je u svom radu model za evaluaciju nivoa reformi železničkog sektora primenom fazi logike. Model je obuhvatio sve države članice EU, kao i Srbiju i države u okruženju. Ista grupa autora u svom radu [3] prikazala je model organizacije upravljanja železničkom infrastrukturom na primerima Republike Srbije (celokupna mreža pruga) i AP Vojvodine (mreža regionalnih i lokalnih pruga). U radu [4] Vesković S, Stojić G. i drugi razvili su aplikaciju baziranu na AHP metodi za analizu realizovanog profita železničkih operatora u putničkom saobraćaju (regionalni, prigradski i gradski) u uslovima obaveze javnog prevoza (OJP) putnika (eng. PSO – Public Service Obligation). Popović M. i dr. [5] daju analizu potrebe uspostavljanja registra železničke infrastrukture u cilju ostvarivanja zahteva iz 4. paketa EU Direktiva i najavljenih izmena COTIF-a. Predlažu efikasan način za ostvarivanje zahteva iz Direktive o interoperabilnosti 2016/797 i nacrtu APTU i ATMF za proveru usklađenosti vozila sa nameranim područjem upotrebe i pravilne upotrebe vozila na kompatibilnim prugama. Rad objašnjava neophodnost uspostavljanja

registra infrastrukture i daje predlog mera u cilju ostvarivanja potrebnih zahteva. Prokić M. i Bugarinović M. u radu [6] predlažu jedinstvene pokazatelje učinka upravljača železničke infrastrukture, koji se razlikuju se od države do države i zavise od niza faktora, pa je Evropska komisija predložila donošenje platforme za praćenje rada i učinka železničke mreže i poslovanja upravljača infrastrukture: Evropski upravljači železničkom infrastrukturom - PRIME. U radu prikazani su koncept definisanja jedinstvenih pokazatelja i indikatora rada mreže i poslovanja UI, kao i struktura kataloga ključnih pokazatelja učinka na primeru UI iz Slovačke Republike, uz ocenu mogućeg praćenja i primene sličnih pokazatelja rada mreže i poslovanja upravljača infrastrukture u Republici Srbiji. U svom radu [7] Stojić G. sa grupom koautora razmatrao je mogućnosti i efekte decentralizacije upravljanja infrastrukturom, kao i mogućnosti organizacije saobraćaja u tim uslovima. Poseban osvrt je dat na regionalne i lokalne pruge, modele upravljanja i organizacije. Konkretno studije slučaja su urađene za pruge Zapadnobačkog i Južnobanatskog okruga. Kecman N. i Đorđević Ž. u svom radu [8] konstatuju da je proces restrukturiranja „Železnica Srbije“ a.d započet još 1991. godine ali da zbog različitih razloga nije realizovan sve do 2015. godine. Posle 25 godina „pripreme“ realizovan je na način koji će samo formalno zadovoljiti Vladu, Svetsku banku, MMF i EU, ali suštinski kompaniju je doveo u još veću neizvesnost i borbu za opstanak. U poslednjih četiri-pet godina vrše se značajnija ulaganja u železničku infrastrukturu, ali novonastale kompanije nisu pripremljene da se taj kapital oplemeni i valorizuje na transportnom tržištu.

U ovom radu proces restrukturiranja železničkog sektora u Republici Srbiji posmatran je sa aspekta bezbednosti železničkog saobraćaja. Cilj ovog rada je da se bliže objasne dužnosti upravljača železničke infrastrukture, sistem upravljanja bezbednošću u železničkom saobraćaju i procesi regulisanja i upravljanja železničkim saobraćajem.

2. JAVNA ŽELEZNIČKA INFRASTRUKTURA

2.1. Upravljanje javnom železničkom infrastrukturom

„Infrastruktura železnice Srbije“ a.d. je akcionarsko društvo za upravljanje javnom železničkom infrastrukturom čiji je osnivač Republika Srbija. Javna železnička infrastruktura je dobro u opštoj upotrebi u svojini Republike Srbije, koje mogu koristiti železnički prevoznici pod jednakim uslovima, u skladu sa Zakonom o železnici.

Na javnoj železničkoj infrastrukturi železnički saobraćaj odvija se pod uslovima utvrđenim propisima kojima

se uređuje bezbednost u železničkom saobraćaju. Upravljanje javnom železničkom infrastrukturom je delatnost od opšteg interesa. Upravljač infrastrukture mora biti nezavisan u procesu odlučivanja od svih ostalih subjekata na tržištu železničkih usluga, uključujući i druga privredna društva, koja sa upravljačem infrastrukture čine povezana društva u smislu zakona kojim se uređuju privredna društva. [9]

Osnovne funkcije upravljača infrastrukture, koje su odlučujuće za ravnopravni i nediskriminatorski pristup infrastrukturi, jesu:

- 1) odlučivanje o dodeli trase voza, uključujući i procenu raspoloživosti kapaciteta infrastrukture i dodelu pojedinačnih trasa vozova;
- 2) utvrđivanje visina cena pristupa, uključujući i naplatu tih cena. [9]

Upravljanje javnom železničkom infrastrukturom obuhvata:

- 1) organizovanje, regulisanje i upravljanje železničkim saobraćajem;
- 2) obezbeđenje pristupa i korišćenja železničke infrastrukture;
- 3) održavanje železničke infrastrukture;
- 4) zaštita železničke infrastrukture;
- 5) vršenje investitorske funkcije na izgradnji i rekonstrukciji, odnosno modernizaciji, železničke infrastrukture;
- 6) druge aktivnosti kojima se uređuje bezbednost u železničkom saobraćaju i interoperabilnost železničkog sistema. [9]

2.2. Dužnosti upravljača infrastrukture

Upravljač infrastrukture je dužan da osigura bezbednu i nesmetanu organizaciju, regulisanje i upravljanje železničkim saobraćajem, nesmetan pristup i korišćenje javne železničke infrastrukture i pristup uslužnim objektima, koji su mu povereni na upravljanje i uslugama koje on pruža u tim objektima svim zainteresovanim podnosiocima zahteva za dodelu kapaciteta infrastrukture, pod ravnopravnim, nediskriminatorskim i transparentnim uslovima, kao i trajno, neprekidno i kvalitetno održavanje i zaštitu železničke infrastrukture.

