

ŽELEZNICE

VOL. 68 • BROJ 2 • STRANA 49-128 • BEOGRAD • DECEMBAR 2023. GODINE



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

ŽELEZNICE

VOL. 68 • BROJ 2 • STRANA 49-128 • BEOGRAD • DECEMBAR 2023. 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

30 primeraka

ŠTAMPA

Instant system d.o.o.
Beograd, Čarlija Čaplina 33

ODGOVORNO LICE IZDAVAČA

Prof. dr Branislav Bošković, dipl. inž.
predsednik

SUIZDAVAČI

Univerzitet u Beogradu:
Saobraćajni fakultet, Vojvode Stepe 305
Mašinski fakultet, Kraljice Marije 16

KONTAKT

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

PRETHODNA SAOPŠTENJA

Vladan Nikolić

A'WOT model strategije prevoza robe železnicom:

Studija slučaja Turska - Srbija..... 53 - 63

Slobodan Stegnjajić, Slavko Vesković

Analiza kvaliteta prevoza putnika

na pruzi Beograd - Novi Sad..... 64 - 77

STRUČNI RADOVI

Vladan Banduka

Principi regulisanja saobraćaja

na pruzi Beograd - Novi Sad..... 78 - 93

Milan Marinković

Organizacija i transport robe

železnicom na teritoriji SAD 94 - 112

Luka Milošević

Analiza kvaliteta železničkog putničkog

saobraćaja Zlatiborskog okruga 113 - 126

PRIKAZI KNJIGA

„Upravljanje projektima, praktikum“..... 127 - 128

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 Milošević, dipl. inž.
Nebojša Šurlan, dipl. inž.
Saša Trivić, dipl. inž.
Prof. dr Slaven Tica, 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 Gordana Stojić, dipl. inž. saobr.
dr Gordana Đurić, spec. neur.
Prof. dr Ilija Tanackov, dipl. inž. saobr.
dr Kire Dimanoski, dipl. inž. saobr.
Prof. dr Marko Vasiljević, dipl. inž. saobr.
Prof. dr Milan Marković, dipl. inž. saobr.
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, poslati na e-mail "casopis-zeleznice@dizs.org.rs" ili ih snimljene na digitalnom mediju dostaviti na adresu "Društvo diplomiranih inženjera železničkog saobraćaja Srbije, Beograd, Nemanjina 6".

Slike i fotografije u radovima napraviti u JPG, TIFF ili PNG formatu minimalne rezolucije 300dpi. 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 3,5cm, a leva i desna po 2cm. 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.

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 i prezime, 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 5mm. 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 zagradama tipa "()", navesti izvor podataka. Sadržaj unutar tabela pisati "normal" slovima u zagradama tipa "()".

Upotrebljavati **osnovne jedinice SI (MKS)** mernog sistema. Ako se moraju koristiti 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 numeričkim oznakama u zagradama tipa "[]", koje se stavljaju iza tačke rečenice u kojoj se poziva na nju. U poslednjem poglavlju "**LITERATURA**" dati kompletan spisak iste. Svaka pojedinačno navedena literatura treba da bude sa kompletnim opisom.

Na sledećoj strani je model za pripremu radova

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:

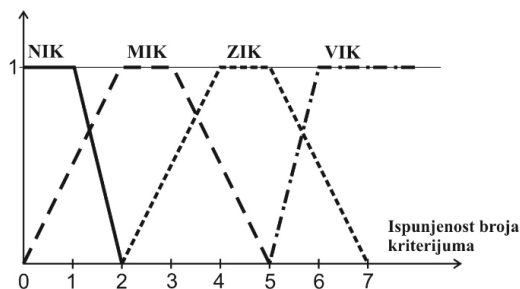
$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

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.vtpi.org/tranacc.pdf>, 2005.

* Doc. dr Jovan Jovanović, Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, jovan.jovanovic@sf.bg.ac.rs

** Dr Ana Anić, prof. str. st, Visoka železnička škola strukovnih studija, Beograd, Zdravka Čelara 14, ana.anic@gmail.com

*** Mr Petar Petrović, Infrastruktura železnice Srbije, Beograd, Nemanjina 6, petar.petrovic@srbrail.rs

VLADAN NIKOLIĆ*

A'WOT MODEL STRATEGIJE PREVOZA ROBE ŽELEZNICOM: STUDIJA SLUČAJA TURSKA - SRBIJA

A'WOT MODEL OF THE STRATEGY OF TRANSPORTATION OF GOODS BY RAIL: CASE STUDY TURKEY - SERBIA

UDK: 656.2+314/316

REZIME:

Što je poslovno okruženje nestabilnije, značaj strateškog upravljanja je veći. Strateško planiranje u železničkom saobraćaju takođe dobija na značaju od kako su u ovom sektoru, poznatom po tome što se relativno malo promenio od svog nastanka, usvojeni principi otvorene tržišne ekonomije i sprovedene mere usmerene na deregulaciju i liberalizaciju. Stalno rastući obim prevoza tereta iz Turske u region Zapadnog Balkana, kao i nedavno pokrenute evroazijske rute koje prolaze kroz Tursku, pružaju još jednu poslovnu priliku za železničke i logističke kompanije, ali predstavljaju i veliki izazov. U ovom radu koristili smo zajedno SWOT analizu i analitički hijerarhijski proces (AHP) da bismo odredili prioritete faktora uključenih u SWOT matricu i predložili nekoliko strategija za unapređenje železničkog teretnog saobraćaja između Turske i Srbije. Ova hibridna metoda, poznata kao A'WOT, zaobilazi određena ograničenja SWOT analize kao osnovnog alata, pre svega ona koja se odnose na dobijanje kvantitativnih informacija o prioritetima vrednovanih faktora. Dobijeni rezultati su pogodni za dalja istraživanja i primenu.

Ključne reči: teretni železnički saobraćaj, strateško upravljanje, analitički hijerarhijski proces, SWOT analiza

SUMMARY:

The importance of strategic management is increasing as the business environment becomes more and more unstable. Strategic planning in rail transport has also gained importance as this industry, known for having changed relatively little since its inception, adopted principles of open market economy and implemented measures aimed at deregulation and liberalization. Steadily growing freight volumes carried from Turkey to the region of Western Balkans, as well as recently launched Eurasia routes going through Turkey provide another business opportunity for the rail and logistics companies, but present a great challenge too. In this paper, SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) analysis is used together with Analytic Hierarchy Process (AHP) to prioritize factors included in SWOT matrix and to propose a number of strategies for the improvement of rail freight transport between Turkey and Serbia. A hybrid method, known as A'WOT, circumvents certain limitations of the SWOT analysis as a basic tool, primarily those related to obtaining quantitative information on the priorities of the evaluated factors. The results obtained are suitable for further research and application.

Key words: Rail freight transport, Strategic management, Analytic hierarchy process, SWOT analysis

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

1. UVOD

Savremeno poslovno okruženje, između ostalog, karakterišu konstantne promene i brzi progres, što pred organizacije i kompanije postavlja kompleksne izazove kako bi sačuvala konkurentnu poziciju na tržištu i ističe značaj strateškog upravljanja. Strateško upravljanje predstavlja skup upravljačkih odluka i radnji koje određuju dugoročne performanse organizacije (Hunger and Wheelen (2011)). Strateško upravljanje se, prema ovim autorima, sastoji od četiri osnovna elementa: (1) ispitivanje okruženja, (2) formulisanje strategije, (3) implementacija strategije i (4) evaluacija i kontrola.

Ključni značaj u procesu strateškog upravljanja ima analiza najvažnijih spoljašnjih i unutrašnjih faktora do kojih se došlo ispitivanjem okruženja, a sa ciljem da se formulišu strategije koje će na najbolji način uklopiti spoljašnje mogućnosti i pretnje, sa jedne, sa unutrašnjim snagama i slabostima, sa druge strane. Jedna od najpopularnijih tehnika za ovu analizu je tzv. SWOT (eng. SWOT - Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) analiza, koja je nastala skoro istovremeno sa teorijom strateškog upravljanja, u radovima autora sa Harvarda i drugih američkih poslovnih škola 60-ih godina 20. veka (Hill and Westbrook (1997)). Iako široko rasprostranjena, SWOT analiza ne pruža mogućnosti za analitički pristup proceni relativne važnosti faktora i proceni predloženih strateških alternativa u odnosu na faktore, već se njom dobijaju kvalitativne ocene stanja, čija valjanost zavisi od sposobnosti i stručnosti eksperata koji učestvuju u ocenjivanju.

Kao način da se dobiju kvantitativne ocene i SWOT analiza bolje iskoristi u procesu strateškog upravljanja, Kangas et al. (2001) predlažu primenu metode višeatributivnog odlučivanja poznate kao Analitički hijerarhijski proces (eng. AHP - Analytic Hierarchy Process). Metoda koju je razvio profesor Thomas L. Saaty 70-ih godina prošlog veka dekomponuje složene probleme na niz pot problema strukturiranjem u hijerarhiju, nakon čega se sprovodi postupak određivanja relativnih težina (prioriteta) elemenata na svim hijerarhijskim nivoima kroz postupak njihovog poređenja po parovima (svi elementi na jednom hijerarhijskom nivou porede se po parovima u odnosu na nadređeni element u hijerarhiji). Agregiranjem rešenja svakog od pot problema dobija se konačno rešenje, tačnije određuju se ukupne relativne težine elemenata (Dimitrijević (2017)). Uključivanjem AHP metode u SWOT analizu dobijamo mogućnost da analitički odredimo važnost

(prioritet) faktora identifikovanih SWOT analizom i učinimo ih merljivim. Hibridna metoda nastala kombinovanjem dve pomenute u literaturi se naziva A'WOT (AHP in SWOT).

Uloga strateškog upravljanja u železničkom sektoru dobija na značaju procesom deregulacije i liberalizacije ovog sektora, koji je u svetu započet pre više decenija, a u Republici Srbiji se sa promenljivim intenzitetom odvija od 2000. godine. Osim globalnih izazova, železnički sektor u Srbiji suočava se dugotrajnim izazovima specifičnim za zemlje koje poslednjih decenija prolaze kroz sveobuhvatnu društvenu i ekonomsku tranziciju, što dodatno pojačava potrebu za strateškim planiranjem. Podstaknuti time, u radu je na primeru prevoza robe između Republike Turske i Republike Srbije testirana primena A'WOT metode za kreiranje strategija razvoja pomenutog segmenta poslovanja zainteresovanih železničkih i logističkih kompanija.

Tržište transporta robe između Turske i Srbije ima značajan potencijal, a razlozi koji tome doprinose su brojni: a. Turska je regionalni lider i jedna od dvadeset najvećih svetskih ekonomija, b. visok nivo političkih i ekonomskih odnosa dve zemlje predstavlja dobru osnovu za nastavak povezivanja, c. razvijena trgovina i investicije stvaraju značajne zahteve za prevoz robe, d. obe zemlje su deo važnih međunarodnih trgovinskih puteva i transportnih koridora, što generiše značajan tranzitni saobraćaj, e. relativno mala udaljenost i samo jedna tranzitna zemlja između doprinose izvodljivosti projekta u relativno kratkom vremenu itd. Aktuelni poremećaji u međunarodnoj trgovini i lancima snabdevanja izazvani pandemijom Covid-19 dodatno su uticali na povećanje transportnih zahteva, kako između Turske i Srbije, odnosno zemalja Zapadnog Balkana, tako i šire između Azije, Bliskog istoka i Evrope.

Sa druge strane, kvalitet železničkih sistema Turske, Bugarske i Srbije, zemalja na planiranom transportnom putu, ne odgovara zahtevima privrede i savremene logistike. Najvažnija zajednička odrednica železnica u regionu je nizak kvalitet infrastrukture koji je posledica dugogodišnjih nedovoljnih ulaganja. Ovo se odnosi na infrastrukturne objekte i tehničke podsisteme, ali i na tehnologiju, organizaciju, upravljanje i održavanje. Kapaciteti, koji su uglavnom izgrađeni pre više decenija, danas su često nedovoljni ili neodgovarajući, naročito kada govorimo o logističkim i intermodalnim terminalima i povezivanju sa novim industrijskim zonama i korisnicima. Imajući u vidu stanje infrastrukture, prevoznika (operatera),

bilo da su državni ili privatni, nije jednostavno da tržištu ponude usluge prevoza robe železnicom. Za privatne prevoznike prepreke u poslovanju predstavljaju i nedovoljno razvijeno tržište, pravna i administrativna pitanja, promenljiva politika pristupa i naknada za korišćenje infrastrukture, regulacija cena koja onemogućava konkurenciju. Prevoznike u većinskom državnom vlasništvu, osim infrastrukturnih ograničenja, opterećuju brojne unutrašnje slabosti, kao što su zastarele tehnologije, neefikasna organizacija, nedostatak tržišne orijentacije, nedostatak informatičkih i komunikacionih tehnologija, nerazvijene inovacije.

U narednom delu rada detaljnije je predstavljena A'WOT metoda koju ćemo koristiti za istraživanje, dok je u trećem dat pregled stanja železničkih sistema koji bi bili uključeni u realizaciju predloženog projekta. Četvrto poglavlje prikazuje primenu A'WOT metode prvo za identifikovanje, a zatim za određivanje relativnog značaja faktora relevantnih za proces strateškog odlučivanja, na osnovu čega je predloženo nekoliko mogućih strategija razvoja. Poslednji deo rezervisan je za zaključak.

2. A'WOT METODA

A'WOT hibridna metoda, koja spaja SWOT analizu i AHP metodu, prvo je korišćena u nekoliko radova iz oblasti šumarstva (Kurttila et al. (2000), Pesonen et al. (2000)), da bi se u poslednjih dvadeset godina našla u radovima brojnih autora iz različitih oblasti (poljoprivreda, industrija, urbani razvoj, energetika, transport, uprava, turizam, odbrana itd.). U ovoj kombinaciji, SWOT pruža osnovni okvir za odlučivanje kroz definisanje strateških faktora koji određuju buduće upravljačke odluke, dok AHP obezbeđuje analitičku podršku procesu odlučivanja. Upotreba AHP-a u okviru SWOT analize omogućava kvantitativnu procenu relativne važnosti faktora i uključivanje preferencija donosilaca odluka u odlučivanje.

Primena A'WOT metode podrazumeva sledeće korake (Kangas et al. (2001)):

- (1) Sprovođenje SWOT analize, gde se relevantni spoljašnji i unutrašnji faktori identifikuju i upisuju u tzv. SWOT matricu kao snaga, slabost, mogućnost ili pretnja za organizaciju.
- (2) Poređenje parova faktora u okviru svake od četiri SWOT grupe prema AHP metodologiji, čime se utvrđuju lokalni prioriteta faktora unutar svake grupe.
- (3) Poređenje grupa SWOT faktora, čime se utvrđuje prioritet SWOT grupa međusobno. Jedan način za

poređenje jeste da se iz svake grupe izdvoji faktor sa najvišim lokalnim prioritetom i da se zatim kroz poređenje parova izdvojenih faktora dođe do njihovog relativnog značaja, koji se pripisuje celoj grupi, što su uradili Kurttila et al. (2000), kao i Pesonen et al. (2000). Drugi jednostavan način je direktno poređenje po značaju čitavih grupa faktora, kako predlažu Kangas et al. (2001), što je pristup koji koristimo u ovom radu. Množenjem prioriteta SWOT grupa sa lokalnim prioritetima faktora unutar njih dobijamo ukupan (globalni) prioritet pojedinačnih faktora.

- (4) Vrednovanje predloženih strategijskih alternativa u odnosu na SWOT grupe, odnosno svaki SWOT faktor, takođe u skladu sa AHP metodologijom.
- (5) Izračunavanje ukupnih prioriteta strategijskih alternativa u skladu sa A'WOT hijerarhijom odlučivanja, koja je, u opštem slučaju, strukturisana u četiri nivoa: 1) cilj, 2) standardne grupe SWOT faktora, 3) pojedinačni SWOT faktori koji pripadaju svakoj od grupa na prethodnom nivou i 4) strategijske alternative koje vrednujemo sa ciljem izbora najbolje.

Kada je u pitanju korak (1), popunjavanju SWOT matrice može se pristupiti na nekoliko više ili manje formalnih načina. Ljudi sa različitih funkcija i nivoa u organizaciji se mogu okupiti i tehnikom brainstorming-a napraviti listu ideja o tome gde se ona trenutno nalazi. Može se formirati i strukturisana grupa eksperata koji će korišćenjem neke od poznatih tehnika, kao što je Delfi, doći do faktora iz sve četiri grupe. Sa druge strane, matricu možemo kreirati koristeći stručnu literaturu, istraživačke studije iz date oblasti, rezultate ranijih projekata iz strateškog upravljanja, empirijske i statističke podatke i dr. Zavisno od primenjenog načina, rezultat može biti neformalno sredstvo za razumevanje okruženja u kome delujemo ili ozbiljan strateški alat za formulisanje strategija.

Kada su u pitanju koraci (2)-(5), neophodno je da podsetimo na opšti izgled hijerarhijske strukture koju čine sledeći elementi: na najvišem, nultom, nivou se nalazi cilj, na prvom sledećem, nižem, jesu kriterijumi kao reprezentivni postavljenoj cilja, zatim sledi nekoliko nivoa potkriterijuma, ukoliko postoje, a na poslednjem su alternative (Dimitrijević (2017)). Za poređenje elemenata na jednom hijerarhijskom nivou koristi se Satijeva fundamentalna skala apsolutnih brojeva koja omogućava donosiocima odluka da verbalno izraze svoje procene o međusobnom odnosu dva elementa, u smislu koji od njih ima veći značaj i za koliko u odnosu

na nadređeni element u hijerarhiji. Verbalnim iskazima donosilaca odluka pridružuju se jedna od numeričkih vrednosti: 1 - Ista važnost, 3 - Umerena dominantnost, 5 - Jaka dominantnost, 7 - Vrlo jaka dominantnost, 9 - Ekstremna dominantnost, dok brojevi 2, 4, 6 i 8 predstavljaju iskaze između dve susedne ocene (Saaty (1977)). Na osnovu poređenja elemenata po parovima određuju se relativni prioriteta (težine) elemenata.

Nakon određivanja relativnih težina elemenata na svim nivoima hijerarhije, pristupa se agregaciji dobijenih vrednosti kako bi se odredio ukupni vektor relativnih prioriteta (težina) alternativa, odnosno rang alternativa (ukupne relativne težine složene u opadajući niz predstavljaju konačni rang alternativa). Ako posmatramo hijerarhiju koja pored nultog nivoa, na kome je cilj, ima još tri, na kojima su kriterijumi, potkriterijumi i alternative, ukupna relativna težina alternative A_i iz skupa alternativa A ($A_i \in A$) se izražava na sledeći način:

$$w_{A_i} = \sum_j w_{K_j} \sum_r w_{K_j}^{K_r} w_{A_i}^{K_r}, \quad A_i \in A,$$

gde je:

- w_{K_j} - relativna težina kriterijuma K_j u odnosu na postavljeni cilj (Dimitrijević (2017)).
- $w_{K_j}^{K_r}$ - relativna težina r-tog potkriterijuma u odnosu na nadređeni kriterijum K_j i
- $w_{A_i}^{K_r}$ - relativna težina alternative A_i u odnosu na r-ti potkriterijum koji odgovara kriterijumu K_r ,

Primenjena metodologija omogućava da i kvalitativne i kvantitativne veličine budu merljive, odnosno da u istoj analizi koristimo različite izvore - subjektivne preferencije, stručno znanje i objektivne informacije. Detaljna objašnjenja teorijske i matematičke osnove AHP metode mogu se naći u radovima njenog tvorca (Saaty (1977) i (1980)).

U prvim radovima koji koriste A'WOT (Kurttila et al. (2000) i Pesonen et al. (2000)), izvršena su samo prva tri koraka datog postupka, a umesto četvrtog i petog definisan je jedan, završni korak koji predviđa da se "rezultati koriste u procesu evaluacije i formulisanja strategija" (Kurttila et al. (2000)). Razlog za to leži u činjenici da se SWOT vidi pre kao sredstvo za analizu spoljašnjih i unutrašnjih faktora okruženja u kome strateške odluke treba da budu implementirane, nego kao metoda za ocenu predloženih strategija. Uključivanjem AHP-a opisana namena nije promenjena, samo je osnova za analizu ojačana time što je relativni značaj faktora sada izražen kvantitativno i mogu se jednostavno izdvojiti ključni faktori. Kako je ipak cilj

svakog procesa strateškog planiranja razvoj i usvajanje strategija, koraci (4) i (5) su postali deo A'WOT metode.

U literaturi su predstavljene brojne metode za izvlačenje "dodatne vrednosti" iz dosadašnje primene A'WOT metode u daljem toku strateškog planiranja. Weihrich (1982) je predstavio tzv. TOWS (TOWS u stvari predstavlja SWOT napisano unazad) matricu koja pomaže da se sistematski identifikuju veze između snaga i slabosti sa jedne, odnosno mogućnosti i pretnje sa druge strane, i ponudi struktura za generisanje strategija na osnovu ovih odnosa. Na ovaj način SWOT analiza se, osim za procenu situacije, koristi i za generisanje mogućih alternativnih strategija. U studiji slučaja, koja sledi, primenili smo prva tri koraka datog postupka da bismo u završnom, četvrtom, radili na formulisanju potencijalnih strategija koristeći TOWS matricu.

3. PREVOZ ROBE ŽELEZNICOM IZMEĐU TURSKE I SRBIJE

Projekat razvoja teretnog železničkog saobraćaja između Republike Turske i Republike Srbije, preko Republike Bugarske, pre svega podrazumeva povezivanje Istanbula i Beograda, preko Sofije, Plovdiva i Niša. Istanbul, grad na dva kontinenta, najveći je grad Evrope i Turske, njen ekonomski, kulturni i istorijski centar, i „kapija“ za ostatak zemlje, Bliski istok i Aziju. Beograd, glavni i najveći grad Srbije, jedan je od najvećih gradova i ekonomskih centara jugoistočne Evrope i "hub" za povezivanje sa drugim zemljama Zapadnog Balkana. Sofija, glavni i najveći grad Bugarske, jedan je od većih gradova u Evropskoj uniji. Plovdiv je drugi najveći bugarski, a Niš treći najveći srpski grad, oba sa preko 300.000 stanovnika. Železničke pruge koje povezuju Istanbul i Beograd deo su panevropskog koridora X, koridora 4 osnovne TEN-T mreže Evropske unije Orijent/Istočni Mediteran (eng. Orient/East-Med), kao i evropskog teretnog železničkog koridora 10 Alpi-Zapadni Balkan (eng. Alpine-Western Balkan).

Panevropski koridor X dodat je mreži važnih koridora koji povezuju zemlje centralne, istočne i jugoistočne Evrope na trećoj Panevropskoj transportnoj konferenciji u Helsinkiju 1997. godine. Putni i železnički koridor dužine oko 2.500 km obuhvata osnovnu trasu Salzburg - Ljubljana - Zagreb - Beograd - Niš - Skoplje - Veles - Solun i četiri kraka: (Xa) Grac - Maribor - Zagreb, (Xb) Budimpešta - Novi Sad - Beograd, (Xc) Niš - Sofija - Plovdiv - Dimitrograd - Istanbul (delimično preko koridora IV) i (Xd) Veles - Prilep - Bitola - Florina - Igumenica.

Nakon proširenja Evropske unije 2004. i 2007. godine, formirala se nova Transevropska transportna mreža (eng. TEN-T, Trans-European Transport Network) puteva, železničkih pruga, aerodroma, luka, rečnih terminala, logističkih i intermodalnih kapaciteta. Uredbom Evropskog parlamenta i Evropskog saveta 1315/2013 definisano je devet koridora tzv. osnovne mreže, među njima i koridor 4 Orijent/Istočni Mediteran koji povezuje nemačke luke Hamburg, Rostock i Bremerhaven/Wilhelmshaven sa lukama u Bugarskoj, Grčkoj i na Kipru, odnosno sa turskom granicom. Deo ovog koridora je železnička pruga u Bugarskoj od granice sa Srbijom preko Sofije do granice sa Turskom.

Komplementarno sa TEN-T mrežom, Evropska unija je 2010. pokrenula uspostavljanje evropske železničke mreže za konkurentan prevoz robe. Uredbom 913/2010 inicijalno je definisano devet teretnih koridora (eng. RFC, Rail Freight Corridors), od čega je šest postalo operativno 2013, a tri 2015. godine.

Ovoj mreži su 2017. i 2018. dodata još dva koridora, od kojih koridor 10 Alpi-Zapadni Balkan prolazi preko teritorija Austrije, Slovenije, Hrvatske, Srbije i Bugarske. Trasa koridora je Salzburg - Filah - Ljubljana -/ Vels/Linc - Grac - Maribor - Zagreb - Vinkovci/Vukovar - Tovarnik - Beograd - Sofija - Svilengrad (granica sa Turskom). Koridor dužine 2.114km glavnih pruga, sa 21 intermodalnim terminalom i 12 ranžirnih stanica, zvanično je postao operativan u januaru 2020. Ako posmatramo železničku vezu Istanbul - Beograd, deo ovog koridora su pruga od Beograda do granice sa Bugarskom i već pomenuta pruga kroz Bugarsku koja je deo i TEN-T koridora 4. Mapa teretnog koridora Alpi-Zapadni Balkan data je na slici 1. (adaptirano prema AWB RFC Annual Report 2020).

Dužina železničke veze Istanbul - Beograd, od teretnog terminala Halkali u Istanbulu do stanice Beograd Ranžirna, iznosi oko 993km, od čega je dužina deonice u Turskoj 278km, deonice kroz Bugarsku 373km, a deonice kroz Srbiju 342 km. Trasa pruge je Istanbul



Slika 1: Železnički teretni koridor 10 Alpi-Zapadni Balkan

Halkali - Kapikule - Svilengrad - Plovdiv - Sofija - Kalotina - Dimitrovgrad - Niš Ranžirna - Beograd Ranžirna. Pruga je većim delom jednokolosečna, sa dvokolosečnim deonicama Beograd - Niš (osim 17km na delu Stalać - Đunis) i Volujak - Sofija - Plovdiv - Popovica (osim 5km na delu Krumovo - Katunica). Dozvoljeno osovinsko opterećenje na pruzi je 22,5t po osovini, pri čemu deonica Niš - Dimitrovgrad pripada kategoriji D3 (7,2t/m), a sve ostale kategoriji D4 (8,0t/m). Vuča vozova obavlja se električnim lokomotivama, osim na deonici Niš - Dimitrovgrad, gde se primenjuje dizel- vuča. Elektrifikacija je izvršena sistemom naizmjenične struje 25 kV (50 Hz). Podsystemi signalizacije i komunikacija na najvećem delu ne ispunjavaju standarde Evropskog sistema za upravljanje železničkim saobraćajem (eng. ERTMS, European Rail Traffic Management System). Kada je u pitanju komponenta signalizacije i kontrole, Evropski sistem za kontrolu vozova nivoa jedan (eng. ETCS, European Train Control System) primenjen je jedino na delu bugarske mreže Septemvri - granica sa Turskom. Kada su u pitanju komunikacije, na deonici Sofija - granica sa Turskom koristi se digitalni bežični Globalni sistem mobilnih komunikacija za primenu na železnici (eng. GSM-R, Global System for Mobile Communications - Railway). Između Beograda i Niša i na delu pruge u Turskoj primenjuje se analogni radio- sistem, dok deonica Niš - Sofija nije opremljena komunikacionim uređajima. Najveći nagib pruge je u Bugarskoj, na deonici granica sa Srbijom - Septemvri, gde na pojedinim delovima iznosi 20-25%, zatim u Srbiji na pruzi Beograd Ranžirna - Mladenovac - Velika Plana, gde je na pojedinim delovima preko 12%, dok na ostalim deonicama merodavni nagib ne prelazi 12%. Zavisno od tipa lokomotive i bruto mase vozova, na navedenim deonicama vuča se obavlja pomoću dve lokomotive. Maksimalne dužine teretnih vozova značajno se razlikuju na pojedinim delovima, pa tako korisne dužine staničnih koloseka na deonici Stalać - Dimitrovgrad ne dozvoljavaju smeštaj teretnih vozova dužih od 500m, dok na deonici Krumovo - granica sa Turskom mogu saobraćati vozovi dužine 740m, koliko je standard za TEN-T mrežu. Tovarni profil pruge je GB, osim bugarskih deonica Kazičene - Plovdiv i Krumovo - granica sa Turskom gde je u primeni Gc, u skladu sa UIC objavom 506. Maksimalna brzina teretnih vozova na deonicama Septemvri - Plovdiv i Krumovo - granica sa Turskom ograničena je na 100-120km/h, na deonicama Beograd - Dimitrovgrad, Kazičene - Septemvri i Plovdiv - Krumovo na 80km/h, a na delu Dimitrovgrad - Kazičene na 70km/h (pri čemu nedostaju podaci za turski deo pruge). Prosečne brzine teretih vozova su od 60 do 90km/h. Na

prosečnu brzinu u velikoj meri utiču permanentna ograničenja brzine zbog lošeg stanja infrastrukture, najčešće koloseka i skretnica, kojih je najviše na delu trase kroz Srbiju. Iskorišćenost kapaciteta na celoj trasi je do 80%, mereno u skladu sa UIC Objavom 406 (Dobrijević et al. (2019), Ponikvar et al. (2020)).

Na celoj trasi od Istanbula do Beograda u toku su, ili se planiraju, značajni projekti usmereni na modernizaciju i unapređenje infrastrukture. Dva ključna projekta za povezivanje Turske sa Evropom su izgradnja podvodnog tunela Marmaray i pruge Halkali - Kapikule. Tunel Marmaray, koji je završen 2013, jedina je veza evropskog i azijskog dela turske železničke mreže. Širi projekat, koji uključuje modernizaciju pruge Halkali - Gebze, završen je 2019. čime je omogućeno uspostavljanje teretnog saobraćaja. Kako je ova linija pre svega namenjena obavljanju prigradskog putničkog saobraćaja, teretni vozovi je koriste samo između 1:00 i 5:00 h ujutru, a nije dozvoljen ni transport opasnih materija kroz tunel. Druga železnička veza Evrope i Azije u Istanbulu treba da se ostvari preko kombinovanog železničko-drumskog mosta „Sultan Selim I“ koji je otvoren za drumski saobraćaj 2016. godine, ali izgradnja železničke infrastrukture još uvek nije počela. Projekat rehabilitacije i izgradnje drugog koloseka na pruzi Halkali-Çerkezköy-Kapikule, koja povezuje Istanbul sa bugarskom granicom, pokrenut je u oktobru 2019. Dvokolosečna elektrificirana pruga imaće projektovanu brzinu od 200km/h i biće opremljena sistemom signalizacije koji je kompatibilan sa standardima EU (ERTMS/ETCS L1). Dužina pruge iznosi 229km, a gradnja se odvija u dve faze. Predviđena je izgradnja šest stanica, dva vijadukta, 16 železničkih mostova i 10 tunela, kao i preko 320 manjih objekata. Projektovani obim prevoz je dva miliona putnika i pet miliona tona tereta godišnje, a procenjena vrednost projekta je milijardu evra.

Bugarska je 2016. završila modernizaciju i elektrifikaciju pruge Plovdiv - granica sa Turskom u dužini od 154km. Modernizovana pruga omogućava brzine putničkih vozova do 160 km/h (za vozove sa naginjanjem sanduka do 200km/h), dok teretni vozovi mogu da saobraćaju maksimalnom brzinom od 120km/h. Na ovoj relaciji je planirana izgradnja drugog koloseka i ovaj projekat je trenutno u fazi izrade. Na dvokolosečnoj pruzi Sofija - Plovdiv modernizacija sektora Septemvri - Plovdiv dužine 54km je završena 2017, a do 2025. treba da budu završeni radovi na preostalom delu. Ovi radovi uključuju i probijanje najdužeg tunela na Balkanu, između stanica Elin Pelin i Vakarel dužine 7km. Na pruzi Sofija - granica sa Srbijom trenutno se radi na

sektoru Sofija - Volujak, a kompletna pruga treba da se završi do 2030. godine. Cilj je da do ove godine cela pruga kroz Bugarsku omogućava saobraćaj vozova dužine 740km, što podrazumeva najmanje 13 stanica sa odgovarajućom korisnom dužinom koloseka, i prosečne brzine od 90 do 100km/h. Ukupna vrednost planiranih investicija je preko jedne milijarde evra.

U Srbiji je do sada završena modernizacija samo manjih delova infrastrukture na delu koridora 10 Alpi - Zapadni Balkan, odnosno na posmatranoj trasi Beograd - Niš - granica sa Bugarskom. Na deonici Gilje - Čuprija - Paraćin izgrađena je 2015. nova dvokolosečna pruga u dužini od 10,2km sa čeličnim mostom preko Velike Morave dužine 322,5m, projektovana za brzine do 160 km/h. Tokom 2015. i 2016. rekonstruisane su deonice Mala Krsna- Velika Plana (29,5km) i Sopot Kosmajski - Kovačevac (18,4km), na kojima su brzine povećane na projektovanih 100-120km/h. Pruga Topčider - Rakovica - Resnik, čijim delom saobraćaju teretni vozovi iz/za stanicu Beograd Ranžirna, rekonstruisana je 2018, a brzine na 7,5km dugoj deonici su povećane na 70 i 80km/h. Radovi na pruzi Jajinci - Mala Krsna završeni su u junu 2022. godine. Ukupno je rekonstruisano 59km pružnih i 9,8km staničnih koloseka, kao i drugih objekata, posle čega su brzine na ovoj deonici podignute na projektovanih 120km/h. U toku 2021. raspisan je tender za izgradnju prvog od pet planiranih tunela na deonici Stalać - Đunis, u sklopu rekonstrukcije i modernizacije ove pruge. Projekat obuhvata obnovu postojećeg i izgradnju drugog koloseka u dužini od 17,5km za brzine do 160km/h i ugradnju savremenih elektrotehničkih i telekomunikacionih uređaja i postrojenja. Kada je reč o preostalim deonicama između Beograda i Niša, Srbija i Kina zaključile su 2019. opšti ugovor po kome će one biti rekonstruisane i modernizovane kao deo projekta međunarodnog koridora X Beograd - Niš - Preševo - granica sa Severnom Makedonijom. Za ovaj projekat u toku je izrada projektne i tenderske dokumentacije. Vrednost radova između Resnika i Velike Plane procenjuje se na 340 miliona EUR, a između Velike Plane i Niša na 562,5miliona EUR.

Svakako najvažniji projekat na srpskom delu železničke konekcije sa Bugarskom i Turskom jeste rekonstrukcija i modernizacija pruge Niš - Dimitrovgrad, jedine deonice na celoj trasi koja nije elektrifikovana. Postojeći sistem signalizacije i upravljanja saobraćajem u upotrebi je više od 50 godina, što usporava brzine putovanja na između 30 i 70km/h i predstavlja ozbiljan rizik po bezbednost saobraćaja. Projekat obuhvata radove na 97km pruge sa 9 stanica između Niša i Dimitrovgrada, kao i izgradnju nove železničke

obilaznice oko Niša dužine 22km, kojom će saobraćaj biti izmešten iz centra grada. Radovi uključuju remont donjeg i gornjeg stroja kojim bi se dozvoljena masa po dužnom metru podigla na 8t/m (sa kategorije D3 na kategoriju D4), elektrifikaciju i ugradnju savremenih signalno-sigurnosnih i telekomunikacionih postrojenja. Investicija će omogućiti povećanje brzine prevoza putnika i tereta sa 30-50km/h na 120km/h, kao i povećanje kapaciteta prevoza tereta na 2,2 miliona tona. Deonica Dimitrovgrad - granica sa Bugarskom potpuno je obnovljena 2001. godine, a 2006. je u Dimitrovgradu otvorena zajednička granična stanica Srbije i Bugarske. Plan je da do 2030. svi navedeni projekti na delu srpske mreže budu završeni, što će značiti da će cela pruga kroz našu zemlju omogućiti saobraćaj vozova dužine 740m i prosečne brzine od 90 do 100km/h. Ukupna vrednost planiranih investicija je skoro tri milijarde evra.

4. STUDIJA SLUČAJA

Identifikacija ključnih SWOT faktora od značaja za projekat razvoja prevoza robe železnicom između Turske i Srbije urađena je na osnovu različitih materijala i studija dostupnih u vezi sa razvojem železničkog transporta u Turskoj i zemljama Zapadnog Balkana, odnosno između Evrope i Azije. U njima se analiziraju administrativni, tehnološki, organizacioni, ekonomski, finansijski, društveni, ekološki i drugi aspekti razvoja železničkog transporta. Između ostalog, korišćene su studije koje je u sklopu svojih aktivnosti naručila Kancelarija za upravljanje teretnim železničkim koridorom 10 Alpi-Zapadni Balkan (Dobrijević et al. (2019), Ponikvar et al. (2020)), obimna studija Svetske banke iz 2011. (Monsalve (2011)), kao i studija koju je za potrebe Svetske banke, Međunarodne finansijske korporacije i Komisije za zaštitu konkurencije Republike Srbije izradio konzorcijum Compass Lexecon i Karanović & Partners (Langus et al. (2020)). Za bolje razumevanje poslovnog okruženja, i ekonomskih i trgovinskih faktora koji određuju razmatrani projekat, korisni su podaci iz publikacija Privredne komore Srbije (<https://pks.rs/>). Statistički podaci o prevozu putnika i robe, i spoljnotrgovinskoj razmeni Srbije, dobijeni su iz Saopštenja Republičkog zavoda za statistiku Srbije (<https://www.stat.gov.rs>). Ostali izvori informacija uključuju stručne časopise, državne agencije, međunarodne organizacije, upravljače infrastrukture, železničke operatere, itd.

Nakon analize prikupljenog materijala formirane su liste SWOT faktora sa po 10 do 15 faktora u svakoj od četiri grupe: snage, slabosti, mogućnosti i pretnje. Formirane liste su prečišćene uz pomoć eksperata

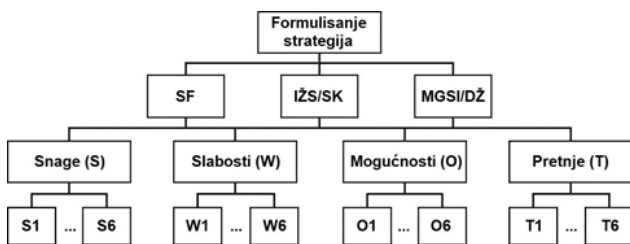
sa Saobraćajnog fakulteta Univerziteta u Beogradu, kako bi se izdvojili faktori sa najvećim uticajem na projekat, odbacile nejasne i neprecizne konstatacije i razrešili konflikti. Dobijene su konačne SWOT grupe sa po šest identifikovanih SWOT faktora u svakoj, koje se mogu videti u tabeli 1.

Drugi korak je određivanje relativnih prioriteta SWOT faktora unutar svake SWOT grupe. Devet eksperata iz tri zainteresovane strane upoređivalo je po parovima sve faktore u pogledu njihovog međusobnog značaja u odnosu na nadređenu grupu u hijerarhiji, koristeći Satijevu skalu apsolutnih brojeva. Rezultati su obrađeni uz pomoć softverskog paketa SuperDecisions v3.2. U skladu sa AHP metodologijom,

zainteresovanim stranama su dodeljene odgovarajuće "težine" prema značaju koji imaju u procesu odlučivanja. Pretpostavka je da na ovom razvojnom projektu ravnopravno učestvuju predstavnici Saobraćajnog fakulteta, železničkih kompanija i nadležnog ministarstva, odnosno da imaju podjednak značaj u donošenju odluke, pa njihovi težinski koeficijenti iznose 1/3. Potrebno je odrediti i važnost svakog donosioca odluka, što je urađeno na osnovu dužine radnog staža i profesionalnog iskustva. Ekspertima iz prve grupe donosilaca odluka dodeljeni su težinski koeficijenti (0,4; 0,4; 0,2), a iz druge i treće grupe koeficijenti (0,4; 0,3; 0,3). Za unos ovih koeficijenata u programu SuperDecisions korišćena je forma upitnika, dok su ekspertske ocene unete u matricnoj formi.

Tabela 1: SWOT analiza prevoza robe železnicom između Turske i Srbije

Snage (S)	Slabosti (W)
S1: Konkurentne cene prevoza S2: Konkurentno tranzitno vreme S3: Značajni raspoloživi kapaciteti S4: Konkurentan nivo pouzdanosti S5: Rasterećenje drumskih koridora S6: Ekološki benefiti	W1: Nizak kvalitet infrastrukture W2: Ograničena finansijska sredstva W3: Organizacioni i kadrovski nedostaci W4: Nerazvijeno komercijalno poslovanje i marketing W5: Nedostatak tehničke interoperabilnosti W6: Neusklađeni procesi zadržavanja na ganicama
Mogućnosti (O)	Pretnje (T)
O1: Sveobuhvatna reforma železničkog sektora O2: Značajne investicije u infrastrukturu O3: Razvoj međunarodnih transportnih koridora O4: Privredni rast i investicije O5: Zajedničko regionalno tržište O6: Promene u globalnim trgovinskim tokovima	T1: Nedostatak dugoročne politike razvoja T2: Nizak nivo inovacija i modernizacije T3: Nedostatak intermodalnih terminala T4: Neusklađena realizacija infrastrukturnih projekata T5: Neusklađena politika pristupa infrastrukturi T6: Konkurencija drumskog transporta



Slika 2: A'WOT model razmatrane studije slučaja

U trećem koraku određeni su relativni prioriteta SWOT grupa. Korišćen je pristup po kome eksperti upoređuju po parovima čitave grupe, umesto poređenja izdvojenih faktora, tj. faktora koji imaju najveću relativnu važnost u svakoj grupi. Postupak je dosta kraći nego u prethodnom koraku, jer za popunjavanje matrice poređenja 4x4 treba izvršiti šest poređenja, u odnosu na 15 koliko ih ima u slučaju matrice 6x6. Dobijeni rezultati su obrađeni u programu SuperDecisions na isti način kao u prethodnom koraku, pri čemu su donosiocima odluka i grupama donosilaca dodeljeni isti težinski koeficijenti.

