# Modeliranje kriterija usluga od javnog značaja u organizaciji željezničkoga putničkog prijevoza

**Humić, Renato**

**Doctoral thesis / Disertacija**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:864266

*Rights / Prava:* In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-03-19**



*Repository / Repozitorij:*

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

Renato Humić

# MODELIRANJE KRITERIJA USLUGA OD JAVNOG ZNAČAJA U ORGANIZACIJI ŽELJEZNIČKOGA PUTNIČKOG PRIJEVOZA

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2021.

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

Renato Humić

# MODELIRANJE KRITERIJA USLUGA OD JAVNOG ZNAČAJA U ORGANIZACIJI ŽELJEZNIČKOGA PUTNIČKOG PRIJEVOZA

DOKTORSKI RAD

Mentor: izv. prof. dr. sc. Borna Abramović

Zagreb, 2021.



University of Zagreb

Faculty of Transport and Traffic Sciences

Renato Humić

# MODELING OF PUBLIC SERVICE CRITERIA WITHIN RAILWAY PASSENGER OPERATOR

DOCTORAL DISSERTATION

Supervisor: Associate professor Borna Abramović, Ph. D.

Zagreb, 2021

## PODATCI I INFORMACIJE O DOKTORANDU

1. Ime i prezime: **mr. Renato Humić, dipl. ing. prometa**
2. Datum i mjesto rođenja: 14. listopada 1970., Karlovac
3. Naziv završenoga fakulteta i godina diplomiranja: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, 5. svibnja 1997.

## INFORMACIJE O DOKTORSKOMU RADU

1. Naziv doktorskoga studija: Tehnološki sustavi u prometu i transportu
2. Naslov doktorskoga rada: **Modeliranje kriterija usluga od javnog značaja u organizaciji željezničkoga putničkog prijevoza**
3. Fakultet na kojem je doktorski rad obranjen: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu

## POVJERENSTVO ZA OCJENU I OBRANU DOKTORSKOGA RADA

1. Datum prijave teme doktorskoga rada: 30. listopada 2018.
2. Datum prihvaćanja teme doktorskoga rada na Senatu Sveučilišta u Zagrebu: 10. rujna 2019.
3. Mentor: **izv. prof. dr. sc. Borna Abramović**, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu
4. Povjerenstvo za ocjenu i obranu doktorskoga rada:
   - prof. dr. sc. Tomislav Josip Mlinarić, predsjednik
   - izv. prof. dr. sc. Borna Abramović, član
   - doc. dr. sc. Marko Primorac, vanjski član (Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu)
   - izv. prof. dr. sc. Mladen Nikšić, zamjena
5. Lektor: Ivana Čubelić, prof.
6. Datum obrane doktorskoga rada: 17. svibnja 2021.

## ŽIVOTOPIS MENTORA

Borna Abramović rođen je 20. rujna 1977. u Slavonskom Brodu. Osnovnu i srednju Željezničku tehničku školu završio je u Zagrebu. Diplomirao je na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu na temu „Formalne metode u analizi sigurnosti željezničkih cestovnih prijelaza u razini“. Znanstveni magistarski rad uspješno je obranio 2007. na temu „Tehnološki model pristojbi za željezničku infrastrukturu“. Doktorsku disertaciju pod nazivom „Modeliranje potražnje u funkciji prijevoza željeznicom“ uspješno je obranio 2010. godine.

Izabran je u znanstveno zvanje višega znanstvenog suradnika i znanstveno nastavno zvanje izvanrednoga profesora. Na Fakultetu prometnih znanosti u Zagrebu voditelj je Katedre za organizaciju željezničkog prometa. Predsjednik je Upravnog vijeća Agencije za sigurnost željezničkog prometa, zamjenik predsjednika Hrvatske komore inženjera tehnologije prometa i transporta, predsjednik strukovnog razreda inženjera željezničkog prometa Hrvatske komore inženjera tehnologije prometa i transporta i predsjednik Grupacije za integrirani prijevoz putnika Hrvatske gospodarske komore. Ambasador je projekta „Željeznički talenti“ Međunarodne željezničke unije.

Na Fakultetu prometnih znanosti nositelj je sljedećih kolegija: Organiziranje željezničkog prometa, Prijevoz robe željeznicom, Gospodarenje u željezničkom sustavu i Organizacija prijevoza putnika željeznicom. Izvođač je kolegija Teorija igara. Na doktorskom studiju nositelj je kolegija Primijenjena statistika za istraživanja u prometu, Inovativne intermodalne tehnologije i Istraživački seminar iz organizacije integriranog prijevoza putnika. Na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu izvođač je kolegija Željeznički sigurnosno-signalni i komunikacijski sustavi. Na Geografskom odjelu Prirodoslovnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu gost predavač je na kolegiju Promet i organizacija prostora.

Gost predavač je na sljedećim visokoobrazovnim ustanovama: Sveučilište u Žilini (Slovačka), Sveučilište u Pardubicama (Češka), Sveučilište u Palermu (Italija), Tehničko sveučilište Carolo-Wilhelmina u Braunschweigu (Njemačka), Sveučilište u Ljubljani (Slovenija), Sveučilište u Košicama (Slovačka), Sveučilište u Novom Sadu (Srbija), Institut za tehnologiju i poslovanje u Českim Budějovicama (Češka), Sveučilište u Newcastleu (Ujedinjeno Kraljevstvo), Sveučilište za tehnologiju i ekonomiju u Budimpešti (Mađarska), Tehničko sveučilište Gediminas u Vilniusu (Litva), Politehničko sveučilište u Bukureštu (Rumunjska), Sveučilište u Gdanjsku (Poljska), Sveučilište Lumière Lyon 2 (Francuska) i Iransko sveučilište za znanost i tehnologiju.

Područja interesa u znanosti su mu sljedeća: organizacija željezničkog prometa, pristojbe za željezničku infrastrukturu, prijevoz robe željeznicom, tržište željezničkih usluga, integrirani prijevoz putnika, prognoziranje prometa, prijevozna potražnja i teorija igara.

Aktivni je istraživač te je sudjelovao u velikom broju znanstvenih projekata Europske unije i Hrvatske te velikom broju studija i elaborata u Hrvatskoj.

Ukupno je objavio četiri poglavlja u knjizi, četiri sveučilišna udžbenika (od toga dva na engleskom jeziku), 30 znanstvenih radova u međunarodnim časopisima, devet pozvanih predavanja na znanstvenim međunarodnim skupovima i 78 radova u zbornicima skupova s međunarodnom recenzijom.

Sažetak

Ugovor o uslugama javnoga željezničkog prijevoza putnika (PSO ugovor) definira se i sklapa između putničkog prijevoznika i nadležnog ministarstva. PSO ugovor predstavlja optimalni način organizacije prijevoza kao jedinstvenog i unificiranoga prometnog modela. Uz određene pravne i ekonomske čimbenike, za sklapanje PSO ugovora potrebno je izraditi metodologiju pomoću koje je moguće modelirati kriterije prijevoznih usluga od javnog značaja, kojima se može unaprijediti poslovanje željezničkog prijevoznika radi pružanja kvalitetne i održive prijevozne usluge na temelju zahtjeva korisnika. Stoga je potrebno unificirati kriterije usluge kao što su vozni red, tip i vrsta vozila, zahtjevi kvalitete, ponašanje korisnika i očekivani prihodi. Poticanje željezničkoga prijevoza na temelju vrednovanih kriterija i zahtjeva korisnika nužno dovodi do drugačijeg načina poslovanja prijevoznika.

Dosadašnja praksa sklapanja PSO ugovora temelji se isključivo na bodovanju ponuda pristiglih na objavljene javne natječaje. S obzirom da primjena apsolutnog modela bodovanja navodi na pogrešan odabir ponude, potrebno je izraditi model ocjenjivanja ponuda koji će uključivati kriterije i potkriterije usluga od javnog značaja koje su vrednovali stručnjaci za usluge od javnog značaja u željezničkom prijevozu. Radi postizanja objektivnosti pri ocjenjivanju ponuda za svaki kriterij izrađen je set pitanja kojima se stručno povjerenstvo zaduženo za ocjenjivanje ponuda treba voditi prilikom ocjenjivanja pristiglih ponuda. Primjenom matematičkog modela dobivena je prosječna vrijednost svake ponude koja se temelji na ocjeni stručnog povjerenstva za javnu nabavu i težinskim koeficijentima kriterija koje su primjenom AHP metode vrednovali stručnjaci. Konstrukcija modela koji se temelji na kriterijima čiji težinski koeficijenti utječu na apsolutni model bodovanja dovodi do balansa i odabira najkvalitetnije ponude.

Ključne riječi: *željeznički prijevoznik, PSO ugovor, prometni kriteriji, kriteriji prijevoznih usluga, kvaliteta usluge, AHP metoda, funkcionalna učinkovitost*

Abstract

The definition and conclusion of the Public service contract for rail (PSO contract) is between the national passenger carrier and the competent transport Ministry. The PSO contract represents the optimal way to organise transport as a single and unified transport model. In addition to certain legal and economic factors, it is necessary to present a methodology that can be used in a model with transport service criteria's which would make railway undertaking operations sustainable and would satisfy public needs. Therefore, it is necessary to improve railway operations and make the transportation service acceptable to customers. It is therefore necessary to determine traffic criteria such as timetable, type of vehicle, quality requirements, user behaviour and expected revenues. Encouraging the rail passengers transport based on users' requirements leads to a different way of conducting business operations for the carrier.

The current practice of awarding PSO contracts is based solely on the scoring of tenders received through published tenders. The absolute scoring method leads to a false track and therefore requires a model that will include all parameters such as the values of the evaluated criteria and their corresponding sub-criteria together with the values of the ratings obtained during tender evaluation. In order to achieve the objectivity of the tender evaluations, a set of questions has been developed for each criteria to guide the experts' panel in charge for tender evaluation while scoring and remaining in default framework. The average value of each offer was obtained by using a mathematical model and was based on evaluation from experts commission for public procurement and weight coefficients of the evaluated criteria with the usage of the AHP method. Model construction based on evaluated criteria by experts in which weight coefficients affect the absolute method, lead to balance and indication to the choice of the highest quality offer during the competition.

Key words: railway passenger transport, PSO Contract, transport criteria, transport service criteria, service quality, AHP approach

# SADRŽAJ

**1. UVOD ..... 1**

1.1. Predmet istraživanja i znanstvene hipoteze ..... 1

1.2. Cilj istraživanja i znanstveni doprinos ..... 3

1.3. Korištene znanstvene metode ..... 4

1.4. Struktura doktorske disertacije ..... 5

**2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA ..... 8**

2.1. Ugovor o javnim uslugama – kratki pregled ..... 8

2.2. Pregled funkcioniranja usluge prijevoza u zračnom, pomorskom i javnom cestovnom prometu pojedinih europskih zemalja ..... 13

2.3. Usporedna analiza funkcioniranja prijevozne usluge u željezničkom prometu pojedinih europskih zemalja ..... 19

**3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA ..... 29**

3.1. Faze rada i metodologija istraživanja ..... 30

3.2. Prikupljanje podataka ..... 32

**4. IDENTIFIKACIJA I UTVRĐIVANJE KRITERIJA ..... 41**

4.1. Vozni red ..... 41

4.1.1. Stanje infrastrukture ..... 45

4.1.2. Udaljenost službenog mjesta ..... 52

4.1.3. Integracija s drugim modovima prijevoza ..... 53

4.1.4. Promocija ..... 54

4.1.5. Trošak trase ..... 56

4.1.6. Trošak vozila ..... 60

4.2. Tip i vrsta vozila ..... 62

4.2.1. Trošak električne energije ..... 65

4.2.2. Trošak dizelskog goriva ..... 66

4.2.3. Trošak održavanja ..... 66

4.2.4. Trošak čišćenja ... 71
4.2.5. Trošak amortizacije ... 71
4.2.6. Trošak manevriranja ... 72
4.2.7. Trošak usluge tehničkog pregleda ... 73
4.2.8. Trošak osoblja ... 75
4.3. Zahtjevi kvalitete ... 76
4.3.1. Raspoloživost ... 78
4.3.2. Pristupačnost ... 78
4.3.3. Informacije ... 80
4.3.4. Vrijeme ... 81
4.3.5. Briga za korisnika usluge ... 81
4.3.6. Udobnost ... 82
4.3.7. Sigurnost putnika ... 83
4.3.8. Utjecaj na okoliš ... 83
4.4. Ponašanje korisnika usluge prijevoza ... 85
4.4.1. Upotrebljivost sadržaja za putnike ... 87
4.4.2. Sjedišta i osobni prostor ... 87
4.4.3. Udobnost vožnje ... 88
4.4.4. Uvjeti okoline ... 89
4.4.5. Komplementarni sadržaji ... 90
4.4.6. Ergonomija ... 90
4.4.7. Opcije izdavanja prijevoznih karata ... 91
4.5. Očekivani prihodi ... 91
4.5.1. Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata ... 93
4.5.2. Prodaja mjesečnih prijevoznih karata ... 94
4.5.3. Prodaja godišnjih prijevoznih karata ... 95

4.5.4. Diferencirane cijene ..... 95
4.5.5. Ugovor o javnim uslugama ..... 96
4.5.6. Nadstandardni ugovori ..... 97
**5. UTVRĐIVANJE KRITERIJA ..... 98**
5.1. Osnovne postavke analitičko-hijerarhijskog procesa ..... 98
5.2. Način i postupak prikupljanja podataka ..... 104
5.2.1. Odabir ispitanika ..... 104
5.2.2. Postupak i tijek intervjuiranja ..... 107
5.3. Obrada i provjera konzistentnosti prikupljenih podataka ..... 110
5.3.1. Provjera konzistentnosti podataka jednog ispitanika ..... 110
5.3.2. Provjera konzistentnosti podataka skupine ispitanika ..... 115
5.3.3. Provjera konzistentnosti podataka svih ispitanika ..... 119
**6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA ..... 125**
6.1. Vrednovanje kriterija voznog reda ..... 125
6.2. Vrednovanje kriterija tipa i vrste vozila ..... 128
6.3. Vrednovanje kriterija zahtjeva kvalitete ..... 134
6.4. Vrednovanje kriterija ponašanja korisnika ..... 138
6.5. Vrednovanje kriterija očekivanih prihoda ..... 140
6.6. Vrednovanje kriterija za kreiranje PSO ugovora ..... 143
**7. MODEL OPTIMIZACIJE ODABIRA PSO UGOVORA ..... 147**
7.1. Polazne osnove za razvoj modela ..... 147
7.2. Model vrednovanja ponuda ..... 149
7.3. Ocjenjivanje prikupljenih ponuda ..... 153
7.3.1. Set pitanja za kriterij voznog reda ..... 153
7.3.2. Set pitanja za kriterij tipa i vrste vozila ..... 156
7.3.3. Set pitanja za kriterij zahtjeva kvalitete ..... 158

7.3.4. Set pitanja za kriterij ponašanja korisnika ..... 161
7.3.5. Set pitanja za kriterij očekivanih prihoda ..... 165
7.4. Granične vrijednosti modela ..... 167
**8. STUDIJA SLUČAJA ..... 170**
8.1. Pruga Karlovac – Kamanje – DG ..... 170
8.2. Pruga Zaprešić – Čakovec ..... 177
8.3. Pruga Zagreb GK – Rijeka ..... 184
8.4. Mogućnost razrade scenarija ..... 191
**9. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA ..... 194**
10. LITERATURA ..... 199
11. POPIS SLIKA ..... 207
12. POPIS TABLICA ..... 209
13. PRILOG 1: UPUTA ZA POPUNJAVANJE ANKETNOG UPITNIKA ..... 212
14. PRILOG 2: ZAŠTITA OSOBNIH PODATAKA ..... 214
15. PRILOG 3: ANKETNI LISTIĆ ..... 215
16. PRILOG 4: UPUTA ZA OCJENJIVANJE PONUDA ..... 218
17. PRILOG 5: PITANJA ZA OCJENJIVANJE PONUDA ..... 219
18. ŽIVOTOPIS AUTORA ..... 227
19. POPIS RADOVA AUTORA ..... 228

# 1. UVOD

U uvodnom poglavlju pojasnit će se predmet istraživanja i motivacija autora te definirati znanstvene hipoteze rada. Odredit će se glavni cilj rada, način prikupljanja podataka za analizu te znanstveni doprinosi na temelju rezultata doktorske disertacije. Detaljno će se objasniti dosadašnja istraživanja te znanstvene metode korištene u sklopu rada, osnovne hipoteze i očekivani znanstveni doprinos u području tehnologije prometa.

## 1.1. Predmet istraživanja i znanstvene hipoteze

Javni prijevoz putnika u Europi odvija se na različite načine te zahtijeva jedinstvenu metodologiju koja bi olakšala provođenje i potaknula uvođenje novih usluga radi povećanja mobilnosti građana. Od svih vrsta prijevoza željeznički prijevoz najmanje je istraživan iako je izrazit ovisan o subvencijama države. S obzirom da ne postoji jedinstveni model na temelju kojega je moguća izrada ugovora za usluge javnog željezničkog i cestovnog prijevoza putnika, odnosno PSO (engl. *Public Service Obligation*) ugovora, uviđa se potreba za određivanjem smjernica i parametara koje treba uzeti u obzir prilikom definiranja takvog ugovora. Za željezničkog prijevoznika potrebno je izraditi ugovor kojim bi se definiralo pružanje usluga prijevoza putnika od općega gospodarskog interesa i obaveza nadoknade gubitka, kao razlike između stvarnih prihoda i troškova željezničkog putničkog prijevoza u određenom razdoblju, isplatom sredstava iz državnog proračuna za obavljene usluge putničkog prijevoza. Kriteriji koji se trebaju uzeti u obzir prilikom sklapanja PSO ugovora su vozni red, tip i vrsta vozila, zahtjevi kvalitete, ponašanje korisnika i očekivani prihodi. Za sklapanje PSO ugovora potrebno je izraditi metodologiju za održivo poslovanje željezničkog prijevoznika. Željeznički prijevoznici suočeni su s problemom održivosti prijevozne usluge na pojedinim linijama u unutarnjem prijevozu zbog troškova koje nije moguće nadoknaditi iz prihoda nastalih izravnom prodajom prijevoznih usluga.

Učinkovite usluge u željezničkom putničkom prijevozu od vitalne su važnosti za društveno-ekonomski razvoj i rast. One pružaju održivo, ekološki prihvatljivo i tehnološki provedivo sredstvo mobilnosti koje omogućava kvalitetan pristup poslovanju, trgovini, zapošljavanju, socijalnim potrebama i potrebama za skrbi te utječu na živote stanovništva na lokalnoj, regionalnoj, nacionalnoj i međunarodnoj razini.

Prema dosadašnjoj praksi subvencioniranje putničkog prijevoza svake godine bilo je predviđeno državnim proračunom. Takav način subvencioniranja nije bio svrsishodan jer je

država davala sredstva koja se nisu namjenski trošila u cijelosti, odnosno vladalo je uzajamno nepovjerenje između davatelja sredstava (države) i korisnika (ranije HŽ, danas HŽ Putnički prijevoz (HŽPP)). Zbog smanjivanja navedenih sredstava iz godine u godinu, došlo je do neodrživosti poslovanja HŽPP-a koji nije uspio namaknuti dovoljne prihode od izravne prodaje usluga za pokriće svojih troškova. Kao najbolji model subvencioniranja željezničkoga putničkog prijevoza predloženo je sklapanje PSO ugovora kojim nacionalni prijevoznik preuzima odgovornost za to da za svaki vozni red održava linije za potrebe države, neovisno o prihodima koji će biti ostvareni na tim linijama. U slučaju poremećaja u prijevozu, obje ugovorne strane preuzimaju odgovornost ovisno o uzrocima. Ako država ne ispunjava svoje obveze vezane uz plaćanje usluge, prijevoznik nije dužan taj prijevoz obavljati na svoj teret.

Ugovor o uslugama od općeg gospodarskog interesa u javnom željezničkom prijevozu u RH sklopljen je 21. prosinca 2018. između Ministarstva mora, prometa i infrastrukture (MMPI) i HŽPP-a kao izvršitelja usluge. Ugovorom sklopljenim na 10 godina definira se pružanje usluga putničkog prijevoza od općega gospodarskog interesa u unutarnjem prijevozu po redovitoj i povlaštenoj tarifi. Ugovorom su definirane obveze i odgovornosti HŽPP-a prilikom obavljanja usluge te obveze MMPI-a vezane uz praćenje ispunjenja ugovorenih obveza na temelju statističkih parametara i relevantnih pokazatelja poslovanja. Naknada za obavljanje usluga koje su predmet tog ugovora treba odgovarati troškovima koje je HŽPP imao uslijed obavljanja ugovorenih obveza nakon odbitka prihoda od prodaje karata na dionicama na kojima pruža usluge od općega gospodarskog interesa, u kojemu su naznačeni prihodi od prodaje karata po povlaštenim cijenama. HŽPP-u se sredstva doznačuju mjesečno na temelju dokumentirane razlike između stvarnog prihoda i troška na subvencioniranim dionicama na kojima se pruža usluga od općega gospodarskog interesa [1].

Predložene hipoteze istraživanja su:

- tehnološki kriteriji utječu na kvalitetu usluge od javnog značaja
- zahtjevi i ponašanje korisnika utječu na kvalitetu usluge od javnog značaja
- iznos subvencije utječe na kvalitetu usluge od javnog značaja.

Definiranje kriterija voznog reda, tipa i vrste vozila, zahtjeva kvalitete, ponašanja korisnika i očekivanih prihoda, stvaranje baze podataka i vrednovanje kriterija i potkriterija ključnih za izradu ugovora o uslugama od javnog značaja, temeljne su vrijednosti ovog rada jer nisu poznate ni dostupne u znanstvenoj i stručnoj literaturi.

## 1.2. Cilj istraživanja i znanstveni doprinos

Cilj istraživanja je utvrditi i modelirati kriterije usluga od javnog značaja u organizaciji željezničkog prijevoza koji se temelje na primjenjivosti PSO ugovora. Da bi se to postiglo, potrebno je istražiti tržište potražnje, znanstvenu literaturu i rezultate primjene PSO ugovora kod drugih modova prijevoza.

Na temelju istraživanja u europskim zemljama razvidno je da ne postoji unificirani model izračuna visine subvencije za poticanje prijevoza, odnosno prijevoznika. Svaka država članica EU-a na svoj način tumači odredbe Uredbe (EZ) br. 1370/2007 Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o uslugama javnog željezničkog i cestovnog prijevoza putnika i stavljanju izvan snage uredaba Vijeća (EEZ) br. 1191/69 i (EEZ) br. 1107/70, i prilagođava ih svojim potrebama. Iz toga proizlazi da je nužno definirati i vrednovati kriterije na temelju kojih je moguće utjecati na konstrukciju modela ugovora o uslugama od javnog značaja. Modeli javnih natječaja za javni prijevoz odgovornost su lokalnih i nacionalnih vlasti, a postojanje jedinstvenog modela na području cijele Europe značilo bi transparentno i operativno poslovanje te jednostavnije planiranje sredstava u državnom proračunu. Uz financijska sredstva, za to je potrebna i baza podataka na temelju koje se utvrđuju potrebe korisnika, pri čemu se na prvo mjesto stavljaju zahtjevi korisnika vezani uz točke presjedanja te pružanje informacija i mjesta za prodaju karata.

Znanstveni doprinos očituje se u:

- utvrđivanju kriterija pomoću kojih je moguće utjecati na konstrukciju modela PSO ugovora
- vrednovanju kriterija potrebnih za modeliranje održivog i transparentnog PSO ugovora
- izradi modela PSO ugovora na temelju vrednovanih kriterija.

Dosadašnja praksa sklapanja PSO ugovora temelji se isključivo na bodovanju ponuda pristiglih na objavljene javne natječaje. S obzirom da primjena apsolutnog modela bodovanja navodi na pogrešan odabir ponude, potrebno je izraditi model ocjenjivanja ponuda koji će uključivati kriterije i potkriterije usluga od javnog značaja koje su vrednovali stručnjaci za usluge od javnog značaja u željezničkom prijevozu. Radi postizanja objektivnosti pri ocjenjivanju ponuda za svaki kriterij izrađen je set pitanja kojima se stručno povjerenstvo zaduženo za ocjenjivanje ponuda treba voditi prilikom ocjenjivanja pristiglih ponuda. Primjenom matematičkog modela dobivena je prosječna vrijednost svake ponude koja se temelji na ocjeni stručnog povjerenstva za javnu nabavu i težinskim koeficijentima kriterija koje su primjenom AHP metode vrednovali

stručnjaci. Konstrukcija modela koji se temelji na kriterijima čiji težinski koeficijenti utječu na apsolutni model bodovanja dovodi do balansa i odabira najkvalitetnije ponude.

### 1.3. Korištene znanstvene metode

Tijekom izrade rada na temelju postavljenog predmeta istraživanja, hipoteza, cilja istraživanja i znanstvenih doprinosa primijenjene su različite znanstvene metode.

Uporište za znanstveno istraživanje te definiranje i vrednovanje kriterija proizišlo je iz istraživanja i proučavanja dostupne znanstvene literature primjenom metode analize dokumenata. Na temelju rezultata prethodnih stručnih i znanstvenih radova korištena je metoda kompilacije i preuzimanje tuđih opažanja, stavova, spoznaja i zaključaka. Prikupljanjem informacija o prijevoznicima u Europi i istraživanjem baza podataka različitih prijevoznih poduzeća i informacija potrebnih za izradu ugovora o prijevozu stvorena je baza primjera, uz klasifikaciju kriterija koji su definirani kao ključni pokazatelji PSO ugovora.

Za identifikaciju i prikupljanje pokazatelja vezanih uz prijevoznu uslugu korištene su metode analize i klasifikacije. Pomoću tih metoda odabrani su stručnjaci te provedene ankete koje su naknadno bile analizirane. Stručnjaci su klasificirani po stručnoj spremi, mjestu zaposlenja i iskustvu. Prilikom određivanja broja stručnjaka čije mišljenje je korišteno za potrebe ovog rada djelomično je primijenjena metoda uzoraka. Metoda analize, uz metodu konkretizacije i metodu generalizacije, korištena je i prilikom raščlanjivanja kriterija i skupine kriterija na potkriterije te proučavanja primjera u ostalim zemljama.

Deskriptivnom metodom opisani su kriteriji korišteni prilikom analiziranja usluga javnog prijevoza. Metoda je korištena za opise istraživanja i zaključaka te postupka provedbe anketiranja. Opisani su različiti utjecaji na uslugu prijevoza i njihove karakteristike.

Na temelju prikupljenih podataka izrađen je opis konačnog rezultata usluge prijevoza. Metodom sinteze objedinjeni su podatci prikupljeni tijekom anketiranja stručnjaka i dodijeljene vrijednosti kriterijima. Deduktivnom metodom objašnjeni su postupci analize podataka prikupljenih od stručnjaka. Pomoću te metode izvedeni su posebni i pojedinačni zaključci. Primjenom induktivne metode na temelju analize činjenica omogućilo se pojedinačno klasificiranje ocijenjenih kriterija, utvrđivanje prioriteta svakog kriterija te analiziranje rezultata.

Za vrednovanje kriterija i potkriterija koje su ocjenjivali stručnjaci korištena je metoda analitičko-hijerarhijskog procesa (AHP metoda), odnosno metoda za rješavanje problema višekriterijskog odlučivanja. Pomoću navedene metode dobiveni su težinski koeficijenti ključni za izradu modela PSO ugovora.

Pomoću matematičkog modela na egzaktan način dobivena je prosječna vrijednost svake ponude na temelju težinskih koeficijenata pojedinog kriterija dobivenih primjenom AHP metode te ocjena ponuda dobivena bodovanjem stručnog povjerenstva za javnu nabavu. Primjenom metode modeliranja simulirano je testiranje modela uvrštavanjem dobivenih podataka. Provedeno istraživanje i zaključci doneseni primjenom matematičkog modela dokazivi su na unaprijed određenim prometnim pravcima.

### 1.4. Struktura doktorske disertacije

Na temelju utvrđene teme rada, odnosno predmeta istraživanja u nastavku se iznosi opis strukture rada po poglavljima.

U uvodnom poglavlju obrazložen je predmet istraživanja i definirane su znanstvene hipoteze. Određen je cilj istraživanja i znanstveni doprinos koji se očituje u utvrđivanju i vrednovanju kriterija te je jasno definiran problem istraživanja, odnosno nepostojanje jedinstvenog modela PSO ugovora. Korištenim znanstvenim metodama tijekom izrade rada dano je uporište ovom znanstvenom istraživanju, utvrđen je tijek razrade prikupljenih informacija te su izneseni zaključci.

Analizom sustava javnog prijevoza u Europi i PSO ugovora sklopljenih između prijevoznika i nacionalne ili lokalne vlasti uviđa se potreba za određivanjem smjernica i parametara koje treba uzeti u obzir prilikom definiranja sustava javnog prijevoza i PSO ugovora. Za željezničkog prijevoznika potrebno je izraditi ugovor kojim bi se definiralo pružanje usluga prijevoza putnika od općega gospodarskog interesa i obaveza nadoknade gubitka, kao razlike između stvarnih prihoda i troškova željezničkog putničkog prijevoza u određenom razdoblju, isplatom sredstava državnog proračuna za obavljene usluge putničkog prijevoza. Da bi se sklopio sporazum, nužno je izraditi metodologiju i kriterije kojima se takva vrsta usluge može provoditi kvalitetno te mjeriti njezina uspješnost. Za mjerenje su korištene različite znanstvene metode, a na temelju predloženih hipoteza utvrđen je znanstveni doprinos istraživanja te definirani problemi istraživanja. Istraživanje je podijeljeno u faze radi učinkovitijeg upravljanja.