Takođe, upravljač infrastrukture je, pri obavljanju delatnosti, dužan da se stara o zaštiti životne sredine i energetske efikasnosti u skladu sa zakonom i drugim propisima. On odgovara za štetu koja nastane korisnicima prevoza, železničkim prevoznicima, privrednim društvima, drugim pravnim licima ili preduzetnicima zbog neizvršavanja svojih obaveza. [9]

2.3. Uslovi za pristup i korišćenje železničke infrastrukture

Železnički prevoznik može da obavlja prevoz na železničkoj infrastrukturi (IŽS), ukoliko poseduje:

- 1) važeću licencu za prevoz na infrastrukturi, koju izdaje Direkcija za železnice¹;
- 2) važeći sertifikat o bezbednosti za prevoz u železničkom saobraćaju;
- 3) dodeljenu kapacitet-trasu i ugovor o korišćenju javne železničke infrastrukture, koji je zaključen sa upravljačem infrastrukture.

Direkcija za železnice izdaje licencu za prevoz robe i/ili putnika i za prevoz za sopstvene potrebe. Licenca se izdaje podnosiocu zahteva, privrednom društvu ili drugom pravnom licu čija je registrovana pretežna delatnost pružanje usluga železničkog prevoza robe i/ili putnika, kao i privrednom društvu ili drugom pravnom licu koje obavlja ili će obavljati železnički prevoz za sopstvene potrebe, osnovanom u Republici Srbiji, koji pruži dokaze o ispunjavanju uslova koji se odnose na dobar ugled, finansijsku sposobnost, stručnost i pokriće za građansku odgovornost.

Licenca se izdaje u formi rešenja i na obrascu licence, a dužna je da je izda u roku od 30 dana od dana podnošenja prijave, ukoliko su svi uslovi ispunjeni. Izdaje se na neodređeno vreme, dok železnički prevoznik ispunjava uslove i neprenosiva je. [9]

Drugi uslov za dobijanje licence, odnosno za pristup železničkoj infrastrukturi, jeste da železnički prevoznik mora da poseduje sertifikat o bezbednosti za prevoz. Sertifikat o bezbednosti za prevoz može da obuhvata celu mrežu ili njen određeni deo (npr. samo za određenu prugu). Sertifikat o bezbednosti za prevoz predstavlja dokaz da je železnički prevoznik uspostavio sistem za upravljanje bezbednošću i da ispunjava zahteve utvrđene u TSI, nacionalnim propisima za bezbednost i drugim relevantnim propisima u cilju kontrole rizika i bezbednog odvijanja saobraćaja na mreži. Sertifikat o bezbednosti za prevoz sastoji se od:

- 1) dela A kojim se potvrđuje prihvatanje sistema za upravljanje bezbednošću železničkog prevoznika;

- 2) dela B kojim se potvrđuje prihvatanje odredaba koje je železnički prevoznik usvojio kako bi zadovoljio specifične zahteve propisane za bezbedno obavljanje saobraćaja na odgovarajućoj mreži; u te zahteve mogu biti uključeni primena TSI, nacionalnih propisa za bezbednost železničkog saobraćaja i internih propisa železničkog prevoznika, prihvatanje sertifikata zaposlenih i dozvola za korišćenje železničkih vozila koja koristi taj železnički prevoznik.

Direkcija izdaje sertifikat o bezbednosti za prevoz na propisanom obrascu i u formi rešenja, a izdaje se ako su ispunjeni sledeći uslovi:

- 1) da su železnička vozna sredstva tehnički ispravna u skladu sa propisima i standardima kojima se uređuje bezbednost železničkog saobraćaja;
- 2) da je osoblje angažovano u upravljanju i korišćenju železničkih voznih sredstava stručno osposobljeno i zdravstveno sposobno u skladu sa propisima i standardima kojima se uređuje bezbednost železničkog saobraćaja;
- 3) da ima organizovanu službu za nadzor nad obavljanjem prevoza u železničkom saobraćaju.

Sertifikat o bezbednosti za prevoz Direkcija za železnice je dužna da izda, ako su ispunjeni uslovi, u roku od 4 meseca od dana podnošenja zahteva, a rok važenja sertifikata o bezbednosti za prevoz je pet godina i neprenosiv je. [10]

Po ispunjavanju uslova potpisuje se Ugovor o korišćenju javne železničke infrastrukture. Ovim ugovorom bliže se uređuju međusobna prava i obaveze između upravljača infrastrukture i železničkog prevoznika, a koja se posebno odnose na garantovanje tehničkih i drugih uslova za bezbedno odvijanje železničkog saobraćaja, primenu propisa koji uređuju transport opasne robe, kao i na plaćanje cena pristupa i cena usluga.

Ugovori o korišćenju javne železničke infrastrukture zaključuju se najkasnije dva meseca pre početka važenja novog reda vožnje, odnosno odmah po dodeli ad hoc trase.

Ako posle zaključivanja ugovora, a za vreme važenja tog ugovora, železnički prevoznik preko ovlašćenog lica

¹ Direkcija za železnice, kao posebna organizacija državne uprave Republike Srbije obavlja poslove u okviru železničkog sektora utvrđene Zakonom o železnici, Zakonom o bezbednosti u železničkom saobraćaju, Zakonom o interoperabilnosti železničkog sistema i dr. Osnovne aktivnosti Direkcije u vezi su sa regulisanjem tržišta železničkih usluga, regulisanjem bezbednosti i interoperabilnosti železničkog saobraćaja, pravima putnika i radom žičara i specifičnih vučnih instalacija. Pored toga, Direkcija donosi podzakonske akte na osnovu ovlašćenja iz navedenih zakona i ostvaruje međunarodnu saradnju u okviru svoje nadležnosti. U skladu sa propisima Evropske unije, Direkcija ima ulogu tela za regulisanje železničkog tržišta, tela nadležnog za izdavanje licenci u železničkom saobraćaju, nacionalnog tela za bezbednost železničkog saobraćaja i imenovanog tela za verifikaciju podsistema i ocenjivanje usaglašenosti i pogodnosti za upotrebu elemenata strukturnih podsistema.

podnese na dokazani način ad hoc zahtev za dodelu trase, smatra se da je zaključen aneks tog ugovora momentom dodele tražene trase upravljača infrastrukture. [9]

2.4. Usluge koje se pružaju železničkim prevoznicima

Upravljač infrastrukture pruža železničkim prevoznicima, sa kojima je zaključio ugovor o korišćenju železničke infrastrukture, minimalni pristupni paket usluga, koji obuhvata:

- 1) postupanje sa zahtevima za kapacitetom železničke infrastrukture;
- 2) pravo da se koristi dodeljeni kapacitet;
- 3) korišćenje železničke infrastrukture, uključujući skretnice i račvanje;
- 4) upravljanje saobraćanjem vozova, uključujući signalizaciju, regulisanje, prijem i otpremu vozova, komunikaciju i pružanje informacija o kretanju vozova;
- 5) korišćenje opreme za napajanje električnom energijom za vuču, ako postoji;
- 6) sve ostale informacije neophodne za realizaciju ili izvršenje prevoza za koji je kapacitet dodeljen.

