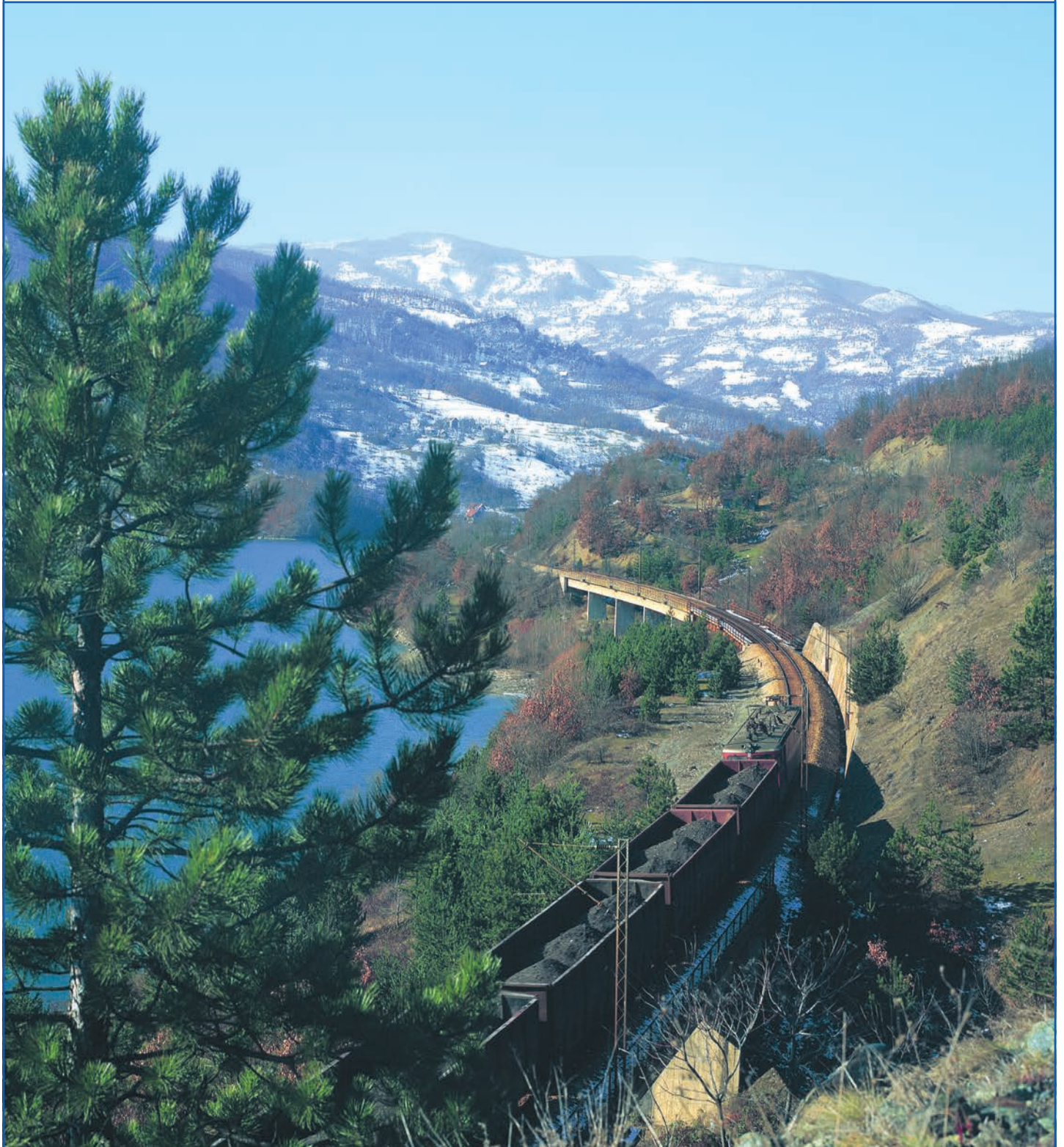


NAUČNO-STRUČNI ČASOPIS ŽELEZNICA SRBIJE • UDK 656.2 (05) • ISSN 0350-5138

# ŽELEZNICE

VOL. 65 • BROJ 2 • STRANA 71-154 • BEOGRAD • DECEMBAR 2020. GODINE



# ŽELEZNICE

VOL. 65 • BROJ 2 • STRANA 71-154 • BEOGRAD • DECEMBAR 2020. GODINE

## IZDAJE



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

### Odgovorno lice izdavača

*Danko Trninić*, dipl. inž.  
predsednik

## REDAKCIJA

### Glavni urednik

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

### Odgovorni urednik

*Vesna Gojić Vučićević*, dipl. nov.

### Tehnički urednik

*Nemanja Minović*, dipl. inž.

### Lektor

*Ksenija Petrović*, dipl. filol.

## PERIODIČNOST

Šestomesečno

## TIRAŽ

300 primeraka

## ŠTAMPA

JP Službeni glasnik  
Beograd, Lazarevački drum 13-15

## KONTAKT

tel. +381 11 3613 219

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

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

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

## PREGLEDNI RADOVI

*Miloš Ostojić*

**RailML standard za razmenu podataka  
u železničkom saobraćaju** ..... 75

*Anica Stojićević, Sanjin Milinković*

**Sigurnost kao parametar kvaliteta u  
železničkom putničkom saobraćaju** .....91

## PRETHODNA SAOPŠTENJA

*Marko Subotić*

**Stvaranje prepoznatljivosti brenda metodom  
upravljanja projektima, primer: Country Club  
Zdravkovac i Šarganska osmica**..... 105

## STRUČNI RADOVI

*Uroš Savić*

**Pregled gradskih železničkih sistema za prevoz putnika**... .122

*Gordana Stanić*

**Upravljanje ljudskim resursima, dobre prakse  
i iskustva zaposlenih u Beogradu**..... 139

## PRIKAZI KNJIGA

**„Osnovi programiranja, sa rešenim zadacima  
u Visual Basic-u“** .....151

**„Organizacija i upravljanje projektima -  
praktikum sa studijama slučaja“**..... 153



### REDAKCIONI ODBOR

*Miroslav Stojčić*, dipl. inž. (predsednik)  
*Anita Dimoski*, dipl. inž.  
*Danko Trninić*, dipl. inž.  
*Dušan Garibović*, dipl. ekon.  
*Josip Ujčić*, dipl. inž.  
*Jugoslav Jović*, dipl. inž.  
*Lazar Mosurović*, dipl. inž.  
*mr Ljubomir Bečejac*, dipl. inž.  
*Milutin Ignjatović*, dipl. inž.  
*Milutin Milošević*, dipl. inž.  
*Momčilo Tunić*, dipl. inž.  
*Nikola Tomić*, dipl. soc.  
*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 prilogima, dostaviti Redakciji časopisa na sledeći način:

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

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

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

## 2. TEHNIČKA PRIPREMA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 3. PRIMER FORMATIZOVANJA RADA

JOVAN JOVANOVIĆ\*, PETAR PETROVIĆ\*\*

## NASLOV RADA NASLOV RADA NA ENGLESKOM 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:**

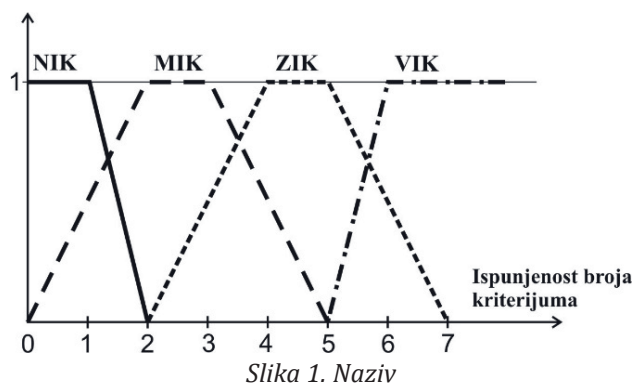
$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

**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:**



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

#### LITERATURA

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

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

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

MILOŠ OSTOJIĆ\*

# RAILML STANDARD ZA RAZMENU PODATAKA U ŽELEZNIČKOM SAOBRAĆAJU

## RAILML STANDARD FOR DATA EXCHANGE IN RAILWAY TRAFFIC

Datum prijema rada: 7.8.2020.

UDK: 656.2+004:656.2+33

### REZIME:

RailML je format razmene podataka koji je razvio evropski konzorcijum železničkih kompanija, akademskih institucija i konsultantskih firmi zbog nedostataka i neefikasnog načina povezivanja različitih železničkih IT aplikacija. Njegov glavni cilj je da omogući heterogenim železničkim aplikacijama da međusobno komuniciraju i razmenjuju ulazne i izlazne podatke. Zbog složenosti podataka o železnici i mnogih sintaktičkih razlika među železnicama, softver koji koristi železnički format mora da bude sertifikovan što dalje obezbeđuje kvalitet RailML interfejsa. RailML protokol formiran je da poboljša razmenu podataka između železničkih informacionih tehnologija. Od 2002. god. RailML razvija se i unapređuje. Primenjuje se za kreiranje i primenu sistematskih XML orijentisanih rešenja razmene podataka između železničkih aplikacija. RailML jezik, na primer, daje univerzalno primenljive formate razmene podataka između vlasnika infrastrukture i raznih operatera, ali i omogućava dalji napredak primene neophodnih IT rešenja na železnici.

**Ključne reči:** RailML protokol, železnički saobraćaj, razmena podataka, železničke IT aplikacije

### SUMMARY:

RailML is a data exchange format developed by a European consortium of railway companies, academic institutions and consulting firms due to the shortcomings and inefficient way of connecting different railway IT applications. Its main objective is to enable heterogeneous railway applications to communicate with each other. Due to the complexity of railway data and the many syntactic differences among the railways, software using the RailML format have to be certified. The certification ensures the quality of the RailML interfaces, which further ensures the quality of the RailML interface. The RailML protocol was formed to improve the exchange of data between railway information technologies. Since 2002. RailML is evolving and improving. It is used to create and implement systematic XML-oriented data exchange solutions between railway applications. The RailML language, for example, provides universally applicable data exchange formats between infrastructure owners and various operators, but also enables further progress in the implementation of the necessary IT solutions on the railway.

**Key words:** RailML protocol, railway traffic, data exchange, railway IT applications

\* Miloš Ostojić, dipl. inž. saobr, Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, ostoja\_95\_cacak@hotmail.com

## 1. UVOD

Danas je računar postao osnovni alat za planiranje i rad, a preduzeća i železnice u tome nisu izuze-tak. Poslednjih nekoliko godina porastao je broj specijalizovanih kompjuterskih programa osmišljenih da adresiraju sve aspekte poslova u vezi sa prugama, od izrade voznog reda, preko rasporeda osoblja do plana infrastrukture. U većini slučajeva ovi programi imaju različite strukture podataka i protokole. Kako broj programa i aplikacija raste, tako i raznolikost različitih struktura podataka postaje sve veća. U cilju efikasnog korišćenja nekoliko različitih aplikacija za poboljšanje planiranja zajedno sa železničkim operacijama, podaci se moraju izvesti iz jednog programa i uvesti u drugi radi dalje obrade. To se može učiniti kopiranjem podataka između aplikacija (dug i mučan proces za programe sa bilo kojom količinom podataka) ili korišćenjem programa automatskog prenosa podataka (transparentno za korisnika).

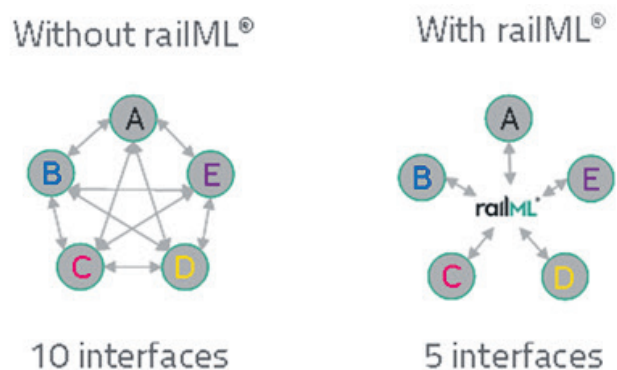
U svom radu [1] autori predlažu B2B model u oblasti železnica, zasnovan na kombinovanju integracije informacija i integracije portala u tehnološkom okruženju računarstva u oblaku. Integracija informacija vrši se u zajedničkoj bazi podataka SKL Azure. Integracija portala je omogućena uslugom hostovanom u sistemu Windows Azure. Predloženi model primenjen je u studiji slučaja integracije informacionih sistema, koji se koriste za upravljanje železničkim prelazima na železnicama Srbije.

Prema autorima rada [2] primena EU standarda na srpski železnički sistem, jedan je od glavnih preduslova za postizanje interoperabilnosti sa železničkim sistemom EU. Ovaj rad opisuje veb uslugu za razmenu podataka o voznom redu na osnovu vodiča za primenu Evropske železničke agencije. Opisani su detalji implementacije stvarnih formata železničkog reda vožnje i odgovarajuće softverske arhitekture, što potvrđuje prednosti SOA pristupa u poređenju sa drugim postojećim rešenjima u ovoj oblasti.

Nekoliko specijalizovanih interfejsa između programa trenutno postoje, ali kako broj aplikacija za železnice raste ovo rešenje postaje manje efikasno. Prenos podataka između dva određena programa zahteva razvoj dva različita interfejsa (po jedan za svaki pravac prenosa). Kako se broj programa povećava broj mogućih prenosa podataka značajno

raste. Na primer, pod pretpostavkom da postoji pet programa u teoriji treba razviti dvadeset aplikacija za potpunu razmenu podataka između svih tih programa. Generalno gledano, ako se broj programa,  $n$ , linearno povećava, broj interfejsa  $[n * (n-1)]$  povećava se kvadratno. Kako broj novih tehničkih rešenja, kao što su nacrt i praćenje, vremenska procena i prilagođavanja, raste, tako se i broj programa za železnice povećava. Jasno, broj novih interfejsa koje je potrebno razviti za ove nove aplikacije predstavlja veliki izazov železničkom sektoru.

RailML.org je inicijativa koja podržava dalji razvoj otvorenog koda železničkog jezika za označavanje, pod nazivom RailML. Kao svaki softver otvorenog koda, RailML šeme su generalno karakterisane pristupačnošću izvornom kodu i dokumentaciji, koja je javnosti dostupna bez ikakvih troškova. Svi ovi atributi ispunjeni su od 2002. godine inicijativom railML.org. Njegov glavni cilj je da omogući heterogenim železničkim aplikacijama međusobnu komunikaciju [3]. Pored toga, ima za cilj da ispuni potrebe zainteresovanih grupa korisnika u održavanju međunarodnog standarda industrije za razmenu podataka o železnicama. Danas je povezivanje različitih železničkih softverskih paketa prepuno problema. Svrha inicijative railML.org ogleda se u pronalaženju, diskusiji i predstavljanju sistemskih rešenja zasnovanih na XML-u za uprošćenu razmenu podataka između železničkih aplikacija (slika 1).



Slika 1. Sa RailML i bez RailML (Izvor: [3])

RailML standard nije proizvod pojedinca ni centralizovanog tela. On je razvijen u procesu rada i diskusije između uključenih partnera. Sve zainteresovane institucije i kompanije pozvane su da učestvuju u railML.org inicijativi.



Zbog složenosti podataka o železnici i mnogih sintaktičkih razlika između železnica, softver koji koristi železnički format mora da bude sertifikovan. Sertifikacija obezbeđuje kvalitet RailML interfejsa i ne donosi dodatne troškove osim jednokratne sertifikacije. Nakon što se izvrši provera da li podležu uslovima licenciranja, rezultati se mogu preuzeti na veb-stranici railML.org. Tamo se mogu pronaći XML šeme, uzorci datoteka podataka i detaljnih specifikacija RailML-a.

Članovi railML.org trenutno su:

- železnice,
- menadžeri infrastrukture,
- železnička preduzeća,
- kompanije,
- softverski programeri,
- vlasti,
- istraživački instituti i univerziteti,
- RailML protokol za razmenu podataka u železničkim aplikacijama.

### 1.1. Istorija RailML-a

RailML je format razmene podataka koji je razvio evropski konzorcijum železničkih kompanija, akademskih institucija i konsultantskih firmi usled hroničnih poteškoća povezivanja različitih železničkih IT aplikacija. Projekt railML.org, osnovan 2002. godine, nastoji da kontinuirano razvija ovaj format kako bi se olakšala njegova upotreba u širokom spektru železničkih aplikacija. Projekat je započeo kao partnerstvo između Frauenhofer instituta za transportne sisteme i infrastrukturu (FhG-IVI) i švajcarskog Federalnog tehnološkog instituta "Institut za planiranje i sisteme transporta" [4], a trenutno ga vodi mali nezavisni tim. Pored njih uključili su se univerzitetski istraživači, kompanije koje rade na železnici, privatni istraživački instituti i konsultantske firme. Institut Fraunhofer služi kao tehnički partner koordinator koji pruža resurse, kao što su veb-stranica i forum za diskusiju. Razvoj RailML-a zasnovan je na predlozima, komentarima i kritikama partnera. Pojedinačni programeri aplikacija rade zajedno na koordiniran način kako bi dovršili rad na razvoju elemenata RailML-a. Ovi programeri formiraju grupe (otvorene za sve zainteresovane partnere) na osnovu individualnih interesa i zatim komuniciraju kroz moderirane onlajn korisničke forume, grupe za

vesti i redovne sastanke. Dok grupe završavaju sa radom na RailML elementima, članovi konzorcijuma, koji služe kao tehnički koordinatori, ih dovršavaju i objavljuju standarde (slično kao RFC za Internet). Ukratko, RailML standardi razvijeni su u kontekstu tehničkih diskusija koje su otvorene za sve zainteresovane za razvoj aplikacija za železnički sektor. RailML je objavljen kao niz XML šema i podšema, od kojih svaka obuhvata određeno područje železničkih domena. Prva šema RailML-a razvijena je 2005. godine. Nakon prvih iskustava sa razvojem i upotrebom railML 1.k, railML 2.0. objavljen je 2009. godine. Od 2012. godine railML.org je registrovano udruženje po nemačkom zakonu (lokalni sud Dresden VR 5750). U 2014. godini započeta je saradnja sa UIC-om, nakon čega je mnogo železničkih preduzeća u državnom vlasništvu (OBB, DB, SNFC, itd) postalo železnički partner. Sam model podataka trenutno je fokusiran na predstavljanje informacija koje se koriste u železničkim operacijama i voznom redu, ali mogu se proširiti i na druge oblasti.

### 1.2. Troškovi korišćenja RailML-a, uslovi licenciranja i nabavke

RailML® je format za razmenu podataka otvorenog koda. To znači da je dostupan svima besplatno. Creative Commons licenca, primenjuje se na RailML od 2009. godine. Međutim, razvoj i održavanje standarda zahteva napore koje trenutno ulaže zajednica railML.org.

RailML.org koordinira posao u vezi sa RailML i nije komercijalno preduzeće sa namerom da ostvari profit. Iako razne železnice, programeri softvera i druge organizacije (poput UIC-a) velikodušno podržavaju ideju besplatnog, zajedničkog i jedinstvenog modela razmene podataka za železnički sektor, neke posebno opterećene usluge ne mogu se pružiti besplatno ili se uopšte ne mogu pružiti.

U nastavku dat je kratak pregled besplatnih, naplaćenih i neponuđenih usluga railML.org-a u domenu RailML.

Besplatne usluge:

- upotreba šema RailML u softverskom interfejsu (vaš dobavljač softvera može da naplati implementaciju, ugovor o održavanju ili ažuriranja, ali railML.org neće),



- pristup informacijama i podacima zajednice putem korisničkog naloga na [www.railML.org](http://www.railML.org),
- članstvo u svojstvu partnera [railML.org](http://railML.org) (podrška, korisnik ili programer),
- prava pristupa i upotrebe u svrhu testiranja uzoraka podataka RailML,
- pristup železničkom forumu sa pet odbora za diskusiju (TT, IS, IL, RS, CO),
- učestvovanje u radnim grupama za razvoj TT, IS ili IL za železničke programe (za dugoročne saradnike koji se pridržavaju pravila radne grupe [railML.org](http://railML.org)),
- pristup železničkom viki-u,
- podnošenje predloga za proširenje šinskih šema,
- učestvovanje na [railML.org](http://railML.org) konferencijama i događajima (zahvaljujući pojedinačnom sponzorisanju partnera [railML.org](http://railML.org) svi putni troškovi i troškovi biće nadoknađeni),
- preuzimanje i upotreba railVIVID: (pregledač i validator RailML - pokreće UIC),
- bitne informacije o RailML-u, [railML.org](http://railML.org), upotrebi RailML-a i najboljim postupcima.

#### Naplative usluge:

- sastanci za prezentaciju proizvoda kao i opšte i posebne radionice o RailML-u,
- konsultacije sa stručnjacima [railML.org](http://railML.org) u vezi sa najboljom praksom (upravljanja podacima / strategijom razmene),
- nabavka obaveznog sertifikovanja (jednokratna naknada) za softver ili RailML interfejs pre upotrebe,
- troškovi za prekid i odustajanje od upozorenja i pravne takse izazvane nepravilnim korišćenjem intelektualnog vlasništva [railML.org](http://railML.org) i kršenjem licencnih uslova.

#### Nije ponuđeno:

- programiranje za implementaciju za izvoz ili uvoz RailML® u softveru (ove usluge će pružati samo softverski programer ili dobavljač),
- Pristup voznom redu, infrastrukturi, bazama podataka za zaključavanje ili voznom parku u formatu [railML](http://railML.org) datoteke.

Sve šeme RailML-a dostupne su za razmenu podataka za celi železnički sektor, bez obzira na njihovu upotrebu. To mogu biti razvoj interfejsa, doprinos daljem razvoju šema RailML ili upotreba softvera

sa RailML interfejsima. Šeme RailML-a koriste se besplatno nakon prihvatanja uslova licence. Registrovani korisnici RailML-a su dobrodošli da doprinesu daljem razvoju šema.

Kako je RailML kontinuiran razvoj, koji traje od 2002. godine, verzije RailML objavljene su pod malo drugačijim uslovima licenciranja, i to:

- **railML 0.x – 1.0** [railML.org](http://railML.org) omogućava vam trajno, nezabranjujuće, besplatno, svetsko pravo i licencu za korišćenje specifikacije [railML.org](http://railML.org) i kopiranje, objavljivanje ili deljenje u skladu sa autorskim pravima u specifikaciji. [RailML.org](http://RailML.org) je spreman da, pod uslovima autorskih prava autora, izda besplatnu licencu za sprovođenje i upotrebu oznaka i principa šeme [railML.org](http://railML.org) za razvoj računarskih programa koji slede ove principe. Ova licenca daje se pod uslovom da se slažete da nećete zahtevati od [railML.org](http://railML.org) ili drugih strana bilo koja prava intelektualnog vlasništva u vezi sa implementacijom specifikacije [railML.org](http://railML.org). [RailML.org](http://RailML.org) izričito zadržava sva ostala prava koja se tiču sadržaja i predmeta specifikacije [railML.org](http://railML.org). [RailML.org](http://RailML.org) izričito odbija bilo kakvu garanciju za specifikaciju, uključujući i bilo kakvu garanciju da ova specifikacija ili njena primena ne krše nikakva prava treće strane. Ukoliko dođe do izmena u samim šemama, na sajtu se mogu naći obaveze koje korisnici moraju da sprovedu;
- **railML 2.0 – 2.1 interfejsi registrovani do juna 2013. godine.** Za te interfejse primenjuje se licenca Creative Commons "Attribution-NoDerivs 2.0 Generic" (CC BY-ND 2.0);
- **railML 2.0 – 2.x interfejsi registrovani posle juna 2013. godine.** Šeme [railML](http://railML.org) (Verzija 2) moraju se koristiti u skladu s ograničenom Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 neprijavljenom licencom.

Sledeći zahtevi moraju biti ispunjeni:

- besplatna registracija na [railML.org](http://railML.org) uslov je za započinjanje radova na implementaciji (tj. kreiranje bilo kojeg programa uvoza, izvoza ili transformacije za podatke RailML; takođe za potrebe testiranja) shema RailML,
- uspešna sertifikacija putem [railML.org](http://railML.org) obavezna je pre bilo koje produktivne ili komercijalne upotrebe interfejsa,

- šeme RailML-a moraju se distribuirati samo putem <http://www.railML.org>. i svaka dalja distribucija je zabranjena,
- railML.org mora biti spomenut u bilo kojoj softverskoj komponenti, priručniku ili listiću gde je softver opisan sa svojim karakteristikama.

Pored toga, trebalo bi imati na umu uslove CC-BI-NC-ND-3.0-licence. Komercijalna upotreba:

Nakon uspešne sertifikacije railML interfejsa, upotreba šema RailML u ovom programu/servisu biće prebačena sa prethodne CC-BI-NC-ND-3.0 u besplatnu licencu CC-BI-ND-3.0, koja omogućava komercijalnu upotrebu upotreba railML interfejsa (gore navedeni dodatni uslovi 3. i 4. ostaju na snazi). Partner RailML dobiće pisanu potvrdu u izveštaju o sertifikaciji.

**railML 3.1 – 3.x.** Šeme railML (verzija 3) moraju se koristiti u skladu s ograničenom Creative Commons Attribution-NonCom Commercial-NoDerivs 4.0 neprijavljenom licencom. Sledeći zahtevi moraju biti ispunjeni:

- besplatna registracija na railML.org preduslov je za započinjanje radova na implementaciji (tj. kreiranje bilo kog programa uvoza, izvoza ili transformacije za podatke MLML, ali i za potrebe testiranja) šema RailML,
- sertifikacija putem railML.org obavezna je pre bilo koje produktivne ili komercijalne upotrebe interfejsa,
- šeme RailML-a moraju se distribuirati samo putem <http://www.railML.org>. i svaka dalja distribucija je zabranjena,
- railML.org mora biti spomenut u bilo kojoj softverskoj komponenti, priručniku ili listiću gde je softver opisan sa svojim karakteristikama.

Pored toga, trebalo bi imati na umu uslove CC-BI-NC-ND-4.0-licence. Bitno je da se obrati pažnja na licence u sažetom izdanju i puni i obavezujući zakonski kod pre upotrebe bilo kog RailML® šema. Za komercijalnu upotrebu, nakon uspešne sertifikacije RailML interfejsa, upotreba šema RailML u ovom programu/servisu biće prebačena sa prethodne CC-BI-NC-ND-4.0 u besplatnu licencu CC-BI-ND-4.0, koja omogućava komercijalnu upotrebu RailML interfejsa (gore navedeni dodatni uslovi 3. i 4. ostaju na snazi). Partner RailML dobiće pisanu potvrdu u izveštaju o sertifikaciji.

Uslovi licence se prihvataju preuzimanjem šeme i njenog dodatnog materijala ili upotrebom railML datoteka. Dodatni ili različiti uslovi za licencu moraju se pismeno dogovoriti sa koordinatorima železničke pošte. Trebalo bi imati na umu da sertifikati i komercijalna upotreba šema RailML trenutno nisu dostupni za sve verzije (npr. railML 1.0, 1.1, 2.0, 2.1; od jula 2021 i railML 2.2).

### 1.3. Korišćenje i preuzimanje RailML-a

Preuzimanje RailML-a:

1. Prvo je potrebno registrovati se na railML.org. Registracija je besplatna. Registracija je važna da pratimo upotrebu RailML® jer se njegove prednosti oslanjaju na nesmetanu razmenu podataka.
2. Prijaviti se na railML.org i sačuvati na: <http://www.railML.org/en/developers/download.html>.
3. Pristanak na uslove licence. RailML® se licencira dvostruko ili sa ograničenom CC-BI-NC-ND licencom ili komercijalnom licencom.
4. Preuzeti zip datoteku s trenutnom verzijom datoteka šeme RailML®.

Za dobijanje verzije programera (ne preporučuje se početnicima i za aplikacije na terenu) treba se obratiti koordinatorima railML.org.

Korišćenje RailML-a može se olakšati zu sledeće smernice:

- RailML®-Wiki (Wikipedia) je osnova dokumentacije. Zbirku vodiča za korisnike i programere (npr. kako doprineti ovom vikiju) možete pronaći na ovom sajtu.
- Ukoliko postoje pitanja koja su bez odgovora na viki stranici, može se prijaviti na forum, gde programeri i korisnici RailML-a mogu razmeniti svoja iskustva i razgovarati o problemima ili poboljšanjima ili, takođe, odgovoriti na sva vaša pitanja.
- Na konferenciji railML.org možete upoznati druge korisnike, programere i koordinate. Konferencije se obično održavaju dva puta godišnje.
- Proverite i testirajte svoj model interfejsa. Iako se RailML® može koristiti u oflajn izolovanim modelima, npr. za vežbanje, u većini slučajeva produktivna upotreba zavisi od razmene podataka sa drugim jedinicama (druga aplikacija;

drugi podsistem unutar vaše kompanije; drugo preduzeće). Kako biste omogućili nesmetan rad, licenca zahteva da sertifikujete svoj interfejs ako ga komercijalno koristite (razmenjujući podatke sa drugima).

Razvoj RailML-a odvija se u radnim grupama eksperimenta iz oblasti železničkog softvera, modeliranja podataka i IT stručnjaka. Radne grupe su definisane sa četiri različite podšeme RailML-a. Svaka radna grupa sastaje se odvojeno jednom u dva do tri meseca kako bi razgovarali o pitanjima sadržaja i daljim koracima razvoja. Celokupna zajednica RailML sastaje se dva puta godišnje na zvaničnim konferencijama railML.org. Prolećna konferencija uglavnom se održava u nemačkoj govornoj zajednici u Evropi. Jesenja konferencija se najčešće održava u Parizu i obraća se međunarodnoj železničkoj zajednici. Ona se uglavnom održava na engleskom jeziku.

RailML.org je industrijska asocijacija, koju vode njeni članovi. To znači da je i format razmene podataka RailML® industrijski standard koji koristi širok spektar železnica, računarskih programa i projekata. Sav razvojni rad na railML.org odvija se po principu odozdo prema gore, što garantuje da se sve prijavljene potrebe industrije uzmu u obzir i da se mogu implementirati na brz i dugotrajan način. Primeri uspešnih i široko rasprostranjenih industrijskih standarda su USB (univerzalan serijski sabirnik), Bluetooth ili GSM (Globalni sistemi za mobilne komunikacije).

Vladine norme kao što su ISO ili CEN razvijaju stručne grupe i nakon toga se primenjuju odozgo prema dole. Državne institucije, koje nisu nužno usklađene sa potrebama industrije, razvijaju i objavljuju norme, kojih će se industrija nakon toga pridržavati. Mogu se javiti problemi jer glas industrije nije u primarnom fokusu tokom razvojnih procesa i proces je zavisn od vladinih pravila i životnih ciklusa.

Uporedo sa razvojem programa sa svojim partnerima railML.org saraduje i sa drugim organizacijama u sektoru železnice, saobraćaja i standardizacije. A to su :

- Međunarodna železnička unija (UIC),
- Evropska organizacija za bezbednost vazdušne plovidbe (EUROCONTROL),

- Evropska železnička agencija (ERA).

#### 1.4. Razvojno partnerstvo

RailML.org je razvojno partnerstvo nezavisnih preduzeća i institucija. Njihovi predlozi, komentari i kritike su osnova za razvoj i konsolidaciju šema RailML®. Partneri se definišu u tri različite grupe: korisnici, pristalice i programeri. Trenutno se radi na pružanju detaljnih informacija o svakom partneru, a to su:

- Programeri - RailML programerski partneri su kompanije sa dugogodišnjim iskustvom u stvaranju RailML interfejsa i utiču na razvoj RailML standarda na Forumu, u Wikiju ili na redovnim RailML konferencijama. Prethodno članstvo kao podrška RailML-a je od suštinske važnosti;
- Pristalice RailML-a su partneri koji napreduju ka cilju jedinstvenog rešenja za razmenu podataka sa RailML interfejsima. Nije potrebno aktivno učestvovanje u razvoju šema RailML-a;
- Korisnici RailML su uglavnom železničke kompanije i operatori koji prihvataju RailML interfejse. Iako ne poboljšavaju standard RailML-a, imaju veliko iskustvo u svakodnevnoj razmeni RailML podataka.

## 2. PROŠIRIVI JEZIK ZA OZNAČAVANJE - XML

XML je standardni skup pravila za definisanje formata podataka u elektronskoj formi. Propisala ih je W3C. Pravila XML standarda su: korisnici definišu sopstvene (XML) formate podataka, koje mogu koristiti za njihovo skladištenje, obradu i razmenu. XML je skraćenica za Extensible Markup Language, odnosno proširivi (meta) jezik za označavanje tekstualnih dokumenata. Ideja je bila da se stvori jezik koji će ljudi i računarski programi moći jednostavno da čitaju. XML definiše opštu sintaksu za označavanje podataka pomoću odgovarajućih etiketa (tagova) koje imaju poznato i razumljivo značenje. Format koji obezbeđuje XML za računarske elemente može se prilagoditi najrazličitijim oblastima, kao što su elektronska razmena podataka, čuvanje podataka, odvajanje podataka od prezentacije, vektorska grafika, sistemi glasovne pošte, izrada novih specijalizovanih jezika za označavanje.

Pošto se svi XML formati podataka kreiraju pomoću istog skupa pravila, moguće je napraviti univerzalne



alate za njihovu obradu. Tako postoji veliki broj besplatnih biblioteka na različitim jezicima na kojima se može pisati i čitati XML, a mogu se upotrebiti i gotovi softveri (kao što su programi za obradu teksta ili čitači veba). Neke alatke mogu da rade sa svim XML dokumentima, dok su druge prilagođene za podršku XML aplikacijama u različitim oblastima, ali se uvek koristi ista sintaksa. Mnogi formalno definisani jezici za označavanje kao što su RSS, MathML, GraphML, XHTML, Scalable Vector Graphics, MusicXML i sl. bazirani su na XML-u.

XML omogućava stvaranje formata podataka koji su nezavisni od platforme. Često se dokumenti pisani na jednoj platformi ne mogu čitati na drugoj platformi, niti u različitim programima na istoj platformi, čak ni u ranijoj verziji jednog programa na istoj platformi. U XML dokumentima tekstualni su ne samo podaci već i etikete koje su smeštene u samoj XML dokumentaciji. To znači da ih može čitati svaka alatka koja je u stanju da čita tekstualne datoteke. Tako se podaci mogu prenositi sa jednog na drugi sistem. Tako XML daje prenosive podatke.

Osnovna svrha XML-a je da olakša deljenje podataka kroz različite informacione sisteme, posebno kroz sisteme povezane sa internetom.

### 2.1. Prednosti i nedostaci

XML je jednostavan i čitljiv i čoveku i računaru. Pošto je XML dokument obično tekstualna datoteka, čitljiva je svakoj platformi koja čita tekstualne podatke. Tako postaje neosetljiv na tehnološke promene bez obzira na napredak tehnologije, tekstualne podatke će još dugo svaki računar moći da pročita. XML podržava UNICOD i omogućava prikaz teksta na svim poznatim jezicima.

Takođe, ovaj format je samodokumentujući: etikete opisuju sadržaj koji se nalazi unutar njih. Ispravnost nastalog XML dokumenta vrlo je jednostavno kontrolisati, jer XML ima stroga sintaksička pravila. Računarski programi za obradu dokumenata mogu jednostavno da obrađuju XML sadržaj.

XML je međunarodno prihvaćen standard. Prihvatili su ga mnogi proizvođači programa i koriste ga u svojim proizvodima. Može se reći da je za XML najvažnije to što predstavlja jezik za metaoznačavanje, što podrazumeva fiksni skup oznaka i elemenata. U

imenu XML-a X potiče od reči EXtensible (proširiv). To znači da se jezik može prilagođavati i proširivati kako bi zadovoljio različite potrebe korisnika.

Jedan od osnovnih nedostataka je redundantna i opširna sintaksa. Ona može zbunjivati čoveka, a računarski program koji obrađuje dokument može delimično usporiti. Ovi računarski programi su veoma složeni jer moraju da obrađuju velike količine ugnežđenih podataka na više nivoa.

Treba imati u vidu da je XML samo jezik za označavanje, a ne programski jezik. XML dokument samo postoji, ne radeći ništa. Kao ni HTML, tako ni XML ne šalje podatke preko mreže. Poslati podaci mogu biti kodirani u XML-u, ali izvan XML dokumenta mora da postoji neki protokol (http, ftp, nfs i slično) koji će poslati dokument. To znači na XML nije protokol za mrežni prenos.

### 2.2. Sintaksa

U XML dokumentu podaci su smešteni u obliku znakovnih nizova, koji se nalaze između tekstualnih etiketa koje ih opisuju. U XML-u se osnovne jedinice etiketa i podataka nazivaju elementi.

Korisnik se pri pisanju etiketa mora pridržavati precizno definisane sintakse. Strukturu XML dokumenata opisuju njegove etikete, pomoću kojih se može videti koji su elementi pridruženi drugim elementima. Ako je XML dokument dobro projektovan, etikete opisuju i njegovu semantiku (npr. etikete ukazuju da li je element naslov, ime osobe, datum ili slično). Ali, etikete u dobro projektovanim XML aplikacijama ne govore ništa o načinu prikazivanja dokumenata (npr. da li je element ispisan polucrno ili kurzivom i slično) jer XML jezik ne označava način prikazivanja, već strukturu i semantiku.

Bazična sintaksa za jedan dokument u XML-u je:

```
<osoba>Miloš Ostojić</osoba>
```

#### 2.2.1. Elementi, oznake i znakovni podaci

XML elementi opisuju određeni deo XML dokumenta. Jedan element je razgraničen početnom i završnom oznakom. Početna oznaka se sastoji od imena elementa okruženog uglastom zagradom (osoba). Završna oznaka se sastoji od istog imena okruženog uglastim zagradama, ali i od crtice koja

prethodi imenu elementa koja označava zatvaranje elementa tj. završavanje. Sve što se nalazi između početne i završne oznake predstavlja sadržaj elementa. U ovom primeru sadržaj je Miloš Ostojić. Iako su razmaci deo sadržaja, mnoge aplikacije ih zanemaruju. Etikete `<osoba>` i `</osoba>` čine markiranje dokumenata, dok sadržaj između njih predstavlja znakovne podatke.

XML obezbeđuje posebnu sintaksu za predstavljanje elemenata praznog sadržaja. Ova oznaka počinje `<`, a završava se znakovima `/>`, ovaj element označava prekidanje reda.

Korenski element je deo svakog XML dokumenta koji uokviruje kompletan sadržaj dokumenata. U dokumentu, on je prvi element i u sebi sadrži sve druge elemente. Ponekad se korenski element naziva i element dokumenta. Na primeru se može videti kako to izgleda u vidu "stabla":

```
<osoba>
  <ime_i_prezime>
    <ime>Miloš</ime>
    <prezime>Ostojić</prezime>
  </ime_i_prezime>
  <zanimanje>WEB DEVELOPER</zanimanje>
  <zanimanje>INŽENJER</zanimanje>
</osoba>
```

Ovaj dokument još uvek sadrži samo jedan element - osoba. Ali, ovaj element ima tri elementa - potomka: jedan element `<ime_i_prezime>` i dva elementa `<zanimanje>`. Element `<ime_i_prezime>` ima dva elementa - potomka: element `<ime>` i element `<prezime>`. Element `<osoba>` je roditeljski element `<ime_i_prezime>` i `<zanimanje>`, dok su `<ime_i_prezime>` i `<zanimanje>` bratski elementi, tako su `<ime >` i `<prezime>` bratski elementi.

### 2.2.2. Atributi

XML atributi daju podatke koji dodatno opisuju elemente XML dokumenata. Atributi imaju svoj naziv i vrednost. Ime atributa je razdvojeno od vrednosti znakom jednakosti i razmakom, koji je neobavezan. Vrednost atributa mora biti zatvorena u navodnike ili polunavodnike, npr:

```
<osoba rođena="1893" umrla="1977">
  Miloš Crnjanski
</osoba>
```

Postoje dve struje mišljenja u vezi sa korišćenjem atributa u okviru XML dokumenata. Po jednoj, atributi ne bi smeli koristiti obogaćivanje smisla sadržaja, tj. dozvoljeni su samo oni atributi koji ne dodaju ništa u osnovnu informaciju (kao na primer atributi koji opisuju vrstu i veličinu fonta). Prema drugom shvatanju, atributi se mogu slobodno koristiti jer njima se smanjuje broj elemenata.

### 2.2.3. Reference

Unutar elemenata XML dokumenata ne sme se naći znak `<` koji nema odgovarajuću izlaznu sekvencu `</>`, jer se znak `<` tumači kao početak etikete. Ovaj znak se, ukoliko korisniku zatreba u tekstu, može pretvoriti u izlaznu sekvencu pomoću reference entiteta (eng. entity reference) `&lt;`, numeričke reference znaka `&#x3c;`. Reference entiteta i numeričke reference znaka spadaju u markiranje; pri analiziranju XML dokumenata, markiranje se zamenjuje onim znakom na koji upućuje referenca.