Pregledom dosadašnjih istraživanja, koji su obrazloženi u drugom poglavlju rada, utvrđuje se uloga željezničkih poduzeća u ekonomskom i gospodarskom smislu, odnosno pružanje željezničkih prijevoznih usluga kojima se na najbolji način udovoljava potrebama javnosti. Uz nacionalne zakone, pružanje usluge javnoga željezničkog prijevoza podupiru brojne regulative i uredbe Europske unije te zakoni kojima države članice podliježu ako žele biti prisutne na prijevoznom tržištu. Ugovor o javnim uslugama za usluge od općeg gospodarskog interesa u javnom željezničkom prijevozu u Republici Hrvatskoj sklapa se između Republike Hrvatske, odnosno MMPI-a i prijevoznika, a njime se jamči transparentnost i obavljanje usluga javnoga željezničkog putničkog prijevoza, uz poštivanje društvenih, okolišnih i regionalnih razvojnih čimbenika. U sklopu drugog poglavlja dan je pregled mogućnosti sklapanja PSO ugovora u pojedinim europskim zemljama te usporedna analiza funkcioniranja usluga prijevoza u željezničkom prometu pojedinih europskih zemalja.

Radi strukturiranja i izrade modela PSO ugovora, u trećem poglavlju predstavljena je metodologija istraživanja, odnosno način prikupljanja potrebnih podataka, provođenje anketiranja stručnjaka, objedinjavanje podataka i izrada budućih scenarija. S obzirom da je Europski odbor za normizaciju (CEN) definirao kriterije kvalitete usluge javnog prijevoza radi promicanja kvalitetnog pristupa organizaciji i provođenju usluga javnog prijevoza u skladu s očekivanjima korisnika prijevoza, od prijevoznika se očekuje njihovo usvajanje i uporaba kako bi pružatelj usluge javnog prijevoza na temelju zahtjeva korisnika i relevantnih utemeljenih odluka pružio uslugu na zavidnoj razini. Primjenom AHP metode poglavlje obrađuje zasebne kriterije i pripadajuće potkriterije prijevozne usluge nužne za vrednovanje prijevozne usluge i ostalih pratećih aktivnosti u vozilu i uz prugu tijekom izvršenja usluge.

Na temelju anketiranja stručnjaka za PSO ugovore u željezničkom prometu u Republici Hrvatskoj i korištene AHP metode izračuna vrijednosti kriterija, dobiveni su rezultati istraživanja opisani u četvrtom poglavlju ovog rada. Na temelju dobivenih podataka utvrđeno je da su kriterij i potkriteriji voznog reda jedan od najvažnijih kriterija koji utječu na unificirani model PSO ugovora. Sljedeći po važnosti kriterij je tipa i vrsta vozila, kojim se određuje najekonomičnije vozilo za obavljanje prijevozne usluge, koje je ujedno pouzdano i sigurno. Slijedi kriterij zahtjeva kvalitete koji uzima u obzir posebne interese putnika, osobito sigurnost putnika, pristupačnost usluge, raspoloživost, udobnost te utjecaj na okoliš. Zatim subjektivna kategorija, odnosno kriterij ponašanja korisnika, u kojoj su opisane kvalitativne karakteristike koje određuju kriterij i iziskuju angažman i sudjelovanje stručnjaka za društvene znanosti. U izradi modela ne smije se zanemariti kriterij očekivanih prihoda koji se, prema mišljenju

stručnjaka, smatra krucijalnim za uspješnost prijevozne usluge. Ugovor o javnim uslugama najbolji je model financiranja željezničkoga putničkog prijevoza zbog preuzimanja odgovornosti nacionalnog prijevoznika da za svaki vozni red održava linije za potrebe države, neovisno o prihodima koje će ostvariti na tim linijama. Na taj način postiže se transparentnost usluge; prijevoznik je adekvatno plaćen za svoju prijevoznu uslugu, a država ili lokalna samouprava u svakom trenutku može kontrolirati uslugu za koju izdvaja sredstva. S obzirom da ugovor o javnim uslugama mora uključivati skupinu podjednakih kriterija, sve prethodno navedene kriterije potrebno je uzeti u obzir prilikom evaluacije usluge i tretirati ih jednako važnima.

Pomoću utvrđenih kriterija peto poglavlje opisuje osnovne kriterije za mjerenje uspješnosti poslovanja prijevoznika znanstvenom metodom evaluacije, odnosno matematičkim modelom izračuna evaluacije pojedinog kriterija. Važno je utvrditi značaj dobivenih kriterija primjenom sustava potpore odlučivanju nakon čega se izrađuje matematički model kojim se izračunavaju prioriteti elemenata te se kriteriji uspoređuju u parovima. Za potrebe ovog istraživanja razmatrani su kriteriji koje je ocjenjivalo 78 stručnjaka koji su odabrani na temelju svojega iskustva, kvalifikacije i znanja.

Rezultati ispitivanja i istraživanja iskazani su u šestom poglavlju u kojemu su na temelju razmatranja stručnjaka vrednovani svi kriteriji i njihovi potkriteriji. Dobiveni rezultati, odnosno vrijednosti svakog potkriterija utjecat će na dodjelu ugovora o uslugama od javnog značaja.

Prikupljene vrijednosti i podatci u sedmom poglavlju polazne su osnove za razvoj matematičkog modela kojim će se vrednovati ponude prijevoznika i dodjeljivati ocjene stručnog povjerenstva za javnu nabavu. Svakom kriteriju dodijeljen je set bodova kojima se ocjenjuju pristigle ponude koje trebaju udovoljavati graničnim vrijednostima modela.

Studijom slučaja u osmom poglavlju izrađena je simulacija modela na određenim prometnim pravcima i različitim kategorijama željezničke pruge koja nudi mogućnost identificiranja točaka integracije željezničkog i autobusnog prijevoza. Opisani model vrednovanja može se primijeniti na postojeće prijevoznike i vrste pruga.

Deveto poglavlje donosi zaključna razmatranja na temelju dobivenih rezultata kojima su dokazane i postavljene hipoteze te potvrđeni znanstveni doprinosi na temelju provedenog istraživanja. Uz to, dana su zaključna razmatranja s obzirom na predloženu metodologiju i model izračuna te je u studiji slučaja obrazloženo tumačenje dobivenih rezultata.

# 2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Uloga željezničkih poduzeća je pružanje usluga željezničkog prijevoza kojima se na najbolji način udovoljava potrebama javnosti, što je jedan od razloga zbog kojih su željeznička poduzeća u državnom vlasništvu. Potražnja za javnim željezničkim uslugama definira se u sklopu organizacijskih jedinica države zaduženih za željeznički prijevoz.

Stupanjem na snagu Prvoga željezničkog paketa u ožujku 2003. došlo je do preokreta u državama članicama EU-a. Državne uprave organizirale su željeznice kao zasebni dio državne organizacije i osnovale operabilna dionička društva neovisna od države koja posluju na komercijalnim načelima. Inicijativom otvaranja željezničkog tržišta novoosnovana i državna poduzeća bila su prisiljena usmjeriti svoje poslovne interese prema procesu liberalizacije. Na temelju pravnog okvira jedini način na koji je moguće održati sigurnost javnih potreba bilo je udovoljiti interesima javnosti, koje istovremeno udovoljavaju komercijalnom interesu željezničkih poduzeća.

## 2.1. Ugovor o javnim uslugama – kratki pregled

Željeznička poduzeća mogu pružati usluge od vlastitoga tržišnog interesa koje udovoljavaju potrebama javnosti, no procjena o ispunjavanju tih potreba ne može se prepustiti isključivo željezničkom poduzeću, nego je za to potrebna i procjena kompetentnoga nadležnog tijela. Uredba (EZ) br. 1370/2007 određuje na koji način nadležna tijela mogu djelovati na području javnog prijevoza putnika da bi zajamčila pružanje usluga od općeg interesa [1].

Navedenom uredbom nadležnom tijelu na raspolaganje se stavljaju dva instrumenta kojima se može zahtijevati implementacija javnih usluga i provođenje usluga u skladu s komercijalnim načelima:

1. na temelju članka 3. Uredbe (EZ) br. 1370/2007. prijevozne usluge ne mogu biti rezultat postojećih tržišnih uvjeta jer su propisane ugovorom o javnim uslugama. One se temelje na zaključenom ugovoru sa željezničkim poduzećem u skladu s odredbama privatnog prava, ali nisu učinkovite ako se promatraju kao jednostrano regulatorno upravljanje.
2. na temelju općih pravila iz članka 3. Uredbe (EZ) 1370/2007. nadležno tijelo ima pravo definirati pravila kojima se određuju specifične vožnje ili tarife za posebne kategorije te isplatiti odgovarajuću naknadu prijevoznom poduzeću.

Zaključak ugovora o javnim uslugama uključuje aktivnosti nadležnih tijela i osobito financijska sredstva poreznih obveznika koja se koriste za isplate ugovorenih usluga. Ugovor treba biti zaključen u skladu s načelima ekonomije, odnosno učinkovite i svrsishodne državne intervencije [2]. Uz definiranje potrebne prijevozne usluge, potrebno je odrediti troškove nastale prilikom pružanja usluge i posljedice za prometno tržište kao cjelinu. Uz to je vezano formiranje voznog reda, vrsta i veličina vozila, financiranje vozila, vožnje, zahtjevi kvalitete, utjecaj ponašanja korisnika prijevoza te očekivani razvoj prihoda generiranih vožnjama. Zaključivanje ugovora o javnim uslugama za usluge putničkog prijevoza koje pruža željeznički prijevoznik zahtijeva da kompetentno nadležno tijelo ima uvid u nužne financijske izvore koji omogućavaju pristup željezničkom prometnom tržištu i njegovim dionicima te da se provedu natječajne procedure prikladne za osiguranje rezultata koji će udovoljiti potrebama javnosti. U interesu javnosti je da se komercijalne i javne željezničke usluge prijevoza izvode na siguran način i da pri tome ne nastaju oštećenja imovine niti se ugrožavaju putnici i osoblje.

Postojanje primjerene i financijski pristupačne mobilnosti za stanovništvo preduvjet je socijalnog i ekonomskog razvoja zajednice. S obzirom da cestovni promet karakteriziraju visoki eksterni troškovi nastali kao rezultat negativnog utjecaja na okoliš i društvo u vidu zagađenja, nesreća i zagušenja prometnica, željeznički promet pruža rješenje u vidu visokokvalitetnog prijevoznika koji svojim uslugama osigurava mobilnost na ekonomski održiv način. Željeznička poduzeća prisiljena su pružati usluge prijevoza u skladu s tržišnim načelima i vlastitim komercijalnim interesom, odnosno one usluge čiji se troškovi mogu nadoknaditi prihodima generiranim na tržištu. Ako željezničko poduzeće ne može pružati usluge od vlastitoga komercijalnog interesa u skladu s prevladavajućim tržišnim uvjetima (ponuda i potražnja), onda ono ne nudi usluge prijevoza. Međutim, ako je ta vrsta usluge od općega javnog interesa, tada Uredba (EZ) br. 1370/2007 zahtijeva intervenciju nadležnog tijela.

Financijski neodrživo poslovanje proizlazi iz činjenice da željeznička poduzeća prodajom karata ne mogu ostvariti prihode dovoljne za podmirivanje svojih troškova. Cijene prijevoznih usluga ne nadoknađuju troškove željezničkih poduzeća, a formiraju se na postojećoj prometnoj ponudi i podizanju njezine kvalitete, odnosno puštanju u promet novih i komfornijih željezničkih vozila ili implementaciji novih željezničkih usluga. Rezultat podbacivanja na tržištu manifestira se u razlici između troškova koji su se pojavili prilikom pružanja prijevozne usluge i prihoda ostvarenih prodajom karata. Pri tome gradsko i regionalno stanovništvo zahtijeva što je moguće kvalitetniju prijevoznu uslugu, a prijevoznici nastoje udovoljiti njihovim potrebama, što često iziskuje velike troškove koje nije moguće nadoknaditi prihodom

od prodanih prijevoznih karata. Zbog toga je kvalitetnijom izradom voznog reda potrebno optimizirati prijevoznu ponudu, kao što je prikazano na slici 2.1.




Slika 2.1: Korelacija korisnika i pružatelja prijevozne usluge

U skladu sa zakonodavstvom EU-a gubitak troškova može se nadoknaditi ako nadležno tijelo podmiri razliku između prihoda i troškova. Time nadležno tijelo sudjeluje na tržištu putničkog prijevoza kao treća strana te ima ulogu putnika i preuzima njegove troškove prijevozne usluge od željezničkog poduzeća na temelju ugovora o javnim uslugama. Ako nadležno tijelo zaključi ugovor s PDV-om, koji podmiruje sve troškove željezničkog poduzeća prilikom izvršenja željene usluge, tada nadležno tijelo preuzima cjelokupnu ulogu putnika od željezničkog poduzeća s obzirom na financiranje prijevozne usluge. Ako se ugovor zaključi bez PDV-a, tada nadležno tijelo i putnik sa željezničkim poduzećem dijele troškove nastale prilikom izvršavanja prijevozne usluge. U oba slučaja poteškoće koje se pojavljuju na tržištu između putnika i željezničkog poduzeća uklanja nadležno tijelo u vidu povjerenika za željene prijevozne usluge. Članak 4. (2) Uredbe (EZ) br. 1370/2007 nadležnom tijelu omogućava i raspoređivanje prihoda od prodaje karata [3].

Jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave mogu pružati vlastite usluge javnog prijevoza putnika na području kojim upravljaju ili ih povjeriti unutarnjem prijevozniku bez konkurentnoga javnog natječaja. Samostalno pružanje usluga nadzire prometna uprava kako bi se osigurala jednaka prava natjecanja za sve prijevoznike. Prometna uprava obavezna je na nediskriminirajući način osigurati istovjetne uvjete u istovjetnim okolnostima za sve prijevoznike koji pružaju istovjetne usluge. Naknada za javnu uslugu dodjeljuje se kako bi se osiguralo pružanje usluga od općeg interesa. Kako bi se izbjeglo neopravdano narušavanje

tržišnog natjecanja, naknada ne smije prijeći iznos potreban za podmirivanje neto troškova nastalih ispunjavanjem obaveza obavljanja javne usluge, uzimajući u obzir proizašle prihode i razumnu dobit. Ugovor o uspostavi prijevoza sklapaju ministarstvo nadležno za promet i jedinice lokalne i/ili područne (regionalne) samouprave radi pružanja kvalitetne prijevozne usluge u javnom prijevozu putnika.

Javni prijevoz predstavlja učinkovit i kvalitetan sustav korištenja različitih modova prijevoza i usmjeren je isključivo na udovoljavanje prijevoznoj potražnji. Između ostalog, zahtijeva modernizaciju i prilagodbu prometne infrastrukture te uspostavu jedinstvenoga voznog reda, jedinstvene tarife i jedinstvene prijevozne karte. Kreiranje daljnjih koraka moguće je uz poslovanje prometne uprave čije su zadaće određivanje ponude javnog prijevoza putnika, analiza i izrada planova za unapređenje i razvoj javnog prijevoza, sklapanje ugovora o pružanju usluga, usklađivanje, odobravanje i objavljivanje jedinstvenoga voznog reda, upravljanje javnim prijevozom putnika, utvrđivanje tarifnih pravila, vrsta i cijena prijevoznih karata i visine povlastica te razvoj tarifnoga naplatnog sustava. Za uspješno obavljanje svoje djelatnosti svaki javni sektor, pa tako i željeznički, zahtijeva detaljno informiranje korisnika, koje je moguće provesti korištenjem određenih marketinških mjera. Stoga je zadaća prijevoznika da pripremi informacije i obavijesti o prijevoznoj ponudi i mogućnostima korištenja prijevoznih usluga.

Ako dođe do sklapanja ugovora o pružanju javnih usluga prijevoza, on će biti sklopljen između prijevoznika i javne uprave, uz suglasnost tijela jedinice lokalne i/ili područne (regionalne) samouprave nadležne za promet na čijem se području nalazi pruga, odnosno prometni pravac. Ako pravac prolazi kroz dvije ili više županija, onda je za potpisivanje ugovora nadležno ministarstvo.

Prije sklapanja takvog ugovora potrebno je provesti javno nadmetanje i prikupiti ponude. Ponude za nadmetanje i ugovori o javnim uslugama trebaju na transparentan način iskazati mogućnost i opseg podugovaranja. Ako se podugovara, od prijevoznika kojemu je povjereno upravljanje i obavljanje usluga javnog prijevoza putnika zahtijeva se da sâm pruža glavninu usluga javnog prijevoza putnika. Ugovorom o javnim uslugama koji istodobno obuhvaća oblikovanje, izgradnju i obavljanje usluga javnog prijevoza putnika može se omogućiti potpuno podugovaranje za obavljanje usluga, koje se određuje u skladu sa standardima kvalitete javnih usluga u putničkom prijevozu.

Ugovor o javnim uslugama za usluge od općega gospodarskog interesa u javnom željezničkom prijevozu u Republici Hrvatskoj sklapa se između Republike Hrvatske, odnosno MMPI-a i

prijevoznika kojim se jamči transparentnost i obavljanje usluga javnoga željezničkog putničkog prijevoza, uz poštivanje društvenih, okolišnih i regionalnih razvojnih čimbenika.

Predmet tog ugovora pružanje je usluge od općega gospodarskog interesa u javnom željezničkom putničkom prijevozu bez troškovnog pokrića. Te usluge razlikuju se po vrsti, osobito vozila i relacije prometovanja vlakova, a u njihovu pružanju podrazumijeva se suradnja i ispunjavanje obaveza prijevoznika i ostvarivanje njegovih prava. Takvim ugovorom prijevoznik se obavezuje osigurati sva potrebna sredstva, materijale i svu drugu opremu za obavljanje usluga, kao i osoblje s odgovarajućim kvalifikacijama i iskustvom. Prijevoznik je odgovoran za ispunjenje ugovora u potpunoj sukladnosti s ugovorenim terminskim planovima i uvjetima, a MMPI će, ne dovodeći u pitanje tu obavezu, pratiti izvršenje ugovora radi osiguranja ispunjenja usluge.

Potrebno je procijeniti koja specifična ponuda usluge željezničkoga putničkog prijevoza najviše udovoljava zahtjevima korisnika u skladu s prihodima od prodaje karata koji se generiraju postojećom uslugom prijevoza. Nužno je da nadležno tijelo stekne znanje vezano uz faktore proizvodnje potrebne za željezničku prijevoznu uslugu, njihovu dostupnost, uvjete korištenja i troškove strukture radi omogućavanja procjene razvojnog troška u slučaju modifikacije ponude. Uz utvrđene troškove i prihode od usluga željezničkoga putničkog prijevoza i znanje o putničkom prometnom tržištu i njegovim odnosima, nadležno tijelo može doći u poziciju da procijeni sve ostale činjenice vezane uz ugovore o javnim uslugama i u ugovor uključi prikladna pravila koja će udovoljiti potrebama javnosti.

Zahtjev kojemu mora odgovarati usluga željezničkoga putničkog prijevoza radi udovoljavanja potreba javnosti odnosi se na ekonomičnu cijenu, odnosno cijenu koju mogu platiti sve strukture stanovništva. Od nadležnog tijela traži se da osigura da što više stanovnika udovolji svojim potrebama za mobilnošću u okviru javnog prijevoza te da prijevozna usluga bude prihvatljiva putnicima i da je se može primijeniti jednostavno i ekonomično. U načelu to bi mogla biti tarifa nula koja putnicima omogućuje besplatno korištenje usluge puštene u promet. Međutim, to je suprotno interesima nadležnog tijela stoga se ono zalaže za sudjelovanje putnika u plaćanju usluga javnog prijevoza u što je moguće većem iznosu. U svakom slučaju, nadležno tijelo ima mogućnost određivanja tarifa za vrstu usluge koja će biti opisana u sklopu ugovora o javnim uslugama kojima se na najbolji način udovoljava potrebama javnosti.

Na temelju članka 4. Uredbe (EZ) br. 1370/2007. trajanje ugovora o javnim uslugama za putničke prijevozne usluge mora biti ograničeno na najviše 15 godina. To ograničenje može biti na najviše 10 godina za izravno dodijeljen ugovor o javnim uslugama, a moguće ga je

produljiti za najviše 50 % ako pružatelj putničkih usluga procijeni potrebu za izvođenjem usluge.

Ugovor o javnim uslugama mora jasno definirati javne obveze i geografsko područje s kojima se prijevoznik mora složiti. Da bi se osigurala prikladna kontrola izvođenja i kontrola kvalitete nakon zaključivanja ugovora o javnim uslugama, nužno je definirati i uslugu koju će izvoditi prometno poduzeće s obzirom na posebne vožnje vlakova, službena mjesta i vozni red u sklopu ugovora o javnim uslugama. Takva definicija naziva se konstruktivni opis usluge zbog toga što zahtijeva da navedena usluga prijevoza nužno sadrži raspored vozila i dodijeljen infrastrukturni kapacitet, pri čemu takva usluga nije isključivo dostupna, nego i funkcionalna kada se implementira.

## 2.2. Pregled funkcioniranja usluge prijevoza u zračnom, pomorskom i javnom cestovnom prometu pojedinih europskih zemalja

Komparativnom analizom primjene i korištenja ugovora o uslugama u zračnom prijevozu na području EU-a, istraživanje Williams G. i Pagliari R. [4] uspoređuje razlike među državama članicama s obzirom na to kako su prihvatile i implementirale mehanizme PSO ugovora u zračnom prijevozu. Ugovor o dodjeljivanju subvencija u zračnom prijevozu ne razlikuje se znatno od onog primjenjivog u željezničkom. Prvo se odabire pravno tijelo i dodjeljuju financijska sredstva za obavljanje usluge prijevoza na minimalnoj razini. Prilikom sklapanja takvog ugovora na unutarnjim pravcima potrebno je zadovoljiti minimalne uvjete usluga. U njegovoj implementaciji velik utjecaj ima država koja određuje prioritetne prometne pravce i tako omogućuje dodjeljivanje sredstava i poticanje javnog prijevoza. Takav način određivanja prioriteta predstavlja rješenje problema, ali ne i metodologiju pomoću koje država određuje rentabilnost pojedinoga prometnog pravca.

Zračni prijevoznik obavezan je udovoljiti minimalnim uvjetima, odnosno učestalosti usluge i kapacitetu prijevoza tijekom određenog razdoblja (dan, tjedan, mjesec). Razina usluge utvrđena je na temelju toga što administrativno tijelo smatra prikladnim standardima usluge na svakom pravcu s obzirom na volumen prijevoza i udaljenost od točke A do točke B. Vozni redovi imaju utjecaj na većinu ugovora jer država nastoji prilagoditi vozni red široj javnosti u najvećoj mogućoj mjeri.

Primjerice, putnicima se omogućuje povratan let od polazišta do odredišta u jednom danu te mogućnost nastavka putovanja u drugom pravcu. Specifikacije zahtjeva voznog reda imaju

implikacije na pozicioniranje i korištenje zrakoplova, a time i na ukupne troškove rada i razine subvencije. Dopuštajući zračnom prijevozniku slobodu pri određivanju reda letenja prema vlastitim, a ne željama putnika, povećavaju se troškovi bez da su udovolji korisnicima prijevoza. Navedeni slučaj pokazuje da se red letenja ili vozni red vlakova treba planirati na strateškoj, a ne operativnoj razini.

Brojni čimbenici utječu na iznos subvencije prilikom obavljanja usluge predviđene ugovorom. Na operativne troškove znatno utječe vrsta zrakoplova, duljina pravca, volumen prijevoza i lokalne okolnosti. Važno je odrediti i koji pravci zaslužuju regulatornu zaštitu u vidu sklopljenog ugovora. Konačna odluka uvelike ovisi o uspješnosti regionalnih lobija koji mogu utjecati na nacionalnu politiku. Uspješan primjer za to pruža Norveška jer ju čine manje zatvorene zajednice smještene u udaljenim regijama gdje je zračni prijevoz jedina održiva vrsta prijevoza.

Di Francesco, A. i Pagliari, R. [5] smatraju da je liberalizacijom tržišta moguće potaknuti povećanje broja putnika i time smanjiti prazne kapacitete zrakoplova u ljetnim mjesecima zahvaljujući brojnim turistima, dok se u zimskim očekuje manja frekventnost letova. Istražuju kakav bi utjecaj na letove moglo imati nepoštivanje odredbi PSO ugovora koji je bio nametnut zračnim lukama kontinentalnih gradova Italije i Sardinije. Rezultati pokazuju da ukidanjem uvjeta i restrikcija koje nameće ugovor o sufinanciranju, raste cijena usluga i smanjuje se mogućnost uravnoteživanja cijena. Liberalizacija će rezultirati većim cijenama osobito na pravcima koji su podložniji sezonskim promjenama. Zbog većeg broja turista u ljetnim mjesecima, redoviti putnici možda će ostati bez sjedala, dok zimski mjeseci rezultiraju manjim brojem letova na određenom pravcu. Nakon prihvaćanja Trećeg paketa mjera liberalizacije zračnog prometa 1993., sva registrirana zračna poduzeća mogu pružati usluge na bilo kojem međunarodnom pravcu Europskoga gospodarskog prostora (EGP). Liberalizacija tržišta i ukidanje državnih subvencija imaju potencijal ugrožavanja kontinuiteta regionalnih usluga jer su pojedini pravci često nedovoljno prometno opterećeni te je njihovo održavanje vrlo skupo. Radi zaštite prioritetnih zračnih pravaca u udaljenim regijama, države članice EGP-a imaju ovlasti za nametanje ugovora o sufinanciranju. One ga mogu nametnuti s obzirom na raspored letova i pružanje usluga u određenim zračnim lukama u perifernim regijama ili regijama u razvoju ako smatraju da su od vitalne važnosti za ekonomski i socijalni razvoj regije u kojoj je smještena zračna luka. Tamo gdje je ugovor nametnut, zračna luka obavezna je pružati usluge prijevoza u ime nacionalne ili regulatorne vlade i udovoljiti različitim cijenama i razinama usluge koje je odredilo natječajno tijelo. Pri tome se nameće potreba za sklapanjem ugovora i

ujedno unapređenja prijevozne usluge, pri čemu država može i mora odigrati važnu ulogu. Ugovor se nameće najčešće u slučaju kada javna vlast smatra da se na određenom pravcu bez tržišne regulacije ili subvencije očituju nedostaci kao što su premala učestalost usluge, nedovoljan kapacitet za smještaj putnika, neprikladni vozni red te nepovezanost i nepristupačnost cijena.

Prema Lodi A. et al. [6] Bologna (Italija) nudi primjer lokalnoga putničkog autobusnog prijevoznika pod utjecajem političkih i financijskih odgovornosti države kao kontrolora i regulatorne agencije. Veliki broj ugovora o javnim uslugama prvenstveno osmišljava središnja/lokalna vlast uz pomoć regulatorne agencije. Nakon toga poduzeća zainteresirana za potpisivanje ugovora sudjeluju u natječaju za odabir najbolje ponude, a uslugu prijevoza pružat će poduzeće koje je pobijedilo na natječaju. Centralna, odnosno lokalna uprava kontrolira kvalitetu usluge i usklađuje ju sa specifikacijama ugovora, uz pomoć iste regulatorne agencije. Ovisno o vrsti i trajanju ugovora, kontrolne aktivnosti mogu se izvoditi tijekom stupanja ugovora na snagu ili nakon njegova završetka. Za takve ugovore dozvoljeno je uključivanje penala zbog nepoštivanja odredbi ugovora. Takvi ugovori često su periodični te se potpisuju svakih nekoliko godina, čime se ujedno daje prilika da se usavrše detalji i poboljša suradnja dionika. Suradnjom javne prometne agencije grada Bologne i autobusnog prijevoznika osmišljena je metodologija optimizacije određenih aspekata ugovorene usluge. Regionalna uprava povjerila je nadzor nad lokalnim prijevozom državnoj agenciji koja je izravno odgovorna za definiranje, organizaciju i promociju lokalnog prijevoza. Odgovorna je za ugovaranje usluge, odabir prijevoznika i nadzor nad izvršavanjem obaveza iz ugovora. Ugovor se obnavlja svakih šest godina, uz mogućnost produljenja na tri godine. Prijevoznik pod ugovornom obavezom prati vlastitu kvalitetu usluge, o čemu agenciji podnosi mjesečna izvješća. Ako izvođenje usluga ne udovoljava ugovornim obavezama, prijevoznik može očekivati kaznu od agencije. Pri tome je cilj povezivanje na više razina kako bi se pronašla ravnoteža u optimalnom operabilnom režimu. Prijevozniku će se zaračunati penali ako usluga nije izvedena u skladu s ugovorenom, a agencija redovito obavlja provjere na temelju indikatora kvalitete. Nepravodobna razmjena informacija između prijevoznika i agencije predstavlja prepreku jer agencija nema izravan pristup informacijama, nego ih dobiva od prijevoznika te ih naknadno uspoređuje s izvješćima. Navedeni problem nije moguće riješiti navigacijskim satelitskim sustavom, kao npr. GPS (engl. *Global Positioning System*), ugrađenim u vozilo, zbog čega agencija ne može pravodobno sa sigurnošću znati obavlja li prijevoznik svoju uslugu u skladu s ugovorom. Radi toga razrađuju se model i metodologija kojima se detaljno definira

suradnja agencije i prijevoznika. Razrađeni model za autobusni prijevoz u Bologni potvrđuje mogućnost primjene sličnog modela u željezničkom i općenito javnom prijevozu putnika.