Železničkim prevoznicima, na njihov zahtev, mora biti omogućen pristup, uslužnim objektima, uključujući pristupne koloseke, kao i korišćenje osnovnih usluga koje se pružaju u ovim objektima, pod uslovima koji su nediskriminatorni i transparentni.

Železničkim prevoznicima se, pored minimalnog pristupnog paketa usluga i osnovnih usluga, mogu pružati i dodatne i prateće usluge.

Dodatne usluge mogu da obuhvataju: električnu energiju za vuču, predgrevanje putničkih vozova i prilagođene ugovore za kontrolu prevoza opasne robe i pomoć u saobraćanju specijalnih vozova.

Prateće usluge mogu da obuhvataju: pristup telekomunikacionim mrežama, pružanje dodatnih informacija, tehnički pregled voznih sredstava, usluge izdavanja karata u putničkim stanicama i usluge održavanja koje se pružaju u objektima za održavanje namenjenim vozovima za velike brzine ili drugim vrstama voznih sredstava, koja zahtevaju specifične objekte, u kojima se vrše radovi koji se ne izvode rutinski kao deo svakodnevnih aktivnosti i zahtevaju da se vozilo isključi iz saobraćaja. [9]

Sve potrebne informacije potencijalni železnički prevoznik može da pronade u dokumentu „Izjava o mreži“ koju Upravljač infrastrukture objavljuje javno i besplatno na svom sajtu. [11]

2.5. Upravljanje bezbednošću u železničkom saobraćaju

Pod bezbednošću železničkog saobraćaja podrazumeva se nesmetano odvijanje saobraćaja na čitavoj teritoriji Srbije, odnosno na svim prugama države. Podrazumeva se da se vozovi kreću po unapred određenom redu vožnje, da nema kašnjenja, da ne dolazi do iskliznuća i presečenja skretnica, sudara vozova, prevrtanja i drugih vanrednih događaja, kao i da odvijanje saobraćaja ne ugrožava okolinu, životnu sredinu, ljude, kao i ostale vidove saobraćaja.

Sa aspekta bezbednosti, kada je u pitanju transport robe, smatra se da se roba preveze sa jednog mesta na drugo mesto bez ikakvih oštećenja, kao i u onom roku koji je dogovoren.

Da bi se to postiglo neophodno je da svi elementi železničkog saobraćaja ispunjavaju zakonom propisane uslove za bezbedno odvijanje saobraćaja, u smislu: infrastrukture (šine, pragovi, pričvrtni pribor, signalizacija, putni prelazi, kontaktna mreža i sl. da su u ispravnom stanju), vozila (vučna i vučena vozila, vozila za izgradnju i održavanje pruge, kao i ostala pomoćna vozila da su tehnički ispravna) i ljudstva (mašinovođe, pregledači kola, vozovođe, manevristi, otpravnici vozova, dispečeri, kao i svi ljudi koji učestvuju u organizaciji i realizaciji železničkog saobraćaja da su stručno i zdravstveno osposobljeni za rad).

Da bi svi elementi ispunjavali tehničke i eksploatacione uslove, donet je Zakon o bezbednosti železničkog saobraćaja, a organ koji je nadležan za regulisanje bezbednosti u železničkom saobraćaju je Direkcija za železnice [10].

Sa druge strane, Ministarstvo nadležno za poslove saobraćaja, Direkcija za železnice, Centar za istraživanje nesreća u saobraćaju, upravljač infrastrukture i železnički prevoznik, svako u skladu sa poslovima koje obavlja, obezbeđuju:

- 1) da se bezbednost železničkog saobraćaja u železničkom sistemu očuva, i tamo gde je to izvodljivo, stalno unapređuje, pri čemu se prednost daje sprečavanju nesreća;
- 2) da se propisi za bezbednost primenjuju transparentno i nediskriminatorni;
- 3) da se ubrzava razvoj jedinstvenog železničkog sistema.

Upravljač i železnički prevoznik odgovorni su za bezbednu eksploataciju železničkog sistema i kontrolu rizika povezanih sa njom, tako što sprovedu potrebne mere za kontrolu rizika, uz međusobnu saradnju,

primenjuju nacionalne propise i standarde za bezbednost i uspostavljaju sisteme za upravljanje bezbednošću. Upravljač i železnički prevoznik odgovorni su korisnicima, komitentima, zaposlenima i trećim licima za svoj deo sistema i njegovo bezbedno funkcionisanje, uključujući u to snabdevanje materijalom i ugovaranje usluga. [10] Treba istaći da na upravljanje bezbednošću železničkog saobraćaja značajnu ulogu ima i dispečersko upravljanje saobraćajem vozova. Upravljač železničkom infrastrukturom u Srbiji, iz tog razloga, projektovao je i izradio novi dispečerski centar za upravljanje saobraćajem.

Zajednički pokazatelji bezbednosti (ZPB)

Zajednički pokazatelji bezbednosti su pokazatelji na osnovu kojih se vrši procena nivoa bezbednosti u železničkom saobraćaju. Radi procene ostvarenosti zajedničkih ciljeva bezbednosti i omogućavanja praćenja opšteg razvoja bezbednosti na železnici, Direkcija prikuplja informacije o ZPB putem godišnjih izveštaja o bezbednosti upravljača i železničkog prevoznika. Upravljač i železnički prevoznik dužni su da svake godine, najkasnije do 30. juna, dostave Direkciji godišnji izveštaj o bezbednosti za prethodnu kalendarsku godinu.