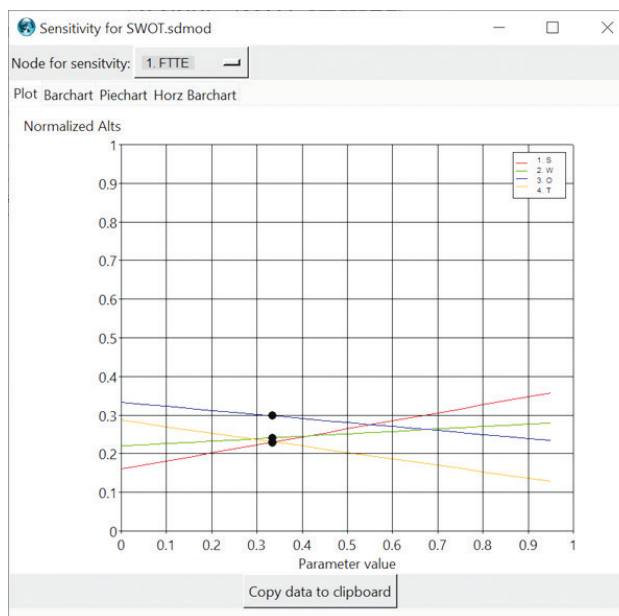
Na osnovu dobijenih prioriteta SWOT grupa i lokalnih prioriteta SWOT faktora izračunavamo ukupan (globalni) prioritet pojedinačnih faktora. Konačni rezultati primene A'WOT metode u analizi razvoja prevoza robe železnicom između Turske i Srbije prikazani su u tabeli 2, gde su „bold“ slovima istaknute grupa i faktor u svakoj grupi sa najvećim težinskim koeficijentom. U poslednjoj koloni se nalaze globalni prioriteti faktora, gde je istaknuto osam faktora sa ukupno najvećim težinskim koeficijentima. Konzistentnost poređenja sprovedenih u drugom i trećem koraku je dobra, što znači da je indeks konzistentnosti u svim poređenjima po parovima koje su eksperti realizovali u dozvoljenim granicama, odnosno manji od 0,1. Najmanje poteškoća eksperti su imali prilikom ocenjivanja SWOT grupa (CI = 0,050), dok se kod ocenjivanja SWOT faktora indeks konzistentnosti kreće između 0,052 i 0,065.

Softverski paket SuperDecisions omogućava analizu osetljivosti dobijenih rešenja, posebno analizu osetljivosti, odnosno stabilnosti, prioriteta alternativa na promenu relativnih prioriteta kriterijuma

Tabela 2: Prioriteti SWOT grupa i SWOT faktora

SWOT grupe	Prioritet grupe	SWOT faktori	Lokalni prioritet faktora	Globalni prioritet faktora
Snage	0,230	S1: Konkurentne cene prevoza	0,306	0,070
		S2: Konkurentno tranzitno vreme	0,253	0,058
		S3: Značajni raspoloživi kapaciteti	0,144	0,033
		S4: Konkurentan nivo pouzdanosti	0,106	0,024
		S5: Rasterećenje drumskih koridora	0,091	0,021
		S6: Ekološki benefiti	0,100	0,023
Slabosti	0,241	W1: Nizak kvalitet infrastrukture	0,306	0,070
		W2: Ograničena finansijska sredstva	0,253	0,058
		W3: Organizacioni i kadrovski nedostaci	0,144	0,033
		W4: Nerazvijeno komercijalno poslovanje i marketing	0,106	0,024
		W5: Nedostatak tehničke interoperabilnosti	0,091	0,021
		W6: Neusklađeni procesi zadržavanja na ganicama	0,100	0,023
Mogućnosti	0,298	O1: Sveobuhvatna reforma železničkog sektora	0,115	0,034
		O2: Značajne investicije u infrastrukturu	0,312	0,093
		O3: Razvoj međunarodnih transportnih koridora	0,181	0,054
		O4: Privredni rast i investicije	0,133	0,040
		O5: Zajedničko regionalno tržište	0,084	0,025
		O6: Promene u globalnim trgovinskim tokovima	0,174	0,052
Pretnje	0,231	T1: Nedostatak dugoročne politike razvoja	0,141	0,033
		T2: Nizak nivo inovacija i modernizacije	0,155	0,036
		T3: Nedostatak intermodalnih terminala	0,207	0,048
		T4: Neusklađena realizacija infrastrukturnih projekata	0,203	0,047
		T5: Neusklađena politika pristupa infrastrukturi	0,097	0,022
		T6: Konkurencija drumskog transporta	0,197	0,045

i potkriterijuma. Zadatak ove analize je da pokaže kako se postojeći rang alternativa menja zavisno od promene težine svakog kriterijuma, na osnovu čega donosioci odluka mogu da sagledaju sve posledice varijacija u težinama kriterijuma. S obzirom da u našem radu nismo određivali prioritete alternativnih strategija u odnosu na SWOT grupe i SWOT faktore, analiza osetljivosti je ilustrovana na primeru osetljivosti prioriteta SWOT grupa na promenu značaja zainteresovanih strana u procesu donošenja odluka. Ako pretpostavimo da značaj nijedne grupe eksperata neće biti manji od 1/5, ni veći od 1/2, dobijamo da je rang grupe faktora „Mogućnosti“ stabilan, dok je rang ostalih grupa vrlo osetljiv na promenu težina grupa eksperata. „Mogućnosti“ će ostati prvo rangirana grupa u slučaju bilo kakve promene (u datom opsegu) težine bilo koje grupe eksperata, dok je za promenu ranga ostalih grupa dovoljna minimalna promena težina dodeljenih grupama eksperata. Ovo je i bilo očekivano, imajući u vidu bliskost relativnih prioriteta grupa „Snage“, „Slabosti“ i „Pretnje“. Na slici 3. se može videti kao se menja rang SWOT grupa u zavisnosti od promene težine grupe eksperata SF. Slična analiza osetljivosti se može izvršiti i za SWOT faktore u odnosu na zainteresovane strane u procesu odlučivanja.



Slika 3: Analiza osetljivosti prioriteta SWOT grupa na promenu težine grupe eksperata SF

U poslednjem koraku, na osnovu analize veza između spoljašnjih i unutrašnjih faktora koji su identifikovani u SWOT analizi, generisana je TOWS matrica i

predloženo je da za buduću strategije razvoja bude izabrana jedna od sledećih strateških alternativa:

- (1) SO strategija: Maksimalnom eksploatacijom unutrašnjih snaga koje sa stanovišta korisnika železničkog prevoza donose direktne benefite za njihovo poslovanje (S1/S2/S3/S4) obezbediti maksimalno iskorišćenje spoljašnjih mogućnosti koje otvaraju politički, ekonomski i društveni trendovi u svetu i regionu jugoistočne Evrope (O3/O4/O5/O6). Ova strategija angažuje četiri najveće snage kojima železnički sektor raspolaže da bi se na najbolji način iskoristile mogućnosti koje su rezultat delovanja važnih globalnih faktora.
- (2) ST strategija: Maksimalnom eksploatacijom unutrašnjih snaga koje obuhvataju kapacitete i pouzdanost (S3/S4) svesti na minimum spoljašnje pretnje koje obuhvataju nedostatak terminala za intermodalni transport i neusklađenu realizaciju infrastrukturnih projekata (T3/T4). Ova strategija nastoji da koristeći snage koje su najviše povezane sa najvažnijim pretnjama amortizuje njihov negativan uticaj i osigura izvodljivost projekta.
- (3) WO strategija: Svesti na minimum unutrašnje slabosti tehničkog i tehnološkog karaktera (W1/W5/W6) maksimalnim iskorišćenjem spoljašnjih mogućnosti koje donose investicije u infrastrukturu i reforma železničkog sektora (O1/O2). Ova strategija ima za cilj da brzo umanjí negativan uticaj tri najveće slabosti efikasnom realizacijom investicija u infrastrukturu, koje su ocenjene ne samo kao najvažnija mogućnost, već i kao ukupno najvažniji faktor za projekat.
- (4) WT strategija: Svesti na minimum unutrašnje slabosti tehničkog i tehnološkog karaktera (W1/W5/W6) uz istovremeno izbegavanje spoljašnjih pretnji koje čine nedostatak terminala za intermodalni transport i neusklađena realizacija infrastrukturnih projekata (T3/T4). Ova strategija uzima u obzir najvažnije slabosti i pretnje više sa ciljem održavanja postojećeg nivoa usluga, nego sa namerom daljeg razvoja u datom agresivnom spoljašnjem okruženju.

5. ZAKLJUČAK

Primena A'WOT metode u procesu strateškog planiranja razvoja prevoza robe između Turske i Srbije urađena je u skladu sa koracima definisanim u relevantnoj literaturi. Nakon identifikovanja ključnih spoljašnjih i unutrašnjih faktora za predloženi projekat, izvršeno je njihovo međusobno poređenje u odnosu na SWOT grupu kojoj pripadaju, a zatim

i međusobno poređenje grupa, čime su određeni lokalni i globalni prioriteti (težine) faktora. U poslednjem koraku su, primenom TOWS matrice, formulisane četiri karakteristične strategije koje mogu biti prosleđene donosiocima odluka na finalno razmatranje. Ukupno devet eksperata je, zastupajući tri ključne strane koje su u praksi nosioci u ovakvim projektima (univerzitet, kompanije i država), učestvovalo je u evaluaciji 24 faktora iz četiri grupe. Od ovog broja, polovinu su činili opšti faktori koji se odnose na generalne karakteristike železničkih sistema u posmatranim zemljama, a drugu polovinu faktori koji su specifični za teretni saobraćaj između Turske i Srbije. Analizom se došlo do zaključka da značajne investicije u infrastrukturu, kao faktor iz grupe mogućnosti, ukupno gledano predstavljaju najvažniji faktor za projekat, a da su faktori iz grupa snage i mogućnosti u proseku bolje rangirani od onih iz preostale dve grupe. Formulisane strategije uključuju većinu odabranih faktora i nude potpuno različite scenarije razvoja prevoza železnicom na perspektivnom tržištu kakvo je tržište transporta robe između Turske i Srbije.

Možemo zaključiti da je osnovni cilj primene A'WOT metode postignut - donosioci odluka kroz sprovedenu analizu dobijaju mogućnosti da kompleksne slučajeve razlože na više jednostavnih zadataka, da na taj način steknu kompletnu sliku o problemu i da situaciju analiziraju dublje i preciznije nego što to čini standardni SWOT. Takođe, ispravljeni su određeni nedostaci SWOT analize kao osnovnog alata, pre svega oni koji se tiču dobijanja kvantitativnih informacija o prioritetima vrednovanih kriterijuma. Generalne strategije koje su predložene pružaju dobru osnovu za dalji rad i formulisane konkretnih strategija različitog tipa na svim nivoima organizacije. Kombinovanjem SWOT analize i AHP metode može se poboljšati proces strateškog odlučivanja i povećati fleksibilnost organizacije.

IZJAVA ZAHVALNOSTI

Autor posebno zahvaljuje prof. dr Dragani Macuri i prof. dr Sanjinu Milinkoviću za pomoć u prikupljanju podataka, kao i na dragocenim komentarima.

NAPOMENA

Ovaj rad je na engleskom jeziku prezentovan na 10th International Conference on Railway Operations Modelling and Analysis (ICROMA), koja je održana na Univerzitetu u Beogradu - Saobraćajnom fakultetu, od 25. do 28. aprila 2023. godine.

LITERATURA

- [1] Dimitrijević B> Višeatributivno odlučivanje - primene u saobraćaju i transportu, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, Beograd, 2017.
- [2] Dobrijević A, Fridrih P. M, Hočevar M, Jemenšek B, Ključevšek T, Miklavžin V, Ponikvar K, Zrimc K: Transport Market Study: Alpine-Western Balkan Rail Freight Corridor 10, Final Report, Institute of Traffic and Transport Ljubljana LLC, Ljubljana, Slovenia, 2019.
- [3] Hill T, Westbrook R: "SWOT analysis: It's Time for a Product Recall", Long Range Planning, vol. 30, no. 1, pp. 46-52, 1997.
- [4] Hunger J. D., Wheelen T. L: Essentials of Strategic Management, 5th Edition, Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ, 2011.
- [5] Kangas J, Pesonen M, Kurttila M, Kajanus M: A'WOT: Integrating the AHP with SWOT Analysis, In: Proceedings of the 6th International Symposium on the Analytic Hierarchy Process - ISAHP 2001, pp. 189-198, Bern, Switzerland.
- [6] Kurttila M, Pesonen M, Kangas J, Kajanus M: Utilizing the analytical hierarchy process (AHP) in SWOT analysis - A hybrid method and its application to a forest-certification case, Forest Policy and Economics, vol. 1, no. 1, pp. 41-52, 2000.
- [7] Langus G, Lipatov V, Paolini G, Vučković B, Ristev L, Dabetić S, Radovanović I, Savić S, Drozd M, Nikolić I, Osmochescu E, Šipka O: Serbian Rail Cargo Transport Market, Final Report, Compass Lexecon, Karanović & Partners, Belgrade, 2020.
- [8] Monsalve C: Railway Reform in South East Europe and Turkey - On the Right Track?, The World Bank, Washington, DC, 2011.
- [9] Pesonen M, Ahola J, Kurttila M, Kajanus M, Kangas J: Investment strategies of Finnish forest industry in North America: A case study using A'WOT, In: Proceedings of the 1999 Southern Forest Economics Workshop, pp. 43-49, Biloxi, MS, 2000.
- [10] Ponikvar K, Ključevšek T, Dobrijević A, Fridrih P. M, Hočevar M, Jemenšek B, Miklavžin V, Zrimc K: Alpine-Western Balkan Rail Freight Corridor No. 10: Capacity Improvement and Operational Bottleneck Study, Final Report, Institute of Traffic and Transport Ljubljana LLC, Ljubljana, Slovenia, 2020.
- [11] Saaty T. L: A scaling method for priorities in hierarchical structures, Journal of Mathematical Psychology, vol. 15, no. 3, pp. 234-281, 1977.
- [12] Saaty T. L: The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, New York, 1980.
- [13] Weihrich H: The TOWS Matrix: A Tool for Situational Analysis, Long Range Planning, vol. 15, no. 2, pp. 54-66, 1982.

SLOBODAN STEGNJAJIĆ*, SLAVKO VESKOVIĆ**

ANALIZA KVALITETA PREVOZA PUTNIKA NA PRUZI BEOGRAD - NOVI SAD

ANALYSIS OF THE QUALITY OF PASSENGER TRANSPORTATION ON THE BELGRADE - NOVI SAD RAILWAY

UDK: 656.2/658+658.8

REZIME:

Analiza kvaliteta prevoza putnika na pruzi Beograd - Novi Sad obuhvata temeljno ispitivanje različitih aspekata putničkog saobraćaja na ovoj važnoj železničkoj liniji. Kroz istraživanje se ocenjuje tačnost i pouzdanost vozova, pravovremena dostava, sigurnost putnika, udobnost putovanja i nivo usluge. Takođe, analiziraju se faktori koji utiču na zadovoljstvo putnika, kao što su često zakašnjenje vozova, higijena i održavanje vozova, dostupnost sadržaja na stanicama i pristupačnost pruge osobama sa posebnim potrebama. Cilj istraživanja je identifikovati nedostatke u postojećem prevozu putnika i predložiti poboljšanja kako bi se obezbedila bolja usluga i povećala efikasnost železničkog prevoza između Beograda i Novog Sada.

Ključne reči: prevoz putnika, pruga Beograd - Novi Sad, analiza kvaliteta, železnički saobraćaj, putničko iskustvo

SUMMARY:

The analysis of the quality of passenger transport on the Belgrade - Novi Sad railway includes a thorough examination of various aspects of passenger traffic on this important railway line. The research evaluates the accuracy and reliability of trains, on-time delivery, passenger safety, travel comfort and level of service. Factors that affect passenger satisfaction are also analyzed, such as frequent train delays, train hygiene and maintenance, availability of facilities at stations and accessibility of the railway to people with special needs. The aim of the research is to identify shortcomings in the existing passenger transport and propose improvements in order to provide better service and increase the efficiency of rail transport between Belgrade and Novi Sad.

Key words: passenger transport, Belgrade - Novi Sad railway, quality analysis, railway traffic, passenger experience

* Slobodan Stegnjajić, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, slobodan.stegnjaic@elitacop.com

** Prof dr Slavko Vesković, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, veskos@sf.bg.ac.rs

1. UVOD

Kvalitet prevoza putnika igra ključnu ulogu u održavanju i unapređenju železničkog saobraćaja, koji je vitalni deo infrastrukture i ekonomske aktivnosti jedne zemlje. Analiza kvaliteta prevoza putnika na pruzi Beograd - Novi Sad usmerena je na dublje sagledavanje postojećeg stanja i procenu svih relevantnih faktora koji utiču na doživljaj putnika na ovoj relaciji. Povezanost ova dva važna grada, Beograda i Novog Sada, čini ovu prugu vitalnim delom transportne mreže Srbije.

Kvalitet prevoza putnika nije samo pitanje efikasnosti i ekonomske isplativosti, već je i pitanje udobnosti, bezbednosti i zadovoljstva korisnika usluga. U današnje vreme kada saobraćajni izazovi, kao što su saobraćajne gužve i zaštita životne sredine, postaju sve važniji, železnički transport može da pruži održivu alternativu putovanju [1].

Ovaj rad je istražio ključne aspekte kvaliteta prevoza putnika na pruzi Beograd - Novi Sad. Proučeni su faktori: tačnost vozova, bezbednost putnika, udobnost voza, dostupnost usluga, ali i analizirana mišljenja i povratne informacije samih putnika. Takođe, razmotrene su tehničke karakteristike pruge, signalno-sigurnosni uređaji, stanice, elektromotorne garniture i svi drugi tehnički elementi koji utiču na kvalitet usluge.

Cilj ovog rada je da pruži sveobuhvatnu sliku o kvalitetu prevoza putnika na železničkoj pruzi Beograd - Novi Sad i identifikuje oblasti u kojima se on može unaprediti. Na osnovu analize i rezultata istraživanja moći ćemo da preporučimo mere za unapređenje kvaliteta usluge, koje će doprineti boljem putničkom doživljaju i unapređenju železničkog saobraćaja u Srbiji.

2. OSNOVNE TEHNIČKE I EKSPLOATACIONE KARAKTERISTIKE PRUGE BEOGRAD - NOVI SAD

Železnica igra ključnu ulogu u savremenom svetu kao neophodna infrastruktura za prevoz putnika i tereta. Pruga Beograd - Novi Sad, kao jedna od najvažnijih železničkih trasa u Srbiji, ima izuzetno značajne tehničke i operativne karakteristike koje je čine vitalnim transportnim koridorom između ova dva velika grada. Jedna od ključnih karakteristika pruge Beograd - Novi Sad je njen značaj kao deonice pruge prve klase. To znači visok standard i kvalitet infrastrukture, što omogućava brz i efikasan

prevoz putnika i tereta. Vozovi na ovoj relaciji često dostižu brzinu od 200 km/h, što pomaže u smanjenju vremena putovanja između ova dva grada i povećava njihovu povezanost [2].

Elektrifikacija ove pruge je još jedna važna karakteristika. Korišćenje električne energije umesto dizel- goriva doprinosi smanjenju emisije štetnih gasova i čini železnički transport ekološki održivim. Ovo je posebno važno u vreme kada se sve više pažnje poklanja zaštiti životne sredine. Bezbednost je takođe ključna karakteristika ove železnice. Signalizacija, sigurnosni sistemi i održavanje igraju vitalnu ulogu u obezbeđivanju bezbednosti putnika i osoblja. Ovaj aspekt je od suštinskog značaja za sprečavanje nesreća i incidenata na železničkoj mreži [3].

Značajnu ulogu u transportu tereta ima i pruga Beograd - Novi Sad. Teretni vozovi redovno prevoze robu između ova dva grada i drugih destinacija, što doprinosi ekonomskom razvoju i trgovini. Ova trasa omogućava efikasan transport poljoprivrednih proizvoda, industrijske robe i drugog tereta. Stanice i stajališta duž rute omogućavaju putnicima lak pristup železnici. Glavne železničke stanice, kao što su Beogradska i Železnička stanica Novi Sad, služe kao važni čvorovi u železničkom saobraćaju [4].

Na kraju, treba istaći da održavanje i rekonstrukcija pruge Beograd - Novi Sad igra ključnu ulogu u njenom dugoročnom funkcionisanju. Redovno održavanje je neophodno da bi se obezbedila bezbednost i efikasnost trase, dok se rekonstrukcijama poboljšavaju tehničke karakteristike i kapaciteti pruge.

Pruga Beograd - Novi Sad predstavlja vitalni deo železničke mreže Srbije sa impresivnim tehničkim i operativnim karakteristikama. Njegova uloga u prevozu putnika i tereta, kao i doprinos ekonomskom razvoju i zaštiti životne sredine, čine ga ključnim faktorom u savremenom saobraćaju. Očuvanje i unapređenje ove pruge ostaju od suštinskog značaja za budući razvoj Srbije i povezivanje njenog glavnog grada Beograda sa drugim važnim gradovima, kao što je Novi Sad.

Pruga Beograd - Novi Sad, kao jedan od ključnih železničkih pravaca u Srbiji, ima niz tehničkih i tehnoloških uslova koji imaju odlučujuću ulogu u njenom održavanju, bezbednosti i efikasnosti [5]. Ove specifične tehničko-tehnološke karakteristike obezbeđuju da je pruga bezbedna i funkcionalna za prevoz putnika i tereta, što je od vitalnog značaja za privredni razvoj i povezivanje ova dva važna

grada. Pruga Beograd - Novi Sad je elektrifikovana, što znači da koristi struju za pogon vozova. Ovo smanjuje emisiju štetnih gasova i doprinosi ekološkoj održivosti železničkog saobraćaja. Tehničke odredbe obuhvataju parametre za električne provodnike, kontaktne mreže, trafostanice i druge komponente koje omogućavaju bezbedan i pouzdan prenos električne energije vozovima. Tehničkim odredbama definisani su standardi za šine, pragove, šljunak i druge komponente koloseka. Železnica mora da ispunjava stroge standarde u pogledu ravnoteže, geometrije i održavanja kako bi se obezbedila bezbednost i udobnost putovanja. Pravilno održavanje pruge je od suštinskog značaja za sprečavanje nesreća i očuvanje infrastrukture. Signalizacija je od vitalnog značaja za bezbednost železničkog saobraćaja. Tehničke odredbe obuhvataju postavljanje semafora, svetlosne signalizacije, signalnih uređaja i sistema za upravljanje železničkim saobraćajem. Pravilno funkcionisanje ovih sistema sprečava nesreće i obezbeđuje koordinaciju između vozova i stanica [6].

Tehničke specifikacije obuhvataju maksimalnu brzinu vozova na pruzi Beograd - Novi Sad, kao i kapacitet koloseka i stanica [2]. Pravilno planiranje brzine i kapaciteta je neophodno kako bi se osiguralo da linija može da podnese odgovarajući broj vozova i putnika. Redovno održavanje je neophodno da bi se obezbedila bezbednost i funkcionalnost pruge.

Tehničke odredbe obuhvataju uputstva za pregled, održavanje i neophodnu rekonstrukciju koloseka, mostova i drugih infrastrukturnih elemenata. Održavanje je ključno za očuvanje integriteta staze tokom vremena. Tehničke odredbe moraju biti usklađene sa tehničkim karakteristikama vozova koji se koriste na relaciji Beograd - Novi Sad. Ovo uključuje specifikacije za točkove, kočnice, vučne motore i druge komponente vozila kako bi se osigurala bezbednost i efikasnost transporta. Tehničkim odredbama definisani su standardi za komunikaciju između vozova, stanica i dispečerskih centara. Ovo omogućava efikasno praćenje i upravljanje železničkim saobraćajem, što je ključno za brz odgovor na potencijalne probleme ili incidente [7]. Sve ove tehničko-tehnološke odredbe zajedno čine prugu Beograd - Novi Sad funkcionalnom, bezbednom i efikasnom. Striktno poštovanje ovih standarda i smernica igra ključnu ulogu u obezbeđivanju bezbednog i pouzdanog transporta putnika i tereta na ovoj važnoj železničkoj ruti.

3. ANALIZA PUTNIČKOG SAOBRAĆAJA

Železnička pruga između Beograda i Novog Sada ima dugu i bogatu istoriju kao jedna od najvažnijih i najfrekventnijih železničkih pravaca u Srbiji. Analiza putničkog saobraćaja na ovoj pruzi otkriva niz faktora koji utiču na njenu dinamiku, izazove i perspektive za budućnost.



Slika 1. Pruga za vozove velikih brzina (Beograd - Novi Sad)

Pružajući vitalnu vezu između dva najveća grada u Srbiji, pruga Beograd - Novi Sad igra ključnu ulogu u olakšavanju putovanja, trgovine i komunikacije. Ova ruta je godinama postala još značajnija zbog sve većeg broja putnika koji železnički prevoz koriste za poslovne, obrazovne, medicinske i rekreativne potrebe. Takođe, turisti iz zemlje i inostranstva često koriste ovu liniju za posetu Novom Sadu, poznatom po kulturnom nasleđu i manifestacijama poput EXIT festivala [8].

Međutim, stanje putničkog saobraćaja na pruzi Beograd - Novi Sad, koje je prethodilo modernizaciji pruge, suočavalo se sa nekoliko izazova. Starija infrastruktura zahtevala je kontinuirano održavanje i modernizaciju kako bi se obezbedila bezbednost i efikasnost saobraćaja. Ograničenja brzine i starenje vozničkih parkova takođe činilo je putovanje manje konkurentnim u poređenju sa drugim vidovima transporta, kao što je drumski transport [9].

Nekoliko faktora igra ključnu ulogu u analizi putničkog saobraćaja na ovoj liniji [10]:

- **Ekonomska situacija:** Stanje privrede i zaposlenost utiče na broj putnika. Periodi ekonomske stagnacije mogu dovesti do smanjenja putovanja.
- **Kvalitet usluge:** Brzina, tačnost, bezbednost i udobnost su ključni faktori koje putnici uzimaju u obzir pri izboru prevoznog sredstva. Konkurencija sa drumskim i vazdušnim saobraćajem zahteva kontinuirano unapređenje kvaliteta železničke usluge.
- **Demografski faktori:** Stanovništvo u regionu Beograda i Novog Sada, kao i njihove potrebe za putovanjima imaju značajan uticaj na potražnju za putničkim saobraćajem.
- **Turizam i kulturne manifestacije:** Pruga Beograd - Novi Sad je ključna za prevoz turista koji posećuju Novi Sad, posebno tokom EXIT festivala i drugih kulturnih događaja.
- **Cene karata:** Cena karata za prevoz putnika može uticati na dostupnost železničkog prevoza i njegovu atraktivnost u odnosu na druge opcije.

3.1. Red vožnje

Red vožnje na pruzi Beograd - Novi Sad je ključni element za organizaciju i praćenje železničkog saobraćaja na ovoj pruzi. Evo kako red vožnje na ovoj liniji izgleda [11]:

- **Radnim danima,** voz polazi iz Beograda za Novi Sad svakog radnog dana u 4:48. Nakon toga polazi po jedan voz u oba smera (Beograd - Novi Sad i Novi Sad - Beograd). Poslednji voz u toku dana polazi iz

Beograda za Novi Sad u 22:30, dok poslednji voz iz Novog Sada za Beograd polazi u 22:30;

- **Vikendom** je red vožnje prilagođen potrebama putnika. Prvi voz iz Beograda za Novi Sad polazi u 05:45, dok poslednji voz u toku dana polazi u 22:30. Vikendom postoje i polasci po satu u oba smera. Pored redovnih vozova, postoji i nekoliko brzih vozova koji omogućavaju skraćeno vreme putovanja između Beograda i Novog Sada. Vozovi velikih brzina obično imaju manje zaustavljanja i koriste se za putovanja između većih gradova.

Pored putničkog saobraćaja, pruga Beograd - Novi Sad služi i za prevoz tereta. Teretni vozovi obično putuju u određeno vreme tokom dana i noći. Tokom kulturnih dešavanja kao što je EXIT festival, može se organizovati dodatni raspored kako bi se zadovoljile potrebe velikog broja posetilaca [12].

Periodično održavanje i radovi na železnici mogu uticati na red vožnje. Putnici se obično unapred obaveštavaju o planiranim promenama u redosledu vožnje. Važno je napomenuti da se red vožnje može menjati u zavisnosti od sezonskih varijacija potražnje, vremenskih uslova i infrastrukturnih radova. Putnici se obaveštavaju o trenutnom redu vožnje putem železničkih stanica, onlajn platformi ili mobilnih aplikacija.

Red vožnje je ključni faktor u obezbeđivanju efikasnog i bezbednog putovanja putnika i tereta na pruzi Beograd - Novi Sad, čime se održava važna veza između ova dva velika grada.

3.2. Izrada reda vožnje

Izrada reda vožnje za železničku liniju, kao što je pruga Beograd - Novi Sad, zahteva pažljivo planiranje i koordinaciju kako bi se obezbedili efikasnost i zadovoljstvo putnika. Prvi korak je analiza potreba putnika i tereta na ovoj liniji. Treba uzeti u obzir vreme putovanja, učestalost, broj putnika, kapacitet tereta i posebne potrebe (kao što su vozovi velikih brzina ili specijalni događaji). Vreme polazaka i dolazaka je ključno [13].

Treba voditi računa o radnim danima, vikendima i praznicima kako bi se red vožnje mogao prilagoditi različitim situacijama. Red vožnje treba da sadrži sva stajališta i stanice duž pruge. Potrebno je da izaberete koje stanice će biti stajališta za brze vozove, a koje će biti samo za sporije vozove. Ako postoje vozovi velikih brzina ili vozovi koji zaobilaze neke stanice, treba odrediti njihov konkretan red vožnje i uslove putovanja.

Tabela 1. Red vožnje Beograd - Novi Sad i Novi Sad - Beograd

Br.voza	Polazak iz BG	Br.voza	Polazak iz NS
2400	4:48	741	5:19
740	5:20	2401	5:45
742	5:52	2403	6:13
2402	6:13	743	6:49
744	6:52	2201*	7:27
2204	7:15	745	7:19
540	8:09	2405	7:43
2202	8:20	747	7:58
542	9:00	2203	8:30
2408	9:05	2407	8:31
2204	9:15	541	9:00
544	10:00	620	9:54
2410	10:15	543	10:00
546	11:00	2409	10:30
548	12:00	545	11:00
2412	12:15	2411	11:30
550	13:00	547	12:00
2414	13:15	549	13:00
552	14:00	2413	13:30
2208	14:05	551	14:00
621	14:50	2417	14:30
554	15:00	553	15:00
2416	15:15	555	16:00
556	16:00	2419	16:30
2418	16:15	557	17:00
558	17:00	2421	17:30
2210	17:05	559	18:00
748	17:30	2211	18:26
560	18:00	561	19:00
2420	18:15	2423	19:30
562	19:00	563	20:00
2422	19:15	2425	20:45
2212	19:35	751	21:30
564	20:00	753	22:30
750	21:00		
2214**	22:14		
2424	22:20		

* Ne saobraća nedeljom

** Ne saobraća subotom i dan pre državnog praznika

Za svaki voz treba odrediti tačno vreme putovanja između stanica, kao i vreme potrebno za utovar i istovar putnika i tereta. Trebalo bi da se izabere redosled polazaka vozova tokom dana. Obično počinje ranim jutarnjim polascima i završava se večernjim vožnjama. Takođe, red vožnje treba prilagoditi sezonskim varijacijama potražnje, kao i mogućim radovima na stazi ili posebnim događajima. Redovi vožnje bi trebalo da budu jasno saopšteni putnicima putem različitih kanala, uključujući železničke stanice, veb- stranice i aplikacije. Pre nego što se raspored službeno primeni, treba ga testirati kako bi se osigurala njegova funkcionalnost i efikasnost. Nakon toga, red vožnje se periodično procenjuje i ažurira prema potrebama.

Izrada reda vožnje za železničku liniju je složen proces koji zahteva pažljivo planiranje i praćenje. Cilj je kreiranje reda vožnje koji zadovoljava potrebe putnika, efikasno koristi resurse i obezbeđuje bezbednost i tačnost putovanja na toj liniji.

3.3. Analiza reda vožnje za 2022/2023. godinu

Analiza reda vožnje pruge Beograd - Novi Sad za 2022/2023. ukazuje na nekoliko ključnih karakteristika i promena tokom tog perioda [9]:

- Učestalost polazaka: Tokom 2022/2023. godine, red vožnje na ovoj liniji je ipak koncipiran tako da putnicima omogući pristojan broj polazaka u toku dana. Obično je bilo polazaka svakih sat vremena ili više, što je putnicima omogućavalo fleksibilnost.
- Vozovi velikih brzina: U ovom periodu postojali su vozovi velikih brzina ili ekspresni vozovi koji su smanjivali vreme putovanja između Beograda i Novog Sada. Ovi vozovi obično su pravili manje zaustavljanja na stanicama duž rute, omogućavajući putnicima da putuju brže.
- Radovi na infrastrukturi: Tokom 2022/2023. godine mogli bi da se izvedu infrastrukturni radovi, poput obnove koloseka ili modernizacije stanice. Ovo bi moglo privremeno uticati na red vožnje, stvarajući promene u rasporedu polazaka.
- Povezanost sa događajima: Pruga Beograd - Novi Sad odigrala je ključnu ulogu tokom događaja kao što je EXIT festival. Tokom trajanja ovih događaja može doći do dodatnih polazaka kako bi se zadovoljile potrebe posetilaca.
- Sezonske promene: Red vožnje takođe može varirati tokom cele godine u skladu sa sezonskim promenama potražnje. Na primer, tokom perioda odmora ili letnjih meseci moglo bi biti više polazaka da bi se zadovoljile potrebe putnika.

- **Komunikacija sa putnicima:** Informacije o redu vožnje obično su bile dostupne putnicima preko železničkih stanica, veb- sajtova i mobilnih aplikacija. Ovo je omogućilo putnicima da pravilno planiraju svoja putovanja.
- **Pouzdanost i tačnost:** Pouzdanost i tačnost redova vožnje su takođe važni faktori. Putnici su očekivali da vozovi polaze i stižu prema rasporedu kako bi se obezbedilo njihovo efikasno putovanje.

Analiza voznog reda za 2022/2023. godinu ukazuje na značajnu organizaciju i planiranje kako bi se obezbedilo zadovoljavajuće putovanje na ovoj železničkoj pruzi. Ovaj red vožnje je odražavao potrebe putnika i pružao niz opcija za putovanje između Beograda i Novog Sada.

3.4. Opšti uslovi za prevoz putnika

Opšti uslovi za prevoz putnika na železničkim linijama, uključujući i prugu Beograd - Novi Sad, obično se odnose na pravila i uslove kojima putnici podležu tokom putovanja. Ovi uslovi se često nalaze u železničkim propisima i politikama kompanija koje pružaju železničke usluge.

Putnici su obavezni da kupe kartu za voz pre ulaska u voz. Karte se obično mogu kupiti na železničkim stanicama, putem onlajn prodaje ili kod ovlašćenih prodavaca. Putnik mora imati važeću kartu za svoje putovanje. Za određene vozove i kategorije sedišta, putnici mogu da rezervišu da bi obezbedili određeno sedište tokom putovanja. Rezervacije se često dodatno naplaćuju. Putnici su obavezni da overe svoje karte pre ulaska u voz. To se obično postiže ubacivanjem karte u odgovarajući uređaj na železničkoj stanici ili u voz.

Putnici treba da se ukrcaju u voz na odgovarajućim mestima i u skladu sa uputstvima osoblja. Pravila za ukrcavanje obično uključuju pridržavanje redosleda i prioritnog sedenja za osobe sa posebnim potrebama. Putnici su dužni da se ponašaju pristojno i da ne ugrožavaju bezbednost i udobnost drugih putnika. Pušenje, konzumiranje alkohola i bučno ponašanje mogu biti zabranjeni u vozovima [14].

Putnici su odgovorni za svoju ličnu bezbednost i bezbednost svog prtljaga. Treba da se pridržavaju bezbednosnih uputstava i izbegavaju situacije koje bi mogle da ugroze bezbednost voza. Obično imaju određenu dozvolu za prtljag. Prevoz prevelikog ili opasnog prtljaga može biti ograničen ili zabranjen. Putnici treba da budu svesni da vozovi često polaze i stižu tačno po rasporedu.

Putnici koji kasne mogu izgubiti karte i moraju da kupe nove. Ako se putnik suoči sa problemima tokom svog putovanja, kao što su kašnjenje ili otkazivanje voza, obično ima pravo da uloži žalbu i traži odštetu u skladu sa politikom železničke kompanije. Nepoštovanje opštih uslova za prevoz putnika može dovesti do sankcija, uključujući novčane kazne ili zabranu daljeg putovanja.

Ovi uslovi imaju za cilj da obezbede bezbednost, red i udobnost tokom putovanja železnicom. Putnici treba da se upoznaju sa ovim uslovima pre putovanja kako bi izbegli neprijatnosti i nesporazume tokom putovanja.

4. KVALITET I PARAMETRI KVALITETA PREVOZA PUTNIKA

Kvalitet prevoza putnika je suštinski faktor za uspeh i održivost transportnog sistema u svakom društvu. Putnici očekuju da transport bude pouzdan, udoban, bezbedan i efikasan. Da bi ispunili ova očekivanja, neophodno je razumeti parametre kvaliteta i kako oni utiču na doživljaj putnika. Kvalitet prevoza putnika nije samo ključni faktor za zadovoljstvo putnika, već ima i šire društvene i ekonomske implikacije. Efikasan i kvalitetan transport doprinosi smanjenju saobraćajnih gužvi, povećava produktivnost i podržava održivu urbanu mobilnost [1].

Koncept kvaliteta prevoza putnika odnosi se na meru zadovoljstva i udobnosti koju putnici doživljavaju tokom svog putovanja. Kvalitet prevoza putnika obuhvata različite faktore i aspekte koji utiču na doživljaj putnika prilikom korišćenja različitih vidova?

U suštini, kvalitet prevoza putnika se ogleda u sposobnosti transportnog sistema da ispuni ili nadmaši očekivanja putnika i da obezbedi bezbedno, udobno i efikasno prevozno sredstvo od tačke A do tačke B.

Parametri kvaliteta prevoza putnika predstavljaju merljive karakteristike i standarde koji se koriste za ocenu kvaliteta usluga prevoza putnika [29]. Oni omogućavaju prevoznicima, vlastima i putnicima da razumeju i analiziraju koliko je usluga efikasna, pouzdana i zadovoljavajuća.

Prvi ključni parametar kvaliteta transporta je pouzdanost. Putnici žele da znaju da će njihov prevoz stići na vreme i da se neće suočiti sa

nepredviđenim kašnjenjima. Nepouzdan prevoz može biti frustrirajući i neefikasan, tako da je od ključne važnosti da se obezbedi redovan raspored i adekvatno održavana flota. Udobnost je još jedan važan parametar. Putnici traže udobna sedišta, čist i prijatan enterijer i adekvatnu klimatizaciju. Udobnost igra ključnu ulogu u zadovoljstvu putnika i lojalnosti prevozniku.

Bezbednost je nešto što se ne sme ugroziti. Bezbednost putnika je od suštinskog značaja, a vožnja mora biti bezbedna i bez rizika od incidenata ili nezgoda. Ovo uključuje ne samo tehničku bezbednost vozila već i obuku osoblja i upravljanje rizikom. Brzina i efikasnost su parametri koji utiču na kvalitet transporta. Putnici često biraju opciju prevoza koja će im omogućiti da brže stignu na odredište. Brz i efikasan prevoz pomaže putnicima da maksimalno iskoriste svoje vreme i resurse. Pravovremene informacije su takođe neophodne. Putnici žele tačne i ažurne informacije o rasporedu, kašnjenjima ili promenama. Pravovremene informacije omogućavaju putnicima da bolje planiraju svoja putovanja i smanje frustracije.

Kvalitet usluge nije u vezi samo sa tehničkim aspektima transporta, već i sa interakcijom sa osobljem. Ljubazno i profesionalno osoblje može značajno doprineti iskustvu putnika. U savremenom svetu, tehnološki napredak dodaje novu dimenziju parametrima kvaliteta transporta. Putnici sve više očekuju aplikacije za praćenje vozova, onlajn rezervacije i besplatan Wi-Fi. Kvalitet prevoza putnika nije cilj samo za samog prevoznika, već i za društvo u celini. Efikasan, udoban i bezbedan prevoz putnika doprinosi smanjenju saobraćajnih gužvi, smanjenju emisije štetnih gasova i poboljšanju kvaliteta života. Ulaganje u kvalitet transporta je ulaganje u bolju budućnost [16].

Parametri kvaliteta prevoza putnika su ključni za održavanje efikasne i konkurentne transportne mreže. Razumevanje potreba i očekivanja putnika, uz ulaganje u tehničke i uslužne aspekte prevoza, igra ključnu ulogu u očuvanju i unapređenju transportnog sistema i zadovoljstva putnika. Kvalitet prevoza putnika nije samo pitanje tehničkih karakteristika vozila, već i pristupa, pouzdanosti i iskustva putnika, a sve to ima dubok uticaj na društvo i privredu [17].

Atributi kvaliteta prevoza putnika predstavljaju specifične karakteristike ili osobine koje se koriste za merenje i ocenjivanje kvaliteta usluga prevoza

putnika. Ova svojstva omogućavaju detaljniju analizu i evaluaciju da bi se identifikovali aspekti koji doprinose ili ometaju kvalitet transporta. Ključne karakteristike kvaliteta prevoza putnika su [18]:

- **Pouzdanost:** Atribut pouzdanosti se odnosi na doslednost i tačnost rasporeda prevoza. Pouzdan prevoz podrazumeva da vozovi, autobusi ili druga prevozna sredstva dolaze i odlaze u unapred određeno vreme bez značajnijih kašnjenja ili otkazivanja.
- **Tačnost** se fokusira na tačno vreme odlaska i dolazka, što je ključno za putnike koji imaju ograničeno vreme za putovanje. Nekretnina meri koliko često polazak dolazi na vreme.
- **Udobnost:** Udobnost je važan atribut koji uključuje faktore kao što su kvalitet sedišta, prostor za noge, klimatizacija, čistoća i tišina tokom putovanja. Putnici veoma cene udobne uslove vožnje.
- **Bezbednost:** Bezbednost je neophodna. Svojstvo sigurnosti obuhvata osećaj sigurnosti tokom putovanja, ali i mere koje se preduzimaju za sprečavanje nezgoda ili incidenata.
- **Pravovremene informacije:** Svojstvo pravovremenih informacija znači pružanje putnicima tačnih i ažurnih informacija u vezi sa rasporedom, kašnjenjima, promenama i drugim relevantnim detaljima.
- **Kapacitet:** Kapacitet se odnosi na broj putnika koji se mogu prevesti u jednom vozilu ili na određenoj ruti. Funkcija kapaciteta može uticati na popunjenost vozila i udobnost putovanja.
- **Pristupačnost:** Pristupačnost se odnosi na to koliko je transportni sistem pristupačan osobama sa posebnim potrebama, uključujući osobe sa invaliditetom. Ovo uključuje pristup vozilima, stanicama i stajalištima.
- **Cena i tarife:** Cena i tarife su svojstva koja se odnose na cene karata ili pretplate. Putnici ocenjuju kvalitet usluge u odnosu na cenu koju plaćaju.
- **Brzina i efikasnost:** Brzina i efikasnost pokazuju koliko brzo putnici mogu da stignu do svog odredišta i koliko efikasno se vozilo kreće kroz saobraćaj.
- **Aspekti životne sredine:** S obzirom na rastuću ekološku svest, svojstva u vezi sa ekološkim aspektima transporta postaju sve važnija. To uključuje emisije štetnih gasova i korišćenje ekološki prihvatljivih tehnologija.
- **Kvalitet usluge:** Atribut kvaliteta usluge uključuje interakciju sa osobljem, pružanje informacija, rešavanje problema i celokupno iskustvo komunikacije sa operaterima.