Istraživanje Angelopoulos J. et al. [7] bavi se pomorskim i zračnim uslugama Grčke koje imaju razvijeniji model ugovora o sufinanciranju od nedorečenog i nerazvijenog ugovornog modela u željezničkom prijevozu. Grčki trajektni prijevoz jedan je od najvećih u Europi. Odgovornost za grčke plovne putove podijeljena je između dva glavna tajništva u sklopu Ministarstva trgovačke mornarice te ovisi o tome povezuju li pravci Grčku s kopnom. Država u sklopu ugovora nudi subvencije radi poticanja tržišnog interesa. U zračnom prijevozu ugovaranje se provodi na 28 pravaca koji povezuju 31 zračnu luku. Odgovornost za natječaje prilikom sklapanja ugovora o sufinanciranju u zračnom prijevozu pripada Ministarstvu infrastrukture i prometa te Upravi za civilno zrakoplovstvo Grčke (HCAA). Natječajna procedura sastoji se od dvije faze. U prvoj fazi grčka vlada poziva zračne prijevoznike na pružanje usluga prijevoza kapacitetom i cjenovnim uvjetima bez subvencija. Ako ni jedno poduzeće nije voljno ponuditi usluge po tim uvjetima, objavljuje se drugi natječaj kojim se ponovno pozivaju prijevoznici da predaju zahtjeve za subvencijom. U drugoj fazi prijevozniku koji udovolji uvjetima natječaja i potpiše ugovor, dodjeljuju se sva prava na usluge u skladu s javnim natječajem na razini Zajednice.

Metodologija korištena prilikom razrade ugovora o subvencioniranju u zračnom i pomorskom prijevozu u Grčkoj temelji se na veličini prijevoznog sredstva, njegovu kapacitetu i pravcu pružanja usluge. Na osnovi analize postojećeg stanja, tj. odnosu duljine pravca i iznosa subvencije po kapacitetu vozila te prijeđenih kilometara i subvencije po prijeđenom kilometru izrađena je analiza troškova i koristi na temelju koje je utvrđena predviđena subvencija u odnosu na iznos postojeće subvencije.

Važno je imati kvalitetno razrađene parametre postojećeg stanja jer se sve izrađene analize baziraju na stvarnim podacima na kojima se temelji procjena kapaciteta, odnosno u ovom slučaju na podacima prikupljenim s 42 linije/prometna pravca. Profitabilnost grčkoga zračnog modela temelji se na odnosu putničkih kilometara i ostvarenog prihoda na pojedinom pravcu te operativnim troškovima. Ovisno o veličini prijevoznog sredstva, tj. kapacitetu, treba planirati i visinu iznosa subvencije. Jedno od rješenja za uvođenje ugovora o sufinanciranju moguće je uspostavom nove organizacije kapaciteta po linijama, tj. novom preraspodjelom prijevoznih sredstava jer ako se troškovi ne smanjuju, nego naprotiv rastu, to ukazuje na neodgovarajuće planiranje. Novom organizacijom prijevoza, odnosno planiranjem, moguće je smanjiti troškove, tj. subvenciju.

Prema Bubalo B. [8] socijalni troškovi na pravcima pokrivenim PSO ugovorima i izračunavanje subvencija za regionalne letove u Norveškoj podrazumijeva procjenu troškova po jednom letu koji je klasificiran kao PSO pravac. Namjera je procijeniti sustavno vrednovanje, prihode, troškove i zaradu/gubitke po jednom letu. Ministarstvo prometa pokriva gubitke prijevoznicima koji nastaju prilikom izvršenja usluge. U Europi sredstva iz ugovora o sufinanciranju omogućuju izravan pristup zračnom tržištu na području slabe potražnje za uslugama. Međutim, nije jasno ima li društvo koristi od subvencioniranoga zračnog prijevoza u usporedbi s njegovim troškovima [9]. Prometna povezanost zračnih luka s manjom potražnjom za uslugama PSO ugovora ima podršku vlade unutar norveškoga zračnog prijevoznog sustava. Međutim, to narušava ravnotežu sustava jer se povećavaju naknade ugovora o sufinanciranju koje isplaćuje ministarstvo [10]. Slična je situacija i u ostalim državama jer su sve manje, odnosno nerentabilne linije od strateškog interesa za državu. Na taj način ministarstva subvencioniraju regionalni prijevoz s izrazito malom potražnjom za uslugama. U Norveškoj 19 zračnih luka (od ukupno 50) ovisi u potpunosti o PSO ugovoru (> 90 % ukupnog broja putnika). Ovisnost o ugovoru o sufinanciranju ojačana je malim brojem dostupnih destinacija i obaveznom broju dnevnih letova koji ograničavaju izbor korisnika. Pri tome dolazi do manjka inicijative za aktivnim promicanjem pravaca koji nisu pokriveni takvim ugovorom. Da bi se odmaknula od letova za koje se zaključuju ugovori o uslugama javnog prijevoza, Europska komisija pregovara o posebnom financiranju razvoja regionalnoga zračnog prijevoza [11]. Pravilnim inicijativama i unutar konkurentnog režima prijevoznici se trude smanjiti operativne troškove kako bi ostvarili profitabilnost ili minimizirali potrebne kompenzacije za PSO ugovore. Dugoročno gledano, subvencije bi trebalo ukinuti i prijevoznike ostaviti da se sami izbore za traženu uslugu, no tada se pojavljuje rizik od prestanka poslovanja na neprofitabilnim pravcima. Postoje opravdani razlozi za investiranje u razvoj regionalnog prijevoza, međutim s obzirom na sadašnje zakonodavstvo, veliki dio novčanih sredstava nekontrolirano se i nepotrebno raspršuje te troši nenamjenski. Jedan od razloga je činjenica da nema dovoljno konkurencije za pružanje usluga na pravcima pokrivenim ugovorom o sufinanciranju. Nudi se rješenje u vidu podjele mreže kako bi i manja poduzeća mogla pružati usluge na određenom području, ukidanja natječaja usred ugovorenog razdoblja ako se pojavi prijevoznik s atraktivnijom ponudom te poboljšanja veza od točke A do točke B.

Prema istraživanju Saussier S. i Yvrande-Billon A. [12] modeli javnog natječaja za autobusni prijevoz u Londonu i Francuskoj razlikuju se po načinu nadmetanja. U oba modela organizacija javnih usluga nije centralno planirana, nego su za nju odgovorne lokalne vlasti, pri čemu su

jasno vidljive dvije različite strategije. Nadmetanja u Londonu koriste višestruki natječajni postupak, dok francuski model koristi jednostavno nadmetanje za cijelu mrežu. Londonska mreža razdvojena je pa ponuditelji mogu dostaviti ponude za bilo koji broj pravaca/linija, dok je u Francuskoj samo jedan prijevoznik koji posluje na cijeloj mreži tako da ponuđači dostavljaju ponude za cijelu mrežu. Londonski model organizacije nadmetanja za prijevoznike temelji se na postojanju regulatora koji ima neograničene ovlasti, a proces odabira transparentan je s naglaskom na razvoj konkurencije, uz korištenje natječajnih procesa za bilo koji pravac/liniju. Umjesto da se temelji na bilateralnom sporazumu bez regulatora, francuski model organizacije nadmetanja za prijevoznike temelji se na diskrecijskoj ovlasti lokalne samouprave i niskoj razini transparentnosti s naglaskom na ekonomiju, uz korištenje natječajnih procesa za cijelu mrežu. Iz navedenog vidljivo je nepostojanje jedinstvenog modela za dodjeljivanja koncesija, a time i financijskih sredstava. Postojanje jedinstvenog modela na razini cijele Europe značilo bi transparentno i operativno poslovanje te jednostavnije planiranje sredstava u državnom proračunu.

Cilj korištenja procedure nadmetanja pronaći je rješenje koje će konkurenciju na određenom području zamijeniti konkurencijom za određeno područje. Povećanje konkurencije (tj. broja ponuditelja) treba potaknuti prijevoznike na dostavljanje raznolikijih ponuda tako da se s obzirom na veći broj sudionika, smanjuju cijene. Drugim riječima, manja konkurencija znači da će poduzeća potpisati ugovore o subvencioniranju za koje će trebati izdvojiti veća financijska sredstva, što nije ekonomično.

Suočen s manjim brojem putnika i povećanim iznosom subvencija, grad Arao u Japanu izradio je plan reforme javnoga gradskog autobusnog prijevoza. Analiza Chen T. et al. [13] pokušala je dokazati da reforma prijevoza može utjecati na smanjenje subvencija. Povećanje cijene goriva potaknulo je ciljeve vezane uz smanjenje potrošnje energije. Uz to, poboljšan životni standard potaknuo je stanovništvo na korištenje bržih sredstava prijevoza koji su veći potrošači energije. Kao integralna i važna komponenta lokalnoga prijevoznog sustava, javni prijevoz trebao bi biti osmišljen tako da udovolji potrebama zajednice i doprinese održivu okolišu jer većinu problema, kao npr. ovisnost o energiji te zagađenje zraka, uzrokuje cestovni prijevoz. Javni autobusni prijevoz u Araou suočen je sa smanjenjem broja putnika radi većeg broja stanovnika koji koriste osobno motorno prijevozno sredstvo i demografskih promjena, tj. smanjenja broja stanovnika. Da bi se povećala operativna učinkovitost javnog autobusnog prijevoza, gradska uprava u Araou prepustila je vlastite usluge autobusnog prijevoza privatnom poduzeću. Time je grad privatnim prijevoznicima prebacio upravljanje javnim autobusnim

prijevozom. Da bi nadoknadio uslugu održavanja, Arao je davao subvencije privatnim poduzećima po prijeđenom kilometru. Reformom se povećala operativna učinkovitost javnog autobusnog prijevoza, a broj ugovora o subvencijama se smanjio. S obzirom da je razina usluge važan element koji utječe na troškove, broj putnika i prihode, potrebno je implementirati aktivnosti i strategije kako bi reforma izbalansirala razinu usluge i deficit. Ponajprije razumno je uvesti sustave ugovorenih usluga uključivanjem više privatnih prijevoznika u javni sustav autobusnog prijevoza. Prikladan ugovor i regulatorna pravila ugovornih strana prijevoznika i nadležnog tijela također su važna jer mogu doprinijeti stvaranju ravnoteže unutar sustava te pospješiti korištenje javnog prijevoza. U ovom radu nije dovoljno objašnjeno zašto se operativni troškovi, odnosno operativni deficit ne smanjuje unatoč subvenciji.

Komparativnom analizom primjene i korištenja ugovora o uslugama u zračnom prijevozu na području, istraživanje [4] uspoređuje razlike između zemalja, odnosno država članica s obzirom na način na koji su prihvatile i implementirale mehanizme PSO ugovora u zračnom prijevozu. Na operativne troškove znatno utječe vrsta zrakoplova, duljina pravca, volumen prijevoza i lokalne okolnosti. Važno je u obzir uzeti i procjenu troškova po jednom letu na pravcu klasificiranom kao PSO pravac te odrediti strateške linije [5]. Sklapanje sporazuma o javnim uslugama ne znači nužno i određivanje metodologije po kojoj je potrebno provesti PSO ugovor [6]. Istraživanjem konkurentnosti u sustavu željezničkoga putničkog prijevoza stavljen je naglasak na kriterij procjene učinkovitosti izvedbe određene usluge. Putnički prijevoz jedna je od temeljnih grana nacionalne ekonomije koja želi udovoljiti socijalnim potrebama gradskog i ruralnog stanovništva [7]. Ukidanje subvencija u prvom redu odnosi se na nemogućnost financiranja neprofitnih pravca te neodobravanje zamjenskog prijevoza autobusima ako nije udovoljeno uvjetima prijevoza. Za ispunjenje tih uvjeta potrebna su detaljna istraživanja prije donošenja konačnih odluka, a dio tih istraživanja ponajprije podrazumijeva precizno određivanje lokalnih pravaca koji udovoljavaju potrebama putnika. Na temelju toga određuju se kriteriji čije ostvarivanje jamči uspješnost prijevozne usluge te optimalni omjer njezine cijene i kvalitete.

## 2.3. Usporedna analiza funkcioniranja prijevozne usluge u željezničkom prometu pojedinih europskih zemalja

Mjerenjem kvalitete usluge koja se pruža putnicima Grčkih željeznica prema istraživanju Nathanail E. [14] predstavljen je razvojni okvir koji željezničkim prijevoznicima omogućuje praćenje i kontrolu kvalitete usluge koju pružaju korisnicima. Okvir se sastoji od 22 indikatora

podijeljenih u šest kriterija, a procjena indikatora postignuta je analizama parametara kvalitete i kvantitete dobivenih od prijevoznika ili anketiranjima provedenim među putnicima. Kvaliteta prijevozne usluge jedna je od najvećih briga željezničkog prijevoznika. Prilikom donošenja odluke promatra se kvaliteta usluge sa stajališta korisnika usluge te se određuju područja na kojima su potrebna poboljšanja. Povećanjem zadovoljstva korisnika i kvalitete usluge prijevoznik zadržava svoj konkurentni položaj na tržištu. U praksi se primjenjuju dvije metode za praćenje prioriteta i potreba korisnika - praćenje kvalitete i *benchmarking*, koje kao prvi korak podrazumijevaju popunjavanje upitnika namijenjenih korisnicima. Grčke željeznice kao poduzeće odgovorno za infrastrukturu, vozni park i usluge putničkog i teretnog prijevoza prihvatile su operativni sedmogodišnji program kojim se namjeravale obnoviti i modernizirati vlakove, opremu za kontrolu, uslužne procese i poboljšati rad odgovornog osoblja. U kontekstu promjena, upravljačko željezničko tijelo prihvatilo je smjernice drugih željezničkih poduzeća koja su ranije implementirala mjere poboljšanja, ponajprije način prikupljanja podataka o kvaliteti usluge prijevoza od putnika. Prikupljeni podatci o kvaliteti usluge pokazatelji su uspješnosti poslovanja i funkcioniranja željezničkog prijevoznika u sustavu javnog prijevoza putnika.

Autori Žvirblis A. i Butkevičius J. [15] navode sklapanje ugovora o javnim uslugama, ali ga ne obrađuju i ne pojašnjavaju metodologiju provođenja ugovora. Istraživanjem konkurentnosti u sustavu željezničkoga putničkog prijevoza naglasak je stavljen na kriterij procjene učinkovitosti izvedbe određene usluge. Na temelju anketiranja, odnosno istraživanja provedenih među putnicima moguće je sastaviti detaljni izvještaj o uslugama na određenim relacijama. Primjerice, na pojedinim relacijama u Litvi ukinute su subvencije jer država ne želi financirati neprofitne pravce ni ne odobrava zamjenski prijevoz autobusima ako nije udovoljeno određenim uvjetima. Za ispunjenje tih uvjeta potrebna su detaljna istraživanja prije donošenja konačnih odluka, a dio tih istraživanja ponajprije podrazumijeva određivanje lokalnih pravaca koji udovoljavaju potrebama putnika. To podrazumijeva određivanje broja svakodnevnih sporednih veza, korištenje brzih ili lokalnih vlakova, optimizaciju i koordinaciju voznog reda

kojom bi se omogućilo što manje presjedanja te konačno sklapanje sporazuma o subvencioniranju javnih usluga s vladinim institucijama (Ministarstvom prometa). Tako postavljeni parametri primjenjivi su u javnom prijevozu putnika jer udovoljavaju specifičnostima pojedinog moda prijevoza.

Prema mišljenju Alexandersson G. i Rigas K. [16] proces reforme željeznice dovodi do unapređenja prijevozne usluge. Reforma u kojoj država preuzima odgovornost za željezničku

infrastrukturu, a prijevoznici se natječu za pružanje prijevozne usluge, može se tumačiti kao uspješan korak naprijed. Prilikom takve reforme od države se traži dodatno financiranje usluga na pravcima koji nisu profitabilni i to u obliku subvencija za pružanje usluga i održavanje voznog parka. Poštivanje odredbi zakona određene države pri tome je obavezno, međutim zakon ne može naložiti otvaranje tržišta konkurenciji, no može potvrditi potrebu za vertikalnim razdvajanjem infrastrukture od prijevoznih usluga, u kombinaciji s decentraliziranom odgovornošću za lokalne i regionalne usluge i sredstva. Time se regionalnoj vlasti otvara mogućnost za ugovaranje usluga sredstvima javnog natječaja. Unatoč tome što je švedski sustav uznapredovao u liberalizaciji tržišta te odvojio željezničkog prijevoznika od upravitelja infrastrukture, nije definirao osnove, način i metodologiju kojima će se prijevozniku olakšati opstanak na tržištu s obzirom na neprofitabilnost linija tijekom godine. Otvaranje međunarodnog tržišta trebalo bi pokazati pozitivne rezultate konkurentnosti na pojedinim međunarodnim koridorima te konkurentnost željeznice drugim modovima prijevoza, što će dovesti do sklapanja izravnih ugovora između prijevoznika i upravitelja infrastrukture za određeni pravac/liniju. S druge strane, otvaranje domaćeg tržišta može imati ograničavajući učinak jer određeni pravci neće biti interesantni zbog male prijevozne potražnje. Zbog toga je potrebno odrediti pravce na kojima je evidentiran mali broj putnika i postaviti jasne uvjete za sklapanje ugovora o sufinanciranju. To znači da pojedini lokalni, regionalni ili međunarodni pravci mogu biti isključeni iz konkurencije i otvorenog pristupa, kao i natječajne procedure.

Prema mišljenju Kalayci S.Y. [17] liberalizacija, privatizacija i globalizacija ekonomije dovele su konkurentnost na željezničko tržište. Zahvaljujući tome prometni sektor raste brzo, a različite uredbe i direktive usvajaju se kako bi ravnomjerno usmjeravale taj rast. Kada se željeznički prijevoznik želi prilagoditi tržišnim potrebama, ponajprije mu je potreban status neovisnog poduzeća. Liberalizacijom željezničkog tržišta potiče se razvoj privatnih poduzeća i njihov ulazak na željezničko tržište te potiče konkurentnost, a ujedno smanjuje potreba da države sufinanciraju dio usluga. Liberalizacija potiče konkurentnost i uključivanje većeg broja prijevoznika na područjima gdje je prijevozna usluga profitabilna, a državi i dalje ostaje problem povezivanja ruralnih područja od strateškog interesa koja su slabo naseljena. Za očekivati je da će svaka vlada imati interes za zadržavanjem stanovništva u takvim područjima i sprječavanjem depopulacije, što je isključivo moguće ostvariti kvalitetnim povezivanjem, odnosno sklapanjem PSO ugovora i sufinanciranjem prijevoznika.

Koralova P. [18] ukazuje na javno-privatna partnerstva i korištenje Instrumenta za povezivanje Europe (CEF) u financiranju projekata Transeuropske prometne mreže (TEN-T) radi

unaprjeđenja prijevoznih usluga na željezničkim pravcima. Prometna strategija nudi mogućnost financiranja infrastrukturnih projekata na tržištima koja još nisu liberalizirana, čime se otvara mogućnost promoviranja javno-privatnih partnerstva. Prilikom analiziranja mogućnosti stimuliranja javno-privatnih partnerstva (JPP) radi ulaganja u projekte željezničke infrastrukture potrebno je u obzir uzeti rizik, raspodijeliti ga između dionika, odabrati optimalan oblik JPP-a i potaknuti učinkovitost faze kontroliranja, odnosno praćenja obaveza oba dionika. Potrebna je suradnja željezničkog prijevoznika s upraviteljem infrastrukture radi pružanja multimodalnih prijevoznih usluga na TEN-T koridorima. Primjenom informacijskih i komunikacijskih tehnologija te kvalitetnom promocijom željezničkih usluga moguće je učinkovito korištenje prometne infrastrukture.

Velika Britanija jedna je od prvih zemalja koja je provela reforme na željeznici te decentralizacijom nadležnog tijela uvela ugovaranje i praćenje ugovora o sufinanciranju željeznice. Time je određeno da sva neprofitna željeznička poduzeća čije su usluge od javnog interesa trebaju imati sklopljene ugovore o subvencioniranju. Rosić S. i Bošković B. [19] istražuju rezultate procesa odabira adekvatnoga nadležnog tijela za sklapanje ugovora o uslugama javnog prijevoza. Za implementaciju reformi koje Uredba (EZ) br. 1370/2007 propisuje odgovorno je nadležno ministarstvo prometa ili regulatorna agencija. To ujedno znači da većina aktivnosti vezanih uz razvoj i funkcioniranje cjelokupnoga prometnog sektora ovisi o prijevozniku, dok ministarstvo obavlja isključivo zakonodavnu kontrolu. Liberalizacijom željezničkih prostora unutar EU-a i otvaranjem tržišta potrebno je redefinirati ulogu sadašnjih nadležnih institucija i osnovati nove zbog toga što u Europi ni jedna država nema identičnu strukturu pravne nadležnosti nad željezničkim sektorom, kao što je prikazano u tablici 2.1.

Da bi se započelo s reformama željezničkog sustava, potrebno je odlučiti se za određeni model restrukturiranja željezničkog sektora. Putnički prijevoz u Velikoj Britaniji organiziran je na načelu franšize koja predstavlja poseban oblik ugovora o subvencioniranju. U početku je potpisivanje ugovora potpalo pod nadležnost Ministarstva prometa potom na regionalne samouprave, a od 2003. takve ugovore potpisuju lokalna tijela. Radi poboljšanja učinkovitosti sektora pokrenute su reforme kojima su uočena povećanja točnosti vlakova i volumena prijevoza, ali ne i smanjenje troškova u skladu s očekivanjima. Radi ostvarivanja teritorijalne kohezije uz pomoć politike EU-a, potrebna je suradnja između dionika na različitim razinama i tehničke konzultacije između svih uključenih strana. U tu svrhu potrebno je definirati uvjete i dionike te stvoriti koncept koji bi pružio jedinstvena pravila izračuna, odnosno koncept s utvrđenim nužnim parametrima za izvršenje usluge prijevoza za koju bi se odobrila državna

sredstva [20]. Zbog toga potrebno je provesti restrukturiranje željeznica u okvirima institucionalne strukture koja regulira rad u tom sektoru. Institucijski pravni okvir za željeznice složeniji je nego prije i ne nudi jedinstveni model koji bi mogle prihvatiti sve zemlje.

Tablica 2.1: Nadležna tijela za PSO u europskim zemljama
Izvor: [19]

| **Zemlje** | **Razina nadležnog tijela** | | | |
|---|---|---|---|---|
| Belgija, Bugarska, Hrvatska, Estonija, Grčka, Mađarska, Litva, Luxemburg, Crna gora, Norveška, Portugal, Rumunjska, Slovačka, Slovenija, Španjolska | ministarstvo na nacionalnoj razini | | | |
| Danska, Austrija, Irska, Latvija | | tijelo na nacionalnoj razini | | |
| Češka, Finska, Francuska, Velika Britanija, Italija, Nizozemska, Poljska, Švedska, Švicarska | | | miješana razina: nacionalna/ regionalna-lokalna | |
| Njemačka | | | | regionalna razina |

Nash C. i Nilson J.E. [21] usporedili su Britaniju i Švedsku i njihova javna nadmetanja za željezničke usluge. Istraživanje uspoređuje dvije europske zemlje koje imaju najviše iskustava s koncesijama za usluge željezničkoga putničkog prijevoza. Preispituje se priroda ugovora između koncesijskog tijela i koncesije te između davatelja koncesije i upravitelja infrastrukture s naglaskom na pružene inicijative, i stupanj slobode koji davatelj koncesije ima spram pitanja kao što su učestalost voznog reda, razina usluge i odredbe vezane uz vozni park i podjelu rizika. Istraživanje uspoređuje dva sustava s obzirom na njihovu mogućnost pružanja učinkovite prijevozne usluge. Osobita pozornost posvećena je metodologiji i načinu dodjeljivanja koncesija te naplati i kvaliteti usluge. Koncesije u Britaniji općenito su neto sklopljeni ugovori koji snose sve troškove rizika izuzev općih inflacija i promjena u naknadi troškova za korištenje infrastrukture. Osnovna struktura švedskih ugovora povezana je s naručiteljem javne usluge koji nastoji da određene aktivnosti obavljaju komercijalni prijevoznici. Obje zemlje posluju uspješno, što je vidljivo iz opsega prijevoza i visine troška. Više od 90 % putničkih vlakova vozi redovito, tj. bez kašnjenja. No i ovdje se pojavljuje pitanje održivosti takvog sustava u pojedinim zemljama s obzirom na okružje u kojemu posluju prijevoznici. Britanija bilježi najbrži rast na svakodnevnom gradskom tržištu, a najsporiji u regionalnom. Natječajni postupak

temelji se na velikom broju ponuditelja u gradskom prijevozu koji moraju dostaviti jasan poslovni plan s najboljom prijevoznom ponudom u smislu cijene i kvalitete.

Vesković S. et al. [22] analizirali su prijevoz u Republici Srpskoj i zaključili da je željeznički putnički prijevoz u stalnom padu u zadnjih 10 godina. Uslijed toga broj vlakova i kvaliteta usluge drastično su smanjeni. Prijevoznici bilježe gubitke te se najbolja metodologija rješavanja problema temelji na povećanju prihoda od PSO ugovora i izravne prodaje karata. To se može postići smanjenjem operativnih troškova, povećanjem prihoda od izravne prodaje karata, povećanjem prihoda od subvencija i pruženih usluga ili kombinacijom svega navedenog.

Istraživanje Butkevičius J. [23] pokazalo je da lokalni putnički željeznički prijevoz u Litvi stvara gubitke. Međutim, u gotovo svim zemljama EU-a gubitke lokalnog prijevoza nadoknađuje nacionalni proračun. Implementacijom javnih usluga nužno je osigurati da se ne pojavljuje financiranje gubitaka lokalnoga putničkog prijevoza. Ugovorom koji potpisuju vlade ili autorizirane institucije i putnički prijevoznik indiciraju se mogući financijski izvori za ulagačke programe te ujedno stvaraju poslovne aktivnosti. U tom slučaju pojavit će se konkurencija na prijevoznom tržištu, tj. između prijevoznika, a ugovor će biti zaključen s prijevoznikom koji će omogućiti niže prijevozne troškove i veću kvalitetu prijevoza. Na taj način država će sufinancirati njegove prijevozne usluge i omogućiti jednostavnu povezanost gradova, prigradskih sredina i ruralnih područja, a putnicima pružiti kvalitetniju prijevoznu uslugu. Problemi željezničkoga putničkog prijevoza u Litvi, kao i na području cijele Europske unije očituju se u:

- smanjenju broja putnika na lokalnim pravcima
- porastu troškova putničkog prijevoza po definiranim vrstama vlakova
- porastu troškova putničkog prijevoza po putničkom kilometru
- smanjenju tarifnih prihoda
- visokim infrastrukturnim pristojbama
- nedovoljnom financiranju gubitaka proizašlih iz putničkog prijevoza
- nejednakim uvjetima prilikom natjecanja s cestovnim prijevoznicima i
- nedostacima sustava s pravne osnove.

U istraživanju se predlaže da Litvanske željeznice podignu razinu usluge uz primjenu nacionalne strategije prometnog razvoja, pri čemu su istraženi problemi i utvrđene mjere koje je potrebno provesti. Razmatranje problema na taj način nudi kvalitetan temelj, odnosno ishodišnu točku za daljnju nadogradnju i razradu modela ugovora o subvencioniranju. Iskustva

država članica EU-a pokazuju da je željeznički putnički prijevoz na lokalnoj razini orijentiran stanovništvu s nižim prihodima i nije namijenjen velikom profitu zbog socijalne obveze države. U većini zemalja natječaji se objavljuju radi organiziranja prijevoza koji se temelji na ugovoru o subvencioniranju, a gubici takve vrste prijevoza u potpunosti se nadoknađuju iz državnog proračuna, uz parcijalnu pomoć lokalnih institucija.

Analizom liberalizacije tržišta telekomunikacijskih, poštanskih i željezničkih usluga u Europskoj uniji na temelju istraživanja Nomden K. [24] navedene usluge klasificirane su kao usluge koje zbog javnog interesa regulira država. Uz dostavu komercijalnih dokaza o sposobnosti, pružatelji takvih usluga trebaju udovoljiti određenim zahtjevima javnosti. Europska komisija objašnjava javne usluge kao pojam koji se može odnositi na tijelo koje pruža uslugu od općega javnog interesa te smatra da je potrebno postići ravnotežu između liberalizacije tržišta i obaveza javnih usluga. Politika liberalizacije regulira javne usluge, a Komisija se odlučuje za pristup koji uključuje reguliranje sektorskih javnih usluga s obzirom na specifičnu tehnologiju i tržišne karakteristike sektora. Uz to, svi sektori imaju zajedničke odredbe u zakonodavstvu i prijedlozima zakona kao što je npr. ugovor o sufinanciranju usluga javnog prijevoza koji čini važan element svakog sektora. Kada se željezničke usluge uspoređuju s drugim uređenim javnim uslugama, osobito telekomunikacijama, općenito se prepoznaje da tržište ne jamči uvijek razinu, opseg i kvalitetu prijevozne usluge koju treba kako bi ispunilo bitne ciljeve gospodarske, socijalne i regionalne politike. To osobito vrijedi u slučaju gradskog i regionalnoga putničkog prijevoza. Kao opće pravilo, države članice imaju pravo zadržati usluge željezničkog prijevoza od javnog interesa dokle god one prijevoznicima nadoknađuju financijski teret koji je uključen. Prvi korak ka daljnjoj liberalizaciji i razvoju željeznica u EU-u objavljen je u Bijeloj knjizi u kojoj se navodi da se javni željeznički prijevoz može poboljšati ugovaranjem usluga javnog prijevoza. U budućnosti bi se liberalizacija javnih usluga na razini EU-a i RH trebala odvijati postepeno. Iako istraživanje datira iz 90-tih godina, ono pruža primjenjiv pregled sadašnjeg stanja svih prometnih sektora na tržištu, pri čemu je nužno pronaći optimum financiranja između ugovora o sufinanciranju i javnog sektora.