XML poseduje pet unapred definisanih entiteta, a to su:

- `&amp;`; (&, ampersend);
- `&lt;`; (<, znak "manje od");
- `&gt;`; (>, znak "veći od");
- `&quot;`; (" ,običan navodnik);
- `&apos;`; (ravan polunavodnik, apostrof).

## 3. STANDARDNI FORMATI ZA EFIKASNIJU RAZMENU PODATAKA I RAZVOJ RAILML-A

Situacija u železničkom sektoru nije nesvakidašnja, kako računari postaju sve neophodniji u društvu tako raste sve veća potreba za efikasnom razmenom podataka. Danas ovi tipovi problema sa nekompatibilnošću podataka rešavaju se pomoću "otvorenih i univerzalno upotrebljivih formata podataka". Takvi formati su uglavnom razvijeni pomoću ekstenzibilnog jezika (XML) kao osnove (npr. MathML za matematički izraz i GML za geografske podatke). XML je razvio World Wide Web za upotrebu u WWW aplikacijama (najpoznatiji označni jezik je XHTML). XML nije jezik aplikacije, već skup pravila koja se mogu koristiti za definisanje drugih "označnih" jezika i zato funkcioniše kao meta jezik. Glavna prednost dokumenata baziranih na XML-u je u tome što oni opisuju i podatke, a i strukture podataka.

Stoga je XML bio idealno rešenje za prenos i skladištenje podataka o železnici. Problem sa prenosom podataka nastao je povećavanjem broja aplikacija i može se rešiti pomoću EAI (Enterprise Application Integration).

EAI omogućava saradnju različitih programa kreiranjem standardnih interfejsa, koji su nezavisni od bilo koje aplikacije, ali se fokusiraju na objekte koji će se razmenjivati. Odgovarajući opisi objekata zasnivaju se na XML sintaksi. Efektivna razmena podataka između dve aplikacije zahteva da program uključuje funkciju za generisanje XML podataka (izbacivanje) i funkciju za čitanje i interpretiranje XML datoteka (unos). Zbog obostrane upotrebe XML-a i standardizacije koju je izazvao World Wide Web, većina računarskih platformi za razvoj aplikacija uključuju unapred definisane biblioteke i funkcije za obradu podataka zasnovanih na XML-u, što značajno smanjuje vreme potrebno za razvoj funkcija izbacivanja i unosa podataka za stvaranje specijalizovanih aplikacija kao što su one koje su namenjene za železnice.

### 3.1. Šeme za skladištenje metapodataka o izvoru ili aplikaciji

Model RailML definisan je u tri XML šeme, koje su opisane u sledećim odlomcima, a osim toga postoji i osnovna ('uobičajena') šema za skladištenje metapodataka o izvoru podataka ili aplikaciji. Ove teme su dalje podeljene u dodatne podšeme koje se bave specifičnijim oblastima. Planira se i raspravlja o dodatnim železničkim podšemama kao što su lista članova posade, upravljanje imovinom ili podaci u realnom vremenu. Jedna RailML datoteka može sadržati nekoliko podšema. Tri glavne šeme su:

- infrastruktura (IS),
- vozni park železnica (RS) (Rollingstock),
- red vožnje (TT) (Timetable).

#### 3.1.1. Šema za predstavljanje železničke infrastrukture

Šema infrastrukture definiše elemente i strukturu za predstavljanje železničke infrastrukture i pridruženih upravljačkih informacija. Ova šema je sada visoko razvijena i ima mogućnost da efektivno izrazi evropsku železničku infrastrukturu. Ključni pojmovi:

- topologija mreže i ruta (poznatija kao "makroskopski" grafikoni u RailML-u),
- praćenje odseka, skretnica i prelaza i topologije linija ("makroskopski" čvorovi i lukovi),
- elementi za operacije i upravljanje kao što su signali, balize i kontrolna područja (uključujući postrojenje za identifikaciju blokada),
- infrastruktura (mostovi, tuneli, prelazi u nivou),
- propratni atributi/mogućnosti i granice između njih (elektrifikacija, gradijent, vlasnik, merač, brzina linije),
- dalji koncepti za modeliranje vizuelne infrastrukture na simulatorima.

Podaci o dokumentaciji i primeri upotrebe za većinu koncepata dostupni su iz redovno ažuriranih RailML vikija, zajedno s detaljima dizajnerskih odluka donesenih u razvoju modela železničkih podataka RailML [5].

#### 3.1.2. Šema uvida u železnička vozila i vozne parkove

Šema železničkog voznog parka omogućava uvid u železnička vozila i vozne parkove u različitom stepenu apstrakcije i široko se koristi u razmeni podataka o simulatoru železnice. Na najopštijem nivou, može se definisati vozilo bez drugih podataka osim identifikatora ili nekih osnovnih vučnih karakteristika. Model, međutim, takođe omogućava specifikaciju različitih vagona da označe voz, kategoriju vozila i naprednije vučne proračune. Faktori kao što su tip pogona, sposobnost kočenja i mehanički gubici vuče mogu takođe biti uz mnoge druge atribute koji omogućavaju vozovima da se fizički modeliraju do visokog nivoa detalja.

#### 3.1.3. Šema za efikasno predstavljanje modela i rasporeda vozova

Šema rasporeda i raspored vozova su takvi da omogućavaju efikasno predstavljanje modela i rasporeda. Omogućavaju i predstavljanje brojnih operativnih ideja, poput spajanja vozova, i pružaju mogućnost povezivanja infrastrukture definisane u "IS" šemi sa informacijama o voznom redu [6]. Oslanjajući se na podatke železničke voznog reda vožnje infrastrukture železnice i šemu "TT" kretanja vozova mogu se sačuvati (slika 2).



```

<ocpTT ocpRef="_85ZUE" ocpType="begin">
  <times scope="scheduled"
departure="08:37:18.0" />
  <times scope="published"
departure="08:37:00.0" />
  <sectionTT section="85ZUE-85ZVIA"
lineRef="_70000" trackInfo="1" distance="1.4">
    <trackRef ref="t70000-1" />
    <trackRef ref="t70000-1" />
    <runTimes minimalTime="PT2M" />
  </sectionTT>
</ocpTT>
<ocpTT ocpRef="_85ZVIA"
ocpType="pass">
  <times scope="scheduled"
arrival="08:39:54.0" departure="08:39:54.0" />
  <sectionTT section="85ZVIA-85ZWIP"
lineRef="_70005" trackInfo="1"
distance="0.907">
    <trackRef ref="t70005-1" />
    <runTimes minimalTime="PT0M42S" />
  </sectionTT>
</ocpTT>

```

Slika 2. Izgled šeme resporeda vozova

U radu [7] autori se bave preraspoređivanjem vozova, ali raspored se ne beleži u XML formatu.

### 3.1.4. Uobičajena ili obična šema za dodavanje metapodataka

Osnovna ili "uobičajena" šema omogućava dodavanje metapodataka (informacije o aplikaciji za koju su podaci ili koje treba iskoristiti) modelu. U najnovijem izdanju RailML-a to se navodi pomoću Dublin Core-a, široko korišćenog vokabulara metapodataka. RailML omogućava specifikaciju autora, datuma, izvora, identifikatora i raznih drugih informacija.

Trenutno se RailML primarno koristi kao format podataka za uvoz / izvoz za brojne sisteme za železničku simulaciju. Izuzetak je SBB-ov sistem informisanja o kupcima usluga koji omogućava upotrebu RailML-a kao ulaznog i izlaznog formata u proizvodnji. Softverski alati koji podržavaju RailML za prenos podataka uključuju simulatore kao što su OpenTrack i HER-MES (simulacijski paket koji se koristi u ON-TIME), kao i softver za vremenski bling, kao što su Viriato i OpenTimetable. Projekat railML.org podržava veliki broj evropskih železničkih operatera, proizvođača i menadžera infrastrukture;

tu su između ostalih Alstom, Deutsche Bahn, SBB, Siemens i Infrabel.

### 3.1.5. Podšeme voznog reda, informacije i karakteristike vozova

Podšema voznog reda RailML-a fokusirana je na opis reda vožnje vozova, uključujući sve njegove različite aspekte koji su potrebni aplikacijama za razmenu podataka. Konkretno, šema voznog reda RailML sadrži sledeće informacije:

- Periodi rada: Radni dani za usluge vozova;
- Delovi voza: Osnovni delovi voza kao niz operativnih ili kontrolnih tačaka s istim karakteristikama, kao što su formiranje i razdoblje rada. Deo voza uključuje stvarne informacije u vezi sa vozom, kao i odgovarajuće informacije o voznom redu;
- Vozovi: Jedan ili više grupa kola čine voz i predstavljaju ili operativni ili komercijalni prikaz kretanja voza;
- Operativno planiranje: Delovi vozova mogu se povezati tako da formiraju nizove neophodne za roster (raspored vagona).

Podšema železničkog voznog parka RailML-a fokusirana je na opis železničkog voznog parka, uključujući sve njegove različite aspekte za koje se smatra da su potrebne aplikacije za razmenu podataka. Konkretno, šema RailML vagoni (rollingstock) sadrži sledeće informacije:

- Vozila: karakteristike pojedinačnih železničkih kola ili serije vozila opisane su u ovom delu šeme. Opis kola uzima u obzir neke opšte podatke koji se koriste za organizovanje imovine kao što su naziv, klasifikacija ili brojevi kola koje je dao njihov operater. Veći deo šeme je konstrukcija za skladištenje različitih tehničkih aspekata železničkih kola s obzirom na njihov pogonski sistem, karakteristike karoserije kola, kočnice ili usluge instalirane u kola;
- Sastav: u ovom delu opisane su karakteristike garnitura vozova ili njegovih delova koji se sastoje od više različitih ili sličnih kola. Ova kombinacija kola koristi se za opisivanje karakteristika voza po potrebi, npr. u voznom redu. Međutim, šema ne nameće logičnu konzistentnost formacije i kola od koje je načinjena. To mora osigurati aplikacija koja proizvodi podatke.

Podšema infrastrukture železničkog sistema RailML-a fokusirana je na opis infrastrukture železničke mreže, uključujući sve njene različite aspekte koji su potrebni aplikacijama za razmenu podataka. Konkretno, železnička infrastrukturna šema sadrži sledeće informacije:

- Topologija;
- Koordinate: svi elementi železničke infrastrukture mogu se nalaziti u proizvoljnom dvo ili trodimenzionalnom koordinatnom sistemu, npr. VRG84 koji se široko koristi u današnjem softveru za navigaciju;
- Geometrija pruge može se opisati u obliku poluprečnika krivine i nagiba. Elementi železničke infrastrukture obuhvataju različita sredstva u vezi sa železnicom koja se mogu naći ispod, iznad ili pored železničke pruge, npr. ivice platforme i prelazi u nivou;
- Dalje, obuhvaćeni su elementi koji su usko povezani sa železničkom infrastrukturom, ali koji "nisu opipljivi", npr. profili, brzine i uslovi pruge;
- Šema povezivanja RailML® fokusirana je na informacije koje upravljači infrastrukturom obično održavaju u planovima signala i tabelama povezivanja ruta. Glavni korisnici ove opreme isporučuju i simulatore koji povezuju navedene elemente. Korisnici trenutno ručno kopiraju konfiguraciju podataka sa planom na papir;
- Priprema podataka je formiranje puta vožnje i sistema signalizacije za određeno polje. Greške u podacima ugrožavaju sigurnost; previše je očigledno da pogrešan aspekt signala može izazvati zastrašujuće nesreće. Zbog toga ljudi na železnici ulažu mnogo vremena i truda u testiranje. Standardni format razmene podataka omogućava automatizaciju prenosa podataka i smanjuje broj grešaka uklaňanjem ljudskog faktora iz petlje. Ovo će stvoriti više nivoa sigurnosti uz, zasigurno, niže troškove;
- Programi simulacije izračunavaju postavljanje puteva vožnje i konfiguriraju signale. Stvari poput prebacivanja signala, korišćenja veće brzine vožnje ili skraćivanja blokova mogu imati značajni uticaj. Algoritmi za simulaciju postaju sve bolji i dostižu visok nivo tačnosti tamo gde su sekunde važne. Šema RailML IL (RailML Interlocking) dozvoljava modelu

da brzo prerade informacije o sistemima za postavljanje puteva vožnje, kao što su ponašanja vremena i ruta, i analiziraju uticaj na kapacitet železnice.

Očigledan je slučaj razmene informacija koje se međusobno spajaju u zajedničkom formatu. Šema za međusobno povezivanje koristi mnoštvo podataka koji se nalaze u šemi infrastrukture.

### 3.2. Prenos podataka pomoću RailML

RailML je jednostavan i efikasan način da se prenesu podaci između računarskih programa, koji se koriste za modeliranje različitih aspekata železničkih operacija. Programi koji koriste RailML jezik prave izvozne datoteke sa RailML strukturom, ove datoteke mogu se zatim direktno koristiti u drugim programima. Prijemni program analizira dolazni fajl, kako bi dobio samo one podatke koji su mu potrebni, što omogućava da mnogo različitih programa koriste istu datoteku podataka. RailML pruža dva načina za razmenu podataka. Prvi se sastoji od pokretanja aplikacije odvojeno, što proizvodi izlazne datoteke koje se zatim koriste kao ulazne za druge aplikacije. Drugi pristup, trenutno u fazi razvoja, sastoji se od direktnog prenosa podataka između dve aplikacije sredstvima interprocesne komunikacije (npr. veb servisima preko TCP/IP-a), tj. bez zaobilaženja datoteke.

### 3.3. Struktura RailML-a

U ovom poglavlju opisana je opšta struktura RailML datoteke kroz primer šeme voznog reda. RailML je jezik zasnovan na XML-u, što znači da datoteke podataka sadrže i podatke i opise svih sadržanih podataka. Svi jezici izvedeni u XML-u koriste vrlo jednostavan i fleksibilan ASCII format naslova za svoje dokumente. U svim slučajevima dokumenti su hijerarhijski, oni grade oblik stabla, tj. svaki dokument ima jasan korenski element iz kojeg navigacija može početi da koristi opštu strukturu dokumenata (zajednička svim RailML dokumentima) kao vodič. Korenski element RailML dokumenta naziva se < railml >. Podšeme (infrastruktura, vozni park i vozni red) koje sadrže podatke u vezi sa železnicom izvode se iz ove korenske strukture. Koristeći ovaj fleksibilni pristup svaka pojedinačna aplikacija kompatibilna RailML-u određuje koje od koje tačno vrste treba koristiti podatke.

Podaci u XML dokumentima se organizuju i upravljaju pomoću elementa i atributa. Element RailML počinje početnom oznakom "< railml >", i završava se završnom oznakom "< /railml >". Element može imati atribute za detaljniji opis, a može sadržati i dodatne elemente. Pod elementom "< timetable >" navedeni su pojedinačni kursevi u elementu "< train >". Najvažniji atribut toka/pravca, broj pravca (train ID), neophodan je; ostali atributi nisu obavezni. Svaki voz koji se kreće (tok) sadrži onoliko unosa voznog reda koliko neko želi "< entry >", koji su navedeni pod elementom "< timetableentries >". Pojedinačne stavke voznog reda sadrže atribute kao što su skraćeni naziv za stanicu (ID), vreme dolaska (arrival), vreme odlaska (departure), ili minimalno vreme zaustavljanja u stanici (min stop time).

### 3.4. SDEF (2009)

Format razmene podataka za signale (Signalling Data Exchange Format - SDEF) kreiran je od strane Network Rail-a kako bi se omogućio razvoj signalnih sistema iz zajedničkog izvora i smanjila ljudska greška nastala dupliranjem signalnih podataka iz jednog sistema u drugi [8]. Planirano je da SDEF bude sveobuhvatni infrastrukturni standard podataka, omogućavajući bilo kojem učesniku u Velikoj Britaniji železničku razmenu informacija o temama kao što su topologija pruge i lokacija opreme. SDEF definiše sledeće karakteristike sadržaja u svojoj XML šemi:

- vremenski niz,
- opisuje relevantne konfiguracije sa poštovanjem tačnog vremena na železnici. Višestruki signalni sistemi mogu postojati za isti set u različito vreme (na primer, prilikom dizajniranja nadogradnji signalizacije). Iako ovo nije potpuna reprezentacija domena tokom neispredanog vremena (4D), kao u drugim formatima, to bar olakšava prikaz podataka u diskretnim vremenskim okvirima, što nedostaje funkcija RailML,
- fizička geografija (topologija trasa),
- uključuje grafikone višeg nivoa povezivanja rasporeda trasa, kao i niže nivoe specifičnih informacija o lokaciji trase i fizičkim atributima,
- položaj i atributi opreme koji definišu entitete kao što su signali, brojači osovina i balize,
- specifikacija logičke interakcije,

- komunicira signalizaciju i logiku za upotrebu u šemama ponovnog signaliziranja,
- izvori obezbeđenih podataka,
- atributi koji se odnose na izvor podataka u modelu SDEF,
- prikazi izgleda.

Ovo su samo indikativni podaci. Različite aplikacije koje koriste SDEF podatke unose sopstvene prikaze na svoj način.

### 3.5. TAF/TAP TSI (2006/2011)

Tehnički standardi za interoperabilnost telematičkih aplikacija za teretne/putničke usluge dizajnirani su tako da omoguće razmenu informacija, koje opisuju prekogranične železničke usluge između deoničara unutar EU. Razvoj standarda je u toku, iako je TAF trenutno u mnogo naprednijoj fazi od TAP-a. Zajednički koncepti koje standard deli, uključuju identifikatore vozila, rute i redove usluga, spiskove uključenih aktera (operatera, lizing kompanija itd.) i manifestacije (broj putnika, vrste i mase tereta itd.).

### 3.6. RailVIVID alat za validaciju

RailVIVID® je alatka za validaciju i preglednik RailML®, čiju su prvu alfa verziju predstavili TU Dresden i railML.org na četvrtoj konferenciji UIC RailTopoModel u Parizu, 29. aprila 2015. godine.

RailVIVID je rezultat projekta usled UIC-ovog konkursa iz novembra 2014. godine, koji je finansiralo nekoliko evropskih menadžera železničke infrastrukture. TU Dresden, Institut za saobraćajnu telematiku, pobedio je u ovom pozivu i započeo početni razvoj železničkog alata RailVIVID. Kasnije je RailVIVID dodeljen RailML zajednici i ta zajednica će ga dalje razvijati.

Sa RailVIVID-om imate potpunu kontrolu nad svojim RailML datotekama: Možete vizualizovati infrastrukturu, vozni red i elemente voznog parka koji su uključeni u RailML datoteku čak i bez potpunog razumevanja sinteze KSML i railML. Integrisani RailVIVID validator omogućava vam da proverite RailML datoteku u pogledu ispravnosti sintakse, kao i nekoliko semantičkih aspekata. Dakle, RailVIVID vam pruža svu udobnost potrebnu za uspešan rad sa sučeljima za uvoz i izvoz softvera RailML i vašeg softvera.



RailVIVID sadrži:

- grafički preglednik podataka o voznom redu,
- tabelarni preglednik za podatke o voznom redu sa izvozom proračunskih tabela,
- pregled podataka vagona (Rolling Stock),
- topološki preglednik za podatke o infrastrukturi,
- geografski preglednik za podatke o infrastrukturi,
- validator šeme za RailML,
- softver na engleskom i nemačkom jeziku sa korisničkim priručnikom (moguć je prevod na druge jezike).

Detaljan opis i uputstvo za upotrebu možete pronaći u RailVIVID Viki. Više informacija, ideja za implementaciju ili ako želite da učestvujete u diskusijama o RailVIVID, pogledajte forum RailVIVID. Možete preuzeti zvanične i beta verzije RailVIVID-a i izvorni kod za vaše lične svrhe nakon prihvatanja uslova licence.

Upotreba RailVIVID-a je besplatna za registrovane članove railML.org sa svrhom validacije podataka i predstavljanja podataka RailML-a.

Ni UIC, ni railML.org, ni podizvođač niti treće strane ne preuzimaju odgovornost za gubitak podataka, gubitak prihoda, gubitak poslovnog prekida ili bilo kakve druge štete / štete koje prouzrokuje RailVIVID.

Upotreba railVIVID-a ne obavezuje railML.org za sertifikaciju softverskih interfejsa ili upotrebu zaštitnih znakova ili logotipa RailML.

RailVIVID se mora distribuirati samo putem <http://railVIVID.railML.org>. Ne nude dalje mogućnosti preuzimanja.

#### 4. PRIMER RAILML-A

RailML zasniva se na istom načinu pisanja kao već pomenuti gore XML. RailML se služi takođe sintaksama koje se koriste kod XML-a. Iz tog razloga je prvo objašnjen XML, onda RailML, zbog načina razumevanja samog RailML koda. Za primer je dat izgled trase koja se opisuje i sam kod za tu trasu (slika 3). Na slici možete videti element `<railml version>` što predstavlja uvodni element koji je "parent" svim elementima koda. U tom elementu postoje dva atributa koja bliže opisuju sam kod, a to su verzija i lokacija. Verzija koda je bitna iz razloga da kada drugi developer pristupi kodu, jasno zna u kojoj verziji je kod pisan [9]. Što se tiče samog koda, kod je podeljen na dva dela, prvi deo čini "glava" koda u kome su smešteni neki osnovni podaci o samom RailML-u, a u drugom delu zvanom "telo" nalazi se kod RailML-a. Podaci koji se nalaze u glavi koda su podaci o verziji RailML-a, format dokumenta, vreme i datum, naslov dokumenta, jezik, kreator dokumenta, objašnjenje o dokumentu, obezbeđenje prava.

Kao što smo rekli u XML poglavlju, ceo kod predstavlja jedno "stablo", koje se sastoji od "roditelja" i "dece". U ovom primeru "roditelj" celog koda je element pod nazivom `<infrastructure>` koji sadrži atribut čija vrednost je ime ili naziv koji dodeljujemo trasi, u ovom slučaju to je "inf01" (slika 4). Element

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<railml version="2.3" xsi:schemaLocation="http://www.railml.org/schemas/2016
http://www.railml.org/schemas/2016/railML-2.3/schema/railML.xsd"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
xmlns="http://www.railml.org/schemas/2016">
  <metadata>
    <dc:format>2.3</dc:format>
    <dc:identifier>1</dc:identifier>
    <dc:source>railML.org</dc:source>
    <dc:title xml:lang="en">Simple Example railML 2.4 (infrastructure)</dc:title>
    <dc:language>en</dc:language>
    <dc:date>2018-09-17T09:57:00+01:00</dc:date>
    <dc:creator xml:lang="de">Christian Rahmig</dc:creator>
    <dc:description>This example file has been coded manually and therefore may not be free of
      errors.</dc:description>
    <dc:rights>Copyright (c) railML.org, Dresden, Germany. All Rights Reserved. For more information, visit
      https://www.railml.org/en/user/licence.html. Content of this file: railML 2.3 Simple Example</dc:rights>
  </metadata>
  <infrastructure id="inf01">
    <tracks>
    <trackGroups>
    <operationControlPoints>
  </infrastructure>
</railml>
```

Slika 3. Izgled stabla koda "glave" i "tela"

<infrastructure> je sačinjen od tri elementa koja predstavljaju njegovu "decu" [10].

```
- <infrastructure id="inf01">
  + <tracks>
  + <trackGroups>
  + <operationControlPoints>
</infrastructure>
```

Slika 4. "Roditelj" elementima trase

Prvi element je <tracks>, koji predstavlja skup koloseka i elemenata koji ih opisuju. U ovom slučaju imamo sedam koloseka, svaki kolosek ima atribute kojima je dodeljeno ime koloseka, odnosno redni broj koloseka. Pored toga atributom "type" je dodeljena vrednost-važnost koloseka U ovom slučaju imamo tri glavna koloseka, tri pomoćna i jedan kolosek sa strane. Sada ćemo objasniti samo jedan kolosek, pošto ih ima sedam (slika 5).

```
- <tracks>
  + <track id="tr01" mainDir="none" type="secondaryTrack" name="track a02">
  + <track id="tr02" mainDir="none" type="mainTrack" name="track a01">
  + <track id="tr03" mainDir="none" type="mainTrack" name="track a03 x01 b03">
  + <track id="tr04" mainDir="none" type="sidingTrack" name="track b05">
  + <track id="tr05" mainDir="none" type="secondaryTrack" name="track b04">
  + <track id="tr06" mainDir="none" type="secondaryTrack" name="track b02">
  + <track id="tr07" mainDir="none" type="mainTrack" name="track b01">
</tracks>
```

Slika 5. Broj koloseka u šemi

Svaki kolosek u kodu sadrži elemente koje ga bliže opisuju <trackTopology >, <TrackElement >, <oscElements >. Prvi element <trackTopology > topologiju koloseka. U to spadaju elementi u vezi sa početkom i krajem koloseka koji se obeležavaju elementima <trackBegin>, <trackEnd> i element <crossSection > koji predstavlja stanicu (slika 6).

```
- <trackTopology>
  - <trackBegin id="tr01_tb" pos="0">
    <bufferStop id="tr01_bs01"/>
  </trackBegin>
  - <trackEnd id="tr01_te" pos="500">
    <connection id="tr01_c01" ref="tr03_c03"/>
  </trackEnd>
  - <crossSections>
    <crossSection xml:lang="de" id="tr01_cs01" type="station" name="Gleis 1" pos="300.0" absPos="300.0" ocpRef="ocp02"/>
  </crossSections>
</trackTopology>
```

Slika 6. Toplogija koloseka

Drugi element <TrackElement > opisuje elemente trase, u ovom slučaju to je peron sa podacima gde se

on nalazi, njegovoj visini, dužini i položaju u odnosu na kolosek (slika 7).

```
- <trackElements>
  - <platformEdges>
    <platformEdge xml:lang="de" dir="up" id="tr01_pe01" name="Gleis 2" pos="200" absPos="200" length="200" height="550" side="left"/>
  </platformEdges>
</trackElements>
```

Slika 7. Elementi koloseka

Treći Element <oscElements > daje informacije u vezi sa signalom na koloseku i voznim detektorima. Što se tiče signala, atributima se daju informacije o poziciji, njihova funkcija i tip signala. Isto tako i za detekciju vozova, mogu se videti osnovne informacije o signalu (slika 8).

```
- <ocsElements>
  - <signals>
    - <signal dir="up" code="68N1" id="tr01_si01" type="main" pos="450" absPos="450" ocpStationRef="ocp02" function="exit">
      <etcs level_2="true" switchable="false"/>
    </signal>
  </signals>
  - <trainDetectionElements>
    <trainDetector id="tr01_td01" pos="475" absPos="475" medium="inductive" directionDetection="true" axleCounting="true"/>
  </trainDetectionElements>
</ocsElements>
```

Slika 8. Informacije o signalima na trasi

Sledeći element je <trackGropus >. Element <trackGropus> predstavlja koloseke udružene u grupe-objekte, u ovom slučaju to su glavni koloseci kojima je dodeljen atribut sequence koji predstavlja redni broj objekta.

Sledeći element je <operationControlPoints>. U ovom elementu date su informacije da li se radi o stanici ili ne i za koje operacije je stanica predviđena, kao i tipu stanica, tipu osiguranja. Predstavlja se kroz skup niza elemenata i njegovih atributa.

Prvi atribut je operationalType operativna funkcija date ocp (kontrolne tačke ili mesta). Moguće opcije:

- station (klasična stanica za polaske, dolaske, prolaske vozova bez zaustavljanja),
- stoppingPoint Stop (signalna tačka bez signala, skretnica i nezavisni koloseci gde vozovi mogu polaziti i dolaziti),
- depot (depo),
- crossover (povezanost između dva koloseka ili duplih koloseka),

- junction (razdvajanje dva koloseka),
- blockPost (signalna tačka ili mesto sa signalima gde je vozni prostor ekranizovan),
- blockSignal (blok signal za vozni prostor sa automatskim upravljanjem),
- siding (kontrolne tačke za skupljanje cargo dostavnih vozova, ali ne i za vozne operacije),

Drugi atribut je trafficType koji predstavlja za koju vrstu prevoza je stanica. Moguće opcije:

- passenger (putničke),
- freight (teretne),
- shunting (manevarske),
- operationla (operativne).

Treći atribut je orderChangeable i postoje dve mogućnosti true i false. Ako je izabrana vrednost true, onda signalna tačka ima mogućnost promene niza vozova na otvorenom koloseku.

Poslednji atribut ensuresTrainSequence takođe ima dve vrednosti, a to su true i false. Ako je true, signalna tačka obezbeđuje i osigurava niz vozova na otvorenom koloseku. Drugim rečima, ako je signalna tačka zauzeta vozom, sledeći voz može sigurno da priđe signalnoj tački. Vozni niz je osiguran i to se pretežno obavlja signalima (blok i glavnim signalima).

To su osnovne informacije, a pored njih mogu se saznati i druge. U našem slučaju obe stanice su putničke. U ovom elementu nalaze se informacije u vezi sa signalima tih stanica, kao i koordinate i položaj stanica. Svaki element poseduje svoje attribute, koje opisuju sam kolosek i stanice.

```
<propOperational trafficType="passenger"
operationalType="station"
orderChangeable="true"
ensuresTrainSequence="true"/>
```

U ovom elementu je opisan tip stanice, u ovom slučaju je to putnička. Sledeći blok element

```
<summary signalBox="mechanical"
hasSwitches="true"
hasStarterSignals="true"
hasHomeSignals="true"/>
```

opisuje tip signala, način prebacivanja signala, da li ima ulazni signal i da li postoji glavni signal.

Poslednji element je prikaz geografskog položaja (slika 9).