Sva ova svojstva zajedno doprinose ukupnom kvalitetu prevoza putnika. Analiza ovih svojstava pomaže u poboljšanju usluga prevoza i pruža bolje iskustvo putnika.

4.1. Ocena kvaliteta usluge prevoza putnika

Ocena kvaliteta usluge prevoza putnika na pruzi Beograd - Novi Sad je složen proces zasnovan na nizu parametara i faktora. Ova pruga predstavlja jednu od najvažnijih železničkih veza u Srbiji, koja povezuje dva velika gradska centra, Beograd i Novi Sad. Kvalitet usluge na ovoj liniji igra ključnu ulogu u zadovoljstvu putnika i ekonomskom uspehu železničkog saobraćaja. Jedan od ključnih parametara kvaliteta na liniji Beograd - Novi Sad je pouzdanost. Putnici očekuju da vozovi na ovoj relaciji budu tačni i da se pridržavaju reda vožnje. Kašnjenja i otkazivanje polazaka mogu izazvati frustraciju putnika i smanjiti poverenje u železnički saobraćaj. Sigurnost je takođe neophodna. Putnici moraju imati apsolutno poverenje u bezbednost vožnje. To uključuje pravilno održavanje vozova i infrastrukture, kao i sprovođenje stroge bezbednosne politike.

Udobnost je još jedan važan parametar. Putnici žele da tokom putovanja imaju udobno sedište, dovoljno prostora za noge i kvalitetnu klimu. Komfor je posebno važan na dužim relacijama, kao što su Beograd - Novi Sad. Pravovremene informacije su takođe neophodne. Putnike treba obavestiti o vremenu polaska i dolaska, kašnjenjima i drugim relevantnim informacijama kako bi mogli da planiraju svoje aktivnosti. Pristup železnici i stanicama je od suštinskog značaja za sve putnike, uključujući i osobe sa posebnim potrebama. To znači pristup vozovima, peronima i drugim elementima infrastrukture. Cena i tarife igraju ulogu u proceni kvaliteta usluge. Cene ulaznica treba da budu konkurentne i da odgovaraju kvalitetu pružene usluge.

Procena kvaliteta usluge na pruzi Beograd - Novi Sad često se sprovodi kroz ankete među putnicima, analizu statističkih podataka o tačnosti odlazaka i dolazaka, kao i preglede vozova i infrastrukture. Na osnovu rezultata evaluacije, prevoznici i železnički operateri mogu preduzeti korake da poboljšaju kvalitet usluge i ispune očekivanja putnika. S obzirom na značaj ove železničke trase, kontinuirano praćenje i unapređenje kvaliteta usluge su od suštinskog značaja za zadovoljstvo putnika i prosperitet železničkog saobraćaja na ovoj relaciji [18].

4.2. Nivo korišćenja prevozne usluge

Stepen korišćenja usluge prevoza na pruzi Beograd - Novi Sad je mera koliko često i u kojoj meri putnici koriste ovu železničku prugu. Nivo upotrebe se može analizirati kroz nekoliko ključnih faktora i parametara [19, 20]:

- Broj putnika,
- Zauzetost voza,
- Broj polazaka,
- Sezonstvo,
- Cene i promocije,
- Socioekonomske okolnosti,
- Konkurencija sa drumskim transportom.

Jedan od osnovnih pokazatelja stepena korišćenja usluge je broj putnika koji koriste železničku prugu Beograd - Novi Sad. Ovaj broj može da varira u zavisnosti od vremenskih uslova, dana u nedelji i posebnih događaja ili manifestacija.

Analiza popunjenosti vozova može pružiti uvid u to koliko se dobro vozovi koriste tokom putovanja. Ako su vozovi često puni ili čak pretrpani, to ukazuje na visok nivo korišćenja usluge.

Broj polazaka i učestalost vozova takođe igraju ulogu u nivou korišćenja usluge. Više polazaka može privući više putnika.

Nivo upotrebe može varirati tokom godine zbog sezonskih faktora. Na primer, tokom perioda godišnjih odmora ili letnjih raspusta može se očekivati povećana potražnja za prevozom na ovoj liniji [21].

Cene karata i promocije takođe mogu uticati na nivo korišćenja usluge. Niže cene ili posebne ponude mogu privući više putnika.

Nivo korišćenja usluga može biti podložan socioekonomskim faktorima. Na primer, ekonomska situacija u regionu može uticati na sposobnost putnika da često koriste železnicu.

Konkurencija sa drumskim transportom može uticati na nivo korišćenja železnice. Ako je drumski prevoz brži, jeftiniji ili udobniji putnici mogu izabrati tu opciju umesto železnice.

Za planiranje i upravljanje ovom železničkom trasom neophodna je analiza stepena korišćenja transportne usluge na pruzi Beograd - Novi Sad. Na osnovu ove analize, operateri i prevoznici mogu da donose odluke o prilagođavanju rasporeda,

cenama i marketinškim strategijama kako bi privukli više putnika i poboljšali iskustvo putovanja na ovoj ruti.

4.3. Benčmarking

Benchmarking je proces poređenja učinka, procesa ili praksi jedne organizacije sa učinkom, procesima ili praksama drugih organizacija kako bi se identifikovale najbolje prakse i identifikovale oblasti za poboljšanje. Ova metodologija se široko koristi u poslovnom svetu za postizanje konkurentne prednosti i povećanje efikasnosti [22].

U kontekstu prevoza putnika na liniji Beograd - Novi Sad, benčmarking bi mogao biti koristan za analizu i unapređenje usluge:

- Benchmarking sa drugim železničkim prevoznicima,
- Benchmarking sa drumskim transportom,
- Benchmarking sa evropskim standardima,
- Benchmarking sa ličnim dostignućima.

Upoređivanje performansi i prakse sa drugim železničkim prevoznicima u regionu ili širom sveta, može pomoći da se identifikuju oblasti u kojima se železnički transport može poboljšati, kao i da se uči iz najboljih praksi.

Poređenje performansi železničkog transporta sa drumskim transportom, koji je često konkurent, može pomoći da se bolje razumeju prednosti i nedostaci oba vida transporta i identifikuju načini za povećanje broja putnika na železnici.

Poređenje sa evropskim standardima i praksama u železničkom transportu kako bi se ispunili međunarodni zahtevi i poboljšala konkurentnost na globalnom tržištu.

Upoređivanje trenutnih performansi sa prošlim rezultatima radi praćenja poboljšanja i postavljanja ciljeva za buduća poboljšanja [23].

Benchmarking može pomoći operaterima na liniji Beograd - Novi Sad da identifikuju oblasti kao što su tačnost, bezbednost, udobnost i pristupačnost koje zahtevaju poboljšanje. Takođe, može pružiti uvid u to kako se železnica poredi sa drugim železničkim i drumskim opcijama za prevoz putnika na istoj ruti. Primenom najboljih praksi i kontinuiranim benchmarking monitoringom moguće je unaprediti kvalitet usluge i zadovoljstvo putnika na ovoj važnoj železničkoj pruzi [24].

5. KVALITET PREVOZA U EVROPSKOJ UNIJI I REGIONU

Istraživanje sprovedeno u okviru Evropske unije 2013. godine, pod nazivom „Fleš evrobarometar etar 326“, obuhvatilo je 26.034 ispitanika starijih od 15 godina. Ovo istraživanje je bilo ograničeno na teritoriju Evropske unije i sprovedeno je putem telefonskih intervjuja. Kipar i Malta iz određenih razloga nisu uključeni u istraživanje, dok je Hrvatska isključena iz uzorka zbog nespornosti i nedostupnosti relevantnih informacija. Takođe, napravljeno je poređenje sa istraživanjem iz 2011. godine kada su ista pitanja postavljena ispitanicima [25].

Tabela 2. Spisak anketiranih država

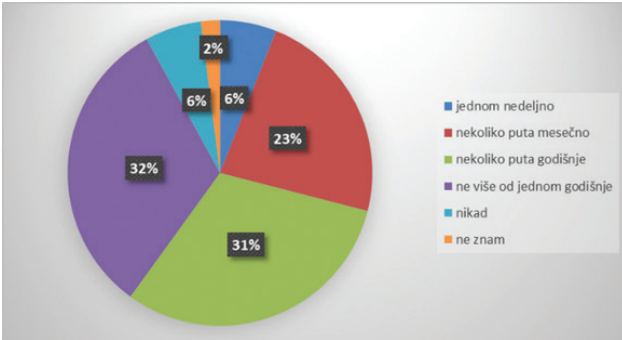
Oznaka	Zemlja	Oznaka	Zemlja
BE	Belgium	LV	Latvia
BG	Bulgaria	LU	Luxembourg
CZ	Czech Republic	HU	Hungar
DK	Denmark	NL	Netherlands
DE	Germany	AT	Austria
EE	Estonia	PL	Poland
EL	Greece	PT	Portugal
ES	Spain	RO	Romania
FR	France	SI	Slovenia
IE	Ireland	SK	Slovakia
LT	Lithuania	FI	Finland
UK	United Kingdom	SE	Sweden

Rezultati istraživanja su pokazali da su dve trećine ispitanika na teritoriji EU imali iskustvo putovanja vozom, bilo međunarodnim, nacionalnim ili regionalnim. Oko 6% ispitanika koji su učestvovali u anketi nikada nije koristilo železnički prevoz. Zanimljivo je da se određeni procenat ispitanika izjasnio da su „neznali“ ili „ne znaju“ kada je u pitanju železnički saobraćaj.

Dve trećine ispitanih osoba je izjavilo da su barem jednom u svom životu koristile međunarodne, nacionalne ili regionalne vozove. U okviru ovog istraživanja, nisu uzeti u obzir prigradski vozovi. Otprilike tri, od svakih deset ispitanika (oko 32%), nikada nisu koristili nijedan oblik železničkog prevoza.

Sličan procenat ispitanika (31%) je izjavio da su koristili bar jedan od četiri navedena vida železničkog prevoza u prethodnoj godini ili manje. Manje od četvrtine ispitanika (23%) je navelo da koristi

železnički prevoz nekoliko puta godišnje. Samo jedan od dvadeset ispitanika (5%) je izjavio da koristi jedan od tri navedena vida vozova najmanje jednom nedeljno.



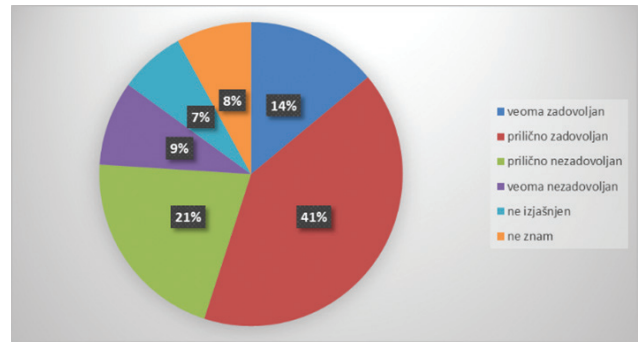
Slika 2. Učestalost korišćenja železničkog prevoza u EU [25]

Procenat ispitanika koji su koristili međunarodne, nacionalne ili regionalne vozove varira od zemlje do zemlje. Na primer, u Nemačkoj se čak 80% ispitanika izjasnilo da je bar jednom koristilo neki od ovih vidova železničkog prevoza. Austrija je na drugom mestu sa 70%, dok je na trećem Švedska sa 75%. S druge strane, zemlje sa najmanjim procentom ljudi koji su barem jednom koristili usluge železnice su Hrvatska sa 29%, Estonija sa 39% i Litvanija sa 33%. Važno je napomenuti da razlike u procentima između zemalja članica mogu biti i posledica razlika u učestalosti vozova.

Takođe, primetno je da značajan broj građana EU u svakoj državi članici nikada nije koristio međunarodne, nacionalne ili regionalne vozove. Čak i u Luksemburgu, gde 53% građana koristi ove vrste putovanja najmanje nekoliko puta godišnje, skoro trećina je izjavila da nikada nije koristila železnički prevoz (32%) [25].

Rezultati istraživanja o putovanju na posao, školu ili fakultet u 17 različitih zemalja pokazuju razlike u ovim navikama u odnosu na 2010. godinu. Belgija je zabeležila najveći rast u ovoj kategoriji, sa Španijom (+10) na drugom mestu, dok su Estonija i Letonija zaostajale sa samo 4%.

Ispitanici su ocenili zadovoljstvo održavanjem i čistoćom vozila. Gotovo polaa ispitanika (48%) je zadovoljno čistoćom vozila, uključujući i toalet. Međutim, postoje značajne razlike između zemalja članica. Na prvom mestu je Finska sa 76%, dok drugo mesto dele Irska i Velika Britanija sa 68%. Kada je u pitanju pol, muškarci su češće rekli da su zadovoljni čistoćom vozila u odnosu na žene, sa razlikom od 52% do 44%.



Slika 3. Nivo zadovoljstva tačnošću i pouzdanošću reda vožnje [25]

Pouzdanost i tačnost železničkog saobraćaja su od suštinskog značaja za putnike i ovom faktoru je posvećena posebna pažnja tokom istraživanja. Na nivou EU više od polovine ispitanika je zadovoljno ovim parametrom. Četrnaest zemalja ima pozitivno ocenjen saldo nakon sprovedenog istraživanja. U 19 zemalja građani su zadovoljni tačnošću i pouzdanošću svojih železničkih prevoznika. Najzadovoljniji su u Irskoj (78%), Letoniji (74%) i Austriji (73%). Najniži nivo zadovoljstva zabeležen je u Finskoj (36%), Estoniji (39%), Hrvatskoj i Rumuniji (43%). Najveće izazove u oblasti tačnosti i pouzdanosti železničkog saobraćaja imaju Italija (44%), Nemačka (42%) i Poljska (40%).

Oko 60% korisnika međunarodnih, nacionalnih i regionalnih vozova izrazilo je zadovoljstvo tačnošću i pouzdanošću reda vožnje. Važno je napomenuti da su korisnici koji često putuju vozom manje zadovoljni ovim parametrom.

Ispitanicima je postavljeno pitanje o zadovoljstvu davanja informacija tokom vožnje, posebno u slučaju kašnjenja. Manje od polovine izjavilo je da je zadovoljno pruženim informacijama (47%). Najveći procenat zadovoljstva ovim parametrom zabeležen je u Velikoj Britaniji (70%), Finskoj (68%) i Irskoj (62%). Ispitanici iz Francuske (47%), Nemačke (42%) i Poljske (38%) pokazali su visok nivo nezadovoljstva. Manje zadovoljni korisnici su oni koji često koriste železnicu.

Većina Evropljana je zadovoljna dostupnošću osoblja u vozovima, 58% korisnika je zadovoljno. Razlike u zadovoljstvu osoblja razlikuju se od zemlje do zemlje. Najveće zadovoljstvo zabeleženo je u Belgiji (76%), Finskoj (71%) i Luksemburgu (70%), dok je najveće nezadovoljstvo prisutno u Nemačkoj (32%), Škotskoj (29%) i Francuskoj (28%). Anketa je uključivala i ispitivanje pristupačnosti stanica, načina kupovine karata, načina dolaska do stanice, kao i čistoće samih stanica.

6. ANKETIRANJE PUTNIKA NA RELACIJI BEOGRAD - NOVI SAD

Da bi dobili odgovor na pitanje kako putnici doživljavaju i posmatraju kvalitet usluge na železnici sprovedena je odgovarajuća anketa [3, 19].

6.1. Izgled i rezultati ankete

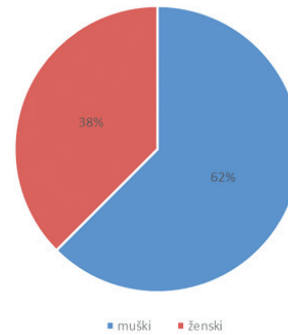
ANKETA

Nivo kvaliteta železničke prevozne usluge na relaciji Beograd - Novi Sad

1. Pol:		
ženski	muški	
2 Godine starosti:		
<18	18-30	31-40
41-50	51-60	>65
3. Zanimanje ispitanika		
zaposlen	nezaposlen	đak
student	penzioner	ostalo
4. Visina mesečnih primanja domaćinstva:		
<15000	15000-30000	30000-50000
50000-75000	75000-100000	>100000
5. Koliko često koristite voz kao prevozno sredstvo:		
svakodnevno	nekoliko puta nedeljno	
nekoliko puta mesečno	nekoliko puta u sezoni	
retko	skoro nikad	
6. Visina vozne karte u odnosu na druge vidove prevoza:		
skuplja je vozna karta	jeftinija je vozna karta	
ista je cena	ne znam	
7. Tačnost i pouzdanost železničkog prevoza:		
oceniti ocenom od 1 do 5 (1 - netačan i nepouzdan; 5 - tačan i pouzdan)		
8. Dužina vremena putovanja:		
oceniti ocenom od 1 do 5 (1 - loše; 5 - odlično)		
9. Higijena voza:		
oceniti ocenom od 1 do 5 (1 - loša; 5 - odlična)		
10. Da li smatrate da je modernizacijom pruge povećan kvalitet prevoza železnicom:		
da, značajno	da, povećalo se	ostao je isti
ne, lošiji je	ne znam	
11. Pomoć i ophođenje zaposlenih:		
oceniti ocenom od 1 do 5 (1 - loše; 5 - odlično)		
12. Vaše sugestije:		

6.2. Rezultati ankete

Podaci dobijeni direktnim ispitivanjem (putem pisanog formulara) unošeni su naknadno u elektronskom obliku radi dobijanja jedne celovite slike i lakše obrade dobijenih rezultata.



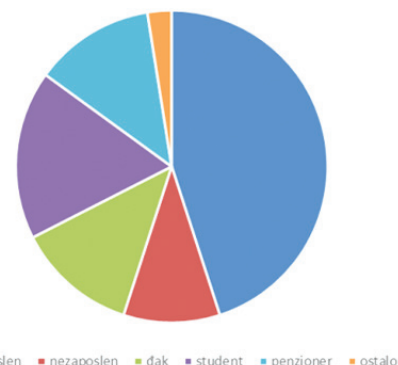
Slika 4. Pol anketiranog lica

Vidimo broj ispitanika oba pola (25-muški pol; 15-ženskih pol).



Slika 5. Godine starosti putnika

Prilikom izbora ispitanika najveći broj je od 31 do 40 godine (25%).



Slika 6. Zanimanje putnika

Cilj ove ankete jeste i bio da se vidi da najveći broj populacije je zaposlen i da koriste baš ovaj vid prevoza za svakodnevno putovanje.



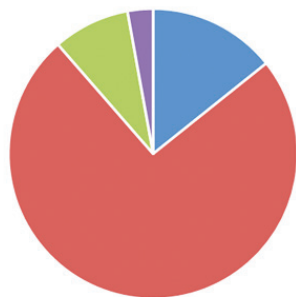
Slika 7. Visina mesečnih primanja u domaćinstvu

U sprovedenoj anketi ispitanici su naveli mesečna primanja domaćinstva, a ne lična primanja.



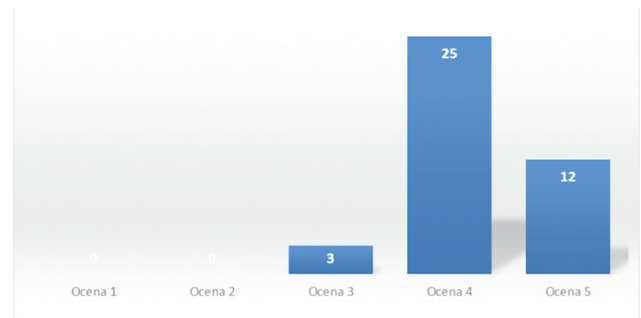
Slika 8. Stepen upotrebe železničkog prevoza

Trenutno stanje na železnici, kao i stepen njene upotrebe najbolje otkriva podatak da 51% ispitanika svakodnevno putuje ovim vidom prevoza. Sličan procenat je onih koji koriste jednom nedeljno (23%) i jednom mesečno (20%).



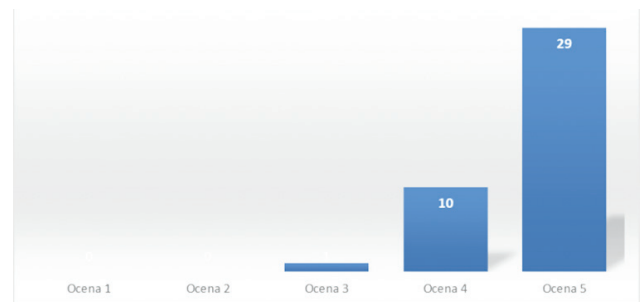
Slika 9. Visina cene prevoza železnicom u odnosu na druge vidove prevoza

Ono što je ovde karakteristično jeste činjenica da 74% ispitanika misli da je cena vozne karte jeftinija u odnosu na druge vidove prevoza. Jedini problem koji se javlja jeste taj da prilikom porodičnog putovanja isplativije je koristiti drumski prevoz (sopstvena kola).



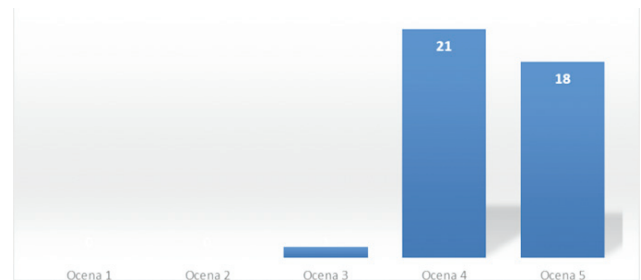
Slika 10. Ocena tačnosti i pouzdanosti železničkog prevoza

Dobili smo sliku da su putnici zadovoljni usugom koju pruža železnica. I da se baš zbog toga sve veći broj putnika odlučuje baš na ovaj vid prevoza.



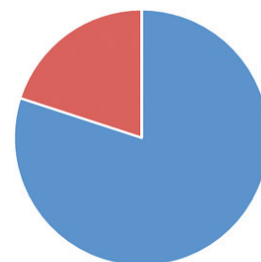
Slika 11. Ocena dužine putovanja

Veliki broj korisnika prezadovoljan je ocenom dužine putovanja. Posebno brzinom "SOKO" voza koji u proseku putuje oko 36 minuta.



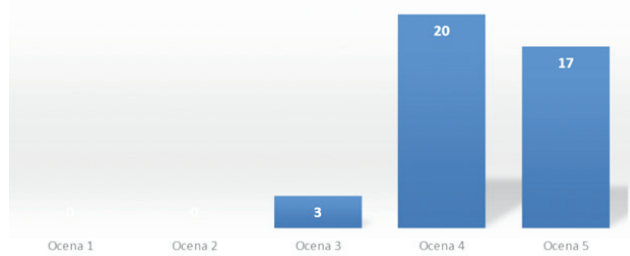
Slika 12. Ocena higijene voza

Higijena je ocenjena dobrom ocenom čemu doprinosi u najvećem slučaju nabavka novih garnitura.



Slika 13. Uticaj novih garnitura na kvalitet prevoza

Ovde vidimo da su svi zadovoljni uvođenjem novih garnitura, posebno što sad imamo manji broj otkaza, veću pouzdanost i veću higijenu.



Slika 14. Ocena ophođenja zaposlenih prema korisnicima usluge

Ophođenje zaposlenih i pružanje potrebnih informacija korisnicima usluge od velikog su značaja za kvalitet prevoza. Vidimo da su korisnici najviše ocenili sa ocenom 4 i 5. Takođe, pružanje informacija je bitno i u uslovima nepredviđenih zastoja i kašnjenja.

7. ZAKLJUČAK

Analiza kvaliteta prevoza putnika na pruzi Beograd - Novi Sad pružila je dublji uvid u trenutno stanje i ključne faktore, koji utiču na doživljaj putnika na ovoj značajnoj transportnoj relaciji. Kvalitet prevoza putnika nije samo pitanje tehničkih karakteristika železnice i vozova, već i komfora, bezbednosti, tačnosti i zadovoljstva korisnika usluga.

Istraživanja su pokazala da postoje određeni izazovi u održavanju visokog kvaliteta prevoza na ovoj liniji. Problemi kao što su kašnjenje vozova, nedostatak informacija za putnike tokom putovanja i potreba za modernizacijom infrastrukture su izazovi kojima se treba pozabaviti. Takođe, zadovoljstvo putnika varira u zavisnosti od različitih faktora kao što su geografska lokacija i gustina naseljenosti. Međutim, analiza je ukazala i na nekoliko pozitivnih aspekata. Postojeći signalno-sigurnosni uređaji i elektromotorni kompleti su savremeni i doprinose većem stepenu bezbednosti i komforu putnika. Takođe, postoji jasna potreba za daljim unapređenjem i modernizacijom železničke pruge, signalno-sigurnosnih uređaja i stanica u cilju efikasnijeg i preciznijeg pružanja usluge.

Na osnovu ovih saznanja, preporučuje se niz mera za poboljšanje kvaliteta prevoza putnika na pruzi Beograd - Novi Sad. To uključuje ulaganje u modernizaciju infrastrukture, unapređenje sistema informisanja putnika, smanjenje kašnjenja, povećanje broja vozova i obraćanje veće pažnje na potrebe korisnika

usluga. Takođe, važno je kontinuirano prikupljati povratne informacije od putnika kako bi se osiguralo da su njihove potrebe i očekivanja ispunjena.

Kvalitet prevoza putnika na pruzi Beograd - Novi Sad može se unaprediti zajedničkim naporima nadležnih institucija, železničkih operatera i samih putnika. Ovaj rad predstavlja početak dublje analize i razmišljanja o unapređenju usluge i doprinosi raspravi o značaju železničkog saobraćaja u Srbiji i regionu.

LITERATURA

- [1] Dimanoski K, Stojić G, Vesković S, Tepić J: Marketing Research of Railway Passenger Service Quality, Mechanics, Transport, Communications, Academic journal, 3, 61-67, 2011.
- [2] Đorđević N: Tehničke inovacije u signalno-sigurnosnim sistemima na pruzi Beograd - Novi Sad (Doktorska disertacija). Univerzitet u Novom Sadu - Fakultet tehničkih nauka, 2018.
- [3] Udruženje železničkih radnika: Pregled stanja i izazovi u železničkom saobraćaju na pruzi Beograd - Novi Sad, 2018.
- [4] Ministarstvo privrede Republike Srbije: Strategija razvoja železničkog saobraćaja u Srbiji, 2021.
- [5] Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije: Plan modernizacije pruge Beograd - Novi Sad, 2017.
- [6] Institut za saobraćaj i veze: Analiza stanja železničkog saobraćaja na pruzi Beograd - Novi Sad, <https://www.isv.rs/analize/analiza-zeleznickog-saobracaja-beograd-novi-sad/>, 2020.
- [7] Simić D: Tehničke inovacije u železničkom saobraćaju na pruzi Beograd - Novi Sad (Doktorska disertacija). Univerzitet u Beogradu - Fakultet tehničkih nauka, 2019.
- [8] Jovanović M: Analiza kvaliteta prevoza putnika na pruzi Beograd - Novi Sad (Master rad), Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, 2017.
- [9] Ministarstvo saobraćaja Republike Srbije: Analiza kvaliteta prevoza putnika na pruzi Beograd - Novi Sad, 2023.

- [10] Janković L: Analiza ekonomske održivosti železničkog prevoza na pruzi Beograd - Novi Sad (Doktorska disertacija), Univerzitet u Beogradu - Fakultet ekonomskih nauka, 2021.
- [11] Ministarstvo saobraćaja Republike Srbije: Godišnji izveštaj o stanju železničkog saobraćaja, 2020.
- [12] Petrović M: Uticaj redosleda vožnje na tačnost dolazaka vozova na pruzi Beograd - Novi Sad, Časopis za istraživanje transporta, 2018.
- [13] Infrastruktura železnice Srbije: Analiza kvaliteta prevoza putnika na pruzi Beograd - Novi Sad, 2021.
- [14] Stojanović J: Analiza zadovoljstva putnika železničkim prevozom na pruzi Beograd - Novi Sad (Doktorska disertacija), Univerzitet u Novom Sadu - Ekonomski fakultet, 2020.
- [15] Čičak M, Vesković S: Organizacija železničkog saobraćaja II, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, 2005.
- [16] Nikolić V, Milinković S, Vesković S, Pavlica D: Regionalni putnički saobraćaj - iskustva iz južnog Banata, Železnice 2019(2), 115-125. preuzeto od <https://www.casopis-zeleznice.rs/index.php/zeleznice/article/view/67>
- [17] Železnička infrastruktura Srbije: Strategija razvoja pruge Beograd - Novi Sad. <https://www.infrazs.rs/strategije/strategija-beograd-novi-sad/>, 2019.
- [18] Vesković S, Kuravica M, Dimanoski K, Stojić G, Blagojević A: Modeliranje kvaliteta usluge železničkog putničkog prevoza primenom SERQUAL metode, Železnice 2019(1), 29-47.
- [19] Stojić G, Milinković S: Specifičnost transportnog rada u podunavskom upravnom okrugu, Železnice 2022(1), 5-12. preuzeto od <https://www.casopis-zeleznice.rs/index.php/zeleznice/article/view/99>.
- [20] Tošić N, Milinković S: Analiza kvaliteta železničkog putničkog saobraćaja u Jablaničkom okrugu, Železnice 2020(1), 15-30. preuzeto od <https://www.casopis-zeleznice.rs/index.php/zeleznice/article/view/72>,
- [21] Vuković L: Poređenje tačnosti polazaka brzih i lokalnih vozova na pruzi Beograd - Novi Sad, Časopis za saobraćajno inženjerstvo, 2016.
- [22] Macura D: Marketing u železničkom saobraćaju i transport, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, 2014.
- [23] Petrović N: Uticaj vremenskih faktora na tačnost polazaka vozova na pruzi Beograd - Novi Sad, Časopis za transport, 2019.
- [24] Udruženje putnika železnicom: Anketa o zadovoljstvu putnika na pruzi Beograd - Novi Sad, <https://www.upz.rs/analize/zadovoljstvo-putnika-beograd-novi-sad/>, 2022.
- [25] Đorđević M: Unapređenje kvaliteta usluge železničkog prevoza, Srpska akademija nauka i umetnosti, 2017.

PRINCIPI REGULISANJA SAOBRAĆAJA NA PRUZI BEOGRAD - NOVI SAD

PRINCIPLES OF TRAFFIC REGULATION ON THE BELGRADE - NOVI SAD RAILWAY LINE

UDK: 656.2+654.9/654

REZIME:

U ovom radu prikazana je pruga Beograd - Novi Sad nakon modernizacije i izgradnje drugog koloseka. Predstavljena je tehnologija i način regulisanja saobraćaja pre i posle modernizacije. Izvršena je analiza nove tehnologije i prikazane njene prednosti u odnosu na prethodnu tehnologiju i način organizacije regulisanja saobraćaja. Korišćenjem SWOT analize prikazane su karakteristike novog sistema (ETCS nivo 2) za upravljanje saobraćajem vozova.

Ključne reči: modernizacija pruge, regulisanje saobraćaja vozova, tehnologija saobraćaja, ETCS nivo 2, upravljanje saobraćajem vozova

SUMMARY:

In this paper will be shown railway line Belgrade - Novi Sad after modernization, as well as new traffic organization and technology before and after modernization of railway line. New technology was analyzed and its advantages and disadvantages compared to the existing one were analyzed. Using the SWOT analysis, the characteristics of the train traffic management system (ETCS level 2) are presented.

Key words: railway modernization, regulation of train traffic, traffic technology, ETCS level 2, train traffic management

* Vladan Banduka, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, bandukavladan@gmail.com

1. UVOD

Pruga Beograd Centar - Stara Pazova - Novi Sad - Subotica - državna granica sa Mađarskom, je magistralna železnička pruga u Srbiji. Prema uredbi o kategorizaciji železničkih pruga obuhvata magistralne pruge 101 (na deonici Beograd Centar - Stara Pazova) i 105 (na deonici Stara Pazova - državna granica sa Mađarskom). Dužine je 181,6km i povezuje Beograd sa severom zemlje, Mađarskom i ostatkom Evrope.

Deonica pruge Beograd Centar - Stara Pazova bila je dvokolosečna i elektrificirana. Na toj deonici postojalo je sedam stanica i jedno stajalište. Ova deonica bila je opremljena uređajima automatskog pružnog bloka (APB), pri čemu je deo pruge od stanice Beograd Centar do stanice Zemun bio opremljen uređajima APB-a za obostrani saobraćaj, a deo pruge od stanice Nova Pazova do stanice Stara Pazova uređajima telekomande (TK) sa APB-om za obostrani saobraćaj. Stanice na ovoj deonici su bile osigurane elektrolejnim SS uređajima sistema SIMENS-EI i uključene u sistem automatskog pružnog bloka (APB). Stanica Beograd Centar opremljena je signalno-sigurnosnim uređajima sistema „ESA 11-SB”, Batajnica, Nova Pazova i Stara Pazova su bile opremljene i MMI uređajima. Deonica pruge od Stare Pazove do Novog Sada bila je jednokolosečna sa APB uređajima. Maksimalna brzina na pruzi Beograd - Novi Sad bila je 120km/h. Kontrola slobodnosti koloseka u svim osiguranim stanicama i međustaničnim rastojanjima vršila se putem šinskih strujnih kola.

Sve stanice na predmetnoj deonici pruge su stalno bile posednute otpravnicima vozova, koji su upravljali saobraćajem vozova u tim stanicama i prema susednim stanicama posredstvom elektrolejnih staničnih signalno-sigurnosnih uređaja [1].

Sistem automatske kontrole voza - pod ovim nazivom se podrazumevaju uređaji koji direktno bez posredovanja mašinovođe utiču na funkcionisanje voza putem delovanja na kočioni sistem voza ili motor vučnog vozila. Postojeći bezbednosni sistem voza, na svim magistralnim prugama, pa i na ovoj, je autostop sistem tip I 60 (induzi) [2]. To je punktualni sistem kontrole vozova. Sastoji se od lokomotivskog dela i pružnog dela. Pružni deo sistema čine kombinovane pružne balize 1000/2000Hz i relejne jedinice na glavnim signalima i predsignalima, kojima su opremljeni svi ulazni, prostorni i izlazni signali po glavnom prolaznom koloseku. Vozovi koji su saobraćali na

ovoj pruzi morali su biti opremljeni lokomotivskim autostop sistemom ovog tipa. Uloga ovog sistema je da uvede momentalno prisilno kočenje voza ukoliko dođe do prolaska voza pored signala koji zabranjuju dalju vožnju, odnosno da vrši proveru da li je voz nakon propisanog vremena smanjio brzinu na očekivanu vrednost u slučaju kada je prošao pored signala koji pokazuje signalni znak za ograničenje brzine. Po svojoj prirodi kontrola voza, odnosno upravljanje vozom putem ovog sistema, nije kontinualno već tačkasto, a sigurnost počiva na redovnim proverama ispravnosti pružnih baliza ljudi iz službe održavanja, odnosno zavisi od ljudskog faktora.

2. POSTOJEĆE STANJE PRUGE I ORGANIZACIJA SAOBRAĆAJA

Modernizacija deonice pruge Beograd Centar - Novi Sad pripada projektu modernizacije Koridora X i predstavlja zajedničku deonicu pruge Beograd - Šid - drž.granica prema Hrvatskoj i pruge Beograd - Subotica - Drž. granica prema Mađarskoj. Modernizacija predmetne deonice sprovodi se u okviru projekta modernizacije i izgradnje drugog koloseka pruge od Beograda do Budimpešte, na teritoriji Srbije deonica od Beograd - Subotica i na teritoriji Mađarske deonica Budimpešta - Kelebija.

Opšti cilj projekta bio je poboljšanje železničke infrastrukture i promena vidovne raspodele obima prevoza u korist železničkog u odnosu na drumski saobraćaj, na osnovu smanjenja vremena putovanja, povećanja nivoa bezbednosti i modernizacije sistema signalizacije, telekomunikacija i elektrifikacije, uz proširenje kapaciteta i savremeno opremanje stanica. Projektom modernizacije postojeća pruga se u potpunosti usklađuje sa međunarodnim standardima i sporazumima (AGC, AGTC, kao i SEECF sporazuma o performansama pruga jugoistočne Evrope).

Projekat modernizacije deonice Beograd Centar - Stara Pazova obuhvatio je:

- obnovu dva postojeća koloseka (gornji i donji stroj),
- izgradnju dva nova koloseka na poddeonici Batajnica - Stara Pazova,
- rekonstrukciju kolosečnih kapaciteta i objekata u stanicama Novi Beograd, Zemun, Zemunsko Polje, Batajnica, Nova Pazova i Stara Pazova,
- izmeštanje stajališta Tošin Bunar na novu lokaciju kako bi se otklonili nedostaci postojeće lokacije stajališta u pogledu bezbednosti putnika,
- izgradnju dva nova stajališta Altina (između stanica Zemun i Zemunsko Polje) i Kamendin (između stanica Zemunsko Polje i Batajnica),

- denivelaciju ukrštavanja pruge sa drumskim saobraćajnicama,
- izgradnju elektrotehničke infrastrukture (postrojenja i uređaji električne vuče, signalno-sigurnosni i telekomunikacioni uređaji), koja omogućava bezbedno odvijanje saobraćaja projektovanim brzinama, uvođenje Evropskog sistema upravljanja železničkim saobraćajem (ERTMS nivo 2) i primenu evropskih standarda interoperabilnosti (TSI).

Dužina deonice Beograd Centar - Stara Pazova iznosi [3]:

- po desnom koloseku za Novi Sad 33,358km,
- po levom koloseku za Novi Sad 33,569km.

Osnovne karakteristike projektovanog rešenja deonice pruge Beograd Centar - Stara Pazova su sledeće:

- funkcija pruge
 - na delu Beograd Centar - Zemun pruga je namenjena za putnički saobraćaj,
 - na delu Zemun - Batajnica za putnički i lokalni teretni saobraćaj,
 - na delu Batajnica - Stara Pazova za mešoviti saobraćaj,
- broj koloseka otvorene pruge
 - na delu Beograd Centar - Batajnica pruga je dvokolosečna,
 - na delu Batajnica - Stara Pazova pruga je četvorokolosečna,
- namena koloseka otvorene pruge definisana je u skladu sa pravilima odvijanja desnostranog saobraćaja
 - na delu Beograd Centar - Batajnica, u uslovima redovnog odvijanja saobraćaja, desni kolosek namenjen je za saobraćaj vozova u smeru od Beograda ka Staroj Pazovi, levi kolosek za saobraćaj vozova u smeru od Stare Pazove ka Beogradu, a omogućena je i organizacija obostranog saobraćaja,
 - na delu Batajnica - Nova Pazova razdvojeni su koloseci za putnički i teretni saobraćaj, kao i po smerovima, dva koloseka su namenjena za putnički saobraćaj, a dva koloseka za teretni saobraćaj (po jedan kolosek za svaki smer),
 - na delu Nova Pazova - Stara Pazova na svim kolosecima se može odvijati mešoviti saobraćaj, pri čemu je saobraćaj vozova najvećim brzinama omogućen na dva centralna koloseka,
- maksimalne brzine vozova
 - od stanice Beograd Centar do stanice Novi Beograd (preko mosta na Savi), brzina je 100 km/h,

- od stanice Novi Beograd do stanice Batajnica (kroz tunel Bežanijska kosa), brzina je 120km/h,
- od stanice Batajnica do stanice Nova Pazova brzina je 200km/h na kolosecima namenjenim za putnički saobraćaj i 120km/h na kolosecima namenjenim za saobraćaj teretnih vozova,
- na deonici Nova Pazova - Stara Pazova brzina je 200km/h na centralnim kolosecima i 160km/h na spoljnim kolosecima.
- projekat modernizacije deonice Stara Pazova - Novi Sad obuhvata
 - izgradnju projektovane dvokolosečne pruge za maksimalnu brzinu 200km/h,
 - rekonstrukciju kolosečnih kapaciteta i objekata u svim stanicama na ovoj relaciji,
 - izgradnju elektrotehničke infrastrukture (postrojenja i uređaji električne vuče, signalno-sigurnosni i telekomunikacioni uređaji), koja omogućava bezbedno odvijanje saobraćaja projektovanim brzinama, uvođenje Evropskog sistema upravljanja železničkim saobraćajem (ERTMS) i primenu evropskih standarda interoperabilnosti (TSI).

Deonica Stara Pazova - Novi Sad je dužine 40,4km a rekonstruisana je i izgrađena nova dvokolosečna pruga. Obnova ili rekonstrukcija postojećih i izgradnja novih perona i sadržaja u vezi sa peronima podrazumeva:

- u svim stanicama i stajalištima uz koloseke namenjene za prijem i otpremu vozova za prevoz putnika, projektovani su peroni sa denivelisanim pristupom-pothodnicima,
- u svim stanicama i stajalištima peroni su visine 0,55m, dok su dužine novih perona u stanicama 220m, a u stajalištima 110m,
- na peronima je predviđena izgradnja tipskih nadstrešnica.

U svim stanicama i stajalištima duž cele deonice pruge predviđena je ugradnja opreme za informisanje putnika (informacione table i razglas), video - nadzor i signalizacije za usmeravanje kretanja korisnika u železničkom području.