Istraživanje Tomeš Z. et al. [25] o razvoju konkurentnosti na željezničkom putničkom tržištu u Češkoj prikazuje vertikalno odvajanje infrastrukture i usluga iz 2003., nakon čega je od 2011. otvoren pristup komercijalnim uslugama putničkog prijevoza. To je rezultiralo intenzivnom konkurencijom na određenim pravcima te padom tarifa, ali i poboljšanjem prijevoznih usluga. Izuzev pravca Prag – Ostrava, na svim ostalim pravcima usluge su klasificirane kao usluge javnog prijevoza i sufinancirane su javnim proračunom. Usluge na velikim udaljenostima

organizira Ministarstvo prometa u suradnji s regionalnim prometnim tijelima, izravno dodjeljujući ugovor trenutačnom pružatelju usluge na 10 do 15 godina. Češko prijevozno tržište postepeno se liberaliziralo, ali razvoj konkurencije na tržištu odvija se usporeno te njime još uvijek dominira nacionalni pružatelj usluge željezničkog prijevoza. Autori su istražili razvoj konkurentnosti različitih segmenata željezničkoga putničkog prijevoza koji pružaju detaljne informacije o stupnju liberalizacije u Republici Češkoj. Razlikuju se lokalni prijevoz koji subvencionira regionalna vlast i međugradski koji sufinancira Ministarstvo prometa. Ministarstvo prometa ima pravo ukloniti bilo koju liniju iz već ugovorenih subvencija te je komercijalizirati za otvoren pristup nadmetanju na temelju Zakona o javnim uslugama prijevoza. Na taj način država je otvorila tržište za javno nadmetanje i omogućila bolju povezanost gradova, prigradskih sredina i ruralnih područja, a korisnici prijevoza mogu očekivati kvalitetniju uslugu i učestaliji vozni red.

U istraživanju „Europski modeli i obaveze pružanja javnih usluga u željezničkom prijevozu putnika“ Bošković B. i Rosić S. [26] razrađena su dva glavna pristupa reguliranju javnoga putničkog prijevoza u uvjetima otvorenog tržišta željezničkih usluga. To su slobodan pristup tržištu, odnosno nadmetanje zainteresiranih prijevoznika za određene linije, te raspisivanje natječaja za konkurentske ugovore o javnom prijevozu. U prvom modelu poduzećima je dozvoljeno biranje tržišta, odnosno pravaca te određivanje cijena prijevoza i učestalosti usluge. Kod drugog modela nužno je raspisivanje natječaja i odabir određenih prijevoznih usluga. Temeljna razlika između ova dva modela je da prvi ne zahtijeva subvencije i daje potpunu slobodu razvoju novih usluga, pri čemu prijevozne usluge pruža isključivo na profitabilnim pravcima. Drugi model omogućuje usluge na cijeloj nacionalnoj mreži, uz ispunjavanje minimalnih standarda i stabilnost poslovanja za vrijeme trajanja ugovora, što olakšava planiranje i investiranje. Takav model ovisi o državnom proračunu i predstavlja prepreku za ulazak novih prijevoznika na tržište. Navedenim istraživanjem autori postavljaju kriterije na temelju kojih predlažu algoritam modela ugovora o sufinanciranju javnih usluga. Prijedlog algoritma sastoji se od pet koraka kojima se na temelju definiranja modela za određenu zemlju, ocjenjivanja kriterija modela, odabira najboljeg modela, prilagodbe prilikom implementacije modela i njegova korigiranja, daje prijedlog PSO ugovora. Problem se ne očituje u definiranju općeg modela, nego u prilagođavanju modela određenoj zemlji jer svaka država članica podliježe vlastitoj legislativi te na svoj način tumači odredbe koje propisuje EU.

Johnson D. i Nash C. [27] u svojem istraživanju o tržišnom natjecanju i odredbama usluga željezničkog putničkog prijevoza potvrđuju da otvaranje tržišta, tj. ulazak konkurencije na

tržište ima svoje pozitivne i negativne strane. U skladu s politikom Europske komisije nužno je otvaranje tržišta i uvođenje konkurencije u željeznički sektor. Otvoreni pristup važan je za unutarnji i međunarodni putnički prijevoz, no najvažnije je da nema utjecaj na financijsku ravnotežu usluga navedenih u ugovoru o javnim uslugama. Istraživanje doprinosi razumijevanju učinaka koje može imati dovođenje konkurencije na željezničko tržište, a radi se o otvorenom pristupu tržištu i stvaranju franšiza. Svaka konkurencija ruši cijene usluga pomoću prijevoznih kapaciteta ili na komercijalnim pravcima osobito u vršnim razdobljima. Pojavom konkurencije dupliraju se postojeće usluge te se korisnicima prijevoza nudi mogućnost odabira prijevoznika. Međutim, uz ostvarivanje profita, prijevoznici ostvaruju i velike troškove zbog dupliranja pruženih usluga. Nedostaci takvog poslovanja podrazumijevaju naknade za korištenje trase, veće subvencije za prijevoznike koji su ostvarili pravo na korištenje subvencija ili u slučaju izostanka subvencije, smanjenje usluga na drugim pravcima. S druge strane, franšize imaju mnogo više mogućnosti za privlačenje partnera i konkurencije te općenito pružaju kvalitetnije usluge po nižim cijenama. Franšize su uglavnom uspješnije u regionalnim područjima gdje se planiraju usluge koje podržavaju regionalna tijela. U sklopu franšiza sklapaju se ugovori različitih karakteristika, kao što su ugovori kratkog trajanja prikladniji za regionalne pravce ovisno o potražnji, dok su dugoročni oni koji prijevozniku nude odabir relacija u međugradskom prijevozu.

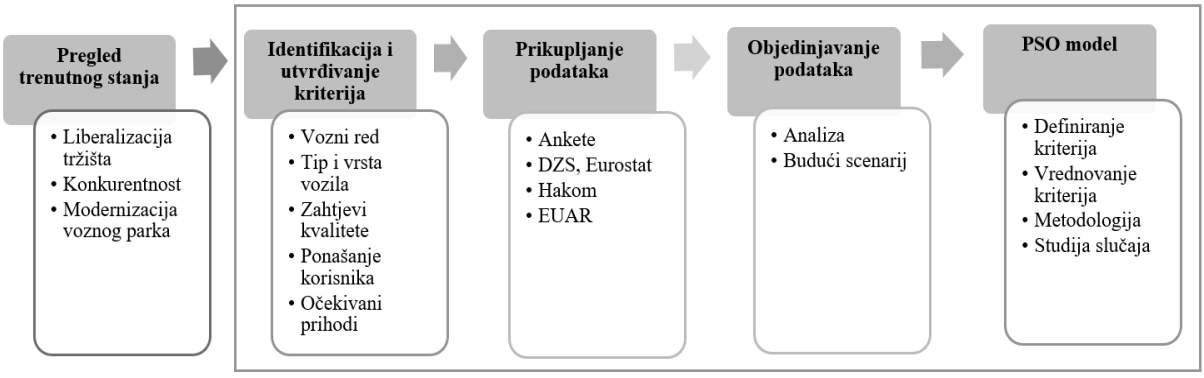
Na otvorenom tržištu u Švedskoj više prijevoznika nudi prijevoznu uslugu na relaciji Malmö – Göteborg. Frödih O. i Byström C. [28] istraživali su konkurentnost željezničkog tržišta, odnosno reakcije korisnika na različite prijevoznike i međuregionalne željezničke usluge, kao i načine procjene putnika koji utječu na potražnju za vlakovima koje sufinanciraju regionalna tijela, uz koje se usporedno pružaju regionalne usluge na komercijalnoj osnovi. Putovanja na kraćim relacijama (do 100 km) trebaju udovoljiti zahtjevima korisnika kao što su vrijeme putovanja, redovitost, učestalost voznog reda te čistoća službenih mjesta i vozila, dok je za korisnike na duljim putovanjima, uz navedene čimbenike, naglasak na udobnosti i spremnosti na plaćanje veće cijene za pruženu uslugu. Na temelju toga putnici se mogu podijeliti na one koji su osjetljivi na cijenu usluge i one koji su osjetljivi na trajanje putovanja. Analizama provedenim među korisnicima prijevoza navedeno istraživanje pokazuje da je korisnicima prijevoza u Švedskoj važnije imati točnu pravovremenu informaciju i učestalost usluge, a najvažnija stavka za odabir određenog prijevoznika je prihvatljiva cijena. Prilikom otvaranja željezničkog tržišta moguća su dva modela koja uključuju vertikalno odvajanje infrastrukture od usluge te jedno neovisno regulatorno tijelo koje će omogućiti jednaka prava za sve dionike.

Za ostvarivanje regionalnih usluga potreban je natječaj koji vodi k udruživanju prijevoznika na temelju jasno definiranih prava, a za međuregionalne putničke usluge potreban je otvoren pristup tržištu. Zaključno proizlazi da liberalizacija ima pozitivne učinke na potencijalne putnike jer utječe na prijevoznike koji nude bolje uvjete kao što su cijena, kraće vrijeme putovanja, veća frekventnost vožnji, udobnost te čistoća vozila i službenih mjesta. Specifičnost navedenog istraživanja je usporedba subvencioniranih regionalnih usluga s međuregionalnim tržištem i komercijalnim prijevoznicima. Istraživanje je pokazalo da putnicima nije važna pozadina prijevozne ponude, već konačni proizvod, odnosno usluga, što znači da država u slučaju da želi imati zadovoljne korisnike prijevozne usluge, mora potaknuti prijevoznike na udruživanje i sklapanje komercijalnih ugovora o prijevozu.

# 3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Na temelju Uredbe (EZ) br. 1370/2007 pružanje javne usluge u željezničkom prijevozu putnika treba se obavljati na transparentan i opće prihvatljiv način. Sklapanjem ugovora o financiranju, naručitelj se obvezuje pokrivati stvarnu razliku između troškova i prihoda nastalih tijekom pružanja javne usluge. U tu svrhu potrebno je razraditi metodologiju kojom bi se to reguliralo. Metodologija, odnosno matematički model temeljio bi se na dosadašnjim i budućim troškovima, odnosno prihodima i rashodima koji djelomično ovise i o kretanju cijena na europskom tržištu te gospodarskoj situaciji u državi. Javne usluge koje prijevozno poduzeće pruža moguće je definirati i klasificirati na temelju troškova i dobiti koju ostvaruju svojim kapacitetima. Utvrđivanjem utjecaja raspoloživih kapaciteta, odnosno voznog parka kojim raspolaže poduzeće, određuje se razina subvencije koja je potrebna za unapređenje pružanja javnih usluga s obzirom da budući omjer prihoda i rashoda poduzeća nije dovoljan za poboljšanje usluga i održivi razvoj poduzeća. Prihvatljiva struktura voznog parka smanjuje operativne troškove prijevoznika, poboljšava kvalitetu javne usluge, a naručitelju smanjuje obveze za pokriće troškova javnih usluga. Uz obavezne odredbe Uredbe (EZ) br. 1370/2007 kojima podliježe prijevoznik i odredbe važećih zakona, nužno je prihvaćanje ostalih europskih regulativa i direktiva koje prijevozniku mogu pomoći da podigne razinu svoje usluge i prilagodi se liberalizaciji tržišta. U tu svrhu potreban je tehnološko-ekonomski održivi pristup koji se definira metodologijom utvrđivanja troškova u različitim segmentima usluge putničkog prijevoza [2].

Struktura i metodologija određivanja kriterija za konstrukciju modela PSO ugovora prikazana je na slici 3.1.




Slika 3.1. Faze i metodologija određivanje kriterija [2]

Metodologija i struktura istraživačkog rada iskazana je u nekoliko faza počevši od analize razvoja željezničkoga putničkog prijevoza i podataka prikupljenih istraživanjem dostupne literature. Na temelju iskustava različitih zemalja definirani su kriteriji koji imaju utjecaj na promet i uslugu prijevoza. Dosadašnje znanstveno-istraživačke aktivnosti u prvom redu usmjerene su na određivanje osobito prometnih kriterija nužnih za metodologiju, odnosno konstrukciju modela PSO ugovora [6].

### 3.1. Faze rada i metodologija istraživanja

Radi učinkovitog upravljanja istraživanjem, istraživanje je podijeljeno u nekoliko faza:

Faza I:

Željeznički prijevoznici danas djeluju u uvjetima vrlo jake konkurencije drugih modova prijevoza koje je omogućio brz i sveobuhvatan razvoj cestovne infrastrukture u Europskoj uniji i Hrvatskoj te otvorenost tržišta na kojem djeluju deseci poduzetnika zbog čije su konkurencije cijene prijevoza znatno niže nego što je to bilo prije izgradnje autocesta i liberalizacije tržišta, a prisutna je i raznovrsna ponuda koja privlači korisnike prijevoza, što drugim modovima prijevoza daje znatnu tržišnu prednost u odnosu na željeznički prijevoz. Nasuprot tomu, u željezničku infrastrukturu, osobito na području srednje, istočne i jugoistočne Europe, nije se dovoljno ulagalo tako da je ona u vrlo lošem stanju i ne omogućuje postizanje adekvatnih komercijalnih brzina kako bi se željezničkom prijevozu omogućili uvjeti za ravnopravnu poziciju na tržištu u odnosu na konkurenciju. Željeznički prijevoznici nisu mogli uopće ili znatnije utjecati na infrastrukturu, a postojale su i unutarnje slabosti jer zbog naslijeđene tromosti sustava željezničkog prijevoza i oslonjenosti na državnu administraciju, odnosno sigurnosti koju su omogućile državne intervencije kojima su se pokrivale neracionalnosti u poslovanju i nedovoljna produktivnost, te za tržišne uvjete poslovanja nedovoljno obrazovane kadrovske strukture na svim razinama, stvoren je veliki sustav kojemu su potrebne duboke i korjenite strukturne promjene.

Faza II:

Razvijena željeznička mreža u urbanim područjima i gradovima smatra se prednošću jer omogućava uključivanje željeznice u gradski prometni sustav. Brzina, udaljenost između službenih mjesta i vozni park dio su kriterija koji utječu na poslovanje i konkurentnost željezničkog prijevoznika. Izmjenom kriterija kao što su vozni red, tip i vrsta vozila, zahtjevi kvalitete, ponašanje korisnika i očekivani prihodi moguće je utjecati na konstrukciju modela

PSO ugovora. Niske brzine, problem udaljenosti između službenih mjesta i zastarjela prometna signalizacija imaju izravan utjecaj na prometni kapacitet pruge te konkurentnost željeznice kao prometnog podsustava. Mogućnost rasta prometa na regionalnim i lokalnim prugama jasno je ograničena njihovim kapacitetom.

Faza III:

Na temelju proučavanja literature željezničkih, cestovnih, zračnih i pomorskih prijevoznika i organizacija prikupljeni su podaci i zaključci o unapređenju pojedinoga prometnog sustava te su uočeni njihovi nedostaci. Objedinjavanjem podataka dobivena je baza znanja na temelju koje je moguće daljnje planiranje prijevoznih usluga i modela ugovora o uslugama javnog prijevoza. Istraživanje se temelji na povećanju održivosti mreže željezničkih pruga, unapređenju učinkovitosti održavanja, smanjenju utjecaja na okoliš i uvođenju mjera za povećanje sigurnosti i interoperabilnosti željezničkih pruga te modernizaciju lokalnih i regionalnih pruga radi stvaranja preduvjeta za razvoj integriranoga javnog prijevoza.

Faza IV:

U ovoj fazi razvijaju se budući scenariji prihvatljivih kriterija dobivenih vrednovanjem koji će se koristiti u varijantama modela. Jedan od scenarija je „ne poduzimati ništa“, odnosno ne definirati kriterije, ostati na dosadašnjoj razini i ne izraditi model PSO ugovora. Rezultat će biti zadržavanje postojećeg stanja javnoga putničkog prijevoza. Sljedeći scenarij je „poduzeti nešto“, odnosno definirati samo određene kriterije. Na taj način moguće je djelomično razviti model PSO ugovora koji bi za rezultat trebao imati povećanje broja putnika, ali ne u onoj mjeri koja bi prijevozniku osigurala održivo poslovanje. U zadnjem scenariju „poduzeti sve“ potrebno je na temelju prikupljenih podataka i stvorene baze znanja iz faze III definirati sve kriterije nužne za konstrukciju modela PSO ugovora, uz primjenu smjernica i legislativa na cijelom području države, kao i postupaka i načina organizacije javnog prijevoza putnika uz mogućnost uključivanja svih modova prijevoza. Na temelju podataka prikupljenih iz različitih zemalja potrebno je objediniti podatke kako bi se došlo do stvarnih pokazatelja i izradila metodologija potrebna za konstrukciju modela PSO ugovora. Prikupljeni podaci moraju imati čvrsto uporište i kvalitativne karakteristike. Korisnici prijevoza i njihovi zahtjevi stavljaju se na prvo mjesto jer usluga mora udovoljiti njihovim prijevoznim potrebama, a podaci od korisnika prikupljaju se popunjavanjem upitnika i anketa, odnosno provođenjem detaljnih analiza.

Faza V:

Izrada modela planiranja prijevozne usluge na temelju PSO ugovora moguća je na temelju ulaznih parametara, baze podataka i budućeg scenarija, odnosno kombinacijom faza II, III i IV. Modeliranje kriterija usluga od javnog značaja u organizaciji željezničkog prijevoznika treba biti temelj za sudjelovanje države u financiranju pojedinih nerentabilnih linija i održivosti prijevozne usluge. Usluga javnoga prijevoznog poduzeća od općeg je gospodarskog interesa i za takvu uslugu potrebno je sklapanje PSO ugovora. Sklapanje PSO ugovora ovisi o brojnim kriterijima koji se mogu kvantificirati, međutim određeni relevantni kriteriji nisu mjerljivi ili je njihova kvantifikacija osobito kompleksna. Zbog toga je važno imati kvalitetno razrađene kriterije postojećeg stanja, odnosno utvrđene razlike između stvarnih prihoda i troškova željezničkoga putničkog prijevoza u određenom razdoblju za usluge od općega gospodarskog interesa.

Utvrđene kriterije moguće je vrednovati tako da predstavljaju ulazne parametre modela. Kriterije je nužno vrednovati kako bi se objektivno utvrdila važnost svakoga od njih. Takvim modelom PSO ugovora moguće je sklapanje dugogodišnjeg PSO ugovora kojim se prijevozniku omogućava održivost poslovanja.

Zaključno, neophodno je odrediti kriterije na temelju kojih se može odabrati optimalni model koji pokazuje prednosti određene linije i pravovremeno planirati sredstva iz državnog proračuna kojima bi se jamčila održivost sustava javnoga putničkog prijevoza.

### 3.2. Prikupljanje podataka

Članice Europskog odbora za normizaciju (CEN) obavezne su pridržavati se internih propisa CEN-a i Europskog odbora za elektrotehničku standardizaciju (CENELEC) tijekom provođenja usluga javnoga putničkog prijevoza. U skladu s europskom normom 13816 iz travnja 2002. definirani su metodologija i kriteriji kvalitete usluge javnog prijevoza. Usluga javnog prijevoza mora udovoljavati kriterijima kvalitete usluge, biti u skladu s normom i omogućiti mjerenje kvalitete usluge. Normom se želi promicati kvalitetni pristup organizaciji i provođenju usluga javnog prijevoza u skladu s očekivanjima korisnika prijevoza. Usvajanjem i uporabom navedene norme pružatelj usluge javnog prijevoza na temelju zahtjeva korisnika i relevantnih utemeljenih odluka može pružiti uslugu na zavidnoj razini.

U skladu s europskom normom usluga javnoga putničkog prijevoza mora se definirati, a njezina kvaliteta mjeriti uz pomoć smjernica i odgovarajućih metoda mjerenja. Prilikom pružanja svoje usluge prijevoza HŽPP se pridržava navedenog standarda i koristi kriterije određivanja razine kvalitete usluge te mjeri razinu zadovoljstva korisnika prijevozne usluge, cijene usluga i uspješnost [29].

Točnost prijevoza označava odvijanje prijevoza prema predviđenom voznom redu, što je vrlo važno zbog ostvarivanja veza s drugim vlakovima ili modovima prijevoza, dok frekventnost, odnosno redovitost prijevoza podrazumijeva svakodnevno odvijanje prometa bez prekida tijekom 24 sata. Pouzdanost i sigurnost željezničkog prometa vrlo je složena i kompleksna problematika koja zahtijeva egzaktan i suptilan pristup rješavanju najjednostavnijih i najsloženijih zadataka. Tome pridonosi i ekonomičnost koja označava cijenu korištenja prijevozne usluge, odnosno visinu troškova, brzina prijevoza koja ovisi o tehničkim karakteristikama prijevoznog sredstva, kvaliteti prijevoznog puta, stanju kolosijeka, odnosu vremena vožnje i stajanja, i sigurnost koja predstavlja nerizično premještanje ljudi s jednog mjesta na drugo čiji najvažniji čimbenik je čovjek. Također, važno je spomenuti udobnost koja podrazumijeva sigurno, udobno i jednostavno putovanje putnika, uz male napore i mogućnost udovoljavanja potrebama putnika, kao što je putovanje u IC-vlaku ili drugom razredu putničkog vlaka te primjeren kapacitet prijevoza.

Promatrano s aspekta ostvarivanja prijevoza u logističkom smislu kvaliteta prijevozne usluge može varirati na više načina:

- po voznom redu i frekvenciji operacije
- po brzini operacije i broju službenih mjesta
- po karakteristikama vozila, osobito udobnosti i kapacitetu
- po tarifi i strukturi tarife
- po dodatnim uslugama u vozilu.

Prioriteti željezničkog prijevoza u Hrvatskoj su sigurnost prometa, energetska učinkovitost, konkurentnost te kvalitetna i pouzdana prijevozna usluga za korisnike. Razvoj željezničkog prijevoza ekonomski je zahtjevan pothvat, no s obzirom da je ekološki najprihvatljiviji prijevozni sustav, ujedno je ključni ekonomski pokretač. Razvoj prometnog sustava potrebno je standardizirati, kontrolirati izvedbu prometnog sektora te smanjiti ili ukloniti razinu buke koju emitiraju vozila i uvjeti na prugama. Učinkovite usluge željezničkog prijevoza uvelike ovise o terminalima na kojima nastaje usluga, optimizaciji karakteristika vozila, minimalnim

gubicima zbog kašnjenja vlakova i prekomjernoj potrošnji snage te angažiranju traženoga voznog parka. Putovanja vlakom moraju biti sigurna i udobna jer će tek tada željeznica moći privući putnike i biti konkurenta na prometnom tržištu. Da bi se odredile jasne potrebe putnika, rade se iscrpne analize kvalitete putničkog prijevoza.

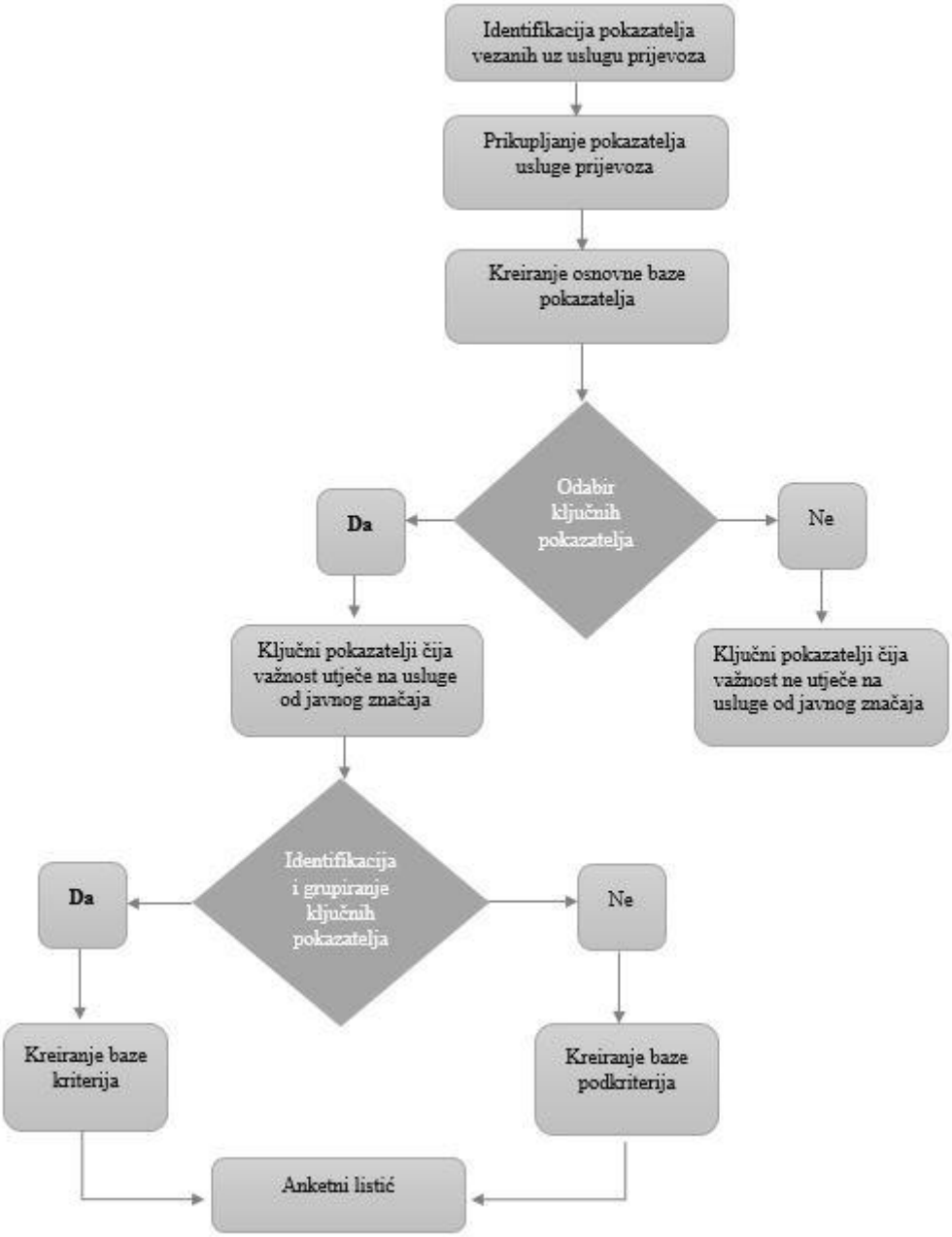
Kao što je prikazano na dijagramu tijeka prikupljanja podataka prikazanom na slici 3.2., prvi korak je identificiranje svih pokazatelja u željezničkom prijevozu vezanih uz uslugu javnoga putničkog prijevoza koji pripadaju djelokrugu željezničkog prijevoznika. Pokazatelji koji su identificirani i analizirani su:

- vozni red koji karakterizira stanje infrastrukture s gornjim i donjim ustrojem, rasprostranjenost mreže, udaljenost službenih mjesta na mreži, troškovi infrastrukture, naknada za pristup infrastrukturi ovisno o broju kolodvora/stajališta, pokrivenost signalizacijom, uvođenje europskog sustava upravljanja željezničkim prometom (ERTMS), tehničke brzine, točke integracije uz mogućnost povezivanja s drugim modovima prijevoza, promocija voznog reda i vrijeme putovanja

- vozni park koji zahtijeva detaljnu organizaciju rada radionica za održavanje vozila, organizaciju smjena osoblja, raspored održavanja mobilnih kapaciteta i njihovih lokacija. Potrebno je imati točnu evidenciju vozila s obzirom na njihovu starost, što uključuje tehničke podatke o životnom vijeku vozila jer se na taj način može pojednostavniti organizacija vezana uz održavanje vozila, radne sate i osoblje radionice. Potrebno je specificirati materijalne troškove proizišle iz voznog parka te utjecati na smanjenje broja nepravilnosti, nezgoda i nesreća. Vozni park i njegovo svakodnevno korištenje generira i troškove vezane uz održavanje putničkih vagona i vučnih vozila, kao i investicije te troškove osoblja čija je zadaća nadopuna goriva, čišćenje, manevriranje i tehnički pregled vlaka. S obzirom da se vozni park sastoji od elektromotornih i dizel-motornih jedinica i lokomotiva, njihova potrošnja i troškovi kvantificiraju se i dijele na električnu i dizelsku vuču.

- strojno osoblje pokazatelj je koji se kvantificira trajanjem voznog reda i zahtijeva podatke o izvedbi tijekom trajanja voznog reda. Prema utvrđenom voznom redu i unaprijed utvrđenom rasporedu korištenja voznog parka, potrebno je definirati raspored rada potrebnoga strojnog osoblja za pravovremeno opsluživanje svih kapaciteta, na temelju čega je moguće analizirati raspored dužnosti. Na temelju mjesečnog rasporeda rada jednog radnika utvrđuju se prosječni godišnji troškovi pojedinca i cjelokupnoga strojnog osoblja.