Godišnji izveštaj o bezbednosti obuhvata:

- 1) informacije o ostvarivanju bezbednosnih ciljeva i o rezultatima bezbednosnih planova;
- 2) praćenje i analizu ZPB, u meri u kojoj je to relevantno za podnosioca izveštaja;
- 3) rezultate interne kontrole bezbednosti;
- 4) podatke o nedostacima i kvarovima u odvijanju železničkog saobraćaja i upravljanju infrastrukturom. [10]

Zajedničke bezbednosne metode (ZBM)

Zajedničke bezbednosne metode propisuju način procene nivoa bezbednosti, ostvarenosti bezbednosnih ciljeva i usaglašenosti sa drugim bezbednosnim zahtevima, putem definisanja:

- 1) ZBM za procenu i ocenu rizika i uslova koje treba da ispuni telo za ocenu rizika;
- 2) ZBM za ocenu usaglašenosti sa zahtevima za dobijanje sertifikata o bezbednosti za upravljanje železničkom infrastrukturom i sertifikata o bezbednosti za prevoz. [10]

Zajedničke bezbednosne mere za procenu i ocenu rizika

ZBM za procenu i ocenu rizika primenjuju se u slučaju bilo kakve značajne promene u železničkom sistemu, koja može imati uticaja na bezbednost železničkog

saobraćaja. Ove promene mogu biti tehničke, eksploatacione ili organizacione prirode. ZBM za procenu i ocenu rizika su sastavni deo sistema za upravljanje bezbednošću upravljača i železničkog prevoznika.

Predlagač značajne promene može biti:

- 1) upravljač ili železnički prevoznik;
- 2) naručilac ili proizvođač, kada podnose zahtev za verifikaciju podsistema, u skladu sa zakonom kojim se uređuje interoperabilnost železnice;
- 3) podnosilac zahteva za izdavanje dozvole za korišćenje vozila;
- 4) lice zaduženo za održavanje. [2]

Zajednički bezbednosni ciljevi (ZBC)

Zajedničke bezbednosne ciljeve utvrđuje Evropska komisija. ZBC utvrđuju najniži nivo bezbednosti koji moraju dostići različiti delovi železničkog sistema i železnički sistem u celini, a koji se iskazuje kroz kriterijum prihvatljivosti rizika za:

- 1) pojedinačne rizike u vezi sa putnicima, zaposlenima, osobljem izvođača radova, korisnicima putnih prelaza, kao i pojedinačne rizike u vezi sa prisustvom neovlašćenih lica na objektima infrastrukture;
- 2) rizike za društvo. [10]

Sistem za upravljanje bezbednošću

Upravljač i železnički prevoznik dužni su da uspostave sistem za upravljanje bezbednošću, koji ima za cilj da se bar dostignu ZBC za železnički sistem u celini. Sistem za upravljanje bezbednošću mora biti usklađen sa prijavljenim nacionalnim propisima za bezbednost i sa bezbednosnim zahtevima utvrđenim u TSI i moraju biti primenjene odgovarajuće odredbe ZBM. Sistem za upravljanje bezbednošću mora da ispuni zahteve i da sadrži elemente, propisane zakonom, koji su u skladu sa karakterom, obimom i vrstom delatnosti koje se obavljaju u železničkom saobraćaju.

Sistemom za upravljanje bezbednošću postiže se kontrola svih rizika povezanih sa delatnošću upravljača ili železničkog prevoznika, uključujući i pružanje usluga održavanja, snabdevanje materijalom i angažovanje podizvođača, kao i rizike koji se javljaju usled aktivnosti trećih lica. [10]

3. REGULISANJE I UPRAVLJANJE SAOBRAĆAJEM

Poslovni red stanice

Tehnička opremljenost službenog mesta, način vršenja službe železničkih radnika, obaveze upravljača i

železničkog prevoznika, njihova međusobna saradnja u obavljanju saobraćaja, kao i poslovi koji prethode formiranju voza, odnosno slede po rasformiranju voza i obavljanje drugih poslova u cilju očuvanja bezbednosti i redovnosti železničkog saobraćaja na području službenog mesta, utvrđuju se poslovnim redom stanice koji donosi upravljač. Železnički prevoznik dužan je da upravljaču dostavi podatke koji se odnose na zadatke železničkih radnika zaposlenih kod prevoznika, kao i na objekte, prostorije i prostore na staničnom području koje koriste u obavljanju svojih zadataka. Upravljač upoznaje železničke prevoznike sa poslovnim redom stanice. [10]

Sastav voza

Sastav voza i raspored vozila u vozu moraju osigurati bezbedno kretanje i efikasno kočenje voza. Železnički prevoznik je odgovoran za pravilan sastav voza i dužan je da proveri da li su vozila u sastavu voza tehnički ispravna. U voz se mogu uvrstiti samo vozila koja ispunjavaju uslove u pogledu bezbednosti, što se utvrđuje tehničko-kolskim pregledom. Prilikom sastavljanja voza i raspoređivanja vozila u vozu, železnički prevoznik primenjuje i propise o transportu opasnog tereta. Voz mora biti posednut tokom saobraćanja po pruži određenim brojem železničkih radnika, odgovarajućeg stručnog obrazovanja i stručne osposobljenosti, s obzirom na vrstu, dužinu voza, vrstu vučnog vozila i tehničku opremljenost železničke pruge i vučnog vozila. [10]

Brzina

Na železničkoj pruži voz može saobraćati brzinom koja odgovara tehničkim karakteristikama železničke pruge, postrojenja i uređaja, vozila uvršćenih u voz i kočnoj masi voza. Brzina voza mora se prilagoditi propisanim brzinama na određenoj železničkoj pruži ili na delu te pruge, a maksimalna brzina voza ne može se prekoračiti. [10]

Evidencije o vozovima

Železnički prevoznik za svaki voz vodi evidencije o voznom osoblju, sastavu, kočenju i kretanju voza, kao i o događajima koji utiču ili bi mogli uticati na red vožnje voza ili bezbednost železničkog saobraćaja. [10]

Naročite pošiljke

Prazna ili tovarna vozila moraju, u pogledu tovarnog profila, kodnih brojeva natovarenih intermodalnih transportnih jedinica, najveće dozvoljene mase po osovini, najveće dozvoljene mase po dužnom metru

i drugih parametara, ispunjavati uslove za pruge na kojima saobraćaju.