```
- <operationControlPoints>
- <ocp xml:lang="de" code="CS" id="ocp01" type="operationalName"
name="Bf Cstadt">
<additionalName xml:lang="cz" type="localName"
name="Bouzov"/>
<propOperational trafficType="passenger" operationalType="station"
orderChangeable="true" ensuresTrainSequence="true"/>
- <propEquipment>
<summary signalBox="mechanical" hasSwitches="true"
hasStarterSignals="true" hasHomeSignals="true"/>
</propEquipment>
<geoCoord epsgCode="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326"
coord="51.0000 16.0000"/>
<designator entry="OCS" register="RL100"/>
</ocp>
- <ocp xml:lang="de" code="AR" id="ocp02" type="operationalName"
name="Bf Arnau">
<additionalName xml:lang="cz" type="localName"
name="Adamov"/>
<propOperational operationalType="station"/>
<propService goodsSiding="true" service="true" passenger="true"/>
- <propEquipment>
<trackRef ref="tr01"/>
<trackRef ref="tr02"/>
</propEquipment>
<geoCoord epsgCode="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326"
coord="52.0000 15.0000"/>
<designator entry="OAR" register="RL100"/>
</ocp>
</operationControlPoints>
```

Slika 9. Tipovi stanica, geografski položaj

## 5. ZAKLJUČAK

Cilj RailML projekta je da pojednostavi prenos podataka između rastućeg broja softverskih sistema, koji se koriste na železnici pomoću upotrebe zajedničkih struktura podataka. Ovo je izuzetno korisno jer omogućava projektantima železnica i operaterima lako korišćenje nekoliko različitih vrsta računarskih aplikacija, omogućavajući da svaki radi ono što najbolje ume. U prošlosti specijalizovani programi interfejsa su bili razvijeni za prenos podataka između aplikacija, ali to se ispostavilo kao neefikasan i dugotrajan proces. Pored toga, kako se broj aplikacija povećava, razvoj i održavanje ovih pojedinačnih interfejsa postaje ne tako praktičan. Već sada, nekoliko različitih aplikacija za železnice uključuju interfejse koji koriste RailML format za unos i izlaz podataka u vezi sa rasporedom između aplikacija. Ovi programi uključuju: FBS, Viriato, OpenTrack i OpenTimeTable.

### LITERATURA:

[1] Radonjić, V., S. Janković, S. Mladenović, S. Vesko-  
vić and A. Kostić-Ljubisavljević, "B2B Integration  
of Rail Transport Systems in Cloud Computing  
Environment", ISABEL 20[1, 4th International  
Symposium on Applied Sciences in Biomedical  
and Communication Technologies, Barcelona,  
Spain, Oct 25–29, 2011, Proceedings of the



- Symposium, doi: 10.1145/2093698.2093833, Article 135, ISBN: 978-1-4503-0913-4.
- [2] Branović, I., S. Vesković, S. Mladenović, S. Milinković and S. Janković "SOA Architecture for Complying with EU Railway Timetable Data Exchange Format", TELSIS '11, 10th International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services, Niš, Serbia, Oct 5-8, 2011, Proceedings of Papers - Volume 2 of 2 volumes, pp. 630-631, ISBN: 978-1-4577-2016-1/11/\$26.00 ©2011 IEEE.
- [3] Hoffmann, R., Krauss, V. P., 2001, RailML als Datenaustauschformat für Eisenbahnsoftware (Projektbeschreibungen und-berichte sowie Konzepte, Fraunhofer Gesellschaft. V., Institut für Verkehrs- und Infrastruktur-systeme, Dresden)
- [4] Ostojić, Miloš, Railml standard za razmenu podataka u železničkom saobraćaju, Završni rad, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, 2020.
- [5] Fries, N., 2003, Modellierung und Abbildung einer Eisenbahn-Infrastruktur auf ein Schema der XML-basierten Schnittstelle RailML (Diplomarbeit, TU Dresden, Professur für Verkehrssicherungstechnik, Dresden).
- [6] Montigel, M., 2002, Time-trigger edex change of train route data between train control systems, in Computer in Railways, edited by J. Allan, R. J. Hill, C. A. Brebbia, G. Scitutto & S. Sone (WIT Press, Southampton), pp. 33-41.
- [7] Mladenović, S., S. Vesković, I. Branović, S. Janković and S. Aćimović, "Heuristic Based Real-Time Train Rescheduling System", Networks, Vol. 67, Issue 1, 2016, pp. 32-48, ISSN: 0028-3045, <https://doi.org/10.1002/net.21625>.
- [8] Andrew Nash, Daniel Huerlimann, Prof. Joerg Schuette and Vasco Paul Krauss, RailML – A standard data interface for railroad applications, Computers in Railways IX, J. Allan, C. A. Brebbia, R. J. Hill, G. Scitutto & S. Sone (Editors), © 2004 WIT Press, [www.witpress.com](http://www.witpress.com), ISBN 1-85312-715-9, COMPRAIL 2004, Dresden, Germany
- [9] Hengartner, M., 2003, Grafikeditor für RailML-basierte Infrastrukturdaten (Diplomarbeit, ETH Zürich, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme, Zürich).
- [10] Hürlimann, D., 2002, Objektorientierte Modellierung von Infrastrukturelementen und Betriebsvorgängen im Eisenbahnwesen, 2002, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme, ETH Zürich, Schriftenreihe des IVT, Nr. 125.
- [11] <https://www.railml.org/en/user/example-data.html>
- [12] <https://en.wikipedia.org/wiki/XML>
- [13] <http://www.ontime-project.eu/>
- [14] <https://www.railml.org/index.php/en/>
- [15] [https://wiki2.railml.org/index.php?title=Main\\_Page](https://wiki2.railml.org/index.php?title=Main_Page)

ANICA STOJIĆEVIĆ\*, SANJIN MILINKOVIĆ\*\*

# SIGURNOST KAO PARAMETAR KVALITETA U ŽELEZNIČKOM PUTNIČKOM SAOBRAĆAJU SECURITY AS A PARAMETER OF QUALITY IN RAILWAY PASSENGER TRAFFIC

Datum prijema rada: 29.10.2020.  
UDK: 656.2

## REZIME:

Prevoz kao javna usluga ima veoma važnu ulogu u društvu. Međutim, većina kompanija koje vrše javni prevoz putnika su uglavnom fokusirane samo na obezbeđenje transportnih kapaciteta i obavljanje prevoza. S druge strane, kvalitet prevozne usluge i satisfakcija korisnika predstavljaju ključ daljeg razvoja prevoza. Sigurnost putnika u prevozu je važan aspekt pružene usluge. Poslednjih godina, transportni sektori su postali sve ranjiviji na sigurnosne rizike. Jedan od većih izazova za železnice je da obezbede zaštitu stanica, odnosno vozova od svih mogućih pretnji i da sačuva putnike, robu, infrastrukturu i imovinu. Upravljanje rizicima na železnici je veoma zahtevan zadatak, jer treba uzeti u obzir mnogo različitih područja koja se moraju nadgledati: pruge, stanice, tunele, pristupne puteve, parkirališta, skladišta za prtljag, vozove. Sigurnost putnika i zaposlenih predstavlja prioritet i tokom pandemije COVID-19. Stoga, nove smernice imaju zadatak da omoguće sigurno poslovanje i zaštitu putnika i osoblja, odnosno obezbeđenje prijatnog i sigurnog boravaka putnika u vozovima i stanicama.

**Ključne reči:** sigurnost putnika na železnici, sigurnosne pretnje, sigurnosne mere.

## SUMMARY:

Transport as a public of service has an important role in the people's society, but in fact most of public transport companies only care about providing transportation capacities or transporting somebody. However, customer satisfaction is a key to the future development of public transport. Security, as factor of service quality is an important aspect of the service passengers receive. In recent years, the transportation sectors has become increasingly vulnerable to security risks. One of the greatest challenges is to protect train stations, where the rail faces a crucial need to guard passengers, employees, goods, infrastructure, and assets against possible threats. Managing risks and threats is a challenging task, since many different areas need to be monitored: tracks, rail stations, underground passageways, parking areas, buildings, luggage storage facilities, trains. The security and well-being of users, drivers and employees is a priority during the Covid pandemic 19. The new guidelines have the task of enabling safe business and protection, ie. ensuring comfortable and secure stay in trains and stations.

**Key words:** security of railway passengers, security threats, security measures.

\* Anica Stojićević, dipl. inž. saobr, Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, anicastojicevic6@gmail.com

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

## 1. UVOD

Sigurnost je jedan od parametara kvaliteta u železničkom putničkom saobraćaju. Kao takav, predstavlja veoma osetljivo područje i može da ima snažan uticaj na korisnike železničkih usluga. U opštem smislu, sigurnost se može definisati kao napor da se imovina (fizička, ljudska, intelektualna) zaštiti od kriminalnih smetnji, ugrožavanja, uklanjanja ili uništavanja, bez obzira da li je to delo terorizma ili domaćeg kriminala, bilo kog slučajnog tehnološkog propusta ili čak i prirodnog hazarda [1]. Kao pokazatelj kvaliteta transportnog sistema, sigurnost podrazumeva verovatnoću da se prevoz obavi sigurno, tj. bez nepredviđenih događaja [2]. Dakle, sigurnost definiše domen zaštite nečeg vrednog od bilo kog oblika spoljnog ili namernog uplitanja i obično predstavlja pitanje suočavanja između ljudi jer se zahteva fizički odgovor na spoljašnju svesnu pretnju jedne ili više osoba drugom licu/licima ili imovini. U prevozu se sigurnost, pored lica koja se prevoze, odnosi i na njihov prtljag ili predmete koji se za njih prevoze, mada postoji društvena rasprava o tome ko je odgovoran za pojedince koji se nalaze na železničkoj imovini [1].

Železnički sistem je prepun izazova koji se odnose na sigurnost. Neki od poduhvata u vezi sa sigurnošću su zajednički za teretni i putnički železnički saobraćaj, poput finansiranja u poboljšanje sigurnosti zajedničkih resursa, uzimajući u obzir činjenicu da su za većinu njih potrebna značajna finansijska ulaganja (npr. za pruge u mešovitim sistemima). Drugi izazovi koji se odnose na sigurnost su jedinstveni za svaku vrstu železničkog sistema. Međutim, oni međusobno mogu ugroziti jedni druge, tj. ako određeni sistem doživi narušavanje sigurnosti, velike su šanse da će to uticati i na drugi sistem. Putnički železnički sistemi su otvoreni sistemi sa više pristupnih tačaka duž rute, koje u kratkom vremenskom roku tranzitira veliki broj ljudi i koji, u većini slučajeva, nemaju prepreke za pristup. Otvoren pristup i prevoz velikog broja putnika u železničkom putničkom sistemu dovodi do toga da je teško izvršiti njegovo osiguranje, što čini ceo železnički sistem ranjivim. Osim toga, druge karakteristike pojedinih železničkih tranzitnih sistema, kao što su skupa infrastruktura, ekonomski značaj i lokacija (npr. velika gradska područja ili turističke atrakcije), čine ih atraktivnim metama zbog potencijala za ekonomsku štetu i masovne žrtve. S druge strane, teretni vozovi prevoze tone opasnih materija izazivajući zabrinutost zbog incidenata koji se mogu

dogoditi prilikom transporta, a koji često dovode do ozbiljnih posledica po zdravlje i živote ljudi, ugrožavanja životne sredine i poremećaja u odvijanju železničkog saobraćaja. Intermodalni objekti u kojima se putnički i teretni železnički sistemi povezuju i međusobno deluju sa drugim vidovima transporta (poput npr. luka) naročito su ugroženi i predstavljaju potencijalne mete za napad zbog prisustva velikog broja putnika, tereta, zaposlenih, kao i opreme u tim objektima [3]. Dodatni zajednički izazov za železnički sistem je i broj učesnika koji dele odgovornost za sigurnost na železnici. Broj uključenih strana često dovodi do problema u komunikaciji i sukobljenih smernica delovanja. Operateri i upravljači infrastrukture mogu da imaju neskladne ciljeve i interese koji mogu dovesti do toga da ne dođe do konsenzusa [3].

Zaštita putnika, osoblja, vozova i stanica od pretnji i napada, koje konstantno rastu i razvijaju se u različitim oblicima i formama neprestan je i trajan izazov za sve aktere u železničkom sistemu, ali i van njega. Železnica ne može sama da omogući zaštitu za svoje korisnike, ljudske i strukturne resurse neadekvatnim merama i rešenjima od sve razvijenijih pretnji. Prvi korak u cilju pružanja sveobuhvatnog odgovora železnice i odgovarajućih institucija predstavlja pravilno sagledavanje kulturnog, društvenog i ekonomskog okruženja u kome se železnice nalaze i posluju.

## 2. GLAVNE PRETNJE I RIZICI U ŽELEZNIČKOM SISTEMU ZA PREVOZ PUTNIKA

Sigurnost masovnih transportnih sistema predstavlja ozbiljan izazov za većinu država, federacija, lokalnih samouprava, ali i za transportne sisteme same po sebi. Duge rute, otvorenost sistema, i često ograničeni finansijski resursi, otežavaju da se ranjivost sistema smanji, odnosno da se otpornost sistema na pretnje poveća [4]. Prvi korak u rešavanju problema zasniva se na identifikaciji ranjivosti. Potrebno je razumeti ko preti, kada se pretnje mogu realizovati, kao i razloge za takve pretnje ili napad. Na osnovu iskustva, železničke kompanije su istakle glavne pretnje koje se mogu pojaviti na železnici. Spektar je poprilično širok: od svakodnevnih zločina i direktnog ugrožavanja lične sigurnosti drugih putnika (džeparenje, antisocijalno ponašanje, nasilje, krađe, ugrožavanje javnog reda i mira, ispisivanje grafita, vandalizmi i slično), sve do



s sofisticiranih pretnji (terorizam, podmetanje požara, organizovani kriminal, zavere itd.) [5], [6], [7].

U nastavku je dat pregled nekih od specifičnih pretnji i rizika koji su karakteristični za prevoz putnika železnicom.

### 2.1. Terorizam

Terorizam je namerni zločin koji uključuje nasilne i snažne radnje sa ciljem da se brzim promovisanjem straha i nedostatka poverenja za ličnu sigurnost podrži politička grupa, verska ili ideološka načela, stvarajući na taj način iznenadne i neočekivane socijalne i ekonomske poteškoće u mnogim privatnim, komercijalnim ili državnim sektorima [8].

Železničke stanice i vozovi su namenjeni za javne pogodnosti, i na taj način teroristima nude lak pristup velikom broju ljudi u zatvorenom prostoru, gde napadi mogu prouzrokovati veliki broj žrtava. Osim toga, železničke stanice se obično nalaze u urbanim sredinama gde se terorističkim napadima izazivaju veliki poremećaji i uznemirenost društva. Današnje terorističke organizacije opravdavaju i ohrabruju napade kao što su masovna ubistva i druge nepredvidive napade koje je teško sprečiti. Stoga je odbrana železnica od terorizma fokusirana na bavljenje anonimnim pretnjama eksplozivnim uređajima koji su sakriveni u stanicama - na parkiralištima, u kantama za smeće na stanicama i okruženju, na peronima, u prtljagu ili ormarićima itd. U ovim situacijama je od presudnog značaja rana detekcija [8].

Poboljšanje sigurnosti od terorizma nije lako bez izazivanja neprijatnosti i nerazumnog produženja vremena putovanja (sa aspekta putnika), prouzrokovanja značajnih troškova i stvaranja redova putnika koji čekaju da prođu sigurnosne kontrolne tačke. Prilikom uvođenja sigurnosnih odgovora, tj. mera protiv terorizma, posebna pažnja posvećuje se aktivnostima čija je svrha da otežaju ostvarivanje i postizanje ciljeva interesantnih potencijalnim teroristima. Na primer, skeneri na ulazu u železničkim stanicama ili na peronima mogu da utiču na stvaranje velikih okupljanja i dugih ugroženih redova čekanja i na taj način čine da okupljeni putnici i druga lica lako postanu meta terorizma. Sve ovo je uticalo na železničke operatere da istraže druge mogućnosti, kao što su: angažovanje putnika i osoblja u upozoravanju na sumnjive osobe ili ponašanja, nasumični izbor putnika prilikom njihovog

pregleda, projektovanje i uređenje železničkih stanica tako da se obezbedi bolji nadzor, brza intervencija u slučaju incidenta, kao i smanjenje broja potencijalnih žrtava eksplozija ili požara.

### 2.2. Nasilnički kriminal

Nasilnički kriminal je kategorija krivičnih dela u kojoj prestupnik koristi ili preti silom, odnosno vrši nasilje nad žrtvom. Ovo podrazumeva krivična dela (poput ubistva), zločine u kojima je nasilje sredstvo cilja (npr. pljačke), kao i ostale zločine počinjene oružjem [6].

U svetu su nasilnički zločini na železnicama u porastu, naročito u urbanim područjima. Tome doprinose složeno socijalno i ekonomsko okruženje. Često je nasilnički kriminal direktno povezan sa lošim socijalnim ili ekonomskim uslovima. Takođe, svakodnevno ispoljavanje antisocijalnog ponašanja na železnici kao što su upotreba jezika mržnje, uznemiravanje putnika u vozu, konflikti među putnicima, kršenje pravila u stanicama i vozovima i slično, mogu da dovedu do ispoljavanja nasilničkog kriminala nad putnicima ili železničkim osobljem.

Nasilje, koje sve više prodire u društvo i u sve društveno-ekonomske nivoe, religiozna verovanja i kulturološke pozadine, negativno utiče na kvalitet života i može se zaključiti da to nije problem koji se može jednostavno rešiti. Države i društva moraju se suprotstaviti ovom problemu svim raspoloživim sredstvima. Najpre, preventivnim delovanjem kroz različite projekte i edukacije, pre svega, mladih ljudi i ukazivanjem na posledice takvog nasilničkog ponašanja, a na kraju, svakako, i represivnim delovanjem relevantnih činilaca, kako bi se u brzim i kratkim postupcima i oštrom kaznenom politikom stalo na put ovom društvenom problemu [10].

### 2.3. Antisocijalno ponašanje

Antisocijalno ponašanje u javnom prevozu se najčešće navodi kao glavni razlog za nizak nivo percepcije sigurnosti u javnom prevozu. Istraživanja o percepciji i iskustvu putnika u javnom prevozu pokazala su da je najveći broj putnika svedočio nekom obliku antisocijalnog ponašanja [11]. Prema Zakonu o ugovorima o prevozu u železničkom saobraćaju, prevoznik, odnosno izvršni prevoznik, nije dužan da primi na prevoz lice za koje se može opravdano

pretpostaviti da će onemogućiti prevoznika, odnosno izvršnog prevoznika, u izvršenju njegovih obaveza prema drugim putnicima (lica pod dejstvom alkohola ili narkotika, lica koja se ponašaju nepristojno ili koja se ne pridržavaju važećih propisa). Prevoznik može, bez obaveze vraćanja prevoznih troškova, isključiti iz prevoza putnika koji svojim ponašanjem uznemirava druge putnike ili koji se ne pridržava propisa o javnom redu u vozovima za vreme putovanja [12].

Borba protiv antisocijalnog ponašanja se, generalno, posmatra kao delo policijskih i izvršnih službenika. Suzbijanje prekršaja kojima se ugrožava javni red i mir spada u nadležnost prekršajnih sudova. U javnom prevozu se obično manifestuju oblici antisocijalnog ponašanja na nižem nivou, kao što su konzumiranje hrane i pića u vozu, ljudi koji glasno razgovaraju telefonom ili međusobno, slučajevi prosjačenja, podizanje nogu na sedišta i drugi oblici nepristojnog ponašanja. Postoji potreba da se rešavanju ovih problema u javnom prevozu pristupa na drugačiji način nego što je to slučaj sa drugim zločinima. Potrebno je da se antisocijalno ponašanje posmatra kao rezultat sukoba vrednosti, odnosno stavova o odgovarajućem ponašanju u javnom prevozu. Stoga, odgovor na antisocijalno ponašanje leži u minimiziranju sukoba tih vrednosti, kao i u neprestanom promovisanju vrednosti tolerancije i poštovanja u društvu, a ne na koncentrisanju sprovođenja Zakona protiv počinioaca.

## 2.4. Ugrožavanje i uništavanje lične i javne imovine

Ugrožavanje i uništavanje lične i javne imovine je kategorija krivičnih dela koja, između ostalih zločina, obuhvata provale, krađu (od manjih krađa npr. džeparenja, pa do većih npr. krađe motornih vozila sa parkirališta železničkih stanica), podmetanje požara, obijanja i krađe u radnjama na stanicima, vandalizme i grafite. Ovi zločini podrazumevaju samo uništavanje i prisvajanje imovine, odnosno uzimanje novca, ali ne uključuju upotrebu sile ili pretnje prisilom nad žrtvom [6]. Na železnici su ugrožavanje i uništavanje imovine česti zločini i predstavljaju oličenje svakodnevne delinkvencije i razlog za zabrinutost za železničku infrastrukturu, tj. železničke operatere i korisnike železničkih usluga.

### 2.4.1. Vandalizmi i grafiti

Izvođenje vandalizma i grafita na železničkoj imovini ima značajan uticaj na železnicu, pokroviteljstvo

železničkih usluga, izdatke i na blagovremeno funkcionisanje i pružanje železničkih usluga. Takođe, postoje značajni socijalni troškovi koji potiču od toga što se putnici osećaju nesigurno u železničkom okruženju, zatim ekološki troškovi koji se odnose na uklanjanje grafita (troškovi zagađenja zemljišta, odnosno životne okoline, kao i troškovi potrošnje velike količine vode prilikom uklanjanja grafita), kao i finansijski troškovi popravljanja štete nastale od vandalizma [13].

Vandalizmi i ispisivanje grafita imaju sličnosti, ali i razlike. Bez obzira na to, oni se najčešće posmatraju zajedno. Vandalizam se definiše kao namerno oštećenje ili uništavanje imovine u vlasništvu drugih, dok se grafiti definišu kao slikanje ili crtanje reči ili slika na raznim površinama (obično zidovima, vozilima ili njihovim prozorima). Grafiti uključuju obeležavanje javne imovine i kreću se od opšteg obeležavanja do raznih oblika sofisticirane šablonske umetnosti upotrebom boja i 3D efekata, koja je često zasnovana na društveno-političkim komentarima. Vandalizam može obuhvatati pisanje i crtanje, ali uključuje i dela poput uništavanja i oštećenja sedišta i/ili svetala, razbijanje ili grebanje prozora ili drugih staklenih površina i slično (slika 1) [13]. Iako se grafiti smatraju posebnom vrstom vandalizma, jer predstavljaju višejezički i umetnički pisani oblik namerne štete, ne postoje dokazi koji sugerišu da oni koji izvode grafite čine vandalizme i nasilje. Zapravo, do sada nije pronađena statistički značajna veza o njihovoj međusobnoj povezanosti [14].



Slika 1. Vandalizmi i grafiti na železnici [15]

Sredstva za sprečavanje vandalizma i grafita uključuju zakonodavstvo i intervencije koje će da utiču na promene okruženja gde se vandalizmi, odnosno grafiti događaju. Zakonske mere protiv grafita usmerene su često na sredstva koje počinioци ovih zločina zahtevaju. Ono što železnica može da uradi kako bi smanjila vandalizme i grafite odnosi se na održavanje i čišćenje. Železnica može da smanji broj ovih dela na taj način što brzo pristupa

uklanjanju grafita sa zidova stanica ili kola. Ovo se postiže tako što se na kraju radnog dana, odnosno nakon svakog putovanja, obave provere i novi grafiti se odmah prefarbaju ili uklone. Zajedno sa brzim intervencijom čišćenja, takođe je potrebno redovno vršiti popravke, poboljšanje osvetljenja, održavanje ograda i ostalih elemenata na stanicama. Društvena, odnosno netehnička, mera za sprečavanje vandalizma i grafita uključuje veće prisustvo i vidljivost osoblja u vozovima, poboljšanje patrolne procedure železničkom mrežom i uspostavljanje okruženja koje je vidljivo za osoblje i javnost [13].

### 3. SIGURNOST U ŽELEZNIČKOM SISTEMU ZA PREVOZ PUTNIKA

#### 3.1. Sigurnost u železničkoj stanici

Sva putovanja počinju i završavaju se u železničkim stanicama. Stanice predstavljaju centre koji imaju veliki značaj za privlačenje i okupljanje korisnika. Veliku ulogu u privlačenju putnika ima opšti kvalitet stanice, kao što je stanično okruženje, transferne tačke i njena integracija sa okolinom. Stoga, može se reći da železničke stanice predstavljaju atraktivna mesta za razvoj poslovanja. Međutim, zbog velikog broja ljudi koji se u njima okuplja, stanice su takođe i mesta koja su ranjiva sa aspekta sigurnosti. Činjenica je da bi stanice trebalo da budu sigurna mesta, kada se očekuje da i železnica sama po sebi bude siguran način prevoza [16].

Železnica je kao autonomni transportni sistem dostupna najrazličitijim sektorima društva. Kao institucija, odnosno kao javno mesto i otvorena zgrada koja je dostupna stanovništvu tokom većeg dela dana (često i 24 sata), železnička stanica predstavlja mesto u kome se okuplja veliki broj različitih grupa korisnika. Kao takav objekat, pogodna je za lica sklona antisocijalnim, pretećim ili kriminalnim aktivnostima. Budući da je stanica mesto gde postoje rizici, važno je uzeti ih u obzir još u fazi planiranja kako bi se oni izbegli u najvećoj mogućoj meri.

Percepcija sigurnosti je za putnike ponekad subjektivna i na nju uveliko može da utiče konstruktivno rešenje stanice, kao i stanično okruženje. Strategije za sprečavanje kriminala kroz konstruktivno rešenje stanice zagovaraju pasivni nadzor od strane lokalnog stanovništva, trgovaca i prolaznika u cilju odvratanja od antisocijalnih ili nasilnih aktivnosti, odnosno sprečavanja sukoba. Prisustvo velikog broja ljudi u

stanicama nije uvek pozitivno sa aspekta sigurnosti. Gužve u vreme vršnih perioda predstavljaju rizik zbog guranja koja se mogu pojaviti na pristupnim putevima ili peronima i izazivaju strah od džeparenja, ili se stvara opšte stanje nesigurnosti usled deljenja ličnog prostora sa drugim korisnicima. S druge strane, mesta sa malim brojem putnika i prolaznika često negativno utiču na percepciju sigurnosti i kod putnika obično izazivaju strah jer u kritičnim situacijama nema svedoka i/ili pomoći. Zato je bitno da se posebna pažnja posveti uređenju otvorenih, osvetljenih i transparentnih prostora i veza u železničkoj stanici. Stoga se može reći da su neki od važnijih zadataka koji se odnose na konstruktivno rešenje stanice kreiranje prostora u kojima je obezbeđena dovoljna količina svetla, pravilno upravljanje svetlosnim i Sunčevim zračenjem, kao i ostvarivanje kontakta sa spoljnim okruženjem (slika 2) [16].



Slika 2. Kombinacija prirodnog dnevnog svetla i veštačkog osvetljenja na železničkoj stanici Gare du Nord, Pariz [15]

Posebnu pažnju treba posvetiti osvetljavanju mogućih konfliktnih tačaka za putnike, kao i mestima u stanici gde se putnici mogu osećati ugroženo, poput pothodnika, pristupnih puteva, parkinga, predstaničnog trga itd.

Upotreba stakla u železničkoj stanici može da ima pozitivan uticaj za osećaj sigurnosti kod putnika jer omogućava transparentnost, pruža priliku putnicima da vide druge i da budu viđeni. Upotrebom stakla na stanici omogućava se unos prirodne svetlosti i tako utiče na kvalitet i percepciju prostora. Kako bi se sprečili slučajevi slučajnog oštećenja ili vandalizma, na svim potencijalno ugroženim lokacijama se primenjuje kaljeno i laminirano sigurnosno staklo. Posebna pažnja posvećuje se sprečavanju odsjaja i refleksije na operativni deo železnice ili bilo koju oblast gde se stvara sekundarna opasnost u smislu da dođe do ugrožavanja bezbednosti putnika ili ometanja rada osoblja. Nedostatak upotrebe stakla



u stanici jesu troškovi eksploatacije i održavanja, kao npr. liftovi koji zahtevaju redovno čišćenje, kako sa unutrašnje, tako i sa spoljašnje strane (slika 3) [15].



Slika 3. Primena stakla na železničkoj stanici Flintholm, Copenhagen [16]

Jedan od načina koji omogućava stvaranje prijatnog ambijenta za putnike tokom boravka u železničkim stanicama jeste upotreba posebnog osvetljenja i šema boja, kao i posebnih mirisa i umirujuće muzike (slika 4) [7].



Slika 4. Stvaranje prijatnog ambijenta u železničkoj stanici [17]

Ova mera koristi se kao prevencija agresivnog ponašanja. Prednost je što se ne zahtevaju velike promene u konstrukciji ili rasporedu u stanici, a može imati veoma pozitivan uticaj na osećaj sigurnosti. Posebno muzički koncepti skraćuju vreme čekanja za korisnike u železničkoj stanici. Odluke o bojama i mirisima se pažljivo donose u saradnji sa psiholozima. U praksi je moguće da se kod određenog, manjeg broja ljudi pojave neželjeni efekti (alergije i slično) [7].

Sve je češća pojava da se transportni objekti mešaju i integrišu sa drugim društvenim i komercijalnim aktivnostima. Sve dok ove aktivnosti ne ometaju efikasan rad stanica i odvijanje procesa putovanja, imaju veoma pozitivan uticaj na percepciju javnosti železnice u društvu, promovisanje socijalne interakcije, ekonomsku održivost i dr. Komercijalne i društvene aktivnosti raznih vrsta nalaze se najčešće u staničnoj zgradi ili u njenoj neposrednoj blizini i

dovode do toga da ljudi posećuju železničku stanicu, čak i u slučaju da ne putuju. Uspostavljanje okruženja na stanicama koje privlači i druge korisnike, osim putnika, dovodi do stvaranja "gužvi" i na taj način se stvara osećaj sigurnosti u njima [16].

### 3.2. Sigurnost putnika u vozilu

Kako bi se postiglo poboljšanje percepcija lične sigurnosti tokom putovanja vozom, operatori moraju da ulažu u sigurnost i da razvijaju integrisane sigurnosne planove, uzimajući u obzir troškove i koristi, tj. efekte tih mera. Enterijer voznog sredstva ima jako bitan uticaj u pružanju sigurnosti tokom putovanja. Poslednjih godina učinjeno je mnogo na polju poboljšanja karakteristika vozila, koje će smanjiti rizik od kriminala i obezbediti umirujuće okruženje za putnike. Idealna prilika za izbor takvih voznih sredstava je prilikom nabavke novih vozila ili prilikom renoviranja voznog parka. Kada je u pitanju izbor novih voznih sredstava, biraju se vozila sa takvim rasporedom sedenja koji putnicima treba da obezbedi da se sigurno ukrcaju i slobodno kreću u potrazi za sedištem. Prolazi treba da omoguće putnicima nesmetano kretanje i izbegavanje situacija zbog kojih se mogu osećati neprijatno, a osoblju mogućnost identifikacije potencijalnih problema sa veće udaljenosti i lako premeštanje (slika 5). Kada se vrši sanacija voznih sredstava, može se izvršiti proširenje vrata između kola, a na sučelju mogu se ugraditi prozori. Jasno vidno polje i linije preglednosti olakšavaju putnicima da registruju potencijalne opasnosti i da ih vide ostali putnici, smanjujući na taj način potencijal da se osećaju izolovano [18].



Slika 5. Dizajn enterijera vozila koji omogućava dobru preglednost [19]

Kao što važi za stanice, i za vozove je veoma bitno da budu dobro osvetljeni. Pored toga što se putnici tada osećaju sigurnije, osvetljenje je izuzetno važno kako bi se osigurao kvalitet slike sa video nadzora, naročito u slučajevima prepoznavanja osumnjičenih i daljeg krivičnog gonjenja. Osvetljenje je bitno za sve

delove vozila, uključujući i prostor za skladištenje prtljaga. Lokacija prtljaga u vozu je poseban problem, naročito kod daljinskih putovanja. Putnici se osećaju sigurnije ukoliko im se pruža mogućnost da čuvaju svoj prtljag, ostavljajući ga na sredini vozila ili u policama koje se nalaze iznad sedišta. Ako se prtljag smešta dalje od putnika, može se koristiti video-nadzor sa ekranima koji se postavljaju u vozilima tako da se putnicima omogući da sa svojih sedišta posmatraju mesta gde se njihov prtljag nalazi [18].

Kontrola pristupa u stanicama ima veliki značaj za obezbeđenje sigurnosti u vozilima. Na taj način se putnicima koji stvaraju probleme onemogućava da pristupe vozilima i da potencijalno ugroze sigurnost drugih putnika u njima. Treba uzeti u obzir i činjenicu da je mnogo lakše sprečiti probleme u stanici nego što je to slučaj sa vozovima u pokretu. U onim stanicama gde nije praktična upotreba tehničkih sredstava za kontrolu pristupa, ovu ulogu ima osoblje stanice. U slučajevima kada ipak dođe do ugrožavanja sigurnosti u vozu, putnicima se obično pruža mogućnost da reaguju i aktiviraju alarme koji se nalaze u vozilima. U starijim putničkim vozilima je uobičajena praksa bila da se u slučajevima opasnosti putnicima dopušta da aktiviraju kočnice za slučaj opasnosti. Međutim, one su često bile podložne zloupotrebi i putnici su uglavnom izbegavali njihovo korišćenje jer im se zaustavljanje voza činilo suviše drastičnim ishodom ili su se plašili da će u slučaju aktiviranja ostati zarobljeni u vozu sa počiniozem zločinom. Takođe, nedostajala je informacija o razlogu zašto putnici aktiviraju kočnice. Danas se najčešće za putnike koji traže pomoć u hitnim slučajevima koriste kontaktne pomoćne tačke koje se nalaze u vozu. Na ovaj način se putnicima pruža mogućnost da razgovaraju direktno sa odgovornim licem koje dalje odlučuje o toku akcija. Ovakav pristup daje fleksibilnost odgovora na upozorenja putnika. Upozorenja se mogu slati staničnom osoblju ili osoblju obezbeđenja na ruti. Upotrebom tastera u zavisnosti od situacije, takođe, sprečavaju se troškovi kašnjenja koji nastaju neadekvatnom, zlonamernom ili slučajnom upotrebom kočnica za slučajevne opasnosti.

Iako tehnologija može da bude korisna za sigurnost putnika, prisustvo osoblja u vozu ima i te kako veliki uticaj na percepciju sigurnosti za većinu putnika. Osim toga, angažovanje osoblja predstavlja jedan od načina za smanjenje rizika od zlostavljanja i antisocijalnog ponašanja u vozu, jer njihovo prisustvo često može da

ima uticaj na ponašanje putnika. Njihovim prisustvom, takođe, omogućava se brza reakcija i zaštita putnika ukoliko dođe do ugrožavanja sigurnosti. Operateri često zadužuju mašinovođe ili osoblje da vrše vizuelnu proveru i pretragu vozila na početku i kraju rute (pre narednog putovanja) kako bi se osiguralo da ništa nije sakriveno ili ostalo u vozu. Veoma je važno da osoblje bude upoznato sa načinom reagovanja u slučaju da pronade predmet bez nadzora (bilo kao deo sigurnosne kontrole ili tokom obavljanja dužnosti). Sva imovina koja je ostala na mreži smatra se izgubljenom i trebalo bi uspostaviti dogovor o njenom vraćanju njihovim vlasnicima. No, neki predmeti bez nadzora mogu biti zlonamerni i neophodno je pažljivo postupanje njima kako bi se osoblje i putnici zaštitili [18].

Kada su vozila ostavljena bez nadzora, na početku/kraju vožnje, za vreme trajanja pauze ili dok se nalaze u terminalima sva vrata na vozilima treba zatvoriti da bi se onemogućilo da neovlašćena lica uđu u vozilo i ostave neki predmet ili sudeluju u drugim oblicima kriminalnih aktivnosti, poput krađe ili vandalizma. Kako bi se izbegle povrede putnika u slučaju razbijanja stakla na vozilu, na svim staklenim površinama se vrši nanošenje zaštitnog filma. Takođe, druge površine vozila tretiraju se često različitim antigrafitnim glazurama za premaz čija je uloga da omoguće da se nalepnice i grafiti lakše i uz manje oštećenja uklone sa vozila.

## 4. SIGURNOSNE MERE

Postizanje odgovarajućeg nivoa sigurnosti najčešće zahteva upotrebu jedne ili kombinaciju više sigurnosnih mera. Mere su podeljene u grupe, a zbog lakše analize predstavljene su preko instrumenata za postizanje sigurnosti. Opisi mera zasnovani su na iskustvima i podležu lokalnim specifikacijama, tj. efekti određenih mera zavise od okolnosti koje su specifične za posmatranu zemlju (npr. državni propisi, važeći zakoni, okruženje, kultura sigurnosti). Takođe, kombinacija i primena sigurnosnih mera razlikuje se od jedne do druge železničke kompanije u zavisnosti od rezultata procene rizika, kojom se sistematski analiziraju potencijalne pretnje i specifični ciljevi.

### 4.1. Tehničke mere

Tehničke mere podrazumevaju posebna tehnička rešenja ili njihovu kombinaciju, kao i posebnu opremu. Tehnička rešenja koja se najčešće primenjuju za postizanje sigurnosti na železnici su:



- **Kontrola pristupa** - Na određenim lokacijama u stanicama postavljaju se gejtovi tako da se omogući bolja kontrola pristupa i upravljanje putničkim tokovima. Oni se obično postavljaju na ulazu u stanicu ili unutar stanice kako bi se postiglo razdvajanje komercijalnog okruženja od perona i na taj način sprečio pristup osobama koje ne nameravaju da putuju, a mogu počiniti ilegalne aktivnosti protiv putnika ili osoblja. Kontrolu pristupa može da vrši obučeno osoblje ili da se obavlja automatskom kontrolom karata;