2.1. Priključne pruge

Na magistralnu dvokolosečnu prugu Beograd Centar - Novi Sad priključuju se sledeće pruge:

- U stanici Zemun - završetkom druge faze izgradnje Tehničko-putničke stanice Zemun, kao alternativni prevozni put, planirana je izgradnja pružnog koloseka do stanice Zemun Polje priključkom na skretnicu br. 3 u km12+103 desnog koloseka

magistralne pruge Beograd Centar - Stara Pazova - Šid - državna granica - (Tovarnik);

- U stanicu Batajnica - iz smera stanice Surčin ulazi pružni kolosek jednokolosečne magistralne pruge Beograd Ranžirna „A” - Ostružnica - Batajnica, od koga se skretnicom br. 2T kroz 9. desni nepravilni i skretnicom br. 1T kroz levi nepravilni glavni prolazni kolosek nastavljaju desni i levi šidski koloseci koji izlaze iz stanice Batajnica u smeru ka stanici Nova Pazova. Na ovaj način konstruktivno je izvedeno da iz stanice Batajnica ka stanici Nova Pazova izlaze četiri koloseka, kao dve nezavisne dvokolosečne pruge („šidska“ i „novosadska“). Na području bloka 2. stanice Batajnica ne postoji kolosečna veza između šidskih i novosadskih koloseka, što znači da se voz iz smera stanice Zemun Polje može otpremiti ka stanici Nova Pazova samo po levom ili po desnom novosadskom koloseku, dok se voz iz smera stanice Surčin može otpremiti ka stanici Nova Pazova samo po levom ili po desnom šidskom koloseku;
- U stanicu Stara Pazova - iz smera stanice Golubinci ulaze desni i levi šidski kolosek magistralne pruge Beograd Centar - Stara Pazova - Šid - državna granica - (Tovarnik);
- U stanicu Indija - iz smera stanice Golubinci ulazi desni šidski kolosek magistralne pruge Indija - Golubinci koji se završava na 1. staničnom koloseku. Od prve ulazne skretnice br. 1A u km1+950 desnog šidskog koloseka skretnicom br. 1B u km2+102 odvaja se deo budućeg levog šidskog koloseka čija trasa na bloku 1. prolazi ispod desnog i levog novosadskog koloseka i završava se na 4. staničnom koloseku. Na području bloka 1. levi šidski kolosek se u sadašnjim uslovima završava grudobranom u km2+194. Na ovaj način konstruktivno je izvedeno da iz stanice Indija ka stanicama Stara Pazova i Beška izlaze dva novosadska koloseka, a ka stanici Golubinci izlaze dva šidska koloseka, s tim što se od skretnice br. 1A u km1+950 ka stanici Golubinci nastavlja samo jedan postojeći (desni šidski) kolosek.
- Na području rasputnice Karlovački Vinogradi - od strane STO Karlovački Vinogradi skretnicom br. 4R ugrađenoj u km 2+050 na levi kolosek pruge (Beograd Centar) - Stara Pazova - Novi Sad - Subotica - državna granica - (Kelebia) priključuje se jednokolosečna pruga od STO Karlovački Vinogradi.

TK dispečeri upravljaju i vozovima koji se primaju i otpremaju sa ovih priključnih pruga [3].

Projektom je predviđeno da se GSM-R sistemom pokrije trasa pruge od Beograd Centra do granice

sa Mađarskom (Kelebija) u smislu obezbeđivanja funkcionisanja ETCS-a nivoa 2, za brzine vozova do 200 km/h, kao i bezbedne platforme za govornu komunikaciju i prenos podataka između železničkog osoblja (dispečeri, otpravnici, ekipe za manevrisanje, mašinovođe i sl.) i vozova. Takođe se predviđa i sistem za prenos za potrebe GSM-Ra i signalizacije (ETCS2). Sistem treba da bude interoperabilan i da se integriše u evropski sistem upravljanja železničkim saobraćajem [3].

2.2. Planirana organizacija putničkog saobraćaja

Na ovoj deonici saobraćaju međunarodni, regionalni i gradsko-prigradski vozovi za prevoz putnika, na sledećim pravcima:

- međunarodni na pravcima Beograd - Subotica - državna granica sa Mađarskom i Beograd - Šid - državna granica sa Hrvatskom,
- regionalni na pravcima Beograd - Novi Sad - Subotica i Beograd - Šid,
- gradsko-prigradski na delu od stanice Beograd Centar do stanice Batajnica.

2.3. Status službenih mesta na pruzi

Službena mesta na pruzi prikazana su u tabeli 1. Sva službena mesta od stanice Beograd Centar do stanice Petrovaradin uključena su u centralni sistem kontrole i upravljanja saobraćajem, tj. u sistem telekomande. Po završetku radova i stanica Novi Sad biće uključena u telekomandu. Sistem telekomande ugrađen na delu pruge Beograd Centar - Novi Sad omogućava automatsko i/ili ručno formiranje puta vožnje voza putem ugrađene opreme centralizovane kontrole saobraćaja. Formiranje puta vožnje putem staničnih postavnica praktikuje se samo u slučaju pojave kvara na opremi ili tokom izvođenja radova na održavanju pruge.

Tabela 1. Službena mesta na pruzi Beograd Centar - Novi Sad

Služb. mesto	Status	Služb. mesto	Status
Beograd Centar	Stanica	Nova Pazova	Stanica
Novi Beograd	Stanica	Stara Pazova	Stanica
Tošin Bunar	Stajalište	Indija	Stanica
Zemun	Stanica	Beška	Stanica
Altina	Stajalište	Karl. vinogradi	Rasputnica
Zemunsko Polje	Stanica	Srem. Karlovci	Stanica
Kamendin	Stajalište	Petrovaradin	Stanica
Batajnica	Stanica	Novi Sad	Stanica

Shodno navedenom, da bi se omogućilo automatsko formiranje puta vožnje regulisanje i upravljanje saobraćajem mora se vršiti iz TK centra, te su statusi službenih sledeći [3]:

- granične odvojne stanice na pruzi su stanice Beograd Centar i Novi Sad (po završetku radova) jer se, uzimajući u obzir njihov položaj na mreži pruga, od ovih stanica odvajaju pruge koje nisu uključene u sistem telekomande,
- posednute TK stanice su stanice: Novi Beograd, Zemun, Batajnica, Stara Pazova, Indija i Petrovaradin (do završetka radova u stanici Novi Sad),
- neposednute TK stanice su: Zemun Polje, Nova Pazova, Beška i Sremski Karlovci.

Vozovi na relaciji Beograd Centar - Novi Sad - Beograd Centar se ne zaustavljaju na stajalištima Altina i Kamendin, na ovim stajalištima se zaustavljaju samo vozovi iz sistema gradske železnice BG voz, koji saobraćaju na ovoj deonici do stanice Batajnica.

2.4. Tarifske kategorije putničkih vozova [4]

IC - Inter City vozovi, za prevoz putnika između velikih gradova u unutrašnjem i međunarodnom saobraćaju.

REx - Regio Express vozovi, za brzi prevoz putnika u unutrašnjem saobraćaju unutar regiona sa zadržavanjem u većim službenim mestima.

Re - Regio vozovi, za prevoz putnika u unutrašnjem saobraćaju unutar regiona sa zadržavanjem u većem broju usputnih službenih mesta.

IC voz zaustavljanja: Beograd Centar - Novi Beograd - Novi Sad. Putuje 36 minuta.

REx voz zaustavljanja: Beograd Centar - Novi Beograd - Batajnica - Nova Pazova - Stara Pazova - Indija - Beška - Sremski Karlovci - Petrovaradin - Novi Sad. Putuje 49 minuta.

Re voz zaustavljanja: Beograd Centar - Novi Beograd - Tošin Bunar - Zemun - Zemunsko Polje - Batajnica - Nova Pazova - Stara Pazova - Indija - Beška - Karlovački Vinogradi - Sremski Karlovci - Petrovaradin - Novi Sad. Putuje 57 minuta.

3. SISTEMI OPREMA I UREĐAJI ZA REGULISANJE SAOBRAĆAJA VOZOVA

U sklopu izvršene modernizacije opreme i uređaja u svim stanicama na delu pruge Beograd Centar - Novi

Sad ugrađeni su novi elektronski signalno-sigurnosni uređaji tipa „DS6-60“ sa sistemom za upravljanje i nadzor tipa „MMI“ proizvođača „CRSC Research & Design Institute Group Co. Ltd.“ iz Republike Kine [3].

Kao nadgradnja pružnih i staničnih elektronskih signalno-sigurnosnih uređaja, sva službena mesta na delu pruge Beograd Centar - Novi Sad uključena su u centralni sistem kontrole i upravljanja saobraćajem - telekomandu. Novougrađeni uređaji telekomande su tipa „FZt-CTC“ proizvođača „CRSC Research & Design Institute Group Co. Ltd.“ iz Republike Kine. U stanici Beograd Centar izgrađen je prvi centar telekomande ovog tipa, odakle se daljinski reguliše saobraćaj vozova na pruzi Beograd Centar - Novi Sad. Po završetku radova na deonici Novi Sad - Subotica, drugi centar telekomande biće izgrađen u stanici Novi Sad, odakle će se daljinski regulisati saobraćaj vozova na pruzi Novi Sad - Subotica.

3.1. Sistem telekomande saobraćaja CTC

Sistem za slanje saobraćajnih komandi koristi centralizovanu telekomandu saobraćaja (CTC - centralized traffic control) i projektuje se u skladu sa ciljanom brzinom i potrebama mešovitog saobraćaja putničkih i teretnih vozova. Sistem telekomande vrši centralizovano komandovanje i kontrolu kretanja vozova i ostvaruje funkcije planiranja i operativnog rukovođenja. U svakoj stanici je ugrađen satelit - stanični deo uređaja telekomande [3].

Opšti tehnički zahtevi za sistem telekomande:

- Funkcije sistema se prilagođavaju karakteristikama saobraćaja vozova velikih brzina i velike gustine, a tako se prilagođava i način operativnog rukovođenja;
- Sistem može automatski postavljati puteve vožnje u skladu sa redom vožnje, a takođe je moguće i ručno postavljanje puteva vožnji;
- Sistem je povezan sa sistemom za kontrolu vozova (ETCS) u cilju uvođenja i opoziva komande za ograničenja brzine voza;
- Oprema u jezgru sistema TK je redundantna i, kao kanal prenosa podataka, u sistemu se usvajaju glavni i rezervni namenski digitalni kanali.

Rukovođenje planiranjem kretanja vozova

Sistem telekomande saobraćaja omogućava funkcije ispitivanja, prikaza i objavljivanja osnovnog grafikona kretanja voza (reda vožnje). Osnovni grafikon kretanja voza je glavna tačka za izračunavanje vremena žurenja ili kašnjenja vozova. Centralni dispečer stalno prilagođava radni plan realnoj situaciji i periodično šalje

korigovane radne planove svakoj stanici. Stanica prikazuje situaciju o sopstvenom korigovanom radnom planu, kao i o planovima u dve susedne stanice.

Sistem telekomande saobraćaja automatski opisuje stvarnu liniju kretanja voza da bi generisao stvarni dijagram prema informacijama dobijenim sa tačaka za javljanje i da bi izračunao vreme žurenja ili kašnjenja voza u odnosu na osnovni grafikon. Sistem čuva stvarni dijagram kretanja na mestu definisanom za čuvanje. Saobraćajni dispečer može da izvrši uvid u prethodne stvarne dijagrame kretanja određenog voza.

Rukovođenje dispečerskim komandama

Dispečerska komanda je važan način i sredstvo za ostvarenje komandne uloge dispečera u kretanju voza. Dispečer može da izda pisanu dispečersku komandu svakoj stanici, na deonici koju kontroliše, žičanim putem. Format dispečerske komande je u skladu sa relevantnom specifikacijom i isporučuje se u formi elektronskog teksta. Lice kome je komanda namenjena može da dobije i savete i da potvrdi vreme prijema komande.

Upravljački modovi (režimi upravljanja)

Sistem omogućava dva načina (moda) upravljanja - dispečersko centralno upravljanje i vanredno stanično upravljanje. Prelazak između staničnog i dispečerskog centralnog upravljanja se može izvršiti kada su zadovoljeni za to potrebni uslovi.

Osnovni način upravljanja je **dispečersko centralno upravljanje**. Kada je u tom modu, sistem telekomande saobraćaja može da upravlja putevima vožnje automatski, u skladu sa redom vožnje. Sistem telekomande saobraćaja, u režimu (modu) dispečerskog centralnog upravljanja ima tri načina rada:

- Centralni režim rada: CTC (TK) terminal u TK centru ima potpunu kontrolu nad signalnom opremom, TK dispečer ima pravo da upravlja voznim putevima vožnje i manevarskim putevima vožnje, dok otpravnik vozova u stanici nema;
- Režim rada sa ranžiranjem iz stanice: TK dispečer ima pravo da upravlja voznim putevima vožnje, ali ne i manevarskim putevima vožnje, dok otpravnik vozova u stanici nema pravo upravljanja voznim putevima vožnje, ali može da upravlja manevarskim putevima vožnje. Za deblokadu blokiranih puteva vožnje važi princip „ko blokira taj razrešava“ (deblokira);
- Stanični režim rada: Stanični terminal ima potpunu kontrolu nad signalnom opremom, otpravnik vozova u stanici ima pravo da upravlja i voznim

i manevarskim putevima vožnje, dok TK dispečer nema to pravo.

Stanično (vanredno) upravljanje (preko MMI terminala) se koristi vanredno; to je vid rezervnog načina upravljanja. To znači da je stanično upravljanje izdvojeno iz centralizovanog dispečerskog rukovanja i predato na ručno komandovanje putem komandnog pulta staničnog ESSU uređaja kada je oprema u centru telekomande u kvaru ili kada se desi neka situacija koja ugrožava sigurno kretanje vozova ili je potrebno održavanje opreme većeg obima ili se vrši dogradnja nove opreme.

U režimu staničnog (vanrednog) upravljanja, TK sistem više ne izdaje upravljačke naredbe ESSU-u. Svi vozni i manevarski putevi vožnje se ručno postavljaju preko MMI terminala povezanog na staničnu signalno-sigurnosnu računarsku opremu. TK sistem se koristi samo za primanje komandi u vezi sa planiranim radovima i stanjima i prikazivanjima informacija koje se razmenjuju između stanica.

Kretanje vozova

Centar telekomande šalje prilagođen red vožnje satelitu u stanici. Satelit u stanici pretvara red vožnje u komandu za put vožnje i izdaje ga ESSU koji postavlja put vožnje u skladu sa realnom situacijom u stanici, u susednoj stanici, na međustaničnom rastojanju i relevantnim propisima. U isto vreme, sistem obezbeđuje i funkciju ručnog postavljanja puteva vožnji.

Praćenje kretanja vozova

Sistem automatski prati kretanje vozova na osnovu promena u stanjima signalne opreme. Za slučaj potrebe obezbeđena su i sredstva za intervenciju ručnim unosom.

Napajanje pruge i upravljanje stanjem blokiranosti koloseka

Sistem ima funkciju podešavanja stanja staničnih koloseka (da li su pod naponom ili nisu) i može da spreči postavljanje put vožnje za električnu lokomotivu da ne bi ušla u područje bez napajanja. TK sistem omogućava funkciju blokade odseka i opoziva, a ima i mogućnost kontrole blokiranog dela pruge. Ne dopušta se izlazak nijednog voza na blokirane koloseke.

Tačke automatskog uzrokovanja

Pod tačkama uzrokovanja voza se misli da sistem automatski utvrđuje tačne trenutke odlaska i dolaska

voza, što je suština za pokretanje systemske funkcije ulaska i odlaska voza automatski i takođe je važan izvor podataka za beleženje ostvarenog reda vožnje zbog generisanja dijagrama kretanja voza automatski od strane sistema.

Prikaz i rukovanje signalnim uređajima

Stanje signalnih uređaja i informacija o kretanju voza mogu biti prikazani na ekranu svake radne stanice. Moguće je zadavanje ručnih komandi signalnim uređajima.

Sveobuhvatno rukovođenje održavanjem

Oprema radnog mesta sveobuhvatnog održavanja i dispečer sveobuhvatnog održavanja su predviđeni u centru za telekomandu za svaku deonicu telekomande. Pod rukovodstvom saobraćajnog dispečera, dispečer održavanja je odgovoran za izdavanje naredbi za radove na terenu na održavanju celokupne opreme za kretanje vozova.

Održavanje sistema

Kod održavanja sistem obezbeđuje upravljanje mrežom, nadzor nad radom, javljanje alarma, prikupljanje i čuvanje radnih zapisa itd.

Na slici 1. prikazan je izgled TK-panela na kome su prikazane sve stanice sa svim signalima, uređajima i postrojenjima od Beograd Centra do Novog Sada, osim stanice Novi Sad. TK-dispečeri na ovom panelu prate saobraćaj vozova.

Rukovanje uređajem telekomande

Pre svakog rukovanja uređajem u cilju ručnog formiranja puta vožnje treba proveriti da li su ispunjeni preduslovi za njegovo uspešno ostvarivanje. Da bi se data komanda za ručno formiranje puta vožnje ostvarila, prethodno treba proveriti [3]:

- da je TK dispečer pod svojim imenom prijavljen za rad na centralnom kontrolnom monitoru,
- pokazivače stanja signala u svim stanicama na TK pruzi,
- pokazivače stanja odseka u pogledu zauzeća na celoj pruzi,
- pokazivače skretnica i iskliznica u pogledu zauzeća i kontrole ispravnog položaja u svim službenim mestima na pruzi.

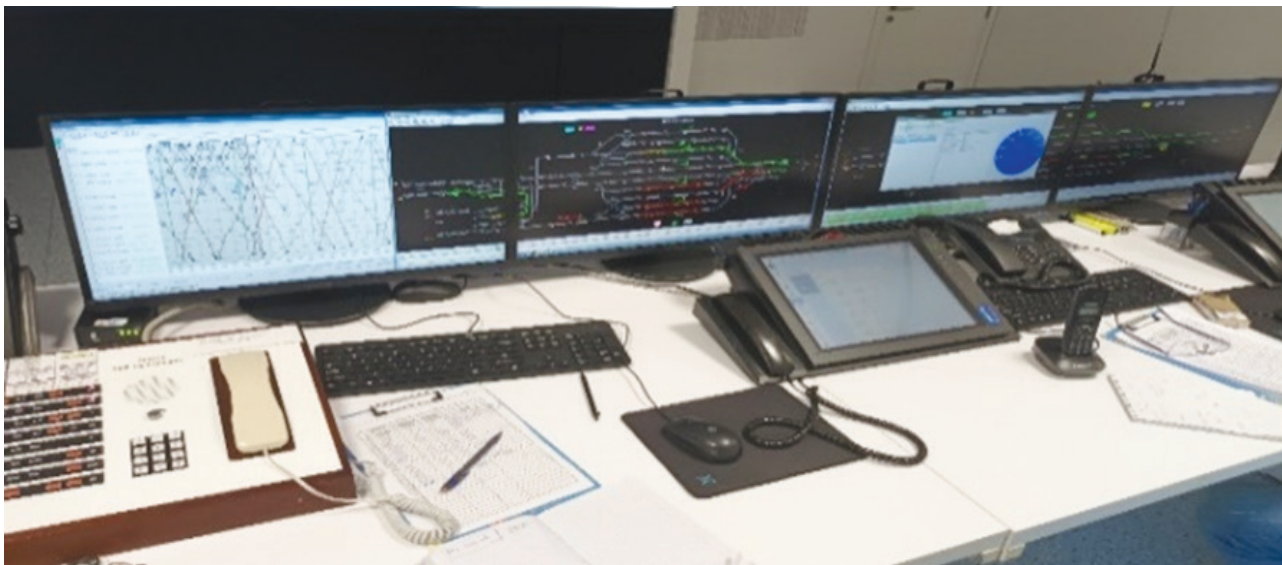
Na slici 2. prikazani su komandni uređaji TK-dispečera. Kada TK-dispečer ručno reguliše saobraćaj na ovoj deonici, potrebno je da na svom računaru uđe u svaku stanicu posebno i da formira put vožnje tj. upravlja signalima.

3.2. Formiranje puta vožnje u službenim mestima

U graničnoj TK stanici put vožnje za voz formira otpisnik vozova putem stanične postavnice na način koji je propisan odredbama uputstva za rukovanje signalno-sigurnosnim uređajem u toj stanici. U TK stanicama put vožnje za voz automatski ili ručno formira TK dispečer putem centralnog sistema kontrole saobraćaja. Centralni sistem kontrole saobraćaja omogućava TK dispečeru automatsko trasiranje, praćenje i



Slika 1. TK-panel [3]



Slika 2. Komandni uređaji TK-dispečera [3]

kontrolisanje puta vožnje voza, što ga ne oslobađa odgovornosti da mora da prati kretanje voza i kontroliše blagovremeno formiranje i izvršenje puta vožnje. Pored navedenog, TK dispečer ima mogućnost da u stanicama upotrebom odgovarajućih komandi uključi i prolazni režim saobraćaja vozova. U slučaju potrebe za ručnim formiranjem puteva vožnji, moraju biti obezbeđeni tako blagovremeno da ne dolazi do nepotrebnog smanjenja brzine vozova ili njihovog eventualnog zaustavljanja pred ulaznim ili izlaznim signalima.

U slučajevima kada je vozu obezbeđen odgovarajući ulazni/izlazni put vožnje, a voz se nepredviđeno zaustavio na staničnom koloseku, skretničkom području ili staničnom pružnom koloseku, a odgovarajući signal ne počinje automatski da pokazuje signalni znak zabranjene vožnje postupa se prema sledećem:

TK dispečer, odnosno otpravnik vozova, ne sme obezbeđeni put vožnje odmah razrešiti dok se pouzdano ne uveri da je voz, za koji je obezbeđen put vožnje, izuzetno stao na staničnom koloseku, skretničkom području ili staničnom pružnom koloseku i da ga neće ponovo pokrenuti mašinovođa. Obezbeđeni put vožnje ne sme biti razrešen sve dok se pouzdano ne preduzmu mere da se osoblje vučnog vozila obavesti da ne sme pokretati voz i da će put vožnje biti razrešen, a da dalja vožnja tog voza nije dozvoljena.

Za obezbeđenje drugih puteva vožnji u ovakvom slučaju mora se proveriti slobodnost granice izolovanih odseka, a prema potrebama mora se narediti pomeranje voza koji je izuzetno stao i to tako da se izvrši njegovo uvlačenje na stanični kolosek i smeštanje unutar granice izolovanog odseka.

3.3. Služba TK dispečera

U TK centru Beograd Centar služba TK dispečera obavlja se neprekidno, u smenama od po 12 sati, po modelu radnog vremena 12/24/12/48. Službu TK dispečera redovno obavljaju dva izvršioca i to tako da jedan radnik neposredno rukuje uređajima telekomande, odnosno obavlja poslove TK dispečera, dok drugi radnik za to vreme obavlja poslove operatora, odnosno pomoćnika TK dispečera. U toku smene dva TK dispečera sporazumno dogovaraju ko će od njih početi da radi kao TK-dispečer, a ko kao operator. Na polovini smene, odnosno po isteku vremena od 6 sati, TK dispečer i operator međusobno menjaju poslove tako da TK dispečer obavlja poslove operatora, a operator poslove TK dispečera [3].

TK dispečer obavlja sledeće poslove:

- crtanje i prilagođavanje tročasovnog i četvoročasovnog etapnog plana saobraćaja vozova,
- vrši izmenu i prilagođavanje plana saobraćaja vozova u skladu sa realnim uslovima saobraćaja,
- izrađuje plan saobraćaja vozova čiji red vožnje nije objavljen u redu vožnje,
- stara se da se u skladu sa realnim uslovima vrši automatsko trasiranje puteva vožnji,
- u slučaju potrebe vrši ručno trasiranje puteva vožnji,
- uređuje, odobrava i ukida dispečersku komadnu,
- izdaje odobrenje za promenu režima rada,
- tokom regulisanja saobraćaja vrši sporazumevanje sa otpravnicima graničnih stanica i ovlašćenim staničnim radnicima po pitanju: davanja/trazjenja dopuštenja i odjave u propisanim slučajevima, izdavanja naređenja i obaveštenja staničnom osoblju,

- izdaje potrebna naređenja i obaveštenja voznom osoblju u cilju obezbeđenja bezbednog i urednog saobraćaja,
- reguliše saobraćaj u uslovima smetnji i kvarova, te zahteva posedanje službenih mesta i preduzimanje drugih mera radi obezbeđenja saobraćaja,
- stara se o osvetljenosti skretnica i signala,
- izdaje odobrenje za početak planiranih radova na pruzi i kolosecima prema datim odobrenjima za zatvor pruge/koloseka, a u slučaju potrebe i u uslovima iznenada nastalih potreba,
- organizuje saobraćaj pomoćnih i radnih vozova,
- u slučaju da operator ne može da nastavi rad preuzima i njegove poslove,
- obavlja i druge poslove koji su od značaja za uredno funkcionisanje službe TK dispečera.

- vodi evidenciju smetnji na uređajima za sporazumevanje i na SS uređajima,
- prikuplja podatke o stanju vremenskih prilika, uključuje i isključuje uređaje za grejanje skretnica u službenim mestima,
- u slučaju da TK dispečer ne može da nastavi rad, preuzima i njegove poslove,
- obavlja i druge poslove koje od njega zatraži TK dispečer, a koji su od značaja za uredno funkcionisanje službe TK dispečera.

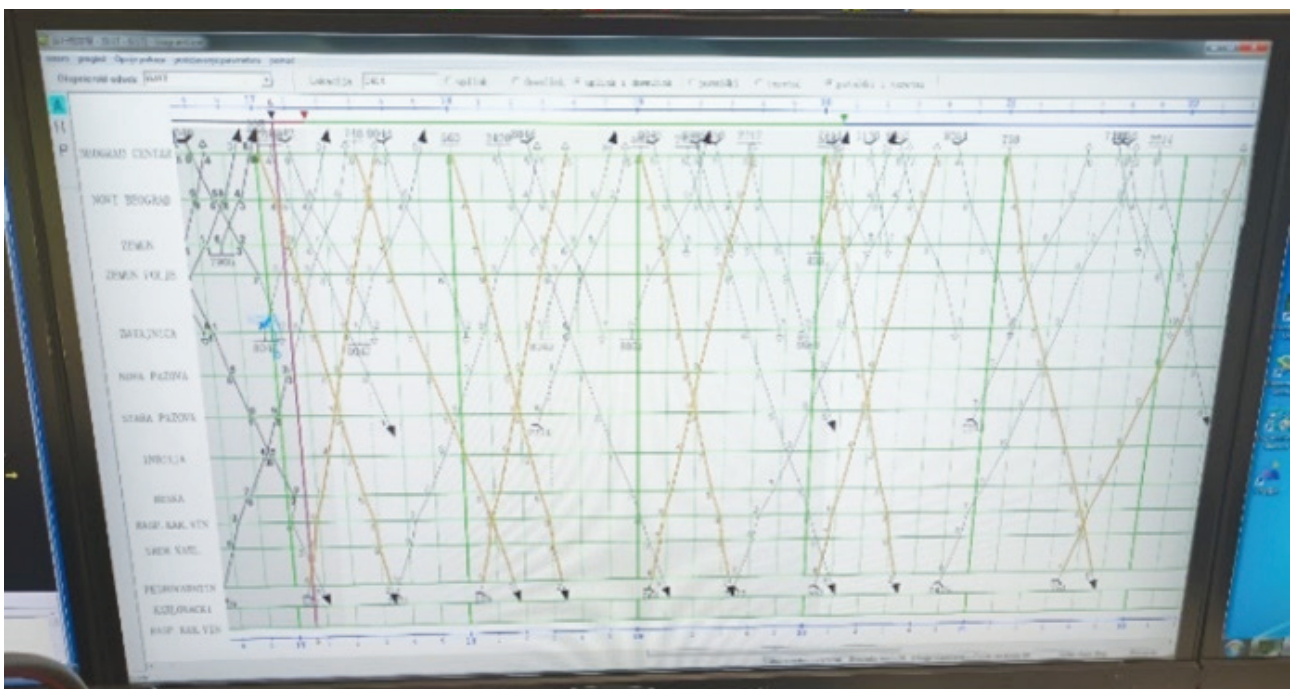
Na slici 3. prikazan je stvarni grafikon kretanja vozova koji sistem automatski iscrtava.

3.4. ETCS (European Train Control System) - evropski sistem za kontrolu vozova

Operator (pomoćnik TK dispečera) obavlja sledeće poslove:

- uređuje i ukida TSR komandu, o čemu obaveštava TK dispečera,
- po potrebi uređuje, odobrava i ukida dispečersku komandu,
- sa svog terminala prati i kontroliše realizaciju saobraćaja vozova,
- prima izveštaje koji se odnose na saobraćaj vozova i promene u saobraćaju,
- prima analize vozova, vodi evidenciju bruta za otpremu sa svog područja i brine se za njegovu otpremu,
- vodi evidenciju zatvora koloseka i pruge,

ETCS - evropski sistem kontrole vozova je komponenta za signalizaciju i kontrolu Evropskog sistema upravljanja železničkim saobraćajem ERTMS (European Rail Traffic Management System) [5]. To je zamena za zastarele sisteme zaštite vozova i dizajnirana je da zameni mnoge nekompatibilne bezbednosne sisteme koje trenutno koriste evropske železnice. Standard je takođe usvojen van Evrope i opcija je za primenu širom sveta. U tehničkom smislu to je vrsta pozitivne kontrole vozova. ETCS se sprovodi sa standardnom opremom za praćenje i objedinjenom kontrolnom opremom u okviru pokretne stanice. U svom naprednom obliku, sve informacije prosleđuju se bežično, uklanjajući potrebu za signalima pored

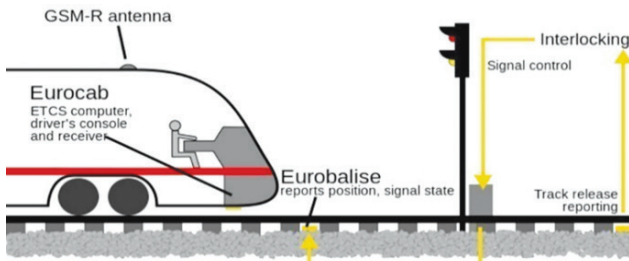


Slika 3. Stvarni grafikon saobraćaja vozova [5]

pruge koje posmatra mašinovođa. Ovo je temelj za definisanje automatskog rada vozova. Oprema za praćenje ima za cilj razmenu informacija sa vozilom radi bezbednog nadzora nad cirkulacijom vozova. Informacije koje se razmenjuju između pruge i vozova mogu biti neprekidne ili povremene u skladu sa ETCS nivoom primene i prirodom samih informacija.

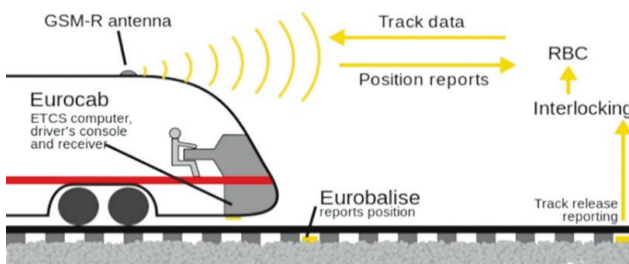
U primeni su 3 nivoa ETCS sistema.

Nivo 1 - je sistem signalizacije koji se koristi na postojećem sistemu signalizacije. Eurobalize koje su postavljene duž pruge služe da prenesu informacije računaru koji se nalazi u vozilu (lokomotivi), koji te informacije obrađuje i daje mašinovođi na uvid (slika 4).



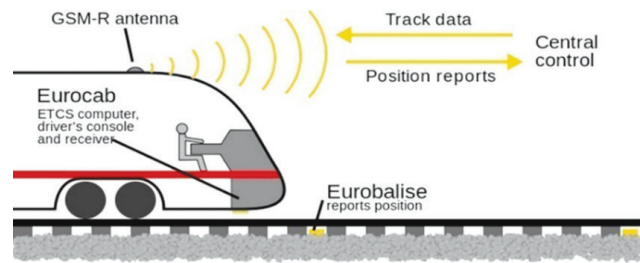
Slika 4. ETCS 1 [5]

Nivo 2 - je sistem koji koristi GSM-R (Global Mobile System - Railways) globalni mobilni sistem za razmenu informacija sa lokomotivskim računarem i RBC-om (radio - blok centar). Eurobalize ovde služe za pasivno označavanje pozicije. Ovaj sistem ne zahteva postavljanje signala pored pruge (slika 5).



Slika 5. ETCS 2 [5]

Nivo 3 - ovaj sistem takođe ne zahteva postavljanje signala pored pruge, signalizacija se obavlja putem kabinske signalizacije i GSM-r, položaj vozila određuje se uz pomoć eurobaliza, u upotrebi je i „pokretni blok“ (Moving block). Pokretni blokovi predstavljaju sistem gde vozila uz pomoć računara određuju lokaciju ostalih vozova i na osnovu toga vrše proračun optimalne brzine kretanja, zbog sleđenja uzastopnih vozova (slika 6).



Slika 6. ETCS 3 [5]

3.5. ETCS 2

Deo pruge Beograd Centar - Novi Sad opremljen je jedinstvenim evropskim sistemom za kontrolu saobraćaja vozova (ETCS) nivoa 2, koji predstavlja nadgradnju na konvencionalni signalno - sigurnosni sistem, jer kontrolu položaja voza i kontrolu celovitosti voza vrši pružni uređaj konvencionalnog signalno - sigurnosnog sistema (sistem brojača osovina), koji nije deo ETCS sistema.

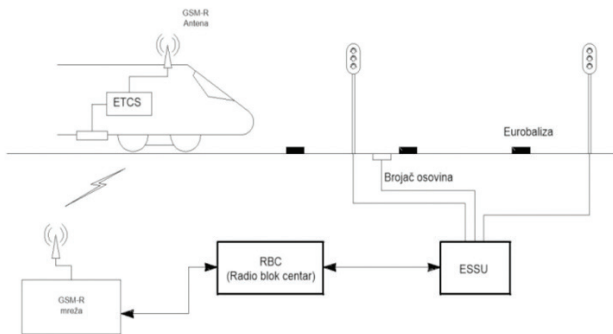
U Republici Srbiji, ETCS nivoa 2 se koristi istovremeno sa svetlosnim signalima signalno-sigurnosnog sistema. Nivo 2 sistema ETCS znači da se ovaj sistem bazira na korišćenju GSM mreže kako bi se vozilu kontinuirano prenosili podaci o dozvoljenoj brzini i o trasi, eurobalize se koriste kao pasivni markeri lokacije voza, pri čemu računar obrađuje informacije koje se prenose. Prvenstveni zadatak sistema ETCS nivoa 2 je kontrola kretanja voza i u slučaju potrebe zaštita od prekoračenja brzine voza. ETCS sistem nivoa 2 sastoji se od dva osnovna dela: pružnog i lokomotivskog.

Pružna oprema ETCS sistema nivoa 2 sastoji se od:

- eurobalize - pružni transponder za prenos informacija između koloseka i vozila, kao i za prenošenje informacija o stacionaži izolovanih preklopa KM i RBC preklopima;
- GSM-R (Global Mobile System-Railways) mreža - globalni mobilni sistem koji obavlja funkciju razmene informacija između RBC i opreme na vozilu;
- radio- blok centar (RBC - Radio Block Centre) - koji na osnovu svih potrebnih statičkih i dinamičkih podataka generiše dozvolu za vožnju (MA - Movement Authority);
- centar za upravljanje ključevima (KMC - Key Management Centre) - pružna komponenta koja je zadužena za upravljanje kriptografskim ključevima na pruzi, kako bi se omogućio bezbedan radio- prenos ETCS podataka.

Dvosmerna razmena podataka između lokomotive i pruge postiže se putem bežične GSM-R mreže.

RBC generiše dozvolu za vožnju, brojači osovina kontrolišu zauzetost staničnih i prostornih odseka, a eurobalize utvrđuju lokaciju voza (slika 7).



Slika 7. Šema ETCS-a 2 [5]

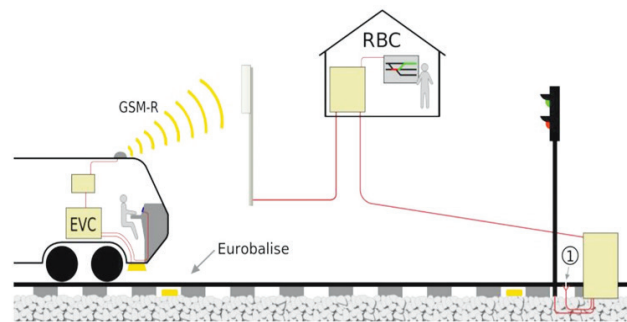
U RBC su u obliku mapa sadržani putevi vožnji, svi statički podaci deonice pruge (dopuštene brzine, nagibi, stanje koloseka, položaj eurobaliza). Putem direktne veze između RBC i staničnih signalno - sigurnosnih uređaja (CBI), RBC raspolaže sa svim promenljivim informacijama (položaji skretnica, pokazivanje signala i dr.), pomoću kojih proračunava dozvolu za vožnju za svaki voz koji se kontroliše putem ETCS-a, a može i da opozove prethodno izdatu dozvolu za vožnju.

Kada voz prođe preko eurobalize, RBC-u se šalje nova pozicija i brzina voza, on obrađuje dobijene podatke i vraća povratnu informaciju kojom dozvoljava ili zabranjuje ulaz voza u naredni blok odsek, kao i podatak o najvećoj dopuštenoj brzini voza. Iz navedenih razloga, za voz koji saobraća u sistemu ETCS-a signalni znaci svetlosnih signala ugrađenih pored koloseka postaju suvišni.

Ovde je neophodno naglasiti da voz koji saobraća brzinama do 160km/h može i ne mora saobraćati u sistemu ETCS. Voz koji saobraća brzinama preko 160km/h mora saobraćati u sistemu ETCS.

Za ulazak u sistem ETCS voz se zaustavlja na području eurobalize (slika 8), mašinođa se mora prvo prijaviti tj. u svoj računar u upravljačnici uneti sledeće podatke:

1. lozinku - ključ za pristup sistemu RBC, takozvani identifikacioni broj (ID),
2. podatke o vozu:
 - tačan broj voza (mora biti broj koji je već unet u red vožnje),
 - dužinu voza,
 - maksimalnu brzinu kojom saobraća,
 - bira mod (ATP režim - ATP uređaj je deo opreme ETCS na lokomotivi) u kojem će saobraćati.



Slika 8. Prijava na ETCS [5]

Režimi u kojima voz može saobraćati su:

- Full Supervision (FS) - pun nadzor,
- On Sight (OS) - prema preglednosti pruge,
- Staff Responsible (SR) - na odgovornost osoblja,
- Shunting (SH) - za manevrisanje,
- Unfitted (UN) - vožnja u području koje nije opremljeno ETCS,
- Sleeping (SL) - vožnja na pomoćnom vozilu,
- Stand By (SB) - vožnja u pripravnosti,
- Trip (TR) - vožnja u preletanju,
- Post Trip (PT) - vožnja posle preletanja,
- System Failure (SF) - vožnja pri otkazu sistema,
- Isolation (IS) - razdvajanje,
- No Power (NP) - bez napona,
- Non Leading (NL) - nije vodeća lokomotiva u nizu,
- National System (SN) - vožnja po nacionalnom sistemu,
- Reversing (RV) - promena smera kretanja.

Mašinođa može pri prijavljivanju izabrati bilo koji od ovih režima, osim prva dva FS i OS, jer njih daje samo RBC, ali se uglavnom startuje iz SR moda. Po unošenju ovih podataka čeka se da ga „sistem“ prihvati, odnosno da preko balizne grupe na kojoj se voz nalazi, ove podatke GSM-R mreža prenese do RBC-a koji će po izvršenoj proveru podataka „voditi“ voz tj. dati dozvolu za vožnju (MA).

Kad sistem prihvati prijavu voza, RBC mašinođi na njegovom ekranu dopunjuje podatke o:

- statusu položaja voza - validan,
- smeru kretanja - pozitivan/negativan (negativan je kad saobraća po susednom koloseku),
- položaju voza - Batajnica EoGB,
- kraju dozvole za vožnju,
- statusu prinudnog zaustavljanja (na pr. nepoznat).

TK dispečer nema nikakve dodatne obaveze prema vozu koji saobraća u ETCS sistemu u odnosu na ostale vozove, on formira put vožnje ovog voza (kao i svakog drugog),-a prijavljivanje u sistem teče bez uticaja TK dispečera.

Da se voz prijavio da vozi u ETCS sistemu prepoznaje se po tome što se put vožnje voza obeležava svetlo- zelenom linijom oivičenom sivom trakom, što se prikazuje automatski, kao što je prikazano na slici 8.

TK dispečer ima mogućnost da, u slučaju potrebe, prinudno zaustavi voz davanjem komande za prinudno zaustavljanje (Funkcija → Prinudno zaustavljanje voza). Ovu poruku TK dispečer šalje RBC-u, a RBC šalje ATP uređaju na lokomotivi nakon čega se voz prinudno zaustavlja bez uticaja mašinovođe. Ovo je u suštini osnovna funkcija ETCS sistema - da u svakom trenutku kontroliše kretanje voza i ako je potrebno da ga prinudno zaustavi.

Da bi se vozovi koji saobraćaju u ETCS sistemu razlikovali od ostalih vozova, osim drugačijeg prikazivanja puta vožnje, ovi vozovi se po prijavi obeležavaju kurzivnim (iskošenim) brojevima.

3.6. Opšti sigurnosni zahtevi

Zahtevani ERTMS/ETCS s l e nivoa 2 mora posedovati odnosno podržavati sledeća svojstva [5]:

- Vozilo uključeno u nadzor putem ETCS s l et ne sme prekoračiti dozvolu za vožnju (MA);
- Vozilo uključeno u nadzor putem ETCS sistema ne sme prekoračiti nijednu dopuštenu brzinu na pruzi (SSP);
- Sa stajališta saobraćajnog osoblja se na vožnje signalisane signalima i na vožnje putem ETCS sistema primenjuju isti saobraćajni propisi, osim za vožnje u OS režimu, za čiju primenu se mora obezbediti pokazivanje posebnog signalnog znaka kojim se dozvoljava dalja vožnja putem ETCS sistema, iako nisu ispunjeni bezbednosni uslovi za postavljanje signalnog znaka za dozvoljenu vožnju ("pozivni signal"). Ako ovaj signalni znak ne može biti postavljen, mora se koristiti vožnja u SR modu;
- Pružni ETCS sistem nivoa 2 ne sme dovesti do ograničenja u upravljanju saobraćajem ili do degradacije performansi saobraćaja (npr. propusna moć pruge) u odnosu na stanje pre implementacije istog;
- Interfejsi između ETCS komponenti i spoljašnjih elemenata signalno-sigurnosnih uređaja moraju biti signalno-tehnički bezbedni;
- Za vožnju voza preko signala koji pokazuje signalni znak „Stoj“ se način „pod odgovornošću osoblja“ (SR) aktivira pisanim nalogom otpravnika vozova (ukoliko je stanica posednuta), odnosno TK dispečera (ukoliko stanica nije posednuta).

Nakon pritiska na taster „Nalog“ (za prelazak preko) (Override) za vreme mirovanja lokomotive (NV) uređaj na vozilu se prebacuje u način „pod odgovornošću osoblja“ (SR);

- Za privremene lagane vožnje (TSR - Temporary Speed Restriction) se koriste s l et iz RBC.