Naročite pošiljke mogu saobraćati na železničkim prugama pod posebnim uslovima koji omogućavaju bezbedan železnički saobraćaj i imaju odobrenje upravljača. Posebne uslove za saobraćaj naročitih pošiljaka, za svaki konkretan slučaj, upravljač utvrđuje i izdaje u roku od 15 dana od dana podnošenja zahteva. Direkcija propisuje naročite pošiljke, posebne uslove za prevoz naročitih pošiljaka i postupak odobravanja prevoza naročitih pošiljaka. [10]

Održavanje vozila - Lice zaduženo za održavanje

Imalac vozila je dužan da za svako vozilo koje koristi odredi lice zaduženo za njegovo održavanje. Lice zaduženo za održavanje može da bude i železnički prevoznik, upravljač ili imalac vozila. Vozilo se ne može koristiti ako nije određeno lice za njegovo održavanje. Lice zaduženo za održavanje odgovorno je da se vozila, za čije je održavanje zaduženo, nalaze u stanju koje omogućava njihovo bezbedno kretanje. Lice zaduženo za održavanje vrši održavanje samo ili za vršenje održavanja zaključuje ugovore sa radionicama za održavanje. [10]

4. OBAVEZE UPRAVLJAČA I ŽELEZNIČKIH PREVOZNIKA PRI ISTRAZI NESREĆA I NEZGODA

Upravljač i železnički prevoznik moraju, nezavisno od Centra, da izvrše zadatke na istraživanju uzroka i posledica nesreća i nezgoda u železničkom saobraćaju, kao i okolnosti u kojima su nastali. Upravljač i železnički prevoznik moraju voditi evidenciju o nesrećama i nezgodama u železničkom saobraćaju, kao i o drugim pojavama značajnim za bezbedan železnički saobraćaj. Upravljač i prevoznik zajedno obavljaju istragu, angažovanjem zajedničke stručne komisije.

Upravljač, železnički prevoznici i Direkcija, ako imaju saznanja, moraju bez odlaganja obavestiti Centar i republičkog inspektora za železnički saobraćaj o nesreći i nezgodi u železničkom saobraćaju. Centar mora biti u stanju da odgovori na te prijave i da obezbedi potrebna praktična rešenja kako bi počeo istragu, najkasnije u roku od nedelju dana od prijema obaveštenja o nesreći ili nezgodi. [10]

5. REALIZACIJA ŽELEZNIČKOG SAOBRAĆAJA U REALNIM USLOVIMA SA ASPEKTA PREVOZNIKA

Železnički saobraćaj je kompleksan vid saobraćaja i faktori koji utiču na njegovu nesmetanu realizaciju, sa aspekta prevoznika su:

1) Putni prelazi - uska grla na putu

Prelazi puta preko železničke pruge, odnosno mesta gde se ukrštaju železnički i drumski saobraćaj u nivou, predstavljaju uska grla sa stanovišta protoka vozila kao jednog od osnovnih parametara za opisivanje saobraćajnog toka na kojima je data prednost kretanju vozova. Za železnički saobraćaj to su oslabljena mesta u koloseku, zbog izloženosti šina dinamičkom uticaju drumskih vozila. Zapravo, na putnom prelazu dolazi do pojave povremeno prekinutih saobraćajnih tokova kod kojih pored njihove međusobne interakcije utiče i potreba da istu saobraćajnu površinu koriste motorna vozila i sredstva železničkog saobraćaja. Putni prelazi moraju biti na propisan način obezbeđeni radi očuvanja bezbednosti saobraćaja. Ukoliko ti propisi nisu ispoštovani, što je u praksi čest slučaj, putni prelazi ne predstavljaju samo uska grla, nego i jedno od najopasnijih mesta na putu, odnosno pruzi. Samim tim, nesreće i nezgode se najčešće javljaju na ovakvim delovima pruge. Učesnici u putnom saobraćaju su ugroženiji od učesnika u železničkom saobraćaju.

2) Zatvori pruga

Zatvori pruga koji se uvode telegramima su jedan od faktora koji utiču na realizaciju saobraćaja. Zatvori pruga se uvode usled radova na poboljšanju postojećeg stanja skretnica, mašinskog nivelisanja koloseka, seče rastinja i drveća pored pruge koji ugrožavaju bezbednost, podizanja i zatezanja kontaktne mreže, rekonstrukcija i izgradnje pruga, saniranja neophodnih posledica usled vanrednih događaja koji su učestali.

3) Lagane vožnje

Lagane vožnje su privremeno uvedena ograničenja u pogledu brzine vožnje vozova, a uvode se zbog prsnuća šina, loše geometrije koloseka, lošeg stanja gornjeg stroja, trulih pragova, zbog zone potrebne preglednosti na putnom prelazu itd. Moguće je da se uvedu na dnevnom nivou ukoliko uticaj imaju vremenske prilike.

4) Promena vuče u stanicama Pančevo Glavna, Ruma, Novi Sad ranžirna, Lapovo i Crveni Krst

U stanicama Pančevo Glavna, Ruma, Novi Sad ranžirna, Lapovo i stanici Crveni Krst neophodna je promena vuče. Pruge Pančevo Glavna-Novu Sad ranžirna, Pančevo Glavna-Vršac, Ruma-Zvornik Novi, Crveni Krst-Dimitrovgrad, Lapovo-Kraljevo nisu elektrificirane. Elektrovuču treba zameniti

dizel- vučom, kao i u stanici Novi Sad ranžirna gde je promena dizel- vuče sa elektrovučom ka stanici Subotica teretna. Operacije koje se odnose na promenu vuče utiču na dodatna zadržavanja vozova u stanicama i na potrebu za dodatnim manevrisanjem.

5) Mali kapaciteti stanica

U brojnim stanicama često dolazi do raspuštanja vozova. Poslovi oko raspuštanja vozova se javljaju kao posledica velikog obima posla prevoznika i hroničnim nedostatkom lokomotiva i drugih vučnih vozila. Iz tog razloga, javlja se veštački nedostatak koloseka, odnosno produženo i povećano zauzeće koloseka, što dovodi do nepotrebnog zagušenja stanica. Kao rezultat ovoga javlja se kašnjenje vozova, odnosno usled dispozicija i nemogućnosti otpreme javljaju se kašnjenja u prevozu robe.

6) Nepoštovanje ranga trasa

Postoji mogućnost da se u nekim situacijama favorizuju pojedini prevoznici, što dovodi do diskriminacije ostalih učesnika u saobraćaju u pogledu propuštanja vozova manjih rangova u odnosu na vozove većih rangova.