- **Kamere na uniformama osoblja** - Kamere koje se postavljaju na uniformama osoblja (body kamere) čine deo sistema za nadzor koji omogućava snimanje, skladištenje i (opciono) prenošenje videa ili slike i audio podataka. One su malih dimenzija i često vidljive za putnike jer se kače na uniformama osoblja (slika 6). Za veći efekat se i preporučuje da kamere budu vidljive, jer na taj način mogu da imaju uticaj na ponašanje putnika, a u nekim slučajevima najava njihove upotrebe može da spreči nastanak sukoba. Obično su isključene i koriste se samo kada situacija postane kritična;



Slika 6. Kamere postavljene na uniformama osoblja [20]

- **Televizijske kamere zatvorenog kruga (CCTV)** - Video-nadzor je elektronski sistem koji se sastoji od kamera, upravljačke opreme, diktafona, monitora i uređaja koji su povezani sa njim, a služe za nadzor, procenu, kao i aktiviranje alarma (slika 7a). CCTV se često postavlja u ključnim područjima, kao što su to: područja ispred stanice, spoljašnji otvoreni prostori, parkirališta, čekaonice, peroni, pristupni putevi, u vozovima itd. Upotrebom CCTV-a poboljšava se percepcija sigurnosti za putnike, osoblje i javnost. Njihova upotreba omogućava otkrivanje sumnjivih aktivnosti raznih vrsta. Pored toga, snimci imaju forenzičku vrednost koja često može da ima odvraćajući efekat i na taj način utiče na ponašanje putnika;



Slika 7a. CCTV nadzor i video analitika u železničkom sistemu [21]

- **Video analitika** - Video-analitika je sistem koji je povezan ili ugrađen u sistem za nadzor i koji šalje upozorenja kada identifikuje specifične događaje (slika 7b). Pregled snimaka može da obavlja osoblje ili softver, u realnom vremenu ili naknadno (analizom video snimaka). Ovo je veoma koristan dodatak koji doprinosi tome da korišćenje video-kamera i koordinacija ljudskih mera bude efikasnija. Međutim, omogućena je analiza samo onih radnji i lica koja su poznata, poput osoba koje su od ranije poznate policiji (npr. kriminalci ili teroristi) ili detekciju poznatog modusa operandi. Softver je osetljiv na uticaj okoline jer postoji određena stopa greške koja može da dovede do lažnog upozorenja;



Slika 7b. CCTV nadzor i video analitika u železničkom sistemu [21]

- **Dronovi i nano-dronovi** - Svrha upotrebe dronova i nano-dronova jeste otkrivanje zabranjenih predmeta, kvarova ili ilegalnih pristupa. Dronovi se lansiraju iz stanice i njima upravlja specijalno obučeno osoblje. Obično se koriste za nadgledanje perona i koloseka, dok se područja sa velikom gužvom obično izbegavaju. Nano-dronovi su manje veličine i njihova upotreba je često ograničena na perone i javne prostore (isključujući stanične zgrade);
- **Skeniranje putnika i prtljaga** - Pregled prtljaga i putnika se obično vrši skeniranjem upotrebom X-Ray tehnologije koja omogućava



otkrivanje zabranjenih predmeta ili uređaja. Pregled osoba se obavlja prolaskom osobe kroz detektor metala ili pregled vrši specijalno obučeno osoblje upotrebom ručnih uređaja za skeniranje. Fiksna oprema za pregled obično zahteva veliki prostor i posebno obučeno osoblje za pretres čiji je zadatak da nadgleda snimke i da na adekvatan način reaguje ukoliko se otkriju nedozvoljeni predmeti ili uređaji. Čak i ručni pretres zahteva odgovarajući prostor i obučeno osoblje. Najveći broj korisnika nema pozitivan stav prema ovim merama. S druge strane, za pojedine korisnike ovaj pristup može poboljšati percepciju sigurnosti. Bez obzira na to, ova mera zasigurno poboljšava stvarnu sigurnost u vozu jer se skeniranjem putnika i njihovog prtljaga pre ulaska u stanicu ili voz omogućava otkrivanje zabranjenih ili opasnih predmeta i na taj način sprečava da se opasnost "prenese" u vozove;

- **Službeni psi** - Dresirani psi su posebno obučeni da zaštite ljude i imovinu u javnom prostoru i/ili površinama. Psi rade u partnerstvu sa jednim ili najviše dva vodiča. Glavna svrha pasa je patroliranje, zaštita, otkrivanje zabranjenih predmeta i opasnih materija i izvršavanje naredbi u vezi sa kontrolom gužvi i poterama. Primena pasa ima pozitivan uticaj na podizanje nivoa percepcije sigurnosti za većinu putnika. Sama njihova prisutnost može biti dovoljna da odvraća potencijalnog napadača od realizacije svog plana. Zbog takvog efekta se često koriste prilikom velikih dešavanja (npr. protesti, utakmice, festivali itd). Dresirane pse nije lako uznemiriti ili iznervirati, i u tom smislu oni se mogu posmatrati ravno ljudima, tj. osoblju. S druge strane, nesumnjivo je da psi imaju mnogo bolje razvijena čula u odnosu na čoveka. S obzirom na izvanredne mogućnosti svojih čula, psi imaju mogućnost efikasnog otkrivanja improvizovanih eksplozivnih naprava (IED), opasnih materija (čak i jako malih količina), a koriste se i za sprečavanje krađa, vandalizma i grafita.

#### 4.2. Institucionalne, organizacione i proceduralne mere

Institucionalne, organizacione i proceduralne mere su one mere kojima se regulišu odnosi između različitih sigurnosnih tela i vlasti, odnosno kojima se vrši planiranje i organizacija osiguranja. To su:

- **Sigurnosno-operativni centar (SOC)** - Služi da se u njemu vrši nadgledanje situacije u jednoj ili više železničkih stanica i okolnih teritorija, odnosno pruža mogućnost za praćenje podataka koji dolaze sa lokacija koje se nadgledaju putem video nadzora. U njima se obavlja automatsko ili ručno otkrivanje nelegalnih radnji ili incidenata. Pored toga, imaju važnu ulogu u procesu upravljanja sigurnosno-kritičnim situacijama. U takvim situacijama se kontaktira osoblje u SOC-u, koje prenosi podatke na druge nivoe (donosiocima odluka). Osoblje u centru se takođe može povezati i sa trećim licima (policija, hitna pomoć, vatrogasci) i da na taj način omogući neposrednu reakciju (slika 8);



Slika 8. Sigurnosno-operativni centar [18]

- **Zabranu alkohola** - Konzumiranje alkohola može da ima uticaj na nasilne zločine nad korisnicima i zaposlenima na železnici. Zabranom se sprečavaju agresije i incidenti koji su prouzrokovani alkoholom i na taj način se poboljšava percepcija sigurnosti za putnike, osoblje i društvo;
- **Saradnja sa trećim stranama** - Poboljšanje sigurnosti nije samo odgovornost železničke kompanije. Treće strane se često uključuju u rešavanje sigurnosnih incidenata unutar železničkog sistema. Stoga je korisno da se uspostavi partnerstvo sa njima, kako bi se omogućila razmena znanja i informacija i postiglo bolje razumevanje potreba u transportnom procesu. Ovo se odnosi na uspostavljanje saradnje sa državnim institucijama, drugim udruženjima za javni prevoz, istraživačkim kompanijama, univerzitetima, kao i saradnja sa izvršnim i sudskim vlastima kako bi se omogućilo efikasnije procesuiranje krivičnih dela;

• **Koncept sigurnosti** - Koncept je baziran na rezultatima procene rizika i njime se sistematično analiziraju potencijalne pretnje i specifični ciljevi. On sadrži pravila i odgovornosti, odabrane mere (aktive i pasivne), njihovu implementaciju i evaluaciju. Odabrane mere usvajaju se s obzirom na okolnosti koje su specifične za zemlju (region, okrug), kulturu sigurnosti i okruženje. U zavisnosti od promene situacije, vrši se i prilagođavanje koncepta. Kao takav, on predstavlja osnovu za planiranje i realizaciju sigurnosnih mera i olakšava njihovu implementaciju, uključujući i finansijski aspekt.

#### 4.3. Mere koje se odnose na ljudski faktor

Mere koje se odnose na ljudski faktor podrazumevaju angažovanje osoblja, kao i putnika u cilju postizanja sopstvene i sigurnosti drugih putnika. To su:

- Aplikacije za pomoć - Mobilne aplikacije imaju zadatak da omoguće pozivanje pomoći u slučaju ilegalnih akcija ili incidenata. Putnici i osoblje ih mogu koristiti u bilo kom objektu u stanicama i vozovima, bez privlačenja pažnje agresivnih osoba. Potreban je samo odgovarajući korisnički uređaj ("pametni" telefon), određeni softver i pristup Internetu;
- Pomoćne tačke u stanicama i vozovima - Specijalne tačke koje dozvoljavaju poziv za pomoć često se kombinuju sa tačkama za informacije. Pomoćne tačke se obično lociraju na mestima koja se nadgledaju kako bi se obezbedilo da osoblje iz kontrolnog centra može da osmotri situaciju na terenu (slika 9). U slučaju agresivnog ponašanja pojedinaca nisu efikasne i njihova upotreba može prouzrokovati još više agresije. Danas su sve manje u upotrebi jer putnici za pozivanje pomoći često radije koriste svoje "pametne" telefone;



Slika 9. Pomoćne tačke na peronu [22]

• Podizanje javne svesti i informisanje putnika - Jako je korisno putnike informisati o opcijama u pogledu aktivnosti koje mogu da koriste sa aspekta povećanja sopstvene sigurnosti, procedurama ili specifičnim sigurnosnim rizicima, kao što su npr. džeparenja, prtljag bez nadzora, teroristički napadi i slično. Osvešćenost korisnika o sigurnosnim procedurama ili radnjama u različitim situacijama rezultira boljom percepcijom sigurnosti. Neki od načina su audio ili video obaveštenja, posteri u stanicama i vozovima, deljenje letaka, upotreba medija itd. Uključivanje ljudi u njihovu sopstvenu sigurnost i podizanje svesti o sumnjivim situacijama takođe može da olakša evakuaciju i druge procedure i aktivnosti u slučaju napada i omogući lakše i brže reagovanje. Međutim, u pojedinim slučajevima (poput informacija koje se odnose na terorističke napade) osećaj sigurnosti može da opadne zbog stalnog podsećanja na mogućnost nesigurne situacije. Stoga, potrebno je uspostaviti ravnotežu između pružanja informacija i podizanja svesti putnika o pitanjima koja su od značaja za ličnu i opštu sigurnost, ali vešto izbegavati izazivanje straha. Dobra praksa uključuje transparentno i istinito iznošenje činjenica koje su usmerene na ono što putnike može učiniti sigurnim, a ne na ono što ih može ugroziti. Pritom, koristeći odgovarajući jezik i ton, uz pružanje drugih korisnih informacija i kontakt podataka ukoliko je putnicima potrebna pomoć. Kao primer data je kampanja: "Vidiš nešto? Reci nešto." ("See something? Say something."), koja se primenjuje na većini železnica u Evropi i svetu (slika 10). Kampanja je pažljivo osmišljena i može se smatrati direktnom, pozitivnom porukom koja je kreirana da sarađuje sa putnicima bez izazivanja panike i straha kod njih;



Slika 10. Poster za kampanju "See something? Say something." [23]

- **Prisustvo osoblja** - Osoblje obično ima zadatak da pomaže putnicima, vrši njihovu kontrolu, nadgleda odvijanje procesa pružanja usluge i poboljša subjektivni osećaj sigurnosti kod korisnika i drugog osoblja na stanicama. Pored toga, osoblje takođe ima ulogu i u otkrivanju sumnjivih ponašanja, odnosno osoba ili situacija. Njihovim prisustvom se mogu sprečiti nezakonite radnje i omogućiti brza intervencija ukoliko dođe do incidenata ili napada na korisnike. Takođe, osoblje često ima pozitivan uticaj na ponašanje korisnika zahvaljujući "uniformi", tj. efektu prisutnosti koji im omogućava uniforma. Poslednjih godina primetan je znatan porast upotrebe tehnologije u stanicama i vozovima u cilju poboljšanja sigurnosti putnika. Međutim, postoje dokazi koji ukazuju na to da se upotreba tehnologije treba uravnotežiti sa prisustvom osoblja, posebno kako bi se smanjili sitni prekršaji ili antisocijalno ponašanje, naročito u vozovima [24]. Ulogu osoblja treba dopuniti tehnologijom i dobro osmišljenim enterijerom vozova i uređenjem stanica, ali ih nikako ne treba u potpunosti eliminisati jer to može da ima negativan uticaj na percepciju sigurnosti kod većine korisnika;
- **Recepcijski stolovi na stanicama** - Kao mesto sa koga je omogućeno posmatranje stanice i kao tačka kontakta sa klijentima, recepcijski stolovi, tj. osoblje ima predispozicije da nadgleda dešavanja u stanicama i da izdaje obaveštenja i upozorenja. Osoblje na recepciji može da bude u kontaktu sa drugim železničkim ili osobljem obezbeđenja, što omogućava efikasno rešavanje problema u kritičnim situacijama;
- **Analiza društvenih medija** - Cilj analize sadržaja platformi društvenih medija jeste da se dođe do informacija o planiranju određenih dešavanja (npr. demonstracija) ili, eventualno, napada. Analiza ima forenzičku vrednost. Može se koristiti za rešavanje sigurnosnih incidenata, naravno, ukoliko lice ili grupa prizna zločin i najčešće u interakciji sa trećom stranom. Prednost je što postoji rano upozorenje, te je omogućeno da se na adekvatan način izvrše pripreme i reaguje. Međutim, u praksi je često onemogućen pristup zatvorenim grupama, npr. terorističkim grupama ili slično. Osim toga, putem društvenih medija se često vrši širenje lažnih informacija.

## 5. ZAŠTITA PUTNIKA NA ŽELEZNICI U KRIZNIM SITUACIJAMA - PANDEMIJA COVID-19

### 5.1. Mere za smanjenje rizika od širenja infekcije

Železnički operateri moraju da budu aktivni u borbi protiv širenja bolesti izazvane virusom COVID-19 i da usvajaju odgovarajuće mere kako bi povratili i povećali poverenje putnika u železnicu. U nastavku su opisane neke od mera koje preduzimaju železnički operateri širom sveta. Bitno je istaći da ne postoji "savršena" mera i da se najbolja zaštita postiže kombinovanjem više mera. U regionalnom i prigradskom saobraćaju, ali i u vozovima na dugim relacijama, sama mera držanja odstojanja između putnika nije dovoljna da garantuje njihovu sigurnost, naročito za saobraćaj u vršnom opterećenju. Za smanjenje rizika od širenja infekcije, ona se mora kombinovati sa drugim preventivnim merama kao što su nošenje maske i provera telesne temperature. Primena ovih dodatnih mera utiče na smanjenja dozvoljene udaljenosti između osoba, uz zadržavanje istog nivoa rizika od zaražavanja. U budućnosti će sprovođenje mera koje se odnose na čišćenje i dezinfekciju vozova i stanica biti od suštinske važnosti za smanjenje rizika od zaražavanja virusom [25], [26].

#### 5.1.1. Pojačano čišćenje i dezinfekcija

Kako bi se umanjio rizik od širenja bolesti, železnice širom sveta sprovode pojačano čišćenje i dezinfekciju javnih površina. Ovo se naročito odnosi na ona mesta koja se češće dodiruju, kao što su držači, kvake i slično. Većina železničkih prevoznika je povećala učestalost čišćenja u odnosu na uobičajeni režim, pritom upotrebljavajući nova, efektivnija sredstva kao što su virucidi, sredstva veće jačine itd. U praksi, sami postupci čišćenja obično dobro funkcionišu, ali su se mnoge železničke kompanije širom sveta na početku pandemije suočile sa nedostatkom sredstava za dezinfekciju jer su dobavljači davali prednost zdravstvenim ustanovama. Intenzivno dalje sprovođenje mera u vezi sa čišćenjem i dezinfekcijom (npr. više puta u toku dana) trebalo bi da stvori poverenje kod putnika. Međutim, sprovođenje ovih mera može da bude otežano kada se saobraćaj vrati u normalan režim jer je za njihovu realizaciju potrebno znatno više vremena. Takođe, treba uzeti u obzir i raspoloživost sredstava za čišćenje i dezinfekciju na tržištu.



### 5.1.2. Maske i druga zaštita za lice

Kada je reč o upotrebi maski ili druge zaštite za lice u cilju ublažavanja širenja virusa, veoma je bitno uzeti u obzir kulturna pitanja. U mnogim azijskim kulturama su se ljudi i ranije maskama borili protiv širenja bolesti, naročito gripa. Međutim, u drugim kulturama, kao npr. u Evropi, nošenje maski obično nije bilo deo borbe protiv širenja bolesti u prošlosti. Stoga su se u praksi pojavili problemi, a preporuke o nošenju maski su u nekim zemljama bile slabo prihvaćene. Ovo je jedan od razloga zbog koga su pojedine države uvele obavezno nošenje maski u javnom prevozu (tj. zatvorenom prostoru) kako bi se na taj način sprečilo širenje bolesti. Kontrola sprovođenja ove mere ne treba da postane odgovornost železničkog operatera ili upravljača infrastrukture. Iz tog razloga je nakon uvođenja obaveze potrebno posebnu pažnju posvetiti pitanjima u vezi sa kontrolom poštovanja mere.

### 5.1.3. Provera temperature

Visoka temperature se navodi kao jedan od čestih simptoma bolesti izazvane virusom Covid-19. Stoga, kontrola zaposlenih pre početka rada i putnika pre ulaska u stanicu ili voz, kao i zabrana putovanja za putnike sa visokom temperaturom, može da uveri javnost da one osobe koje su bolesne ne putuju vozom. Obično se za merenje temperature koriste bezkontaktni infracrveni i laserski toplomeri ili se ona vrši upotrebom termalne tehnologije. Budući da visoka temperatura nije jedini simptom, bilo bi uputno putnicima i zaposlenima postaviti pitanja i o drugim simptomima pre nego što se popnu u voz ili uđu u stanicu. Međutim, ova mera se smatra invazivnom i oduzima puno vremena uz rizik stvaranja uskih grla. Iz tog razloga se njena upotreba može opravdati za duža putovanja vozovima velikih brzina ili noćnim vozovima.

### 5.1.4. Fizičko distanciranje

Da bi se putnici i osoblje na železničkoj mreži zaštitili, od presudne je važnosti da se obezbede uslovi koji će im omogućiti da održe fizičku distancu. Fizičko distanciranje se odnosi na praksu držanja odstojanja od jednog do dva metra od drugih osoba. Jedan od načina da se obezbedi jeste ograničenje broja putnika u stanicama i vozovima. Poštovanjem drugih preventivnih mera, kao što su to nošenje maski ili provera temperature, može se uticati na smanjenje fizičke distance između putnika i na taj način povećati površinsko iskorišćenje stanica i vozova [26].

Iako železnički akteri sprovode različite mere sa ciljem da podstaknu javnost na poštovanje distance, treba napomenuti da držanje odstojanja ostaje na pojedincima i da nije na železničkim akterima da utiču da se ona poštuje. S druge strane, postoji nekoliko mera koje železnički prevoznici mogu da preduzmu kako bi se javnost podstakla na poštovanje fizičke distance u javnom prevozu. To su: ograničenje broja osoba, postavljanje orijentira tako da se putnicima pomogne u prepoznavanju odgovarajućeg odstojanja (markeri na podu i sedištima, postavljanje pregrada/ograda na stanicama i na ulazima, samolepljive trake na sedištima i slično), prilagođavanje rasporeda automata za prodaju i validaciju karata tako da se održava distanca, prilagođavanje postupka ukrcavanja, ograničenje kapaciteta voza pomoću pametnog rezervacionog sistema na dugim relacijama itd.

### 5.1.5. Promena sistema za rezervaciju karata

Većina železničkih kompanija u Evropi preporučuje svojim putnicima da unapred izvrše rezervaciju karata za vožnju, dok se obavezna rezervacija obično odnosi samo na putovanja brzim vozovima (npr. brzi vozovi u Kini, Francuskoj i Italiji). Međutim, železničke kompanije u nekim zemljama (Grčka i Rumunija) ograničile su kapacitete za sve kategorije putničkih vozova i uvele nove pametne rezervacione sisteme, kako bi se omogućilo efikasno upravljanje brojem putnika i na taj način obezbedili uslovi za održavanje fizičke distance tokom putovanja. Slaba potražnja za uslugama u putničkom železničkom saobraćaju je uticala na to da se ove mere jednostavno sprovode u praksi. Železničke kompanije koje nisu ograničile kapacitete svojih vozila se oslanjaju na savest putnika, kako bi se ispoštovala propisana distanca tokom putovanja.

## 5.2. Mere obaveštavanja javnosti

Železnički operateri ne trebaju da se zaustave samo kod donošenja mera. Kako bi se ulilo poverenje javnosti, od velikog značaja je da se vrši obaveštavanje putnika. Važno je da železnice uvere korisnike da su preduzete različite mere za smanjenje širenja infekcije, ali i da ih obaveste o jednostavnim koracima koje treba slediti po pitanju ponašanja i zaštite tokom putovanja ili slično. Većina železnica deli vladine preporuke za ponašanje putnika tokom putovanja, dok neke od njih vrše neznatne izmene kako bi ih prilagodili železničkom sektoru (slika 11).



Slika 11. Informacije i opšti saveti o ponašanju namenjeni putnicima, Srbija Voz [27]

Tokom krize ljudi teže da koriste ista sredstva za komunikaciju koja koriste u svakodnevnom životu i, prema tome, informacije o COVID-19 trebalo bi da budu lako dostupne na svim kanalima za komunikaciju koje železničko preduzeće redovno koristi (website, društvene mreže, aplikacije, obaveštenja u stanicama i vozovima itd). Preporučuje se vizuelna komunikacija (infografici, video-snimci, piktogrami) jer se na taj način izbegavaju barijere po pitanju jezika i drugih funkcionalnih potreba. Pored toga, saopštenja treba da budu jasna, koncizna i prilagođena osobama sa posebnim potrebama.

## 6. ZAKLJUČAK

Železničke kompanije sigurnost treba da posmatraju kao proces koji zahteva stalno unapređenje. To se postiže njegovim sistematskim upravljanjem, razvojem i primenom novih tehnologija, rešenja i proizvoda koji imaju za cilj da minimiziraju rizik, povrede i posledice incidenata. Poboljšanju sigurnosti može da doprinese upotreba najnovije tehnologije, uključujući CCTV sisteme za nadzor stanica i vozova, zajedno sa njihovim boljim uređenjem. Iako će u budućnosti kontra mere protiv terorizma biti predmet stalnih istraživanja i ulaganja za železničke operatere i vlade, veliki napore se takođe moraju posvetiti zaštiti putnika i železničkih stanica od svakodnevnih zločina poput krađa, napada na putnike i osoblje, vandalizama itd. Potrebno je da železničke kompanije sarađuju sa policijom kako bi se postiglo suzbijanje kriminala u železničkom okruženju i kako bi udruženim naporom doprineli smanjenju prekršaja na železnici. Informisanje i podizanje svesti javnosti o sigurnim pretnjama tokom putovanja železnicom je veoma važan deo sigurnosnog plana. Na taj način postiže se bolje reagovanje u hitnim situacijama. Dalji napor za poboljšanje sigurnosti treba da se usredi na odvracanje, sprečavanje, ublažavanje

žrtava i brzo reagovanje spasilaca u slučaju napada. Sigurnost je za pojedine korisnike subjektivna, pa se primenom netehničkih mera, tj. mera koje se odnose na dizajn, ambijent i konstrukciju, kao i stalnim prisustvom osoblja, postiže pozitivan uticaj na percepciju sigurnosti kod većine putnika. Iz ovoga sledi da bi sigurnost trebalo da ima važniju ulogu u procesu planiranja, odnosno da joj se treba dati veći značaj prilikom donošenja odluka u toku lokalnog planiranja i planiranja transportnog procesa. S druge strane, ukoliko je sigurnost putnika veoma ugrožena, uzimajući u obzir procenjene rizike, vrstu stanice i okruženje u kome se železnice nalaze i posluju, nesumnjivo je da je jedini način da se postigne visok nivo sigurnosti primena tehničkih sredstava u kombinaciji sa drugim merama i rešenjima. Međutim, velika količina putnika u javnom prevozu može da dovede do potrebe za sigurnosnim proverama putnika sličnim praksama koje se sprovode na aerodromima. Ovo obično prouzrokuje troškove i uglavnom je nepraktično. Pored toga, smanjenje pristupa i "zatvaranje" sistema javnog prevoza putnika smanjuje pristupačnost železničkim stanicama i vozovima u velikom broju slučajeva rezultira kašnjenjima putovanja, što za većinu putnika može biti neprihvatljivo. Stoga je ključno područje istraživanja u budućnosti pronalazak kompromisa između otvorenosti i lake dostupnosti sistema s jedne strane i postizanja visokog nivoa sigurnosti sa druge strane.

Železnice moraju da se fokusiraju na poboljšanje svih parametara kvaliteta u železničkom saobraćaju, među kojima je i sigurnost kao jedan od njih. Konsekvenca poboljšanja nivoa sigurnosti će, zajedno sa poboljšanjem ostalih parametara kvaliteta, sasvim sigurno biti i povećanje konkurentnosti železnice na transportnom tržištu prevoznih usluga.

## LITERATURA

[1] Edward F., Goodrich D., "Introduction to Transportation Security", Boca Raton, Taylor & Francis Group LLC, Crs Press, pp. 1-21, 2013.

[2] Đorić V., Petrović D., Ivanović I., Jović J., "Planiranje saobraćaja – Analiza transportnih zahteva", Beograd, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, str. 172-175, 2018.

[3] GAO, "Rail Security: Some Actions taken to Enhance Passengers and Freight Rail Security,

- but significant Challenges Remain", Washington, 2004.
- [4] Waugh W., "Securing mass Transit: A challenge for Homeland Security", New York, Marcel Dekker, 2004.
- [5] Department of transport, "Light Rail Security: Recommended Best Practice", London, 2014. ([www.gov.uk/dft](http://www.gov.uk/dft))
- [6] International Union of Railways, "Rail High Speed Network: Security Handbook", UIC, Paris, 2015, Available at: [https://uic.org/IMG/pdf/2015-hs-security\\_handbook\\_public.pdf](https://uic.org/IMG/pdf/2015-hs-security_handbook_public.pdf)
- [7] International Union of Railways, "Station security for station business – Handbook on effective solutions", UIC-ETF, Paris, 2012, Available at: [https://uic.org/IMG/pdf/station\\_security\\_for\\_station\\_business\\_handbook\\_2.pdf](https://uic.org/IMG/pdf/station_security_for_station_business_handbook_2.pdf)
- [8] Jenkins M., "The challenge of protecting transit and passenger rail: Understanding how security works against terrorism", San Jose, Mineta Transportation Institute, 2017.
- [9] FBI: Violent Crime, Department of Justice, U.S, <https://ucr.fbi.gov/crime-in-the-u.s/2012/crime-in-the-u.s-2012/violent-crime/violent-crime>, 2012.
- [10] Kron L., "Nasilnički kriminal: etiologija, fenomenologija, prevencija", Beograd, Institut za kriminološka i sociološka istraživanja, str. 275-285, 2010.
- [11] Transport Focus, "Experiences and perceptions of crime and anti-social behaviour on public transport", Nat Cen Omnibus for the Department for Transport, September 2008, (<https://www.transportfocus.org.uk>)
- [12] Zakon o ugovorima o prevozu u železničkom saobraćaju, Član 12, "Službeni glasnik RS", br. 38/2015.
- [13] Thomson K. et al., "From broken window to a renovated research agenda: A review of the literature on vandalism and graffiti in the rail industry", Transportation Research, 2012.
- [14] Wilson, P., Healy P., Research Brief: "Graffiti and vandalism on public transport. Trends and Issues in Crime and Criminal Justice", Australian Institute of Criminology, Canberra, 1987.
- [15] PXFUEL: <https://www.pxfuel.com>
- [16] Lingqvist L., "Railway Station – Planning Manual", Sweden, The Swedish Transport administration, 2018.
- [17] Sugeneris: [https://www.sugeneris.co.uk/grp\\_seating/case-study-network-rail-leeds-seating.html](https://www.sugeneris.co.uk/grp_seating/case-study-network-rail-leeds-seating.html)
- [18] Stafford J., Petterson G., Mather A., Farrelly D., "Managing personal security on trains", London, RSSB Rail Safety and Standards Board Limited, 2014.
- [19] David Gordon Ltd: <http://www.davidgordonltd.co.uk>
- [20] Deutsche Bahn: <https://www1.deutschebahn.com>
- [21] Surveon: <http://www.surveon.com/vms/va.asp>
- [22] MTA: <http://web.mta.info/innov-hp.htm>
- [23] MINTZ+HOKE: <https://www.mintz-hoke.com/work/see-something-say-something/>
- [24] Stafford and Peterson: "Evaluation of different staffing options for personal security over the whole journey using public transport", London, RSSB, 2005.
- [25] International Union of Railways, "UIC RAILSILIENCE: How the Rail sector fought Covid-19 lockdowns", UIC, Paris, 2020, Available at: [https://uic.org/IMG/pdf/railsilience\\_how\\_the\\_rail\\_sector\\_fought\\_covid-19\\_during\\_lockdowns.pdf](https://uic.org/IMG/pdf/railsilience_how_the_rail_sector_fought_covid-19_during_lockdowns.pdf)
- [26] International Union of Railways, "Upravljanje pandemijom COVID-19", UIC, Paris, 2020, Available at: [https://uic.org/IMG/pdf/2\\_potential\\_measures\\_serbe.pdf](https://uic.org/IMG/pdf/2_potential_measures_serbe.pdf)
- [27] Srbija Voz : <https://www.srbvoz.rs/merezastite-i-uputstvo-o-merama-prevencije-za-corona-virus-covid-19/?script=lat>
- [28] Daniel B. Hess PhD, "Security on Buses and Trains", Journal of Security, 2006., Available at: [https://doi.org/10.1300/J460v01n04\\_11](https://doi.org/10.1300/J460v01n04_11)



MARKO SUBOTIĆ\*

**PRIMER UPRAVLJANJA PROJEKTIMA:  
COUNTRY CLUB ZDRAVKOVAC I ŠARGANSKA OSMICA  
EXAMPLE OF PROJECT MANAGEMENT:  
COUNTRY CLUB ZDRAVKOVAC AND ŠARGANSKA OSMICA**

Datum prijema rada: 1.9.2020.

UDK: 629.4.083

**REZIME:**

Formulacija problema istraživanja podrazumeva identifikovanje specifičnih tema zbog kojih se sprovodi istraživanje. Country Club Zdravkovac, iz Jermenovaca, predstavlja porodično preduzeće (eng. family run), turistički koncept, u okviru vida turizma koji se zove seoski odnosno ruralni. U cilju rešavanja egzistencije porodičnog biznisa upotrebom metodologije upravljanja projektima, napravljen je predlog stvaranja prepoznatljivosti brenda usled pretpostavke da brend nije dovoljno pozicioniran u svesti potrošača, pa je sastavni deo rada projektna povelja. Pored toga, širi predmet istraživanja bavi se i prepoznatljivošću brendova u turizmu, sa posebnim osvrtom i na železnički turizam.

**Ključne reči:** upravljanje projektima, projektna povelja, brend, ruralni turizam, železnički turizam

**SUMMARY:**

The formulation of research problems implies the identification of specific topics for which the research is conducted. Country Club Zdravkovac, from Jermenovac, is a family run, a tourist concept, within the type of tourism called rural. In order to solve the existence of family business using the project management methodology, a proposal was made to create brand recognition due to the assumption that the brand is not sufficiently positioned in the minds of consumers, so it is an integral part of the project charter. In addition, the broader subject of research deals with the recognition of brands in tourism, with special reference to railway tourism.

**Key words:** project management, project charter, brand, rural tourism, railway tourism

\* Marko Subotić, mast. str. inž. inf. tehn, Visoka škola strukovnih studija za IT, Beograd, Savski nasip 7, marko.subotic@hycu.com

## 1. UVOD

Operaciono određenje predmeta istraživanja obuhvata upravljanje projektom stvaranja prepoznatljivosti turističkog brenda kroz predstavljanje projektne povelje. Pored same projektne povelje, rad govori i o prepoznavanju brendova u železnici, posebno Šarganska osmica, a može da se primeni i na Romantiku, Plavi voz i BG: VOZ i o metodologiji upravljanja projektima.

Svrha istraživanja je pronalaženje adekvatnih načina za realizaciju formulisanih ciljeva poslovanja kako bi se omogućio opstanak preduzeća na tržištu, donele efikasne preporuke za njegovo funkcionisanje, tranziciju kroz različite faze poslovanja, obezbeđenje prihoda, rasta i razvoja. Pretpostavka autora je da brend nije dovoljno pozicioniran u svesti potrošača i da, shodno tome, ne postoji dovoljna ili adekvatna tražnja.

Glavni cilj ovog primenjenog istraživanja je rešenje specifičnog problema neadekvatnog rasta i razvoja porodičnog biznisa usled nadovoljne promocije brenda Country Club Zdravkovac. Pored toga analizirane su i mogućnosti daljeg razvoja brenda Šarganska osmica.

Planirani su sledeći zadaci istraživanja:

1. definisanje predmeta istraživanja (kroz formulaciju problema istraživanja i teme);
2. definisanje ciljeva istraživanja;
3. pregled relevantne literature i njen izbor za istraživanje;
4. izrada projekta stvaranja prepoznatljivosti brenda uz analize (swot, pest, analiza stejkholdera, drvo problema, drvo ciljeva, upravljanje reusrsima, upravljanje vremenom, analiza tržišta prodaje, finansijski plan projekta, plan komunikacije na projektu, upravljanje rizicima na projektu).

## 2. REPOZNATLJIVOST BRENDOVA

### 2.1. Brendiranje - Pregled literature

U okviru brendiranja uz pomoć definisanih imidža marketing stručnjaci kreiraju pozitivne impresije u pogledu neke marke ili turističkog lokaliteta, stvarajući ih privlačnijim turistima. Na ovaj način, upotrebom pozitivnih asocijacija na imidž, vrši se personifikacija određenih

elemenata turističke usluge i na taj način se ona približava turistima.

Američka asocijacija za marketing [8] navodi da je brendiranje stvaranje prepoznatljivog imena, dizajna, simbola ili drugog oblika identifikacije proizvoda i usluge koji ga čine različitim, tj. prepoznatljivim u odnosu na konkurentski. Kada je u pitanju brendiranje usluga, smatra se da je taj proces složeniji u odnosu na brendiranje proizvoda, jer brendiranje usluga mora da obuhvati sedam elemenata, za razliku od brendiranja proizvoda koji obuhvata samo 4P u okviru marketing strategije.

Brendiranje turističkih usluga mora krenuti od svesnosti korisnika o postojanju određene turističke destinacije, ostvarivanja poverenja, lojalnosti korisnika i diferenciranja u odnosu na konkurentske usluge odnosno konkurenciju uopšte [9]. Kada se kod turista, odnosno korisnika turističke usluge stvori poverenje, uz pomoć prilagođene marketing komunikacije, ide se ka izgradnji jakog, odnosno jedinstvenog brenda u svesti korisnika usluga, uz pomoć pomenutih asocijacija odnosno imidža brenda kako bi se usluge pozicionirale u svesti turističkih potrošača.

Nakon toga vrši se kreiranje pozitivnog i omiljenog brenda proizvoda, odnosno usluge u turizmu, sa krajnjim ciljem – da ga prihvate turistički potrošači. Nadovezuju se direktni emocionalni apeli i akcije marketara kako bi se stvorila interakcija sa potrošačima turističkih usluga. [10]

### 2.2. Prepoznatljivost brendova u železničkom turizmu

U pogledu prepoznatljivosti brendova turističkih destinacija, odnosno uopšte turističkih brendova, važno je orijentisati se i na železnički turizam. Najpoznatiji brendovi u okviru železničkog turizma u našoj zemlji su zasigurno Šarganska osmica, Plavi voz i voz Romantika. Šarganska osmica predstavlja deo nekadašnje pruge koja je povezivala Beograd i Dubrovnik preko Sarajeva. Ova pruga je nakon skoro 50 godina napuštena i demontirana. Deo između Višegrada i Užica je obnovljen za potrebe turizma, uz postavku novih šina, dok su iz Železničkog

muzeja u Požegi uzeti vagoni i lokomotive. U pitanju je neobičan brend prepoznat u celom svetu [11]. Od Mokre Gore do stanice Šargan Vitasi voz Nostalgija, prolazi kroz 22 tunela, preko pet mostova, i savladava visinsku razliku od 300 m, na ukupnoj razdaljini od 15.440 m [12].

Plazi voz je muzejsko-turistički voz Železnica Srbije. Predstavljao je specijalan voz luksuznog tipa korišćen za potrebe nekadašnjeg predsednika SFRJ Josipa Broza Tita. Voz je činio celinu kojom mu je omogućen rad i boravak i sve protokolarnе obaveze tokom putovanja, kako u zemlji tako i u inostranstvu, a imao je posebnu bezbednosnu zaštitu armijskih i milicijskih snaga duž trase pruge kojom je saobraćao.

S Plavim vozom upravlja "Srbija Voz" a.d., železničko preduzeće koje se bavi prevozom putnika [13]. Autentičnost voza je u potpunosti sačuvana (eksterijer i enterijer), koji ima sjajnu istoriju i kojim je, pored predsednika Tita, putovalo preko 60 stranih državnika, među kojima i najuticajniji lideri 20. veka: Hručov, Brežnjev, Naser, Gandi, Ahmed Ben Bela, Seku Ture, Dželal Bajar, grčki kralj Pavle i kraljica Frederika, britanska kraljica Elizabeta II, princ Filip i princeza Ana, kao i mnogi drugi.