Uređaj ETCS na vozilu mora za kontrolu brzine voza raspolagati minimalno sledećim podacima:

- podaci o vozu (Train data) kao što su najveća brzina, kočione karakteristike, dužina voza, masa voza i sl,
- podaci o pruzi (Track data) kao što su statički profil brzine (odnosno najveće dopuštene brzine), s l ete, dužina pruge s l.

Podaci o vozu (koje unosi mašinovođa) se smeštaju u uređaju na vozilu i šalju RBC-u prilikom iniciranja sesije komunikacije.

Aktiviranje kočenja u slučaju opasnosti kod prolaska voza pored signalnog znaka „Stoj“ vrši se putem evrobalize.

U okviru signalizacije u upravljačnici vozovima se daju odobrenja za vožnju. Ta se odobrenja prikazuju na DMI (Driver Machine Interface - interfejs mašinovođa-mašina) ugrađenom u upravljačnici. Mašinovođa je dužan da postupa u skladu s informacijama na DMI i odgovori u skladu s operativnim pravilima.

3.7. Opšti zahtevi za funkcionalnost ETCS sistema

Podrazumeva se saobraćaj kako vozova opremljenih sistemom ETCS tako i vozova koji nisu opremljeni sistemom ETCS [5].

U slučajevima kada se voz već kreće u FS ili OS režimu, a ne može se očitati jedna ili više baliza iz jedne BG (balizna grupa), pri čemu su očitane sve balize iz prethodne i sledeće BG, ne sme doći do ograničavanja kretanja datog voza. U slučaju nemogućnosti očitavanja dve uzastopno povezane BG, mora se inicirati radno kočenje.

Mora biti moguće zadavanje MA u modu FS u sledećim slučajevima:

- a) za sve vozove koji dolaze/odlaze sa koloseka opremljenih sistemom ETCS, uključujući sve moguće varijante puteva vožnji koje omogućava nadležni ESSU (Electronic interlocking device - elektronska postavnica),

- b) za sve vozove koji odlaze na koloseke prema kojima je moguća tranzicija bez zaustavljanja (nivoi 0, 1 i NTC - nacionalni sistem), uključujući sve moguće varijante puteva vožnji koje omogućava nadležni ESSU,
- c) za sve vožnje vozova u stanicama koje su povezane sa vožnjama opisanim pod slučajevima a) i b),
- d) za sve vožnje vozova na otvorenoj pruzi opremljenoj sistemom APB nacionalnog auto-stop sistema.

ESSU mora da omogući sve neophodne podatke za RBS tako da se može zadati MA u FS režimu, a isto tako i da se može opozvati MA ili primeniti prinudno kočenje u slučaju da dođe do promene sigurnosnih uslova u toku vožnje voza za koje je već izdata MA (npr. u slučaju gubitka detekcije položaja određene skretnice u toku već zabravljenog puta vožnje ili zauzeća određenog odseka).

ESSU mora da ima mogućnost slanja ka RBC podataka o vožnjama na pozivni signal, tako da voz opremljen ETCS sistemom može saobraćati u OS režimu na delovima takvog puta vožnje gde postoji zauzetost pojedinih odseka, a u FS režimu na svim preostalim delovima takvog puta vožnje gde nisu zauzeti odgovarajući odseci.

Ukoliko su na određenom delu pruge takvi uslovi da se mogu istovremeno postaviti ili ulazni put vožnje ili odgovarajući put vožnje na pozivni signal, od izbora puta vožnje otpravnika vozova zavisi da li će se izdati MA u FS ili OS režimu.

Za zadavanje vožnje voza u OS režimu, sve skretnice u putu vožnje/putu pretrčavanja i skretnice u bočnoj zaštiti puta vožnje/puta pretrčavanja moraju biti zabravljeni u odgovarajućim položajima, bilo automatski zadavanjem takvog puta vožnje, bilo ručno od strane otpravnika vozova nadležne stanice.

U slučaju kvara na nekoj od signalnih svetiljki, ESSU mora da omogući pokazivanje sledećeg restriktivnijeg signalnog znaka, i da pošalje odgovarajuću informaciju RBC-u.

U slučaju lažnog zauzeća nekog od odseka, nakon izvršenja propisane procedure reseta otpravnika vozova, ESSU mora da pošalje odgovarajuću informaciju RBC-u. U slučaju da su ispunjeni ostali sigurnosni uslovi za planirani put vožnje preko navedenih odseka, RBC može izdati MA u FS režimu.

U slučaju opoziva zabravljenog puta vožnje za vožnju koja nije započeta, ESSU mora da pošalje odgovarajuću informaciju RBC-u kako bi se opozvala odgovarajuća izdata MA u FS režimu. Ukoliko je u toku vožnje izdata MA u OS režimu, a sigurnosni uslovi na pruzi dozvoljavaju izdavanje nove MA u FS režimu kod koje se EOA (End of Authority - kraj dozvole za vožnju) nalazi iza tekućeg EoA u smeru vožnje, RBC mora primeniti TAF (Track Ahead Free - odsek ispred slobodan) proceduru za promenu MA OS u MA FS.

RBC generiše MA za vozove kojima upravlja tako što obrađuje dinamičke podatke (stanične puteve vožnje, zauzetost odseka, poziciju voza, lagane vožnje) i statičke podatke (najveća dopuštena brzina na pruzi, nagib pruge i sl.). Dozvola za vožnju se vozu šalje preko bežičnog GSM-R.

3.8. Lokomotivska oprema sistema za kontrolu voza (ETCS ON BOARD EQUIPMENT)

Na osnovu podataka iz RBC i podataka sa šina kao i parametara voza, lokomotivska oprema ETCS nivoa 2 izračunava kontinualnu krivu za kontrolu brzine za rastojanje do cilja u realnom vremenu i ima funkciju automatske zaštite voza u skladu sa tom krivom. Osnovne funkcije opreme na vozu su: samotestiranje, bežična komunikacija, merenje brzine, provera pozicije voza, izračunavanje najrestriktivnije krive brzine, izračunavanje dinamičke krive, nadzor brzine, korekcija greške pozicioniranja usled proklizavanja pri kotrljanju, samozaštita od pogoršavanja rada, komunikacija mašinovođe i voza, čuvanje dijagnostike, prolazak preko neutralne sekcije, obrada podataka dobijenih sa euro balize, prelazak između različitih ETCS nivoa itd [5].

Oprema na vozu za ETCS nivo 2 se sastoji od glavnog računara i periferala. Glavni računar sadrži: glavnu upravljačku jedinicu, jedinicu za merenje brzine i rastojanja, jedinicu za bežičnu komunikaciju (MT), jedinicu za prijem telegrama sa euro baliza (BTM), jedinicu za snimanje pravnosnažnih podataka (crna kutija), ulazno/izlaznu jedinicu (jedinicu za interfejs ka vozu). Periferali uključuju pult kabinske signalizacije (DMI), radar i senzore brzine, antenu za prijem sa euro baliza i GSM-R antenu.

Oprema na vozu ima dva modaliteta kočenja - automatsko kočenje (uređaji imaju prioritet upravljanja) i kočenje mašinovođe (prioritet ima delovanje čoveka).

3.9. Vozovi koji imaju lokomotivsku opremu ETCS

Vozovi koji saobraćaju na pruzi Beograd - Novi Sad u sistemu ETCS su elektro - motorni vozovi švajcarskog proizvođača Stadler. EMG vozovi serije 410/418 Stadler Kiss imaju opremu za saobraćaj u sistemu ETCS 2. Srbija Voz a.d. kupila je tri voza ove serije maksimalne brzine 200 km/h za brzu prugu Beograd - Budimpešta.



Slika 9. Voz koji poseduje ETCS

3.10. Pružni auto-stop uređaji (Induzi I-60)

Kod svih glavnih signala u stanicama i otvorenoj pruzi i kod posebnih predsignala ugrađeni su pružni auto-stop uređaji (kombinovane pružne balize 1000/2000Hz) sistema I-60, a kod pojedinih glavnih signala i balize 500Hz. Balize 1000/2000 Hz se ugrađuju neposredno pored signala, a balize od 500 Hz ugrađuju se na minimum 150m ili više ispred signala, ali tako da budu minimum 450m ispred tačke koju štite. Povezivanje pružne balize 500Hz ili 1000/2000Hz se omogućava ugradnjom spoljašnjeg uređaja, koji predstavlja interfejs signala i pružnih baliza. Interfejs se ugrađuje u kućište signalnog ormara [2].

Svetlosni signalni znaci na glavnim signalima i posebnim predsignalima praćeni su određenom vrednošću frekvencije oscilatornog kola koje, kad je u rezonanciji sa odgovarajućim oscilatornim kolom na lokomotivi, utiče na logički deo auto-stop sistema i prema utvrđenim pravilima utiče na dalji tok vožnje lokomotive, odnosno voza. Frekvencije tih oscilatornih kola su 500Hz, 1000Hz i 2000Hz, a prilikom uticaja odgovarajućeg oscilatornog kola odvija se sledeće:

- 500Hz - trenutna provera brzine voza,
- 1000Hz - provera da je mašinovođa primetio signalni znak koji predsignalizuje zaustavljanje, ili ograničenje brzine ili ograničava brzinu te najavljuje proveru brzine nakon određenog vremenskog intervala definisanog režimom vožnje voza;
- 2000Hz - prolazak pored signala koji pokazuje signalni znak zabranjene vožnje.

4. SAOBRAĆAJ VOZOVA NA PRUZI BEOGRAD - NOVI SAD

4.1. Funkcionisanje saobraćaja vozova

Stanica Beograd Centar je granična stanica na TK pruzi, što znači da je to prva i poslednja stanica na deonici TK pruge koja nije uključena u telekomandu, otprema vozove na deonicu TK pruge i prima vozove sa deonice TK pruge, u kojoj saobraćaj reguliše i puteve vožnje obezbeđuje otpravnik vozova. Stanica Novi Sad je granična stanica koja nema direktan kontakt sa TK dispečerima i preko stanice Petrovaradin stupa u kontakt sa TK dispečerima.

Otpravnik vozova stanice Beograd Centar prateći red vožnje nudi voz tj. traži dopuštenje za otpremu voza TK dispečeru, koji daje dopuštenje i unosi u sistem broj voza da bi ga sistem registrovao i formirao put vožnje. Kada je stanje redovno svi vozovi koji su uneti u elektronski grafikon reda vožnje saobraćaju na osnovu unetih podataka, sistem im obezbeđuje put vožnje i pali određene signale. U ovakvom slučaju TK dispečer nakon datog dopuštenja vrši samo nadzor nad kretanjem voza duž deonice, sve do stanice Petrovaradin, preko koje stupa u kontakt sa stanicom Novi Sad i nudi joj voz. Za vozove koji nisu uneti u elektronski grafikon reda vožnje, tj. nema ih u sistemu, TK dispečer takvim vozovima obezbeđuje put vožnje i pali signale duž cele deonice. Teretni vozovi koji saobraćaju na ovoj deonici od Novog Sada do Batajnice saobraćaju noću u vremenu od 23h do 05h, njihov saobraćaj regulišu TK dispečeri jer nisu uključeni u sistem automatskog regulisanja saobraćaja zato što nemaju stalan red vožnje.

TK dispečeri moraju da vrše stalan nadzor nad kretanjem vozova, zbog čestih poremećaja u kretanju vozova prouzrokovanih određenim smetnjama na uređajima i kašnjenjem vozova [6]. Praćenjem kretanja saobraćaja vozova određuju preticanja u određenim stanicama i tada oni komanduju signalnim uređajima. TK dispečeri formiraju i rukuju manevarske puteve vožnje. Posednuta službena mesta na ovoj deonici su posednuta ovlašćenim staničnim radnikom čiji je zadatak da nadgleda saobraćaj u svojoj stanici i da avizira vozove narednoj stanici, oni imaju i mogućnost preuzimanja lokalnog rada tj. da oni upravljaju saobraćajem vozova u svojoj stanici, po odobrenju TK dispečera ili u izuzetnim situacijama da bi se izbegli neželjeni događaji.

Formirani put vožnje za vozove koji nisu uključeni u ETCS sistem prikazuje se zelenom linijom, kao na

slici 10. A za vozove koji su uključeni u ETCS sistem zelenom linijom sa sivim okvirima, kao na slici 11.

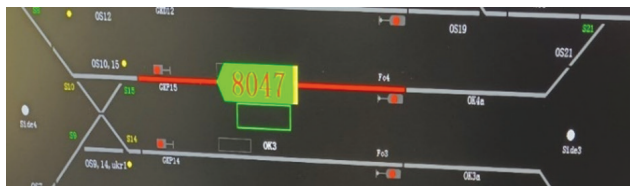


Slika 10. Formirani put vožnje bez ETCS-a [3]



Slika 11. Formirani put vožnje u ETCS-u [3]

Zauzetost koloseka se prikazuje crvenom linijom, kao na slici 12. Voz se prikazuje simbolom pravougaonik sa strelicom usmerenom u pravcu kretanja i u pravougaoniku ispisan broj voza. Za elektro- vozove zeleni pravougaonik, a za dizel- vozove beli pravougaonik. Kada voz stoji pojavljuje se žuta boja na kraju pravougaonika (slika 12).



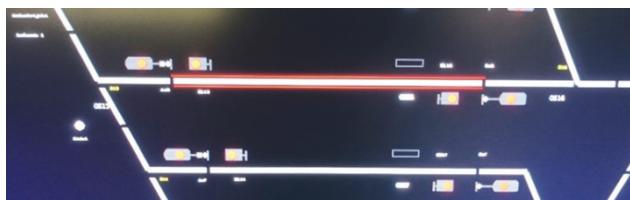
Slika 12. Prikaz zauzetog koloseka [3]

Manevarski put vožnje prikazuje se plavom linijom, kao na slici 13.



Slika 13. Prikaz manevarskog puta vožnje [3]

Kolosek na kojem je isključen napon prikazuje se crvenim linijama-okvirom, kao na slici 14.



Slika 14. Prikaz koloseka sa isključenim naponom [3]

Lagana vožnja prikazuje se žutim linijama-okvirom, kao na slici 15.

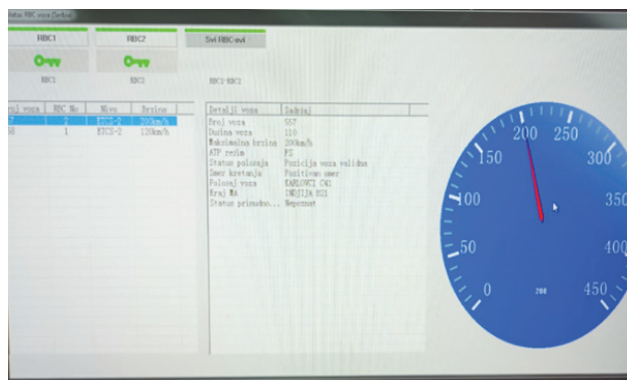


Slika 15. Prikaz lagane vožnje [3]

4.2. Razlika u kretanju vozova sa ETCS sistemom i bez ETCS sistema

Vozovi da bi saobraćali brzinom većom od 160km/h moraju da budu uključeni u ETCS sistem. Kod vozova koji saobraćaju u ETCS sistemu izlazni signal pokazuje signalni znak za dozvoljenu vožnju 3 minuta pre polaska voza, formiran put vožnje je duži nego inače i u ovom slučaju iznosi 2 međustanična rastojanja. Kada voz saobraća u ETCS sistemu TK dispečer ima uvid u tačnu lokaciju voza, njegovu trenutnu brzinu, signalni znak na narednom signalu i sl. Sam sistem ne dozvoljava mašinovođi da prekorači maksimalnu brzinu, sistem prepoznaje lagane vožnje koje uključi TK dispečer i obaveštava mašinovođu u vidu poruka na ekranu, ako mašinovođa ne reaguje na vreme sistem sam koči voz. Vozovi koji ne saobraćaju u ETCS sistemu mogu biti uključeni u sistem automatskog regulisanja saobraćaja ako imaju stalan red vožnje koji je unet u sistem.

Na slici 16. su prikazani podaci koje TK-dispečer može da vidi za voz koji saobraća u ETCS sistemu.



Slika 16. Podaci o vozilu u ETCS-u [5]

5. SWOT ANALIZA

Primena SWOT analize za prikaz ERTMS-a (Evropskog sistema za upravljanje železničkim saobraćajem) prikazana je u tabeli 2 [7].

Tabela 2. SWOT model ERTMS-a

SWOT MODEL ERTMS-a	
Snage	Slabosti
<ul style="list-style-type: none"> • Automatizovanost sistema • Velika propusna moć pruge • Visok nivo bezbednosti saobraćaja • Visok nivo preglednosti saobraćaja • Visok stepen interoperabilnosti • Pogodnost sistema za vozove velikih brzina • Relativno jednostavan način upotrebe sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Visoka cena opreme i uređaja • Konstantan nadzor ljudskog faktora nadsistemom • Kod nastanka smetnje sistem ne pronalazi sam rešenje • Visoka cena održavanja uređaja • Mala iskorišćenost kapaciteta zbog potrebne opreme na vozovima koji je ne poseduju
Mogućnosti	Pretnje
<ul style="list-style-type: none"> • Povećanje primenljivosti sistema u Srbiji • Unapređenje GSM-R sistema • Relativno jednostavan prelazak na viši novo upravljanja saobraćajem (ETCS nivo 3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Zahtevi za ETCS nivo 3 • Potencijalni bezbednosni rizici zbog velikog broja uređaja međusobno povezanih u sistem • Kvalitet opreme i uređaja • Usklađivanje sa različitim sistemom telekomande

6. ZAKLJUČAK

Analizom i obradom prikupljenih podataka u ovom radu zaključujemo da se značajno povećao kvalitet železničkog saobraćaja na pruzi Beograd - Novi Sad nakon modernizacije pruge i uvođenja nove tehnologije koja direktno utiče na poboljšanje organizacije saobraćaja. Uvođenje ETCS-a 2 dovelo je do toga da vozovi na ovoj deonici saobraćaju maksimalnom brzinom koja iznosi 200km/h, što je prvi slučaj u Srbiji da se vozovi kreću brzinom 200km/h. Primenjena tehnologija telekomandnog regulisanja saobraćaja omogućava bolju, kvalitetniju i efikasniju preglednost praćenja i regulisanja saobraćaja što je dovelo do poboljšanja samog kvaliteta organizacije saobraćaja.

LITERATURA

- [1] Stojić G, Vesković S, Tanackov I, Milinković S: Model for Railway Infrastructure Management Organization, *Promet - Traffic&Transportation*, 24 (2), 99-107. <https://doi.org/10.7307/ptt.v24i2.281>, 2012.
- [2] Vujović D, Pavlović N: Analitičke metode za proračun dužine zaustavnog puta vozova kod uređaja Siemens I60, *Železnice* 2017(4), 228-241. преузето од <https://www.casopis-zeleznice.rs/index.php/zeleznice/article/view/39>.
- [3] Infrastruktura železnice Srbije: Uputstvo o organizovanju saobraćaja, vršenju saobraćajne službe i rukovanju uređajima telekomande tipa „Fzt-CTC” na delu pruge Beograd Centar - Novi Sad, Beograd, 2022.
- [4] Čičak M, Vesković S: Organizacija železničkog saobraćaja II, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, Beograd, 2005.
- [5] https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/rail/ertms/what-ertms-and-how-does-it-work/etcs-levels-and-modes_en
- [6] Vesković S, Čičak M, Milinković S: Tehnologija železničkog saobraćaja, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, Beograd, 2022.
- [7] <http://www.kelm.ftn.uns.ac.rs/literatura/uuz/2018/SWOT-UUZ12.decembar2018.pdf>

ORGANIZACIJA I TRANSPORT ROBE ŽELEZNICOM NA TERITORIJI SAD

ORGANIZATION AND TRANSPORT OF GOODS BY RAIL IN THE TERRITORY OF THE USA

UDK: 656.2+314/316

REZIME:

Železnice u SAD su skoro u potpunosti u privatnom vlasništvu. Za razliku od drumskog transporta, železnički transport se obavlja isključivo po nezavisnoj infrastrukturi koju same transportne kompanije moraju i da održavaju. Približno 630 teretnih železničkih kompanija prevoze robu na mreži dugačkoj oko 140.000 milja rasprostranjene širom Sjedinjenih Država. Postoji sedam transportnih kompanija klase 1 koje su 2019. godine imale prihod od najmanje 505 miliona dolara. Odgovorne su za oko 68% železničkih pruga, 88% zaposlenih radnika na železnici i 94% ukupnog prihoda ostvarenog od transporta železnicom. Svaki od ovih operatera u svom vlasništvu ima više hiljada milja pruge. Kompanije koje se ne svrstavaju u klasu 1 (poznati i kao lokalni ili regionalni operateri) variraju u veličini od manjih, koje imaju svega nekoliko pošiljaka mesečno, sve do onih koje prevoze železnicom preko više saveznih država i imaju približan udeo kao kompanije klase 1. Ovi operateri zajedno stvaraju siguran, efikasan i ekonomičan transportni sistem koji pouzdano služi ekonomiji korisnika, kao i ekonomiji Sjedinjenih Država. Kako je jasan ekonomski rast, tako se predviđa da će postojati sve veći porast zahteva za transportom. Savezna uprava za auto-puteve, koja je deo ministarstva za saobraćaj, predviđa da će postojati rast od 18,6 milijardi tona koje su prevezene tokom 2019. godine na čak 24,1 milijarde tona do 2040. godine, što je porast od 30%. A železnice rade na određenim sistemima i unapređenju kako bi bile spremne za ovaj izazov.

Ključne reči: železnica, prevoz robe, železnička mreža SAD, železnički transportni sistem, efikasnost železnice

SUMMARY:

America's freight railroads are almost entirely privately owned and operated. Unlike trucks and barges, freight railroads operate overwhelmingly on infrastructure that they own, build, maintain and pay for themselves. Approximately 630 freight railroads operate across the nearly 140.000 mile u.s. freight rail network. The seven "class i" railroads - railroads with 2019 revenue of at least \$505 million - account for around 68% of freight rail mileage, 88% of employees, and 94% of revenue. Each class i railroad operates in multiple states over thousands of miles of track. Non-class i railroads (also known as short line and regional railroads) range in size from tiny operations handling a few carloads a month to multi-state operations close to class i size. Together, they provide a safe, efficient and cost-effective transportation network that reliably serves customers and the nation's economy. As america's economy grows, the need to move more freight will grow too. The federal highway administration forecasts that total u.s. freight shipments will rise from an estimated 18,6 billion tons in 2019 to 24,1 billion tons in 2040 - a 30% increase. Railroads are getting ready today to meet this challenge.

Key words: railroad, freight transportation, us rail networks, rail transportation system, rail efficiency

* Milan Marinković, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, marinkovicmilan090162@gmail.com

1. UVOD

Industrija logistike i transporta u SAD je visoko konkurentna. Ulaganjem u ovaj sektor, multinacionalne kompanije se pozicioniraju kako bi bolje olakšale protok robe na najvećem svetskom potrošačkom tržištu. Međunarodne i domaće kompanije u ovoj industriji imaju koristi od visoko kvalifikovane radne snage i relativno niskih troškova. Troškovi poslovne logistike SAD dostigli su 1,6 triliona dolara u 2018. godini (8 odsto BDP-a). Te godine direktna strana ulaganja u industriju iznosila su 1,5 milijardi dolara. Analitičari očekuju da će investicije biti u korelaciji sa rastom u američkoj privredi što je specifično za ovaj sektor. Američki visoko integrisani lanac snabdevanja povezuje proizvođače i potrošače kroz više načina prevoza, uključujući vazdušne i ekspresne isporuke, teretne železnice, pomorski transport i kamionski transport [13].

Da bi efikasno služile kupcima, multinacionalne i domaće kompanije pružaju prilagođena logistička i transportna rešenja kako bi se obezbedio koordinisan protok robe od početne tačke do krajnjeg korisnika kroz svaki segment mreže lanca snabdevanja.

Suštinska koncepcija logistike se takođe nalazi u integrisanom pristupu u svim njenim sastavnim aktivnostima, kao što su rukovanje materijalima, pružanje usluga potrošačima, logističke komunikacije, upravljanje zalihama, skladištenjem i transportom [11].

Nove strategije i trendovi u logistici su usmereni ka stvaranju optimalnog odnosa prema logističkim uslugama i logističkim troškovima transporta uz postizanje određenih ciljeva kao što su:

- povezivanje nivoa kvaliteta logističkih usluga - kraći rokovi izvođača, veća frekventnost, veća uspešnost, veći stepen približavanja kupaca u pogledu njihovih zahteva,
- smanjenje logističkih troškova, prvenstveno zaliha u logističkim lancima,
- koncentracija lanaca snabdevanja,
- optimizacija učešća korisnika i pošiljaoca u kreiranju kompletnih usluga, razvoju i primeni tehnologije u skladu sa zahtevima ekologije i bezbednosti.

Železnički transport se od svog nastanka pa sve do danas koristi za prevoz masovne, kabaste robe, koja ima relativno nisku vrednost u odnosu na težinu (ugalj, žitarice i dr.) Koristi se uglavnom za prevoz do dosta udaljenih mesta. Upravo to ukazuje da je

reč o modelu transporta sa niskim troškovima, ali nije baš ekonomičan za robu u malim količinama ili za prevoz na kraće relacije [4].

Značajna slabost železnice u odnosu na drumski transport je što su joj usluge spore, veoma često neefikasne u smislu vremena i samim tim i nefleksibilne. Korišćenje usluga železnice opalo je od Drugog svetskog rata sa 70% robe, koja se tada prevozila železnicom, na 38% koliko se danas njome prevozi. Mada, postoje neki slučajevi koji pokazuju porast korišćenja železnice kroz povećanu produktivnost jer se prevozi duplo više robe.

Neke železnice u SAD stalno poboljšavaju uobičajene usluge zahvaljujući specijalno konfigurisanim kompozicijama vozova. Burlington Northern, npr., ima voz koji ide od fabrike papira Boise Cascade u International Falls u Minesoti, blizu granice sa Kanadom, do St. Paula, takođe u Minesoti [21]. Ovaj voz prevozi papir i do drugih odredišta. Kako bi pridobili ovog klijenta, Burlington Northern je obezbedio specijalna teretna kola i uspostavio novu kompjutersku vezu sa Boise Cascade.

Železnica je vodila agresivnu kampanju radi povećanja efikasnosti kako bi bila konkurentnija auto-prevoznicima i drugim modelima transporta. Na primer, korišćenjem duplo većih otvorenih teretnih vagona. Železnica može prevoziti teret na velikim daljinama sa uštedama i do 30% u poređenju sa drumskim saobraćajem [4]. Dodatni faktor koji doprinosi povećanju efikasnosti je veća integracija železnice. Integracije mogu povećati efikasnost izbegavanjem preklapanja puteva, ekonomijom obima i nižim kapitalnim troškovima.

Železnica u SAD svakodnevno teži da privuče nove korisnike usluga nudeći isporuku robe na vreme u skladu sa „just in time“ (JIT) konceptom proizvodnje. Mnoge železnice koriste kompjuterske veze sa drugim prevoznicima koje omogućavaju prevoz robe od jednog do drugog prevoza [15].

2. TERETNA ŽELEZNICA U SAD, OSNOVNA OBELEŽJA

Železničke kompanije su, u većini slučajeva, firme koje pružaju različite vrste usluga, kao što su prevoz tereta i putnika. U slučaju tereta, zajedno sa uobičajenim prevozom rasutog tereta, železnički operateri takođe isporučuju kompletne teretne vagone ili pak cele vozove, pakete i poštanske usluge, kao i druge usluge intermodalnog transporta.

Železnički saobraćaj je nacionalna infrastruktura koja je od vitalnog značaja za stalnu bezbednost i ekonomski rast SAD. Javni i privatni izdaci za teretni transportni prevoz predstavljaju najmanje 17% BDP.

U SAD postoji 9 železnica prve klase sa godišnjim prihodom od preko 260 miliona dolara godišnje, koje rade preko međusobno povezane mreže od oko 136.000 milja pruge. Ukupno, one upravljaju sa oko 18.000 lokomotiva i oko 1.200.000 teretnih vagona različitih karakteristika. One prevoze oko 40% neto tonskih milja tereta koji se prevozi u SAD - prvenstveno vagona i kontejnera. Postoje 32 (regionalne) železnice klase 2. Svaka ima godišnji prihod između 20 i 260 miliona dolara i radi na najmanje 350 milja pruge. Postoji 487 kratkih pruga. Svaka od njih ima godišnji prihod manji od 20 miliona dolara i manje, posluje više od 350 milja pruge, ali isporučuje određeni promet [1].

Jedinstven aspekt železničkog sistema je da je svako kretanje voza u sistemu strogo kontrolisano. Nijedan voz ne može da uđe u sistem sa skretnice ili sporednog koloseka bez "ovlašćenja". Da bi povećali efikasnost poslovanja, glavni operateri su uspostavili centralizovane dispečerske centre koji osiguravaju da svi vozovi u sistemu rade efikasno. Otpremni centar i povezani korisnički centar prima narudžbe za prevoz, uspostavlja osnovu sastavljajući ih u vozove, dodeljuje lokomotivu sa adekvatnom snagom svakom vozu kako bi se osiguralo njegovo funkcionisanje uz poštovanje predviđene brzine, dodeljuje posadu vozu i ovlasti voz da uđe u železnički sistem. Savezna uprava za železnice (FRA) osnovana je 1967. godine koja ima funkciju regulisanja železničkog tržišta. Do tada je savezna vlada SAD vodila računa o svim pitanjima vezanim za železnicu.

Osim toga, Međudržavna trgovinska komisija (ICC) nastavila je rad sa svojim odgovornostima za regulisanje u železničkoj industriji. Sve promene tarifa morale su biti podnete na odobrenje ICC-u sa odgovarajućim i opširnim opravdanjem. Kada je formiran FRA, druge agencije savezne vlade nastavile su da se bave pitanjima vezanim za železnicu. Osim toga, postoji zakonodavno telo koje je posvećeno isključivo pitanjima vezanim za železnicu [7].

Pored toga, geografski informacioni sistem železnice FRA-e pruža interaktivni alat koji korisnicima omogućava pregled različitih aspekata teretne železničke infrastrukture u SAD. Javni skupovi podataka dostupni su u Nacionalnoj bazi podataka u transportnom atlasu [18].

Železnice su podložne efektu mreže, što se više tačaka poveže veća je vrednost sistema u celini. Rane železnice izgrađene su za dovoženje resursa, kao što su uglj, rude i poljoprivredni proizvodi sa unutrašnjih lokacija do luke za izvoz. U mnogim delovima sveta, posebno na južnoj hemisferi, to je i dalje glavna upotreba teretnih železnica. Bolja povezanost otvara železničku mrežu za druge teretne svrhe, uključujući i unutrašnji. Povezivanje železničke mreže ograničeno je brojnim faktorima, uključujući geografske barijere, kao što su okeani i planine, tehničke nekompatibilnosti, posebno različiti koloseci i železničke spojnice, te politički sukobi. Najveće železničke mreže nalaze se u Severnoj Americi i Evroaziji. Teretni vozovi na velikim udaljenostima su generalno duži od putničkih (poseduju veći broj vagona), sa većom dužinom koja poboljšava efikasnost. Maksimalna dužina varira u zavisnosti od sistema.

Generalno, drumski transport prevozi najveću tonažu prometa u većem delu sveta. Mnoge zemlje nastoje da povećaju brzinu i obim železničkog tereta u pokušaju da osvoje tržišta ili smanje preopterećene puteve i/ili ubrzaju isporuku u doba on-line kupovine. U Japanu, trendovi u povećanju železničkog teretnog transporta više su posledica dostupnosti radnika nego drugih pitanja.

Glavni nedostatak železničkog sistema u SAD-u je njegov nedostatak fleksibilnosti. Delimično iz tog razloga, železnica je izgubila veliki deo teretnog poslovanja zbog drumskog transporta. Mnoge vlade sada pokušavaju da podstaknu železnički saobraćaj zbog ekoloških koristi koje bi im doneo. Železnički transport je veoma energetski efikasan. U poređenju sa drumskim transportom, koji koristi kamione, železnički prevoz obezbeđuje da se roba koja se može prevesti na više kamiona transportuje u jednoj pošiljci. Ovim sistemom se uštedi mnogo što se tiče troškova vezanih za prevoz [4].

U Evropi (posebno u Velikoj Britaniji) mnogi industrijski gradovi su se razvili pre stvaranja železničke mreže. Mnoge fabrike nisu imale direktan pristup železnici. To je značilo da je teret morao biti otpremljen preko robne stanice, poslat vozom i istovaren na drugoj robnoj stanici za dalju isporuku u drugu fabriku. Kada su kamioni zamenili konje, često je bilo ekonomično i brže kretati se drumom. U Sjedinjenim Državama, posebno na zapadu i srednjem zapadu, gradovi su se razvijali oko železničkih pruga, a fabrike su često imale direktnu železničku vezu. Uprkos

zatvaranju mnogih manjih linija, utovar vagona iz jedne fabrike u drugu železnicom ostaje uobičajen. Železnice su bile prvi korisnici opreme za automatsku obradu podataka, počevši od prelaska u dvadeseti vek sa bušenim karticama i jedinicom za snimanje [19].

Mnogi železnički sistemi okrenuli su se računarskom planiranju i optimizaciji vozova, što je smanjilo troškove i pomoglo da se železnicama doda dodatni promet. Odnos teretnih železnica prema drugim vidovima prevoza uglavnom varira. Gotovo da nema interakcije sa vazдушnim prevozom, a uglavnom vlada konkurentski odnosa sa drumskim saobraćajem na velikim udaljenostima. Mnoga preduzeća šalju svoje proizvode železnicom, ukoliko je u pitanju velika udaljenost, jer može biti jeftinije i isporučeno u znatno većim količinama železnicom nego kamionom. Međutim, vodni transport ostaje održiv i konkurent tamo gde je i dostupan.

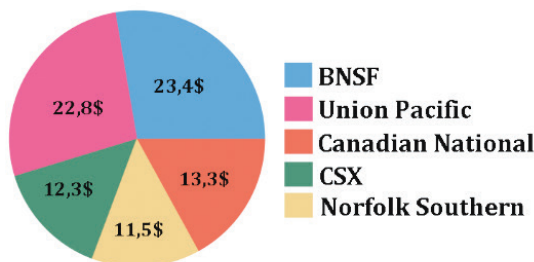
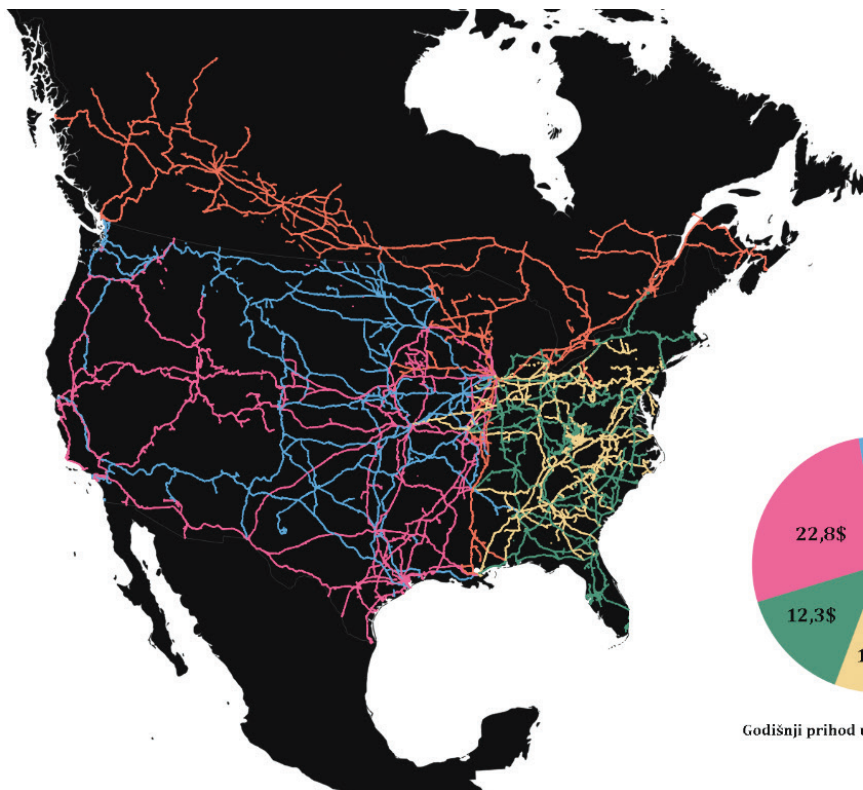
2.1. Železnica klase 1 i njeni najveći operateri

Danas se američka teretna železnička mreža smatra jednom od najdinamičnijih teretnih sistema na svetu. Industrija vredna 60 milijardi dolara sastoji se od 140.000 železničkih milja kojima upravlja sedam operatera klase 1 (železnice sa

operativnim prihodima od 433,2 miliona dolara ili više), 21 regionalna železnica i 510 lokalnih železnica [20].

Ne samo da sistem od 140.000 milja prevozi više tereta nego bilo koji drugi teretni železnički sistem na svetu, već takođe pruža 221.000 radnih mesta širom zemlje i brojne javne koristi, uključujući smanjenje zagušenja na putevima, smrtnih slučajeva na auto-putevima, potrošnju goriva i gasove sa efektom staklene bašte, logističke troškove i troškove održavanja javne infrastrukture. Teretne železnice SAD su privatne organizacije koje su odgovorne za sopstvene projekte održavanja i poboljšanja infrastrukture kao i voznog parka. U poređenju sa drugim velikim industrijama, oni ulažu jedan od najvećih procenata prihoda u održavanje i dodavanje kapaciteta svom sistemu. Većina ove investicije služi za održavanje, kako bi se osiguralo stanje ispravnosti, dok se 15 do 20% kapitalnih izdataka u proseku koristi za povećanje kapaciteta.

Sedam teretnih operatera klase 1 su [1]: Union Pacific Railroad, BNSF Railway, CSX Transportation, Canadian National Railway (CN), Norfolk Southern Railway, Canadian Pacific Railway (CPR), Kansas City Southern Railway Company (KCS).



Godišnji prihod u milijardama dolara za 2018. godinu

Slika 1. Mreža pruga u privatnom vlasništvu sa godišnjim prihodom u milijardama dolara [1]

Union Pacific Railroad Company, ili kraće Union Pacific, železnička je transportna kompanija koja je osnovana davne 1862. godine. Posедуje preko 7.600 lokomotiva, 53.000 kola i preko 32.300 milja (52.000km) pruge u 23 savezne države zapadno od Čikaga i Nju Orleansa. Union Pacific je uz BNSF najveća železnička transportna kompanija i samim tim mnogi smatraju da ove dve kompanije imaju "duopol" nad tržištem. Najčešće prevoze ugalj, opasne materije, prehrambene proizvode, građu, automobile, kao i poljoprivredne proizvode [22].

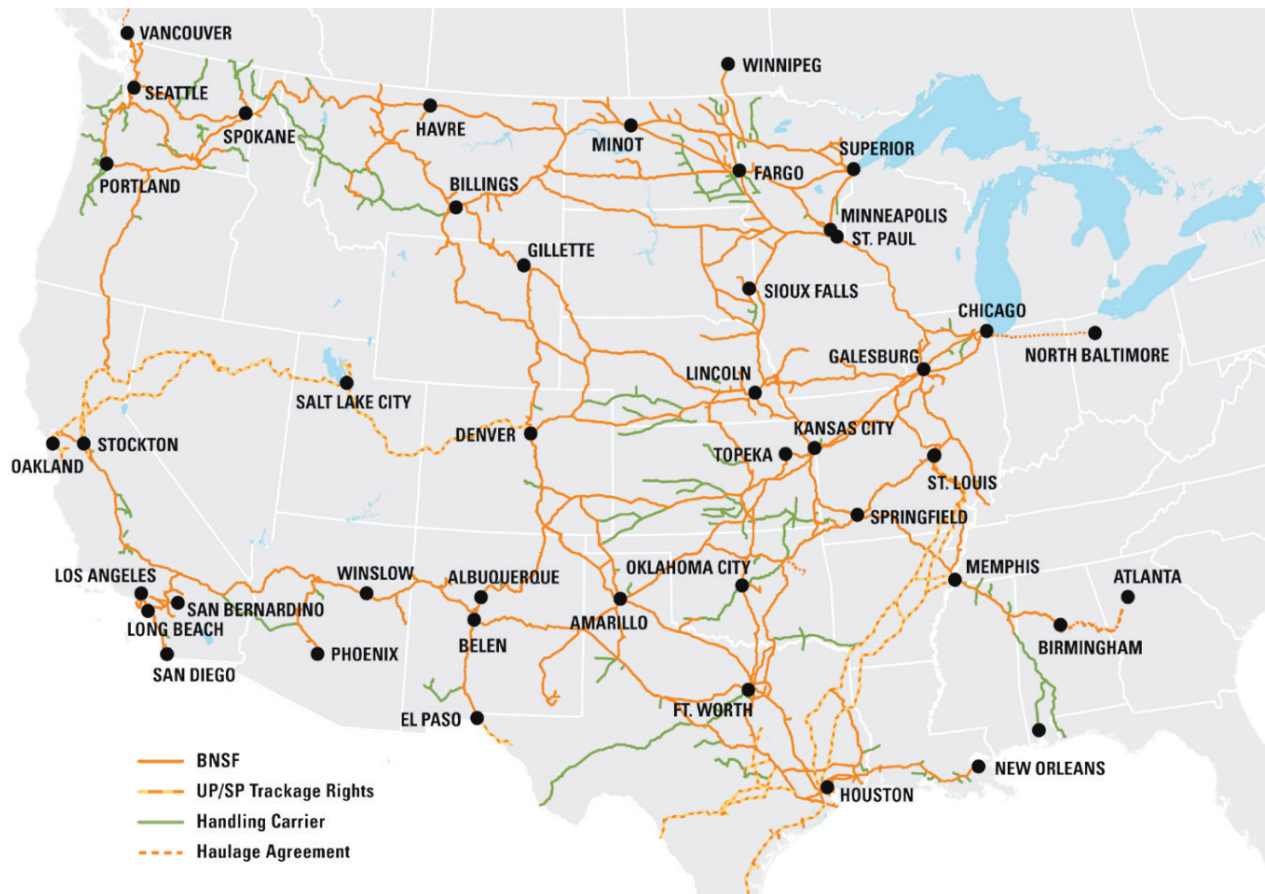
Burlington Northern and Santa Fe Railway, ili skraćeno BNSF, osnovana je 1849. godine i jedna je od dve najveće železničke transportne kompanije u Sjedinjenim Državama [23]. Saobraća u 28 saveznih država, 3 kanadske pokrajine sa više od 32.500 milja (52.300km) pruge. U svom voznom parku poseduje približno 7.700 lokomotiva, kao i 25 objekata prilagođenih za intermodalni transport. BNSF je ujedno i glavna železnička transportna kompanija u SAD koja se bavi intermodalnim transportom. Pored intermodalnog transporta najčešće prevozi gabaritne pošiljke, kao i velike količine ugalja (u proseku oko hiljadu vozova dnevno).