7) Prolazak voza sa RID materijom kroz tunel

Vozovi sa RID materijom imaju mogućnost prolaska kroz tunel (stanice Vukov Spomenik i Karađorđev park) u periodu od 22 do 5 časova i zato je realizacija saobraćaja ugrožena.

8) Dobijanje trasa na osnovu podnetih ad hoc zahteva

Na osnovu pravovremenih podnetih ad hoc zahteva za prevoz, prevoznik obavezno mora da čeka odbor, koji se održava u Direkciji za železnice i koji donosi odluku na zahtev, zatim kroz telegram daje odobrenje koje se ponekad razmatra i u roku od nekoliko dana što ima negativan uticaj na planiranje saobraćaja prevoznika.

9) Defekti lokomotiva

Na otvorenoj pruzi se ponekad dešavaju i defekti lokomotiva, pa samim tim dolazi do prekida saobraćaja. Infrastruktura železnice Srbije je obavezna da organizuje prevlačenje lokomotive (voza) do prve stanice kako bi došlo do ponovnog uspostavljanja saobraćaja. Prevoznici u mnogim slučajevima odbijaju zahteve da konkurentskoj firmi izađu u susret,

pa je dalja organizacija prepuštena prevozniku kome se defekt i zadesio.

6. ZAKLJUČAK

Železnica ukoliko želi da bude konkurentna, i da bi uopšte opstala na tržištu transportnih usluga, neophodno je da definiše i poboljša kvalitet usluga, kao i da stvori uslove za njihovu realizaciju.

Ulaganjem u infrastrukturu, boljom saradnjom i komunikacijom između prevoznika, kao i sa upravljačem infrastrukture, pojedini faktori lošeg uticaja na odvijanje železničkog saobraćaja i samu bezbednost u železničkom saobraćaju sveli bi se na minimum.

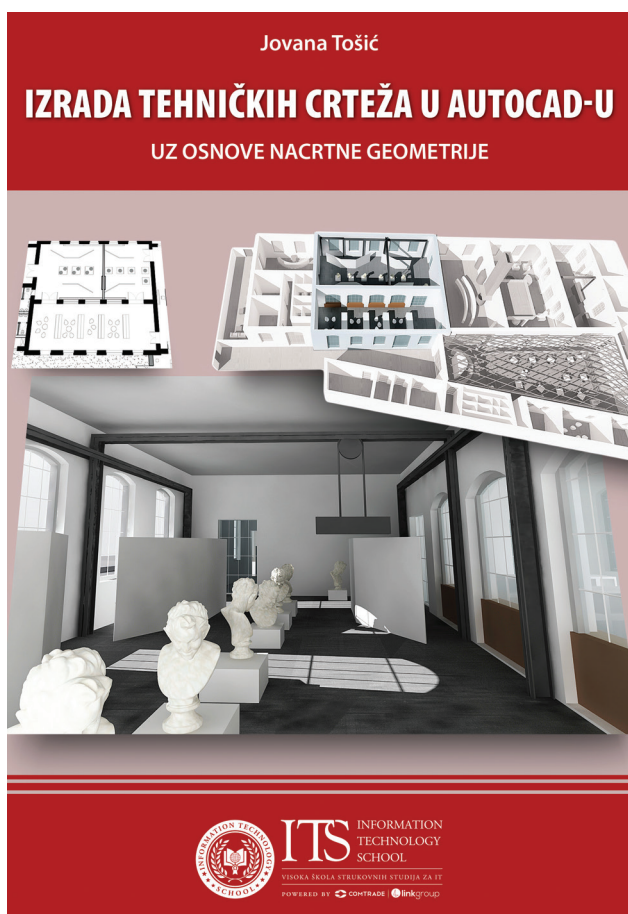
Na osnovu postojećeg zakonodavstva i propisane procedure, koja je utvrđena i definisana zakonima i podzakonskim aktima, potencijalni prevoznik mora posedovati potencijal i sposobnost da se bori i izbori na tržištu. To nije jednostavan zadatak, naročito za nove prevoznike koji tek počinju sa radom ili nameravaju da započnu svoj rad. Poseban problem predstavlja planiranje trasa za projektovani red vožnje. To je, obično, vrlo zahtevan i osetljiv posao jer treba proceniti budući obim rada i obezbediti adekvatan broj trasa. Naime, opasnost može doći u formi prevelikog broja trasa ako budući prevoznik, koji želi da započne poslovanje na tržištu prevoza robe, preceni svoje mogućnosti. Takođe, može da se dogodi da potceni svoje mogućnosti i obezbedi nedovoljan broj trasa, što će negativno uticati na njegovo poslovanje.

Uvek ima prostora za poboljšanje rada u pogledu redovnog praćenja situacije na tržištu zahteva za robnim prevozom i pravilnom procenom količine zahteva za ad hoc trasama. Takođe, ukoliko bi se ubrzala procedura odobrenja ad hoc trasa, što je moguće jer postoje primeri kod stranih operatera, izbeglo bi se nepotrebno ucrtavanje praznih trasa, kao i nemogućnost prijema vozova.

LITERATURA

- [1] Vesković S, Raičević V, Stojić G, Milinković S: 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, ISSN 2217-544X (print); ISSN 2217-5652 (online), Beograd, 2012.
- [2] Stojić G, Tanackov I, Vesković S, Milinković S, Simić D: "Modelling Evaluation of Railway Reform Level Using Fuzzy Logic", In: Corchado, E. & Yin, H. (eds.) Intelligent Data Engineering and Automated Learning - IDEAL 2009. Springer Berlin / Heidelberg.
- [3] Stojić G, Vesković S, Tanackov I, Milinković S: Model for railway infrastructure management organization, Promet - Traffic & Transportation, Vol. 24, No. 2, pp. 99-107, ISSN 0353/5320, UDK 656, 2012.
- [4] Vesković S, Stojić G, Stević Ž, Vasiljević M, Rajilić S: Application Of Fuzzy AHP Method For Profit Analysis Of Railway Operators With PSO, p.p. 105 – 108, XVII Scientific-Expert Conference on Railways – RAILCON '16, ; Faculty of Mechanical Engineering Niš, Publisher Prof. Nenad T. Pavlović, Dean, Editors: Miloš Milošević, Dušan Stamenković, 2016, ISBN 978-86-6055-086-8, Niš, Serbia, 2016.
- [5] Popović M, Džudović M, Tošić: Registar železničke infrastrukture, Železnice, 2017(3), 144-150. preuzeto od <https://casopis-zeleznice.rs/index.php/zeleznice/article/view/31>, 2019.
- [6] Prokić M, Bugarinović M, Jedinostveni pokazatelji učinka upravljača infrastrukture. Železnice, 2017(3), 159-164. preuzeto od <https://casopis-zeleznice.rs/index.php/zeleznice/article/view/32>, 2019.
- [7] Stojić G, Vesković S, Marković M, Pavlović N: "Possibilities and effects of decentralized management of railway infrastructure and organization of transport", monography, Faculty of Transport and Traffic Engineering, University of Belgrade, 2014, pp. 83 – 100.
- [8] Kecman N, Đorđević Ž: Restrukturiranje železnica Srbije a.d, Železnice, 2017(1), 21-30. preuzeto od <https://casopis-zeleznice.rs/index.php/zeleznice/article/view/8>, 2019.
- [9] Direkcija za železnice, "Zakon o železnici", Beograd, 2018.
- [10] Direkcija za železnice, "Zakon o bezbednosti u železničkom saobraćaju", Beograd, 2018.
- [11] Infrastruktura železnice Srbije, "Izjava o mreži", Beograd, 2019.