- osoblje vlaka pokazatelj je uspješnosti organizacije prijevozne usluge i njezina izvođenja. Da bi usluga bila na zadovoljavajućoj razini, potreban je angažman većeg broja zaposlenika koji pospješuju uslugu i brinu se o korisnicima. Osoblje vlaka podrazumijeva konduktere na vlaku zadužene za pregled prijevoznih isprava i pravodobno informiranje putnika, inspektore rada i korisnika usluge, djelatnike zadužene za pružanje usluga *cateringa* u vlaku te ostalo osoblje koje ima zadaću pomaganja i informiranja korisnika prijevozne usluge o stanju u prometu i izvanrednim situacijama koje mogu nastati za vrijeme putovanja. Također, na temelju satnica i ranije utvrđenog rasporeda rada utvrđuju se mjesečni i godišnji troškovi osoblja vlaka.
- prihod je pokazatelj uspješnosti provođenja prijevozne usluge. Prihod nastaje prodajom usluge, odnosno izdavanjem prijevoznih isprava korisniku prijevozne usluge. Ispunjavanjem tarifnih uvjeta utvrđenih na razini poduzeća, čija podloga su međunarodne uredbe i regulative, prodajni kanali zaduženi su za ispostavljanje prijevoznih isprava i vođenje statističkih podataka o broju njihovih izdavanja. Na temelju tih podataka izrađuju se izvješća prodaje klasificirana po prodajnom kanalu, moguć je uvid u pregled svih vožnji te se izrađuju statistička izvješća s podacima o prodaji karata, popunjenosti vlakova i rentabilnosti pojedinog vlaka, odnosno relacije.
- kvaliteta usluge parametar je koji ocjenjuje korisnik usluge nakon opetovanog korištenja iste usluge na mjesečnoj ili godišnjoj razini. Udovoljavanjem zahtjevima korisnika usluge pospješuje se korištenje prijevozne usluge. Korisnicima usluge treba omogućiti kupnju karata na blagajnama u kolodvorima, na prodajnim kioscima i kartomatima te internetskim stranicama i mobilnim aplikacijama. Unapređenjem tehnologije mijenjaju se i navike potrošača. Uloga prijevoznika prihvaćanje je noviteta, prilagođavanje softvera i uvođenje noviteta kako bi se zadržali svakodnevni korisnici i eventualno pospješilo širenje usluge ka novim korisnicima. Također, potrebno je zadržati uslugu prijevoza na zavidnoj razini i udovoljiti zahtjevima korisnika kako bi usluga bila pravovremena i pristupačna. Izvršenje voznog reda samo je jedan od ključnih parametara koji utječu na odabir prijevozne usluge. U izvršenje voznog reda treba uključiti i postotak kašnjenja vlakova, broj stvarno pruženih usluga i broj propuštenih veza vlakova koje stvaraju određeni trošak i utječu na zadovoljstvo korisnika. Parametar kvalitete usluge treba za prioritet imati brigu za korisnike usluga s obzirom da o njima ovisi konstantnost pružanja usluge.




Slika 3.2: Dijagram tijeka prikupljanja podataka

Nakon identifikacije i prikupljanja pokazatelja vezanih uz prijevoznu uslugu izrađena je i strukturirana osnovna baza pokazatelja:

1. Opći dio (statistika osoblja, poslovni plan, plan ulaganja, sociodemografski pokazatelji, strateški planovi)
2. Strojno osoblje
   2.1. Razdoblje voznog rada/podaci o izvedbi za vrijeme voznog reda

2.2. Analiza rasporeda dužnosti (podaci su temeljeni na mjesečnim rasporedima rada jednog radnika na radnom mjestu strojovođa)
2.3. Radni sati (strojovođe i manevristi)
2.4. Prosječni godišnji troškovi osoblja (samo strojovođe)
2.5. Broj zaposlenika

3. Vozni park
   3.1. Modernizacija voznog parka koja uključuje nabavu novih i obnovu postojećih vozila
   3.2. Detaljna organizacija radionice, smjene osoblja, raspored održavanja, lokacije održavanja
   3.3. Popis vozila (broj vozila, tip vozila)
   3.4. Tehnički podaci o životnom vijeku vozila
   3.5. Održavanje vozila, radni sati i osoblje radionice
   3.6. Održavanje vozila, godišnji troškovi osoblja
   3.7. Materijalni troškovi voznog parka
   3.8. Nepravilnosti i nezgode/nesreće
   3.9. Troškovi održavanja putničkih vagona i vučnih vozila te investicije
4. Upravljanje – kontrolni centar, operativna administracija, dispozicija, voditelji timova i ostalo osoblje za nadopunu goriva, čišćenje, manevriranje i tehnički pregled vlaka
5. Vuča – električna i dizelska vuča (potrošnja i troškovi)
6. Infrastruktura – troškovi infrastrukture, naknada prema broju kolodvora/stajališta
7. Rukovodeći kadar – ljudski potencijali, komercijalna administracija, nabava, IT, pravni poslovi, ostalo
8. Osoblje vlaka
   8.1. Kondukteri, inspekcija, usluge *cateringa*
   8.2. Isključivo osoblje u vlaku
   8.3. Prosječni godišnji troškovi osoblja
   8.4. Broj zaposlenika
9. Upravljanje
   9.1. Marketing
   9.2. Prodaja i distribucija

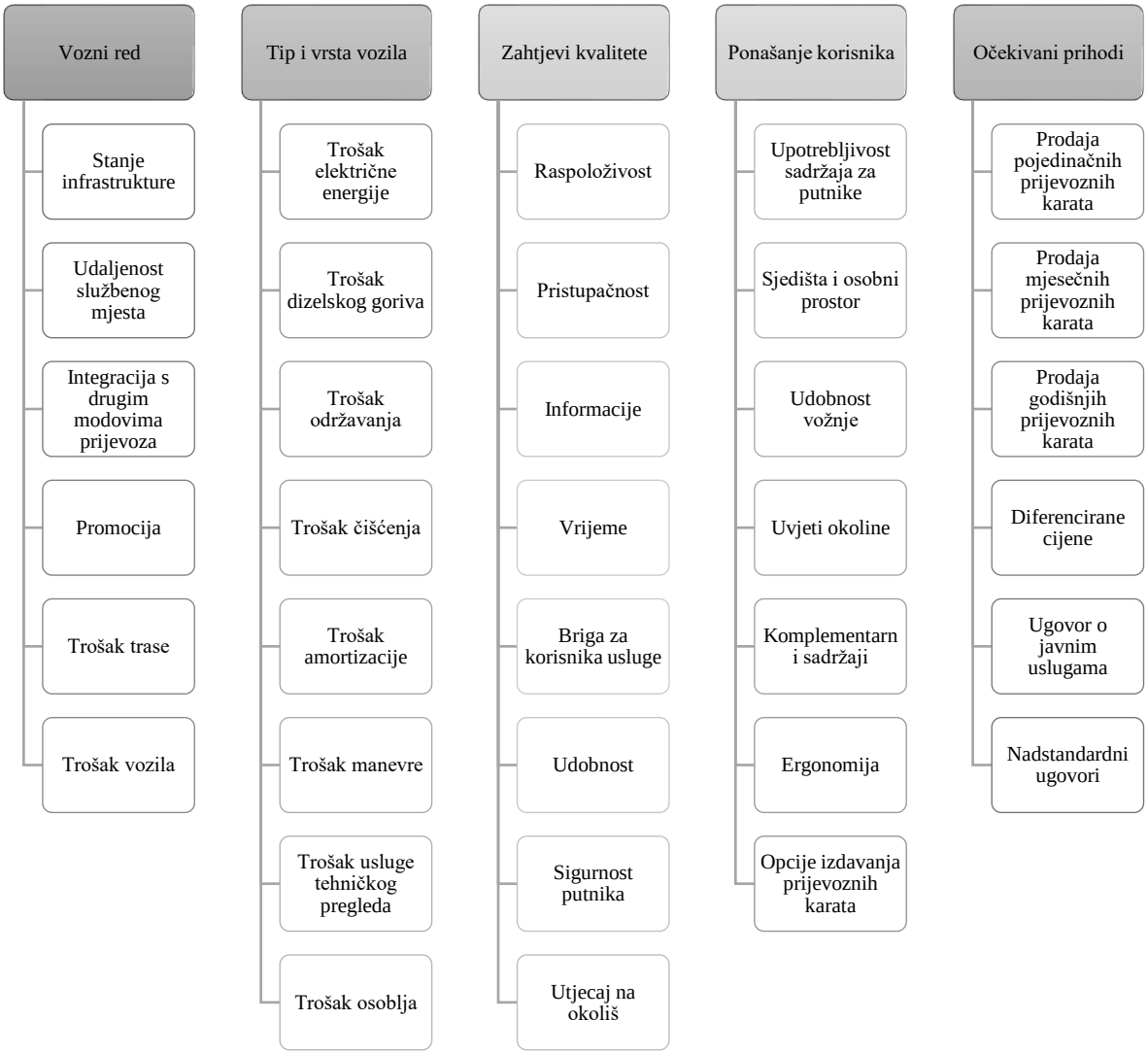
10. Prihodi
    10.1. Tarifni uvjeti, pregled vožnji, usluge
    10.2. Brojke prodaje
    10.3. Prodajni kanali
11. Kvaliteta
    11.1. Informiranje putnika o uslugama javnog prijevoza, sustavi za zvučno i vizualno informiranje u vozilima, uređaji za validaciju karata, grijanje i hlađenje vozila, čistoća, udobnost prijevoza
    11.2. Prodaja karata u kolodvorima, na prodajnim kioscima i kartomatima te online (dostupnost prijevoznih karata izvan i unutar vozila, rok za odgovaranje na prijedloge i pritužbe)
    11.3. Izvršenje usluge voznog reda (redovitost odvijanja prometa, postotak kašnjenja vlakova, stvarno pružene usluge, broj propuštenih veza vlakova, koordinacija javne usluge prijevoza i zamjenske linije).

Za učinkovitu i kvalitetnu prijevoznu uslugu nije dovoljno isključivo ulagati u nova vozila, nego je potrebno i educirano vlakopratno osoblje. Treba se usredotočiti i na probleme koji su vezani uz pad pokazatelja tokova putnika, porast troškova prijevoza, nedostatak financijskih sredstava za pružanje usluga na manje profitnim pravcima, nepotrebno uspoređivanje s cestovnim lobijima i nedostatak specifičnih zakona. Ponajprije potrebno je odrediti potrebe putnika i metode procjene te načine poboljšanja kvalitete usluge putničkog prijevoza.

Kvaliteta usluge može biti definirana u širokom rasponu s kriterijima koji mogu biti pod utjecajem lokalne uprave i prijevoznika [30]. Određeni kriteriji (vrijeme pristupa i izlaska, servis i vrijeme provedeno u vozilu) izravno uključuju vrijeme i mogu se kvantificirati s relativnom lakoćom i ugraditi u odgovarajuću potražnju prognoziranja modela. Drugi kriteriji (obilježja vozila ili voznog parka, razmjena među modovima, pouzdanost usluga, pružanje informacija, marketing i promocija, raznovrsni specifični čimbenici) su zahtjevniji jer su njihove promjene često popraćene promjenama drugih kriterija, osobito vremena putovanja.

Nakon kreiranja osnovne baze pokazatelja, kao što je prikazano na slici 3.3., razdijeljeni su ključni pokazatelji čija važnost utječe na usluge od javnog značaja, od pokazatelja koji su važni za cjelokupnu uslugu željezničkog prijevoza koji ne utječu izravno na usluge od javnog značaja. Ključni pokazatelji čija važnost ne utječe izravno na usluge od javnog značaja isključeni su iz daljnje analize. Na temelju dijagramu tijeka prikupljanja podataka prikazanom na slici 3.2

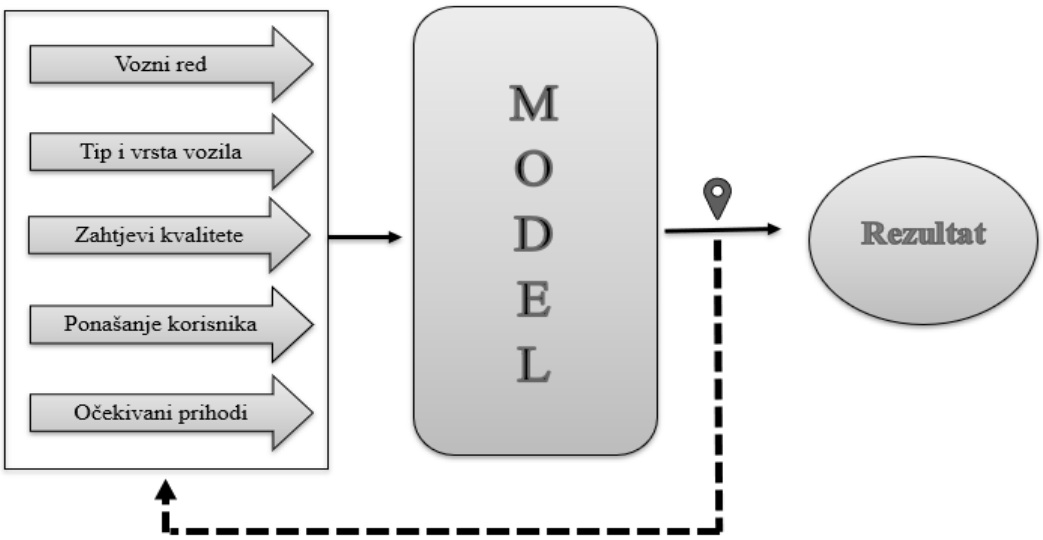
nakon provedene analize ključni pokazatelji, čija važnost utječe na usluge od javnog značaja, podijeljeni su u baze kriterija i potkriterija.




Slika 3.3: Kriteriji i potkriteriji

U bazu kriterija uvršteni su ključni pokazatelji koji se bezrezervno trebaju uzeti u obzir prilikom sklapanja ugovora o javnim uslugama, a to su vozni red, tip i vrsta vozila, zahtjevi kvalitete, ponašanje korisnika i očekivani prihodi [2]. U bazu potkriterija uvršteni su svi ostali ključni pokazatelji, kao što je prikazano na slici 3.3.

Utjecajem kriterija na model izrade PSO ugovora proizlazi rezultat koji govori o uspješnosti prijevozne usluge, kao što je prikazano na slici 3.4.




Slika 3.4: Utjecaj kriterija na model izrade PSO ugovora

Ako su kriteriji nužni za kreiranje prijevozne usluge i njezino provođenje na zadovoljavajućoj razini, odnosno u skladu sa zahtjevima korisnika prijevozne usluge, tada model javnog prijevoza može imati zavidan rezultat, odnosno može ukazivati na eventualan prihod. Ako se rezultat usporedi s nastalim pozitivnim prihodom, kriteriji nužni za kreiranje prijevozne usluge smatraju se zadovoljavajućima. Rezultat je ujedno pokazatelj poslovanja poduzeća i ima mogućnost kvantificiranja broja korisnika prijevozne usluge i zadovoljstva korisnika uslugom. Također, može upućivati i na potrebu za promjenom određenih parametara, odnosno uvođenjem dodatnih usluga ili promjenom pojedinih dijelova usluge.

# 4. IDENTIFIKACIJA I UTVRĐIVANJE KRITERIJA

Javni prijevoz putnika u Europi organiziran je na različite načine zbog čega koristi različite smjernice za implementaciju kriterija kojima se provodi usluga i mjeri njezina uspješnost. Neujednačen PSO ugovor u željezničkom prometu zahtijeva smjernice i kriterije za definiranje takvih ugovora na globalnoj razini. Identificirani su jedinstveni problemi kod svih željezničkih prijevoznika koji se očituju u smanjenju broja putnika na lokalnim pravcima, porastu troškova prijevoza putnika s obzirom na vrste vlakova, porastu troškova po putničkom kilometru, smanjenju tarifnih prihoda, visokim infrastrukturnim pristojbama, nejednakim uvjetima prilikom natjecanja s cestovnim prijevoznicima, nedostatku pravne legislative te nedovoljnom financiranju gubitaka proizašlih iz prijevoza putnika.

U ovom poglavlju identificirani su osnovni kriteriji pomoću kojih prijevoznik može utjecati na svoju uslugu radi podizanja njezine kvalitete i poboljšanja cjelokupnog poslovanja. Identifikacijom kriterija i njihovim vrednovanjem dan je uvid u elemente kriterija i njihovu ulogu u poslovnom procesu.

## 4.1. Vozni red

Vozni red akt je upravitelja infrastrukture koji određuje sva planirana kretanja vlakova i željezničkih vozila na određenoj infrastrukturi tijekom razdoblja za koje vrijedi. Također, vozni red je provedbeni plan prometa vlakova za prijevoz putnika i stvari te vlastite potrebe. Njime se usklađuju prijevozne potrebe željezničkih prijevoznika s raspoloživim infrastrukturnim kapacitetima upravitelja infrastrukture za odnosno razdoblje.

Vozni red može vrijediti tijekom cijelog razdoblja za koje se izrađuje, a može vrijediti samo za određeni dan ili dane, tj. može se izraditi za posebne vlakove na temelju izvanrednog zahtjeva. Vozni red izrađuje se na temelju infrastrukturnih kapaciteta koje je upravitelj infrastrukture dužan objaviti u Izvješću o mreži prije početka izrade novoga voznog reda. Materijali voznog reda za javnu upotrebu izrađuju se u tiskanom ili elektroničkom obliku. Njime se usklađuju prijevozne potrebe podnositelja zahtjeva za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta s raspoloživim infrastrukturnim kapacitetima upravitelja infrastrukture za odnosno razdoblje. Izvadak iz voznog reda za putnike objavljuje se isticanjem u svim službenim mjestima u kojim je voznim redom predviđeno zadržavanje vlakova radi ulaska i izlaska putnika.

Vozni red može biti:

a) godišnji vozni red – vrijedi tijekom cijelog razdoblja za koje se izrađuje, a sadrži sve dodijeljene trase vlakova na temelju podnesenih zahtjeva, uključujući i trase dodijeljene kroz redovne izmjene i dopune

b) posebni vozni red – vrijedi samo za određeni dan ili dane, a izrađuje se za posebne vlakove na temelju izvanrednog zahtjeva.

Kod izrade voznog reda razlikuju se:

- prethodni vozni red – vozni red čija je valjanost prestala stupanjem na snagu važećega voznog reda
- važeći vozni red – vozni red koji je na snazi
- novi vozni red – vozni red koji stupa na snagu nakon prestanka valjanosti važećega voznog reda
- sljedeći vozni red – vozni red koji stupa na snagu prestankom valjanosti novog voznog reda.

Proces izrade voznog reda obuhvaća sljedeće faze:

a) podnošenje zahtjeva za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta predaje se upravitelju infrastrukture u redovnom roku u skladu s Izvješćem o mreži. Zahtjev mogu podnijeti svi podnositelji zahtjeva određeni propisom kojim se uređuje željeznica. Ako podnositelj zahtjeva nije željeznički prijevoznik, u zahtjevu obavezno mora navesti željezničkog prijevoznika koji će za njega obavljati uslugu prijevoza.

b) Izrada nacrta voznog reda obuhvaća konstrukciju voznog reda pri čemu se u obzir moraju uzeti svi zahtjevi podneseni u redovnom roku, sva ograničenja koja je uveo upravitelj infrastrukture i predviđeni planovi za održavanje infrastrukture.

c) Objavljivanje nacrta voznog reda podrazumijeva postupak u kojem je upravitelj infrastrukture dužan u elektroničkom obliku podnositelju zahtjeva dostaviti nacrt voznog reda u obliku grafikona ili tablično i objaviti ga svim zainteresiranim stranama u skladu s propisom kojim se uređuje željeznica.

d) Usuglašavanje i dodjela infrastrukturnog kapaciteta obavlja se putem aplikacije upravitelja infrastrukture za naručivanje trasa, s time da se dodjela infrastrukturnih kapaciteta za međunarodne vlakove može obavljati i putem aplikacije Europskog

udruženja upravitelja infrastrukture (RNE), što je detaljnije prikazano na slikama 4.1 i 4.2.

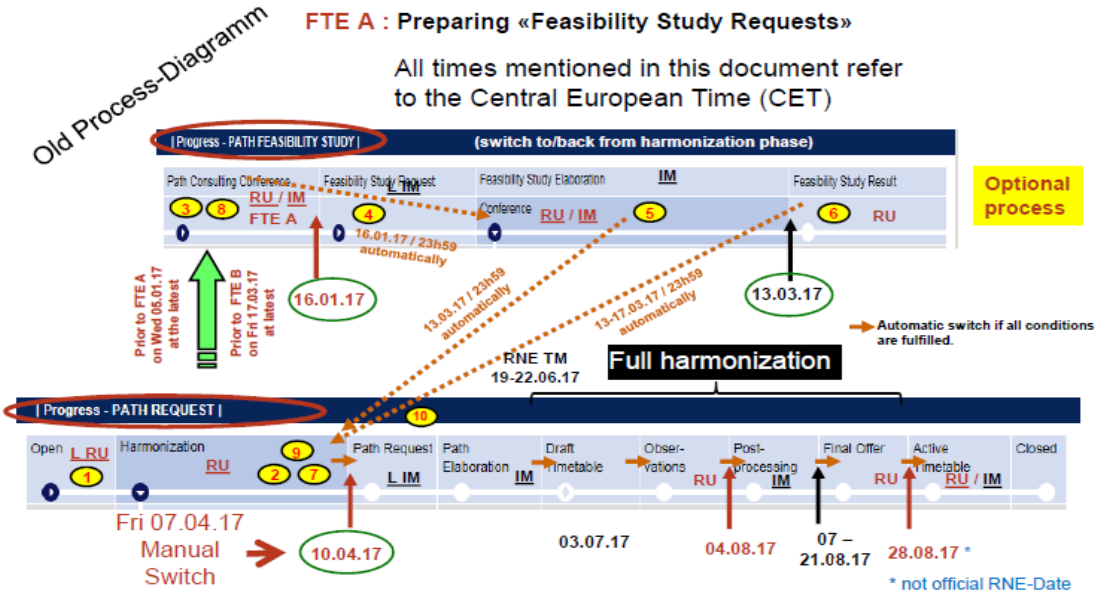
e) Tehnička izrada materijala voznog reda podrazumijeva korištenje parametara propisanih Izvješćem o mreži pri izradi voznog reda.

f) Donošenje voznog reda - upravitelj infrastrukture odlukom o donošenju voznog reda donosi vozni red najkasnije 15 dana prije početka njegove primjene.
Odluka o donošenju voznog reda mora sadržavati sljedeće:

- prestanak valjanosti važećega voznog reda
- stupanje na snagu i početak primjene novoga voznog reda
- razdoblje valjanosti novoga voznog reda.

g) Objavljivanje i izdavanje materijala voznog reda - upravitelj infrastrukture dužan je izraditi, izdati i objaviti materijale voznog reda. Materijale voznog reda čine:

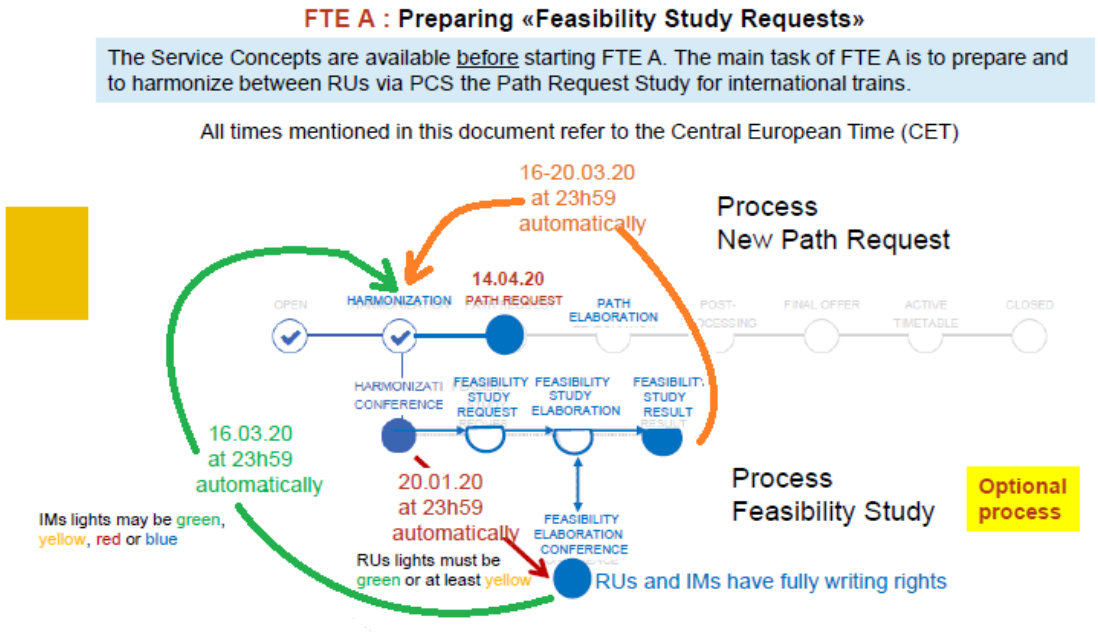
- grafikoni voznog reda
- knjižice voznog reda
- izvadci iz voznog reda
- priručnik o željezničkim prugama i
- prijelazna zapovijed [31].




Slika 4.1: Tijek izrade voznog reda

Izvor: [32]

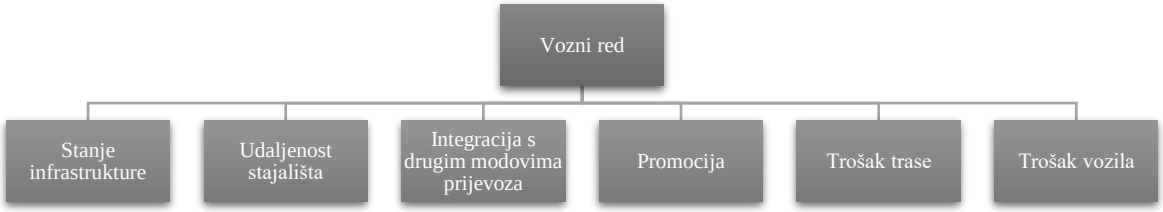
Sustav koordinacije trasa (engl. *Path Coordination System*) prikazan na slici 4.2. sustav je koordinacije zahtjeva za međunarodne trase namijenjen podnositeljima zahtjeva, tj. željezničkim prijevoznicima i upraviteljima infrastrukture kao tijelima za dodjelu kapaciteta. Navedena aplikacija optimizira koordinaciju dodjele međunarodnih trasa jer osigurava da se zahtjevi za dodjelom i ponude infrastrukturnog kapaciteta harmoniziraju među svim uključenim stranama.




Slika 4.2: Priprema zahtjeva za trasu vlaka

Izvor: [32]

Vozni red jedan je od najvažnijih kriterija koji utječu na unificirani model PSO ugovora jer što je vrijeme vožnje, odnosno putovanja kraće, putnici će biti zadovoljniji, a željeznički prijevoznik dobit će stalnog korisnika usluge. Slika 4.3 prikazuje potkriterije kriterija voznog reda.




Slika 4.3: Potkriteriji kriterija voznog reda

Za svaki vlak mora se izraditi i objaviti kvalitetan vozni red te dati na uporabu zainteresiranom osoblju na način i u obliku kako je to propisano Pravilnikom o voznom redu. To je izričito važno jer ukupni troškovi HŽPP-a ovise o kvalitetnom planiranju i razradi voznog reda. Na taj način vučna vozila i strojno osoblje maksimalno su iskorišteni. Cilj uvođenja novih metoda, tehnologija ili platformi je strateško korištenje informacija i poboljšavanje poslovnih procesa. Prednosti se očituju u povećanju kvalitete strateškog i operativnog odlučivanja, bržem procesu odlučivanja te povećanju konkurentnosti i profitabilnosti.

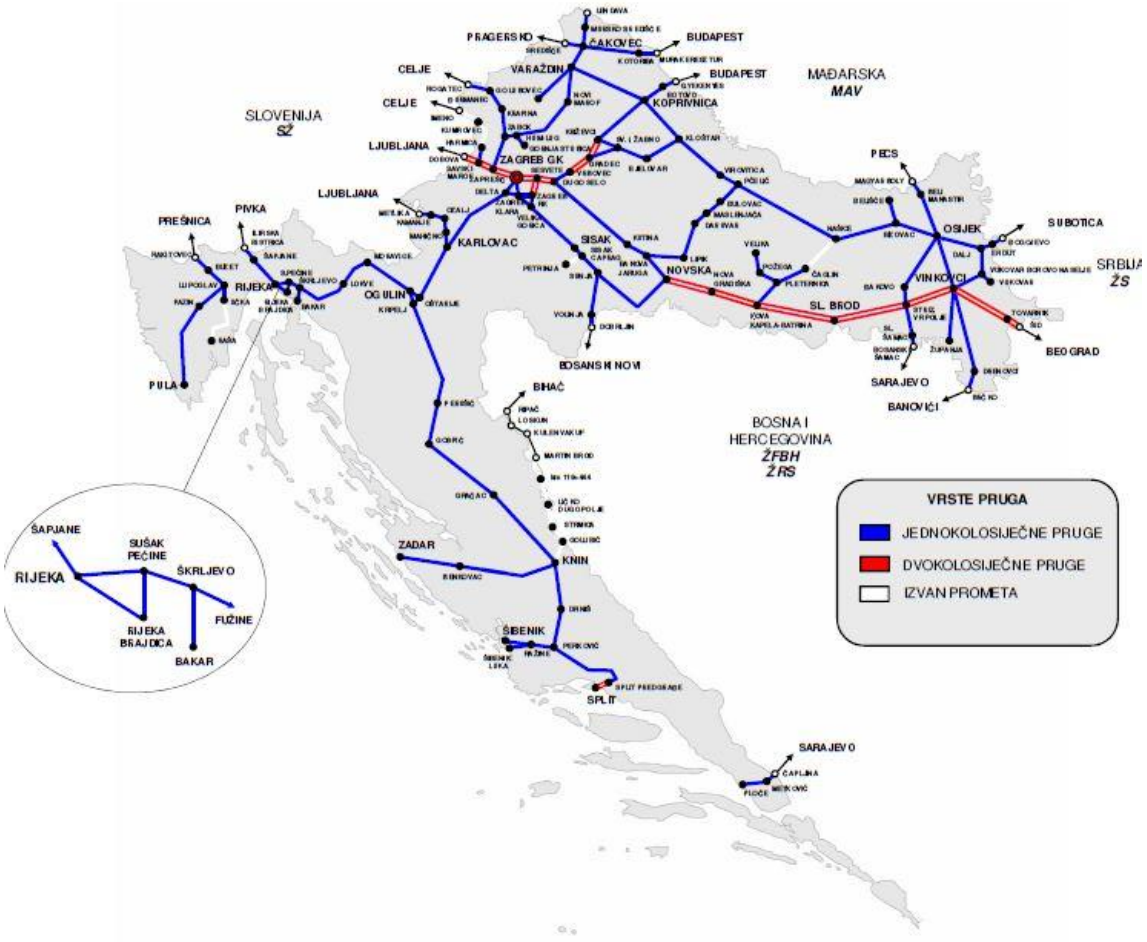
U voznom redu 2019/20. HŽPP je pružao uslugu željezničkog prijevoza na 41 relaciji na kojoj je prometovao 831 vlak, od čega njih 66 u međunarodnom i 765 u unutarnjem prometu [33].