CSX Transportation [25], ili samo CSX, još je jedna železnička transportna kompanija klase 1 koja saobraća u 23 savezne države, kao i dve provincije u Kanadi. Osnovana je još 1827. godine. U svom voznom parku poseduje preko 3.500 lokomotiva, kao i približno 21.000 milja (34.000 km) pruge. Uz kompaniju Norfolk ima primat na istočnoj obali.

Canadian National Railway (CN) predstavlja najveću kanadsku železničku transportnu kompaniju koja poseduje svoju prugu i u Sjedinjenim Državama južno od Čikaga, sve do New Orleansa, ili drugim rečima kroz 16 saveznih država i 8 kanadskih provincija [24]. Sa prugom u dužini od 19.500 milja (31.380km) i 5,6 miliona kolskih pošiljki godišnje ima jako bitnog udela u međunarodnom transportu između Kanade i Sjedinjenih Država. Najviše su fokusirani na prevoz automobila, uglja, đubriva, prehrambenih proizvoda, pića, građe i žitarica. Bitno je napomenuti da je sve prisutniji i ima sve većeg udela i intermodalni transport i da je ova kompanija prepoznala potencijal u toj grani.



Slika 2: Mapa pruge u vlasništvu Union Pacific-a sa glavnim čvorištima [22]



Slika 3: Mapa pruge u vlasništvu BNSF-a sa glavnim čvorištima [23]



Slika 4: Mapa pruge u vlasništvu CSX-a sa glavnim čvorištima [25]



Slika 5: Mapa pruge u vlasništvu CN-a sa glavnim čvorištima [24]

Norfolk Southern Railway, ili jednostavno NS [27], železnička je transportna kompanija koja je osnovana 1918. godine i uglavnom je fokusirana na istočnu obalu SAD. Pruga u vlasništvu ove kompanije je dužine 19.420 milja (31.250km) i rasprostire se kroz 23 savezne države istočno od Kansas City-a. Zanimljivo je da se čak 52% transporta ove kompanije svodi na intermodalni transport, a kada uzmemo u obzir da je godišnji promet ove kompanije 7,6 miliona kolskih pošiljaka jasno je da ova kompanija godišnje preveze više od 3,9 miliona kolskih pošiljaka u intermodalnom transportu. Vozni park poseduje 4.155 lokomotiva i 62.700 kola.

Canadian Pacific Railway (CPR) je još jedna kanadska kompanija klase 1 prisutna na teritoriji Severne Amerike [26]. U vlasništvu ove kompanije je približno 15.000 milja (24.100km) pruge koja se prostire kroz 13 saveznih država, kao i 7 kanadskih provincija. Za ovu kompaniju je karakteristično to što su se opredelili da fokus bude na povezivanju

glavnih luka na Atlantskom i Tihom okeanu. Samim tim, 32% ukupnog prevezenog tereta godišnje koje preveze ova kompanija dolazi iz Azije. Poređenja radi, 24% ukupnog tereta dolazi iz SAD.

Kansas City Southern Railway Company ili skraćeno KCS [28] ima malo drugačiji pristup od gore navedenih kompanija gde se fokusiraju na centralnu Ameriku, kao i delove Meksika. U vlasništvu je 6.700 milja (10.780km) pruge. Ova kompanija se uglavnom fokusira na prevoz goriva i tečnog naftnog gasa koji čine ukupno 29% ukupnog prevezenog tereta.

2.2. Istorija železničkog saobraćaja u SAD

Železnički prevoz u SAD sastoji se prvenstveno od teretnih pošiljki, sa dobro integrisanom mrežom privatnih teretnih železnica standardnog koloseka koje se protežu do Kanade i Meksika [18]. Putničke usluge se uglavnom svode na metroe u najvećim gradovima, kao i prigradske železnice u većim

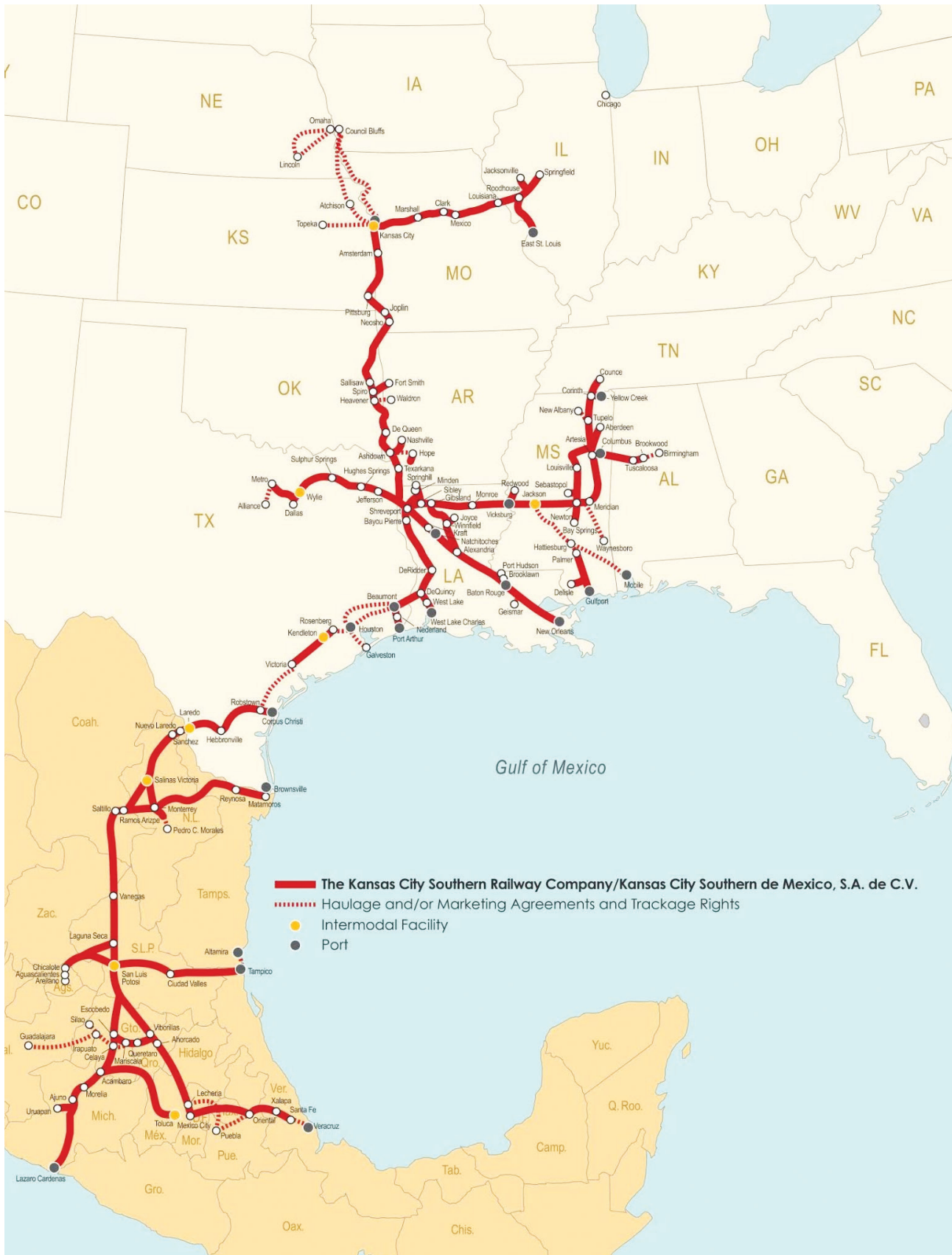
Organizacija i transport robe železnicom na teritoriji SAD



Slika 6: Mapa pruge u vlasništvu NS-a sa glavnim čvorištima [27]



Slika 7: Mapa pruge u vlasništvu CPR-a sa glavnim čvorištima [26]



Slika 8: Mapa pruge u vlasništvu KCS-a sa glavnim čvorištima [28]

gradovima. Međugradski putnički prevoz, nekada veliki i vitalni deo nacionalne mreže putničkog prevoza, igra ograničenu ulogu u poređenju sa obrascima prevoza u mnogim drugim zemljama. SAD imaju najveću mrežu železničkog saobraćaja u poređenju sa svim zemljama na svetu.

Od 1820-ih do 1840-ih Amerikanci su pomno pratili razvoj železnice u Velikoj Britaniji. Glavnu konkurenciju su predstavljali rečni kanali, od kojih su mnogi bili u funkciji i državnom vlasništvu, kao i privatni parobrodi koji su plovili ogromnim nacionalnim rečnim sistemom. Massachusetts je 1829. pripremio razrađen plan razvoja železnice. Podrška vlade, a posebno detalji o oficirima iz Inženjerskog korpusa američke vojske - jedinog skladišta građevinske struke u zemlji - bila je ključna u pružanju pomoći privatnom preduzeću u izgradnji skoro svih železnica u zemlji. Oficiri vojnih inženjera su pregledali i odabrali rute, planirali, projektovali i izgradili pravce, prugu i strukture i upoznali vojni sistem izveštaja i odgovornosti sa železničkim kompanijama. Više od hiljadu diplomaca američke Vojne akademije u West Pointu između 1802. i 1866. postali su korporativni predsednici, glavni inženjeri, blagajnici, nadzornici i generalni direktori železničkih kompanija.

Među oficirima vojske, koji su na taj način pomagali izgradnju i upravljanje prvim američkim železnicama, bili su Stephen Harriman Long, George Vashington Whistler i Herman Haupt. Državne vlade su odobrile povelje koje su osnovale poslovnu korporaciju i dale ograničeno pravo na ugledni domen, dozvoljavajući železnici da kupi potrebno zemljište, čak i ako se vlasnik protivi.

Regionalna pruga, koja se i danas koristi na severoistočnom koridoru, izgrađena je 1834. Železnica Baltimor - Ohio projektovana je 1827. godine za izgradnju parne železnice zapadno od Baltimora i Maryland-a do tačke na reci Ohio. Započela je redovni teretni saobraćaj preko svoje prve deonice 24. maja 1830.

Prva železnička pruga za prevoz putnika a ujedno i prva turistička pruga, počela je da radi 1827. Bila je u vlasništvu kompanije Lehigh Coal & Navigation Compani, koja se u početku kretala pomoću pare, inercije i gravitacije do kanala Lehigh i korišćenjem snage mazge za povratak devet milja uz planinu sve do leta 1829. Kasnije je preimenovana u železničku prugu Summit Hill & Mauch Chunk, kada je dodat još jedan kolosek gde se voz kretao na parni pogon za pravu dvokolosečnu prugu koja je radila do 1843. godine, i vodila se kao zajednička putnička i turistička pruga sve do 1937. godine.

Prva namenski izgrađena zajednička železnička pruga na severoistoku bila je železnica Mohavk & Hudson, osnovana 1826, a počela je da radi avgusta 1831. Ubrzo je i druga putnička linija, železnica Saratoga & Schenectadi, počela da radi u junu 1832.

Izgrađene su brojne kratke linije, posebno na jugu, kako bi se obezbedile veze sa rečnim sistemima i rečnim čamcima uobičajenim u to doba. U Luizijani, železnički put Pončartrejn, dugačak 8km koji povezuje reku Misisipi sa jezerom Pončartrejn u Nju Orleansu, završen je 1831. godine i obezbedio je više od jednog veka rada. Završena je 1830. godine i železnica Tuskumbia, Courtland i Dekatur koja je ujedno i postala prva pruga izgrađena zapadno od Apalačkih planina. Povezivala je dva grada Alabame: Dekatur i Tuskumbiju. Ubrzo su se formirali i drugi putevi koji su se sami spojili u veće entitete.

Glavne magistralne železnice koncentrisale su svoje napore na prevoz tereta i putnika na velike udaljenosti. Ali, mnogi su imali prigradske usluge u blizini velikih gradova, koje bi takođe mogle da opslužuju tramvajske i međugradске linije. Interurban je bio koncept koji se gotovo isključivo oslanjao na promet putnika. Nesposobni da prežive Veliku depresiju, neuspeh većine međugradskih naselja do tada je mnoge gradove ostavio bez prigradskih putničkih železnica, iako su najveći gradovi, poput Njujorka, Čikaga, Bostona i Filadelfije, i dalje imali prigradske usluge.

Glavne železničke putničke kompanije uključivale su višednevna putovanja luksuznim vozovima nalik hotelima, koji 1950-ih nisu mogli da se takmiče sa avio-kompanijama. Ruralne zajednice su opsluživane sporim vozovima najviše dva puta dnevno. Ovakav sistem je funkcionisao sve do šezdesetih godina prošlog veka jer je isti voz vukao i poštanske vagone (RPO), koje je plaćala Pošta SAD. RPO su povučeni kada je sortiranje pošte mehanizovano. Već od 1930-ih, putovanja automobilom počela su da prodiru na tržište železničkih putnika, donekle smanjujući ekonomiju obima. Međutim, to je bio razvoj međudržavnog sistema auto-puteva i komercijalnog vazduhoplovstva 1950-ih i 1960-ih, kao i sve restriktivnija regulacija, koja je nanela najštetnije udarce železničkom saobraćaju, kako putničkom tako i teretnom. General Motors i drugi, osuđeni su za namerno pokretanje industrije tramvaja u nečemu što se naziva Velikim američkim skandalom tramvaja.

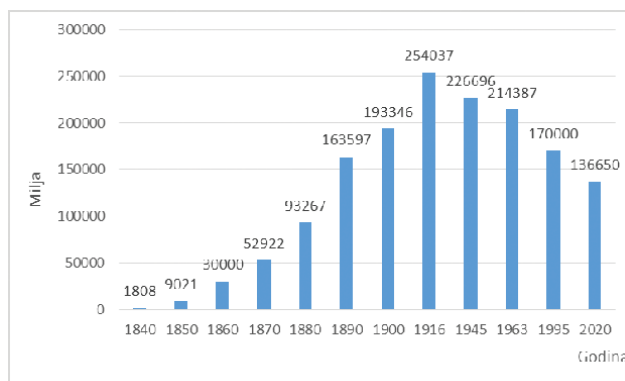
Nije bilo smisla upravljati putničkim vozovima i oglašavati teretne usluge kada su oni koji su donosili

odluke o teretnom transportu putovali automobilom i avionom i kada su glavni konkurenti železnica za to tržište bile međudržavne kompanije za transport. Uskoro su jedino putničke vozove zadržale zakonske obaveze.

U međuvremenu, kompanije koje su bile zainteresovane za korišćenje železnica za profitabilan teretni saobraćaj tražile su načine da izađu iz tih zakonskih obaveza i izgledalo je da će međugradska putnička železnička usluga uskoro nestati u Sjedinjenim Državama izvan nekoliko visokonaseljenih koridora.

Konačni udarac za putničke vozove u SAD-u došao je gubitkom železničkih pošta 1960-ih [1]. Prvog maja 1971. Amtrak, koji je finansirao federalni fond, preuzeo je (uz nekoliko izuzetaka) sve međugradske putničke železničke usluge u kontinentalnim Sjedinjenim Državama. Rio Grande, sa svojim Denver-Ogden Rio Grande Zephirom i južni sa svojim Vašington, DC-Nju Orleans Southern Crescent odlučili su da se drže dalje od Amtraka, a Rock Island, sa dva lokalna Illinois voza, bio je predaleko da bi bio uključen u Amtrak. Teretni prevoz nastavio je da radi po propisima koji su razvijeni kada je železnički saobraćaj imao monopol nad međugradskim saobraćajem, a železnice su se takmičile samo jedna s drugom. Čitava generacija železničkih menadžera obučena je za rad pod ovim regulatornim režimom. Sindikati i njihova radna pravila takođe su bili velika prepreka za promene. Prekomerna regulacija, menadžment i sindikati formirali su "gvozdeni trougao" stagnacije, osujećujući napore lidera poput njujorškog senatora Alfreda E. Perlmana. Konkretno, gustoj železničkoj mreži na severoistoku SAD-a bilo je potrebno radikalno smanjenje i konsolidacija. Jedan od primera neuspješnih pokušaja bilo je osnivanje Penn Central-a 1968. godine i bankrot, jedva dve godine kasnije. Ali vremenom su kompanije uvidele mogućnost ostvarivanja profita na određenim relacijama. A samim tim na rutama na kojima su dve ili tri železnice bile u direktnoj konkurenciji za prevoz tereta, te da železnice koje prevoze putnike ne bi štedele na troškovima da bi njihovi putnički vozovi bili što brži, luksuzniji i pristupačniji, jer se smatralo da je to najefikasniji način oglašavanja svojih profitabilnih teretnih usluga.

Zanimljivo je predstaviti ukupnu dužinu pruga u SAD-u tokom godina razvoja (slika 9). Jasno je uočiti kako je tekao razvoj, odnosno pad u dužini i rasprostranjenosti železničkog saobraćaja [2].



Grafik 1: Dužina pruga u SAD [2]

2.3. Železnički saobraćaj i javni interes

Mnoge zemlje nemaju eksplicitnu ili dokumentovanu nacionalnu transportnu strategiju. Železnički saobraćaj ima veliki uticaj na javni interes jedne zemlje. Nacionalne transportne strategije mogu se razlikovati među zemljama, ali principi politike transporta unutar zemlje treba da budu koherentni kada se primenjuju na sektor u celini, tj. nezavisno od načina rada [10].

U većini zemalja, transportna potražnja je snažno vođena tržištem. U većini zemalja izvan Severne Amerike, uključujući zemlje u razvoju i EU, železnički putnički i teretni saobraćaj kreće se u mrežama u državnom vlasništvu. Međutim, javno finansiranje za razvoj i održavanje svakog modaliteta mreža (i druge javne mreže, poput vazdušnih puteva ili unutrašnjih plovnih puteva) nije uvek usklađen sa ukupnom nacionalnom transportnom strategijom putem multimodalne procene [10].

Putničke železnice takođe obavljaju vredne ekonomske i društvene uloge.

U zemljama koje imaju odgovarajuće koridore i tržišta za njeno održavanje, železnička industrija je stvar od velikog javnog interesa koja godišnje donosi velike svote novca. Javni interesi su ono što je u osnovi javnih politika. U daljoj analizi se rezimiraju javni interesi i javne politike za železnice u osam geografski razdvojenih slučajeva. Zemlje studija koje imaju velike železničke industrije su: Australija, Brazil, Kanada, Nemačka, Francuska, Japan, Rusija i SAD.

U istraživanju koje je radio Robert Fogel [1] smatrano je da su železnice bile važne, ali ne i „neophodne“ za rast SAD-a krajem 19. veka u smislu da je postojala moguća alternativa čak i ako se nikada nije pokušalo.

Fogel se fokusirao na „socijalnu štednju“ koju stvaraju železnice, koju definiše kao razliku između stvarnog nivoa nacionalnog dohotka 1890. godine i teoretskog nivoa nacionalnog dohotka, ako bi transport nekako postojao na najefikasniji mogući način do odsustva železnice. Otkrio je da bi bez železnice američki bruto nacionalni proizvod (BNP) 1890. bio manji za 7,2%. Iako je najveći doprinos rastu BDP-a dala bilo koja pojedina inovacija pre 1900. godine. Ovaj procenat predstavlja samo 2–3 godine rasta BDP-a. Fogel je u svojoj analizi izneo nekoliko ključnih pretpostavki i odluka. Prvo, njegovi proračuni obuhvataju transport između primarnih tržišta Srednjeg zapada i sekundarnih tržišta Istoka i Juga (međuregionalno) i prevoz između gradova i ruralnih područja (unutar jedne regije). Drugo, on se odlučio usredsrediti na isporuku četiri poljoprivredna proizvoda: pšenicu, kukuruz, govedinu i svinjetinu.

Treće, Fogelova kalkulacija socijalne štednje uzima u obzir troškove koji nisu uključeni u dodatne troškove koji se mogu pojaviti (oni uključuju gubitke tereta u tranzitu, troškove pretovara, dodatni transport vagona, izgubljeno vreme zbog sporije brzine i smrzavanja kanala zimi, te kapitalne troškove). Jedna kritika Fogelove analize je da ona ne uzima u obzir eksternalije ili efekte „prelivanja“ železnica, koje su (ako su uključene) mogle povećati njegovu procenu socijalne uštede.

Železnice su obezbedile veliki deo potražnje za tehnološkim napretkom u brojnim oblastima, uključujući dinamiku toplote, inženjering sagorevanja, termodinamiku, metalurgiju, građevinarstvo, mašinsku obradu i proizvodnju metala. Štaviše, Fogel ne raspravlja o ulozi koju železnice imaju u razvoju finansijskog sistema ili u privlačenju stranog kapitala, koji inače možda ne bi bio dostupan.

3. ŽELEZNIČKI TRANSPORT ROBE U SAD

U Sjedinjenim Državama je zastupljen trend gde se veliki broj proizvođača opredeljuje da svoj proizvodni pogon izmesti u neku drugu državu (outsorsuje) zbog neuporedivo nižih troškova. Neki faktori koji utiču na to da se kompanije odluče na ovakav vid proizvodnje su sledeći [3]:

- jeftinija radna snaga,
- jeftinija cena sirovina,
- veća dostupnost radnika,
- zakonske regulative,
- kraće vreme proizvodnje.

Uzimajući ove faktore u obzir, određene kompanije su proračunale da im je isplativije da izmeste svoju

proizvodnju uglavnom u azijske zemlje, a zatim da tu robu uvezu u državu do određenih luka i odatle distribuiraju do krajnjeg korisnika.

Iz tih razloga, neophodno je da vreme tranzitiranja robe bude svedeno na minimum gde u ovom trenutku nastaje najveći problem. Upotreba kontejnera je jedino logična, ukoliko uzimamo u obzir čvrsti teret, što ćemo u ovom slučaju uraditi jer najslikovitije možemo videti kombinaciju svih vidova transporta.

Recimo da kompanija mora dovesti sirovine do pogona proizvodnje što se uglavnom svodi na drumski saobraćaj. Za transport od proizvodnje do luke je uglavnom zadužen železnički transport. Vodni saobraćaj je zadužen za prevoz do Sjedinjenih Država (i u znatno manjem broju vazdušni). Nakon što se roba ocarini, vidimo još jednom upotrebu železničkog i drumskog transporta. Najveći broj luka, kao i većih carinskih magacina, dostupni su železničkom saobraćaju, te se neretko kompanije opredeljuju za prevoz do svojih distributivnih centara upravo železnicom.

Kako je ovaj trend sve prisutniji, jasno je da intermodalni transport jeste i biće glavna karika koja povezuje proizvodnju sa potrošačima.

Pošiljke u unutrašnjem saobraćaju u Sjedinjenim Državama dele se na [20]:

- komadne (LTL - Less than a truckload),
- kolske (TL - Truck load),
- parcijalne (Partial load) koje predstavljaju veću pošiljku ili veći broj pošiljki koje se ne mogu smatrati komadnim, ali takođe se ne mogu smatrati ni kolskim.

U slučaju komadnih pošiljki, a često i parcijalnih, susrećemo se sa terminima prva milja (first mile) što predstavlja deonicu od početne lokacije pošiljke koju treba prevesti do distributivnih magacina. Srednja milja (middle mile) predstavlja transport između distributivnih magacina pa sve do lokalnih magacina blizu adrese dostave. Na kraju postoji i poslednja milja (final mile) što predstavlja dostavu do krajnjeg korisnika. Za početnu i poslednju milju najčešće su zadužene kurirske službe, ukoliko je reč o lakšoj robi i manjih dimenzija, ili pak kamioni veće zapremine ukoliko je reč o nešto većim pošiljkama, ali se u svakom slučaju uglavnom svodi na drumski transport zbog veće dostupnosti. Srednju milju obavljaju kako drumski tako i železnički saobraćaj. U zavisnosti od tipa pošiljke, dimenzija, težine, kao i vremena isporuke klijenti ili transportne kompanije opredeljuju se za jedan od ova dva vida transporta.

U tabelama 1. i 2. predstavljena je raspodela učešća vidova saobraćaja u prevozu pošiljki u SAD 2017. i u perspektivi do 2045. godine [3].

Tabela 1. Procenti prevezenih pošiljaka za 2017. godinu po vidu transporta

Vid transporta	Vrednost robe (%)	Tona (%)	Tonskih milja (%)	Milja po pošiljci
Drumski	73,0	71,5	41,6	188
Železnički	1,4	9,3	26,9	554
Vodni	1,0	4,5	5,6	225
Vazdušni	2,8	0,1	0,2	1.437
Cevovodni	2,8	6,9	-	-
Poštanski i kurirski	14,2	0,3	0,9	890
Multimodalni	4,7	6,6	22,4	1.127

Tabela 2. Predviđena količina prevezenog tereta po vidu transporta u hiljadama tona

Vid transporta	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.
Drumski	13.132.935	13.840.459	14.572.969	15.474.235	16.414.977
Železnički	1.866.043	1.939.856	2.021.716	2.165.560	2.250.033
Vodni	819.228	839.389	864.383	903.684	942.244
Vazdušni	11.887	14.300	17.397	22.129	26.211
Cevovodni	4.266.485	4.419.310	4.554.760	4.637.816	4.766.228
Poštanski i kurirski	522.850	572.596	630.243	711.698	799.761
Multimodalni	32.019	29.824	29.900	30.568	31.688

na prodavca i kupca). Pored navedenog, transport utiče i na cene proizvoda ili usluga. Kao jedan od parametara stepena razvoja nacionalne ekonomije, transport utiče i na njegovu konkurentnost na tržištu.

Tražnja za transportnim uslugama u konkretnom regionu zavisi od razvijenosti svih oblika transporta, njihovih integrisanosti u jedinstvenu celinu, nivoa cena po oblicima transporta, asortimana i usluga koje se odnose na potencijalne klijente, prednosti i karakteristike. Železnički transport je poslednjih 20-tak godina uz pomoć tehnoloških i informacionih promena značajno doprineo dimenzionisanju preduzetničkog života i postao najznačajnija karika logističkog lanca. Transportne usluge imaju stratešku ulogu i primarni značaj u logistici (koja ima cilj da optimizuje kretanje tereta, odnosno da poveća efikasnost transportnih tokova, preko smanjenja troškova i većeg zadovoljstva korisnika transportnih usluga).

Bitno je naglasiti da u ovom proračunu nisu uzeti u obzir spoljašnji faktori, a jedan od najvećih je ekološka svest u kojoj najviše prednjači železnički saobraćaj. Takođe, samim porastom transportnih zahteva dovodi se u pitanje prohodnost saobraćajnica koje su već sada poprilično zagušene.

3.1. Organizacija železničkog saobraćaja i formiranje cena

Transportni sistem objedinjuje transportna sredstva, izgradnju i transportne relacije na određenoj relaciji. Kao specifična delatnost, transport povezuje ljude, preduzeća, regije, teritorije, gradove, države i tržište. Transportom se može uticati na nivo razvoja nekog tržišta, te on neposredno utiče na stepen efikasnosti tržišta robe, kao i na veću prisutnost ljudi na tržištu (u trgovini se odnosi i

Smatra se da su osnovni zadaci transportne delatnosti sledeće [2]:

- izbor transportno-logičke šeme isporuke tereta,
- izbor prevoznika, koji sa sobom donosi i definisanje oblika transporta, tipa transportnog sredstva i izbor špeditera,
- usaglašavanje transportnog procesa sa radnim skladištima,
- raspored i slaganje tereta u transportnom sredstvu,
- maršrutizacija prevoza i kontrola kretanja tereta na transportnom putu,
- vođenje računa o zaštiti tereta za vreme pretovara i transporta i
- planiranje različitih oblika transporta u slučaju multimodalnog transporta.

Osnovne delatnosti u železničkom saobraćaju SAD-a koje se odnose na transport su:

- planiranje, koje podrazumeva: organizaciju i optimizaciju transportne mreže, vreme realizacije narudžbina, praćenje pošiljaka i optimalni obim isporuke,

- snabdevanje, koje obuhvata: plan isporuke, upravljanje tranzitnim zalihama i smanjenje zaliha sirovina i nezavisne proizvodnje,
- proizvodnja, odnosno transport i komunikacija između kompanija, blagovremenost (dostava tačno na vreme) i druge specijalizovane usluge i
- distribucija, koja obuhvata plan distribucije sredstava, pripremu potrebne dokumentacije, grafik pripremu i upravljanje otpremom.

U procesu transporta učestvuju mnogi subjekti, od kojih su najznačajniji prevoznik, prevoznikov predstavnik, špediter, i ostali posrednici koji se obavezuju na određene radnje u carinskom postupku i kontroli. Transportno-tehnološka šema isporuke (otpreme) tereta se može pojaviti u opštem slučaju od nekoliko osnovnih etapa i to [18]:

1. formiranje jedinice tereta,
2. pokretanje formiranih jedinica tereta u transportnim sredstvima,
3. prevoz tereta do terminala,
4. manevrisanje unutar terminala,
5. transport tereta raznim transportnim putevima,
6. transportno-skladišne operacije tokom istovara tereta na određenom terminu,
7. transport tereta od terminala do skladišno-distributivnih centara,
8. otprema dokumentacije i realizacije otpreme tereta.

Redosled pojedinih poslovnih aktivnosti, koje prate transportnu isporuku tereta, složen je i sastoji se u sledećem:

1. analiziranju uslova i mogućnosti dostave tereta, kao i pojedinačnih ograničenja,
2. razradu različitih varijanti dostave,
3. proceni konkurentnih varijanti isporuke i izrade odgovarajućih ekonomskih kalkulacija,
4. vršenju izbora konkretnih varijanti dostave,
5. zaključenju ugovora i sastavljanje transportne instrukcije.

Nakon što se realizuje isporuka tereta, vrši se revizija izvršnih transportnih usluga. U poslednjoj fazi se kontroliše i analizira realizovana isporuka tereta. Poseban značaj za logistiku u transportu imaju određene operacije u fazama priprema tereta za siguran transport. Pokazatelji pouzdanosti transporta su: pouzdanost transportnog puta, obeležje sigurnog kretanja, primena transportnih sredstava, obučenosn prevoznika, klimatske i druge prilike, organizaciono-tehnološki sistem itd.

U železničkom transportu pod pošiljkom se podrazumeva jedna ili više vrsta materijalnih dobara

koje se prevoze železnicom sa jednim prevoznim dokumentom (tovarnim listom).

Pošiljka može biti:

- kolska – pod kolskom pošiljkom podrazumeva se ona pošiljka za čiji prevoz je neophodna upotreba posebnih kola, kao i pošiljke koje se po zakonskim odredbama moraju prevoziti posebnim kolima,
- komadna (denčana) – pod komadnim pošiljkama podrazumevaju se one pošiljke čija je težina manja od 500kg i za čiji transport se ne zahteva upotreba posebnih kola.

Kolska pošiljka

Pod pojmom "kolska pošiljka" podrazumeva se pošiljka za čiji prevoz pošiljalac zahteva isključivo upotrebu kola, ili je to pošiljka koja se na osnovu zakona, odnosno drugih propisa, mora prevoziti u posebnim kolima. Drugim rečima, kod kolskih pošiljki radi se o tome da se pošiljka jednog pošiljaoaca ne može tovariti sa pošiljkama drugih, ili drugog, pošiljalaca. Prema postojećim propisima, pošiljalac je sam dužan da vrši ili obezbedi utovar robe kada je u pitanju kolska pošiljka [4].

Možemo prepoznati tri tipa cenovnika [2]:

- govorne cene (contract quotes),
- pojedinačne cene (spot quotes),
- projektne cene (project quotes).

Ugovorne cene su unapred dogovorene i definisane ugovorno. Ovaj metod se često koristi ukoliko kompanija ima redovne pošiljke na nekoj deonici i samim tim kompanija želi da tretira transport kao fiksni trošak. Kompanija koja zahteva ovaj tip cenovnika mora da ponudi transportnoj kompaniji određeni i dogovoreni broj kolskih pošiljaka u određenom vremenskom periodu. Ovi ugovori se obnavljaju na određeni period vremena kada transportna kompanija ima pravo da poveća cenu transporta ukoliko su različiti faktori uticali na tržište. Najčešće ovaj sistem vidimo u drvnoj industriji, prevozu sirovina, tečnih goriva, itd.

Pojedinačne cene se formiraju za pojedinačne kolske pošiljke. Cena ovog tipa zahteva da se formira na osnovu više faktora, a neki od ovih faktora su: cena na tržištu koja stalno varira, zahtevano vreme tranzita, vrednost pošiljke, distanca, dimenzije i težina kolske pošiljke. Bitno je napomenuti da se jako često transportne kompanije ograđuju i naglašavaju klijentima da su ove pojedinačne cene samo procena izvršenja transportnog zadatka da će se konačan trošak zapravo uspostaviti nakon realizacije posla.

Ovaj tip zahteva najčešće viđamo kod pojedinačnih kontejnerskih pošiljki.

Projektne cene se formiraju na osnovu pojedinačnih projekata. Jasan primer ovog tipa cenovnika je prevoz građevinskog materijala za izradu velikih hotela ili kompleksa zgrada. Korisnik za jasno definisanim zahtevom se obraća transportnoj kompaniji na osnovu čega se formira cena za željeni projekat. Na ovaj način transportna kompanija može unapred planirati svoje rute i kapacitete i samim tim i usaglasiti sa ostalim pošiljkama, te formirati što isplativije rute.

Komadna pošiljka

Komadne (denčane) pošiljke se predaju na prevoz u železničkim robnim stanicama. Dužnost korisnika (pošiljaoca) je da robu preda (dopremi) i preuzme u skladištu robne stanice.

U zavisnosti od organizacije i tehnologije transportnog procesa, izdvajaju se sledeći načini transporta:

direktan, klasičan kombinovani, intermodalni, prevoz od „vrata do vrata“ [4].

Klasifikacija tereta prevezenih motornim vozilima (NMFC) je ustaljeni sistem klasifikacije tereta među transportnim kompanijama na teritoriji SAD. Pre transporta svake pošiljke prvo se mora utvrditi njena masa i dimenzije kako bi se mogao dodeliti dodeljeni adekvatni NMFC broj. Broj se dodeljuje na osnovu transportne klase. Klasa, kao i NMFC broj moraju se nalaziti na transportnom BOL-u. Postoji 18 različitih klasa transporta u rasponu od 50 do 500 koje su izlistane u tabeli ispod. Glavni faktor u izračunavanju transportne klase, kao i NMFC broja, zapravo predstavlja gustina pošiljke. Gustina pošiljke se računa po jednostavnoj formuli gde masu tereta u funtama podelimo sa zapreminom tereta u kubnim inčima. Obično, što je veća gustina to znači da je klasa niža. Transportne kompanije najčešće koriste kombinaciju transportne klase i distance između početne i krajnje tačke kako bi izračunali cenu.

Tabela 3: Klasifikacija tereta prevezenih motornim vozilima, poredanih od najjeftinijeg do najskupljeg

Transportna klasa	Primer pošiljke	Gustina pošiljke (lbs/CuFt)	NMFC
50	Matice, šrafovi, čelične šipke	50+	72680-12
55	Parket, cigle	35-50	72680-11,5
60	Keramičke pločice	30-35	72680-11
65	Knjige, flaširana pića	22,5-30	72680-10
70	Prehrambeni proizvodi	15-22,5	72680-9
77,5	Automobilske gume	13,5-15	72680-8,5
85	Roba u drvenim sanducima, lekovi	12-13,5	72680-8
92,5	Kompjuterska oprema, bela tehnika	10,5-12	72680-7
100	Automobili, čamci	9-10,5	72680-6
110	Kuhinjski kabineti, uramljene slike	8-9	72680-5,5
125	Mali kućni aparati	7-8	72680-5
150	Automobilski delovi	6-7	72680-4,5
175	Odeća, nameštaj	5-6	72680-4
200	Rolne lima	4-5	72680-3,5
250	Televizori, baštenski nameštaj	3-4	72680-3
300	Trpezarijski nameštaj	2-3	72680-2
400	Sijalice	1-2	72680-1
500	Loptice za stoni tenis	<1	72680-0,5

3.2. Osnovni zadaci transporta robe

Transport robe je složen tehnološki proces i sastoji se od niza podprocesa i aktivnosti. Pod organizacijom transportnog procesa podrazumeva se niz usklađenih operacija, čiji je zadatak obavljanje transportne usluge [1, 4].

Osnovni zadaci transporta robe su:

- istraživanje tržišta (prikupljanje informacija),
- izrada godišnjeg plana,
- razrada godišnjeg plana na operativne zadatke,
- saradnja sa skladištem (da se obezbedi prostor, prijem),
- dokumentacija (putni nalog),
- transportno osiguranje (osiguranje robe na putu),
- saradnja sa javnim skladištem (prijem, smešaj, čuvanje, izdavanje robe),
- vođenje evidencije,
- analiza.

3.3. Prednosti železničkog transporta

Kao što se može videti do sada u radu, logistika je sve prisutniji pojam u poslovanju. Radi se o isporuci proizvoda kupcu na najefikasniji, pravovremeni i isplativ način. Menadžeri transporta i logistike igraju ključnu ulogu u ispunjavanju obećanja proizvođača prema svojim kupcima i u ispunjavanju očekivanja tih kupaca. Oni su odgovorni za upravljanje izvršavanjem, usmeravanjem i koordinacijom svih transportnih pitanja unutar organizacije. To uključuje upravljanje budžetom, organizovanje rasporeda i ruta, osiguranje da su vozila sigurna i da ispunjavaju zakonske zahteve, te osiguranje da su vozači svesni svojih dužnosti. Logistika u železničkom saobraćaju u SAD obuhvata upravljanje nabavkama, upravljanje materijalima i proizvodnju, upravljanje zalihama i skladištenje, distribuciju i transport i korisničku uslugu. Iako uloga pokriva niz funkcija, svaka sa svojim izazovima i veštinama, sve su one međusobno zavisne i praktičari moraju raditi zajedno i razumeti uticaj na ceo lanac snabdevanja kako bi postigli rezultate. Logistika povezuje sve procese koji su uključeni, od dobijanja sirovina do isporuke gotovih proizvoda kupcu. Upravljanje ovim lancem snabdevanja sada je prepoznato kao jedan od najvažnijih faktora koji čine preduzeća efikasnim i konkurentnim u današnjoj globalnoj ekonomiji [3].

Iako je železnički transport najbrži na kopnu, on takođe nudi i mnoge dodatne prednosti. Vozovi saobraćaju brže i sa manje prekida, kao i to da na njih manje utiču loše vremenske prilike i zakrčenost

puteva. Lako je transportovati velike količine proizvoda železnicom jer je isplativije.

Efikasnije i znatno brže kretanje velikih količina robe je takođe prednost železničkog transporta, a zatim je železnički transport robe sigurniji i pouzdaniji.

U odnosu na drumski saobraćaj, železnički saobraćaj ima niz pogodnosti, a neke od tih pogodnosti su sledeće:

- Železnički prevoz može biti isplativ. Otpremnici, koji prevoze teret na duge relacije sa drumskog na železnički, mogu uštedeti 10-40%. Železnica ima manje troškove goriva u poređenju sa drumskim prevozom, posebno kada se otprema velika količina tereta. Železnica takođe ima manje troškove povezane sa vozačima i obično ima bolje troškove za programe sa prikolicom;
- Dostava vozom je ekološki prihvatljivija. Vozovi sagorevaju manje goriva po tonskom kilometru od kamiona. Prema Udruženju američkih železnica (AAR), teretne železnice mogu prevesti jednu tonu tereta u proseku 479 milja na jedan galon goriva. Povrh toga, korišćenje železničkog prevoza u odnosu na drumski može smanjiti emisiju gasova sa efektom staklene bašte za 75%;
- Vozovi mogu da prevezu velike količine tereta. U stvari, jedan karakterističan voz, na Američkim prugama sa dve lokomotive, može da preveze približno istu količinu kao 280 kamiona. Ovo može biti od velike koristi za pošiljaoce sa jako teškim teretima. Železnice su pouzdane. Železnice imaju standardizovane rasporede tranzita i ne dele svoj put vožnje sa javnošću, kao što kamioni rade sa drumom. Iz tog razloga saobraćaj i vremenske prilike ne ometaju vozove na isti način kao kamione;
- Železnički teret može biti efikasan. Za mnoge vrste tereta, prosečno tranzitno vreme je uporedivo sa vremenom drumskog transporta. Iako železnički saobraćaj ne bi trebalo da se koristi za vremenski osetljive pošiljke, on može obezbediti vrlo slična tranzitna vremena za duža putovanja. Opcije železnice omogućavaju vam pristup kapacitetu. Kamionski prevoz ima mali kapacitet, hronični nedostatak vozača, ograničenja HOS-a i trenutna potražnja na tržištu mogu otežati pošiljaocima da pronađu kamion kada im zatreba, a da pri tom trošak bude isplativ. S obzirom da železnički transport može biti efikasniji i nema ista ograničenja, ovo je odličan način da otpremnici pronađu kapacitet.

Svakako, treba naglasiti i neke nedostatke železničkog saobraćaja. Naime, jedan od najvećih nedostataka

železničkog saobraćaja je neadekvatna infrastruktura. Međutim, ograničene lokacije isporuke, takođe, povećavaju nedostatak.

4. VRSTE TRANSPORTA ROBE ŽELEZNIČKIM SAOBRAĆAJEM

Kombinovani transport se višestruko kombinuje kao primena sredstava drumskog, železničkog, vazdušnog i vodnog transporta, da bi se iskoristila prednost različitih nosilaca transporta u transportnom lancu. Kod kombinovanog transporta razlikujemo [4]:

- Kombinovani kontejnerski,
- Hucke-pack,
- Ro/Ro (Roll-on/Roll-off),
- LASH.

Prednosti kombinovanog transporta su mogućnosti iskorišćenja specifičnih prednosti transportnih sredstava koja učestvuju u transportnom lancu. Što se nedostatka tiče, on se ogleda u ukupnom vremenu kombinovanog transporta tereta koji je višestruko veći nego kod uključivanja samo jednog nosioca transporta.

Kombinovani transport (železnički i drumski) karakteristika je po dva oblika transporta: železnički pogon za transport velikih obima koji je prilagođen za prevoženje na dugim rastojanjima, i lokalni (za koji je uglavnom zaslužan drumski transport). Osim toga, što je danas vrlo izraženo u Evropi, ovakav vid transporta najviše je odgovarao uvek uvažanim zahtevima postavljenim u pogledu ekologije. Kombinovani transport pomaže u zaštiti životne sredine i u isto vreme odbacuje ekonomske interese korisnika integracijom i optimalnim upotrebom resursa i svih prednosti koje pojedinačno pruža svaki vid transporta. Neprekidna tranzicija robe u originalnom pakovanju iz jednog vida transporta u drugom je osnovno sredstvo za poboljšanje produktivnosti u kompletnom transportnom lancu.