PRIKAZ KNJIGE „IZRADA TEHNIČKIH CRTEŽA U AUTOCAD-U (UZ OSNOVE NACRTNE GEOMETRIJE)”



Autor: Jovana Tošić, mast. inž. arh.
Izdavač: Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije – ITS, Beograd
Godina izdanja: 2020.
ISBN: 978-86-89007-36-7

Knjiga „Izrada tehničkih crteža u AutoCAD-u (uz osnove nacrtne geometrije)” obuhvata 281 stranu teksta i ilustracija, uključujući i naslovnu stranu i stranice sadržaja. Opsežna upotreba ilustracija olakšava razumevanje i usvajanje pojmova i koncepata izrade tehničke dokumentacije. U izradi udžbenika

autorica je koristila naučnu i stručnu literaturu na srpskom jeziku, ali i savremenu inostranu literaturu na engleskom jeziku.

Udžbenik je strukturiran i podeljen na tri dela:
I Ortogonalne projekcije u nacrtnoj geometriji
II Tehnički crtež: elementi, standardi i pravila
III Rad u softveru AutoCAD

Elaboracijom ove tri, jednako važne i međusobno povezane oblasti, čitalac stiče neophodna znanja za kompletno razumevanje i savremenu izradu tehničke dokumentacije. Upoznavanje sa osnovama nacrtne geometrije, kao i poznavanje pravila i standarda u tehničkom crtanju, doprinosi temeljnom razumevanju konfiguracije softvera AutoCAD i načina rada u njemu.

Prvi deo „Ortogonalne projekcije u nacrtnoj geometriji”, odnosi se na osnove nacrtne geometrije tj. na pravila crtanja ortogonalnih projekcija trodimenzionalnih objekata, koje je neophodno savladati pre pristupanja izradi tehničkih crteža.

U ovom delu objašnjeno je značenje pojma nacrtna geometrija, a kroz kratak pregled istorijata razvoja ove nauke, navedene su različite vrste i konteksti njene primene, kako bi čitalac stekao uvid u konkretne paralele i povezanost nacrtne geometrije sa softverom AutoCAD.

Sa ciljem da čitalac ovlada znanjima neophodnim za razumevanje i pravilno čitanje trodimenzionalnog objekta u prostoru i sposobnostima za iznalaženje postupaka i načina njegovog predstavljanja na crtežu, data su objašnjenja osnovnih oznaka u nacrtnoj geometriji i vrsta projekcija (centralna, paralelna – ortogonalna i kosa, aksonometrija) i definisani su osnovni pojmovi kod projektovanja tačke, prave i ravni. Detaljno su objašnjene i ilustrovane ortogonalne projekcije tačke na jednu, dve

i na tri ravni, u prostoru i nakon obaranja projekcijskih ravni, zatim ortogonalne projekcije prave (elementarnog dela prave, površine i tela) na sve tri projekcijske ravni, kao i ortogonalne projekcije ravni u opštem i specijalnom položaju u odnosu na projekcijske ravni. Nakon čitanja prvog dela, čitalac stiže uvid u proces izrade tehničkih crteža i pravilno prikazivanje trodimenzionalnih objekata u dvodimenzionalnoj ravni crteža, kao i pravilno čitanje i prostorno shvatanje trodimenzionalnih objekata prikazanih na crtežima.

U drugom delu „Tehnički crtež: elementi, standardi i pravila“, čitalac se upoznaje sa pojmovima, pravilima i standardima u tehničkom crtanju. Materija izložena u ovom delu je od suštinske važnosti za pravilno čitanje i izradu tehničke dokumentacije projekata. Svi pojmovi, poput formata, razmere, vrste crteža, zatim elemenata crteža, kao što su zaglavlja, kote, preseki, osnove, izgledi, aksonometrijski prikazi, šrafure i ostale oznake, detaljno su opisani i objašnjeni, uz odgovarajuće ilustracije.

Pre pristupanja izradi tehničkih crteža, neophodno je bilo upoznati čitaoca sa svim elementima koje tehnički crtež treba da ima, njihovim karakteristikama, kao i načinima na koji se oni mogu pravilno nacrtati. Svi elementi tehničkog crteža iscrtavaju se prema pravilima, odnosno propisanim tehničkim standardima. Kako bi tehnički crtež bio relevantan i dosledan predstavi i karakteristikama objekta koji prikazuje, potrebno je detaljno se upoznati sa standardima, elementima i stilovima kojima se crtež može pravilno, ali i verodostojno i jedinstveno formatirati.

U okviru drugog dela udžbenika, date su definicije pojmova poput: razmere, kotiranja, preseka, šrafure, standarda, tolerancije i sl. Pored definicija, data su i objašnjenja i svojstva osnovnih elemenata tehničkog crteža, njihovi tipovi, stilovi, kao i pravila za formatiranje i iscrtavanje.

Autorka je drugim delom knjige zaokružila celinu koja ima za cilj da svaki čitalac, zahvaljujući širem spektru znanja, bude u mogućnosti da prilagodi način crtanja i rada u programu sopstvenom senzibilitetu, ali i dinamici projekta na kome radi. Razumevanjem materije prvog i drugog dela knjige, čitalac će steći kompetencije za izradu čitljivog, pročišćenog i jasnog tehničkog crteža objekta, koji se prikazuje razumljivim za široki krug korisnika, ali biće u mogućnosti i da kritički tumači različite vrste tehničkih crteža.