### 4.1.1. Stanje infrastrukture

HŽ Infrastruktura je upravitelj željezničke infrastrukture kojoj pripadaju željezničke pruge razvrstane na temelju Odluke o razvrstavanju željezničkih pruga. Ona je u vlasništvu Republike Hrvatske i javno je dobro u općoj uporabi te se ne može otuđiti iz vlasništva Republike Hrvatske niti se na njoj mogu stjecati stvarna prava, osim u slučajevima propisanim Zakonom o željeznici. Na temelju Zakona o podjeli trgovačkog društva HŽ Hrvatske željeznice d.o.o. s danom upisa u sudski registar HŽ Infrastruktura je u posjed te na korištenje i upravljanje preuzela željezničku infrastrukturu koja je javno dobro u općoj uporabi te je s vlasnikom željezničke infrastrukture u Republici Hrvatskoj sklopila Ugovor o upravljanju željezničkom infrastrukturom. HŽ Infrastruktura ima valjano uvjerenje o sigurnosti za upravljanje željezničkom infrastrukturom, a upravljanje željezničkom infrastrukturom djelatnost je od javnog interesa. Osnovne funkcije upravitelja infrastrukture su: dodjela trasa vlakova, uključujući i određivanje i ocjenu raspoloživosti infrastrukturnih kapaciteta, i određivanje visine naknada, uključujući i naplatu tih naknada.

Željeznička mreža Republike Hrvatske sastoji se od jednokolosiječnih i dvokolosiječnih pruga (slika 4.4). Građevinska duljina mreže željezničkih pruga iznosi 2.605 km, od čega je:

- 2351 km (90,25 %) jednokolosiječnih
- 254 km (9,75 %) dvokolosiječnih pruga [33].




Slika 4.4: Vrste pruga u RH

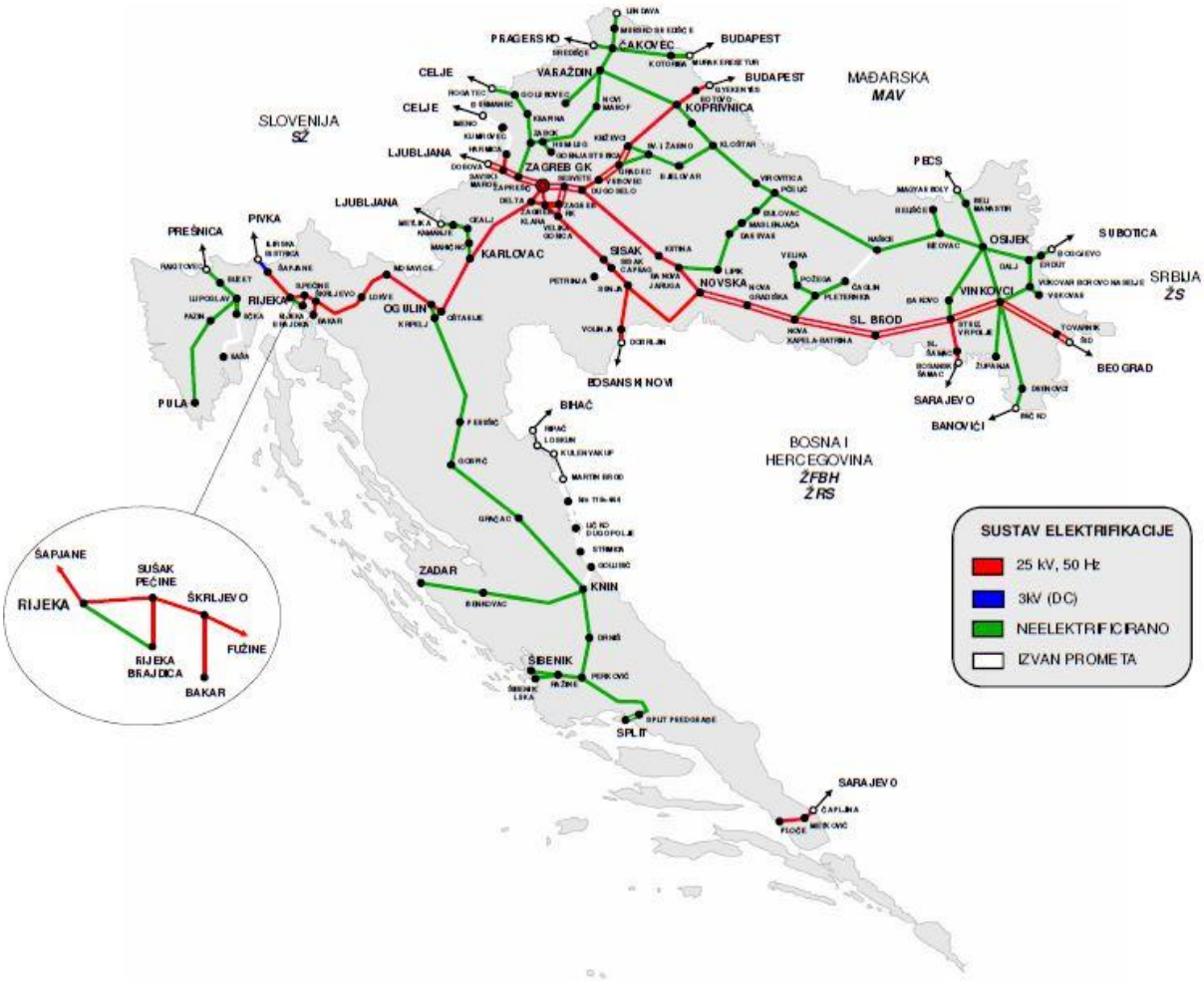
Izvor: [33]

Elektrificirano je nešto više od trećine željezničke mreže, odnosno 980 km ili 37,62 % željezničkih pruga (slika 4.5), od čega:

- 977 km izmjeničnim sustavom električne vuče od 25 kV, 50 Hz
- 3 km 3 kV (Šapjane – DG)

Uzevši u obzir omjer kilometara pruga i broj stanovnika Hrvatske (1556 stanovnika po kilometru), Republika Hrvatska je u rangu s razvijenim europskim zemljama. No kada se uzme u obzir duljina dvokolosiječnih pruga ili duljina elektrificiranosti mreže u odnosu na prethodno navedene zemlje, pružna mreža u RH vidno zaostaje. Pružna mreža u RH im 545 kolodvora i stajališta, 1512 željezničko-cestovnih prijelaza, 109 tunela i 538 mostova, a dio tih objekata je i zaštićena kulturna baština. HŽ Infrastruktura odgovorna je za organiziranje i reguliranje prometa, obnovu i održavanje te građenje željezničke infrastrukture koja je ujedno javno dobro

u općoj uporabi. Pruge se dijele na međunarodne glavne pruge, međunarodne ostale pruge, regionalne pruge, lokalne pruge i ostale pruge [34].




Slika 4.5: Sustav elektrifikacije pruga u RH

Izvor: [34]

Tehnički uvjeti pruge predstavljaju podlogu na temelju koje se projektira vozni red u skladu sa zahtjevima za pristup infrastrukturi i propisanim rokovima za dostavu prijedloga te izmjena i dopuna tehničkih uvjeta za vozni red. U tehničkim uvjetima infrastrukture sadržani su sljedeći pojedinačni uvjeti na temelju kojih su definirani konačni zajednički uvjeti i dopuštene brzine i ograničenja:

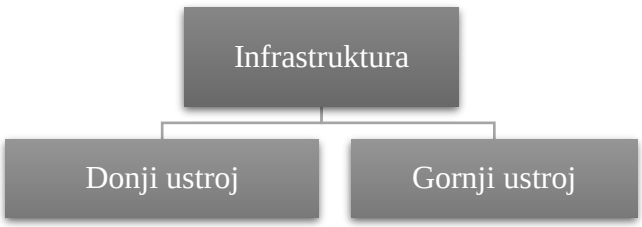
- najveće dopuštene brzine vlakova s obzirom na geometrijska obilježja trase, tehnička obilježja i uporabno stanje otvorene pruge, kolodvorskih kolosijeka, skretnica, pružnih građevina i željezničko-cestovnih prijelaza u istoj razini

- najveće dopuštene brzine vlakova s obzirom na način osiguranja kolodvora, skretnica i željezničko-cestovnih prijelaza u istoj razini te tehnička obilježja i uporabno stanje uređaja
- najveće dopuštene brzine vlakova na elektrificiranim prugama s obzirom na tehnička obilježja i uporabno stanje uređaja i kontaktne mreže
- najveće dopuštene mase željezničkih vozila na pojedinim pružnim dionicama
- posebni uvjeti za redoviti promet željezničkih vučnih vozila koja prekoračuju najveću dopuštenu masu na pružnim dionicama s najvećom dopuštenom masom do 16 t/o [35]. Vlakovima kojima se mora odrediti najveća dopuštena brzina i vlakovima kojima se najveća dopuštena brzina propisana voznim redom iz bilo kojeg razloga mora smanjiti, najveća dopuštena brzina propisuje se pisanim nalogom. Kod propisivanja najveće dopuštene brzine ograničavajući elementi su:
    a) dopuštena infrastrukturna brzina na pruzi
    b) vozilo u vlaku koje ima najmanju dopuštenu brzinu
    c) uvjeti kočenja
    d) raspored vozila u vlaku i
    e) prometni i prijevozni uvjeti.

Važno je promovirati i stvoriti pozitivan imidž željezničkog prometa u cjelini, osobito u Gradu Zagrebu i njegovoj okolici, kao pouzdanog, sigurnog, ekološki prihvatljivog i moćnog kapaciteta, kako bi se poticala potražnja, a time i investicije. U svrhu uspješnije promocije potrebno je raspolagati potpunim ažuriranim informacijama i znanjem o željezničkoj infrastrukturi, mogućnostima i razvojnim planovima te prijevoznicima. Ako je pruga namijenjena mješovitom prometu i elektrificirana, opremljena suvremenim signalno-sigurnosnim uređajima te razinom 1 ETCS-a i suvremenim telekomunikacijskim uređajima, treba biti osposobljena za opterećenje E5 (25,0 t/o i 8,8 t/m) i brzine do 160 km/h, s korisnim duljinama kolosijeka koje trebaju udovoljiti duljini daljinskih putničkih vlakova od 400 m, odnosno korisnoj duljini perona od 160 m za prihvat prigradskih vlakova. Zbog nepravovremene obnove, odnosno remonta pruga, ograničena je brzina na određenim dionicama zbog čega je potrebno udovoljiti tehničkim uvjetima infrastrukture kako bi se promet odvijao nesmetano i u skladu s preporučenim brzinama.

S obzirom na dotrajalost i tehničko-sigurnosno stanje gornjeg ustroja otvorene pruge, samo je na 18,0 % ukupne duljine pruga najveća dopuštena brzina vlakova na pruzi jednaka projektiranoj brzini. Iz sigurnosnih razloga brzina vlakova do 160 km/h dopuštena je na tek 7,14 % ukupne duljine kolosijeka otvorene pruge, dok je brzina do 100 km/h dopuštena na 12,2 %. Ograničenje brzine vlakova ispod 60 km/h vrijedi za 12,4 % pruge. Navedena ograničenja brzine uvjetovana su stanjem infrastrukture [36, 37].

Prometom vlakova, uključujući signalizaciju, regulaciju, prijam i otpremu vlakova te sporazumijevanje vezano uz promet vlakova na mreži željezničkih pruga, upravlja se signalno-sigurnosnim uređajima i telekomunikacijskim sredstvima. Na prugama na kojima prometnici vlakova imaju vizualnu kontrolu stanja kolodvorskih prostornih odsjeka, dopuštenja (privole) i odjave daju se signalno-sigurnosnim uređajima kojima rukuju prometnici vlakova, dok na prugama bez vizualne kontrole stanja kolodvorskih prostornih odsjeka, prometnici vlakova dopuštenja i odjave daju putem telekomunikacijskih uređaja (najčešće telefonskih) na dokazan način. Slika 4.6 prikazuje podjelu infrastrukture na dva pružna infrastrukturna podsustava.




Slika 4.6: Podjela infrastrukture

Pružni gornji ustroj dio je građevinskoga infrastrukturnog podsustava, a čine ga konstrukcije, sklopovi i elementi koji su neposredna podloga za kretanje željezničkih vozila (slika 4.7). Gornjim ustrojem smatraju se:

- elementi gornjeg ustroja (tračnice, pragovi, kolosiječni pričvrsni i spojni pribor, naprave protiv pomicanja tračnica i bočnog pomicanja kolosijeka, kolosiječni zastor i betonski ili asfaltni nosivi elementi)
- konstrukcije i uređaji gornjeg ustroja (skretnice, križišta).

Pružni gornji ustroj čine konstrukcije pružnoga gornjeg ustroja, sklopovi pružnoga gornjeg ustroja i elementi pružnoga gornjeg ustroja. Konstrukcije pružnoga gornjeg ustroja su:

- kolosijeci sa zastorom (neprekinuto zavareni i s klasičnim sastavima)
- kolosijeci na čvrstoj podlozi

- skretnice i križišta
- dilatacijske kolosiječne konstrukcije.



Slika 4.7. Kolosijek bez zastora

Izvor: [38]

Sklopovi pružnoga gornjeg ustroja su funkcionalni dijelovi konstrukcija pružnoga gornjega ustroja sastavljeni od pojedinih elemenata pružnoga gornjeg ustroja. Elementi pružnoga gornjeg ustroja su:

- vozne tračnice, vodilice, zaštitne tračnice, skretničke tračnice
- zavareni tračnički spojevi, klasični tračnički sastavi, izolacijski sastavi (lijepljeni i klasični)
- pragovi i betonski nosivi elementi
- kolosiječni i skretnički pričvrsni i spojni pribor
- naprave za povećanje poprečnoga otpora kolosijeka i naprave protiv klizanja tračnica
- naprave za podmazivanje tračnica
- elementi za popođenje željezničko-cestovnih prijelaza
- elementi za prigušivanje buke i vibracija
- kolosiječni zastor
- tamponski sloj te slojevi i materijali za stabilizaciju podloge
- signalne i pružne oznake
- drugi elementi pružnoga gornjeg ustroja [39].

Pružni donji ustroj (pružne građevine) dio je građevinskoga infrastrukturnog podsustava, a čine ga građevine (geotehničke, hidrotehničke, konstruktorske), konstrukcije i oprema u funkciji željezničkog prometa (slika 4.8). Pružni donji ustroj na novosagrađenim, nadograđenim i/ili rekonstruiranim željezničkim prugama planira se i projektira za očekivani promet i dulji rok trajanja od najmanje 60 godina. Pružni donji ustroj (pružne građevine) čine građevine, konstrukcije i oprema.



Slika 4.8: Željeznički most

Izvor: Arhiva HŽPP

Građevine pružnoga donjeg ustroja su:

a) geotehničke građevine:

- pružno tijelo (nasipi, usjeci, zasjeci)
- tuneli i galerije

b) konstruktorske građevine:

- mostovi, propusti, vijadukti, podvožnjaci, pothodnici
- peronske nadstrešnice i pristupne građevine

c) željezničko-cestovni i pješački prijelazi u istoj razini.

Željezničko-cestovni prijelazi (ŽCP) u istoj razini vrlo su osjetljiva mjesta zbog opasnosti od prometnih nesreća i protočnosti cestovnog i željezničkog prometa. Zato ŽCP u istoj razini mora udovoljiti četiri stalna uvjeta:

- jamčenje sigurnosti
- odvijanje željezničkog i cestovnog prometa bez poteškoća
- slobodan prolaz oba sudionika prometa uz očuvanje gabarita
- odvodnja željezničke pruge i ceste.

Konstrukcije pružnoga donjeg ustroja su:

a) geotehničke i hidrotehničke konstrukcije:
   - potporne, sidrene i obložne konstrukcije
   - zaštitne konstrukcije (burobrani, snjegobrani, bukobrani, zaštitne mreže, zaštitni biljni pojasevi)
   - odvodne konstrukcije (površinske i podzemne)
   - obalo-utvrde i vodotočne konstrukcije
   - ukrcajno-iskrcajne rampe
   - peroni, kolodvorske i druge uređene površine
   - manevarske staze, pristupne ceste, požarne ceste i drugo

b) konstruktorske konstrukcije:
   - okretnice, prijenosnice, kolosiječne vage i drugo.

Opremu pružnoga donjeg ustroja čini pružna oprema, a to su:

- ograde
- signalne oznake, pružne oznake i drugo [39].

### 4.1.2. Udaljenost službenog mjesta

Optimalan raspored putničkih kolodvora i stajališta (slika 4.9), kolodvorskih zgrada i ostalih objekata potrebnih za prijam i otpremu putnika, uključujući displeje za prikaz informacija o vlakovima, kao i korištenje perona i ostalih površina potrebnih za pristup i presjedanje putnika u kolodvorima i stajalištima te ostalih površina koje omogućavaju kretanje putnika između javnih cestovnih površina, uvelike doprinosi donošenju odluke korisnika prijevozne usluge o tome koje će prijevozno sredstvo odabrati za svoje putovanje.

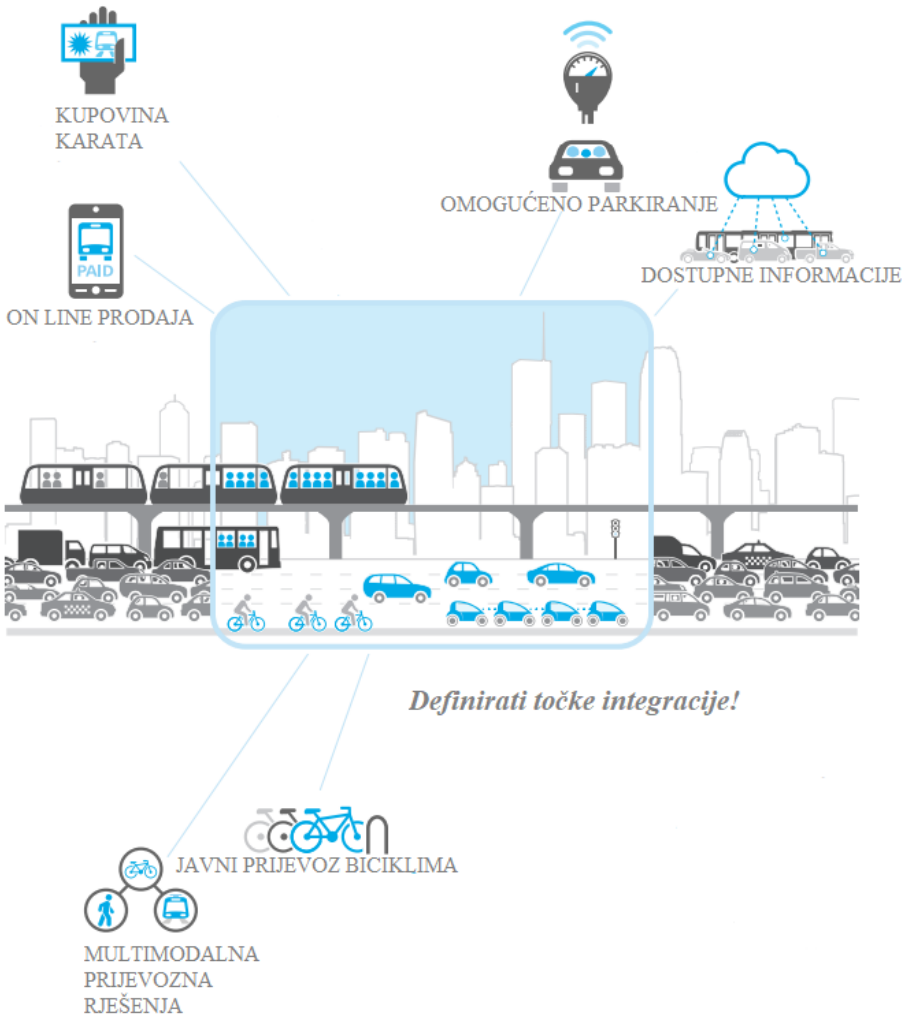



Slika 4.9: Izvedbena rješenja stajališta u RH

Izvor: arhiva HŽPP

### 4.1.3. Integracija s drugim modovima prijevoza

U skladu sa Strategijom prometnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2017. – 2030. integrirani prijevoz prepoznat je kao bitan čimbenik u razvoju sustava održive mobilnosti. Integracija prijevoznika potaknuta je Zakonom o cestovnom prometu koji jedinicama lokalne i regionalne samouprave omogućuje organizaciju javnog prijevoza te sklapanje ugovora o prijevozu putnika, koji javnoj usluzi u županijskom prijevozu izravno omogućuje prelazak u sustav integriranog javnog prijevoza. Sinergijom političkih čimbenika na državnoj i lokalnoj razini i prijevoznika u svim modovima prijevoza, uz potporu EU fondova integrirani putnički prijevoz moguć je i ostvariv. Uvođenjem integriranoga javnog prijevoza poboljšat će se prometna dostupnost i povećati privlačnost usluge javnog prijevoza uspostavom kvalitetnije prometne povezanosti željezničkog i drugih modova prijevoza. Prednosti uvođenja integriranoga javnog prijevoza (slika 4.10) za putnike su učestaliji polasci, kraće vrijeme putovanja i brži nastavak putovanja nakon presjedanja u točki integracije, čime se povećava kvaliteta života građana. Uz kvalitetniju uslugu prijevoza i poticanje korištenja integriranoga javnog prijevoza radi povećanja razine sigurnosti u prometu, uvođenjem integriranoga javnog prijevoza smanjuje se zagušenost prometnica i onečišćenje okoliša koje generira prometni sustav. Uspostava funkcionalnoga integriranog prijevoza putnika predstavlja znanstveni izazov, a kao potkriterij smatra se iznimno važnim za korisnike usluge prijevoza.




Slika 4.10: Sustav integriranog prijevoza putnika s prednostima i načinom upravljanja

Izvor: [40]

### 4.1.4. Promocija

Promoviranje bilo kojeg sustava javnog prijevoza zahtijeva angažman promotivnih agencija i brendiranje usluga. Da bi se sustav koristio, osobito željeznički, on svojim korisnicima mora pružiti dostatnu uslugu prijevoza. Prilikom uvođenja novih usluga promocija je od iznimne važnosti. Uvođenje nove usluge nije dovoljno ako se njezina kvaliteta ne održi na istoj razini tijekom duljeg razdoblja. Svakodnevni putnici mogu se djelomično klasificirati i kao zadovoljni korisnici koje treba pravovremeno obavijestiti o novitetima i novim mogućnostima sustava izdavanja karata, prijevoznim ponudama i ostalom.

Potrebno je razviti učinkovite komunikacije što podrazumijeva:

- identificiranje ciljne publike

- određivanje komunikacijskih ciljeva
- oblikovanje poruka
- odabir komunikacijskih kanala
- utvrđivanje ukupnog proračuna za promociju
- donošenje odluke vezane uz promotivni miks
- mjerenje rezultata promotivnih aktivnosti
- upravljanje i koordiniranje procesom integriranih marketinških komunikacija.

Prvi korak je mjerenje poznavanja usluga javnog prijevoza kod ciljnih skupina, pri čemu se koristi skala poznavanja prikazana u tablici 4.1.

Tablica 4.1: Skala poznavanja
Izvor: [41]

| Nikada za to nisu čuli | Samo su nešto čuli | Znaju ponešto o tome | Znaju dosta o tome | Dobro su s time upoznati |
|---|---|---|---|---|

Zatim je potrebno odrediti komunikacijske ciljeve i oblikovati poruku. Učinkovitost poruke ovisi o njezinoj strukturi i sadržaju. U tiskanom oglasu potrebno je odlučiti o naslovu, tekstu, ilustraciji i boji oglasa. Potrebno je odabrati učinkovite komunikacijske kanale koji će prenositi poruku. To mogu biti osobni i neosobni komunikacijski kanali.

Osobni komunikacijski kanali uključuju dvije ili više osoba koje komuniciraju izravno jedna s drugom. Mogu komunicirati licem u lice ili jedna osoba s javnošću, telefonom ili (e-)poštom. Neosobni komunikacijski kanali prenose poruke bez osobnog kontakta ili interakcije, a uključuju medije, atmosfere i događaje. Medij podrazumijeva tiskani medij (novine, časopisi, direktna pošta), medij emitiranja (radio, televizija), izložbeni medij (panoi, znakovi, posteri) i trenutačno najrasprostranjeniji elektronički medij (videosnimke, audiosnimke, multimedijalne prezentacije, prezentacije slajdova i online sadržaja dok su novi mediji uglavnom u formi digitalnih medija). Atmosfera podrazumijeva okružje koje stvara ili potiče putnika da se odluči za uslugu prijevoza, dok su događaji i povremena zbivanja oblikovana kako bi komunicirala određene poruke ciljnoj skupini. Odjeli za odnose s javnošću pripremaju tiskovne konferencije u svrhu postizanja određenih komunikacijskih učinaka kod ciljne skupine.




Slika 4.11: Promotivni miks

Izvor: [41]

Promotivni alati, kao što je prikazano na slici 4.11, su oglašavanje, unapređenje prodaje, odnosi s javnošću i publicitet, prodajne snage i direktni marketing. Oglašavanje je najčešći javni model komuniciranja. Javnost po svojoj prirodi pridodaje određen legitimitet proizvodu i sugerira standardiziranu ponudu. Iako se alati za unapređenje prodaje, kao što su kuponi, natječaji, nagradne igre i slično, u pravilu međusobno razlikuju, svi nude koristi kao što su komunikacija, poticaj i poziv. Odnosi s javnošću i publicitet temelje se na visokom kredibilitetu jer su njihove objave i karakteristike novosti autentičnije i imaju veći kredibilitet na čitatelja od oglasa. Prodajna snaga predstavlja veću dugoročnu troškovnu obvezu od oglašavanja jer oglašavanje se može ili ne mora primijeniti, dok se veličina prodajne snage ne može jednostavno mijenjati. Kod direktnog marketinga važno je istaknuti da se poruka uobičajeno adresira na jednu određenu osobu ili da poruka može biti izrađena kako bi odgovarala potrebama određenih pojedinaca te da se može izmijeniti ovisno o reakciji pojedinca. Potrebno je redovito istraživati mogućnosti ostvarivanja veće učinkovitosti zamjenom jednog promotivnog alata drugim. [41,42]

### 4.1.5. Trošak trase

Proces liberalizacije željezničkog sektora u Republici Hrvatskoj počeo je još 2003. donošenjem Zakona o željeznici koji je po prvi put, između ostalog, uredio pitanje otvaranja tržišta željezničkih usluga osnivanjem posebnog tijela za regulaciju tržišta željezničkih usluga. Od tada su sekundarni pravni propisi EU-a znatno izmijenjeni te je zbog potrebe daljnjih izmjena i jasnoće propisa bilo potrebno donošenje jedinstvenog akta, odnosno Direktive Europskog parlamenta i Vijeća 2012/34/EU od 21. studenog 2012. o uspostavi jedinstvenog europskog željezničkog prostora, kojom se na jedinstven način uređuje područje željezničkog prometa Europske unije i područje regulacije tržišta željezničkih usluga**.** Uz odredbe koje uređuju područje regulacije tržišta željezničkih usluga, potrebno je cjelovito urediti navedeno područje

koje će u cijelosti biti sposobno u funkcionalnom i organizacijskom smislu pratiti zahtjeve europskog tržišta te osigurati učinkovitost i ekonomsku održivost željezničkih usluga. U tom kontekstu regulacija obuhvaća djelatnost javnoga željezničkog prijevoza, a provodi se putem nadležnog regulatornog tijela s osnovnom ulogom osiguravanja otvorenog i nediskriminirajućeg ponašanja između upravitelja infrastrukture i željezničkih prijevoznika na tržištu željezničkih usluga radi onemogućavanja diskriminacije i monopolističkog položaja te nejednakog pristupa upravitelja infrastrukture prema željezničkim prijevoznicima prilikom raspodjele infrastrukturnih kapaciteta, kriterija nametanja pristojbi za korištenje infrastrukture, visine tih pristojbi te u drugim slučajevima koji se odnose na osiguravanje pristupa i korištenja željezničke infrastrukture. Svrha otvaranja tržišta na području željezničkog prijevoza je omogućiti svim sudionicima da dobiju jednaku priliku za obavljanje usluga javnoga željezničkog prijevoza uz jednake, transparentne i nediskriminirajuće uvjete, pri čemu uspostava regulacije omogućava nadzor nad provođenjem zacrtanih ciljeva [43, 44].

Trasa vlaka je infrastrukturni kapacitet potreban za vožnju vlaka između dva službena mjesta u određenom vremenu. Dodijeljeni infrastrukturni kapacitet, tj. trasa vlaka može se koristiti samo po zaključenju ugovora o pristupu. Po zaprimanju zahtjeva za godišnji vozni red podnositelja zahtjeva koji nije željeznički prijevoznik, HŽ Infrastruktura će utvrditi iznos naknade za cjelokupnu trasu svih zatraženih vlakova za cijeli vozni red, odnosno ostatak voznog reda. Željeznički prijevoznik koji ima dozvolu i potvrdu o sigurnosti može obavljati usluge prijevoza na željezničkoj infrastrukturi, uz uvjet da je s upraviteljem infrastrukture sklopio ugovor o pristupu željezničkoj infrastrukturi. Ugovorom o pristupu uređuju se međusobna prava i obveze između željezničkog prijevoznika i upravitelja infrastrukture vezane uz minimalni pristupni paket i pristup prugom do uslužnih objekata, određuje dodijeljeni infrastrukturni kapacitet i naknade te ostala pitanja u vezi sa sigurnošću prijevoza i zaštitom okoliša.