Osnovne prednosti kombinovanog transporta mogu se sagledati kroz sledeće faktore:

- povezivanje pouzdanosti i sigurnosti,
- povezivanje brzine i efikasnosti, smanjenje buke i zagađenje okoline,
- smanjenje potrošnje energije, fleksibilnost,
- integrisane logike i smanjenje cena prevoza.

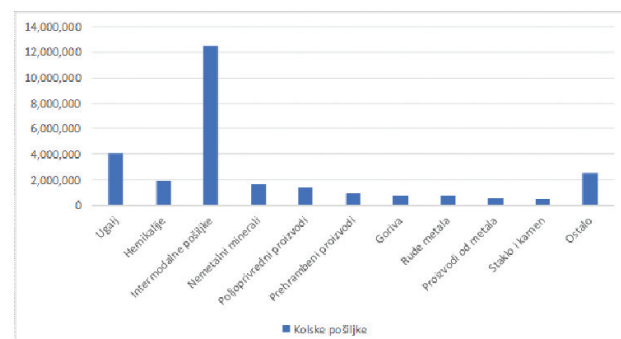
Intermodalni transport u SAD

Intermodalni transport kako u Evropi tako i u SAD je grana transporta koja beleži najbrži porast

u poslednje dve dekade [3]. U 2003. godini vlada SAD je potvrdila da je intermodalni transport najzastupljenija grana transporta sa najvećim obimom tereta i profita u transportnoj industriji, što do tog trenutka nije zabeleženo. Jasno je da mnogo faktora utiče na ovu tvrdnju. Jedan od njih je svakako on-line kupovina i nikada veći broj kontejnera koji pristižu iz svih delova sveta. Železnički saobraćaj ovde dolazi do izražaja svojom mogućnošću da preveze velike količine tereta na velikim udaljenostima.

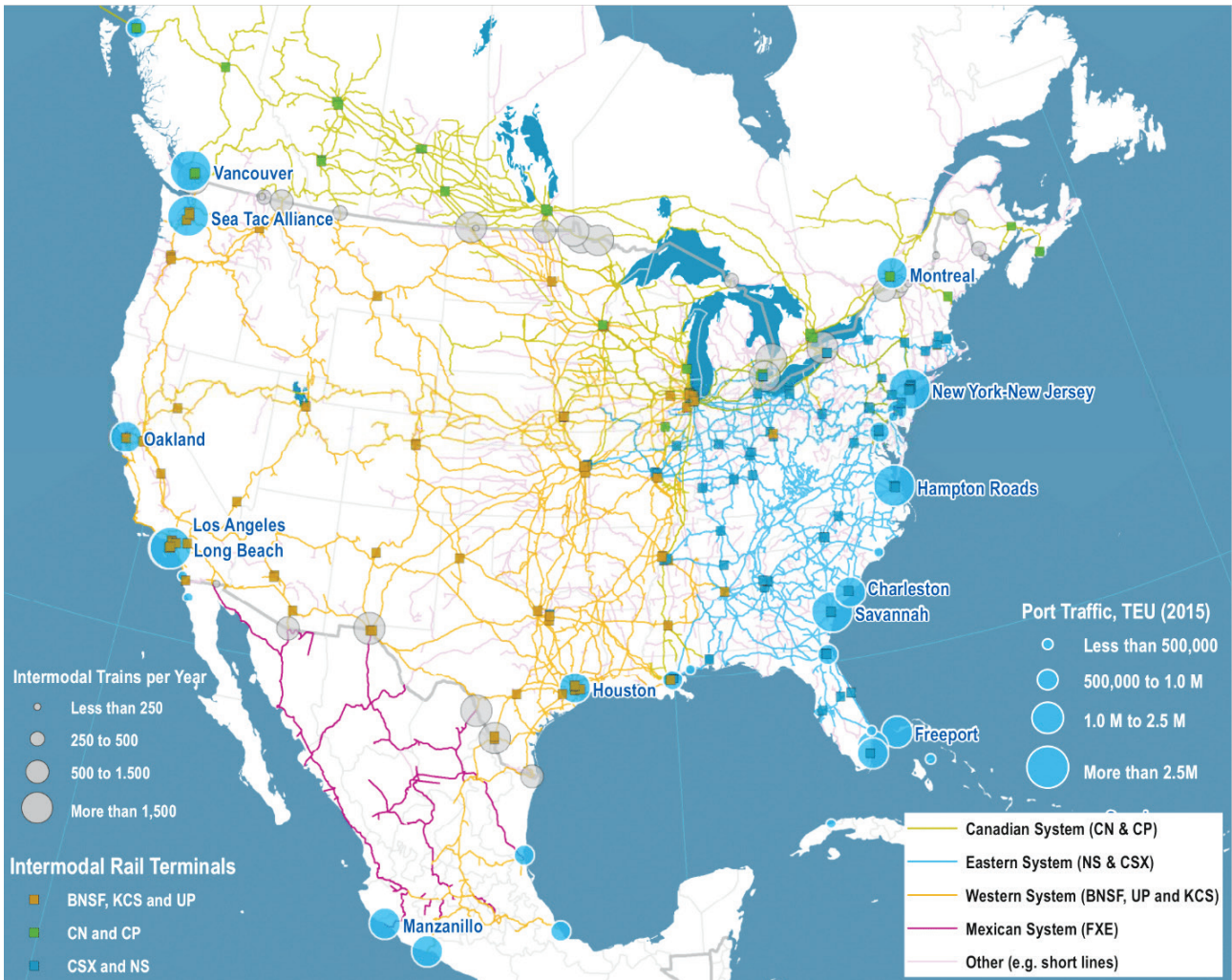
Tabela 4: Broj prevezenih kolskih pošiljaka u unutrašnjem saobraćaju za 2019. godinu (Izvor: www.aar.org)

Vrsta robe	Kola	Udeo (%)
Ugalj	4.041.000	14,7
Hemikalije	1.896.000	6,9
Intermodalne	12.514.000	45,4
Nemetalni minerali	1.663.000	6,0
Poljoprivredni proizvodi	1.394.000	5,1
Prehrambeni proizvodi	954.000	3,5
Goriva	790.000	2,9
Rude metala	750.000	2,7
Proizvodi od metala	566.000	2,1
Staklo i kamen	485.000	1,8
Ostalo	2.496.000	9,1

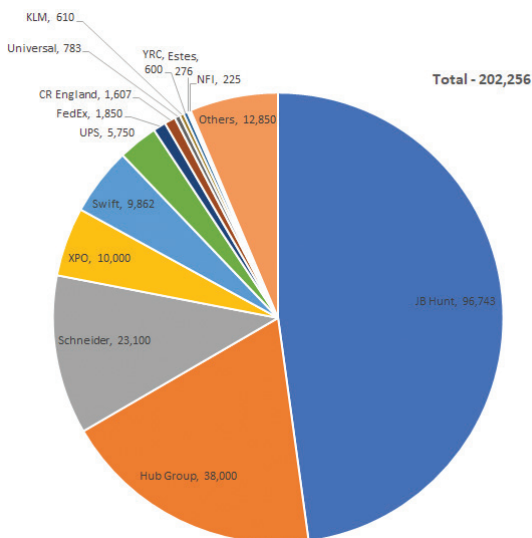


Grafik 2: Broj prevezenih kolskih pošiljaka u unutrašnjem saobraćaju za 2019. godinu (Izvor: www.aar.org)

Veliki broj transportnih kompanija opredelio se da im fokus bude na unutrašnjem intermodalnom transportu. Jedna od tih kompanija je i J. B. Hunt. Ova kompanija većinu prihoda, preko 7,2 milijarde dolara, ostvaruje od intermodalnog transporta. Pored J. B. Hunt-a, tu su i Hub Group (4 milijarde), XPO Logistics (15,4 milijarde), Schneider (4,4 milijarde), kao i Knight – Swift (5,1 milijarde).



Slika 9: Intermodalni železnički sistem u Severnoj Americi (Oak Ridge Nacionalna biblioteka. BTS. American Association of Port Authorities. Dr Jean-Paul Rodrigue, Hofstra University)



Grafik 3: Broj kontejnera u vlasništvu najvećih operatera [2]

Bitno je naglasiti da je jako zastupljen i model koji se naziva "Drayage". Ovaj model predstavlja transport od luke do magacina koji se nalazi u neposrednoj blizini luke. Kompanije se najčešće opredeljuju za drumski transport da bi prevezle kontejnere na kratkoj udaljenosti.

Iz svih navedenih razloga jasno je zašto na teritoriji Sjedinjenih Država vidimo znatan porast u intermodalnom transportu. Ukoliko se ovaj trend nastavi, a eksperti to i očekuju, jasno je da će intermodalni transport preuzeti primat u odnosu na bilo koji izdvojeni sistem. Kontejnerski prevoz je jako aktuelan zbog velike količine robe koja pristiže iz svih delova sveta (najviše iz Kine). Uzimajući to u obzir primetan je trend težnje ka kombinovanom transportu kako bi krajnji kupci dobili svoju pošiljku u najskorijem mogućem roku.

5. ZAKLJUČAK

U današnje vreme, u eri tehnološke revolucije, svakodnevno će se izvršiti nova rešenja na svim poljima nauke i tehnike. Tako se i u transportu javljaju nove tehnologije prevoženja robe i njenog pretovara i skladištenja, bilo da se radi o drumskom, železničkom ili vodnom saobraćaju. Savremena industrija, poboljšani napredni rast, integracija podele rada na unutrašnjem i međunarodnom tržištu, strukturne promene u eri integracije, ne zahtevaju od prometnih sistema samo u značajnoj meri i pored toga u značajnoj je vezi. Te neminovne i savremene globalne tendencije tržišno-robne dimenzije koje su u poslednje vreme značajno povezivane, jedino su našle svoje postupno rešenje primenom savremenih transportnih (integriranih, multimodalnih i kombinovanih) integriranih sistema.

Železnica u prevozu tereta, kao što smo mogli da vidimo u ovom radu, ima veliki broj prednosti, kao što su velika transportna sposobnost, visok stepen bezbednosti, energetska efikasnost i ekološka tolerantnost.

LITERATURA

- [1] Vučić V: Urban Transport – Operation, Planning and Economics, New Jersey 2004.
- [2] Vasiljević M: Logistika u saobraćaju, Saobraćajni fakultet, Doboj, 2008.
- [3] Vesković S, Čičak M, Milinković S: Tehnologija železničkog saobraćaja, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, Beograd, 2022.
- [4] <https://rail.transportation.org>.
- [5] Tavasszy L, De Jong G: Modelling freight transport, Elsevier, Oxford, 2014.
- [6] Robert F, Engerman S: Railroads and American Economic Growth, New York, Harper Row. pp. 201, 1971.
- [7] Stojić G, Vesković S, Tanackov I, Milinković S: Model for Railway Infrastructure Management Organization, Promet – Traffic & Transportation, Vol. 24 No. 2, <https://doi.org/10.7307/ptt.v24i2.281>, 2012
- [8] <https://www.aar.org/data-center/railroads-states>
- [9] <https://en.wikipedia.org>
- [10] <https://www.american-rails.com>
- [11] <https://www.up.com>
- [12] <http://www.bnsf.com>
- [13] <https://www.csx.com>
- [14] <https://www.cn.ca>
- [15] <http://www.nscorp.com>
- [16] <https://www.cpr.ca>
- [17] <https://www.kcsouthern.com>
- [18] Stover J: The Routledge Historical Atlas Of The American Railroads, New York, U.S. Federal Railroad Administration, 2014.
- [19] Stojić G, Tanackov I, Vesković S, Milinković S, Simić D: Modelling evaluation of railway reform level using fuzzy logic Intelligent Data Engineering and Automated Learning-IDEAL, 10th International Conference, September 23-26, 2009. Proceedings 10, pp. 695-702 Springer Berlin Heidelberg, Burgos, Spain, 2009.
- [20] U.S. Federal Railroad Administration National freight strategic plan, New York, 2020.

LUKA MILOŠEVIĆ*

ANALIZA KVALITETA ŽELEZNIČKOG PUTNIČKOG SAOBRAĆAJA ZLATIBORSKOG OKRUGA

ANALYSIS OF THE QUALITY OF RAIL PASSENGER TRAFFIC IN ZLATIBOR DISTRICT

UDK: 656.2/658+658.8

REZIME:

Železnički saobraćaj igra važnu ulogu u saobraćajnom sistemu, povezujući različite regione i naselja. Ovo je od posebnog značaja u oblastima kao što je Zlatiborski okrug, gde se putnici oslanjaju na železnički prevoz kako bi obavili svakodnevne aktivnosti, posetili turističke atrakcije, putovali do posla i nazad. Ovaj rad ima za cilj da pruži detaljnu analizu kvaliteta železničkog putničkog saobraćaja u Zlatiborskom okrugu. Analiza uključuje ispitivanje različitih aspekata kao što su tačnost, bezbednost, udobnost, dostupnost i slično. Koristeći podatke o redu vožnje i ankete sa putnicima, rad istražuje kako kvalitet železničkog prevoza utiče na putnike. Rezultati ove analize će pružiti važne informacije uz pomoć kojih se mogu razmatrati mere za unapređenje kvaliteta železničkog putničkog saobraćaja i povećanje zadovoljstva i udobnosti putnika.

Ključne reči: železnica, prevoz putnika, kvalitet usluge, parametri kvaliteta, ankete putnika

SUMMARY:

Railway transportation plays a significant role in the transportation system, connecting various regions and settlements. This is especially important in areas like the Zlatibor District, where passengers rely on railway transport to carry out their daily activities, visit tourist attractions, commute to work, and more. This paper aims to provide a detailed analysis of the quality of railway passenger transport in the Zlatibor District. The analysis includes the examination of various aspects such as punctuality, safety, comfort, accessibility, and more. Using schedule data and passenger surveys, the paper explores how the quality of railway transport impacts passengers. The results of this analysis will provide valuable insights to consider measures for improving the quality of railway passenger transport and enhancing passenger satisfaction and comfort.

Key words: railway, passenger transport, service quality, quality parameters, passenger surveys

* Luka Milošević, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, luka96pb@yahoo.com

1. UVOD

Železnica je transportni sistem sa svim njenim transportnim kapacitetima i ljudstvom. Ona čini jedinstvo železničkog puta i svih postrojenja na tom putu, železničkih vozničkih sredstava i tehničko-komercijalne organizacije koja reguliše sve radnje u prevozu [1].

Železnički putnički saobraćaj ima značajnu ulogu u putničkom saobraćajnom sistemu zemlje.

U zavisnosti od toga da li se odvija u okviru jedne zemlje (države) ili između pojedinih zemalja, železnički putnički saobraćaj može biti:

- unutrašnji, odnosno saobraćaj koji se odvija u okviru jedne železnice,
- međunarodni, tj. saobraćaj koji se odvija između dve ili više železnica [1].

Železnički putnički saobraćaj karakteriše veliki broj pogodnosti u odnosu na druge vidove saobraćaja. Neke od tih pogodnosti su sledeće:

- mogućnost prevoza velikog broja putnika,
- mogućnost prevoza putnika na velikim rastojanjima,
- velika brzina vozova,
- velika učestalost saobraćaja vozova,
- tačnost i pouzdanost,
- bezbednost i sigurnost,
- nezavisnost od vremena i klime,
- udobnost i komfor,
- cene karata.

Ideja ovog rada jeste upravo analiza gore navedenih stavki kroz sagledavanje stanja u Zlatiborskom okrugu, kakvo je realno stanje na pomenutoj deonici, kao i koje su pogodnosti koje bi putnici izdvojili kao presudne za izbor železnice u odnosu na druge vidove transporta.

2. OSNOVI PLANIRANJA PREVOZA PUTNIKA

Plan prevoza putnika najčešće se izražava u broju putnika koje planiramo da prevezemo i u broju putničkih kilometara. Prevoz putnika planira se na osnovu detaljnog izučavanja faktora od kojih zavisi obim i korespondencija putničkih tokova. Osnovni od ovih faktora su:

- materijalni i kulturni nivo stanovništva i njihov porast;
- razvoj privrede (novi ind. i poljoprivredni rejoni);
- porast stanovništva u gradskim i drugim aglomeracijama;
- izgradnja novih gradova, naselja, radnih organizacija i dr.;

- proširenje mreže banja, zona odmora i rekreacije;
- razvoj turizma i međunarodnog saobraćaja.

Međutim, ovo su opšti faktori koji utiču na razvoj potreba za kretanjem stanovništva. Pri tome, treba imati u vidu da je kod nas u znatnoj meri razvijen javni drumski saobraćaj (autobusi), individualni putnički saobraćaj (sopstveni automobili) i dr. Kakvo će mesto u strukturi saobraćajnog sistema zauzeti železnički putnički saobraćaj u planovima prevoza, pre svega, zavisi od karakteristika same železnice, odnosno od kvaliteta i kvantiteta prevoznih usluga koje ona može da pruži.

Osim opštih faktora koji utiču na potrebe kretanja stanovništva, karakteristike železnice u pogledu kvaliteta i kvantiteta prevoznih usluga, neophodno je poznavati i motive putovanja putnika u cilju utvrđivanja njihove strukture i karakteristika putničkih tokova. Osnovni motivi su: putovanja u privredne svrhe-službena putovanja, na posao i s posla, putovanja u cilju školovanja, iz zdravstvenih razloga, putovanja na nedeljni vikend, u turističke svrhe, na godišnji odmor, putovanja radi poseta raznih priredbi, privatna i ostala putovanja. Ovi motivi putovanja pokazuju da je veoma izražena stohastičnost u prevozu putnika, a time i neravnomernost kako po satima i danima, tako i mesecima, odnosno godišnjim dobima.

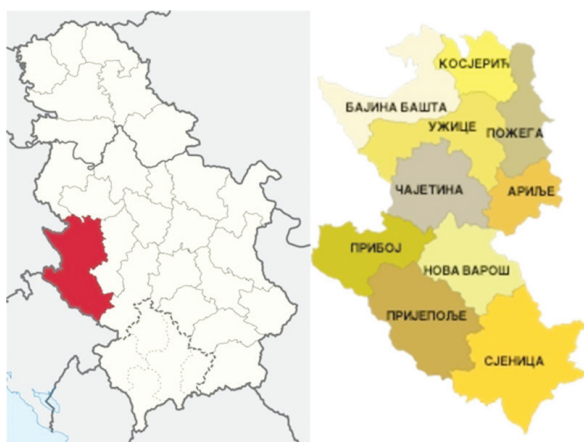
Planiranje prevoza putnika je veoma složeno, čak složenije od planiranja prevoza robe, jer su razmere i pravci putničkih tokova često određeni individualnim potrebama stanovništva za prevozom [6].

2.1. Naseljenost

Gustina naseljenosti i broj naselja na posmatranoj površini predstavljaju značajne parametre koji ukazuju na potrebe za prevozom.

Zlatiborski upravni okrug se nalazi u zapadnom delu Republike Srbije i prostire se na 6.142 km² i time čini najveći okrug u Srbiji [9].

Po popisu stanovništva, domaćinstava i stanova 2011. godine u Zlatiborskom okrugu živelo je ukupno 286.549 stanovnika [16]. Od ukupnog broja stanovnika bilo je 141.662 (49,44%) muškarca i 144.887 (50,56%) žena. Prosečna starost stanovništva bila je 42 godine (muškaraca 42,3, a žena 41,2 godine). Udeo osoba starijih od 18 godina je 82,1% (235.209). Razlika između nataliteta i mortaliteta u ovom okrugu je -582, pa je prirodni priraštaj -1,9‰.



Slika 1. Zlatiborski okrug sa opštinama [16]

2.2. Turizam

Zlatiborski okrug svojim položajem, svojim prirodnim karakteristikama, svojim manifestacijama, svojim banjama, svojim selima, kao i mnogo čime još, spada među najljepše okruge u zemlji, a samim tim je izrazito bogat turističkim ponudama.

Jedno od mesta sa najvećim brojem turista je Zlatibor (ski-centar „Tornik“). Pored zimskih sadržaja i aktivnosti, Zlatibor je i tokom cele godine veoma posećena planina. Još jedna jako popularna destinacije je i Nacionalni park Tara [10].

Sledeći na listi je Specijalni rezervat prirode Uvac koji se prostire na 7.500 hektara površine sa 219 biljnih vrsta, 187 vrsta ptica i 24 vrste riba. Meandri Uvca su svakako najposećenije mesto, a u ponudi je i krstarenje rekom uz obilazak vidikovaca i pećina [12].



Slika 2. Meandri Uvca [12]

Park prirode Šargan - Mokra gora u ponudi ima skijalište na Iveru [11], Nacionalni ekološki centar

„Čarobni breg“, Drvengrad na Mečavniku i Šargansku osmicu. Šarganska osmica je muzejsko-turistički kompleks pruga od Mokre gore do stanice Šargan Vitasi [13]. „Nostalgija“ prolazi kroz 22 tunela, preko pet mostova, savladava visinsku razliku od 300 metara i sve to na ukupnoj razdaljini od 15.440 metara. Za vreme vožnje putnici imaju priliku da sa nekog od pet vidikovaca sagledaju bogatstvo i lepotu prirode ovoga kraja.



Slika 3. Voz „Nostalgija“ na Šarganskoj osmici [13]

Pored svega već navedenog tu je i Stopića pećina čiji je pećinski sistem dug 1.691 metar. Zatim selo Zlakusa čuveno po grnčariji koja se tu proizvodi. Zatim veliki broj manifestacija od kojih su neke: Pršutijada (Čajetina), Dani Sjeničke pite (Sjenica), Čobanski dani (Kosjerić), Darovi Zlatara (Nova Varoš), Lim fest (Priboj) i još pregršt drugih.

2.3. Industrija

Uloga saobraćaja u privrednom životu svake zemlje jeste mnogostrana i vrlo značajna. Postoji čvrsta uzajamna zavisnost između stepena razvika saobraćaja u jednoj zemlji i nivoa razvoja proizvodnih snaga. Saobraćaj je rezultanta određenog nivoa razvika privrede s jedne strane, a s druge strane on sam vrši uticaj na privredni razvoj svake zemlje [3].

Na području regiona zastupljeno je 17 privrednih grana [14], [15], a vodeće su metalska, prehrambena i tekstilna industrija, građevinarstvo, turizam i poljoprivreda. Neka od najuspešnijih preduzeća (domaćih i stranih) su sledeća: Valjaonica bakra ad Sevojno, Impol Seval ad, Sevojno, MPP Jedinstvo ad Sevojno, Prvi Partizan ad Užice, Doo Stanić Arilje, Putevi ad Užice, TCK doo Kosjerić, Sirogojno Co doo Sirogojno, E.S.-Komerc doo Prijepolje, Fleks Akademi doo.

2.4. Obrazovanje

Kod planiranja prevoza putnika, i redova vožnji, jedna od glavnih stavki jeste obrazovanje, s obzirom da značajan broj putnika čine učenici osnovnih i srednjih škola, kao i studenti koji putuju na fakultet ili višu školu [17].

Užice, kao središte Zlatiborskog okruga, grad je sa najviše obrazovnih institucija i samim tim najviše putovanja ovoga tipa jesu upravo tu. Pretežno su zastupljene srednje škole, ali i Pedagoški fakultet i Visoka škola strukovnih studija.

2.5. Zaposlenost

Struktura zaposlenosti po delatnostima duži period nije bitnije promenjena u odnosu na prethodne godine. Najveći broj onih koji imaju posao angažovani su u prerađivačkoj industriji, zdravstvu, obrazovanju, trgovini, građevinarstvu i saobraćaju, navedeno je takođe u izveštaju Regionalne privredne komore.

U 2020. godini na području RPK Užice registrovana su 77.334 zaposlena, što čini 3,49% zaposlenih u Republici Srbiji. U odnosu na 2019. godinu zabeležen je rast broja zaposlenih od 1,3%. Najveći rast stope zaposlenosti u odnosu na 2019. godinu, zabeležen je u opštini Požega, 5,9%. U ostalim opštinama zabeležen je blagi porast ili stagnacija broja zaposlenih.

2.6. Poljoprivreda

Ovaj okrug zauzima oko 14% poljoprivrednih površina, od čega preko 60% čine površine livada (25%) i pašnjaka (38%). U strukturi poljoprivredne proizvodnje dominira stočarstvo - govedarstvo i ovčarstvo [4].

Proizvodnja smrznutog voća, kao najznačajnijeg segmenta poljoprivredne proizvodnje regiona, u prošloj godini nastavila je trend značajnog rasta vrednosti izvoza.

2.7. Zdravstvo

Još jedna važna karakteristika bitna za planiranje prevoza. Ako se uzme u obzir da su zdravstvene ustanove gotovo celokupnog okruga u jako lošem stanju i da je grad Užice, sa svojom infrastrukturom i ljudstvom, prva linija odbrane u slučaju nekih malo ozbiljnijih zahvata i pregleda onda je pitanje prevoza

kako pacijenata tako i zaposlenih veoma bitan aspekt saobraćaja [18].

Zlatiborski okrug je pod nadležnošću Zdravstvenog centra Užice koje u svom sastavu ima:

- deset domova zdravlja (Ariље, Bajina Bašta sa stacionarom, Kosjerić, Nova Varoš, Požega, Priboj, Prijepolje, Užice, Čajetina),
- tri opšte bolnice: u Užicu, sa isturenim odeljenjima u Novoj Varoši, Požegi i Sjenici, zatim u Priboju i Prijepolju,
- medicinsko snabdevanje,
- zajednička služba.

3. RAZVIJENOST I OSNOVNE KARAKTERISTIKE SAOBRAĆAJNE MREŽE ZLATIBORSKOG OKRUGA

Zlatiborski okrug se nalazi u zapadnom delu Srbije (jugoistočna Evropa) i prostire se na 6.142km² i to ga čini najvećim okrugom u državi.



Slika 4. Fizička karta Zlatiborskog okruga

Što se mreže puteva tiče kroz ovaj okrug prolazi trasa evropskog auto-puta E-763 koji je deo mreže internacionalnih E-puteva. Ovaj auto-put, poznat i kako koridor 11, počinje u Beogradu a završava se u Bijelom Polju (Crna Gora). Veći deo ovog auto-puta je trenutno u izgradnji [20].



Slika 5. Plan izgradnje auto-puta [20]

Takođe, iz Zlatiborskog okruga regionalni putevi vode do Tuzle, Sarajeva u Bosni i Hercegovini, kao i ka Pogdoricu u Crnoj Gori.

Železnička infrastruktura, koridor 11, predstavlja drugu po važnosti železničku mrežu u Srbiji. Magistralna pruga Beograd-Bar, sa oznakom E-75, jeste jednokolesečna elektrificirana pruga ukupne dužine 287,4 kilometara. Najduži tunel na ovom pravcu je „Zlatibor“ dužine 6.169 metara.

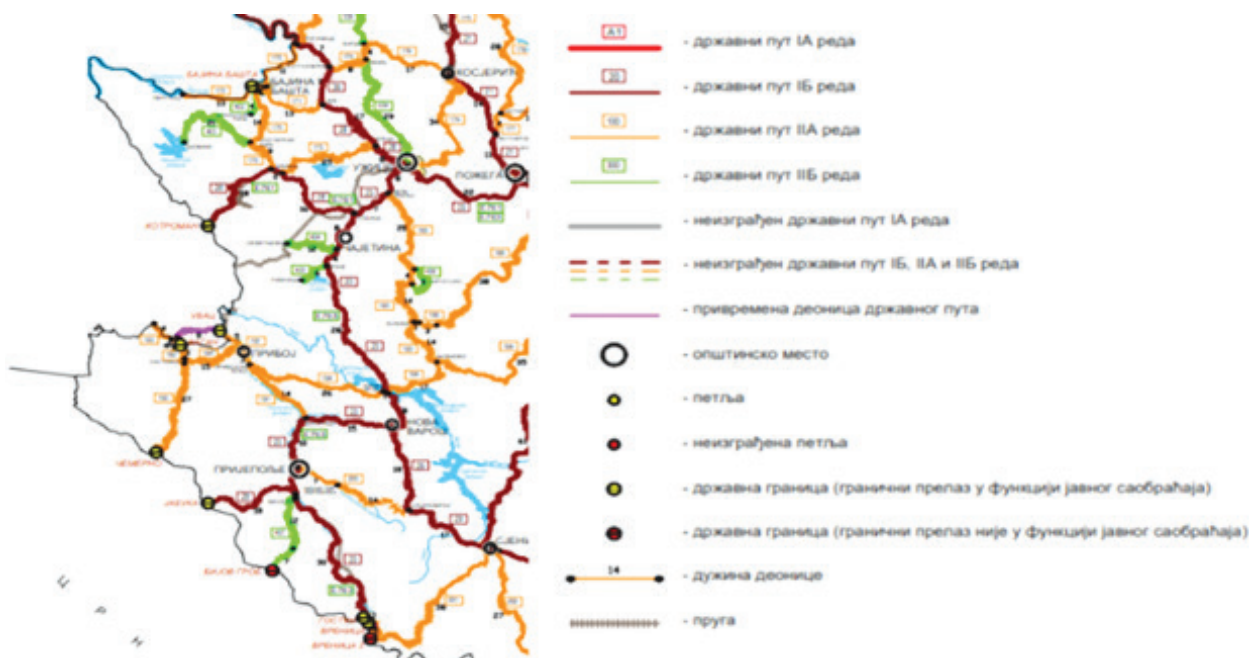
Ogroman potencijal ovog koridora jeste upravo u saradnji sa železnicom Crne Gore i lukom Bar. S obzirom na izuzetno povoljan geografski položaj, ovo bi trebalo da bude jako dobar osnov za rekonstrukciju trenutno katastrofalnog stanja, najblaže rečeno, železničke infrastrukture u Zlatiborskom okrugu i velikom obimu transporta u budućnosti.

4. STANJE PRUGA U ZLATIBORSKOM OKRUGU

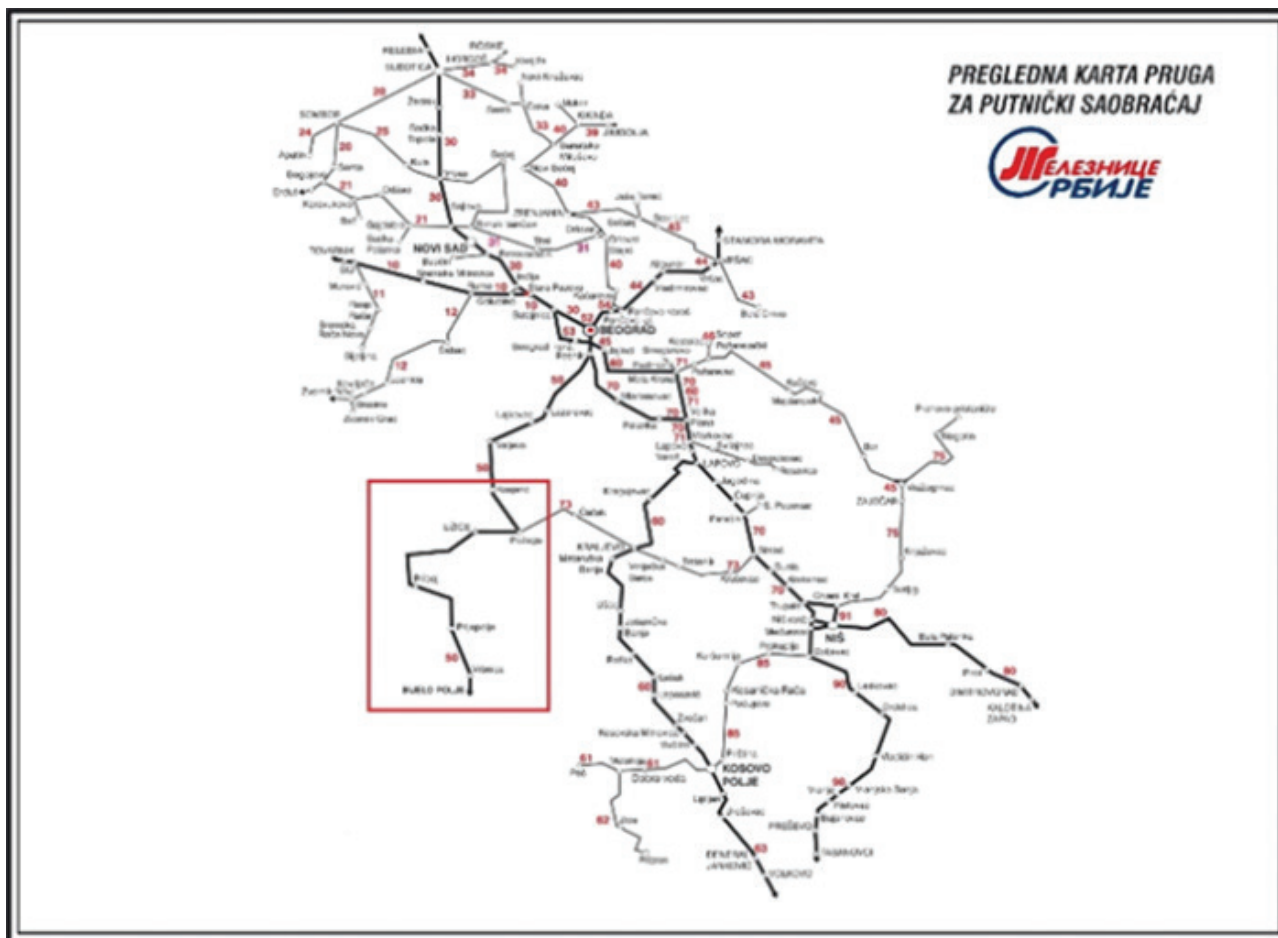
4.1. Mesto, značaj i namena železničke stanice Priboj na mreži Železnice Srbije

Stanica Priboj je službena jedinica “Infrastruktura železnice Srbije“ a.d. - Sekcije SP Užice i ista je međustanica i granična stanica na TK pruzi (Beograd Centar) - Resnik - Požega - Vrbnica - državna granica - (Bijelo Polje). Nalazi se sa desne strane pruge u km225+300 na nadmorskoj visini od 396,3m. Stanična zgrada se sastoji od prizemlja i jednog sprata ukupne površine 1.350m². Stanična zgrada je izgrađena 1976. godine.

Stanica Priboj je pod nadzorom stanice Prijepolje teretna. Susedna službena mesta su ukrasnica Štrpci,



Slika 6. Mreža saobraćajnica Zlatiborskog okruga [7]



Slika 7. Železnička infrastruktura Zlatiborskog okruga

koje se nalazi u km214+800 i TK stanica Bistrica na Limu u km241+300. Podređena službena mesta stanice Prijepolje teretna su, pored navedenih, još i stanica Prijepolje i ukrsnica Lučice [5].

Stanica je otvorena je za celokupan saobraćaj putnika, a u pogledu prijema i otpreme robe ima status transportnog otpremništva.

Navedena neposredna službena ukrsnica Štrpci i TK stanica Bistrica na Limu su otvorene za prijem i otpremu putnika. U pogledu prijema i otpreme kolskih pošiljaka, TK stanica Bistrica na Limu ima status transportnog otpremništva.

U pogledu transportno-komercijalnih poslova, stanica Priboj je otvorena za prijem i otpremu putnika, prtljaga i stvari svake vrste. Za potrebe transportne službe opremljena je magacinom za smeštaj stvari, utovarno-istovarnom rampom koja služi za utovar i istovar kolskih pošiljaka, tovarnim profilom, ručnim viljuškarom, prenosnicom.

4.2. Obim rada stanice

Prosečan mesečni broj vozova prikazan je u tabeli 1. Za 2016. i 2017. godinu je značajno smanjen broj jer se vršio remont pruge na delu Resnik-Valjevo, pa je saobraćaj vozova bio restriktivan.

Tabela 1. Prosečan mesečni broj vozova od 2008. do 2017.

Godine	Putnički	Teretni
2008.	582	372
2009.	580	380
2010.	578	375
2011.	582	364
2012.	562	368
2013.	564	362
2014.	522	369
2015.	480	356
2016.	180	286
2017.	130	260

5. ANKETIRANJE PUTNIKA NA RELACIJI PRIBOJ - BEOGRAD

„Istraživanje je proces koraka koji se koriste za prikupljanje i analizu informacija kako bismo povećali naše razumevanje teme ili problema”. Jedna od metoda istraživanja je i anketa koja se sastoji od niza pitanja koja imaju za cilj da prikupe neke informacije od ispitanika. Ideja ove ankete je da se na određenom uzorku ispita kvalitet železničkog putničkog saobraćaja Zlatiborskog okruga, sa ciljem da na osnovu dobijenih rezultata možemo da donesemo odluku o merama koje bi trebalo preduzeti kako bi železnički saobraćaj postao prvi izbor putnika [2] i [6].

Da bi mogli da pratimo zadovoljstvo korisnika koji koriste železnicu kao vid prevoza, neophodno je ovakve ankete sprovoditi na godišnjem nivou. Kvalitet usluge je veoma bitna stavka prilikom izbora vida prevoza. Faktori kao što su bezbednost, udobnost, učestalost, tačnost, ljubaznost, pouzdanost i sl. itekako imaju značajnu ulogu kod korisnika prevoza. Praćenjem njihovih stavova i sagledavajući ocene kvaliteta možemo u velikoj meri postići zadati cilj. Najčešće su ocene i mišljenja ispitanika takvi da bi se sa malim promenama dobile značajno veće ocene kao i veći nivo kvaliteta usluge.

Železnica, kako vid prevoza, pruža veći nivo bezbednosti i udobnosti u odnosu na autobuski saobraćaj. Takođe, cene karata su jeftinije u odnosu na sve ostale vidove prevoza. Ti, ali i neki drugi aspekti, čine presudnu stvar kod izbora načina putovanja. Takođe, unapređenje kvaliteta železničkog saobraćaja i transporta na ovoj deonici, doprinelo bi nemerljivo celom regionu. Od smanjenja saobraćajnih gužvi na drumovima, preko omogućavanja velikog obima transporta, do znatno bržeg putovanja, što bi i te kako moglo da doprinese turističkim potencijalima krajeva kroz koje železnička infrastruktura prolazi.

Ova anketa je imala za cilj da izmeri zadovoljstvo putnika uslugama železnice, na relaciji Priboj - Beograd, sa akcentom na deo do Kosjerića. S obzirom da se kvalitet infrastrukture razlikuje pre i posle Kosjerića, zbog češćih rekonstrukcija pruge, odgovori iz ove ankete se uglavnom odnose na deonicu od Priboja do Kosjerića. Odgovore svih ispitanika ćemo ovde analizirati. S obzirom da je uzorak putnika, koje je ova anketa obuhvatila, dovoljno veliki da se kroz njega mogu uočiti i prepoznati ocene nivoa usluge kao i stepen zadovoljstva korisnika železnice, pa se time može doprineti većoj frekvenciji putnika u budućnosti.

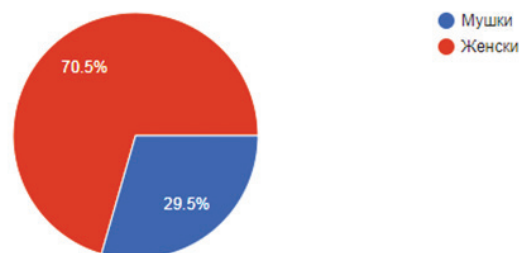
Ovakva anketa se koristi za povećanje standarda železničkog saobraćaja i transporta kroz informisanje,

kroz stvaranje okruženja koje neprestano napreduje i koje osluškuje potrebe putnika tako što na osnovu podataka o tome odakle dolazi najveće nezadovoljstvo može da odredi buduća ulaganja [8].

Kao što je već napisano, u ovoj anketi su učestvovali putnici na relaciji od Priboja do Beograda, različitih uzrasta.

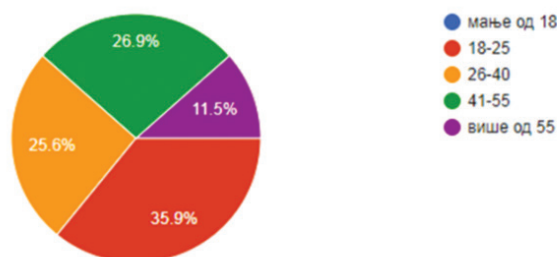
Pitanja su se odnosila na njihovo zadovoljstvo, odnosno ocenu, uslugama koje železnica pruža, kako na stanicama tako i u samom vozu. Putnici su bili upitani da iznesu generalnu ocenu zadovoljstva železnicom, zatim uslugom na stanicama, načinima kupovine karata, ljubaznošću osoblja... Pored toga jedan deo pitanja se odnosio i na tačnost vozova, njihovu pouzdanost, frekventnost saobraćaja vozova, čistoću, sigurnost putnika i slično.

Takođe, analiza kvaliteta saobraćaja je obuhvatila i pitanja koja su se odnosila na način na koji su putnici došli do početne stanice, kao i na način na koji su putovali nakon izlaska iz voza. Nezaobilazna pitanja o kašnjenju vozova i na samom kraju svi putnici su bili zamoljeni da daju neki svoj komentar, pohvalu ili kritiku na račun kvaliteta usluge koju železnica pruža kao i njihove ideje i predloge šta bi to trebalo unaprediti kako bi njihovo putovanje bilo kvalitetnije.



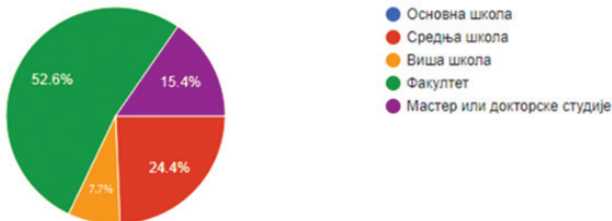
Grafikon 1. Pol ispitanika

Najveći procenat ispitanika je bio ženskog pola. Procenat ispitanica je za nekih četrdeset procenata veći od procenta ispitanika.



Grafikon 2. Starost ispitanika

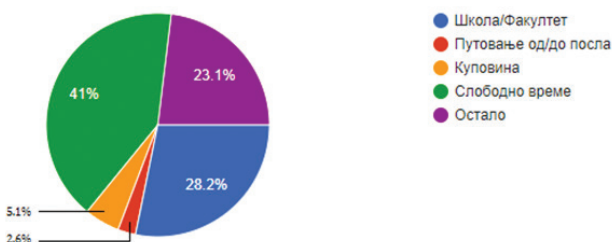
Što se starosti tiče, procenti ispitanika su vrlo slični što govori da su u anketi učestvovali svi uzrasti. Ovakav raspored daje najbolju ocenu kvaliteta usluge jer su sve grupe uključene. Ipak, najveći broj ispitanika je uzrasta od 18 do 25 godina.