Voz Romantika, koji se naziva srpski Orijent ekspres, svojom vožnjom putnike vraća u prošlost i to u 30-te godine prošlog veka. Ovaj muzejsko-turistički voz vodi putnike u obilazak turističkih i kulturnih znamenitosti, a prevashodno u Sremske Karlovce. Putnici se voze u vagonima prvog, drugog i trećeg razreda, koji su potpuno restaurirani.

Svi pomenuti brendovi u železničkom turizmu, i Šarganska osmica, Plavi voz i voz Romantika, dobro su pozicionirani u svesti domaćih i evropskih turista, ali bi mogla biti izvršena dalja afirmacija njihove ponude kroz optimalnu kombinaciju elemenata marketing miksa.

### 3. UPRAVLJANJE PROJEKTIMA, PREGLED LITERATURE

Institut za upravljanje projektima (PMI) vodeće je svetsko neprofitno udruženje profesionalnih članova za upravljanje projektima, programom i

profesijom menadžmenta. Osnovan 1969. godine, PMI donosi vrednost za više od 2,9 miliona profesionalaca koji rade u gotovo svim zemljama sveta putem globalnog propagiranja, saradnje, obrazovanja i istraživanja. PMI unapređuje karijere, poboljšava organizacioni uspeh i dalje razvija profesiju upravljanja projektima kroz svoje globalno priznate standarde, sertifikate, resurse, alate, akademska istraživanja, publikacije, kurseve profesionalnog razvoja i mogućnosti umrežavanja [4]. Pomenuti institut je definisao procese upravljanja ljudskim resursima u okviru njihove PMBOK knjige standarda, odnosno vodiča kroz bazu znanja o upravljanju ljudskim resursima [3].

Svaki domen znanja temelji se na nekim osnovnim konceptima. Svaka strukovna oblast, koja potpada pod određenu grupu, ima pojmove koji je definišu, koji čine takozvani jezik discipline. Najosnovniji koncepti u oblasti upravljanja projektima su vezani za sledeće segmente [6]:

Projekat je napor uložen u određenom vremenskom periodu, sa definisanim početkom i krajem da bi se stvorio jedinstveni proizvod, usluga ili rezultat. Budući da projekat ima spomenuti početak i kraj, još se može nazivati i privremenim naporom ili nastojanjem [5].

Projektna faza je skup logično povezanih aktivnosti koje obično okončavaju jednu ili više glavnih celina projekta. Faze se uglavnom izvršavaju jedna po jedna, međutim, u nekim situacijama je moguće njihovo preklapanje. U zavisnosti od njihove veličine i složenosti, projekat može imati jednu ili više faza [6].

Životni ciklus projekta je celokupno trajanje projekta, od njegovog početka do kraja, uključujući sve njegove faze i podfaze. Projekat mora imati najmanje jednu glavnu fazu. Životni ciklus jednofaznog projekta sastoji se od pet podfaza unutar glavne faze: pokretanja, planiranja, izvršavanja, nadgledanja, kontrole i zatvaranja. Ako projekat ima više faza, sve prethodno spomenute podfaze ponavljaju se u svakoj faznoj celini [1].

Grupe za obradu su tehnička imena za pojedine podfaze projekta, a to su: pokretanje, planiranje, izvršavanje, nadgledanje, kontrola i zatvaranje.



Organizacija je grupa pojedinaca organizovana u jedinstvenu celinu kako bi svrha ili misija projekta bila zagarantovana. Softverske kompanije, energetske kompanije, kablovske kompanije, kao i mnoge druge su samo primeri nekih vrsta organizacija. Organizacija može ponuditi proizvode poput knjiga ili krofni, ili tipove usluga, kao što su pristup internetu ili e-banking.

Izvršna organizacija naziva se još i projektna organizacija i suštinski predstavlja organizaciju koja izvršava postavljene zadatke tj. ciljeve na projektu.

Stejkholder je pojedinac ili organizacija koji mogu direktno ili indirektno uticati na samo izvršenje projekta. Projekat može imati širok spektar zainteresovanih strana, od sponzora projekta, organizacije za zaštitu životne sredine do običnog građanina.

Proces je skup srodnih zadataka koji se izvršavaju zarad upravljanja određenim aspektom projekta, kao što su cena, obim ili rizik. Svaki proces pripada određenom domenu znanja i odgovara određenoj grupi procesa.

Domen znanja predstavlja područje znanja koje se odnosi na upravljanje određenim aspektom projekta, kao što su troškovi, upravljanje skupom procesa. PMI prepoznaje ukupno deset oblasti znanja, među kojima su upravljanje troškovima i upravljanje ljudskim resursima [3].

Situaciono znanje svedoči o tome da se sva stečena znanja ne koriste baš uvek u praksi upravljanja projektima. Na određenim projektima, uz pomoć projektnih timova, biraju se odgovarajuće tehnike iz pojedinih faza životnog ciklusa, kao i ono šta bi trebalo da bude krajnji izlaz iz spomenutog. Kako bi se došlo do željenih rezultata, neophodno je birati prave procese, ulaze, alate i tehnike [6].

Projektni menadžment je osoba koje koordinira čitav projekat. Njegova veština bazira se na izboru i sposobnosti upotrebe različitih znanja, veština i alata za upravljanje projektom, od samog projektnog početka do njegovog kraja, sa ciljem ispunjavanja projektnih zahteva. To uključuje i upotrebu odgovarajućih procesa.

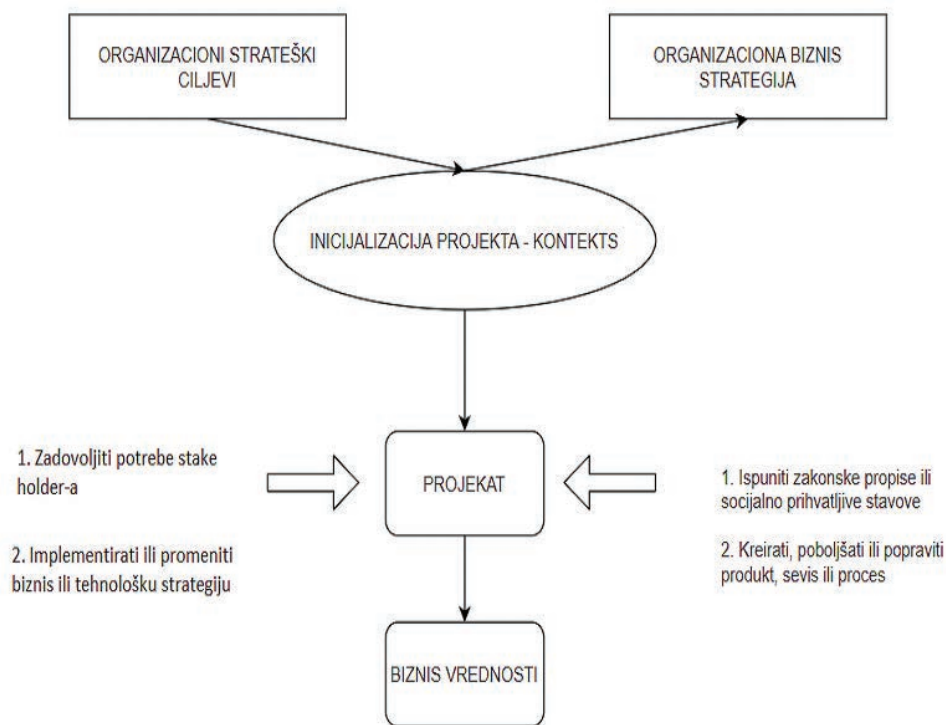
Fazna kapija je revizija na kraju svake faze, gde se donose odluke o prelasku na sledeću fazu, tj. da li je prelazak na sledeću fazu planski, da li je potrebno izvršiti izmenu predviđenog plana ili da se okonča ceo projekat [6].

Okvir za upravljanje projektima predstavlja minimalan skup termina koje je potrebno razumeti pre nego što se započne istraživanje sveta upravljanja projektima. Osnovno pitanje koje se nameće je šta znači upravljanje projektom i šta podrazumeva upravljanje projektom? Da bi se odgovorilo na pitanje, počinje se od sledećeg: u svakoj organizaciji se svakodnevno sprovode brojne aktivnosti. Većina aktivnosti je organizovana u grupe međusobno povezanih aktivnosti. Grupe se mogu svrstati na dva dela: projekti i operacije. Operacije su tekući i skup zadataka koji se ponavljaju, dok projekat poseduje svoj životni ciklus - početak i kraj. Projekat je uloženi radni napor, koji zahteva određeno vreme izvršavanja, kako bi se došlo do zacrtanog cilja tj. stvorio jedinstveni proizvod, usluga ili rezultat. Može se isto reći da je projekat nastojanje dolaska do određenog cilja. Još jedna od definicija po PMI bila bi da je projekat privremeni poduhvat preduzet za stvaranje jedinstvenog proizvoda, usluge ili rezultata. Iz spomenutih definicija zaključuje se da projekat ima dve glavne karakteristike: privremen je i iz njega se stvara jedinstveni proizvod ili usluga. Dakle, projekat je privremen i jedinstven [3].

Takođe, projekat može dostići svoje okončanje na jedan od dva moguća načina [6]:

- projekat je ispunio svoje ciljeve - stvoren je planirani jedinstveni proizvod ili usluga,
- projekat je prekinut pre njegovog uspešnog završetka iz bilo kog razloga.

Postavlja se pitanje kako se proizvod, usluga i rezultat razlikuju jedan od drugog. Proizvod je opipljiv i merljiv artefakt, koji može predstavljati komponentu ili finalni proizvod. Televizor u dnevnoj sobi, švajcarski sat, boca vina itd. su neki od primera proizvoda. Usluga se ogleda u nematerijalnom i više je okrenuta potrošaču, u smislu zadovoljavanja njegovih potreba. Na primer, izgradnja platforme za podršku e-bankingu je zapravo stvaranje servisa tj. usluge. Rezultat se obično odnosi na sticanje novog znanja. (slika 1).



Slika 1. Biznis vrednost dodata u organizaciju [6]

#### 4. PROJEKAT STVARANJA PREPOZNTALJIVOSTI BRENDA COUNTRY CLUB ZDRAVKOVAC, PROJECT CHARTER

##### 4.1. Opis projekta

Realizacijom projekta se bavi rukovodeći tim Country Club Zdravkovac, sastavljen od pojedinaca:

1. Developer i system engineer. Dugogodišnje iskustvo u oblasti razvitka, postavke, održavanja aplikacija i tehnoloških infrastruktura. Kao portfolio, radio je za najrazličitije poznate kompanije poput npr. Comtrade, HYCU, Nutanix i
2. Preduzetnik (vlasnik County Club Zdravkovac).

Cilj projekta je razvoj biznisa, podizanje svesti i transparentnosti budućeg turističkog simbola Republike Srbije, odnosno uspešno vođenje i promocija turističkog kompleksa: Country Club Zdravkovac kao mesta za odmor i relaksaciju.

##### 4.2. Misija i vizija projekta

Vizija projekta je stvaranje prepoznatljivosti brenda za Country Club Zdravkovac, njena pozicioniranost u svesti potrošača i prepoznatljivost - kad se na njen pomen tačno zna o kom turističkom mestu se misli.

Misija projekta je da se šira javnost upozna i informiše o brendu Country Club Zdravkovac i time poseti ovu turističku atrakciju, uz razvoj lojalnosti i ponovljene posete.

##### 4.3. Ciljevi projekta (SMART CILJEVI)

Projekat pretpostavlja realizaciju sledećih SMART ciljeva:

1. Sagledavanje i pravljenje ponude - usled neformirane precizne ponude Country Club Zdravkovac, neophodno je za dva meseca izvršiti popis dostupnih aktivnosti, prednosti i jedinstvenih elemenata koje karakterišu Country Club Zdravkovac, koje će kao rezultat imati formiranje celokupne ponude i kreiranje cene kao elementa marketing miksa. Takođe, bitno je napomenuti da fokus nije samo na internoj ponudi odmarališta, već i na ostalim proizvodima i uslugama lokaliteta, pogodnostima, antropogenim motivima i uopšte integrisanom turističkom proizvodu. Iz tog razloga, popis prirodnih i kulturnih lepota, u neposrednoj blizini Country Club Zdravkovca, isto je bitan. U široj slici, ponuda odnosno integrisani turistički proizvod trebalo bi da obuhvati sledeće elemente: sportska rekreacija

poput npr. šetnje u prirodi, obilazak prirodnih i kulturnih znamenitosti (spomenici, manastiri, arheološke iskopine, lokalne vinarije, banje itd), planinarenje, vožnja kvadova po šumi, kampovanje, sportske aktivnosti u samom kompleksu poput malog fudbala, odbojke, mini-teretana..., relaksacione aktivnosti u kompleksu (bazen, mini-spa centar, uživanje u miru i čistom vazduhu), domaća hrana u restoranu, mogućnost organizacije specijalnih događaja (krštenja, svadbe, team bildinzi, rođendani itd).

2. Istraživanje konkurencije i ponude - proces istraživanja i sagledavanja opštih uslova na tržištu u periodu trajanja od mesec dana, kako bi se stekla svest o prednostima i nedostacima koja kao referentnu tačku ima Country Club Zdravkovac. Ukratko, podrazumevane aktivnosti istraživanja tržišta bile bi: prikupljanja informacija o ponudama, konkurenciji, stanju na tržištu, trendovima, potrošačkim navikama, dešavanjima itd. Deo spomenutih informacija bi bio prikupljen na osnovu ankete prosleđene ciljnoj grupi na osnovu koje bi se mogle steći informacije iz sledećih domena: svest o seoskom turizmu, koje destinacije su najčešći izbor za korišćenje godišnjeg odmora, specifičnosti turizma u doba korona virusa, koliko je budžet bitan, šta se smatra pod dobrim odmorom, kako i da li poklon-vaučeri i specijalne ponude utiču na opredeljenje za odmor, kako lokaliteti utiču na spoznaju nekog odmarališta itd).
3. Osmišljavanje karakteristika i specifičnosti brenda - U periodu od mesec dana, neophodno je osmisliti specifičnost brenda, kako bi se izgradila i povećala javna svest o postojanju

ovakve turističke atrakcije i privukli novi turisti. Ovaj korak se bazira na informacijama stečenim iz prethodna dva cilja, čije oblikovanje će proizvesti konačan proizvod, u smislu karakterističnosti i specifičnosti brenda.

4. Promocija brenda - stupiti u proces promovisanja turističke ponude i brenda Country Club Zdravkovac za predstojeću sezonu, putem društvenih mreža, promocija na veb-sajtu i sponzorisanju pojedinih dešavanja u periodu od sedam meseci. Veb-sajt će zapravo imati formu veb platforme na kojoj će biti moguće da se, osim pregleda ponude samog turističkog kompleksa, mogućih pravljenja rezervacija i drugih pogodnosti, naglase jedinstvene prednosti, ponude, kao i kulturna dobra krajolika. Sa stanovišta društvenih mreža, njihova glavna svrha biće objavljivanje promotivnih sadržaja i izveštavanje događaja i zbivanja u samom odmaralištu [30].
5. Analiza promocije i definisanje daljih poboljšanja - analiza poslovanja tokom rada i posle završene sezone, kako bi se dobila statistika i uvid u poslovanje, na osnovu kojih će se kasnije akcije organizovati (celokupni period trajanja aktivnosti je sedam meseci).

#### 4.4. Projektni menadžer i definisanje projektnog tima

Važna faza odnosno proces upravljanja projektima podrazumeva izbor projektnog tima, odnosno konsultovanje discipline menadžmenta ljudskih resursa u regrutovanju i selekciji članova projektnog tima sa potrebnim znanjima, sposobnostima i veštinama odnosno kompetencijama koje moraju da poseduju, a u skladu sa IPMA Individual Competence Baseline (tabela 1). [2]

Tabela 1. Projektni tim

R.br.	Aktivnosti	Pozicija	Datum angažovanja	Zarada mesečna/ jednokratka	Ukupno na projektu
1.	Project manager	Project manager	1.2.2020.	2.000 evra	1.2.2020 - N/A
2.	Design, web-site, štampa	Designer	1.2.2020.	500 evra	1.2.2020. – 1.3.2020.
3.	Search engine specialist	Search engine specialist	1.3.2020.	300 evra	1.3.2020. – 1.4.2020.
4.	Specijalista za društvene mreže	Content specialist	1.3.2020.	300 evra	1.3.2020. – 1.10.2020.
5.	Product, brand manager...	Marketing manager	1.3.2020.	1.500 evra	1.2.2020. – 1.10.2020.



#### 4.5. SWOT analiza

Važan segment svakog projektnog čartera i samog projektnog plana je izrada SWOT analize kao alata koja se kao alat koristi za procenu snaga, slabosti,

šansi i pretnji projektu odnosno biznis ideji. U tabeli 2 prikazana je SWOT analiza.

U tabeli 3. izloženi su zaključci sprovedene SWOT analize.

Tabela 2. SWOT analiza

<b>Interno</b>	<b>S - snage</b> 1. Jedinstveni koncept odmarališta (zatvoren tip), 2. Jedinstveno arhitektonsko rešenje i ambijent (ekološke kuće - zemunice), 3. Kompaktan tim (sposobnost brzog odgovora na promene), 4. Porodični biznis, 5. Mogućnost organizovanja različitih tipova događaja (team-buidling, svadbe, krštenja, rođendani...).	<b>W - slabosti</b> 1. Bitan međuljudski odnos između zaposlenih, 2. Neiskustvo zaposlenih, 3. Ograničena ponuda tj. aktivnosti, 4. Ograničen kapacitet kompleksa (smeštajne jedinice i restoran za proslave), 5. Limitiran promet restorana.
<b>Eksterno</b>	<b>O - šanse</b> 1. Prirodne lepote, 2. Lokacija (blizina većih gradova i mesta sa istorijom), 3. Podrška lokalne opštine, države, lokalnih preduzeća iz iste ili povezanih privrednih grana, 4. Razvijena infrastruktura puteva, 5. Trend povratka prirodi, 6. Epidemiološka kriza u svetu (korona virus).	<b>T - pretnje</b> 1. Ograničena radna sezona (zavisnost od prirodnih uslova), 2. Vremenske nepogode (prekid stuje, interneta), 3. Manja posećenost tokom radne nedelje nasuprot vikendima, 4. Neizgrađen brend lokaliteta, 5. Jača konkurencija (iskustvo, budžet, ponuda itd), 6. Nedostatak kvalifikovane radne snage.

Tabela 3. SWOT analiza

<b>SNAGE / PRETNJE</b>	1. Jedinstveni koncept odmarališta (zatvoren tip), 2. Jedinstveno arhitektonsko rešenje i ambijent (ekološke kuće - zemunice), 3. Mogućnost organizovanja različitih tipova događaja (team-buidling, svadbe, krštenja, rođendani itd), 4. Porodični biznis, 5. Kompaktan tim (sposobnost brzog odgovora na promene).	1. Ograničena radna sezona (zavisnost od prirodnih uslova), 2. Vremenske nepogode (prekid stuje, interneta), 3. Manja posećenost tokom radne nedelje nasuprot vikendima, 4. Neizgrađen brend lokaliteta, 5. Jača konkurencija (iskustvo, budžet, ponuda...).
<b>SANSE / SLABOSTI</b>	1. Prirodne lepote, 2. Razvijena infrastruktura puteva, 3. Trend povratka prirodi, 4. Lokacija (blizina većih gradova i mesta od istorijskog značaja), 5. Podrška lokalne opštine, države, lokalnih preduzeća iz iste ili povezanih privrednih grana, 6. Kriza u svetu (korona virus).	1. Ograničena ponuda tj. aktivnosti, 2. Nedostatak kvalifikovane radne snage, 3. Neiskustvo zaposlenih, 4. Ograničenn kapacitet kompleksa (smeštajne jedinice i restoran za proslave), 5. Međuljudski odnosi između zaposlenih, 6. Limitiranje prometa restorana.

#### 4.6. PEST analiza

Pored SWOT analize koja je nezaobilazan alat za project charter, odnosno za sam projekat, kao osnova za buduću matricu rizika, između ostalog, koristi se i PEST analiza. PEST analiza, odnosno njeni političko-pravni, ekonomski faktori, socio-kulturni faktori i tehnološki faktori predstavljeni su u tabeli 4.

#### 4.7. Analiza stejkholdera

Stejkholderi su važni za uspeh svakog projekta. Stoga je potrebno definisati ko su ključni stejkholderi, koja su njihova očekivanja, kao i koji je njihov opseg delovanja, odnosno njihova formalna i neformalna moć. U tabeli 5 prikazani su glavni identifikovani stejkholderi i određeno je koji je njihov nivo uticaja (mali, srednji ili veliki), koji je njihov interes (mali,

srednji ili veliki), odnosno koji je njihov doprinos (takođe, mali, srednji ili veliki). Na kraju analiza stejkholdera podrazumeva definisanje njihovog opsega, odnosno pominjanje faze u kojima je njihov nivo uticaja, interes ili doprinos najočigledniji.

Važan segment analize stejkholdera obuhvata i definisanje akcija koje bi stejkholderi mogli da sprovedu, a koje bi doprinele uspešnom sprovođenju projekta. Tabela 6 pokazuje neke aktivnosti koje bi identifikovani mogli da sprovedu.

Tabela 4. PEST analiza

<b>Političko-pravni faktori</b>	<b>Ekonomski faktori</b>
1. Zakon o zaštiti potrošača, 2. Poreska politika, kontrola trgovine, 3. Finansiranje i inicijative, 4. Lobiranje na domaćem tržištu i grupe pritisaka.	1. Kamatne stope, 2. Devizni kursevi, 3. Vrednost valute, 4. Nivo zaposlenosti/nezaposlenosti, 5. Trendovi ekonomskog rasta, 6. Kupovna moć potrošača i diskrecioni dohodak.
<b>Socio-kulturni faktori</b>	<b>Tehnološki faktori</b>
1. Trend i stil života, 2. Ponašanje potrošača, stavovi, navike, 3. Potrošački modeli kupovine, 4. Životni standar i kvalitet života, 5. Stavovi prema domaćim/stranim proizvodima i uslugama.	Zbog prirode posla nepostoje značajniji tehnološki faktori uticaja.

Tabela 5. Spisak identifikovanih stejkholdera

R.br.	Naziv	Nivo uticaja (mali, srednji, veliki)	Interes (mali, srednji, veliki)	Doprinos (mali, srednji, veliki)	Faza (1-5 SMART ciljevi)
1.	Turistički savez Republike Srbije	Veliki	Srednji	Veliki	Faza 4
2.	Lokalna opština/samouprava (promocija objekata od istorijskog značaja)	Veliki	Srednji	Veliki	Faza 1/ Faza 4
3.	Turističke agencije	Srednji	Srednji	Srednji	Faza 4
4.	Turistički servisi (Booking, Airbnb...)	Mali	Mali	Mali	Faza 4
5.	Lokalni ugostiteljski objekti (hoteli, restorani, kafici, prodavnice...)	Srednji	Srednji	Srednji	Faza2/Faza 4
6	Lokalne vinarije (Aleksandrović, Arsenijević, Kraljevi vinogradi, Tarpos...)	Srednji	Veliki	Srednji	Faza 1/Faza 4
7	Lokalno stanovništvo (podrška lokalne proizvodnje)	Mali	Veliki	Veliki	Faza 1
8	Poslodavac	Veliki	Veliki	Veliki	Faza 1/Faza 2/Faza 5

#### 4.8. Drvo problema i drvo ciljeva

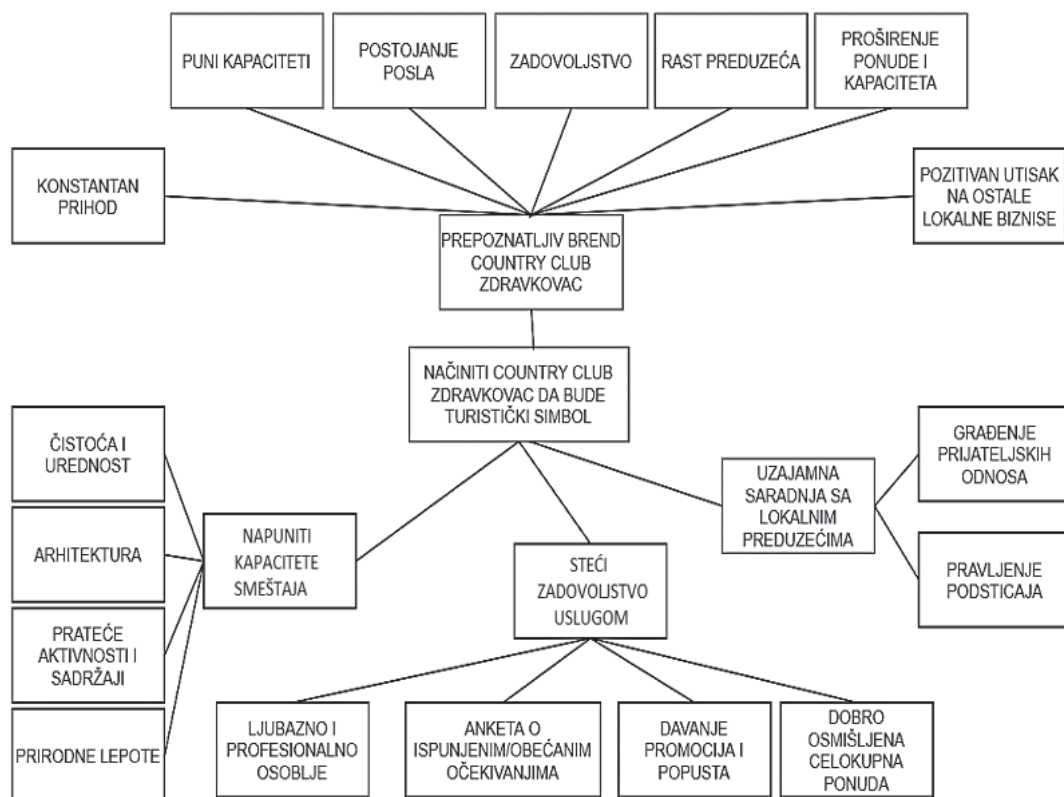
Drvo problema i drvo ciljeva predstavljaju korisne alate, odnosno metodologiju za rešavanje uočenih odnosno potencijalnih problema i definisanje ciljeva. Često se koriste zajedno. Na narednim slikama prikazana je upravo ova metodologija (slike 2 i 3).

Centralni problem koji se prikazuje je neprepoznavanje brenda, dok se ostali problemi odnose na manjak prihoda, neiskorišćene kapacitete, nepostojanje tražnje, nezadovoljstvo vlasnika

biznisa, mrtav kapital u vidu zarobljenih sredstava, strah od potencijalnog stečaja usled nelikvidnosti i nesolventnosti poslovanja. Kao posledica pomenute nesolventnosti i nelikvidnosti može nastati problem za ostale poslove iz portfolija vlasnika. Brend koji potrošači – turisti nisu prepoznali, odnosno nedovoljna pozicioniranost brenda u njihovoj svesti, dovodi do manje posećenosti i drugih problema. Kao problemi javljaju se i ograničena radna sezona, odnosno sezonski karakter poslovanja, vremenski uslovi i ograničen smeštajni kapacitet (slike 2 i 3).

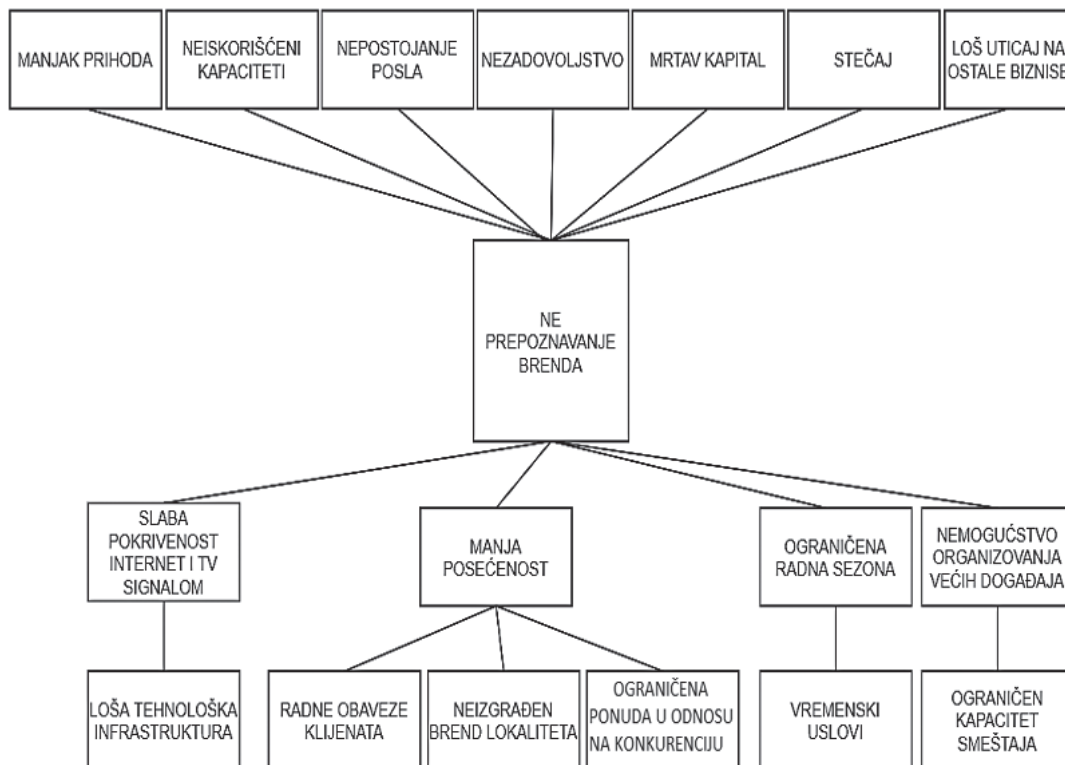
Tabela 6. Definisane akcije po stakeholderu

R.br.	Naziv	Akcije	Faza
1.	Turistički savez Republike Srbije	Promovisati doprinos za lokalnu samoupravu i državu u smislu zaposlenja lokalnog stanovništva, podsticanje lokalne proizvodnje, privlačenja domaćih i stranih turista itd. (tura kroz kompleks, poslovni sastanci, večere, tipske aktivnosti itd).	Faza 4
2.	Lokalna opština/samouprava (promocija objekta od istorijskog značaja)	Promovisati doprinos za lokalnu samoupravu i državu u smislu zaposlenja lokalnog stanovništva, podsticanje lokalne proizvodnje, privlačenja domaćih i stranih turista itd. (tura kroz kompleks, poslovni sastanci, večere, tipske aktivnosti itd).	Faza 1/ Faza 4
3.	Turističke agencije	Promocija kroz prezentacije, video-materijale, veb sajt, liflete itd.	Faza 4
4.	Turistički servisi (Booking, Airbnb...)	Promocija kroz prezentacije, video-materijale, veb sajt, liflete itd.	Faza 4
5.	Lokalni ugostiteljski objekti (hoteli, restorani, kafići, prodavnice...)	Organizacija radnih događaja, promocija, tematskih večeri itd.	Faza2/Faza 4
6	Lokalne vinarije (Aleksandrović, Arsenijević, Kraljevi vinogradi, Tarpos...)	Organizovanje vinskih večeri, degustacija itd.	Faza 1/Faza 4
7	Lokalno stanovništvo (podrška lokalne proizvodnje)	Otvoravanje novih radnih mesta, podrška za mlade preduzetnike pogotovo u sferi poljoprivrede, voćarstva, stočarstva, dobre zarade i saradnje itd.	Faza 1
8	Poslodavac	Uzajamna i saradnja vredna poštovanja	Faza 1/Faza 2/Faza 5



Slika 2. Drvo problema



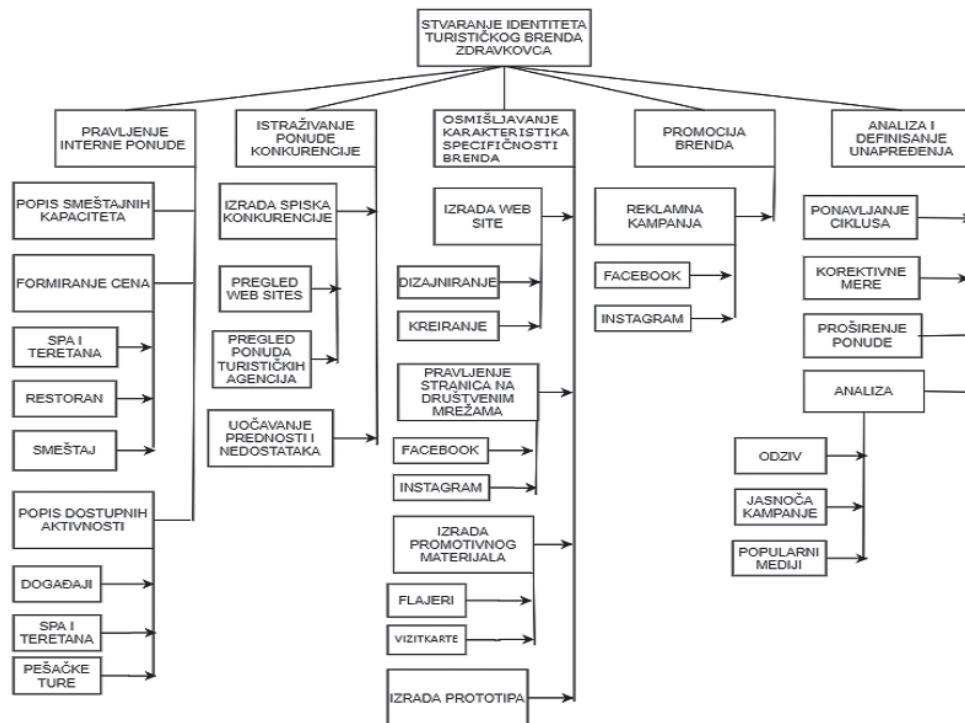


Slika 3. Drvo ciljeva

#### 4.9. Upravljanje resursima

Za svaki projekat neophodno je racionalno planirati resurse u pogledu količina, kvaliteta i vrste. Važno je

odabrati i najbolje dobavljače i sa njima stvoriti dobre poslovne relacije. Za svaki projekat najvažniji resursi su – ljudi. Slika 4 prikazuje Work-break down structure, formiran odozgo nadole (eng. top to bottom).



Slika 4. Work break down structure

Matrica odgovornosti prikazana je u tabeli 7.

Tabela 7. Matrica odgovornosti

Aktivnosti	Project manager	Designer	Search engine specialist	Content specialist	Marketing manager
Pravljenje ponude za Country Club Zdravkovac	R, A				I
Istraživanje ponude konkurencije	R, A				I
Osmišljavanje karakteristika i specifičnosti brenda	I	R	I	I	R, A
Promocija brenda	I		R	R	R, A
Analiza i definisanje unapređenja	R, A				I

#### 4.10. Upravljanje vremenom

Glavne aktivnosti i ključni događaji su:

1. Posedovanje dokumenta o celokupnoj ponudi za Country Club Zdravkovac - prikupljena sva potrebna dokumentacija o ponudama, cenama, prednostima, nedostacima, kako bi analiza tržišta i promocija mogle da se realizuju;
2. Pokrenuta promotivna kampanja - Očekivanje rezultata da li su prethodno istraživanje i napor urodili plodom. Ova aktivnost je specifična zbog

uvida kako su klijenti ocenili turistički centar, kakav im je fidbek i kakav je odziv turista;

3. Uvid u izveštaj na kraju radne sezone - Istraživanje kompletne dokumentacije, šta je urađeno, koliki je bilans uspeha u odnosu na očekivanja, koji je fidbek i osmišljavanje budućih prilagođavanja, promena i promocija (tabela 8).

#### 4.11. Analiza tržišta prodaje: planirana realizacija

U okviru dela projektne povelje, koji se odnosi na analizu tržišta prodaje, u tabeli 9 prikazana je planirana realizacija.

Tabela 8. Gantogram

Aktivnosti	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Sagledavanje i pravljenje ponude														
Istraživanje konkurencije i ponude														
Osmišljavanje karakteristika i specifičnosti brenda														
Promocija brenda														
Analiza promocije i definisanje daljih poboljšanja														

Tabela 9. Planirana realizacija

Februar	Mart	April	Maj	Jun	Juli	Avgust	Septembar	Oktoobar
	0		340	680		1.700		1.020

#### 4.12. Finansijski plan projekta

U okviru finansijskog plana projekta, izvršeno je planiranje troškova, odnosno njihova projekcija i prikazana je u tabeli 10.

Tabela 10. Projekcija troškova

Trošak	Pozicija	Evra
Plate	Pojektni menadžer	2.000
	Marketing menadžer	1.500
	Designer	500
	Search engine specialist	300
	Content specialist	300
	Ostalo osoblje	2.000
Internet usluge	Web hosting	20
Propagandni materijal	Vizitkarte (100 kom)	50
	Flajeri (100 kom)	30
Smeštaj	Četiri zemunice za 2 osobe (75€/kom)	300
	Dve zemunice za 4 osobe (110€/kom)	220
	Brvnara za 6 osoba	140
	Dva apartmana za 2 osobe (60€/kom)	120
	Kuća za 2 osobe	70
Ukupno		7.750

Tabela 11. Bilans uspeha

Prihodi - rashodi	Evra
Ukupni prihodi za period maj - oktobar	20.400
Ukupni troškovi za sezonu	18.800
Profit	1.600

#### 4.13. Plan komunikacije na projektu

Za uspeh projekta je neophodna blagovremena komunikacija sa različitim stakeholderima, s tim što je važno kada i do kog nivoa je potrebno komunicirati u vezi sa nekom informacijom (tabela 12).

#### 4.14. Upravljanje rizicima na projektu

a) Prirodne nepogode (udar groma, prevelik sneg, poplave) – jedina odbrana je redovno čistiti odvode i kanale, obezbediti opremu za čišćenje u slučaju velikog snega kako bi glavni putevi bili prohodni, kao i provera trajnosti potpornih zidova.

b) Zdravstvena urgentnost – prilikom iznenadnog neželjenog događaja, obezbediti sredstva kako bi klijent mogao sigurno da bude transportovan do najbliže bolnice, gde bi mu mogla biti ukazana lekarska pomoć. U slučaju kasnog dolaska hitne službe, gosta prevesti dostupnim voznim sredstvom.

c) Polomljen ili pokvaren inventar – u slučaju gubitka nekog dela inventara, ili nastanka štete na inventarom, objekat mora biti spreman na njegovu zamenu, kao i na akciju koju ta promena podrazumeva. Npr. ako pregori osigurač i time se prekine dovod struje u jednom od apartmana, neophodno je zameniti pregoreli osigurač i time vratiti situaciju u normalu.

d) Nedolazak na posao nekog od zaposlenih – u slučaju da je neko od osoblja uključenog u uslužni proces u nemogućnosti da dođe na posao, neophodno je u najkraćem roku obezbediti adekvatnu zamenu.

#### 4.15. Definisane preventivnih i reaktivnih mera

Definisane preventivnih i reaktivnih mera prikazano je u tabeli 13.

### 5. PROJEKAT DALJEG RAZVOJA PREPOZNTALJIVOSTI BRENDA ŠARGANSKA OSMICA

#### 5.1. Opis projekta

Realizacijom projekta bavi se rukovodeći tim Organizacione jedinice (OJ) Šarganska osmica, sastavljen od pojedinaca:

1. developer i system engineer – dugogodišnje iskustvo u oblasti razvoja, postavke, održavanja aplikacija i tehnoloških infrastruktura. Kao portfolio, radio je za najrazličitije poznate turističke i železničke kompanije,
2. generalni direktor "Infrastrukture železnice Srbije",
3. šef OJ Šarganska osmica.

Cilj projekta je dalji razvoj biznisa, podizanje svesti i transparentnosti jednog od turističkih simbola Republike Srbije, odnosno uspešno vođenje i promocija OJ Šarganska osmica u zemlji i u inostranstvu.



Tabela 12. Plan komunikacije na projektu

	Informacije	Učestalost	Način komunikacije	Format
<b>Project Manager</b>	Diskusija, prikupljanje informacija, davanje ideja, fidbek o poslovanju	Dnevno	Usmeno, email, telefon, online session	planski/ad-hoc
<b>Designer</b>	Diskusija, fidbek, prikupljanje informacija	Nedeljno	Online session, e-mail, telefon	planski
<b>Search Engine Specialist</b>	Davanje fidbeka	Nedeljno	E-mail ili telefon	planski
<b>Content Specialist</b>	Diskusija, prikupljanje informacija, davanje fidbeka	Nedeljno (zavisi od potrebe)	Usmeno, e-mail, telefon	ad-hoc
<b>Marketing Manager</b>	Diskusija, prikupljanje informacija, davanje ideja, fidbek o poslovanju	Dnevno	Usmeno, e-mail, telefon, online session	planski/ad-hoc

## 5.2. Misija i vizija projekta

Vizija projekta je proširenje prepoznatljivosti brenda Šarganska osmica, njena pozicioniranost u svesti ljubitelja železnice širom sveta, kao i turističkih poklonika i prepoznatljivost - kad se na njen pomen tačno zna o kojoj turističkoj destinaciji se misli, državi i regionu.

Misija projekta je da se šira javnost upozna i informiše o brendu Šarganska osmica da bi u skoroj budućnosti posetili ovu turističku atrakciju, uz razvoj lojalnosti i ponovljene posete.

## 5.3. Ciljevi projekta (SMART ciljevi)

Projekat pretpostavlja realizaciju sledećih SMART ciljeva:

1. Sagledavanje i pravljenje ponude - definisati precizne ponude za dnevne posetioce, vikend turiste i turiste koji bi se zadržavali pet i više dana. Fokus nije samo na internoj ponudi turističke železnice, već i na ostalim proizvodima i uslugama lokaliteta, pogodnostima i uopšte integrisanom turističkom proizvodu. Zato je popis prirodnih i kulturnih lepota, u blizini Mokre Gore, isto bitan. U široj slici, ponuda, tj. integrisani turistički proizvod, treba da obuhvati sledeće elemente: sportska rekreacija, šetnje u prirodi, obilazak prirodnih i kulturnih znamenitosti, planinarenje, kampovanje, sportske aktivnosti u kompleksu, rekreacione aktivnosti

u kompleksu, domaća hrana u restoranima, mogućnost organizacije specijalnih događaja (kongresi, seminari), naročito kada se radi o vikend i višednevnim turistima;

2. Istraživanje konkurencije i ponude – analiza ponude sličnih turističkih pruga u svetu i Evropi;
3. Osmišljavanje karakteristika i specifičnosti brenda - potencirati specifičnost, kako bi se izgradila i povećala javna svest o postojanju ove turističke atrakcije i privukli novi i opet zainteresovali stari turisti;
4. Promocija brenda – unapređenje veb-sajta, pozicioniranje na društvenim mrežama, reklamiranje u sredstvima javnog informisanja i tematskim stručnim časopisima;
5. Analiza ponude i definisanje daljih poboljšanja - analiza poslovanja tokom rada i posle završene sezone (letnje i zimske), da bi se sagledali problemi i propusti i definisale mere za poboljšanje poslovanja.

## 5.4. SWOT analiza

U tabeli 14 prikazana je SWOT analiza brenda Šarganska osmica

## 5.5. PEST analiza

PEST analiza, odnosno njeni političko-pravni, ekonomski faktori, socio-kulturni faktori i tehnološki faktori predstavljeni su u tabeli 15.

Tabela 13. Preventivne i reaktivne mere

OPIS RIZIKA	VEROV.	UTICAJ	ZNAČAJ	PREVENTIVNE MERE	REAKTIVNE MERE	ODGOV. LICE	POTREBNA SREDSTVA (evra)
Ograničena ponuda u odnosu na veću konkurenciju	0,20	0,10	0,0200	Napraviti jedinstvenu ponudu	Dopuniti ponudu	PM	60
Ograničena radna sezona	0,05	0,15	0,0075	Osmisliti zimske aktivnosti	Proširiti zatvorene kapacitete	PM	40.000
Zavisnost od prirodnih uslova	0,50	0,80	0,4000	Osmisliti zatvorene aktivnosti	Proširiti zatvorene kapacitete	PM	40.000
Slaba pokrivenost internet i tv signalom	0,10	0,15	0,0150	Obezbeđivanje alternativnih pomagala	Traženje novog provajdera	PM	60
Manja posećenost tokom radne nedelje	0,80	0,50	0,4000	Davanje posebnih paketa pogodnosti	Odmaralište da bude otvorenog tipa	PM	25
Ograničen broj smeštajnih jedinica za realizovanje većih događaja	0,40	0,30	0,1200	Udruživanje sa hotelima u blizini	Proširenje kapaciteta	PM	40.000
Neizgrađen brend lokaliteta	0,30	0,20	0,0600	Dodatna reklamna kampanja	Udruživanje sa lokalnom samoupravom	PM	200
Kašnjenje izrade veb platforme	0,20	0,10	0,0200	Dnevna provera statusa	Traženje novog dizajnera	Designer	800
Otkaz servera na kom se hostuje veb platforma	0,15	0,20	0,0300	Napraviti backup hostinga	Potražiti druge hosting kuće	Designer, PM	800
Pravljenje lošeg sadržaja za promociju	0,15	0,15	0,0225	Provera razumevanja kampanje	Traženje novog content specijaliste	Content specialist	800
Loše razumevanje načina poslovanja	0,15	0,20	0,0100	Provera razumevanja poslovanja	Traženje novog marketing menadžera	Marketing manager	800

Tabela 14. SWOT analiza

<b>Interno</b>	<b>S - snage</b> 1. Jedinstveni koncept turističke ponude, 2. Jedinstveno arhitektonsko rešenje uklopljeno u prirodni ambijent, 3. Kompaktan tim (sposobnost brzog odgovora na promene), 4. Mogućnost zakupa specijalnih vožnji za zatvorenu grupu ljudi, 5. Mogućnost organizovanja različitih događaja (kongresi, seminari, team-buidling, itd).	<b>W - slabosti</b> 1. Bitan međuljudski odnos između zaposlenih, 2. Neiskustvo zaposlenih, 3. Ograničena ponuda, tj. aktivnosti, 4. Ograničen kapacitet kompleksa (smeštajne jedinice za vikend i višednevne turiste), 5. Limitirani kapaciteti restorana.
<b>Eksterno</b>	<b>O - šanse</b> 1. Prirodne lepote Mokre Gore, 2. Jedinstveno industrijsko kulturno nasleđe – tehničko rešenje tunela Šarganska osmica, 3. Lokacija (blizina većih turističkih centara: Zlatibor, Tara posebno za dnevne turiste), 4. Podrška lokalne opštine, države, lokalnih preduzeća iz iste ili povezane privredne grane, 5. Razvijena infrastruktura puteva, 6. Trend povratka prirodi, 7. Brojne organizovane grupe ljubitelja starih železnica u svetu.	<b>T - pretnje</b> 1. Ograničena radna sezona (zimski sezona u otežanim uslovima sa manje posetilaca), 2. Vremenske nepogode (prekid stuje, interneta), 3. Manja posećenost tokom radne nedelje nasuprot vikendima (posebno dnevni turisti), 4. Samozadovoljstvo brendom i popularnošću. 5. Nedostatak kvalifikovane radne snage, 6. Nedostatak novih ideja i ponuda.

Tabela 15. PEST analiza

<b>Političko-pravni faktori</b>	<b>Ekonomski faktori</b>
1. Zakon o zaštiti potrošača 2. Zakon o turizmu 3. Finansiranje i inicijative 4. Stvaranje monopola u turizmu 5. Ekološke takse	1. Nivo zaposlenosti stanovništva 2. Trendovi ekonomskog rasta 3. Kupovna moć potrošača 4. Diskrecioni dohodak 5. Regulisanje cena
<b>Socio-kulturni faktori</b>	<b>Tehnološki faktori</b>
1. Trend i stil života 2. Preferencije potrošača 3. Slobodno vreme 4. Kvalitet života 5. Obrazovni nivo stanovnika 6. Promene načina života	1. Održavanje pruga 2. Održavanje železničkih vozila 3. Održavanje tunela 4. Nabavka novih lokomotiva i kola u starom prepoznatljivom dizajnu

### 5.6. Analiza stejkholdera

U tabeli 16 prikazan je spisak identifikovanih stejkholdera bitnih za funkcionisanje turističke pruge Šarganska osmica.

U tabeli 17 pokazane su neke od aktivnosti koje bi identifikovani stejkholderi mogli da sprovedu u promovisanju i daljem razvoju brenda Šarganska osmica.

Tabela 16. Spisak identifikovanih stejkholdera

R.br.	Naziv	Nivo uticaja	Interes	Doprinos
1.	Turistički savez Republike Srbije	Veliki	Srednji	Srednji
2.	Lokalna opština (promocija objekata od istorijskog značaja)	Veliki	Srednji	Veliki
3.	Turističke agencije	Veliki	Veliki	Veliki
4.	Turistički servisi (Booking, Airbnb...)	Mali	Mali	Mali
5.	Lokalni ugostiteljski objekti (hoteli, restorani, kafići, prodavnice...)	Srednji	Veliki	Srednji
6.	Lokalno stanovništvo (podrška lokalne proizvodnje)	Srednji	Veliki	Veliki
7.	Poslodavac	Veliki	Veliki	Veliki



Tabela 17. Definisane akcije po stakeholderu

R.br.	Naziv	Akcije
1.	Turistički savez Republike Srbije	Promovisati doprinos za lokalnu samoupravu i državu u smislu zaposlenja lokalnog stanovništva, podsticanje lokalne proizvodnje, privlačenja domaćih i stranih turista (tura kroz kompleks, kongresi, seminari, poslovni sastanci, večere, tipske aktivnosti, turističke autobuske linije iz većih gradova itd).