Opći uvjeti pristupa željezničkoj infrastrukturi Republike Hrvatske određeni su Zakonom o željeznici, podzakonskim aktima donesenim na temelju tog zakona te Zakonom o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava.

Zahtjev za dodjelu infrastrukturnih kapaciteta ima pravo podnijeti podnositelj zahtjeva. Podnositelj zahtjeva za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta je željeznički prijevoznik, međunarodna grupacija ili druga fizička ili pravna osoba, kao što su nadležna tijela propisana Uredbom (EZ) br. 1370/2007, te brodari, špediteri i operatori kombiniranog prijevoza koji imaju interes za obavljanje javne usluge ili poslovni interes za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta.

Usluga najma trase za HŽPP za vozni red 2018/2019. iznosila je 63,2 mil. kuna. HŽPP kao prijevoznik nema utjecaj na trošak usluge pristupa jer iako mjerodavne direktive i uredbe EU-a uključuju prijevoznike u proces, tj. smatraju ih sudionicima procesa, oni u konačnici nemaju utjecaj na visinu troška koji nastaje sklapanjem ugovora o pristupu. Tome u prilog govore i četiri željeznička paketa koji su ponajprije namijenjeni upraviteljima infrastrukture, a u određenim dijelovima i prijevoznicima.

Prvi željeznički paket objavljen u Službenom listu Europske unije pod oznakama 2001/12/EC, 2001/13/EC, 2001/14/EC i 2001/16/EC odnosi se na Direktivu 2001/12/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 26. veljače 2001. godine o izmjeni Direktive Vijeća 91/440/EEZ o razvoju željeznica Zajednice. Direktiva jamči pošten i nediskriminirajući pristup infrastrukturi odvajanjem sigurnosnih funkcija i/ili uspostavljanjem jednoga željezničkog regulatornog tijela koje će obavljati funkcije kontrole i provedbe. U svakom slučaju, željeznički prijevoznici mogu na nediskriminirajući način biti uključeni u provedbu i praćenje sigurnosnih standarda. Također, donesena je Direktiva 2001/13/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 26. veljače 2001. godine o izmjeni Direktive Vijeća 95/18/EZ o izdavanju dozvola željezničkim prijevoznicima radi osiguranja pouzdanih i primjerenih usluga zbog kojih je potrebno uspostaviti zajednički sustav izdavanja dozvola koji osigurava da svi željeznički prijevoznici u svakom trenutku ispunjavaju određene uvjete koji se tiču dobrog ugleda, financijske sposobnosti i stručnosti kako bi se zaštitili korisnici usluga i treće strane te pružale usluge koje ispunjavaju visoke sigurnosne standarde. Radi boljeg ispunjavanja obveza informiranja, države članice i Komisija trebaju osigurati bolju informiranost za sve države članice i Komisiju. U skladu sa zajedničkom praksom i logičnim tumačenjem Direktive 95/18/EZ, podaci koje države članice i Komisija trebaju dostaviti uključuju i podatke o izdanim dozvolama. Navedenom direktivom utvrđuju se kriteriji koje država članica primjenjuje na izdavanje, produljenje ili izmjenu dozvola namijenjenih željezničkim prijevoznicima koji imaju ili će imati svoj poslovni nastan u Zajednici. Također, Direktiva 2001/14/EZ Europskog parlamenta i vijeća od 26. veljače 2001. godine o dodjeli željezničkog infrastrukturnog kapaciteta i ubiranju pristojbi za korištenje željezničke infrastrukture i dodjeli rješenja o sigurnosti potvrđuje da željeznička infrastruktura ima prirodni monopol. Stoga je potrebno potaknuti upravitelje infrastrukture da smanje troškove i učinkovito upravljaju svojom infrastrukturom. Navedena direktiva odnosi se na načela i postupke koji se primjenjuju u vezi s određivanjem i ubiranjem pristojbi željezničke infrastrukture i dodjelom željezničkog infrastrukturnog kapaciteta, a primjenjuje se na

Drugi željeznički paket obuhvaća Direktive 2004/49/EC, 2004/50/EC, 2004/51/EC i 2004/881/EC. Direktiva 2004/49/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. godine o sigurnosti željeznica Zajednice i izmjeni Direktive Vijeća 95/18/EZ o izdavanju dozvola za obavljanje usluga u željezničkom prijevozu i Direktive 2001/14/EZ o dodjeli željezničkog infrastrukturnog kapaciteta i ubiranju pristojbi za korištenje željezničke infrastrukture i dodjeli rješenja o sigurnosti, ima za cilj osigurati razvoj i unaprijediti sigurnost u željeznicama Zajednice i bolji pristup tržištu za usluge željezničkog prijevoza pomoću:

- usklađivanja regulatorne strukture u državama članicama
- definiranja odgovornosti između sudionika
- razvoja zajedničkih sigurnosnih ciljeva i zajedničkih sigurnosnih metoda imajući u vidu veće usklađivanje nacionalnih pravila
- zahtjeva za osnivanjem tijela nadležnog za sigurnost te tijela za istraživanje nesreća i poremećaja u svakoj državi članici
- određivanja zajedničkih načela u vezi s upravljanjem, reguliranjem i nadzorom sigurnosti željeznice.

Navedena direktiva primjenjuje se na željeznički sustav u državama članicama, koji se može raščlaniti na podsustave prema strukturnim i operativnim područjima. Ona obuhvaća sigurnosne zahtjeve sustava kao cjeline, uključujući sigurno upravljanje infrastrukturom i prometnom te međudjelovanje željezničkih prijevoznika i upravitelja infrastrukture. Drugi željeznički paket (uključujući i priopćenje „Prema integriranom europskom željezničkom prostoru“) dodatno se usredotočuje na unutarnji prijevoz robe, a radi poboljšanja sigurnosti i interoperabilnosti uspostavlja Agenciju Europske unije za željeznice (ERA) [46].

Treći željeznički paket obuhvaća Direktive 2004/0047, 2004/0048, 2004/0049 i 2004/0050. Direktiva 2004/0050 (COD) odnosi se na omogućavanje kompenzacije u slučajevima nepridržavanja ugovorenih uvjeta kvalitete za željezničke teretne usluge [47]. U travnju 2004. Europska komisija i Vijeće iznose prijedlog Trećeg željezničkog paketa kao posljednji u nizu napora da se izvrši sveobuhvatna reforma željezničkog sustava Europske unije radi povećanja razine usluge i kompetentnosti, kako je predviđeno u „Bijeloj knjizi o europskoj prometnoj politici za 2010. – Vrijeme za odluku“. Različite studije koje su prethodile navedenom dokumentu ukazuju na sustavno opadanje udjela željezničkog prijevoza u ukupnom prijevozu robe i putnika, što ukazuje na potrebu prilagođavanja željeznice modernim transportnim standardima po pitanju kvalitete i pouzdanosti te cijene [48, 49].

Na temelju komunikacije Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija o Četvrtom željezničkom paketu – dovršenje jedinstvenog europskog željezničkog prostora za povećanje europske konkurentnosti i rasta, Uredba (EEZ) br. 1192/69 od 26. lipnja 1969. godine o zajedničkim pravilima normalizacije računa željezničkih prijevoznika stavljena je izvan snage i zamijenjena Uredbom (EU) 2016/2337 od 14. prosinca 2016. godine. Prihvaćanjem Četvrtoga željezničkog paketa izmijenjena je i Uredba (EZ) br. 1370/2007 od 23. listopada 2007. godine o obvezama pružanja javnih usluga (PSO) za željeznički prijevoz putnika. Prihvaćanjem Uredbe (EU) 2016/2338 od 14. prosinca 2016. godine (poznata i kao Uredba o obvezi pružanja javnih usluga) mijenja se Uredba (EZ) br. 1370/2007 u pogledu otvaranja tržišta za usluge domaćega željezničkog prijevoza putnika. Četvrti željeznički paket namijenjen je za uspostavu jedinstvenog Europskog željezničkog prostora i poboljšanje interoperabilnosti. Njegov cilj bio je otvoriti domaće ugovore o pružanju javnih usluga tržišnom natjecanju radi poboljšanja kvalitete i učinkovitosti nacionalnih usluga prijevoza putnika. Dana 14. prosinca 2016. godine donesena je Direktiva (EU) 2016/2370 (poznata i kao Direktiva o upravljanju) o izmjeni Direktive 2012/34/EU u pogledu otvaranja tržišta za usluge domaćeg željezničkog prijevoza putnika i upravljanja željezničkom infrastrukturom [50].

U cilju pružanja usluge prijevoza putnika i tereta na siguran način HŽ Infrastruktura može dati pristup željezničkoj infrastrukturi samo onom željezničkom prijevozniku koji ima potvrdu o sigurnosti. Potvrdu o sigurnosti na temelju Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava izdaje Agencija za sigurnost željezničkog prometa. Potvrda se izdaje na zahtjev željezničkog prijevoznika na najviše pet godina u skladu s odredbama zajedničke sigurnosne metode za ocjenu prihvatljivosti pravila željezničkog prijevoznika o ispunjavanju zahtjeva za izdavanje potvrde o sigurnosti utvrđene u Uredbi (EZ) br. 1158/2010 sa svim naknadnim izmjenama. [34]

### 4.1.6. Trošak vozila

Vozni park HŽPP-a sastoji se od dizelskih i električnih lokomotiva, manevarskih lokomotiva, putničkih vagona te dizel-motornih i elektromotornih vlakova. Većina vozila visoke je starosti, a u voznom parku je nekoliko vrsta modernih dizel-motornih (DMV) i elektromotornih vlakova (EMV). Vlakovi u gradsko-prigradskom prometu uglavnom su motorni vlakovi, a vlakovi s klasičnim sastavom prometuju na duljim linijama. Kompozicije vlakova u pravilu se formiraju

u kolodvorima pomoću manevarskih lokomotiva. Trošak vozila u ovoj kategoriji podrazumijeva:

- formiranje/rasformiranje vlaka
- korištenje putničkih kolodvora
- kašnjenje
- pogonsku energiju - električnu energiju
- trošak održavanja /trošak održavanja po km
- pogonsku energiju - naftu
- trošak vlakopratnja bruto II
- trošak vlakopratnja norma sat
- trošak strojno osoblje bruto II
- trošak strojno osoblje norma sat.

Navedeni troškovi odnose se na vlastiti trošak poduzeća nužan za pokretanje vlaka i pružanje usluge prijevoza. Također, navedeni troškovi znatno ovise o zemljopisnim uvjetima regije, duljini vožnje i vrsti vuče. Troškovi dizelskih vozila znatno su veći od onih koje proizvodi električno vozilo, međutim najviše ovise o vrsti pruge kojom prolaze jer je u RH elektrificirano tek nešto više od trećine pružne mreže. Troškovi poduzeća znatno ovise o učinkovitosti potrebnog planiranja i budućim poslovnim odlukama. Troškovne funkcije navedenog troška obuhvaćaju amortizaciju željezničkih vozila, financijske rashode, održavanje i ostale troškove vlaka koji uključuju materijalne i rezervne dijelove, uslugu vuče, manevriranje, tehnički pregled vozila, čišćenje vlakova, nematerijalne troškove i nabavnu vrijednost prodanog materijala. Vlak-kilometar predstavlja umnožak broja vagona zajedno s lokomotivom/a u sastavu jednog vlaka i broja prijeđenih kilometara. Prijevoznik svojim planom poslovanja te investiranjem u vozni park znatno utječe na iznos visine troškova te ih može ukalkulirati u svoj plan. Za izračun operativnih troškova vozila potrebni su sljedeći podaci:

- promjena prometa po kategoriji vozila (vozila/dan) za godinu referentnog razdoblja
- prosječna brzina karakteristična za danu dionicu
- faktori troškova kao parametri [51].

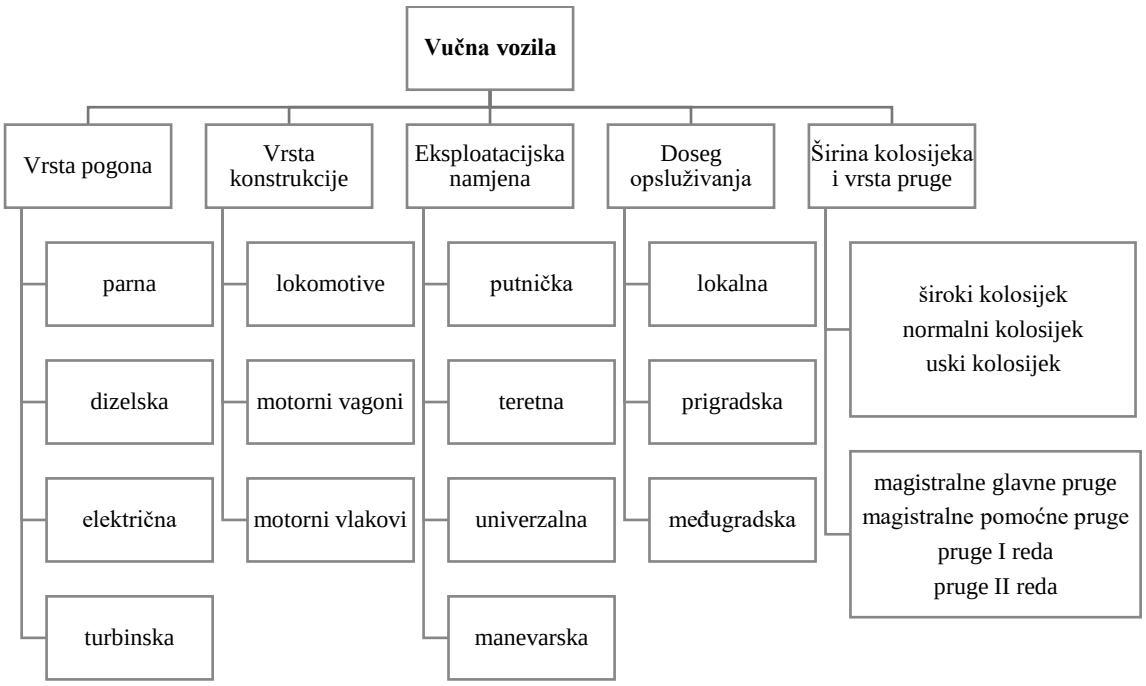
U voznom redu za 2018/2019. godinu, trošak željezničkih vozila HŽPP-a prema obračunskoj jedinici vlak-kilometar imao je cijenu od 5,86 kn/km vozila.

## 4.2. Tip i vrsta vozila

Željeznička vozila osnovna su sredstva za prijevoz putnika u željezničkom prometu i predviđena su za kretanje po tračnicama, bilo da imaju vlastiti pogon ili ih pokreću druga vozila. Predviđena su za prijevoz putnika i robe te vlastite potrebe željeznice. U organiziranom prijevozu putnika vozila se povezuju u odgovarajuću skupinu potrebnih značajki koja se naziva vlak. Vlak je u načelu sastavljen od jednog ili više vučnih vozila i odgovarajućeg broja vučenih vozila.

Prema općoj namjeni željeznička vozila dijele se na:

- vučna vozila
- vučena vozila
- vozila za vlastite potrebe željeznice.




Slika 4.12: Podjela vučnih vozila prema odabranim kriterijima

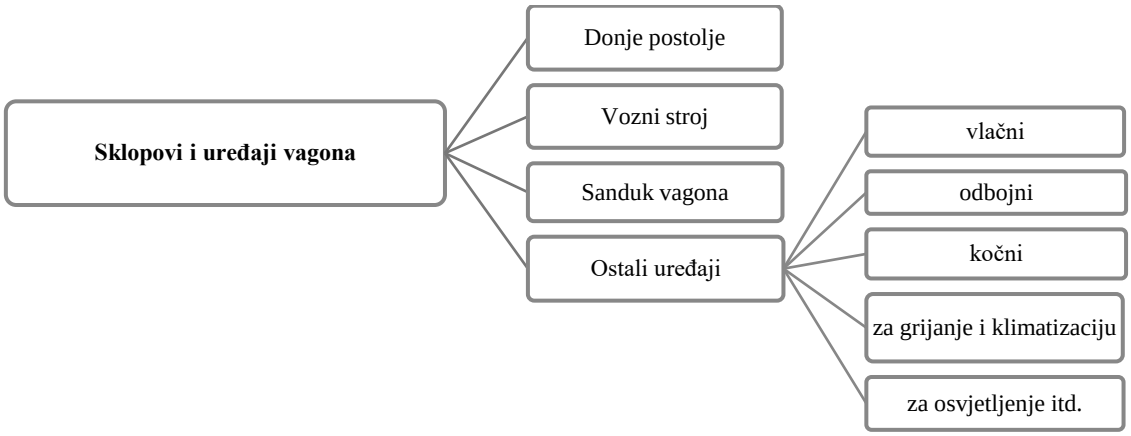
Izvor: [52]

Vučna vozila (slika 4.12) su željeznička vozila s vlastitim pogonom namijenjena za vuču ili guranje drugih vozila, a određena vučna vozila i za neposredan prijevoz putnika. Moguće su raznovrsne izvedbe vučnih vozila u skladu s podjelom prema odabranim kriterijima.

Lokomotiva je vučno vozilo namijenjeno za vuču ili guranje vučenih vozila u kojemu nema prostora predviđenog za prijevoz putnika, dok motorni vagon ima prostor predviđen za putnike

i prvenstvena namjena mu je neposredan prijevoz putnika. Motorni vlak predstavlja funkcionalnu cjelinu sastavljenu općenito od motornih vagona, upravljačkih vagona i prikolica. Predviđen je za prijevoz putnika i može biti izveden kao dvodijelni, trodijelni, četverodijelni ili više dijelni, a najčešće su namijenjeni za prigradski prijevoz putnika pa su tome i konstrukcijski prilagođeni. Lakši su u odnosu na klasične vlakove te imaju mogućnost velikih ubrzanja i usporenja potrebnih za učestala zaustavljanja i pokretanja, kao što je to slučaj u prigradskom prijevozu. Vučna vozila za vuču vlakova u lokalnom i prigradskom prometu lakše su konstrukcije i ne razvijaju velike najveće brzine vožnje, najčešće do 120 km/h, dok su vučna vozila za vuču vlakova u međugradskom, odnosno regionalnom prometu teža i mogu razvijati veće brzine vožnje.

Tijekom povijesnog razvoja željezničkih vozila postojale su četiri vrste pogona, međutim zadržala su se samo dva osnovna oblika: električni i dizelski. Tome su pridonijele njihove osnovne značajke, odnosno prednosti i nedostaci svakog oblika zasebno, među kojima su ukupna korisnost vuče, polumjer kretanja, puštanje u rad, potrošnja vode i goriva, okretni moment koji razvija vozilo, daljinsko upravljanje, troškovi održavanja, vučne značajke, povoljni uvjeti rada za osoblje te ekološka prihvatljivost za okoliš.




Slika 4.13: Sklopovi i uređaji vagona

Izvor: [51]

Za razliku od vučnih, vučena vozila su željeznička vozila bez vlastitog pogona (slika 4.13) namijenjena za prijevoz putnika, odnosno putnički vagoni.

S obzirom da se današnji vozni park sastoji od brojnih serija vagona, važno je razlikovati putničke vagone i specifičnosti njihove namjene. Postoje različite izvedbe vagona (prvi ili drugi razred) i sanduka ili karoserije putničkog vagona (hodnik po sredini ili sa strane), opremanja

uređajima za hlađenje i grijanje te rasvjete, a potrebno ih je označiti brojčanim i slovnim oznakama u skladu s objavom UIC 438-1.

Jedan od uvjeta za izdavanje posebnog dijela (dio B) potvrde o sigurnosti je da vozni park koji željeznički prijevoznik namjerava koristiti za obavljanje djelatnosti prijevoza na prugama željezničke mreže u RH udovoljava zahtjevima iz tehničkih specifikacija za interoperabilnost (TSI) ili nacionalnih pravila te da ima propisana odobrenja. Vozni park željezničkog prijevoznika koji ima valjanu dozvolu za obavljanje usluga željezničkog prijevoza i valjanu potvrdu o sigurnosti ispunjava navedene uvjete.

Na željezničkim prugama dozvoljeno je prometovati samo vozilima kojima je Agencija za sigurnost izdala odobrenje za puštanje u uporabu, osim ako Zakonom o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava nije drugačije određeno. Odobrenje za puštanje u uporabu vozila može biti prvo ili dodatno, a postupak izdavanja razlikuje se ovisno o tome je li vozilo u skladu s TSI-ima [34].




Slika 4.14: Elektromotorni i dizel-motorni vlak
Izvor: Arhiva HŽPP

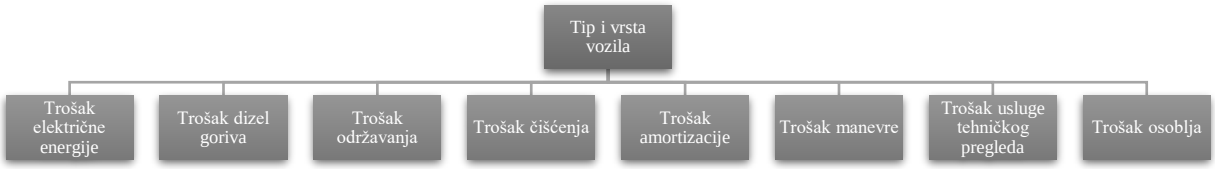
Elektromotorni vlakovi (slika 4.14) smatraju se najučinkovitijima jer ne koriste skupo dizelsko goriva, a njihovo održavanje je jeftinije jer nema troškova manevriranja i tehničkog pregleda vlakova. Motorni vlakovi, koje karakteriziraju niži operativni troškovi i manja potrošnja energije, efikasniji su i ekološki prihvatljiviji.

Kod ovog kriterija ključno je da:

- elektromotorni i dizel-motorni vlakovi troše manje goriva od vlakova klasičnog sastava pokretanih lokomotivom i vagonima

- za elektromotorne i dizel-motorne vlakove nije potrebno manevriranje i usluga tehničkog pregleda vagona, što isključuje navedene troškove.

Kriterij tipa i vrste vozila sastoji se od potkriterija prikazanih na slici 4.15:




Slika 4.15: Potkriteriji kriterija tipa i vrste vozila

### 4.2.1. Trošak električne energije

Zastarjela električna vozila nemaju mogućnost rekuperacije energije u energetsku mrežu, što je nedostatak u ekološkom i ekonomskom smislu. Uz to, željeznička vozila starije generacije nisu prikladna za prijevoz bicikla, osoba s invaliditetom i osoba sa smanjenom pokretljivošću.

HŽ Infrastruktura je pružatelj usluge opskrbe električnom energijom potrebnom za vuču vlakova svim željezničkim prijevoznicima na nediskriminirajući način i na njihov zahtjev. To znači da prijevoznici nemaju utjecaj na visinu tog troška jer on nastaje ugovornom obvezom po sklapanju ugovora s HŽ Infrastrukturom. Upravitelj infrastrukture zadržava pravo na promjenu osnovne cijene električne energije u slučaju promjene cijene ili promjene tarifnog modela dobavljača električne energije. Upravitelj infrastrukture u Izvješću o mreži objavit će novu osnovnu cijenu električne energije i u tom slučaju obavit će se izvanredni obračun primjenom novih osnovnih cijena za razdoblje od datuma promjene cijene ili promjene tarifnog modela dobavljača električne energije. Na elektrificiranim prugama omogućava se željezničkom prijevozniku korištenje opreme za opskrbu električnom energijom potrebnom za vuču vlaka (bez električne energije) [34].

Trošak električne energije za HŽPP za vozni red 2018/2019. iznosio je 31,3 mil. kuna. Trošak energije podrazumijeva pogonsku električnu energiju po obračunskoj osnovici vlak-kilometar u skladu s obračunskom shemom i izvršenjem voznog reda.

### 4.2.2. Trošak dizelskog goriva

Povećanje udjela javnog prijevoza i širenje korištenja ekološki prihvatljivijih goriva u prijevozu putnika i tereta najvažnije su mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova. S obzirom na navedeno, prometovanje dizelskih lokomotiva jedan je od najvažnijih izvora emisija stakleničkih plinova. Troškovi dizelskih goriva su znatni i zauzimaju velik udio troškova poduzeća, međutim nužni su zbog nemogućnosti prometovanja električnih vlakova na određenim relacijama. Kao što je navedeno, elektrificirana je samo trećina željezničke mreže Republike Hrvatske.

HŽ Infrastruktura ne pruža uslugu opskrbe dizelskim gorivom, a informacije o kontakt-adresama pružatelja usluge opskrbe dizelskim gorivom dostupne su na mrežnoj stranici HŽ Infrastrukture na http://www.hzinfra.hr/?page_id=16143, koje se ujedno smatraju obaveznima za prijevoznika (tablica 4.2). Drugim riječima, iako HŽ Infrastruktura ne pruža uslugu opskrbe gorivom, itekako utječe na izbor dobavljača dizelskog goriva, a time i cijenu jer postavlja uvjete prijevoznicima dajući im unaprijed kontakte određenog pružatelja usluge.

Tablica 4.2: Ovlašteni zastupnik opskrbe dizelskim gorivom
Izvor: [34]

| Usluga | Upravitelj objekta | Pružatelj usluge | Opis uslužnog objekta |
|---|---|---|---|
| 1. | 2. | 3. | 4. |
| Opskrba dizelskim gorivom | Crodux derivati d.o.o.<br>Savska opatovina 36<br>HR-10 000 Zagreb<br>www.crodux-derivati.hr | Crodux derivati d.o.o.<br>Savska opatovina 36<br>HR-10 000 Zagreb<br>www.crodux-derivati.hr | Bjelovar, Karlovac, Knin, Koprivnica, Nova Kapela, Ogulin, Osijek, Ploče, Pula, rijeka, Solin, Šibenik, Varaždin, Vinkovci, Zagreb Glavni kolodvor i Zagreb Ranžirni kolodvor. |

Trošak dizelskog goriva za HŽPP za vozni red 2018/2019. iznosio je 69,4 mil. kuna.

### 4.2.3. Trošak održavanja

Održavanje se obavlja u skladu s odredbama Pravilnika o održavanju željezničkih vozila (NN 121/2015) [53], čiji je donositelj Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture i koji je na snagu stupio 4. studenoga 2015., čije odredbe o održavanju vozila se odnose na sva vozila u uporabi na prugama Republike Hrvatske. Svakom vozilu prije puštanja u uporabu ili prije korištenja mora biti dodijeljen subjekt nadležan za održavanje (engl. *Entity in Charge of Maintenance* – ECM), koji može biti željeznički prijevoznik, upravitelj infrastrukture, posjednik vozila ili druge pravne osobe ovlaštene za održavanje vozila. Održavanje vozila mora

se provoditi u skladu s odredbama Pravilnika i odgovarajućim TSI-ima te uputama za održavanje proizvođača i posjednika vozila, a provodi se prema unaprijed utvrđenim kriterijima, rokovima i ciklusima preventivnog i korektivnog održavanja, na temelju iskustava stečenih korištenjem sličnih ili istih vozila i ispitivanja obavljenih u navedenu svrhu. Po odabiru nadležnog održavatelja nužno je osigurati dokumentaciju koja će osigurati jedinstvenost održavanja i sljedivost podataka o održavanju. Održavanje može biti preventivno i korektivno (popravak), s time da se preventivno održavanje dopunjuje korektivnim. Za održavanje je potrebno imati pripremljenu tehničku dokumentaciju za održavanje vozila u obliku podesnom za neposrednu primjenu u radionicama i pogonima, unaprijed propisane vrste, opise i rokove održavanja, prilagođen opis i rokove na temelju stalnog praćenja stanja vozila u prometu i pri obavljanju radova održavanja, koji moraju biti prilagođeni stvarnom trošenju i oštećenjima dijelova i sklopova na vozilu. Potrebno je pridržavati se propisanih rokova i opsega radova za pojedine vrste preventivnog održavanja, a opseg poslova na održavanju i ugrađeni materijal moraju jamčiti kvalitetu. Također, potrebno je optimiziranje radnog vremena i materijala za obavljanje radova na održavanju te pravodobno osiguravanje zamjenskih dijelova potrebnih za zamjenu istrošenih dijelova i određen broj zamjenskih sklopova radi mogućeg organiziranja popravka vozila po sustavu zamjene sklopova. Za ugradnju originalnih zamjenskih dijelova, dijelova proizvedenih po originalnoj tehničkoj dokumentaciji ili dijelova proizvedenih po istim tehničkim specifikacijama, odnosno dijelova za koje postoji odgovarajući certifikat kojim se potvrđuje podobnost za ugradnju na vozilo, nužno je postojanje specijaliziranih radionica za obavljanje popravaka određenih serija vozila ili pojedinih sklopova i uređaja, kao i vođenje propisanih evidencija i njihovo čuvanje. Subjekt nadležan za održavanje mora odrediti mjerila, redoslijed i opise radova za svaku razinu preventivnog održavanja svake vrste i tipa vozila. Opseg radova mora sadržavati minimalne, obavezne radove kojima se postiže pogonska pouzdanost i omogućuje sigurno prometovanje vozila.

Najviša razina preventivnog održavanja vozila mora obuhvaćati najmanje: pregled i demontažu svih dijelova, popravak ili zamjenu neispravnih dijelova ili uređaja ispravnima, te montažu, pregled i funkcionalnu provjeru dijelova ili uređaja i vozila u cjelini.