Treći deo „Rad u softveru AutoCAD“, ujedno i najobimniji, jeste deo kome je autorka posvetila posebnu pažnju i značaj. Detaljno i postupno je razloženo korišćenje i primena svih komandi u AutoCAD-u koje se upotrebljavaju kako za jednostavnije, tako i za složene tehničke crteže. Zatim je objašnjeno na koji način se manipuliše svim elementima koji su neophodni za kompletan tehnički crtež, a koji su navedeni u drugom delu udžbenika.

U ovom delu udžbenika detaljno je prikazano radno okruženje AutoCAD-a i objašnjen je princip tehničkog crtanja upotrebom dve osnovne grupacije komandi – za crtanje i modifikaciju nacrtanih objekata, kao i korišćenje pomoćnih režima za crtanje u AutoCAD-u, koje je neophodno paralelno i simultano upotrebljavati u toku procesa izrade crteža. Nakon osnovnih grupacija komandi i režima za crtanje, objašnjeni su načini manipulacije sa elementima neophodnim za izradu kompletnog i složenijeg tehničkog crteža, kroz dopunu objašnjenja pojmova koji su navedeni u drugom delu udžbenika „Tehnički crtež: elementi, standardi i pravila“.

Za svaku komandu autorka je u knjizi navela nekoliko načina za njeno izvršavanje tako da se na crtežu dobije isti željeni rezultat, što omogućava čitaocu da crtanje prilagodi sopstvenoj dinamici rada i senzibilitetu, u zavisnosti od složenosti tehničkog crteža i raspoloživog vremena za njegovu izradu.

Knjiga „Izrada tehničkih crteža u AutoCAD-u (uz osnove nacrtne geometrije)“ je nastala kao rezultat velikog truda i dugogodišnjeg rada koji je autorka uložila da jednu složenu oblast koja se odnosi na izradu tehničke dokumentacije, studiozno obradi, sistematizuje, struktuiru i uobliči u skladno i razumljivo štivo u formi jasnog teksta koji se lako čita.

Stil pisanja udžbenika je akademski, adekvatan udžbeničkoj literaturi i prilagođen očekivanom stručnom i opšte-obrazovnom nivou čitalaca. Naglašen aspekt praktične primene i sagledavanja problematike izrade tehničkih crteža u AutoCAD-u, ovu knjigu čini izuzetno korisnom osnovnom ili dodatnom literaturom i za druge profile inženjerskih struka.

Ovaj udžbenik predstavlja vredan doprinos kako produkciji literature Visoke škole strukovnih studija – ITS, tako i za potrebe izučavanja ove tematike na ostalim visokim strukovnim školama, ali i na akademskim studijama.

Sadržaj i metodologiju udžbenika autorka je uspešno uskladila sa potrebama profila inženjera informacionih tehnologija, kao i sa savremenom praksom izrade tehničke dokumentacije.

Ono što bih izdvojio kao originalni doprinos ovog dela je sveobuhvatna i jedinstvena povezanost tri navedene oblasti: nacrtne geometrije kao nauke (sa fokusom na crtanje ortogonalnih projekcija) sa standardima i pravilima u tehničkom crtanju i znanjem u radu u softveru AutoCAD. Sve tri oblasti obrađene su koncizno i jasno su istaknute međusobne paralele i odnosi određenih segmenata.

Ovaj udžbenik prvenstveno je namenjen studentima prve godine Visoke škole strukovnih studija za informacione tehnologije – ITS, kao veoma korisno sredstvo za savladavanje gradiva izbornog predmeta „Tehničko crtanje sa nacrtnom geometrijom“ na studijskom programu Računarska multimedija, kao i studentima drugih tehničkih fakulteta, ali i širem krugu čitalaca koji su zainteresovani da savladaju nova ili unaprede postojeća znanja neophodna za izradu tehničke dokumentacije na savremeni način u softveru AutoCAD.

Podaci o autoru

Jovana Tošić je doktorand na Arhitektonskom fakultetu Univerziteta u Beogradu, na kom je završila master studije i stekla zvanje Master inženjer arhitekture. Autor je nekoliko naučnih članaka, izlagala je radove na međunarodnim naučnim konferencijama i učestvovala na međunarodnim konkursima u oblasti arhitekture, kao i na grupnim izložbama u zemlji. Učestvovala je u izradi nekoliko izvedenih projekata enterijera i rekonstrukcije u Beogradu i Smederevu, kao koautor.

Na Visokoj školi strukovnih studija za informacione tehnologije – ITS zadužena je za izvođenje nastave kao predmetni nastavnik na dva izborna predmeta (Tehničko crtanje sa nacrtnom geometrijom i Principi projektovanja) na prvoj godini studijskog programa Računarska multimedija.

dr Marko Nikolić, prof. struk. studija

Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije - ITS, 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 Danko Trninić. - 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



RAILBELGRADE 2023

Belgrade, Serbia, April 25th - 28th, 2023

CALL FOR PAPERS ■■■

The 10th International Conference on Railway Operations Modelling and Analysis (ICROMA) - RailBelgrade 2023 **will be held in Belgrade on April 25th - 28th 2023.**

RailBelgrade 2023 will promote interdisciplinary discussions in the railway planning and operations research area by combining the expertise of academics and professionals. It will give researchers, consultants, and industrial practitioners the opportunity to meet, present their latest research, exchange know-how, and discuss current developments and applications. Leading railway scientists from different disciplines and professionals from the railway industry will deliver keynote speeches.

The best research papers will be announced and published in a special issue of the Journal of Rail Transport Planning & Management. The Young Research Award will be awarded to outstanding young researchers and professionals who present their excellent papers on innovative research.

Submission system open: **September 1st, 2022**

Deadline of paper submission: **November 20th, 2022**

Notification of paper acceptance: **February 1st, 2023**

Find more details on the railbelgrade2023.sf.bg.ac.rs

ORGANIZED JOINTLY BY THE INTERNATIONAL ASSOCIATION OF RAILWAY OPERATIONS RESEARCH (IAROR) AND UNIVERSITY OF BELGRADE - FACULTY OF TRANSPORT AND TRAFFIC ENGINEERING

RAILBELGRADE2023.SF.BG.AC.RS