Grafikon 3. Nivo obrazovanja ispitanika

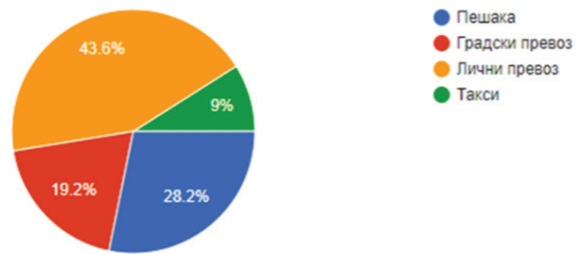
Što se tiče nivoa obrazovanja, malo više od polovine ispitanika je završilo fakultete, zatim slede ispitanici sa srednjom školom od 24,4% (što u velikom broju slučajeva znači samo da su još uvek studenti), zatim master ili doktorske studije 15,4% i na kraju oni ispitanici sa višom školom 7,7%. Nije bilo ispitanika sa završenom samo osnovnom školom.

Koja je svrha vašeg putovanja?



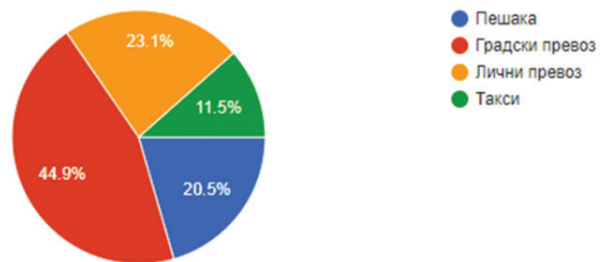
Grafikon 4. Svrha putovanja ispitanika

Kada se posmatra svrha putovanja ispitanika, takođe imamo raznovrsne odgovore. Najviše je onih koji putuju u slobodno vreme i to 41%, a najmanje onih koji železnicu koriste da bi išli na posao i nazad (2,6%). S obzirom da je Zlatibor poznat kao veliki turistički centar, kao i da se na ovoj deonici nalazi dosta većih gradova, onda i ne čudi zašto je procenat onih koji putuju u slobodno vreme toliki. Takođe Užice i Požega su mesta u kojima veliki deo tinejdžera upisuje srednju školu, a pored toga i fakultete, i zbog toga se baš to nalazi na drugom mestu kao svrha putovanja ispitanika.



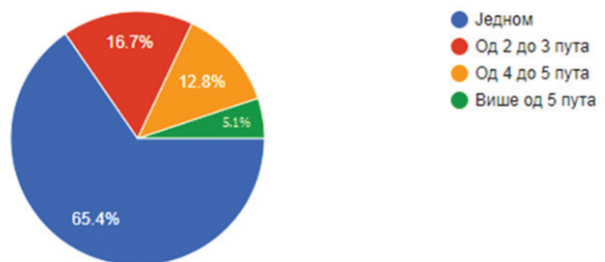
Grafikon 5. Dolazak do početne stanice

Odgovor na pitanje kako ste došli do početne stanice pokazuje da je broj ispitanika koji dolaze ličnim prevozom 43,6%. Takođe, veliki broj ispitanika dolazi peške jer se železničke stanice u većim gradovima nalaze blizu gradskog centra. Gradski prevoz je izbor 19,2% ispitanika.



Grafikon 6. Putovanje nakon odredišne stanice

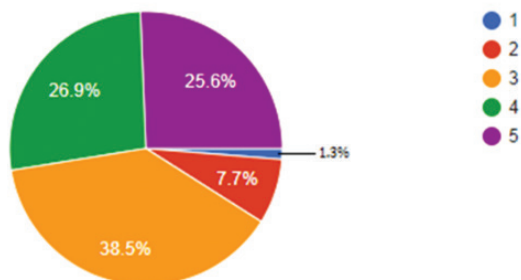
Za razliku od prethodnog pitanja, nakon stizanja na odredišnu stanicu najveći deo ispitanika je koristio gradski prevoz, čak 44,9%. To se može objasniti time što je Beograd jedno od najčešćih odredišnih stanica. Zatim sledi lični prevoz, nakon toga pešice i na kraju taksi prevoz.



Grafikon 7. Učestalost putovanja vozom u toku meseca

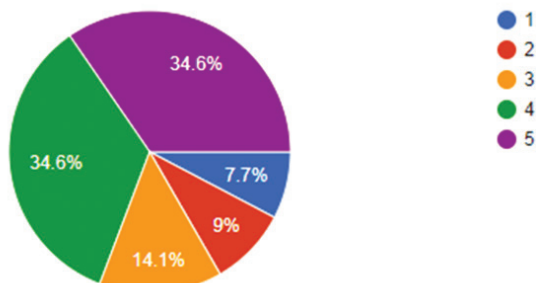
Na pitanje koliko često putuju u toku jednog meseca čak 65,4% ispitanika je odgovorilo da je to jednom mesečno. Na odgovor od 2 do 3 puta i od 4 do 5 puta, procenti su bili dosta slični, dok je samo 5,1% ispitanika odgovorilo da putuje više od 5 puta mesečno. To je jedan od podataka koji bi mogli značajno da se promene odgovarajućim izmenama u kvalitetu usluge.

Nakon svih ovih pitanja usledila su pitanja u kojima se zahtevalo da ispitanici daju ocene za neke parametre kao što su udobnost, ljubaznost, tačnost i tako dalje. Prilikom ocenjivanja raspon ocena se kretao od jedinice, koja je predstavljala najlošiju ocenu, do petice, koja je predstavljala najbolju ocenu.



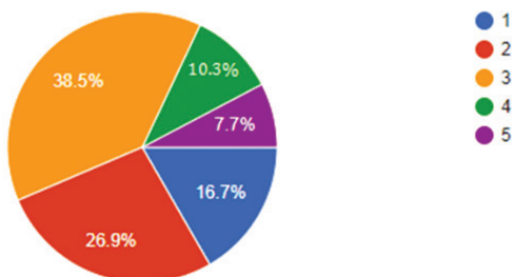
Grafikon 8. Ocena raspoloživih mesta za sedenje

Kod ocene raspoloživih mesta za sedenje, srednja ocena je bila najčešće izabrana. Ocenu jedan je dala samo jedna osoba. Glavni faktor kod ovog pitanja je vreme u kojima ispitanici putuju. Da li je to za vreme praznika, petkom i vikendima, ili u drugim terminima kada veliki broj ljudi putuje. Ovo pitanje i ocene koje su date bi moglo da bude samo po sebi predmet istraživanja i analize.



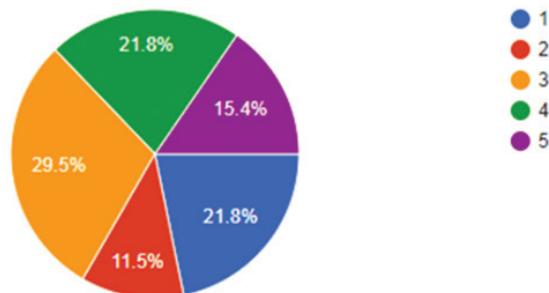
Grafikon 9. Cena vozne karte

Na pitanje o ceni vozne karte podjednak procenat od 34,6% su imale dve najveće ocene. To upućuje na to da su ispitanici zadovoljni cenom karte, a pre svega zbog toga što su cene za neke druge vidove prevoza dosta skuplje. Sve tri najlošije ocene nemaju zajedno kao jedna od prve dve.



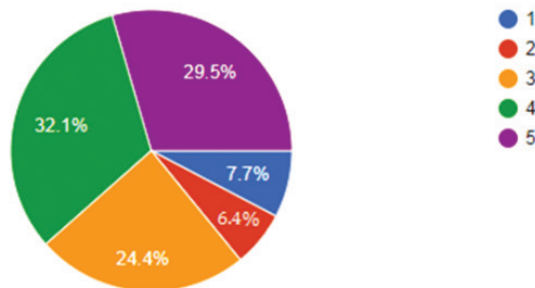
Grafikon 10. Ocena reda vožnje

Kada je u pitanje red vožnje opet je prosečna ocena ona koju je najveći broj ispitanika izabrao (38,5%). U ovom slučaju, ocene četiri i pet zajedno imaju 24,4% što ukazuje na to da red vožnje uglavnom ne odgovara putnicima na ovoj deonici jer je druga po procentima ocena dva sa 26,9%.



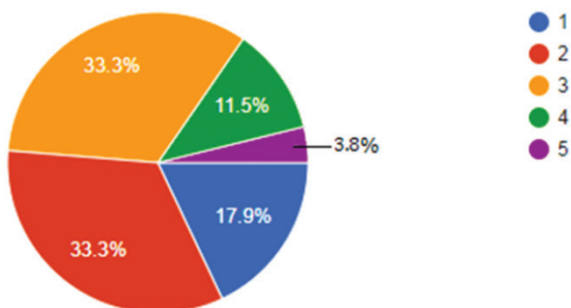
Grafikon 11. Ocena rada staničnog osoblja

Zanimljivo je da su ocena četiri i ocena jedan imale podjednak broj odgovora 21,8%, a da je opet prosečna ocena imala najviše procenata 29,5%. Isto tako, i ocena jedan i ocena pet su dosta slične.



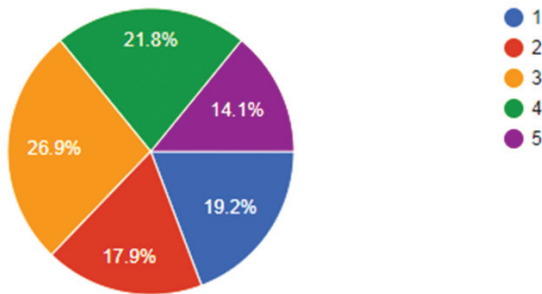
Grafikon 12. Ocena rada vozopratnog osoblja

Za razliku od staničnog osoblja u slučaju vozopratnog osoblja najveći broj ispitanika je dao ocenu četiri i to 29,5%. Broj ispitanika koji su vozopratno osoblje ocenili najnižim ocenama je jako mali i iznosi 14% (za ocenu jedan i ocenu dva). Dakle, rad vozopratnog osoblja je jedan od pozitivnih kvaliteta ove analize.



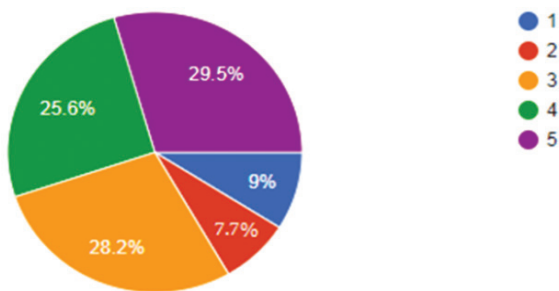
Grafikon 13. Ocena učestalosti polazaka vozova

U ovom pitanju i ocena dva i ocena tri imaju podjednak broj glasova ispitanika i to 33,3% što sa 66,6% čini ubedljivu većinu glasova. Što je sve saglasno sa ocenama za red vožnje u kojem je srednja ocena takođe bila ocena sa najviše izbora. Iako većina putnika putuje samo jednom, očigledno je da im vremena polazaka vozova ne odgovaraju.



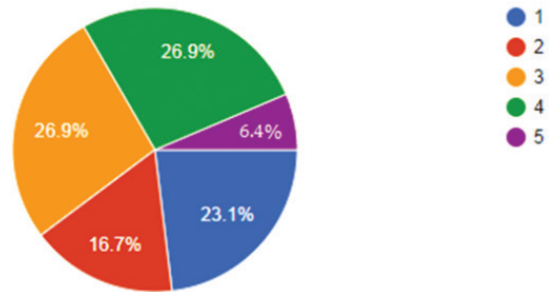
Grafikon 14. Ocena rada sistema za informisanje

Na pitanje o oceni rada sistema za informisanje o vozu, ispitanici su dali uglavnom podjednak broj glasova za sve ocene. Jedna od veliki zamerki je nemogućnost da se sazna o kašnjenjima vozova koji saobraćaju predveče ili noću jer se na telefon ne javlja niko. Uzimajući sve to u obzir opet je procenat najbolje dve ocene skoro 30%, što opet može imati uzrok u tome što najveći deo ispitanika putuje samo jednom mesečno i u tome što najveći broj ispitanika putuje u podnevnim terminima.



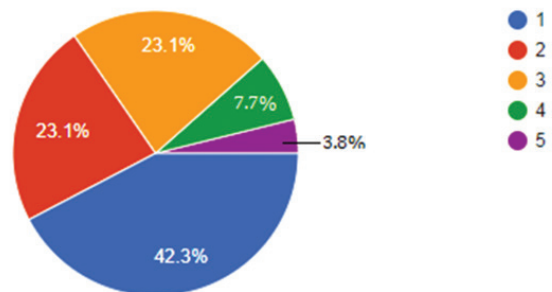
Grafikon 15. Ocena načina kupovine karte

Kada se posmatra ovo pitanje vidimo da su tri najbolje ocene dosta slične i da čine oko 84% što i način kupovine karata čini jednom od boljih stavki u analizi kvaliteta. Jedan deo ispitanika koji su ovaj sistem ocenili lošijom ocenom nije upoznat sa mogućnošću kupovine karata putem aplikacije. Međutim, na stanicama ili nema ili su baš slabo vidljivi plakati koji obaveštavaju putnike o toj opciji.



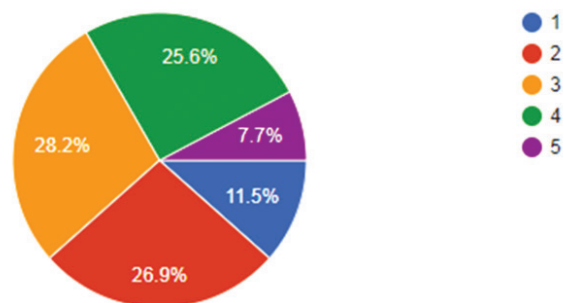
Grafikon 16. Ocena tačnosti vozova

Tačnost vozova je ocenjena loše, iako ocena tri i ocena četiri imaju isti procenat 26,9% što u zbiru čini malo više od polovine svih glasova. Ocena jedan ima veći procenat od ocene dva, što ne ide u prilog prosečnoj oceni, a tu ocenu su mogli dati ispitanici koji su putovali više od jednom mesečno i koji putuju kako noću tako i danju.



Grafikon 17. Ocena vremena putovanja

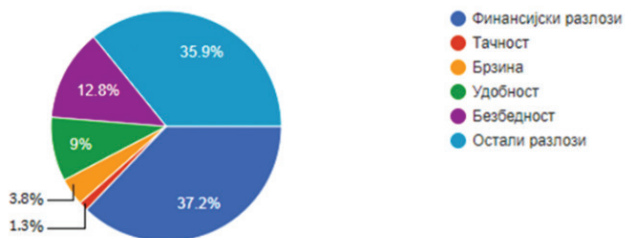
Vreme putovanja ubedljivo je ocenjeno jedinicom (42,3%). Razlog za tako lošu ocenu je jako loše stanje železničkih pruga na relaciji od Prijepolja do Kosjerića. Cena karata ovde ima veliki uticaj zašto se i pored ovako lošeg stanja ispitanici opredeljuju za železnicu kao vid transporta.



Grafikon 18. Ocena udobnosti

U ovom pitanju, za udobnost su ispitanici najviše odabrali ocenu tri sa 28,2%. Dalje, ocene jedan i

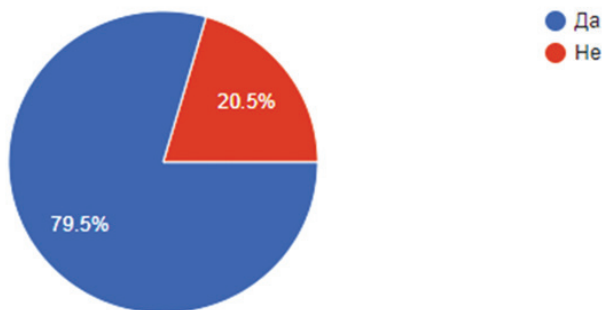
dva sa 38,4%. Razlozi zbog čega su ocene takve je po mišljenju ispitanika u tvrdim i krutim sedištima putničkog voza na ovoj relaciji.



Grafikon 19. Razlozi za izbor železnice

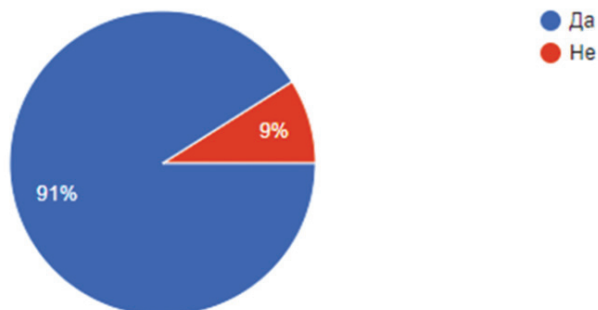
Glavni razlog za izbor železnice kao vida prevoza jeste finansijski razlog (37,2%), a za njim su ostali razlozi [19]. Cene karata koje su dosta jeftinije u odnosu na sve druge vidove prevoza su velikom broju ispitanika presudan faktor za putovanje vozom. Pored toga bezbednost je isto bitan faktor kod ovog odabira.

Na pitanje o tome da li je železnica ekološki najbolji vid prevoza 79,5% ispitanika je reklo da jeste dok je na pitanje da li je internet potreban u vozu čak 91% ispitanika odgovorilo potvrdno.



Grafikon 20. Železnica kao ekološki najbolji vid prevoza

Čak 91 % ispitanika smatra da je pristup internetu veoma značajan faktor kvaliteta usluge.



Grafikon 21. Pristup internetu

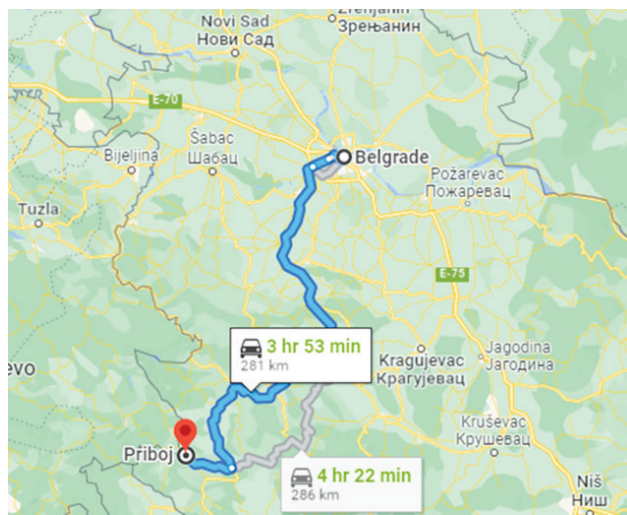
Na kraju je ispitanicima ostavljeno polje u kojem su mogli da iznesu svoje stavove, zapažanja i slično.

Dakle, prilikom analiziranja kvaliteta železničkog-saobraćaja Zlatiborskog okruga ustanovili smo da su najbolje karakteristike cena karata, i načini za kupovinu karata, a i da je ljubaznost vozopratnog osoblja ocenjena ocenom četiri. Što se tiče udobnosti vožnje, tačnosti vozova, rada sistema za informisanje o vozu, koliko red vožnje odgovara potrebama ispitanika, kao i ocena raspoloživih mesta za sedenje, sve ove karakteristike su ocenjene srednjom ocenom.

Za razliku od ovih karakteristika, vreme putovanja vozova, kao i učestalost polazaka vozova su ocenjeni najnižom ocenom.

6. PREVOZ PUTNIKA NA RELACIJI BEOGRAD - PRIBOJ

Jedna od bitnijih stavki prilikom ispitivanja nivoa kvaliteta je svakako cena karata, odnosno koliko bi koštao prevoz od jedog do drugog mesta. Uzimajući u obzir da za relaciju Beograd - Priboj osim železničkog transporta postoje i drugi vidova prevoza, u ovom poglavlju su analizirane razlike u cenama, kao i dostupnosti svakog od njih.



Slika 8. Kilometraža na relaciji Beograd - Priboj

Glavni konkurent železnici je autobuski prevoz koji, kao i železnica, igra važnu ulogu u savremenom sistemu saobraćaja, na ovoj kao i na drugim relacijama. Relacija od Beograda do Priboja predstavlja značajnu putničku rutu u Srbiji, koja putnicima nudi mogućnost da istraže raznovrsne lokalitete i dožive bogatu kulturu i prirodne lepote ovog kraja.

Pored autobusa u ponudi su još i taksi prevoz i prevoz kolima preko aplikacije Bla-Bla. Dužina deonice je oko 281 kilometar, u zavisnosti od rute koja je izabrana.

Što se cena tiče, autobuska karta košta u proseku oko 2.200 dinara, cena preko aplikacije Bla-Bla je oko 2.000 dinara, dok je cena za putovanje vozom 975 dinara. Kod cena prevoza taksijem, dolazi do velikih odstupanja. Ukoliko bi se taksi „naručio“ u Beogradu, u jednom od više taksi firmi (Pink taksi, Gold taksi...) cena bi bila oko 310 evra plus doplata za putarinu. Ukoliko bi osoba koja iz Beograda putuje do Priboja pozvala nekog od nezavisnih taksista iz Priboja cena bi bila oko 150 evra. Jasno je da je železnički saobraćaj ubedljivo najjeftiniji vid prevoza i to je upravo razlog zbog kojeg se veliki broj ljudi opredeljuje za ovaj vid putovanja. U narednoj tabeli dati su osnovni uporedni parametri za prevoz vozom i autobusom.

Tabela 2. Cene karata za prevoz vozom i autobusom

Vid prevoza	Cena (RSD)	Rastojanje (km)	Vreme putovanja
Voz	975	239	4h52' brzi 6h10' regio
Autobus	2.200	281	6h10'

Međutim, potrebno je i da sagledamo dostupnost svih ovih prevoza. Što se tiče vozova, postoje tri polaska na dnevnom nivou. Ovaj aspekt je takođe obrađen anketom i pokazalo se da putnici nisu zadovoljni učestalošću polazaka vozova. U slučaju autobuskog prevoza, ima pet polazaka iz Beograda do Priboja. Vreme putovanja, po redu vožnje, ne razlikuje se previše (desetak minuta) u odnosu na vreme putovanja voza (po redu vožnje). Prednosti autobusa su svakako redovan raspored vožnje, prostor za prtljag, kao i mogućnost za popuste i akcije.

Najveću prednost u pogledu učestalosti polazaka svakako ima prevoz pomoću aplikacije Bla-Bla, koji u proseku na dnevnom nivou ima sedam polazaka. Veća fleksibilnost i sloboda u pogledu polazaka je još jedna prednost dok nedostatak može biti stanje na putevima i sezonske gužve.

Jedine prednosti taksi prevoza su udobnost i što je dostupan u svakom trenutku, ali je suma koju je potrebno izdvojiti značajno veća u odnosu na sve ostale, što u velikoj meri anulira sve prednosti koje ima.

U cilju poređenja sa svim gore pomenutim, spomenuću i sopstveni prevoz. Ukoliko bi se neko odlučio na put od Beograda do Priboja sopstvenim kolima morao bi da izdvoji za gorivo i putarine oko 7.000 dinara.

I pored svih ovih vidova prevoza, postoji još jedna vanredna opcija. Ukoliko bi neko želeo da svome putovanju doda dozu ekskluzivnosti onda bi putovanje helikopterom bio pravi izbor. Kompanija Rojal čarter servis (Royal Charter Service) nudi mogućnost neverovatno udobnog i brzog putovanja za „samo“ 2.300 evra.

7. PREDLOG REVITALIZACIJE

Uzimajući u obzir sve podatke koji su prikupljeni anketom, koja je imala za cilj da odredi nivo kvaliteta železničkog putničkog saobraćaja Zlatiborskog okruga, može se ustanoviti da je ovoj pruži potrebna rekonstrukcija odnosno revitalizacija, kako bi u budućnosti bila prvi izbor svih putnika u pogledu prevoza.

Svi ispitanici su poslednjim pitanjem u ovoj anketi dobili priliku da obrazlože razloge za svoje ocene, kao i šta bi po njihovom mišljenju trebalo učiniti kako bi se više okrenuli železnici i kako bi postali njeni stalni korisnici. Odgovori uglavnom upućuju na ono što je na ovom delu i najveći problem, a to je jako loše stanje pruge koja ograničava brzine kojom se vozovi smeju kretati. Na deonici od Prijepolja do Užica, brzine ne prelaze 20km/h a ponegde su i oko 10km/h To je, iako ogroman poduhvat i zahtevan, kako finansijski tako i fizički, potrebno da bi se prvo brzine, a potom i bezbednost železničkog transporta unapredili. Ova povećanja brzine i sigurnosti bi u ogromnoj meri vratila železnicu na vodeće mesto kada je broj putnika i njihovo zadovoljstvo u pitanju. S obzirom na geografiju ovog područja nije moguće ni drumskim prevozom ostvariti velike brzine, ali železnica bi uz eventualnu rekonstrukciju definitivno preuzela primat kao glavni vid prevoza.

Ono što bi, takođe, imalo pozitivan efekat na ocene kvaliteta usluga bilo bi i uvođenje većeg broja vozova u toku dana, što anketa i potvrđuje i što je određen broj ispitanika i sam napisao. Međutim, i ovaj predlog za revitalizaciju zavisi od stanja pruga na ovoj deonici jer je, opet, zbog geografije područja pruga jednokolosečna i usled malih brzina svaki voz dugo zauzima kolosek. Naravno, ukoliko bi se broj vozova povećao time bi i konkurentnost železnice

bila daleko veća što bi rezultiralo i povećanim obimom transporta.

Još jedna značajan elemenat je i tačnost vozova. Prosečna ocena za tačnost je 2,87 (od 5) iako je ocena četiri imala najveći procenat 28,7%, a jedinica 22,5%. Ovakvi odgovori su posledica toga što na ovoj deonici imamo brze i putničke vozove koji se dosta razlikuju u pogledu tačnosti. Putnički vozovi su zaslužni za ovako veliki broj procenata za ocenu četiri, a brzi za veliki broj procenata za jedinicu. To znači da bi za brze vozove trebalo doneti rešenje kako bi i njihova tačnost bila velika.

Pored ovih velikih ulaganja, povećanje zadovoljstva putnika bi se moglo obezbediti i sitnim ispravkama koje ne bi predstavljale projekte u koje bi trebalo ulagati veliki deo novca. Najčešći odgovor svih ispitanika na temu primedbi je bio neljubaznost, drskost, staničnog osoblja, odnosno "šalterskog" osoblja. To pokazuje da je to stavka koja je I te kako bitna korisnicima usluga železnice i to je stavka koja se može promeniti za jedan dan. Pored neljubaznosti, i nemogućnost da se saznaju informacije o kašnjenju vozova ili o vremenu dolaska su često upisane kao primedbe, a takođe se rešavaju za jedan dan. Ovim sitnim ispravkama bi kvalitet usluge bio značajno veći i postoji šansa da bi se jedan deo putnika vratio železnici, a pre svega da se putnici, koji se već odluče za ovaj vid transporta, zadrže.

Još jedna sitna stavka čija bi primena takođe podigla nivo kvaliteta usluge a koja takođe ne zahteva velika ulaganja i mogla bi se lako primeniti, bila bi bolja informisanost o novim mogućnostima koje železnica pruža. Iako je aplikacija za kupovinu karata odavno u upotrebi i dalje određen broj ljudi nije upoznat sa tim i nema priliku da se sa tim upozna jer stanice nemaju obaveštenja koja bi im na to ukazala. Jednostavnim postavljanjem plakata koji bi upućivali na aplikaciju bi se rešio taj problem.

Kada se sagledaju svi ovi aspekti i kada bi se ova poboljšanja primenila u praksi dovela bi do dramatičnog povećanja broja korisnika i nivoa kvaliteta usluge. To bi železnicu u ovom kraju učinilo glavnim vidom prevoza i obezbedilo ogroman broj mogućnosti za dodatnu zaradu i napredak.

8. ZAKLJUČAK

U ovom radu izvršena je detaljna analiza kvaliteta železničkog putničkog saobraćaja Zlatiborskog okruga sa ciljem razumevanja stanja i izazova u ovom

sektoru. Ispitane su različite dimenzije kvaliteta kao što su udobnost prevoza, tačnost, vreme putovanja, rad sistema za informisanje, cene karata, broj raspoloživih mesta za sedenje, učestalost polazaka vozova i druge.

Rezultati analize naglašavaju značaj unapređenja infrastrukture, tehnologije i usluga, kako bi se podigao nivo kvaliteta železničke usluge. Ovo istraživanje ističe potrebu za saradnjom vlasti, operatera i putnika u cilju podizanja kvaliteta na viši nivo. Takođe, razmatrane su mogućnosti za unapređenje železničkog saobraćaja čijom realizacijom bi se broj putnika znatno povećao. Postojeći izazovi i prepreke u ovom sektoru zahtevaju sistematsko pristupanje rešavanju problema i postizanju značajnih unapređenja.

Potencijal koji železnica poseduje je ogroman i treba ga iskoristiti. Pored brzina dosta većih u odnosu na druge vidove prevoza, ona bi u pogledu udobnosti i bezbednosti, kao i uticaju na životnu sredinu, mogla biti ubedljivo ispred konkurenata.

Iako je za jedan deo problema, koji su opisani u ovom radu, potrebno dosta ulaganja sa druge strane imamo i neke korake koje bi mogli preduzeti da bi drugi delovi problema bili lako rešeni, a koji bi isto tako pomogli u podizanju nivoa kvaliteta.

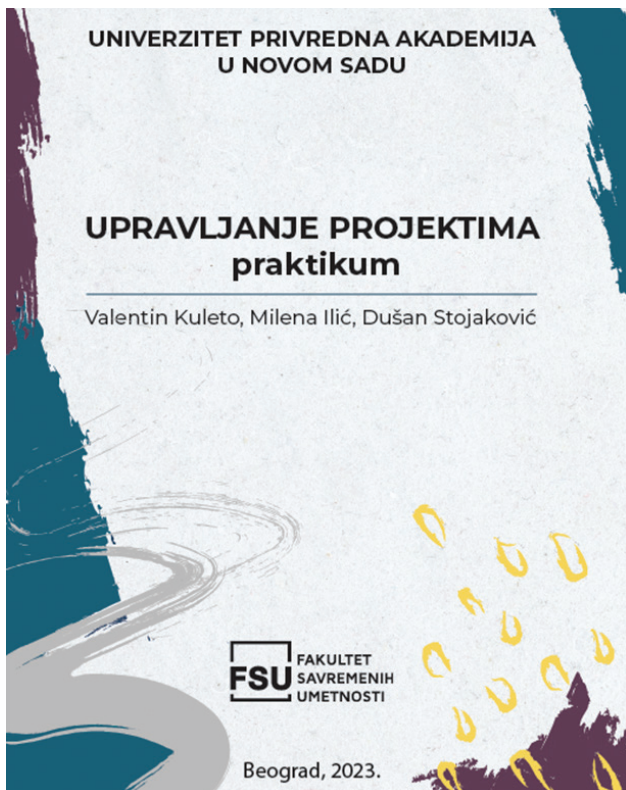
Ono što je ova anketa takođe otkrila je da bi jednostavnim sprovođenjem istraživanja nad korisnicima usluga mogli da steknemo dobar uvid na koji način da unapredimo kvalitet. I da bi ovaj vid istraživanja trebalo sprovesti što češće.

LITERATURA

- [1] Čičak M, Vesković S: Organizacija železničkog saobraćaja II, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, Beograd, 2005.
- [2] Stojić G, Milinković S: Specifičnost transportnog rada u podunavskom upravnom okrugu, *Železnice* 2022(1), 5-12. преузето од <https://www.casopis-zeleznice.rs/index.php/zeleznice/article/view/99>.
- [3] Randelović N, Janojlović M: *Ekonomika saobraćaja*, Niš, 2009.
- [4] Oljača S, Glamočlija Đ, Kovačević D, Oljača M, Dolijanović Ž: Potencijali brdsko-planinskog regiona Srbije za organsku poljoprivrednu proizvodnju.

- [5] Infrastruktura železnice Srbije: Poslovni red stanice Priboj I i II de.
- [6] Vesković S, Milinković S, Kolić N: Saobraćajni modeli u planiranju prevoza putnika železnicom, *Železnice* 2022(2), 102-121. preuzeto od <https://www.casopis-zeleznice.rs/index.php/zeleznice/article/view/111>
- [7] Regionalna privredna komora Zlatiborskog upravnog okruga: Privredna kretanja na teritoriji Regionalne privredne komore Zlatiborskog upravnog okruga, 2022.
- [8] Nikolić V, Milinković S, Vesković S, Pavlica D: Regionalni putnički saobraćaj - iskustva iz južnog Banata, *Železnice* 2019(2), 115-125. preuzeto od <https://www.casopis-zeleznice.rs/index.php/zeleznice/article/view/67>
- [9] <https://www.381info.com/zlatiborski-okrug>
- [10] <https://www.skijalistasrbije.rs/sr/o-centru-tornik-zlatibor>
- [11] <https://www.nptara.rs/o-parku.html>
- [12] <https://www.uvac.org.rs/specijalni-rezervat-prirode-uvac>
- [13] <https://www.zeleznicesrbije.com/sarganska-osmica/>
- [14] <https://www.ekapija.com/news/1709979/industrija-zlatiborskog-okruga-u-blagom-oporavku-rast-proizvodnje-veci-od-republickog-nivoa>
- [15] <https://uzice.pks.rs/strana/rpk-uzice-privreda-regiona>
- [16] [https://bs.wikipedia.org/wiki/Popis_stanovni%C5%A1tva_u_Srbiji_2011_\(Zlatiborski_okrug\)](https://bs.wikipedia.org/wiki/Popis_stanovni%C5%A1tva_u_Srbiji_2011_(Zlatiborski_okrug))
- [17] <http://www.zcue.rs/organizacija/op%C5%A1ti-podaci>
- [18] <http://crm.siepa.gov.rs/municipalities-srb/index.php?district=zlatiborski-okrug>
- [19] <https://biznis.rs/vesti/srbija/u-zlatiborskom-okrugu-najvece-prihode-ostvaruju-kompanije-iz-metalske-i-prehrambene-industrije/>
- [20] <https://investitor.me/2021/12/09/pogledajte-kompletnu-trasu-auto-puta-od-bara-do-beograda/>

PRIKAZ KNJIGE „UPRAVLJANJE PROJEKTIMA, PRAKTIKUM“



Autori: Valentin Kuleto, Milena Ilić i Dušan Stojaković
Izdavači: Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu i Fakultet savremenih umetnosti u Beogradu
Godina izdanja: 2023.
ISBN: 978-86-87175-12-9

Uvod

Knjiga je namenjena studentima osnovnih studija ali i svima onima koji stupaju profesionalno u svet projekt-nog menadžmenta, da im olakša razumevanje discipline upravljanja projektima. Ilustrativne studije slučaja tradicionalne, ali u najvećem broju one koje se odnose na konkretnu organizaciju "the live case method" i opisuju realne događaje i iskustva, imaju isti cilj.

Značaj knjige

Izuzetna vrednost ovog praktikuma ogleda se u hibridnom metodu u kom su studenti autori pojedinih

studija slučaja konkretne organizacije, te praktikum nije pripremljen samo na bazi akademskih i stručnih izvora i iskustava njegovih autora, već je uključio i stavove studenata, što pruža jedinstveno iskustvo i priliku za praktičnu primenu znanja studenata. Pored toga, ovaj praktikum obiluje i testimonijalima sertifikovanih profesionalaca (PMP) koji mu, deljenjem svojih iskustava i odgovora na realne izazove, pružaju dodatnu vrednost.

Ova knjiga predstavlja rezultat sinergičnog rada različitih stručnjaka iz oblasti upravljanja projekata i članova akademske zajednice, koji su podelili svoja dragocena iskustva i znanja sa autorima i čitaocima. Kroz saradnju sa projektnim menadžerima i članovima projektnih timova iz privrede, koji su u interesu deljenja znanja izvršili posebne studije slučaja, testimonijale i učestvovali u intervjuima, nastao je ovaj praktikum koji je svakako relevantan izvor informacija i saznanja za sve zainteresovane.

Struktura knjige

Knjiga je realizovana u B5 formatu, napisana na 218 strana, segmentirana kroz 3 glavna poglavlja, pored kojih još ima predgovor, literaturu i indeks ključnih pojmova. Sadrži 16 slika, 29 tabela i 2 grafikona. Kao takva, čini celinu u prihvatljivom obimu za usvajanje sadržaja od strane čitalaca.

Knjiga se sastoji iz tri glavna dela: Studija slučaja, PMP testimonijala i Projektnih povelja.

U prvom delu, **Studije slučaja**, autori su obradili 16 različitih slučajeva iz oblasti upravljanja projektima, uključujući primer osnivanja kancelarije za projektni menadžment u sektoru energetike i administracije u EIA, holandsko-indijskih IT projekata, značaja Kancelarije za projektni menadžment (PMO) u unapređenju rada i efikasnosti kompanije, menadžmenta kreativnih projekata i mnogih drugih.

Drugi deo, **PMP testimonijali**, sadrži 4 testimonijala iz perspektive projektnih menadžera, uključujući kriterijume za uspešnog projektnog menadžera, važnost upravljanja projektima kao discipline i globalne poznatljivosti biti PMP.

Treći deo, **Projektne povelje**, uključuje 3 projektne povelje koje su korišćene za projekte kao što su "Water spider" (Coating and Compression), stvaranje prepoznatljivosti brenda Country Club Zdravkovac i platforma za upravljanje i praćenje procesa selekcije ljudskih resursa.

Zaključna razmatranja

Tri univerzitetska profesora sa evidentnim praktičnim i stručnim iskustvom u oblasti projektnog menadžmenta i saznanja stečenih kroz analizu referentnih bibliotečkih izvora, naučnih i stručnih radova i standarda iz oblasti upravljanja projekata, predstavljaju najbolju garanciju da se pred nama nalazi materijal koji će biti koristan za uspešno sprovođenje nastave predmeta Upravljanje projektima na Fakultetu savremenih umetnosti u Beogradu, kao i na drugim fakultetima i visokim strukovnim školama koje odluče da uvrste ovu knjigu u svoj nastavno-obrazovni proces. Ako tome dodamo i iskustva brojnih profesionalaca iz oblasti upravljanja projektima i viziju studenata, efekat će biti još potpuniji.

O autorima

Vanredni profesor **dr Valentin Kuleto** je osnivač i predsednik međunarodne kompanije LINKgroup koja posluje u više zemalja. LINKgroup je regionalni lider u oblasti profesionalnog obrazovanja, obrazovanja na daljinu i proizvodnje obrazovnih i poslovnih softvera. Tokom godina uspešno je vodio više obrazovnih i softverskih projekata za matičnu kompaniju i privredu. Uspešno je vodio i realizovao veliki broj projekata razvoja korporativnih softvera i projekata e-poslovanja i implementirao različita softverska rešenja u institucijama visokog obrazovanja. Mnoga poslovna softverska rešenja dizajnirana su pod njegovim nadzorom. Pokretač je više softverskih rešenja koja se koriste u obrazovanju. Osnivač i vlasnik je K-12 škola, fakulteta, instituta, i servisa profesionalne edukacije u Evropi i SAD. Autor je 7 knjiga i više od 60

naučnih i stručnih radova. Glavni i odgovorni urednik je naučnog časopisa za savremeno obrazovanje i primenu informacionih tehnologija - EDTech Journal.

Dr Milena Ilić je doktor ekonomskih nauka. Objavila je više od 150 originalnih naučnih radova, preglednih radova i prikaza knjiga. Učestvovala je na brojnim naučnim konferencijama i simpozijumima u zemlji i inostranstvu. Autor je 14 knjiga, univerzitetskih udžbenika i praktikuma i urednik tri monografije međunarodnog značaja iz oblasti menadžmenta, informacionih i interdisciplinarnih nauka. Recenzent je nekoliko tematskih zbornika međunarodnog značaja, udžbenika i više vodećih časopisa od nacionalnog značaja i međunarodnih časopisa (WOS). Od 2016. godine zaposlena je na Visokoj školi strukovnih studija za informacione tehnologije ITS u Beograd sa zvanjem profesor strukovnih studija i na Fakultetu savremenih umetnosti u Beogradu sa zvanjem docent. Direktor je sektora za inovacije u LINKgroup Beograd i Direktor centra za naučnoistraživački rad i izdavačku delatnost u okviru Instituta za moderno obrazovanje. Učesnik je više naučnih i stručnih projekata. Sertifikovani je IPMA senior trener u oblasti projektnog menadžmenta.

Dr Dušan Stojaković je docent Fakulteta savremenih umetnosti u Beogradu. Član je recenzentske komisije NAT-a. Pored naučnih radova koji su objavljeni u domaćim i stranim stručnim časopisima, kao i stručnih knjiga, autor je i naučne monografije „Internet marketing i pozorišna publika u Srbiji“. Dobitnik je više desetina nagrada u oblasti digitalnih komunikacija i marketinga, a nagrađivan je i za doprinos razvoju odnosa s javnošću i medija uopšte, gde su dve poslednje nagrade u 2020. „Srđan Đurić“ (DSOJ) za razvoj PR struke i specijalna plaketa Sveučilišta u Mostaru za doprinos razvoju komunikacije i medija u jugoistočnoj Evropi.

Doc. dr Marko Ranković

Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, 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 : Instant system). - 29 cm

Polugodišnje. - Je nastavak: Саобраћај (Београд. 1945) = ISSN 2560-3566. - Drugo izdanje na drugom medijumu : Železnice (Online) = ISSN 2956-140X ISSN 0350-5138 = Железнице COBISS.SR-ID 959492



RAZVOJ PROJEKTOVANJE INŽENJERING

SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP d.o.o je vodeća projektantska i inženjering kompanija u Srbiji i regionu Balkana u oblasti istraživanja, planiranja, projektovanja, tehnologije, tehničke kontrole i nadzora u sektoru saobraćaja i transporta, građevinarstva, arhitekture, geologije, geodezije, geotehnike, elektrotehnike i mašinstva.

Sa **tradicijom** dužom od jednog veka i integracijom znanja i dugogodišnjeg iskustva, sledeći svetske trendove i standarde, CIP je danas sinonim za visoku koncentraciju tehničkih znanja i formula tehničke izvrsnosti.

Saobraćajni institut CIP d.o.o.

Nemanjina 6/IV
11000 Beograd
Srbija

+381 (0)11 361 8287,
+381 (0)11 361 6929

Company ID number 07451342
VAT 100003172

office@sicip.co.rs