2.	Lokalna opština (promocija objekata od istorijskog značaja)	Promovisati doprinos za lokalnu samoupravu i državu u smislu zaposlenja lokalnog stanovništva, podsticanje lokalne proizvodnje, privlačenja domaćih i stranih turista (tura kroz kompleks, poslovni sastanci, večere, tipske aktivnosti, turistička autobuska linija iz centra opštine itd).
3.	Turističke agencije	Promocija kroz prezentacije, video materijale, veb sajt, liflete, školski turizam itd.
4.	Turistički servisi (Booking, Airbnb...)	Promocija kroz prezentacije, video-materijale, veb sajt, liflete itd.
5.	Lokalni ugostiteljski objekti (hoteli, restorani, kafići, prodavnice...)	Organizacija radnih događaja, promocija, tematskih večeri itd.
6	Lokalno stanovništvo (podrška lokalne proizvodnje)	Otvaranje novih radnih mesta, podrška za mlade preduzetnike pogotovo u sferi poljoprivrede, voćarstva, stočarstva, dobre zarade i saradnje itd.
7	Poslodavac	Uzajamna i saradnja vredna poštovanja
8	Poslodavac	Uzajamna i saradnja vredna poštovanja

## 6. ZAKLJUČAK

Rad donosi projekat stvaranja prepoznatljivosti brenda Country Club Zdravkovac, uz uvažavanje svih vodećih postulata upravljanja projektima kao discipline. U pitanju je Project Charter. Projekat se opisuje, prikazuje se njegova misija i vizija, potom ciljevi. U radu su prikazani projektni tim, izložena SWOT i PEST analiza. Neizostavan deo svakog projekta je analiza stakeholdera, i definisanje drva problema i drva ciljeva, tako da ga je i ova projektna povelja obuhvatila. U radu su predstavljeni procesi upravljanja projektima – upravljanje resursima i vremenom, a potom i budžetom kroz izrađen finansijski plan projekta. Takođe, bitan proces upravljanja projektima je i upravljanje rizicima, te je izrađena potrebna matrica rizika. Prikazan je i plan komunikacije na projektu. Ceo projektni charter, odnosno projektna povelja oko koje je rad organizovan, za cilj ima pomoć razvoju porodičnog preduzeća u oblasti ruralnog turizma kroz razvoj brenda. U radu su pomenuti drugi brendovi iz oblasti turizma – konkretno železničkog.

U drugom delu rada prikazana je projektna povelja projekta daljeg razvoja prepoznatljivosti brenda Šaranska osmica. Osnovni cilj projekta je dalji razvoj biznisa, podizanje svesti, prepoznatljivosti i transparentnosti jednog od turističkih simbola Republike

Srbije, odnosno uspešno vođenje i promocija OJ Šarganska osmica kako u zemlji tako i u inostranstvu.

## LITERATURA

- [1] International Project Management Association IPMA <https://ipma.org/> (datum pristupa 17.3.2020. godine)
- [2] IPMA Individual Competence Baseline <https://www.ipma.world/individuals/standard/> (datum pristupa 17.3.2020. godine)
- [3] PMBOK book of knowledge 6. izdanje <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards> (datum pristupa 17.3.2020. godine)
- [4] Project Management Institute <https://www.pmi.org/> (datum pristupa 17. 3. 2020. godine).
- [5] Ranković M, Ilić M, (2018). Upravljanje projektima. Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, ITS – Beograd.
- [6] Sanghera P. (2019). PMP® in Depth Project Management Professional Certification Study Guide for the PMP® Exam. Apress.
- [7] Veb sajt Country Club Zdravkovac <https://zdravkovac.rs/> (datum pristupa 30.5.2020. godine)

- [8] American Marketing Association <https://www.ama.org/> (datum pristupa 13.7.2020. godine)
- [9] Kotler, P., & Keller, K.L. (2017). Marketing menadžment, 15 izdanje, Data Status, Beograd.
- [10] Rambocas, M., Kirpalani, V.M., & Simms, E. (2018). Brand equity and customer behavioral intentions: a mediated moderated model, International Journal of Bank Marketing, Vol. 36, No. (1.)19-40.
- [11] Obradović, D. Đ., & Simić, M. [2004]. Turističke vrednosti Šargana i Mokre Gore. Zaštita prirode, 56(1), 93-109.
- [12] Železnice Srbije <http://www.zeleznicesrbije.com/sarganska-osmica/> (18.12.2020. godine)
- [13] Srbija voz ad <https://www.srbvoz.rs/red-voznje/> (18.12.2020. godine)

# PREGLED GRADSKIH ŽELEZNIČKIH SISTEMA ZA PREVOZ PUTNIKA

## OVERVIEW OF CITY RAILWAY SYSTEMS FOR PASSENGER

Datum prijema rada: 14.9.2020.

UDK: 656.2

### REZIME:

Tendencija razvoja gradova u svetu zahteva izgradnju kompleksnih sistema za javni gradski i prigradski prevoz stanovnika. S obzirom na masovnost gradskih i prigradskih, pa i regionalnih tokova putnika, kao najefikasniji pokazali su se šinski urbani sistemi, i to gradska železnica, laki metro (LRT) i teški metro. Njihova prednost je ne samo u masovnosti prevoza putnika, već i u nizu ekoloških efekata, plansko-prostornih efekata, smanjenju eksternih troškova i, naročito, kod planiranja održivog razvoja gradova i regija. U radu su predstavljeni različiti sistemi za prevoz putnika, od kojih se neki primenjuju i u Republici Srbiji, kao i specifična rešenja u razvijenim državama zapada i istoka. Cilj jeste da se prikažu svetska rešenja i da se time olakša i ubrza izbor projekata u budućnosti za našu zemlju.

**Ključne reči:** železnica, putnici, tramvaji, metro, gradski sistemi

### SUMMARY:

The trend of urban development in the world requires the construction of complex systems for public urban and suburban transport of residents. Considering the mass of urban and suburban, as well as regional passenger flows, the most efficient railway systems have been the urban railways, light rail (LRT) and heavy metro. Their advantage is not only in the mass transport of passengers, but also in a number of environmental effects, planning and spatial effects, reduction of external costs and, especially, in planning the sustainable development of cities and regions. The paper presents various passenger transport systems, some of which are applied in the Republic of Serbia, as well as specific solutions in developed countries of the West and East. The goal is to present the world solutions and thereby make the choice of project for Serbia, easier and faster.

**Keywords:** railway, passengers, trams, metro, city systems.

\* Uroš Savić, mast. inž. saobr, Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305, uros.savic1612@gmail.com



## 1. UVOD

Železnički putnički saobraćaj čini bitan deo transportnog tržišta u većini zemalja Evrope, kao i zemalja sa drugih kontinenata. Prevoz putnika ima značajnu ulogu u saobraćajnom sistemu svake zemlje, pa tako i Republike Srbije [1]. Primera radi, u bivšoj Jugoslaviji, broj prevezenih putnika je bio oko 11% od ukupnog broja prevezenih putnika, uzimajući u obzir sve vidove transporta [2].

Današnji trend, odnosno trend godinama unazad, nije takav kao iz vremena bivše države. Konstantan pad procenta putnika i u gradskom i u prigradskom saobraćaju, proizilazi iz neodržavanja infrastrukture i neinvestiranja u vozna sredstva.

Poslednjih godina, situacija se drastično menja, ulažu se značajna finansijska sredstva u celokupnu saobraćajnu infrastrukturu, a pogotovo u železničku.

Tendencija razvoja gradova u svetu zahteva izgradnju kompleksnih sistema za javni gradski i prigradski prevoz stanovnika. S obzirom na masovnost gradskih i prigradskih, pa i regionalnih tokova putnika, kao najefikasniji pokazali su se šinski urbani sistemi, i to gradska železnica, laki metro (LRT) i teški metro. Njihova prednost je na samo u masovnosti prevoza putnika, već i u nizu ekoloških efekata, plansko-prostornih efekata, smanjenju eksternih troškova i, naročito, kod planiranja održivog razvoja gradova i regija.

Pored rekonstrukcije postojećih pruga i stanica, izgradnje novih, kao i nabavke modernih voznih sredstava, najbitnija činjenica jeste potpisivanje projekta za izgradnju gradskog železničkog sistema, odnosno metro sistema u Beogradu.

## 2. GRADSKI ŽELEZNIČKI SISTEMI

Železnički sistemi na području gradova i prigradskih oblasti mogu biti:

1. Tramvaji;
2. Laki šinski sistemi;
3. Metro;
4. Sistemi klasične železnice;
5. Tram-train sistemi;
6. Sistemi nekonvencionalnog karaktera.

### 2.1. Tramvaji

Tramvaji prve generacije imaju radijus od 15 do 18 m, kreću se po ulicama i njihova mreža trasa je veoma kompleksna. Stanice imaju udaljenost od 350 do 550 m, gde se ulaz u vozila vrši sa trotoara, tj. ulice (slika 1).

Na starim sistemima tramvaja pojas zaštite uslovljava širinu vozila na 2,2 do 2,4 m, što je znatno uže od savremenog standardnog autobusa, dok je u Švajcarskoj širina koloseka jedan metar. Upotreba modernih vozila zglobnog tipa nije donela neku posebnu pogodnost pošto ta vozila često imaju vrata samo s jedne strane, takođe im je potrebna okretnica na svakom terminalu i ne mogu da koriste središnje perone za ulazak putnika. Na primer u Holandiji i Švajcarskoj ove karakteristike su prisutne na tramvaj sistemima.



Slika 1. Tramvaj španske kompanije CAF [3]

Od prve generacije tramvajskih sistema razvijeni su razni tipovi sistema i skoro svi su i danas u eksploataciji. U Francuskoj, a najviše u gradovima

Grenoblu, Stratsburu i Parizu, gotovo svi tramvaji prve generacije izbačeni su iz upotrebe. Novi tramvaji, koji su implementirani u ovim gradovima u velikoj su meri u prednosti u odnosu na stare. Razlog tome je što su fizički izdvojeni od ostalog saobraćaja (najčešće ivičnjacima), upravljanje se vrši modernim automatizovanim sistemima i nisu pod uticajem semaforne signalizacije. Manu predstavlja niska komercijalna brzina od 20km/h, ali laka dostupnost ovih sistema, cena izgradnje i nabavke vozila nije velika i uz dobru integraciju sa ostalim linijama gradskog prevoza predstavlja sistem tramvaja kao veoma uspešan.

## 2.2. Laki šinski sistemi

Laki šinski sistemi mogu da se okarakterišu kao srednji nivo železničkih sistema, gde može da se koriste oštriji nagibi i oštrije krivine nego kod klasične železnice ili metro sistema.

U Evropi postoje ovakvi sistemi, već više od jednog veka. Većina njih nalazi se na posebno izgrađenim trasama, gde postoje i podzemne deonice.

Najbitnija razlika između "lake železnice" i "klasične železnice" jeste da su vozila lake železnice veoma prilagodljiva drumskim uslovima saobraćaja tj. mogu da dele saobraćajnice sa drumskim vozilima uz jednostavnu signalizaciju znakovima ili semaforima. Da bi laka železnica bila kompatibilna sa drumskim saobraćajem moraju se konstruktivno razlikovati od vozila teške železnice ili metroa, i to:

1. gornji kontaktni vod mora biti napona od 600 do 700 V,
2. profili točkova moraju biti drugačiji, tj. kompatibilni sa šinom tramvajskog tipa,
3. širina vozila mora biti u skladu sa merama drumskog saobraćaja (maksimalna širina 2,65m),
4. sposobnost vozila da savlada oštre krivine (minimalni radijus je 15 m, a najčešći 25 m),
  - mala udaljenost između obrtnih postolja,
  - zglobna vozila,
  - krajevi vozila su zaobljenog dizajna,
  - elastične konstrukcije točkova,
5. sposobnost vozila da savlada oštre nagibe (minimalno 40 ‰, maksimalno 80 – 100 ‰), što je velika razlika od dozvoljenih nagiba na prigradskoj železnici),

6. veoma visoka učestalost naglih kočenja (vrši se posebnim sistemima elektromagnetskih kočnica, upotreba peska itd.),
7. ulazak i izlazak putnika iz vozila.

Ovakva rešenja zahtevaju višu cenu lakših šinskih vozila u odnosu na vozila metroa. Zato je cena (i masa) po putničkom mestu lakog šinskog vozila obično veća nego za metro vozilo. Međutim, laka šinska vozila su u prednosti zbog svoje široke primene koja se ogleda u tome što mogu da se koriste kroz pešačke zone, da se trasa spušta ispod zemlje, da trasa bude izdignuta, tj. da gotovo liče na metro linije. Na ulicama sličnost je velika kao kod autobuskih sistema, dok kod izolovanih trasa su slični metro sistemima.

Ali, ipak laki šinski sistemi su najviše projektovani za zasebne trase, mali broj je projektovan za zajedničke, osim u samim centralnim delovima grada koji predstavljaju pešačke zone. Karakteristike najnovijih lakih šinskih sistema su da je radijus krivina 25 m, da je standardna širina koloseka, da je maksimalni nagib u rasponu od 40 do 50 ‰, da je visina napona gornjih kontaktnih vodova 750 V jednosmerne struje, da je dužina vozila od 23 do 30 m a širina 2,5 m, da je broj kola maksimalno do 3.

U Nemačkoj se ovi sistemi nazivaju "Stadtbahn" (gradska železnica), a u severnoj Americi "polumetroi". Ovakvi sistemi lakog šinskog saobraćaja funkcionišu između autobusa tramvaja i metroa. Razmak stanica je od 550 do 750 m. U svetu postoji oko 340 lakih šinskih sistema koji imaju karakteristike od tradicionalnih tramvaja do jako izdvojenih sastava gradske železnice, kao što je na primer u Nemačkoj.

Načelno, laki šinski sistemi treba da predstavljaju ideju o modernizaciji starih tramvajskih sistema. Postoje dve mogućnosti modernizacije, od kojih je jedna da se izgrade nove trase na već postojećim ulicama i da se povežu sa uličnom prugom. Druga, skuplja i zahtevnija mogućnost, jeste izgradnja tzv. pred-metro stanja. Ona predstavlja gradnju tunela u srcu grada, po standardima tunela za metro linije, tako da bi se omogućilo funkcionisanje oba vida sistema. Naravno, ne bi se oni odvijali istovremeno zbog velikog rizika već etapno. U prvom periodu kao laki šinski sistem, a u kasnijem periodu kada se izgradi potpuna infrastruktura za metro onda kao metro. U nekim gradovima ovaj koncept je

prihvaćen kao rešenje, dok je u Nemačkoj razmatran, ali se odustalo od takvog projekta.

Termin "laki metro" i "laki brzi javni prevoz" stručnjaci pripajaju kategoriji lakih šinskih sistema javnog prevoza, gde se transport vrši na izdvojenim trasama gde ne dolazi do ukrštanja sa saobraćajnicama u nivou. Takvih primera ima u svetu, u Maleziji sistem STAR, u Manili na Filipinima, u Njukastlu u Engleskoj (sistem Tyne and Wear Metro) i tako dalje. Ovi sistemi imaju veliku sličnost sa metroom, ali razlike su prvenstveno u vozilima. Vozila, tačnije kola znatno su manja, kompozicije su kraće i kapacitet putnika je manji. Od uobičajenih metro sistema razlikuje se još i radijus krivina (od 50 do 100 m), nagibi su znatno veći (od 40 do 50 ‰). Najbolji primer ovakvog koncepta je sistem SKYTRAIN u Kanadi, u gradu Vankuveru. Takođe, primeri su i u Torontu, u Americi u gradu Detroit, a u Aziji u gradu Kuala Lumpur gde se sistem naziva PUTR.

Uvođenje sistema dvostruke voltaže dovodi do konfuzije između klasične železnice i lake, gde taj sistem omogućava saobraćaj obe železnice sa kompromisnim profilom točkova za laku železnicu gde već postoji saobraćaj teških vozova klasične železnice. Pri ovakvom sistemu rizik se znatno povećava. Da bi se rizik smanjio, potrebno je da se na oba tipa vozila instaliraju sistemi za automatsku zaštitu. Najbolji primer ovakvog koncepta je u gradu Karlsruhe u Nemačkoj. U ovom gradu glavna železnička stanica je znatno udaljena od centra grada, ali je povezana tramvajskom linijom standardne širine koloseka, koja se prostire na ulici. Sličan primer je i u gradu Sarbriken, takođe u Nemačkoj. Takođe, i u Engleskoj se pribeglo ovakvim rešenjima. Mane su predstavljene u visokim troškovima nabavke lakih šinskih vozila dvostruke voltaže, kao i njihova velika masa. Takođe, cena opreme za vozila jedne i druge železnice koja povećava bezbednost nije mala [2].



Slika 2. LRT kompozicija u Maleziji [5][4]

### 2.3. Gradska (prigradska) železnica

Prevoz gradskih putnika karakteriše masovnost, odnosno prevoz velikog broja putnika na kratkom rastojanju od 10 do 50 km od glavne stanice deonice i obavlja se klasičnim železničkim vozilima (obično su to EMG).

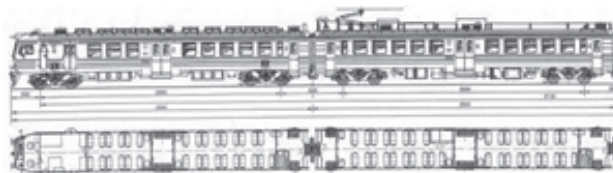
Druga važna karakteristika prevoza prigradskih putnika je neravnomernost po sezonama, mesecima, danima u nedelji i satima dana.

Treća karakteristika prevoza prigradskih putnika je neravnomerna raspodela prigradskih tokova putnika u predelima prigradske deonice. Povećanjem udaljenosti od grada gustina tokova se smanjuje.

Sistem zahteva racionalnu koordinaciju rada sa drugim vidovima saobraćaja (tramvaj, trolejbus, autobus i dr.). Pored toga zahteva prilično visoku frekvenciju saobraćaja vozova. Na mnogim linijama zbog kratkih rastojanja između stanica znatno se snižava brzina kretanja vozova. Zato je potrebno je obezbediti:

- visoku čisto tehničku brzinu kretanja vozova,
- minimalno vreme za ubrzanje i usporavanje,
- kratko vreme zadržavanja pri zaustavljanju voza u stanicama za brzi izlaz i ulaz putnika, specijalizovana kola sa većim brojem vrata i široki prolazi (hodnici) kroz kola.

Grad Beograd je, u saradnji sa "Srbija Voz" a.d, realizovao projekat "Gradske železnice – BG voz novi gradski prevoz". To je sistem gradske železnice koja funkcioniše u okviru integrisanog tarifnog sistema. Ovaj tip javnog prevoza funkcioniše od 1.9.2010. godine na relaciji Novi Beograd – Pančevački most, a 15.4.2011. godine linija je produžena do Batajnice.



Slika 3. Garnitura BG-voza

### 2.4. Nekonvencionalni šinski sistemi

Glavna karakteristika, a ujedno i razlika, ovog sistema je to što vozila imaju gumene točkove. Prednosti ovog sistema su u tome što gumeni točkovi



izazivaju male vibracije i to utiče na smanjenje buke, savladavanje oštrijih nagiba i bolje ubrzanje. Mane su te što ne mogu da saobraćaju na običnim prugama, već moraju imati posebne sklopove da bi se njima kretali. Primer za nekonvencionalni šinski sistem je u Francuskoj, u gradu Pariz [6].



Slika 4. Prikaz gumenog točka nekonvencionalnog šinskog sistema [7]



Slika 5. Prikaz kompozicije sa gumenim točkovima [8]

## 2.5. Tram-train (voz-tramvaj, supertramvaj) sistemi

Definicija: TRAM-TRAIN sistema: Uobičajena laka šinska vozila ili tramvaji mogu da saobraćaju "na vidljivost" na ulici. Uobičajena teška šinska vozila obično saobraćaju odvojenim železničkim kolosecima. Tačkama i signalima upravlja dispečerski centar. Mnoge lagane železničke mreže kombinuju potpuno odvojene deonice (često u tunelima) gde se rad kontroliše signalima i ulične delove gde rade u uslovima mešovitog saobraćaja. Obično je železnička pruga zajednička linija, što znači da vozovi koji nisu pogodni za vožnju "na vidljivost", saobraćaju na istoj infrastrukturi kao i laka šinska

vozila posebno prilagođena za vožnju na uličnim linijama (prugama), kao i na železničkim prugama. Ova laka šinska vozila nazivaju se vozilima sa "dvojnim režimom".



Slika 6. Bombardier tram-train vozilo u Sarrikeni [10]



Slika 7. Siemens tram-train vozilo Karlsruhe [10]

Razvoj tramvajskih vozova u Evropi išao je na sledeći način:

- 1961 - Konverzija uskog koloseka "Albtalbahn" u tramvaj, Karlsruhe,
- 1991 - "Bretten" linija preuređena u tramvajski voz, Karlsruhe,
- 1991-2008 - Proširenje mreže Karlsruhe do kraja 500 km,
- 1990 - širenje u Nemačkoj: Sarriken, Kasel, Cvikau, Keln – Bon, Kemnic, Manhajm – Hajdelberg,
- ostali tramvajski vozovi: - Randstadt Rail, Gouda, Pariz, Miluz, Nant, Lion, Porto, Vien Baden, Gmunden, Innzbruk, Bazel itd,
- sve su dvonaponska električna vozila, osim u Kaselu - dizel / električnih tramvaja i Cvikau - dizel DMU.



## 2.6. Metro sistemi

Metro je najkompleksniji i najzahtevniji sistem javnog gradskog prevoza. Njega karakteriše velika sigurnost, brzina, izrazita tačnost i udobnost. Služi za masovni prevoz putnika na zasebnim saobraćajnicama bez dodira sa drugim saobraćajnim linijama [9]. Metro služi za povezivanje centralnih gradskih regija sa periferijom. Na toj trasi on može da se nalazi na različitim nivoima, tačnije u centru se prostire ispod površine zemlje, a na prigradskom području se nalazi na površini zemlje [2]. Normirana širina koloseka je 1.435 mm, a uobičajena šina za metro je T profila, 65 kg/m, ili žljebna. Dužina šina je od 400 do 700 m i one su ubetonirane u kolovoz [9]. U metro sistemu saobraćaju elektromotorne garniture sa 4 do 8 kola dužine po kolima od 18 do 22 m, a širine od 2,65 do 3,1 m. Što se tiče pogona, većina metroa koristi jednosmernu struju napona 750 ili 1.500 V, zavisno da li se napajaju kompozicije preko treće šine ili iz kontaktnog voda. Maksimalni nagib u ovom sistemu transporta je oko 30 ‰, a minimalni radijus krivine je 200 m, a najčešće 300 m. Karakteriše ga još i velika brzina (komercijalna brzina je oko 35 km/h), mali interval dolazaka i kapacitet oko 20.000 putnika po času. Udaljenost između susednih stanica je između 900 i 1.000 m.

Cena izgradnje metroa je veoma velika i taj proces je veoma kompleksan. Tako da su metroi jedino predviđeni, a ujedno i isplativi u gradovima sa više od jednog miliona stanovnika. U svetu postoji preko 120 metro sistema [2].



Slika 8. Primer jednog metroa (metro u Katanji Sicilija, Italija) [11]

## 3. PRIMER METROA U SOFIJI

### 3.1. Istorijat

Planirana od šezdesetih godina prošlog veka, izgradnja metroa nije zvanično započeta sve do kasnih devedesetih godina prošlog veka, najviše zbog toga što grad nije imao hitnu potrebu za podzemnim sistemom, kao i zbog zaustavljene gradnje usled nedostatka odgovarajućih sredstava. Još jedan faktor je dubina na kojoj su se radovi morali izvoditi: kao jedan od najstarijih gradova u Evropi, Sofija ima mnogo istorijskih slojeva ispod njenih centralnih oblasti. Dokazi antike se mogu jasno videti na "Serdika" stanici gde ima bogatstvo neiskopanih tračanskih i rimskih ruševina i moderne arhitekture. Tokom izgradnje ogromnog kompleksa Narodne palate kulture, izgrađeni su dve stanice, koje su onda formirale buduću liniju 2, i tuneli koji ih povezuju.

Izgradnja sistema je počela od rute koja ima najveće tokove putnika i koja lako može da dostigne 38.000 putnika u vreme špica.

Zbog povećane populacije postoji veliki broj putnika koji za vreme radnih dana idu prema centru grada tokom jutra i van centra grada tokom večeri. Potreba za efikasnim javnim prevozom u smeru najvećih tokova putnika, transport i problemi Sofije koji se tiču životne sredine ubrzali su početak gradnje Sofijskog metroa. Prateći ratifikaciju tehničkog i ekonomskog izveštaja za metro Saveta ministara Bugarske, i naknadno odobreni Generalni gradski plan, generalna šema razvoja linija treba da sadrži tri dijametra sa produžecima na periferiji, sa ukupnom dužinom od 62 km, 63 metro stanice i putničkim kapacitetom od 1,1 miliona putnika u konačnoj fazi implementacije [12].

### 3.2. Linije metroa

#### 3.2.1. Prva linija M1 – Crvena linija

Prvi deo linije 1, koji je dugačak 6,5 km i ima pet stanica koje povezuju "Slivnica" bulevar kroz "Ljulin" i "K. Veličkov" bulevar, otvoren je 28.1.1998. godine. Stanica "Opalčenska" je počela sa radom 17.9.1999. godine, a stanica "Serdika", koja je smeštena na "Sv. Nedelja" trgu, 31.10.2000. godine, povećavaju ukupnu dužinu celog sistema na 8,1 km. Operativni deo linije je dodatno produžen

za 1,8 km, pružajući se do "Obelja" predgrađa u aprilu 2003. godine.

Produžavanje linije 1 nastavilo se u 2005. godini početkom izgradnje 4,8 km tunela i tri stanice koje povezuju "Sv. Nedelja" trg i "Interped" svetski trgovinski centar u Izgrevu (stanica "Frederik Žolio-Kiri"). U 2006. godini je započeta izgradnja još jednog dela iste linije, koji sadrži 3,2 km tunela i tri stanice, i koji povezuje Izgrev i "Mladost I" predgrađe. Završetak prve tri stanice je bio predviđen za jesen 2007. godine, ali kao rezultat raznih kašnjenja, drugi deo prve linije ("Vasil Levski" stadion - "Mladost 1") počeo je prvi sa radom 8.5.2009. godine, saobraćajući jedno vreme odvojeno od severozapadnog dela linije. Preostali deo između "Serdike" i "Vasil Levski" stadiona je konačno počeo sa radom 7.9.2009. godine, uspostavljajući neprekidanu vezu između "Obelja" i "Mladost 1" stanica.

Izgradnja dela od "Mladost 1" do "Poslovni park Sofija" stanice (2,62 km, tri podzemne stanice) počela je 25.4.2013. godine, i završena je 8.5.2015. godine. Koštala je 85.767.683 bugarskih leva (43.852.320 evra), ne uključujući PDV, i opslužuje drugu najviše naseljenu oblast u Sofiji.

### 3.2.2. Druga linija M2 – Plava linija

Druga linija Sofijskog metroa povezuje distrikte "Obelja", "Nadežda", centar grada i "Lozenec" sa južnim delom grada. Polovinu troškova izgradnje je pokrila Evropska unija, dok je ostatak finansirala država i gradski budžeti. Izgradnja dela od 6,4 km između "Nadežda" petlje i "Lozenec" distrikta sa Centralnom železničkom stanicom i Narodnom palatom kulture počela je 14.12.2008. godine. Radovi na delu između "Obelja" predgrađa i "Nadežde" počeli su u februaru 2010. godine. Oba dela linije počeli su sa radom 31.8.2012. godine.

"NDK" i "Evropska unija" stanice i tuneli koji ih povezuju bili su delimično završeni tokom izgradnje Narodne palate kulture i ponovnog razvoja okolne oblasti u kasnim sedamdesetim i ranim osamdesetim godinama prošlog veka.

Izgradnja "Mladost 3" i "Inter Expo Centar – Cari gradsko šose" stanica započeta je 15.2.2009. godine

i završena je 25.4.2012. godine. Dalji produžetak do aerodroma Sofija koji čine dve podzemne i dve nadzemne stanice i koji je dugačak 4.968 km započet je 2013. godine, i završen 2.4.2015. godine po ceni od 136.757.630 bugarskih leva (69.923.066 evra), bez PDV-a. Ovaj deo je kratko saobraćao kao ogranak linije 1, ali je ubrzo prebačen na liniju 2, pomerajući krajnju stanicu linije od "Obelje" do aerodroma Sofija.

Dvadesetog jula 2016. godine linija je produžena ka jugu za 1,3 km sa jednom stanicom, "Vitoša", koja se nalazi u "Hladilnika" naselju. Izgradnja je trajala 2 godine.

Odvojena su sredstva za izgradnju budućeg ogranka do "Ilijancija", koji počinje od postojeće raskrsnice između "Knjeginja Marija Luiza" i "Han Kubrat" stanica.

### 3.2.3. Treća linija M3 – Zelena linija

Planirana je treća linija, dugačka 16 km, koja povezuje "Ovča Kupel" naselje (na jugozapadu Sofije) i "Vasil Levski" naselje (na severoistoku Sofije), sa ukupno 16 stanica, uključujući dve stanice za presedanje u centru grada, sa obe već operativne linije. Linija je počela sa radom 2019. godine.

Ima osam nadzemnih i 11 podzemnih stanica. Ugovor za dizajn projekta je dodeljen češkoj kompaniji, "Metroprojekt Praha a.s."

U martu 2014. godine raspisan je tender za izgradnju centralnog dela linije. Deo je dugačak 7 km i uključuje sedam stanica, od kojih su dve za presedanje sa linijama 1 i 2. Objavom tendera je postalo jasno da je prvobitni plan za 19 stanica delom promenjen i da dve stanice neće biti izgrađene, jedna kod "Dorijan" bulevara i jedna kod "Šipka" ulice. Tunel centralnog dela gradi kompanija "TBM", dok je izgradnja stanica dodeljena drugim kompanijama. Izgradnja dela biće završena u roku od 45 meseci. U januaru 2015. godine raspisan je tender za 20 vozova koji će opsluživati centralni deo linije. Uredaji za automatsko upravljanje vozovima, sa trećim stepenom automatizacije (GoA 3), i platformna vrata osiguraće bezbednost putnika. Za razliku od linija 1 i 2, gde vozovi dobijaju struju kroz treću šinu, vozovi linije 3 biće opremljeni pantografima.

"CAF" i "Siemens" su konkurisali na tenderu za vozove i "Siemens" je pobedio.

Početak 2016. godine započeta je izgradnja treće metro linije Sofijskog metra koristeći tehnologiju za klasični podzemni metro sa podrškom visokog napona. U izgradnji su sve metro stanice u centralnom delu, plus nekoliko u zapadnom i istočnom centru grada Sofije. Treća linija Sofijskog metra imaće ukupno 23 stanice, 16 stanica za Glavnu liniju i sedam stanica za Istočni ogranak[13][14].

### 3.2.4. Četvrta linija M4 – Žuta linija

Dana 26.8.2020. godine, nakon otvaranja linije broj 3 (M3), linija broj 2 (M2) u deonici "Slivnica" - "Mladost 1", koja ide paralelno sa linijom broj 1 (M1), promenjena je u liniju broj 4 (M4).



Slika 9. Šematski prikaz četiri linije metra u Sofiji [14]

## 4. PRIMERI TRAM-TRAIN SISTEMA U SVETU

Na slici 9 prikazani su gradovi u Evropi koji planiraju razvoj Sistema tramvajskog voza (Tram-Train System). Ovo je prikaz iz 2016. godine, a u međuvremenu su mnogi od njih već izgradili prve linije.

Na slici 10 dat je prikaz gradova koji su od 2012. godine aktivni u kreiranju koncepta tramvajskog voza. Radi se o osam gradova u Španiji (Katalunja,

Alikante, Kartagena, Santander, Leon, Asturias, San Fernando i Manakor), šest gradova u Nemačkoj (Šemiz, Cvikau, Nordhauzen, Kasel, Karlsruhe i Sarbriken), pet u Francuskoj (Pariz, Strazbur, Nant, Lion i Bordo), po dva u Portugalu (Porto i El Ferol) i Italiji (Kaljari i Sassari) i jedan u Holandiji (linija Den Hag – Gouda).



Slika 10. Gradovi koji nameravaju razvoj tramvajskog voza 2006. [15]



Slika 11. Gradovi koji su aktivni u kreiranju koncepta tramvajskog voza 2012.[15]

### 4.1. Randstat pruga

Randstat pruga je zvanično ime brze tranzitne mreže javnog prevoza u Holandiji. Holandija ima oko 16 miliona stanovnika, prostire se na 42.500 km<sup>2</sup> i ima tri ekonomska centra: Amsterdam (aerodrom), Rotterdam (luka), Hag (vlada). Randstat pruga predstavlja kombinaciju tri postojeće mreže. U te mreže spadaju: klasična železnica, metro RET i tramvajske linije HTM.



Ideja o ovaj vrsti pruge potiče četiri prevoznika 1988. godine. Godinu dana kasnije predlog prevoznika prihvatile su četiri uprave: ministarstvo transporta, provincija Zuid Holland, opštine Hag i Rotterdam. Šest godina su četiri uprave razrađivale RandstatRail. Četiri operatera nisu imali dozvolu da učestvuju zbog budućeg otvorenog tržišta i uslova tendera. Iste godine, konzorcijum četiri operatera počinje nezavisno razrađivanje RandstadRail projekta. Godine 1999. vlada odlučuje da postavi kombinaciju HTM-a i RET-a kao preferiranog prevoznika za prvi koncesijski period. Početak rada bio je 2006. godine.



Slika 12. HTM niskopodno RR vozilo za saobraćaj po Haglanden ogranku[16]



Slika 13. RET-ovo visokopodno RR vozilo za saobraćanje po Rotterdam ogranku[17]

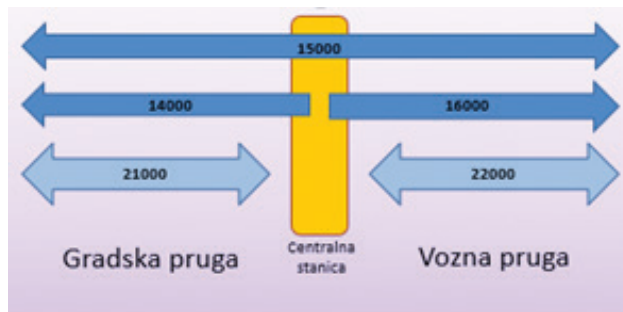
Prednosti Randstat pruge:

- manje promena,
- više stanica,

- visoka prosečna brzina: 45 – 55 km/h,
- pouzdanost,
- udobna vozila sa niskim podom,
- visoka frekventnost.

Činjenice i brojke:

- jedan od većih projekata lake željeznice u Evropi,
- ukupna dužina 55 km,
- 71 vozilo lake željeznice,
- ukupna cena 1.100 miliona evra,
- koncesijski period od 10 godina,
- 125.000 putnika dnevno (ceo RR sistem),
- 88.000 Haglanden ogranak,
- 37.000 Rotterdam ogranak,
- tačnost preko 94 procenta.



Slika 14. Povezanost između bivše vozne pruge i gradske pruge [15]

#### 4.2. Ujedinjeno Kraljevstvo

"Sheffield Supertram" je tramvajski sistem lakih željeznica u Šefildu u Engleskoj. Infrastruktura je u vlasništvu izvršnog organa za prevoz putnika u Južnom Jorkširu, dok je privatna transportna kompanija "Stagecoach" odgovorna za rad i održavanje tramvaja. Ovaj sistem tramvajskih vozova odobrila je Kancelarija za željezničku regulativu. Puštanje u rad je bilo 21.3.1996. godine.

U daljim godinama osetan je napredak tramvajskog voza u Šefildu. Tramvajska stanica "Parkgate" je završena, svi mostovi su spremni za nadzemnu linijsku opremu. Došlo je do spajanja sa Supertram mrežom i do postavljanja signalizacije. Puni radovi su završeni u novembru 2017. godine. Niskopodne platforme Roterham Central-a su završene početkom 2018. godine. Testiranje i obuka zaposlenih rađeni su od maja do avgusta 2018. godine, a ažuriranje radnih instrukcija i pravilnika urađeno je u maju 2018. godine.





Slika 15. Mapa Supertram mreže[18]

Buduće šeme:

- od Glazgov Centralna do Glazgov aerodroma – u fazi razmatranja,
- od Vednesbarija do Brierli Hila – finansira se kao deo Midland Metro produžetka, tramvajski voz se koristi za isprobavanje buduće teretne rute klasične železnice,
- Mančester Metrolink: Planovi za prve usluge tramvajskog voza se finalizuju, a rute do Marplea i Halea trenutno će verovatno da budu započete,
- Kardiff Vels Metro – čeka finalne ponude od ponuđača iz "Wales & Border" franšize (poziv na tender izdat u oktobru 2017. godine),
- "South Hampshire Metro" – u pregovorima sa "Network Rail",



Slika 16. Izgled tramvaja Supertram mreže [15]

- Blekpuł – produžetak do "South Fylde" linije se razmatra u petogodišnjem razvojnom planu,
- Šefild – dodatne usluge tramvajskog voza planirane su da reše probleme kapaciteta i povezanosti sa budućim prugama "Northern Power Rail" i "HS2",

- opcija deljenja puta i pruge kako bi se smanjio uticaj pada kamenja na prelepu "Kyle of Lochalsh" liniju.

### 4.3. Meksiko

Puebla – Čolula linija prva je komercijalna putnička linija pokrenuta u Meksiku jer je većina putničkih vozova napuštena 1996. godine. Kapitalni troškovi projekta za liniju od 17,4 km iznose 53,4 miliona evra. Vreme putovanja je 40 min, sa maksimalnom brzinom od 35 km/h. Projekat su uradili meksička vlada, Ministarstvo komunikacija, transportni i teretni prevoznici, železničke kompanije "Ferrosur" i "Kansas City Southern".

Koristi se postojeća "Ferrosur" teretna železnica, koja je prošla je kroz obimno obnavljanje jer se neki delovi pruge nisu koristili nekoliko godina. Linija povezuje centar grada sa arheološkom piramidom u Čolula, popularnom turističkom destinacijom.

Novi terminal izgrađen je blizu bivše glavne stanice Puebla, koja je 1988. godine pretvorena u nacionalni železnički muzej. Stanica je takođe izgrađena u Čoluli, dok će tri međustanice da budu dodate u budućnosti. Raspoložu sa dve elektro-dizel garniture "Citylink LRV" (70% nizak pod) prvobitno napravljena u "Vossloh España" kompaniji za napušteni projekat tramvajskog voza u španskom gradu Leonu. Kolosek je promenjen sa 1.000 mm na 1.435 mm, vozila su duga 39,6 m i široka 2.550 mm, sa kapacitetom do 284 putnika.

Naplaćivanje usluga je započeto u januaru 2017. godine. Prvobitno je bilo sedam polazaka dnevno između 8:00 h i 20:00 h radnim danima, a devet pari vikendom i državnim praznicima. Povezanost sa linijom obezbeđuje gradska autobuska brza tranzitna mreža RUTA.



Slika 17. Spoljni izgled garniture na liniji Puebla – Čolula [19]



Slika 18. Unutrašnji izgled garniture (Puebla – Čolula)[19]

#### 4.4. Mađarska

Mađarska planira izgradnju tramvajskog vozana području grada Segedina. Postoje dve opcije projekta.

Opcija jedan, predstavlja pojas između grada Segedin i Makoa. Opština Segedin predstavila je planove za izgradnju južnog mosta na Tisi, koji će takođe obezbediti prostor za liniju tramvajskog voza sa jednim kolosekom koja će povezivati centar grada Segedin ("Szegeđ Plaza") i grad Mako. Kao deo projekta, Segedin će imati intermodalno čvorište koje će služiti železničkim, autobuskim i tramvajsko-voznim sistemima, a "Ujszegeđ" (železnička stanica) - Mako železnička linija biće modernizovana da se omoguće brzine od 80 do 100 km/h. Neophodno finansiranje obezbediće EU (18,5 milijardi HUF), Mađarske državne železnice (MAV) u iznosu od 7,5 milijardi HUF i centralna uprava 10 milijardi HUF.



Slika 19. Prikaz povezivanja gradova Segedin i Makó (Mađarska)[15]

Opcija dva predstavlja pojas između Segedina i Hodmezovasarhelija. Povezanost između dva grada ranga okruga koji su udaljeni 25 km jedan od drugog je veoma tesna, ima oko 8.000 putnika dnevno prosečnim radnim danima između dve opštine.

Konceptualne alternative su sledeće:

1. Razvoj prigradskih železničkih usluga između gradova;
2. Spajanje železničkog i tramvajskog sistema u Segedinu u tramvajsko-vozni sistem, bez izgradnje tramvajske pruge u Hodmezovasarheliju;
3. Razvoj tramvaja u Hodmezovasarheliju u tramvajsko-vozni sistem, sa zajedničkim peronom na "Szegeđ/Rokus" železničkoj stanici;
4. Uvođenje tramvajskog voznog sistema između Hodmezovasarhelija i Segedina zajedno sa razvojem tramvajske pruge u Hodmezovasarheliju.

Glavni tehnički sadržaj projekta tramvajskog voza u Segedinu:

- izgradnja tramvajske pruge sa jednim kolosekom duge 3,3 km sa kolosekom za zaobilazanje i terminalom u Hodmezovasarheliju,
- razvoj železničke linije 135 između Népkereta u Hodmezovasarheliju i Rokusa u Segedinu (povećanje brzine i izgradnja koloseka za zaobilazanje),
- izgradnja veza pruge između tramvajske linije 1 u Rokusu u Segedinu i železničke linije 135,
- nabavka osam hibridnih (dizel/električnih) vozila dugih 34 m, koja su takođe pogodna za vožnju tramvajskom mrežom Segedina,
- razvoj zona uz železničke stanice: Park&Ride parkinzi za automobile i Bike&Ride parkinzi za bicikle, onlajn informacije za putnike,
- razvoj ITS-a (inteligentnog transportnog sistema), uspostavljanje stanica i informacionih sistema za nadzor vozila,
- uspostavljanje auto depoa u Segedinu (proširenjem mesta "Szegeđi Közlekedési Kft - SzKT").

Projekat je završen 2015. godine, a državna kompanija MAV Zrt. je postala prevoznik za novi tramvajski deo u Hodmezovasarheliju. MAV je takođe ostao prevoznik linije 135. Krajnji rok za isporuku svih naručenih vozila je 2020. godina.





Slika 20. Prikaz linije između grada Segedin i Hódmezővásárhelyi (Mađarska)[15]

#### 4.5. Prepreke u razvoju tramvajskih vozova

Kao primer za lošu odluku izgradnje sistema tramvajskog voza može se prikazati studija slučaja KASEL (Nemačka). Mreža tramvajskog voza sadrži 184 km pruge i 28 vozniha jedinica od kojih 18 vozila ide na 600 V DC i 15 kV AC, a 10 vozila ide na 600 V DC i dizel-motor. Sve linije tramvajskog voza u radijusu od 30-40 min. oko Kassela imale su ogromno povećanje broja putnika (utrostručio se od 2007. godine). Linija tramvajskog voza RT9 Kasel – Vabern – Trejsa je pokrenuta 2007. a zatvorena 2012/13. godine.

Razlozi za zatvaranje su nedostatak vozila za poboljšane frekventnosti na ostale tri linije tramvajskog voza (intervali od 30 umesto 60 min na RT1, RT4 i RT5), zatim sistem tramvajskog voza koji saobraća na postojećim linijama deli prugu (sa teretnim, ekspresnim i ostalim vozovima) što je poboljšalo nivo usluge na postojećoj železničkoj mreži. Izgrađeno je samo 800 m nove pruge u Kaselu. Dozvoljena brzina na koridoru RT9 sa tramvajskim vozovima bila je samo 90 km/h, dok je moguća dozvoljena brzina na železničkoj liniji 120/140 km/h, što je stvaralo neefikasan operacioni kapacitet.

Linija RT9 nikad nije bila veoma popularna, uglavnom zbog nepovoljnog vremena putovanja u poređenju sa konvencionalnim vozom (oko 65 min tramvajskim vozom u poređenju sa 56/58 min). Nedostatak toaleta je doprineo u velikoj meri da RT9 postane neatraktan, razlog tome je vožnja od 65 min. Kao rezultat, broj putnika se nije povećao i mnogo žalbi je bilo uobičajeno na dnevnom nivou i došlo je do zatvaranja.

Drugi primer za neuspeh ovog sistema bi bio Luksemburg u ranim dvehiljaditim godinama. Implementacija LRT projekta je nemoguća bez političke podrške. Politička podrška zavisi od javnog mnjenja, a suštinski zadatak projektnog menadžmenta je da se pobrine za javno mnjenje. Donošenje konačne političke odluke za implementaciju projekta znači prevazilaženje nekoliko tehničkih, finansijskih i institucionalnih prepreka. Ipak, rešavanje svih problema ne vodi nužno do uspeha. Komunikacija nikad ne sme biti zanemarena kada su u pitanju železnički projekti. Većina populacije neće lako shvatiti sve što se predloži, iako predložene stvari planerima deluju sasvim normalno, same brojke i podaci neće biti dovoljni da se ubedi javnost. Planeri znaju da su planiranje mobilnosti i prostorno planiranje usko zavisni jedno od drugog. Većina ljudi je svesna da je planiranje mobilnosti posledica korišćenja zemljišta, ali često sumnjaju da korišćenje zemlje takođe prati transportnu infrastrukturu. Lako je protivnicima tramvajskog voza da tvrde da je prostor previše vredan da bi se trošio na novi sistem javnog prevoza. Naročito trgovci i komercijalna udruženja imaju tendenciju da precenjuju benefite pristupačnosti puta i parkinga sa jedne strane, i da zanemaruju prednosti efikasne povezanosti javnog prevoza sa druge. Zato, prostor koji će zauzimati projekat tramvajskog voza ne može da bude rezultat samo inženjerske analize, već se moraju uzeti u obzir i politički okviri. Izgradnja projekta tramvajskog voza postavlja pitanje ko će biti prevoznik. U nekim slučajevima ovo može delovati očigledno kada monopolistička kompanija ne mora da se suočava sa konkurencijom – ili drugi ekstrem – kada tržišne sile odgovore na ovo pitanje na otvorenom tenderu. Tramvajski voz može dovesti do toga da postojeći prevoznici izgube delove tržišta i da to poveća njihovo protivljenje projektu. Problemi prevoznika su

poprilično senzitivni jer, s jedne strane, mogu se pojaviti socijalni konflikti, a s druge strane ljudi očekuju od inovativnog projekta tramvajskog voza da poboljša kvalitet usluge, što će možda smanjiti važnost postojećih javnih kompanija. Potreba za tehničkom studijom sa inteligentnim i obimnim komunikacionim naporima je od suštinske važnosti [15].

## 5. RAZVOJ BEOGRADSKOG METROA KROZ PROJEKTE

Prve reči o beogradskom metrou datiraju iz 1958. godine od arhitekta Nikole Dobrovića. Na njegovu inicijativu izdaje se dokument „Tehnika urbanizma – saobraćaja“ gde je predstavljen plan o uvođenju metroa u sistem javnog gradskog prevoza putnika. Prema arhitekti Dobroviću, trasa prve linije bila je na potezu Kalemegdan – Terazije – Slavija – Čubura. Inženjer Savo Janjić, desetak godina kasnije, predstavio je detaljnu studiju o metrou u Beogradu što je do tada bio prvi celovit koncept ikada predstavljen [20].

### 5.1. Studija iz 1968. godine

Studija iz 1968. godine je u stvari prvi projekat metroa koju su sastavili ugledni inženjeri na čelu sa doktorom Savom Janjićem. Oni su predstavili šemu koja je predviđala ukupno tri linije dužine približno 33 km sa 35 stanica. Linije su predstavljene slovima, A, B i C.

Tabela 1. Linije metroa (studija iz 1968. godine):

LINIJA	DUŽINA (km)	BROJ STANICA
A	14,30	16
B	9,10	10
C	9,55	12

Linija A se prostirala na trasi: Zemun Gornji grad – Bežanijska kosa – Novi Beograd – Terazije – Tašmajdan – Vukov spomenik – Zvezdara.

Linija B se prostirala na trasi: Kalemegdan – Terazije – Slavija – Čubura- Beograd Centar –Banjica.

Linija C se prostirala na trasi: Čukarica – Banovo brdo – Mostar – Slavija – Tašmajdan – Pančevački most – Višnjica.



Slika 21. Šema metroa iz 1968. godine[21]

Linije A i B predstavljale su okosnicu mreže, i one su ujedno bile najopterećenije, dok je treća linija predstavljala vezu između ove dve.

Linija A se protezala sa jednog kraja grada na drugi, gde je povezivala najgušće naseljene delove sa najvećim tokovima putnika. Početna stanica je bila na Zvezdari, a zatim se protezala duž tadašnjeg Bulevara revolucije. U potesu bulevara je projektovan plitki tunel, dok je u produžetku duboki, sve do izlaska na novi savski most. Na Terazijama je predviđeno ukrštanje sa linijom B, a tu su se ujedno i ukrštale i buduće linije tramvajске mreže. U nastavku se prelazila reka Sava. Prelaz preko reke je razmatran u više studija, a jedno od rešenja bilo je i kopanje tunela ispod reke. Ova opcija je uzeta kao izvodljiva uprkos visokoj ceni, ali se ipak odustalo zbog rastresitosti tla Novog Beograda. Po prelasku reke kod novog železničkog mosta, trasa se prostirala Bulevarom Zorana Đinđića do Tošinog bunara, a zatim kroz Bežanijsku kosu i sve do Zemuna.

Za liniju B, početna stanica je predviđena na Trošarini, tadašnjoj okretnici tramvaja 9 i 10. Na tom području se nalaze Voždovačka naselja Banjica, Jajinci, Kumodraž i naselja uz duž Avalskog puta. Dalji potes bi bio uz ulicu Vojvode Stepe do Autokomande, i to sa dubokim tunelom zbog velike visinske razlike, preko Čubure do Slavije. Na Slaviji je tačka ukrštavanja sa trećom linijom, linijom C. Nastavak je sledio preko Londona do Terazija, a na Terazijama je ukrštanje sa linijom A. Krajnja stanica je Kalemegdan, tačnije Zoološki vrt.

Za trasu C, bilo je predstavljeno nekoliko alternativa. Tada je izabrana kao najbolja trasa koja je



kretala sa Čukarice ka Hipodromu, preko mosta u Topčiderskoj dolini pa sve do Sajma, a odatle preko Mostara ka Slaviji. Na ovom delu trase nije izraženo poklapanje sa postojećim ulicama. Za dalji tok ka Karaburmi, postojale su dve varijante. Jedna preko Vukovog spomenika, a druga duž Grobljanske ulice [22].

### 5.2. Studija iz 1976. godine

Godine 1970. donosi se odluka o gradnji novog Beogradskog železničkog čvora, a nakon okončanja radova počela bi izgradnja metroa. Od 1967. do 1972. godine projektuje se generalni urbanistički plan koji je zasnovan na sistemima javnog prevoza u koji spada i metro. Osniva se i poseban sektor pod nazivom "Sektor za metro i podzemne radove", koji za primarni cilj ima izgradnju metroa u Beogradu.

Prema najpovoljnijem rešenju, izabrana je studija sa 5 metro linija. Projektom se predviđao kapacitet od oko 40.000 putnika u jednom času. Razdaljina između stanica oko 800 m i komercijalna brzina između 30 i 40 km/h. Planirane su, pored ovih pet metro linija, i četiri linije regionalnog metroa.

M1: EI (Zemun) – Zemun – Stari Merkator – Centar Novog Beograda – Obala – Terazijaska terasa – Dom Skupštine – Vukov spomenik – Konjarnik – Mali Mokri Lug.

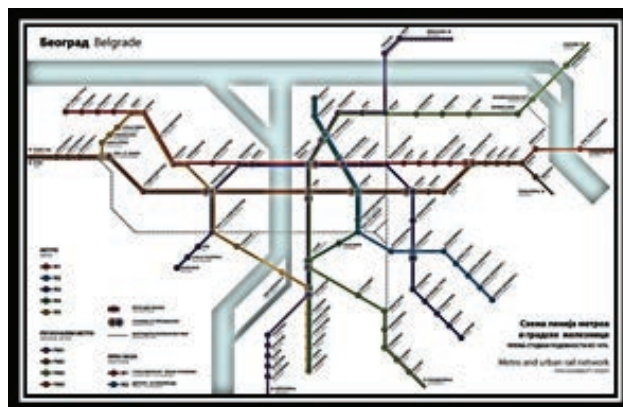
M2: Dorćol – Trg republike – Dom Skupštine – Slavija – Železnička stanica Centar – Autokomanda – Dušanovac – Braće Jerković 2.

M3: Bežanija – Železnička stanica Novi Beograd – Centar Novog Beograda – Obala – Terazijaska terasa – Dom Skupštine – Vukov spomenik – Čubura – Dušanovac – Trošarina – Jajinci.

M4: Dorćol – Trg republike – Dom Skupštine – Slavija – Železnička stanica Centar – Sajam – Hipodrom – Banovo brdo – Kneževac.

M5: Železnička stanica Zemun – Zemun – Stari Merkator – Centar Novog Beograda – Železnička stanica Novi Beograd – Hipodrom – Banovo brdo – Kneževac.

RM1: Obrenovac - Bele vode – Hipodrom – Sajam – Sava – Terazijaska terasa – Trg republike – Dunav – Ovča – Zrenjanin.



Slika 22. Šema metroa, studija iz 1976. godine[22]

RM2: Ruma – Batajnica – Železnička stanica Zemun – Centar Novog Beograda – Sava – Slavija – Čubura – Šumice – Mali Mokri Lug – Vinča – Požarevac.

RM3: Mladenovac – Resnik – Rakovica – Sajam – Sava – Terazijaska terasa – Trg republike – Dunav – Višnjica – Veliko Selo – Pančevo.

RM4: Novi Sad – Batajnica – Železnička stanica Zemun – Centar Novog Beograda – Sava – Slavija – Čubura – Šumice – Mali Mokri Lug – Vinča – Smeđerevo.

### 5.3. Stanje danas

Skupština grada Beograda je u junu 2010. usvojila informaciju o izradi dokumenta kojim bi se definisali osnovni zahtevi u izgradnji beogradskog metroa, prema kojem će se metro graditi kao nezavisan šinski sistem, bez ukrštanja sa ostalim drumskim saobraćajem, sa dva osnovna pravca od Zemuna i Novog Beograda do Ustaničke ulice, i od Karaburme do Banovog brda i Vidikovca, sa ukrštanjem u centru grada. Trase bi se kretale podzemno sa dubokim tunelima i u neki tačkama bi izlazile na površinu, gde god bi to bilo moguće zbog smanjenja troškova kopanja [23].

Danas, 2019. godine situacija je takva da Beograd nikada nije bio bliži metrou. U protekle dve i po godine razrađivan je projekat za beogradski metro pod nadzorom francuskih firmi "Alstom" i "Egis".

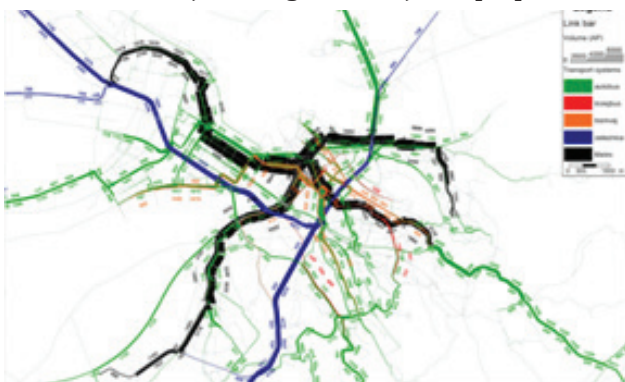
Predstavljen je master plan koji obuhvata celokupan saobraćaj na teritoriji Beograda. Pod tim spadaju i železnički sistemi i metro sistem. Plan se sastoji iz proširenja postojećeg BG voza i izgradnja metro

linija. S obzirom na plan, odnosno na pojačavanje rada BG voza i projekat metroa, fokus je postavljen na ova dva vida prevoza. Rezultati jasno pokazuju važnost budućih investicija u sistem javnog prevoza, ali ne moraju biti kanalisane na prosperitet sistema prigradskih železnica.



Slika 23. Šematski prikaz linija BG voza i metroa prema master planu Beograda 2019. godine [23]

Na taj način bi se povećao uspeh sistema koji je instaliran od 2011. godine sve do danas, tačnije unapredio bi se. Sistem BG voza zajedno sa metroom bio bi od velikog značaja za zahteve prevoza na kraćim i srednjim relacijama. U idealnom slučaju oba sistema će se implementirati prema planu, jer će BG voz sam po sebi iskusiti ograničen uspeh iako je isplativ, jer je koridor kojim prolazi ograničen topografijom i svojstvenom prirodom teškog teretnog sistema, koji zahteva duže razdaljine između stajališta i kraće frekvencije. Ove karakteristike ograničavaju efikasnost mreže BG voza u poređenju sa metroom ili pak LRT sistemima, zbog nedostatka mogućnosti prostiranja, međutim efikasan je u opsluživanju tržišta sa srednjim i dugim relacijama [23].



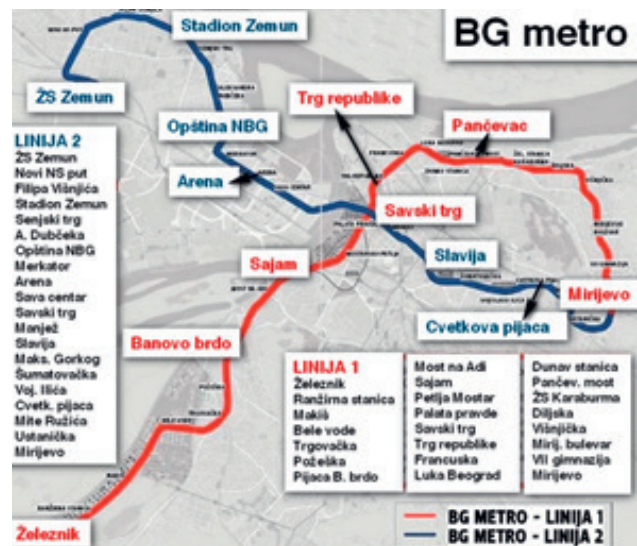
Slika 24. Šematski prikaz svih vidova javnog prevoza prema master planu Beograda 2019. godine [23]

Prema najnovijim podacima gradnja metroa počće u Železniku, prve dve linije ukrstiće se na Savskom trgu i u Mirijevu, trasa ka Novom Beogradu ići će kroz tunel ispod Save, a prvu vožnju mogli bismo da očekujemo 2025. godine. Ovi podaci dolaze iz studije francuske firme "Egis" u saradnji sa JKP "Beogradski metro i voz".

Studija je završena i usvojilo ju je JKP "Beogradski metro i voz". U toku je prevod Studije, ali već uveliko se koristi za pregovore i prezentacije.

Studija francuskog "Ežisa" predvidela je dve linije. Prvu od Železnika do Mirijeva (prva faza do Pančevačkog mosta) dugu 21,3 km sa 23 stanice i drugu od Mirijeva do Zemuna, dugu 19,2 km sa 20 stanica.

Trase su definisane. Sve analize su pokazale da najveći problem u saobraćaju postoje od Banovog brda do Mostarske petlje. Taj pravac predstavlja prioritet za rešavanje, a na njega se nadovezuje "Beograd na vodi" kao budući najveći generator putovanja. Zaključeno je da se jednom linijom neće značajno poboljšati stanje u javnom prevozu. Kad se dve linije metroa ukrste broj putnika na prvoj skoči za 45 %. A treća linija ujedno i poslednja će da upotpuni sistem.



Slika 25. Beogradski metro 2025. godina [24]

Dilema o izgradnji "lakog" ili "teškog" metroa, tačnije da li će ceo sistem biti pod zemljom ili ne, razrešena je. Prema projektu mali procenat trase će se prostirati iznad zemlje. Dužina će biti oko 2,5km.



Što se tiče podzemnih trasa, najzanimljivija je ona koja treba da pređe reku. Tačnije, to bi bio tunel ispod reke Save, kojim bi druga linija povezala stari i Novi Beograd. Tunel je optimalna mogućnost za drugu liniju. Ona je nešto skuplja, ali je veoma funkcionalna.

Tunel bi trebalo da se nalazi negde iza zgrade bivše Glavne železničke stanice i Starog savskog mosta.



Slika 26. Stari savski most (okvirna pozicija tunela za BG metro)[25]

Postoje stručnjaci koji tvrde da bi moglo da bude problema prilikom gradnje zbog klizišta i laguma. Problemi u izgradnji uzeti su u obzir. Urađena je analiza sastava tla na deonici na kojoj će ići prva faza metroa, od Železnika do Karaburme. Pokazalo se da postoje različiti sastavi tla što otežava posao, jer je potrebna specijalna TBM mašina, koja može da radi i u kamenu i u rastresitom, podvodnom tlu.

Početak gradnje uveliko se najavljuje za kraj 2021. godine. Metro će da se radi fazno. Na Makiškom polju počinje gradnja i tu će se raditi po zemlji, tako da je realno da bi krajem 2021. mogla da počne gradnja. Glavni zahvati ne, ali početak svakako da. Radovi će početi kod Makiškog polja jer tamo ima dovoljno prostora za gradnju depoa.

Procena, koliko vremena treba da prođe od početka radova do puštanja u rad prve linije, je po planu oko četiri i po godine. Što se tiče druge linije i nekog zaokruživanja sistema planom je predviđena 2033. godina, ako ne i ranije.

Sa francuskom firmom je potpisano pismo o razumevanju. Osim donacije za prethodnu studiju izvodljivosti i generalni projekat, ono se tiče i

nabavke vozova, šina, kontaktne mreže, mehanike. Najveći trošak predstavlja građevinski radovi, a tu postoje ugovori o saradnji sa kineskim firmama. Partnerstvo sa ove dve zemlje predstavlja veoma dobru kombinaciju da u zajedničkom poslu mi dobijemo najbolje rezultate. [24]

Kada je reč o finansijama, generalnim projektom je definisano da će obe linije koštati 4,4 milijarde evra, ali se ističe da se ta cifra mora uzeti sa rezervom. Prva faza prve linije koštaće milijardu i 860 miliona evra. [26]

Linija 1, stanice: Železnik, Ranžirna stanica, Makiš, Bele Vode, Trgovačka, Požeška, Pijaca Banovo Brdo, Most na Adi, Sajam, Petlja Mostar, Palata pravde, Savki trg, Trg republike, Francuska ulica, Luka Beograd, Dunav stanica, Pančevački most, ŽS Karaburma, Diljska ulica, Višnjička ulica, Mirijeovski bulevar, VII gimnazija, Mirijevo.

Linija 2, stanice: Novi NS put, Ul. Filipa Višnjića, Stadion Zemun, Senjski trg, A. Dubočeka, Opština NBG, Merktor, Arena, Sava centar, Savski trg, Manjež, Slavija, Ul. Maksima Gorkog, Sumatovačka ulica, Cvetkova pijaca, Dunav stanica, Pančevački most, ŽS Karaburma, Diljska ulica, Višnjička ulica, Ulica Mite Ružića, Ustanička ulica, Mirijevo.

## 6. ZAKLJUČAK

U radu su predstavljeni različiti šinski sistemi za javni gradski i prigradski prevoz putnika, od kojih se neki primenjuju i u Republici Srbiji, kao i specifična rešenja u razvijenim državama u Evropi i na drugim kontinentima. Cilj jeste da se prikažu različita tehnološka rešenja i iskustva drugih država, te da se time olakša i ubrza izbor najpogodnijih projektnih rešenja u budućnosti za našu zemlju.

Prikaz sistema u Sofiji predstavlja najrealniji reper, koji može poslužiti kao "kalup" za Beograd. Tome doprinosi i velika sličnost dve zemlje po broju stanovnika kao i u finansijskoj snazi, a finansijska moć predstavlja možda i ključni faktor u izboru najpogodnijeg sistema javnog gradskog prevoza putnika u Beogradu.

Predstavljeni su još i laki šinski sistemi kao i tramvaji, koji se mogu smatrati kao zamenski sistemi za metro. Njihova prednost jeste upravo u ceni, troškovi njihovog projektovanja i izgradnje su značajno niži u poređenju sa metroima. Kao mana se može izdvojiti da ti sistemi nisu potpuno izolovani, tačnije da ništa od spoljnih faktora ne može da utiče na njihovo funkcionisanje.

**LITERATURA**

- [1] Nikolić V, Milinković S, Vesković S, Pavlica D: Regionalni putnički saobraćaj – iskustva iz Južnog Banata, *Železnice*, Vol. 64. no. 2, pp 115-125, septembar 2019.
- [2] Čičak, M., Vesković, S., "Organizacija železničkog saobraćaja II" Beograd, Srbija, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, 2005.
- [3] <http://igorgsp.blogspot.com/2011/07/caf-urbos-3-prvi-niskopodni-tramvaj-u.html>
- [4] <http://www.kuala-lumpur.ws/transportation/light-rail-transit.htm>
- [5] <http://www.kllexportmalaysia.com/2016/11/10/new-trains-for-lrt-kelanjaya-line-by-year-end/>
- [6] [http://www.build.mk/docs/users/clover-stack/JAVEN%20PREVOZ/ekosvest%20urban\\_sinski.pdf](http://www.build.mk/docs/users/clover-stack/JAVEN%20PREVOZ/ekosvest%20urban_sinski.pdf)
- [7] [https://en.wikipedia.org/wiki/Rubber-tyred\\_metro](https://en.wikipedia.org/wiki/Rubber-tyred_metro)
- [8] <https://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=106508239>
- [9] J Mašek, M Kendra, S Milinković, S Vesković, D Bárta, "Proposal and application of methodology of revitalisation of regional railway track in Slovakia and Serbia. Part 1: Theoretical approach and proposal of methodology for revitalisation of regional railways", *Transport Problems, Volume 10 Special Edition*, pp 85—95, 2015
- [10] <https://www.akg-images.de/archive/-2UMDHUEBH5F4.html>
- [11] G Stojić, D Mladenović, O Prentkovskis, S Vesković, A Novel Model for Determining Public Service Compensation in Integrated Public Transport Systems, *Sustainability*, 10(9), 2969;
- [12] <https://doi.org/10.3390/su10092969>, 2018
- [13] [https://en.wikipedia.org/wiki/Catania\\_Metro](https://en.wikipedia.org/wiki/Catania_Metro)
- [14] [https://en.wikipedia.org/wiki/Sofia\\_Metro](https://en.wikipedia.org/wiki/Sofia_Metro)
- [15] <http://www.urbanrail.net/eu/bg/sofia/sofia.htm>
- [16] <https://www.metrosofia.com/en/>
- [17] Stefanović G., "Tram train technology review and developing possibilities", Beograd, Srbija, Predavanje, Saobraćajni fakultet univerziteta u Beogradu, 2018.
- [18] <https://www.lightrail.nl/lightrailatlas/lra-pages/lra-highlights-english.htm>
- [19] [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/34/Hofplein\\_21-08-07.jpg/400px-Hofplein\\_21-08-07.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/34/Hofplein_21-08-07.jpg/400px-Hofplein_21-08-07.jpg)
- [20] [https://en.wikipedia.org/wiki/Sheffield\\_Supertram](https://en.wikipedia.org/wiki/Sheffield_Supertram)
- [21] <https://www.railwaygazette.com/news/passenger/single-view/view/diesel-tram-trains-for-puebla.html>
- [22] <http://beobuild.rs/forum/viewtopic.php?t=2027&start=175>
- [23] Janjic, S. "Studija beogradskog metroa", Beograd, Jugoslavija, Zajednica jugoslovenskih zeleznica, 1968.
- [24] [http://ewiki.org/ru/images/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B4%D0%B8%D0%B2\\_%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B6%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8](http://ewiki.org/ru/images/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B4%D0%B8%D0%B2_%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B6%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8)
- [25] [http://www.beograd.rs/images/file/1e96abdfc0ae1c58aea41f15b325d2aa\\_2477873010.pdf](http://www.beograd.rs/images/file/1e96abdfc0ae1c58aea41f15b325d2aa_2477873010.pdf)
- [26] <https://www.blic.rs/vesti/beograd/mapa-metro-ispod-save-prva-voznja-2025-otkrivamo-vam-trase-prve-dve-linije-ko-ce-ga/cqlp4fw>
- [27] <http://rs.n1info.com/Biznis/a251267/Folic-Stari-Savski-most-se-ne-uklanja-vec-dobija-novi-oblik.html>
- [28] <http://www.rts.rs/page/stories/sr/story/125/drustvo/3554295/beogradski-metro--dve-linije-vise-od-40-stanica-tunel-ispod-save.html>



GORDANA STANIĆ\*

## UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA, DOBRE PRAKSE I ISKUSTVA ZAPOSLENIH U BEOGRADU

## HUMAN RESOURCE MANAGEMENT, GOOD PRACTICES AND EXPERIENCES OF EMPLOYEES IN BELGRADE

Datum prijema rada: 7.3.2019.

UDK: 658|658.3+005.95/.96

### REZIME:

Uspeh svake organizacije baziran je na njenim resursima. Danas najznačajniju ulogu za svaku organizaciju imaju upravo ljudski resursi, pa je uloga menadžmenta ljudskih resursa veoma važna, a bez poslovne funkcije upravljanja ljudskim resursima ne bi bilo moguće sporvoditi neophodne aktivnosti koje su značajne za uspeh svake organizacije. Osnove aktivnosti (proces) upravljanja ljudskim resursima su: planiranje ljudskih resursa, regrutovanje, selekcija, socijalizacija, obuka i razvoj, merenje performansi, kompenzacija i otpuštanje, sindikalno organizovanje, odnosno radni odnosi, i nezaobilazno bezbednost i zdravlje na radu. Upravo su ovi procesi i sama funkcija upravljanja ljudskim resursima predmet istraživanja ovog rada.

**Ključne reči:** upravljanje ljudskim resursima, organizacija, okoruženje, procesi, poslovna funkcija

### SUMMARY:

The success of any organization is based on its resources. Today, the most important role for every organization is played by human resources, so the role of human resource management is very important, and without the business function of human resource management it would not be possible to carry out the necessary activities that are important for the success of any organization. The basic activities (processes) of human resource management are: human resource planning, recruitment, selection, socialization, training and development, performance measurement, compensation and dismissal, trade union organization or labor relations and the inevitable safety and health at work. These processes and function of Human Resource Management are the subject of this paper.

**Key words:** Human Resource Management, organization, enterprise, processes, business functions

\* Gordana Stanić, inž. inf. teh. i sist, Visoka škola strukovnih studija za IT, Beograd, Savski nasip 7, gordana6317@its.edu.rs

## 1. UVOD

Predmet istraživanja rada jeste razumevanje značaja ljudskih resursa i njihovog upravljanja u organizaciji. Definisanjem osnovnih aktivnosti i zaduženja menadžmenta ljudskih resursa može se uvideti da bez odgovarajućeg funcionisanja upravljanja ljudskim resursima organizacija ne bi uspela da postigne visok nivo efikasnosti i ispuni svoje ciljeve.

Upravljanje ljudskim resursima je sastavni deo upravljanja preduzećem. Upravljanje ljudskim resursima obuhvata upravljanje ponašanjem zaposlenih u procesu rada, od čijih rezultata zavisi uspeh organizacije. Uspešno upravljanje zahteva sistematično izvršenje svih faza koje upravljanje ljudskim resursima (HRM; MLJR) obuhvata, kako bi se za svako radno mesto obezbedili kvalifikovani radnici koji će individualnim ili grupnim radom ostvariti maksimalne rezultate.

Rad se bavi posmatanjem dobrih praksi, odnosno analizom sadržaja sprovedenog istraživanja veb portala za regrutovanje i selekciju ljudskih resursa "Indeed", i primarnim istraživanjem na uzorku od 30 ispitanika zaposlenih na teritoriji grada Beograda.

## 2. MENADŽMENT LJUDSKIH RESURSA

Pojmom ljudski resursi obuhvaćeni su ljudi koji aktivno učestvuju u radu, ali i oni koji su u pripremi i potrazi za radom [1]. Interes preduzeća za upravljanje ljudima, njihovim razvojem i potencijalima, relativno je novo uverenje. Na doprinos ljudi u organizaciji ukazala su istraživanja iz prve polovine 20. veka, koja su upozorila na smisao motivacije, neformalnih odnosa, stila vođstva, itd. Još u 18. veku Adam Smith, škotski ekonomista, isticao je u svojim delima važnost pojedinca i njegovog obrazovanja, ne samo za organizacije, već i za društvo u celini. U 19. veku Karl Marx, nemački filozof, u ispiti vanju faktora proizvodnje kao primarno mesto navodio je sturčnost radnika, dok je čovekov svestrani razvoj i znanje smatrao najvažnijom proizvodnom snagom svakog društva. Ljudima je danas priznat veliki značaj, zahvaljujući mnogim istraživanjima kojima je dokazana povezanost obrazovanja i uspešnosti.

Upravljanje ljudskim resursima predstavlja izazov, jer nisu sve osobe, niti preduzeća jedinstvena. Samim tim nije moguće napraviti standard u kome

bi se definisalo kako upravljati svim preduzećima i ljudima, njihova zaduženja nisu statična. Od menadžera za ljudske resurse se očekuje konstantno usavršavanje, vođenje i prisutvo raznim kongresima, seminarima itd.

Mc Court i Eldridge definišu upravljanje ljudskim resursima kao "način na koji organizacije upravljaju svojim osobljem i utiču na njihov razvoj i usavršavanje" [2]. Visoko obrazovani stručnjaci, kreativne osobe, osobe koje poseduju raznovrsne veštine i sposobnosti, danas su nešto bez čega ne može postojati ni jedna kvalitetna organizacija.

Model koji postaje sve značajniji devedesetih godina 20. veka jeste model intelektualnog kapitala [6]. Intelektualni kapital je pojam pod kojim se ne podrazumevaju bilo koja znanja u organizaciji, već samo ona koja se mogu pretvoriti u vrednost ili omogućuju postizanje konkurentske prednosti. Pokazatelji intelektualnog kapitala mogu se razlikovati u organizacijama jer u zavisnosti od delatnosti organizacije i njenih ciljeva, razlikuje se i intelektualni kapital, to jest zaduženja koja imaju vrednost ili mogu doprineti sticanju konkurentske prednosti.

Iz svega navedenog može se doći do zaključka da su inovacija i znanje ključni faktori razvoja, ali i opstanka organizacije. U današnjim uslovima na tržištu, težište rada je intelektualna i psihička energija ljudi, dok je u prošlosti akcenat bio na fizičkoj snazi ljudi.

Najvažnije aktivnosti koje upravljanje ljudskim resursima obuhvata su:

- planiranje ljudskih resursa,
- regrutovanje,
- selekcija,
- uvođenje u radnu sredinu, obuka i usavršavanje,
- merenje performansi,
- unapređenje, premeštaj, degradiranje, razrešenje.

Polazna osnova svake aktivnosti upravljanja ljudskim resursima je analiza posla. Adekvatno obavljena analiza posla omogućuje organizaciji da uskladi kompetencije ljudi za zahtevima posla. U suprotnom dolazi do nesklada, što se reflektuje kroz niži nivo produktivnosti, izostanak i nezadovoljstva poslom.

Pet najkorišćenijih metoda analize posla su: intervjui, upitnici, posmatranje, dnevници, intervjui sa ekspertima.

Analiza posla omogućava kompaniji da prikupi i analizira podatke o zaduženjima zaposlenog na njegovom radnom mestu, načinima obavljanja konkrentog posla, uslovima u kojima radi, pishofizičkim osobinama i standardima performansi koje su specifične za definisano radno mesto [1].

Dve grupe informacija [1]:

1. sadržaj i karakteristike određenog posla i načini njegovog obavljanja,
2. prethodno navedene informacije, odnose se na izvršioce, odnosno sposobnosti, znanja i veštine koje su potrebne za upešno obavljanje određenog posla.

U analizi posla neophodno je analizirati prvo krajnji rezultat procesa. Na primer, ukoliko govorimo o programiranju, razvijanju programa moramo znati šta je krajnji rezultat, šta je to što će program raditi za nas. Na taj način moći će da se identifikuje koji je programski jezik potreban, da li će kompaniji biti potreban samo jedan ili više programera, da li je to kompleksan program, zahtevan poduhvat, da li je potrebno da ima prethodno iskustvo? Na osnovu te analize znaće se koliko ljudi je neophodno regrutovati, koje su neophodne specifikacije posla i zahtevane kvalifikacije, kao i koliko vremena i novca će nam biti potrebno za naš željeni program.

### 3. PRAKSE UPRAVLJANJA LJUDSKIM RESURSIMA (DOBRE PRAKSE)

#### 3.1. Statistička istraživanja i njihov uticaj na menadžment ljudskih resursa

U nastavku biće prikazana statistika zapošljavanja i praksi upravljanja ljudskim resursima u Americi, kao značajan pokazatelj za buduće trendove i u našoj zemlji. Statistika omogućava menadžmentu da sagleda razlike odeljenja na osnovu performansi, uticaj klasifikacije posla na ličnost zaposlenog, kakve su posledice napuštanja kompanije od strane zaposlenog. Zahvaljujući statističkim podacima mogu se dobiti i odgovori na neka pitanja koja mogu bitno uticati na rezultate poslovanja kompanije, kao što su razlozi napuštanja kompanije od strane zaposlenog, karakteristike zaposlenih, da li se njihova produktivnost nakon obuke poboljšala, itd. Na osnovu svega navedenog menadžment će znati koje su potrebne modifikacije u njegovim aktivnostima kako bi ispunio i poboljšao zahteve zaposlenih i novozaposlenih.

„U proseku oni koji traže posao će provesti 11 sati nedeljno tražeći odgovarajući posao“ [3]. (Career-builder)

„Top 5 informacija koje kandidati žele da im poslodavci obezbede dok su u potrazi za poslom su sledeće [4]:

- detalji o paketima kompenzacije,
- detalji o paketima pogodnosti,
- osnovne informacije o kompaniji,
- detalji o tome šta preduzeće čini atraktivnim mestom za rad,
- misija, vizija, ciljevi i vrednosti kompanije. (Indeed U.S. Site Survey, January 2016)

„Kandidati ne žele da potroše više od dvadeset minuta na prijavu za zaposlenje [4].“ (Careerbuilder). „Oko 92% zaposlenih bi razmislio o napuštanju svog trenutnog posla ukoliko im se ukaže prilika u drugoj organizaciji koja ima odličan korporativni ugled“ [4]. (Corporate Responsibility Magazine, September 2015).

„Oko 97% diplomaca iz 2017. godine reklo je da će im trebati obuka na radnom mestu kako bi napredovali u karijeri [4].“ (Gen Z Report Accenture 2017)

Prvih pet izvora prijave za zaposlenje [4]:

- Oglasi za posao 52,17%.
- Internet stranice 33,90%.
- Preporuke 3,07%.
- Interne prijave 2,26%.
- Agencija 1,76%.

(Jobvite 2017 Recruiting Funnel Benchmark Report)

Na osnovu prvog primera može se videti da zaposleni traže odgovarajući posao 11 sati nedeljno. Iz toga statistički alati otkrivaju i koji je to vremenski period u kome kandidati najčešće traže posao, kako bi znali kada da objave oglas na sajtu. Navedena istraživanja predstavljaju primere samo dela statistike koja je dostupna menadžmentu i koja mu može pomoći da poboljša regrutovanje kandidata, ali i ostale aktivnosti, kako bi kompanija opstala na tržištu i zadržala ili ostvarila prednost u odnosu na konkurenciju.

#### 3.2. Najbolji poslodavci 2019. godine

U ovom delu iznose se podaci sa sajta Indeed. Indeed je kompanija koja uz pomoć svog veb portala zauzima prvo mesto na svetu za zapošljavanje



(regrutovanje ljudskih resursa) sa više od 250 miliona posetilaca svakog meseca. Usmereni su na privlačenje kandidata u potrazi za poslom, objavljivanje njihovih biografija i pretrage kompanija, ali omogućavaju kompanijama da postavljaju oglase za posao. Svakog dana milioni ljudi povezuju se sa novim poslovnim mogućnostima. Indeed je pored osnovne ponude uključio i sekundarnu i sada na svojoj veb lokaciji nudi odeljak "Pregledi kompanija". Recenzije kompanija povezane su sa profilima, tako da svako ko gleda jedan od poslova kompanije može da vidi šta zaposleni imaju da kažu o navedenom radnom mestu, okruženju, poslodavcima itd.

Njihova misija je da pomognu ljudima da se povežu sa poslodavcima i pronađu posao. Imaju više od 9.800 globalnih zaposlenih. Osim internet stranice, takođe postoji i aplikacija koja omogućuje poslodavcima da, na osnovu prethodnih urađenih procena kandidata koje sama aplikacija obavlja, vide koji kandidati imaju veštine koje su njima potrebne.

Danas gotovo svi prate recenzije pre nego što krenu u pretragu. Nesumnjivo je da se recenzije ne prate samo za poslove, već i prilikom donošenja raznih odluka kao što su: šta će se jesti, šta će se gledati itd. Kandidati očekuju transparentnost i informacije prilikom prijavljivanja za posao, a 95% radnika kaže da bi uvid u reputaciju poslodavca kompanije bio važan.

Indeed je jedan od najvećih sajtova za posao i zapošljavanje na svetu, aktuelan u 62 zemlje sveta i zemljama Sjedinjenih Američkih Država. Na osnovu ocene i komentara zaposlenih na spomenutom sajtu, ove dve kompanije su zauzele prvo i drugo mesto u 2019. godini [5]:

Najveću ocenu je osvojila kompanija Adobe (sa ocenom 4.3) osnovana 1982. godine, dok je drugo mesto zauzela kompanija Facebook (sa ocenom 4.2) osnovana 2004. godine. Adobe je svima dobro poznata kompanija računarskog softvera koja je najpoznatija po tome što je promenila svet digitalnog dizajna kroz multimedijalne i kreativne softverske proizvode, poput Adobe photoshop-a i cretaive cloud-a.

Na osnovu komentara i ocena zaposlenih može se reći da ova kompanija pruža sjajno iskustvo za

svoje zaposlene. U jednom od komentara navedeno je da je Adobe "jedno od najboljih mesta za rad koje ispunjava sve vrednosti, iskreni, izuzetni i inovativni". Recezenti su pohvalili talentovane, pamente i ljubazne kolege, ali i poslodavce, posebno naglašavajući kulturu organizacije sa odličnom ravnotežom poslovnog i privatnog života i fantastičnom kulturom. Pored toga, istakli su da je rukovodstvo pronicljivo, uvek gleda u budućnost i uspešno vodi kompaniju kroz njenu transformaciju koja je praćena boljom pozicijom na tržištu i rekordnim prihodima.

Kompanija Facebook od svog osnivanja kreirala je doprinos na osnovu koga i danas jednostavno i besplatno komuniciramo i delimo informacije. Facebook se neprestano rangira na listama najboljih mesta za rad. Recezentni ističu da kompanija uvek prema svojim zaposlenima pokazuje brigu, kao i jasnu misiju i kulturu organizacije. Neki od njih navode da je: "Zagarantovana dobra atmosfera i komunikacija, verodostojno iskustvo u obuci i da su sponzorirani događaji kompanije uvek odličan način i prilika da provedete vreme sa svojim timom iz kancelarije."

Na osnovu sprovedenih istraživanja na navedenim sajtovima i recenzijama zaposlenih istaknuta je važnost radnog okruženja, bilo da je okruženje zabavno, podržavajuće itd. Pozitivno radno okruženje omogućuje organizaciji da njeni zaposleni budu angažovaniji, a angažovaniji radnici povećavaju zasigurno povećanje produktivnosti i ukoliko su zadovoljni ostati u svojoj organizaciji duže.

Najbolje ocenjena radna mesta rezultat su dobrog iskustva zaposlenih, a na osnovu njihovih recenzija organizaciji će biti laže da pridobije visoko angažovane kandidate.

#### 4. ANKETNO ISTRAŽIVANJE ISKUSTAVA ZAPOSLENIH U BEOGRADU

Istraživanje je izvršeno u periodu od 3.9. do 15.9.2020. godine. Učesnici ovog istraživanja su zaposleni iz različitih industrijskih grana, koji su odabrali da učestvuju u istraživanju. U anketi je učestvovalo 30 zaposlenih na području Beograda. Cilj istraživanja jeste da se na uzorku od 30 različitih ispitanika sagleda da li i koliko današnja preduzeća sprovode neke od osnovnih aktivnosti upravljanja ljudskim resursima.

Anketa je kreirana korišćenjem Google Forms alata. Anketu čini 8 različitih sekcija. Pitanja u upitniku su bila zatvorenog i otvorenog tipa:

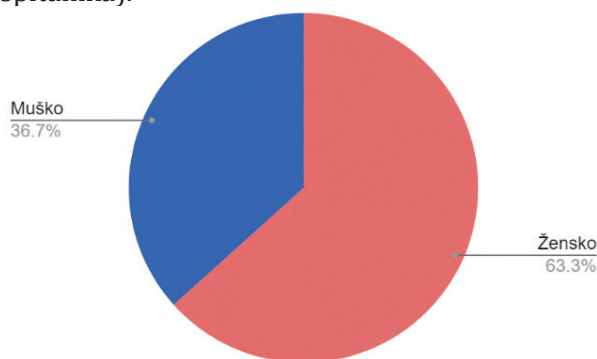
1. Informacije o zaposlenom (Izaberite Vaš pol; Koliko imate godina?; Koliko dugo ste zaposleni u kompaniji?; Koji je stepen Vaše stručne spreme?);
2. Planiranje (Da li mislite da kompanije adekvatno planiraju potrebe za ljudskim resursima?; Da li znate koje metode planiranja se koriste?; Da li mislite da kompanija ima dovoljan broj zaposlenih?);
3. Rekrutovanje (Da li ste bili zadovoljni sadržajem teksta konkursa, odnosno informacijama o radnom mestu?; Na koji način ste saznali za konkurs za radno mesto u trenutnom preduzeću?; Na koji način ste se prijavili za posao?; Da li postoje interni oglasi u kompaniji na koje možete konkurisati?);
4. Selekcija (Koliko ste dugo čekali na odgovor (ukoliko ste se prijavili na konkurs)?; Da li ste u fazi selekcije za posao, popunjavali neke testove?; Da li ste bili intervjuisani?);
5. Uvođenje u radnu sredinu, socijalizacija i obuka (Da li ste pre zaposlenja bili upoznati sa procedurama, propisima i organizacionom kulturom?; Da li ste bili upoznati sa kolegama u okviru Vašeg sektora?; Da li ste pre zaposlenja prošli program obuke?; Da li ste zadovoljni programom obuke?; Gde je obuka sprovedena?; Da li preduzeće zajedno sa Vama upravlja Vašom karijerom (brine o vašem razvoju, napredovanju, premeštanju); Da li ste član sindikalne organizacije?);
6. Merenje performansi (Da li preduzeće meri vaš radni učinak?; Da li postoje standardi za merenje performansi i rezultata koje treba da ostvarite na Vašem radnom mestu?; Koliko često se ocenjuje Vaš radni učinak?; Da li smatrate da su ocene relevantan pokazatelj Vaših ostvarenih rezultata?);
7. Motivacija (Da li radno okruženje utiče na Vašu motivaciju?; Da li Vas plata motiviše?; Da li mislite da je nadređenima bitno da stimulišu Vašu motivaciju?);
8. Unapređenje, premeštaj, degradiranje, razrešenje (Da li postoji mogućnost za Vaš napredak u ovoj kompaniji?; Da li je česta pojava da Vi ili neko od kolega bude premešten na drugo radno mesto kako bi stekao nove veštine?; Da li Vi ili ostali zaposleni u kompaniji mogu biti

degradirani zbog neadekvatnog ponašanja na radnom mestu ili nekog drugog razloga koji utiče negativno na produktivnost i okolinu?; Da li zaposleni često sami napuštaju kompaniju?).

U nastavku biće dat kratak opis na osnovu sumarnog prikaza svih odgovora. Pitanja i odgovori će biti opisani i prikazani u grafikonima ili tabelama. Kod tabela je svako pitanje iz tabele označeno njegovim rednim brojem, pa će se u nastavku upotrebljavati na primer: samo izraz treće pitanje ili samo treće pitanje iz tabele prilikom opisa pitanja i odgovora.

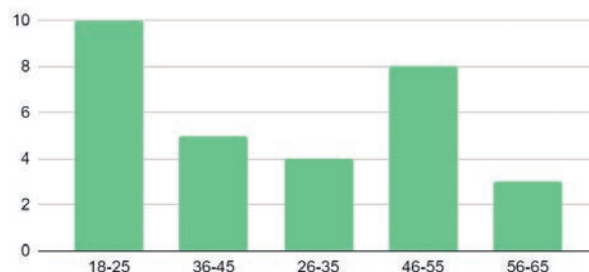
Na osnovu sekcije 1 dobijene su sledeće informacije.

Prvo pitanje iz sekcije 1. odnosi se na pol zaposlenih. Na grafikonu 1. može se videti da većinu zaposlenih čine žene (63.3%: 19 ispitanika) dok muškarci čine nešto manji procenat (36.7%: 11 ispitanika).



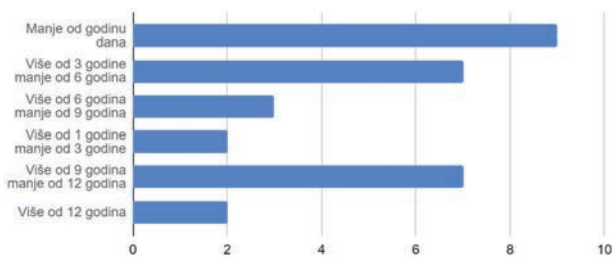
Grafikon 1. Pol zaposlenih

Drugo pitanje iz sekcije 1. odnosi se na starost zaposlenih. Na grafikonu 2. može se videti da je 10 ispitanika (33.3%) u opsegu starosti između 18 i 25 godina, 4 ispitanika (13,3%) u opsegu starosti između 26 i 35 godina, 5 ispitanika (16,7%) je u opsegu starosti između 36 i 45 godina, 8 ispitanika (26,7%) je u opsegu starosti između 46 i 55 godina, dok su samo 3 ispitanika (10%) u opsegu starosti između 56 i 65 godina.



Grafikon 2. Godine zaposlenih

Treće pitanje iz sekcije 1. odnosi se na dužinu zaposlenja u organizaciji koja je prikazana na grafikonu ispod (grafikon 3). Iz priloženog može se uočiti da je najveći broj zaposlenih u organizaciji manje od godinu dana (9 ispitanika, to jest 30%), dok je ukupno 14 ispitanika (46,6%), njih 7 u organizaciji više od 3 godine i manje od 6 godina, a preostalih 7 je u organizaciji više od 9 godina i manje od 12 godina; 3 ispitanika (10%) je u organizaciji više od 6 godina i manje od 9 godina i na kraju najmanji broj ispitanika (2 to jest 6,7%) je zaposleno u kompaniji više od 1 godine i manje od 3 godine. Takođe, postoji slučaj gde su 2 ispitanika (6,7%) u kompaniji više od 12 godina.



Grafikon 3. Dužina zaposlenja

Na sledećem grafikonu iz sekcije 1. (grafikon 4) prikazan je stepen obrazovanja zaposlenog. Može se videti da je najveći broj zaposlenih (9 to jest 30%) ima završenu školu strukovnih studija u trajanju od 3 godine, dok najmanji broj zaposlenih ima završeno srednje stručno obrazovanje u trajanju od 3 godine.

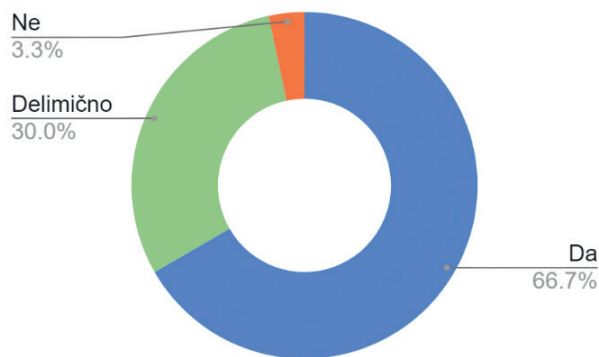


Grafikon 4. Stepen stručne spreme

Na osnovu pitanja i odgovora iz sekcije 2. koja se odnosi na planiranje ljudskih resursa, dobijeni su podaci u nastavku analize.

Prvo pitanje iz sekcije 2: Da li mislite da kompanija adekvatno planira potrebe za ljudskim resursima? ima ponuđena 3 odgovora. Na grafikonu ispod (grafikon 5) može se videti da 66,7% (20 ispitanika) misli da njihova

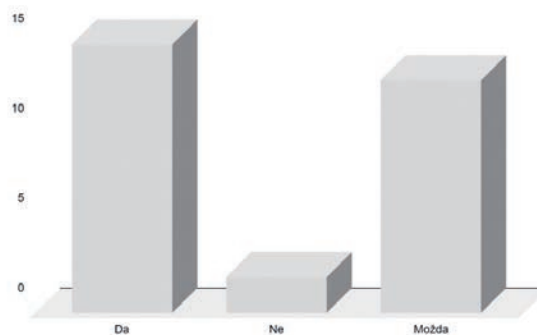
kompanija adekvatno planira potrebe za ljudskim resursima, dok 30% (9 ispitanika) smatra da njihova kompanija delimično planira potrebe za ljudskim resursima, a samo 3.3% zaposlenih (1 ispitanik) misli da njegova kompanija ne sprovodi onako kako bi trebalo planiranje potreba za ljudskim resursima.



Grafikon 5. Planiranje ljudskih resursa

Drugo pitanje iz sekcije 2. jeste pitanje otvorenog tipa u kojoj zaposleni može uneti svoj odgovor. Na pitanje Da li znate koje metode planiranje se koriste (i koje su to metode) odgovorila su samo 2 zaposlena radnika.

Na treće pitanje iz sekcije 2. u pogledu broja zaposlenih (Da li mislite da kompanija ima dovoljan broj zaposlenih?) zaposleni su izneli njihova lična viđenja i dali sledeće odgovore: 15 zaposlenih (50%) misli da kompanija ima dovoljan broj zaposlenih, dok 13 zaposlenih (43,3%) smatra da kompanija možda ima dovoljan broj zaposlenih, a samo 2 ispitanika (6,7%) navode da kompanija nema dovoljan broj zaposlenih.

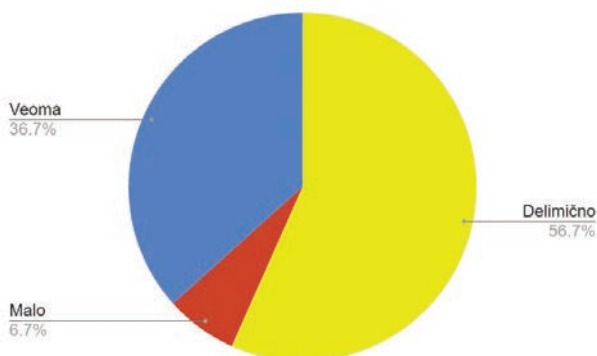


Grafikon 6. Dovoljan broj zaposlenih?

Sekcija 3. uključuje pitanja za zaposlene kojim oni na osnovu ponuđenih odgovora iznose svoja lična mišljenja o iskustvima kroz koja su prošli u procesu regrutovanja.

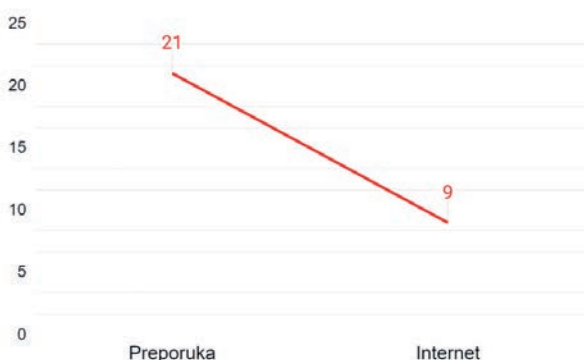


Prvo pitanje iz sekcije 3. prikazuje da li su zaposleni bili zadovoljni sadržajem teksta konkursa, odnosno informacijama o radnom mestu. Odgovori su prikazani na grafikonu 7. iz čega se može videti da se 11 ispitanika (36,7%) izjasnilo da su bili veoma zadovoljni sadržajem konkursa, dok je 17 ispitanika (56,7%) bilo delimično zadovoljno, a samo 2 ispitanika (6,7%) bili su malo zadovoljni navedenim informacijama o radnom mestu.



Grafikon 7. Informacije o radnom mestu

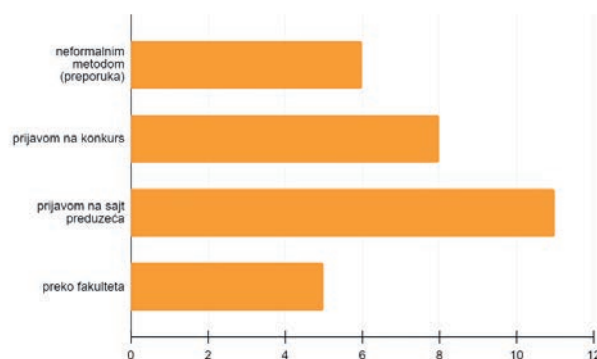
Drugo pitanje iz sekcije 3. prikazuje na koji način su zaposleni saznali za radno mesto u trenutnom preduzeću. Grafikon 8. nam prikazuje rezultate ispitanika iz kojih vidimo da je čak 21 ispitanik (70%) saznao za postojeće radno mesto putem preporuke, dok je 9 ispitanika (30%) saznalo za posao putem Interneta. Pored ova dva najzastupljenija odgovora imali su mogućnost da izaberu i: radio, televizor i novine.



Grafikon 8. Način saznanja za radno mesto

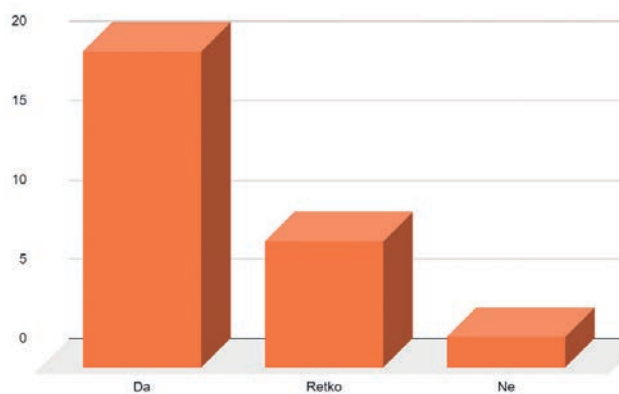
Treće pitanje iz sekcije 3. prikazuje način na koji su se zaposleni prijavili za posao. Na grafikonu 9. može se uvideti da je najveći broj zaposlenih izabrao način prijave na posao putem sajta preduzeća (11 ispitanika to jest 36,7%), dok je nešto

manje ispitanika (8 to jest 26,7%) prijavu podnelo na konkurs; 6 ispitanika (20%) je prijavu podnelo neformalnom metodom to jest preporukom, a samo 5 ispitanika (16,7%) je prijavu podnelo preko fakulteta.



Grafikon 9. Način prijave za radno mesto

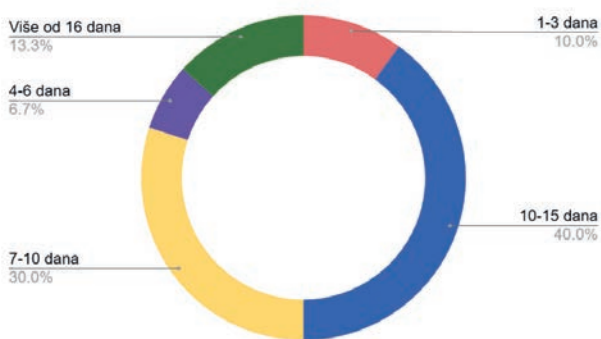
Četvrto pitanje iz sekcije 3. prikazuje u koliko organizacija postoje interni oglasi u kompaniji na koje zaposleni mogu konkurisati. Na grafikonu 10. može se uvideti da se 20 zaposlenih (66,7%) izjasnilo da u njihovoj organizaciji postoje interni oglasi; 8 zaposlenih (26,7%) se izjasnilo da interni oglasi postoje retko, dok su se samo 2 ispitanika (6,7%) izjasnila da kod njih nisu postojali interni oglasi.



Grafikon 10. Interni oglasi

U sekciji 4. postavljena su pitanja na osnovu kojih se procenjuje način sprovođenja selekcije.

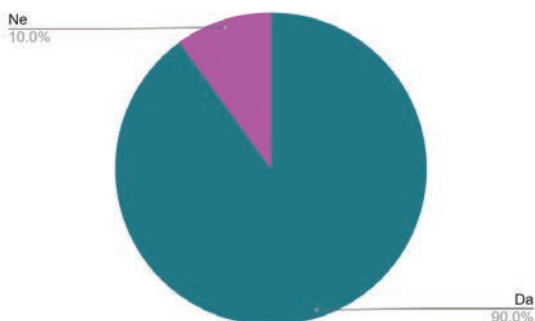
Prvo pitanje iz sekcije 4. prikazuje na grafikonu 11. koliko su dugo zaposleni čekali na odgovor (ukoliko su se prijavili na konkurs). Može se zaključiti da je najveći broj ispitanika (40% to jest 12 ispitanika) čekao na odgovor 10-15 dana.



Grafikon 11. Dužina čekanja odgovora nakon konkurisanja

Da li ste u fazi selekcije, za posao, popunjavali neke testove? jeste drugo pitanje iz sekcije 4. gde su zaposleni unosili kratak odgovor (da ili ne). Većina ispitanika (63,3% to jest 19 ispitanika) odgovorilo je da jesu popunjavali testove, dok ostatak ispitanika (36,7%, to jest 11 ispitanika) nije popunjavalo testove.

Treće, ujedno i poslednje, pitanje iz sekcije 4. omogućuje saznanje o tome da li su ispitanici bili intervjuisani. Na grafikonu 12. može se videti da je 90% (27 ispitanika) zaposlenih odgovorilo sa da, dok se preostalih 10% izjasnilo sa ne, što znači da samo 3 ispitanika od 30 nije bilo intervjuisano.



Grafikon 12. Intervjuisani?

U sekciji 5. postavljana su pitanja na osnovu kojih se procenjuje način uvođenja u radnu sredinu, socijalizacija i obuka. U tabelama u nastavku (tabela 1, tabela 2) biće prikazana pitanja i izabrani odgovori ispitanika. U kolonama su prikazana pitanja dok su ponuđeni odgovori prikazani u redovima.

Prvo pitanje iz sekcije 5. može se videti u tabeli 1, na osnovu datih odgovora prikazano je da je 70%, to jest 21 ispitanik pre zaposlenja bio upoznat sa procedurama, propisima i organizacionom kulturom; dok 6,7%, to jest 2 ispitanika nisu bili poznati

sa navedenim, a ostatak ispitanika 23,3%, to jest 7 ispitanika bilo upoznato delimično sa procedurama, propisima i organizacionom kulturom.

Na osnovu drugog pitanja iz sekcije 5. (tabela 1) može se videti da je 76,7%, to jest 23 ispitanika bilo upoznato sa kolegama u okviru njihovog sektora, dok preostalih 7 (23,3%) nije bilo upoznato.

Treće pitanje iz sekcije 5. (tabela 1) odnosi se na to da li su zaposleni pre zaposlenja prošli program obuke. Na osnovu prikazanih rezultata može se uočiti da je 83,3%, to jest 25 ispitanika pre zaposlenja imalo obuku, dok samo 16,7%, to jest 5 ispitanika nije imalo obuku.

Na osnovu četvrtog pitanja (tabela 1) prikazano je da je 73,3%, to jest 22 ispitanika uglavnom bilo zadovoljno programom obuke dok je preostalih 8 ispitanika (26,7%) bilo veoma zadovoljno sprovedenim programom obuke. Može se zaključiti da nijedan ispitanik nije bio nezadovoljan programom obuke jer dva odgovora koja su se odnosila na uopšte nisam zadovoljan, uglavnom nisam zadovoljan nisu uopšte izabrana.

Na osnovu tabele 1, možemo reći da današnja preduzeća većinski sprovode obuku na radnom mestu.

Peto pitanje iz sekcije 5. (tabela 2) prikazuje gde su zaposleni pohađali obuku. Iz navedenog može se zaključiti da je najveći broj ispitanika (63,3% - 19 ispitanika) obuku pohađao na radnom mestu, dok je 20% ispitanika, to jest 6 ispitanika obuku pohađalo onlajn; 3 ispitanika (10%) je obuku pohađalo putem kursa, dok je najmanji broj ispitanika kurs pohađao u učionici (6,7% - 2 ispitanika).

Šesto pitanje iz sekcije 5. (tabela 2) prikazuje da li ispitanici smatraju da preduzeće upravlja njihovom karijerom. Iz navedenog može se videti da 66,7%, to jest 20 ispitanika smatra da preduzeće upravlja njihovom karijerom, 30%, to jest 9 ispitanika smatra da preduzeće delimično upravlja njihovom karijerom; 1 ispitanik (3,3%) izjasnio se da ne zna da li preduzeće upravlja njegovom karijerom, dok nijedan zaposleni ne misli da preduzeće ne upravlja njihovom karijerom.

Na osnovu sedmog pitanja iz sekcije 5, (tabela 2) može se videti da je 17 ispitanika (46,7%) član sindikalne organizacije, dok preostalih 13 (53,3%) nisu članovi sindikalne organizacije.

Tabela 1. Način uvođenja u radnu sredinu, socijalizacija i obuka zaposlenih (%)

Pitanja Odgovori	1. Da li ste pre zaposlenja bili upoznati sa procedurama, propisima i organizacionom kulturom?	2. Da li ste bili upoznati sa kolegama u okviru vašeg sektora?	3. Da li ste pre zaposlenja prošli program obuke?	4. Da li ste zadovoljni programom obuke?
Da	70,00	76,70	83,30	-
Ne	6,70	23,30	16,70	-
Delimično	23,30	-	-	-
Uopšte nisam zadovoljan	-	-	-	0,00
Uglavnom nisam zadovoljan	-	-	-	0,00
Uglavnom sam zadovoljan	-	-	-	73,30
Veoma sam zadovoljan	-	-	-	26,70

Tabela 2. Način uvođenja u radnu sredinu, socijalizacija i obuka zaposlenih (%)

Pitanja Odgovori	5. Gde je obuka sprovedena?	6. Da li preduzeće zajedno sa vama upravlja vašom karijerom (brine o vašem razvoju, napredovanju, premeštanju)?	7. Da li ste član sindikalne organizacije?
Na radnom mestu	63,30	-	-
U učionici	6,70	-	-
Pohađanjem kursa	10,00	-	-
Onlajn	20,00	-	-
Da	-	66,70	46,70
Ne	-	0,00	53,30
Delimično	-	30,00	-
Ne znam	-	3,30	-

Na osnovu svega prikazanog u tabeli 2 možemo reći da današnja preduzeća upravljaju karijerom njihovih zaposlenih.

Sekcija 6. sastoji se od 4 pitanja kojim se proverava da li preduzeća mere performanse njihovih zaposlenih i koliko su oni zadovoljni navedenom aktivnošću. Tabela koja će biti prikazana za sekciju 6. jeste tabela 3. U kolonama su prikazana pitanja dok su ponuđeni odgovori prikazani u redovima prve kolone. Simbol X označava da se ponuđeni odgovor ne odnosi na navedeno pitanje iz reda prve kolone.

Da li preduzeće meri Vaš radni učinak jeste prvo pitanje iz sekcije 6. Na osnovu prikazanih rezultata može se zaključiti da se čak 86,7% ili 26 ispitanika izjasnilo da preduzeće meri njihov radni učinak, dok su se ukupno 4 ispitanika (13,4%) izjasnila sa ne ili ne znam; od kojih se polovina ispitanika izjasnila

da njihovo preduzeće ne meri njihov radni učinak, dok druga polovina ne zna da li preduzeće meri njihov radni učinak.

Drugo pitanje iz sekcije 6. prikazuje da li postoje standardi za merenje performansi na radnom mestu ispitanika. Iz tabele 3 može se uočiti da se 83,3% ispitanika (njih 25) složilo da postoje standardi na osnovu kojih se procenjuju njihove performanse, dok 10% ispitanika (njih 3) smatra da ne postoje standardi na njihovom radnom mestu, a samo 6,7% ispitanika (njih 2) ne zna da li postoje standardi u njihovom preduzeću.

Na osnovu trećeg pitanja iz sekcije 6. koje je prikazano u tabeli 3. može se videti da ukupno 26,6% ispitanika ne zna ili smatra da se njihov radni učinak ocenjuje na manje od 4 meseca (ukupno 8 ispitanika; 4 ispitanika ne zna, dok preostala 4 smatraju da se ocenjuje na manje od 4 meseca).

Tabela 3. Merenje performansi (%)

Pitanja / Odgovori	1. Da li se preduzeće meri vaš radni učinak?	2. Da li postoje standardi za merenje performanse i rezultati koje treba da ostvarite na vašem radnom mestu?	3. Koliko često se ocenjuje vaš radni učinak?	4. Da li smatrate da su ocene relevantan pokazatelj vaših ostvarenih rezultata?
Da	86,70	83,30	-	56,70
Ne	6,70	10,00	-	6,70
Ne znam	6,70	6,70	13,30	-
Delimično	-	-	-	36,70
Na manje od 4 meseca	-	-	13,30	-
Više od 4 meseca manje od 8 meseci	-	-	6,70	-
Više od 8 meseci manje od 12 meseci	-	-	33,30	-
Na više od 12 meseci	-	-	33,30	-

Četvrto pitanje iz sekcije 6. nam prikazuje da li zaposleni smatraju da su ocene relevantan pokazatelj njihovih ostvarenih rezultata. 56,7% ispitanika (njih 17) smatra da ocene jesu relevantan pokazatelj njihovog rezultata, dok samo 6,7%, to jest 2 ispitanika smatraju da one ipak nisu pokazatelj njihovog rezultata, a preostalih 36,7% ili njih 11 misli da one delimično pokazuju njihove ostvarene rezultate.

Na osnovu svega navedenog u tabeli 3, možemo reći da preduzeća uspešno mere performanse njihovih zaposlenih.

Sekcija 7. odnosi se na motivaciju zaposlenih i sastoji se od 3 pitanja. Pitanja i odgovori biće prikazani u tabeli 4. U kolonama su prikazana pitanja dok su ponudjeni odgovori prikazani u redovima prve kolone.

Iz odgovora na prvo pitanje u tabeli 4. može se videti da se 96,7% ispitanika (njih 29) izjasnilo da na njihovu motivaciju utiče radno okruženje, a

preostalih 3,3%, to jest 1 ispitanik smatra da radno okruženje ne utiče na njegovu motivaciju.

Na osnovu drugog pitanja može se zaključiti da veći broj ispitanika (80%, to jest 24 ispitanika) plata motiviše, dok nešto manji broj ipak ne motiviše (20%, to jest 6 ispitanika).

Poslednje pitanje iz sekcije 7. nam prikazuje mišljenje - lično viđenje ispitanika o tome da li smatraju da je nadređenima bitno da stimulišu njihovu motivaciju. 80%, to jest 24 ispitanika misle da njihovim nadređenim jeste bitno da stimulišu njihovu motivaciju, dok samo 3,3%, to jest 1 ispitanik ne misli tako. Preostalih 16,7%, to jest 5 ispitanika ne zna da li je njihovim nadređenima bitno da stimulišu njihovu motivaciju.

Poslednja sekcija sastoji se od 4 pitanja koja se odnose na mišljenja ispitanika o unapređenju, premeštaju, degradiranju i razrešenju. Pitanja i odgovori biće prikazani u tabeli 5. U kolonama su prikazana pitanja dok su ponudjeni odgovori prikazani u redovima prve kolone.

Tabela 4. Motivacija (%)

Pitanja / Odgovori	1. Da li radno okruženje utiče na vašu motivaciju?	2. Da li vas plata motiviše?	3. Da li mislite da je nadređenima bitno da stimulišu vašu motivaciju?
Da	96,70	80,00	80,00
Ne	3,30	0,00	3,30
Ne znam	0,00	-	16,70
Delimično	-	20,00	-



Na osnovu prvog pitanja iz tabele 5. može se videti da 86,7%, to jest 26 ispitanika, smatraju da im kompanija omogućuje da napreduju, a samo 13,3%, to jest 6 ispitanika, ne zna da li im kompanija pruža takvu mogućnost, dok se nijedan ispitanik nije izjasnio da misli da mu kompanija ne može pružiti mogućnost napretka.

Na osnovu odgovora iz drugog pitanja u tabeli 5. može se uočiti da najveći broj ispitanika (43,3%, to jest 13 ispitanika) smatra da je česta pojava rotacija poslova (premeštanje na drugo radno mesto kako bi se stekle nove veštine), nešto manji broj ispitanika (36,7%, to jest 11 ispitanika) izjasnilo se da je to retka pojava, dok se ostatak ispitanika (20%, to jest 6 ispitanika) izjasnio da ne znaju.

Treće pitanje iz sekcije 8. u tabeli 5. odnosi se na informisanost zaposlenih da li mogu biti degradirani

zbog neadekvatnog ponašanja na radnom mestu ili nekog drugog razloga koji utiče negativno na produktivnost i okolinu. Može se videti da 56,7% (njih 17) ispitanika smatra da je to možda moguće, dok preostalih 43,3% (njih 13) smatraju da je to moguće.

Poslednje pitanje iz sekcije 8. u tabeli 5, ujedno i poslednje pitanje ove ankete, odnosi se na to da li zaposleni često sami napuštaju kompaniju. 56,7%, to jest 17 ispitanika, ne znaju da li je tačno, 30%, to jest 9 ispitanika, smatra da se to dešava, a ostatak ispitanika 13,3% (njih 4) smatra da se to ipak ne dešava.

Iz prikazanih odgovora tabele 5. možemo videti da skoro sva preduzeća danas obezbeđuju napredak svojim zaposlenima i da primenjuju i ostale aktivnosti, kao što su premeštaj, degradiranje i razrešenje.

Tabela 5. Unapređenje, premeštaj, degradiranje, razrešenje

Pitanja / Odgovori	1. Da li postoji mogućnost za vaš napredak u ovoj kompaniji?	2. Da li je česta pojava da vi ili neko od kolega bude premešten na drugo radno mesto kako bi stekao nove veštine?	3. Da li vi ili ostali zaposleni u kompaniji mogu biti degradirani zbog neadekvatnog ponašanja na radnom mestu ili nekog drugog razloga koji utiče negativno na produktivnost i okolinu?	4. Da li zaposleni često sami napuštaju kompaniju?
Da	86,70	43,30	43,30	30,00
Ne	0,00	0,00	0,00	13,30
Ne znam	13,30	20,00	-	56,70
Retko	-	36,70	-	-
Možda	-	-	56,70	-

## 5. ZAKLJUČAK

Razumeti značaj ljudskih resursa je od presudnog značaja za svaku organizaciju. Kako njihov rad, razvoj, veštine doprinose postizanju planiranih ciljeva kolektiva, ne sme se dozvoliti da se umanju značaj bilo koje aktivnosti menadžmenta ljudskih resursa.

Današnjicu karakteriše ograničenje resursa (zemlja je ograničena, finansije su ograničene, prirodna bogatstva su ograničena). Međutim, ljudski potencijal nije ograničen, što nam omogućava da se razvijamo i unapređujemo svoje sposobnosti tokom celog života.

Cilj svakog preduzeća jeste stvaranje profita, kreiranje novih tržišta ili osvajanje postojećih tržišta i stvaranje konkurentske prednosti. Bez ljudskih resursa ni jedna organizacija ne može ostvariti svoj cilj. Ključne kompetencije se sastoje od znanja, sposobnosti i iskustava. One garantuju konkurentske prednosti i znače da uspesi počivaju ne, pre svega, na veličanstvenim proizvodima već na jedinstvenoj kombinaciji duboko ukorenjenih kompetencija u preduzeću koje zapravo omogućuju razvoj takvih proizvoda.

Na osnovu testiranog uzorka ispitanika u sprovedenoj anketi, može se zaključiti da preduzeća danas aktivno sprovode faze upravljanja ljudskim

resursima. Njima upravljaju na način kako to preporučuje naučna disciplina i praksa i teže ka tome da svoje zaposlene informišu o svojim aktivnostima. Kao što je navedeno, interes preduzeća za upravljanje ljudima, njihovim razvojem i potencijalima, relativno je novo uverenje koje svakim danom dobija sve veći značaj. Anketa je sprovedena na području Beograda i u njoj je učestvovalo 30 različitih ispitanika.

### **LITERATURA**

- [1] Ilić M. Menadžment ljudskih resursa, Beograd, 2017, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije.
- [2] McCourt, W., Eldridge, D. 2003, Global human resource management: Managing people in developing and transitional countries. Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham.
- [3] ADP (Ed.). Outsourcing and the Future of HR. ADP. 2012.
- [4] Zety:<https://zety.com/blog/hr-statistics#resume-statistics> (2.9.2020.)
- [5] Indeed:
- [6] <https://www.indeed.com/companies?from=gnav-homepage> (2.9.2020.)
- [7] Pulić, A. Upravljanje intelektualnim kapitalom, Zagreb. 2014.

## "OSNOVI PROGRAMIRANJA, SA REŠENIM ZADACIMA U VISUAL BASIC-U"



Autori: dr Snežana Mladenović, dr Slađana Janković i dr Ana Uzelac

Izdavač: Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet

Godina izdanja: 2018.

ISBN: 978-86-7395-354-0

Tiraž: 500 primeraka

Nastava iz oblasti programiranja se u različitim formama već decenijama realizuje na Saobraćajnom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Knjiga koju želim da prikažem je osnovni udžbenik za predmet Osnovi programiranja, koji je obavezan za sve

module prve godine ovog fakulteta. Vežbe iz ovog predmeta izvodim počev od šk. 2014/15 godine. U nastavi sam koristio ranija, a sada i ovo najnovije V izdanje knjige.

Knjiga sadrži: Predgovor, Sadržaj, 3 poglavlja, Literaturu, Englesko-srpski rečnik stručnih termina, 2 priloga, Indeks pojmova, Beleške o autorima. Obim knjige je 365 strana B5 formata. Unutar teksta se nalazi 148 slika i 13 tabela.

Prvo poglavlje pod nazivom UVOD U PROGRAMIRANJE upoznaje čitaoca sa fazama u procesu razvoja programa, kao i sa algoritmom kao jednim od ključnih pojmova matematike i računarstva. Čitalac se upoznaje i sa drugim pojmovima neophodnim za razumevanje procesa programiranja, kao što su: sintaksa, semantika, kompajler, linker, izvorni i izvršni program,... Razmatraju se sredstva za zapis algoritma, kao i osnovni tipovi algoritamskih struktura. Na kraju ovog poglavlja prikazan je istorijat razvoja i klasifikacija programskih jezika i najčešći načini za opis sintakse programskih jezika.

KODIRANJE NA VISUAL BASIC JEZIKU je drugo, ključno, poglavlje ove knjige. Principi i metode veštine programiranja se u ovom poglavlju izučavaju na primeru Visual Basic-a, vizuelnog, objektno-orijentisanog programskog jezika opšte namene. Sekcija Osnovi Visual Basic filozofije bavi se proceduralnim aplikacijama i aplikacijama vođenim događajima, strukturom Visual Basic programa i razvojnim okruženjem Microsoft Visual Studio 2015. Sledeće sekcije ovog poglavlja bave se kodiranjem na Visual Basic-u u užem smislu. Razmatraju se elementi Visual Basic jezika, podaci, izrazi, naredbe i upravljačke strukture, nizovi, potprogrami i rad sa datotekama. Knjiga nije

referentni priručnik za Visual Basic, ne obuhvata sve detalje ni jedne verzije ovog programskog jezika. Visual Basic je ovde sredstvo za ovladavanje logikom programiranja. Veliki broj metodičkih primera, koji predstavljaju temelj programerske veštine, rešen je u ovom poglavlju kako na nivou algoritma tako i na nivou programskog koda.

Treće poglavlje SLOŽENIJI ZADACI sastoji se od 30 pažljivo odabranih i kompletno rešenih zadataka, proračunanih podesnim test primerima. Rešavanje svakog od složenijih zadataka zahteva kombinovanje više elementarnih zadataka iz prethodnog poglavlja. Takođe, čitaocu su ponuđena i 63 zadatka za samostalni rad.

Informatički termini ušli su u svakodnevni jezik i često smo svedoci da se koriste u pogrešnom kontekstu. Iako su dostupni i brojni stručni rečnici kao samostalne publikacije, prisustvo malog ENGLESKO-SRPSKOG REČNIKA STRUČNIH TERMINA u ovom udžbeniku za ad hoc upotrebu smatram dragocenim.

Pažnje vredan je i PRILOG 2 – REPETITORIJ INFORMATIČKE PISMENOSTI. U uslovima skokovitih promena u sferi informacionih tehnologija, autori su prepoznali potrebu obnavljanja i inoviranja teorijskih i praktičnih znanja koja predstavljaju informatičku pismenost.

Na kraju knjige nalazi se celovit i precizan INDEKS POJMOVA.

Knjiga je podesna za čitaoce sa različitim nivoom predznanja. Apsolutni početnici u programiranju treba da krenu od prvog poglavlja. Čitaoci koji su

već stekli osnovna znanja iz programiranja, ali ne poznaju Visual Basic, treba da krenu od drugog poglavlja. I konačno, čitaoci koji su već programirali na Visual Basic-u, ali im je neophodna vežba za usvojena teorijska znanja, treba da se koncentrišu na treće poglavlje.

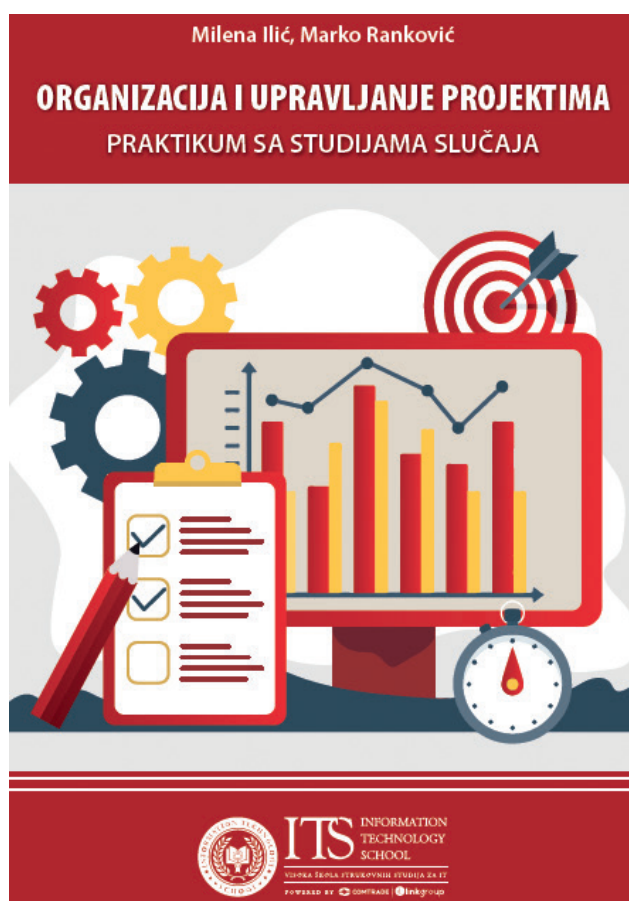
Udžbenik je namenjen, pre svega, studentima Saobraćajnog fakulteta, ali i svim drugim čitaocima koji žele da ovladaju logikom i osnovnim principima veštine programiranja. Lično iskustvo me je uverilo da je logika programiranja primenljiva i u rešavanju drugih, ne-programerskih inženjerskih problema, te tako knjiga može biti od koristi i širokoj inženjerskoj populaciji. Iako se stiče utisak da je literatura koja tretira oblast programiranja i programskih jezika obimna na našem jeziku, mali je broj ovakvih egzaktno i metodički korektno napisanih knjiga.

U informatičkom kosmosu broj programskih jezika je ogroman. Za Fortran i Cobol mlađe generacije možda nisu ni čule, Pascal, C, C++, Visual Basic i Java su već „klasiци“ programiranja, dok su se na gotovo svim sajtovima koji prate rejting programskih jezika, mesto među 10 najpopularnijih jezika opšte namene u 2020. godini našli Python i C#. Budućnost će sigurno menjati izgled liste „10 Most Popular Programming Languages“. Ali, svi programski jezici zasnivaju se na logici i principima koji su nezavisni od tehnologije i sintakse, koje usvajamo **jednom** i upravo njima najviše se bavi ova knjiga. Stoga je sa zadovoljstvom preporučujem.

**Stefan Zdravković**  
Saobraćajni fakultet, Beograd



## "ORGANIZACIJA I UPRAVLJANJE PROJEKTIMA - PRAKTIKUM SA STUDIJAMA SLUČAJA"



Autori: dr Milena Ilić, dr Marko Ranković  
 Izdavač: Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije – ITS, Beograd  
 Godina izdanja: 2020.  
 ISBN: 978-86-89007-35-0

Knjiga „Organizacija i upravljanje projektima, praktikum sa studijama slučaja“ autora Milene Ilić i Marka Rankovića, napisana je na 372 strane, u okviru XVI osnovnih poglavlja i 2 pomoćna (literatura, prilozi). Knjiga ima 55 bibliografskih jedinica, i dve projektne povelje studenata master strukovnih studija, što će posebno biti korisno studentima. Rukopis je

realizovan na B5 formatu u prihvatljivom obimu za usvajanje sadržaja za čitaoce i realizovan je u okviru 16 poglavlja, ne računajući predgovor, literaturu i dodatak. U knjizi su prikazane 62 različite nastavne jedinice: studije slučaja, ilustracije, primer i zadaci.

Praktikum pod nazivom "Organizacija i upravljanje projektima - praktikum sa studijama slučaja", napisan je u skladu sa nastavnim planom i programom predmeta Organizacija i upravljanje projektima koji se sluša na master studijama Visoke škole za informacione tehnologije u Beogradu, ali može korisno poslužiti i studentima osnovnih i master studija drugih obrazovnih institucija. Sadržaj knjige prati strukturu udžbenika „Upravljanje projektima“ istih autora iz 2018. godine:

- PROJEKAT I KONCEPT UPRAVLJANJA PROJEKTIMA
- ORGANIZACIJA ZA UPRAVLJANJE PROJEKTIMA, PROJEKTNI MENADŽER I PROJEKTNI TIM
- OBUHVAT PROJEKTA I PROJEKTNI CILJEVI
- LIDERSTVO
- UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA U PROJEKTIMA (I TIMSKI RAD)
- MOTIVACIJA
- KONFLIKTI U POSLOVNIM ORGANIZACIJAMA I PROJEKTIMA
- UPRAVLJANJE KOMUNIKACIJAMA U PROJEKTU
- UPRAVLJANJE PROMENAMA U PROJEKTU
- UPRAVLJANJE RIZICIMA NA PROJEKTIMA
- PLANIRANJE PROJEKTA
- MREŽNO PLANIRANJE (DIJAGRAMI)
- UPRAVLJANJE KVALITETOM PROJEKTA
- KONTROLA I MONITORING PROJEKTA
- ZATVARANJE I EVALUACIJA PROJEKTA
- SAVREMENI RAZVOJ UPRAVLJANJA PROJEKTIMA

Praktikum zajedno sa pomenutim udžbenikom čini celinu koja zaokružuje savremenu teoriju i praksu upravljanja projektima. Knjiga je donela optimalan spoj naučne osnove i empirije, a praktikum kroz kratak osvrt na naučnu osnovu (u delu „Naučeno”) povezuje izložene primere, ilustracije i studije slučaja sa tom osnovom i upućuje čitaoca na knjigu, odnosno udžbenik.

Praktikum je pisan pre svega za studente master strukovnih studija Visoke škole strukovnih studija za informacione tehnologije – ITS, Beograd, koji su imali i značajan doprinos u njegovom iniciranju i prikupljanju građe, ali i za sve druge koji to nisu, a deo su sveta projekata ili imaju intenciju da to jednog dana postanu.

Praktikum je napisan prema odgovarajućem metodološkom postupku pridržavajući se didaktičko-metodičkih principa sa naglaskom na povezanost teorije sa praktičnim primerima i držanjem stalne pažnje studenta usled davanja odgovora na postupno postavljena pitanja nakon svake celine.

Sadržina praktikuma pokazuje da je zasnovana na odgovarajućem metodološkom postupku, čime predstavlja uspešan spoj teoretskih saznanja iz domena projektnog menadžmenta sa odgovarajućim studijama slučaja, kao i praktičnim rešenjima koja možemo koristiti u našim preduzećima. Sa tog aspekta, praktikum je dragocen doprinos našoj stručnoj i profesionalnoj javnosti, kao štivo koje je potpuno primenljivo u našoj praksi u oblasti upravljanja kompleksnim projektima.

Praktična iskustva autora, na polju projektnog menadžmenta, i saznanja do kojih su došli,

korišćenjem inostrane i domaće literature, najbolja su potvrda da se radi o materijalu koji će poslužiti uspešnom praćenju aktivne nastave. Praktikum će biti od velike koristi svima koji se bave ovom tematikom, počev od studenata pa do naučne i stručne javnosti, kao i do ljudi u proizvodnim i neproizvodnim organizacijama.

Knjiga je napisana akademskim stilom, ali i jezikom struke u isto vreme, tako da zadovoljava potrebe i akademaca i budućih profesionalaca u oblasti upravljanja projektima. Odabrane studije su zanimljive i ilustrativne i navode na razmišljanje i traženje optimalnog rešenja, kao i zadaci i ilustracije. Koncept knjige je zanimljiv, jer pored zadataka, ilustracija i studija slučaja, povezuje knjigu sa udžbenikom kroz sugestije u delu "Naučeno".

Knjiga "Organizacija i upravljanje projektima, praktikum sa studijama slučaja" autora Milene Ilić i Marka Rankovića u potpunosti zadovoljava akademske i strukovne standarde, nudi jedinstven i zanimljiv koncept kroz povezivanje nauke i struke, predstavlja koristan alat za bolje poznavanje discipline, pogotovo na nivou master strukovnih studija, gde je „publika” zahtevnija i za nju je pisanje izazovnije.

Sasvim je izvesno da će zbog kvaliteta i značaja problematike kojom se bavi ovaj praktikum naići na veliki interes studenata, takođe naučne i stručne javnosti.

**Dr Živorad Vasić, prof. struk. stud.**

Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije - ITS, Beograd

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

656.2(497.11)

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

Polugodišnje.

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