Opseg, mjerila i razine preventivnog održavanja vozila koja određuje subjekt nadležan za održavanje moraju zadovoljiti sljedeće zahtjeve po pojedinim vrstama vozila:

a) vučna vozila:

- najmanje tri razine održavanja za svaki tip vozila

- najveći vremenski razmak između uzastopnih obavljanja održavanja najviše razine može biti 12 godina, uz mogućnost produljenja do dva puta po jednu godinu ako stanje vozila zadovoljava, ili
- najveći prijeđeni put između dva uzastopna obavljanja održavanja najviše razine može biti 2.000.000 km za dizel-električnu lokomotivu, 800.000 km za dizel-hidrauličnu lokomotivu, 1.500.000 km za dizel-motorni vlak, 2.000.000 km za električnu lokomotivu, 3.000.000 km za električnu lokomotivu koja nije starija od 8 godina, 2.000.000 km za vlakove s nagibnom tehnikom i 2.200.000 km za elektromotorne vlakove.

b) putnički vagoni:

- najmanje 3 razine održavanja za svaki tip vozila
- najveći vremenski razmak između uzastopnih obavljanja dvaju najviših razina održavanja može biti 6 godina, uz mogućnost produljenja do dva puta po šest mjeseci ukoliko stanje vozila zadovoljava, ili
- najveći prijeđeni put između dva uzastopna obavljanja dvaju najviših razina održavanja može biti 200.000 km za vagon najveće brzine vožnje 100 km/h, 750.000 km za vagon najveće brzine vožnje 120 km/h, 800.000 km za vagon najveće brzine vožnje 120 do 160 km/h i 1.000.000 km za vagon najveće brzine vožnje 200 km/h.

Subjekt nadležan za održavanje mora posebnu pozornost posvetiti održavanju uređaja od posebnog značaja za vozila kao što su:

a) kočni sustav
b) osovinski sklopovi s ležajevima
c) vučni i odbojni uređaji
d) okretna postolja
e) sanduk i okvir sanduka
f) elementi ovješenja i ogibljenja
g) čelne i završne svjetiljke i sirene
h) uređaj za kontrolu budnosti
i) uređaj za elektroničku komunikaciju
j) ETCS i autostop uređaj
k) brzinomjerni i registrirajući uređaj

l) sustavi vatrodojave i zaštite od požara

m) posude pod tlakom

n) uređaji automatskog zatvaranja vrata motornih vlakova i putničkih vagona.

Uz Pravilnik o održavanju željezničkih vozila koji je temeljni akt, održavanje se obavlja i po propisanim uputama i internim aktima prijevoznika:

- Uputa za održavanje elektromotornih vlakova serije 6112 001 i 6112 101
- Uputa o održavanju dizel-motornog vlaka serije 7022 001/101/201
- Uputa za tokarenje kotača DMV serije 7022 (bez razvezivanja)
- Uputa za tokarenje kotača niskopodnoga električnog motornog vlaka serije HŽPP 6112 000/6112 100 i niskopodnoga dizel-električnog motornog vlaka serije HŽPP 7023 000
- Uputa o održavanju dizel-motornog vlaka serije DMV 7023
- Uputa za održavanje vučnih vozila
- Uputa za održavanje putničkih vagona.

Tablica 4.3: Održavatelji željezničkih vozila

Izvor: [34]

| Usluga | Upravitelj objekta | Pružatelj usluge | Opis uslužnog objekta |
|---|---|---|---|
| 1. | 2. | 3. | 4. |
| Održavanje željezničkih vozila | Tehnički servisi željezničkih vozila d.o.o.<br>Strojarska cesta 13<br>HR-10 000 Zagreb<br>www.tszv.hr | Tehnički servisi željezničkih vozila d.o.o.<br>Strojarska cesta 13<br>HR-10 000 Zagreb<br>www.tszv.hr | www.tszv.hr |
| | Održavanje vagona d.o.o.<br>Strojarska cesta 17<br>HR-10 000 Zagreb | Održavanje vagona d.o.o.<br>Strojarska cesta 17<br>HR-10 000 Zagreb<br>www.ovnet.hr | www.ovnet.hr |
| | Radionica željezničkih vozila Čakovec d.o.o.<br>Kolodvorska 6<br>HR-40 000 Čakovec<br>www.rzv.hr | Radionica željezničkih vozila Čakovec d.o.o.<br>Kolodvorska 6<br>HR-40 000 Čakovec<br>www.rzv.hr | http://www.infra.hr/wp-content/uploads/2018/12/RŽV-Čakovec.pdf |

Upravitelji infrastrukture i željeznički prijevoznici u okviru svoje djelatnosti odgovorni su za sigurnost željezničkog sustava i upravljanje povezanim rizicima. [54]

Koncept sustava održavanja (tablica 4.3) mora se izvesti iz svrhovitih i konkretnih analiza stanja prometnih situacija u Republici Hrvatskoj i relevantnih dionika, uzimajući u obzir tehničke i financijske uvjete te potrebe korisnika. Potrebno je uspostaviti odgovarajući ustroj i organizaciju održavanja kako bi se omogućila željeznička usluga koja bi bila efikasna i

efektivna, odnosno održiva u skladu s Direktivom 2008/57/EZ o interoperabilnosti željezničkog sustava unutar Zajednice te osnovnih međunarodnih normi koje se odnose na Željezničke primjene – Specifikacija i prikaz pouzdanosti, raspoloživosti, mogućnosti održavanja i sigurnosti (PROS) (npr. HRN EN 50126, TSI).



Slika 4.16: Radionica za održavanje željezničkih vozila

Izvor: [55, 56]

Za organizaciju prijevoza putnika željeznicom u procesu pripreme vozila za vožnju, HŽPP na lokaciji Zagreb glavni kolodvor koristi:

- dizelski depo, depo I i depo II za održavanje lokomotiva i motornih vlakova
- radionicu Održavanja vagona Zagreb za održavanje putničkih vagona
- kapacitete za vanjsko i unutarnje pranje, pražnjenje tankova fekalija putničkih vagona i motornih vlakova
- za namirivanje gorivom kapacitete u dizelskom depou i depou I
- kapacitete za skladištenje i namiru vučnih vozila pijeskom
- kapacitete za namirivanje vodom
- kolosijeke za garažiranje lokomotiva
- kolosijeke sa i bez stabilnog električnog priključka za napajanje motornih vlakova koji su garažirani
- kolosijeke sa i bez stabilnog električnog priključka za napajanje vagona koji su garažirani.

Danas u RH ne postoje kapaciteti za kvalitetno vanjsko pranje vozila koje bi bilo automatizirano i prihvatljivo u pogledu zaštite okoliša. Također, nedostaje i suvremeni stroj za tokarenje

vijenca kotača bez izvezivanja, koji bi učinkovitim tokarenjem smanjio potrebu za čestim zamjenama kotača na vozilima HŽPP-a (slika 4.16) [57].

Trošak održavanja za HŽPP za vozni red 2018/2019. iznosio je 109,7 mil. kuna.

### 4.2.4. Trošak čišćenja

Postrojenja za čišćenje i održavanje voznog parka trebaju biti adekvatno opremljena kako bi svakodnevno održavanje bilo dio rutinskih operacija. Poduzeće za održavanje voznog parka dio je sustava koji se svakodnevno brine za urednost putničkih prostora i korisniku prihvatljivu uslugu. Postrojenja za održavanje nalaze se u sklopu većih kolodvora te su opremljena uređajima i alatima velikog kapaciteta. Trenutačno u RH ne postoje kapaciteti za kvalitetno vanjsko pranje vozila koje bi bilo automatizirano i prihvatljivo u pogledu zaštite okoliša.

Prijevoznik je dužan brinuti se o stanju voznog parka dnevnim održavanjem čistoće putničkih vagona, usputnim čišćenjem, spremanjem kreveta u vagonima serije Wl i Bc, čišćenjem i njegom upravljačnice vučnih vozila te udovoljiti posebnim nalozima naručitelja, kao i obavljati stalni nadzor nad stanjem čistoće vozila i kontrolirati kvalitetu čišćenja. Dnevno stanje očišćenog vagona podrazumijeva izvana i iznutra očišćene putničke vagone i motorne vlakove. To obuhvaća pranje vanjske oplate vagona, pranje prozora, dezinficiranje, punjenje spremnika vodom, a održavanje podrazumijeva uklanjanje otpadaka, iznošenje komunalnog otpada, pranje i čišćenje toaleta i rukohvata te namirenje sanitarnim materijalom. Za kvalitetnu uslugu prijevoza nije dovoljno samo svakodnevno održavanje čistoće putničkih vagona, nego i usklađivanje tehnoloških procesa kolodvora i osiguranje preporučenih sredstava za čišćenje. Potom je nužno zbrinjavanje komunalnog otpada nastalog čišćenjem, kao i sudjelovati u izradi planova čišćenja i drugih tehnoloških procesa radi unapređenja tehnologije čišćenja putničkih vagona, motornih vlakova i lokomotiva te zaštite zdravlja ljudi i okoline. Kako bi se čišćenje odvijalo prema unaprijed utvrđenom procesu, potrebno je osigurati korištenje infrastrukturnih postrojenja na svim mjestima izvršenja usluge te voditi evidenciju na dnevnoj i mjesečnoj bazi.

Trošak čišćenja za HŽPP za vozni red 2018/2019. iznosio je 18,4 mil kuna.

### 4.2.5. Trošak amortizacije

Amortizacija je trošak poslovanja koji je nastao uporabom dugotrajne imovine koja ima ograničeni vijek trajanja, a obračunava se sustavno tijekom procijenjenog vijeka uporabe

dugotrajne imovine, u ovom slučaju vlakova. Računovodstveni i porezni aspekti obračuna amortizacije u Republici Hrvatskoj određeni su računovodstvenim standardima i Zakonom o porezu na dobit. Prihodi od PSO ugovora temelje se na razini ugovorenoj u 2018. i očekivanoj u 2019. (u skladu s novim PSO ugovorom) i modificirani su kroz projekciju na temelju neto iznosa promjene na godišnjoj razini u prihodima od prodaje, troškovima sirovina, drugim vanjskim troškovima (naknadno sastavljen materijal/varijabilni trošak prometovanja), trošku prodane robe, troškovima osoblja, ostalim troškovima, amortizaciji postojećih vlakova i sredstvima predviđena za stjecanje. Prihodi od državnih subvencija za modernizaciju voznog parka (prihod za amortizaciju imovine na temelju odgođenih prihoda iz državnog proračuna) smanjuju se za 3 % godišnje, što je u skladu s povijesnim trendom uzrokovanim smanjenjem iznosa amortizacije.

Trošak amortizacije za HŽPP za vozni red 2018/2019. iznosio je 119,6 mil. kuna.

### 4.2.6. Trošak manevriranja

Pod manevriranjem se podrazumijeva svako pokretanje vozila koje nije vožnja vlaka, koje se obavlja radi njihova premještanja s jednog mjesta na drugo, rad oko kvačenja, otkvačivanja, usporavanja i zaustavljanja tog kretanja te osiguranje vozila od samopokretanja. Kretanje pojedinačnih ili zakvačenih vozila koje nije vožnja vlaka naziva se manevarskim kretanjem, koje može biti manevarska vožnja, odbacivanje, spuštanje, lokomotivska vožnja, kretanje prijenosnicom ili okretnicom i premještanje vozila pomoću odgovarajućeg sredstva ili postrojenja. Manevarskim kretanjem ne smije se ugroziti vožnja vlaka ili drugo manevarsko kretanje, a kod manevarskih kretanja vučnog vozila strojovođa se mora nalaziti u prvoj upravljačnici, osim ako je vozilo praćeno pratiteljem koji se nalazi na prednjem dijelu vučnog vozila u smjeru kretanja. Kod manevarskih kretanja motornog vlaka, strojovođa se obavezno mora nalaziti u prvoj upravljačnici u smjeru kretanja. Manevarska kretanja izvršava strojovođa koji ima detaljan raspored te se radnje odvijaju prema signalnim znakovima graničnih kolosiječnih signala ili manevarskih signala za zaštitu voznog puta, ručnim signalnim znakovima, ili neposredno usmeno, razglasom ili mobilnim sredstvima za sporazumijevanje. Takva kretanja moguća su na kolodvorskom području i ŽCP-ima, a organizaciju manevarskog rada za svaki pojedini kolodvor propisuje upravitelj infrastrukture u dogovoru sa željezničkim prijevoznicima.

U vlak se smiju uvrstiti samo ona vozila koja u skladu sa sigurnošću prometa udovoljavaju propisanim tehničkim uvjetima i propisima o održavanju tih vozila. Za tehničku ispravnost i sposobnost željezničkih vozila za uvrštavanje u sastav vlaka za prijevoz putnika odgovoran je željeznički prijevoznik, a kod vlakova za potrebe upravitelja infrastrukture, odgovoran je upravitelj infrastrukture. Voznim redom mora se propisati potreban broj lokomotiva za vuču svakog pojedinog vlaka, a svaka lokomotiva, osim manevarske, i svako vozilo za posebne namjene s vlastitim pogonom kao svoju opremu mora imati završne signalne ploče u skladu s odredbama propisa kojim se propisuju signali, signalni znakovi i signalne oznake u željezničkom prometu. Prometnik vlakova smije otpremiti vlak tek nakon propisnog signaliziranja kraja vlaka. Redovni vlakovi uvode se u promet za trajanja voznog reda i to njegovim stupanjem na snagu ili kod njegovih izmjena. Promet vlakova, odnosno popis redovnih i izvanrednih vlakova, osim vlakova po izvanrednom zahtjeva podnositelja (*ad hoc*), objavljuje se stupanjem na snagu voznog reda, odnosno pri izmjenama voznog reda tijekom njegova trajanja, a upravitelj infrastrukture dužan je općim aktom propisati način i postupke objavljivanja prometa vlakova o čijem prometu se voznim redom i rasporedom rada obavještava osoblje vlaka [58].

Trošak manevriranja za HŽPP za vozni red 2018/2019. iznosio je 19,6 mil. kuna.

### 4.2.7. Trošak usluge tehničkog pregleda

U vlak se smiju uvrstiti samo ona vozila koja u skladu sa sigurnošću prometa udovoljavaju propisanim tehničkim uvjetima i propisima o održavanju tih vozila i koja, prazna ili s teretom, ne prekoračuju dopuštenu masu po osovini, masu po duljinskom metru i profil vozila za prugu, osim ako se prevoze u skladu s posebnim uvjetima prijevoza (izvanredne pošiljke). Tehničkim pregledom željezničkog vozila mora se ustanoviti:

- udovoljava li vozilo propisanim uvjetima
- ima li vozilo ugrađene propisane i ispravne uređaje i opremu
- je li vozilo sposobno za siguran promet
- odgovara li serijski ili pojedinačno proizvedeno vozilo odobrenom prototipu [59].

Vozilo za prijevoz putnika mora biti opremljeno sljedećim uređajima i opremom:

- ulazno-izlazna vrata koja odgovaraju funkcionalnim zahtjevima za zatvaranje i blokadu u skladu s objavom UIC 560, pri čemu je maksimalna brzina kretanja vozila pri kojoj je moguće obaviti otpuštanje vrata radi otvaranja definirana u LOC&PAS TSI-ima
- sanitarni čvor (toalet, umivaonik)
- sustav za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju putničkog prostora u skladu s objavom UIC 553
- prolazni vodovi za električno grijanje kod putničkih vagona.

Za propisnu i sigurnu uslugu prijevoza nužni su tehnički pregledi vozila i redovito održavanje i servisiranje istih.

Pregled i provjeru tehničke ispravnosti vagona i vlakova, osobito sustava za kočenje u vlaku, obavljaju pregledači vagona. Njihova zadaća je osiguravanje tehnički ispravnih i funkcionalnih vagona i vlakova, kako bi se željeznički promet odvijao što sigurnije. Pri pregledu osovinskog sklopa vagona udara se čekićem po obruču kotača i na temelju dobivenog zvuka procjenjuje se u kakvu je stanju taj obruč. Ako zvuk nije jasan nego je tup, znači da je obruč kotača labav te radnik isključuje vagon iz prometa. Potom se pregledava osovinsko ležište, kako bi ispitao stupanj njegove zagrijanosti. Pregledavanje stanja nosećih gibnjeva obavlja se vizualno. Na isti način pregledava se postolje vagona i okretno postolje te funkcioniranje vlačne i odbojne spreme. Za svaki dio vagona koji postoje propisani kriteriji za njihovu tehničku ispravnost. U putničkim vagonima obavlja se i vizualni pregled uređaja za osvjetljavanje vagona, uređaja za grijanje, klimatizaciju, ozvučenje, blokadu vrata i drugih uređaja. Kontrolira se čistoća vagona te opskrbljenost vodom i sanitarnim materijalom. Na kraju se provjeravaju svi natpisi na vagonima. Osim pojedinačnih pregleda vagona, provjerava se i tehnička ispravnost svih vagona kada se nalaze u sastavu vlaka. Tada se uz ranije navedeno provjerava i ispravnost kvačenosti vagona, odbojnici susjednih vagona, obavlja pregled kočnica i kočenja, provjerava podmazanost dijelova koji se taru te ispravnost sustava za daljinsko upravljanje. Po sastavljanju vlaka, pregledač vagona i strojovođa obavljaju pokusno kočenje, pri čijem izvođenju pregledač vagona daje vizualne i slušne signale strojovođi.

Trošak usluge tehničkog pregleda vlaka za HŽPP za vozni red 2018/2019. iznosio je 1,2 mil. kuna.

### 4.2.8. Trošak osoblja

Uvjeti koji se moraju ispuniti radi postizanja interoperabilnosti željezničkog sustava odnose se na projektiranje, izgradnju, puštanje u uporabu, modernizaciju, obnovu, uporabu i održavanje dijelova željezničkog sustava, kao i na stručnu osposobljenost te zdravstvene i sigurnosne uvjete osoblja, koji doprinose njegovu radu, funkcioniranju i održavanju. Nacionalna sigurnosna pravila uključuju pravila o zahtjevima za osoblje koje izvršava zadaće vezane uz sigurnost, uključujući kriterije odabira, zdravstvenu sposobnost i stručnu osposobljenost te izdavanje odobrenja u mjeri u kojoj još nisu pokriveni TSI-ima. Upravljanje sustavom sigurnosti podrazumijeva i programe osposobljavanja radnika te sustava kojima se osigurava njihova trajna osposobljenost i obavljanje poslova na stručan način [58]. Na temelju članka 43. stavka 2. Zakona o sigurnosti u željezničkom prometu (NN 40/07) MMPI donosi Pravilnik o poslovima na kojima radnici neposredno sudjeluju u obavljanju željezničkog prometa. Na temelju Pravilnika izvršni radnici obavljaju poslove sastavljanja i rastavljanja vlaka te promjene sastava vlaka, osiguravaju željeznička vozila od pokretanja, organiziraju manevriranja vozilima te sve ostale poslove nužne za sigurno odvijanje tijeka željezničkog prometa.

Jedan od uvjeta za dobivanje potvrde o sigurnosti je da osoblje koje željeznički prijevoznik zapošljava udovoljava zahtjevima iz TSI-eva ili nacionalnih pravila te da ima propisana ovlaštenja. Podrazumijeva se da osoblje željezničkog prijevoznika koji ima valjanu potvrdu o sigurnosti ispunjava navedene uvjete.

Izvršni radnici su radnici koji obavljaju poslove vezane uz sigurnost željezničkog sustava, osobito poslove na kojima neposredno sudjeluju u odvijanju željezničkog prometa. Izvršni radnik mora imati najmanje 18 godina života i ispunjavati zahtjeve u pogledu zdravstvenih uvjeta i stručne osposobljenosti za samostalno obavljanje poslova.

U pogledu zdravstvene sposobnosti izvršni radnik mora imati fizičku i psihičku sposobnost za rad. Utvrđivanje zdravstvene sposobnosti obavlja se zdravstvenim pregledom te se o zdravstvenoj sposobnosti izvršnog radnika izdaje uvjerenje o zdravstvenoj sposobnosti. Zdravstvene preglede obavljaju zdravstvene ustanove, trgovačka društva koja obavljaju djelatnost medicine rada i specijalisti medicine rada u privatnoj praksi.

Stručnu osposobljenost izvršni radnik dokazuje uvjerenjem o položenom stručnom ispitu. Stručno osposobljavanje obuhvaća stjecanje znanja i vještina te primjenu teorijskog znanja u praksi u normalnim, otežanim i izvanrednim situacijama. Željeznički prijevoznik koji zapošljava izvršnog radnika mora u okviru sustava upravljanja sigurnošću osigurati program

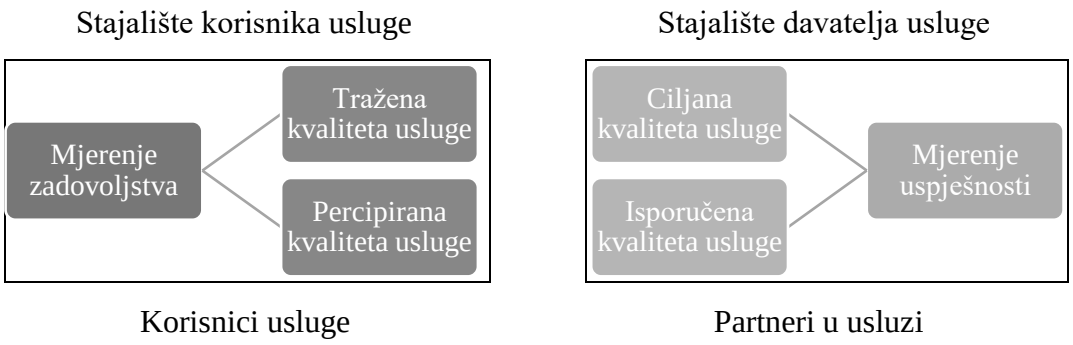
osposobljavanja izvršnih radnika, provedbu stručnih ispita i sustav kojim se osigurava njihova trajna osposobljenost i obavljanje poslova na stručan način. Stručno osposobljavanje i provedbu ispita izvršnih radnika mogu obavljati sve pravne i fizičke osobe koje ispunjavaju propisane uvjete.

Željeznički prijevoznik odgovoran je za nadzor zdravstvene sposobnosti i stručne osposobljenosti izvršnog radnika kojeg zapošljava [34].

Trošak osoblja za HŽPP za vozni red 2018/2019. iznosio je 263 mil. kuna.

### 4.3. Zahtjevi kvalitete

Kvalitativne karakteristike kao što su raspoloživost, pristupačnost, informacije, vrijeme, briga za korisnika usluge prijevoza, udobnost, sigurnost putnika i utjecaj na okoliš odabrane su kao potkriteriji na osnovi europskog standarda (EN) 13816 iz 2012. godine. Te karakteristike čine kriterij zahtjeva kvalitete kako ih vide korisnici prijevozne usluge. Kriterij se temelji na konceptu petlje kvalitete usluge te zahtjevima i preporukama standarda. Prikaz stavova korisnika i davatelja usluge dan je na slici 4.17.



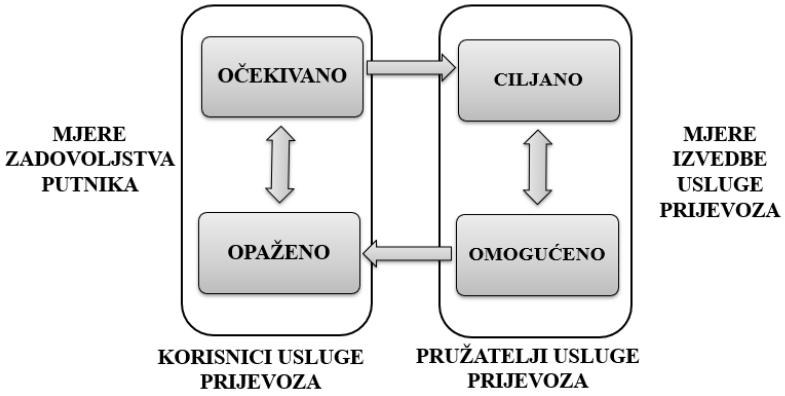

Slika 4.17: Prikaz stavova korisnika i davatelja usluge

Izvor: [60, 61]

Kvalitetu je moguće sagledati s raznih gledišta, npr. gledišta društva, tržišta, potrošača, proizvoda. Svako pojedino gledište predstavlja zahtjeve u smislu kvalitete. U prijevozu se radi o sprezi očekivanja korisnika i ponude davatelja prijevozne usluge (slika 4.18). Korisnici prijevozne usluge očekuju kvalitetnu uslugu prijevoza. Prijevoznici snimaju postojeće stanje, pokušavaju osjetiti i uvidjeti što žele korisnici prijevozne usluge pa im to nastoje ciljano

isporučiti. Na razinu kvalitete koju davatelj usluge nastoji pružiti korisnicima usluge utječe razina kvalitete usluge koju traže korisnici.

Kvalitativni pokazatelji, kao što su maksimalno kašnjenje vlakova od tri minute i brzi odgovor na komentare i pritužbe, doprinose isporučenoj kvaliteti usluge i zadovoljstvu korisnika.




Slika 4.18: Mjerenje kvalitete zadovoljstva putnika

Izvor: [62]

Razlika između tražene i ciljane kvalitete izražava stupanj do kojega davatelji usluge mogu usmjeriti svoje napore prema područjima koja su važna za korisnike usluge. Razlika između ciljane i isporučene kvalitete je mjera učinkovitosti davatelja usluge u postizanju svojih ciljeva. Percipirana kvaliteta ponekad ima malo sličnosti s isporučenom kvalitetom. Percipirana kvaliteta može se mjeriti kroz ankete. Raskorak između isporučene i percipirane kvalitete je funkcija znanja korisnika usluge o isporučenoj usluzi i osobnim ili navodnim iskustvima s uslugom.




Slika 4.19: Potkriteriji kriterija zahtjeva kvalitete

Kriteriji kvalitete u osnovi su kriteriji opredjeljenja za korištenje prijevoznih sredstava javnoga gradskog prijevoza (slika 4.19). Što je viša kvaliteta pojedinih kriterija, to je viša kvaliteta usluge, a time i veća ukupna opredijeljenost za korištenje usluga koje pruža javni gradski

prijevoz. Kriteriji kvalitete nisu jednako važni za sve korisnike javnog prijevoza. Jedna skupina putnika može se izjašnjavati o važnosti kriterija, ali nema mogućnost izbora između prijevoznih sredstava javnoga gradskog prijevoza i osobnog automobila. Druga skupina putnika ima mogućnost izbora te je upravo ona bitna za unapređenje sustava i podizanje kvalitete usluge. Među zahtjeve kvaliteta ubrajaju se kvantitativne karakteristike, tržišni zahtjevi i kvaliteta prijevozne usluge [63, 64].

### 4.3.1. Raspoloživost

Raspoloživost predstavlja opseg ponuđene usluge u smislu geografije, vremena, učestalosti i načina prijevoza. Taj potkriterij dijeli se na tri razine te uvelike ovisi o načinu prometovanja na pružnoj mreži. Raspoloživost je potkriterij koji mora zadovoljiti potrebe korisnika prijevozne usluge tako da putnici prije donošenja odluke o načinu prijevoza moraju imati dostupne sve parametre koji utječu na njihovu odluku. Ako su u skladu sa standardom EN 13816 [61] kriteriji razine 3 prihvatljivi korisniku, odlučit će se za prijevoz željeznicom jer prihvaća ono što ona nudi, međutim ako korisnik treba presjedati i nema adekvatno zamjensko sredstvo za nastavak putovanja, odlučit će se za ono sredstvo prijevoza koje nudi kontinuiranost putovanja. Radi se o procesu dolaska korisnika do prijevozne usluge, odnosno udaljenosti koju treba prijeći ako koristi dva različita prijevozna sredstva. Međutim, ako se razina 3 promatra sa stajališta pružatelja usluge, odnosno stručnjaka, onda se pozornost treba obratiti na opterećenost vozila, popunjenost kapaciteta, učestalost pružanja usluge prijevoza te radne sate osoblja zaposlenog na pružanju usluge prijevoza. U navedenom slučaju raspoloživost ima drugačije značenje i podrazumijeva mogućnost pružanja prijevozne usluge [65].

### 4.3.2. Pristupačnost

Ovaj potkriterij odnosi se na pristup sustavu javnog prijevoza putnika, uključujući međuvezu s drugim načinima prijevoza. Javni prijevoz u Republici Hrvatskoj trenutačno nije integriran jer ne postoje usuglašeni vozni redovi ni sustavi za prodaju jedinstvenih karata za prijevoz različitim oblicima prijevoza. Intermodalni terminali, koji omogućuju prelazak s jedne na drugu vrstu prijevoza, ne postoje, odnosno iznimno su rijetki, a na određenim linijama postoje paralelne trase vlakova i autobusa. Na malu zastupljenost željezničkog u ukupnom javnom gradskom prijevozu utječe i stanje željezničkog voznog parka koji, zbog visoke prosječne

starosti vozila, ne udovoljava suvremenim zahtjevima javnoga gradskog prijevoza putnika, dok je u prosječna starost autobusa za prijevoz putnika u cestovnom prometu oko 15 godina.

U protekle tri godine došlo je do realnog povećanja broj putnika u svim oblicima javnog prijevoza, no u strukturi prijevoza sve je zastupljeniji osobni prijevoz koji bilježi znatno veći rast od javnog prijevoza. Takav trend posljedica je toga što su osobna vozila sve dostupnija, a sustavi javnog prijevoza nisu objedinjeni i dovoljno pristupačni. Ovaj potkriterij kvalitete usluge prijevoza treba sagledati tako da potakne prijevozničke organizacije i agencije na kreiranje jedinstvenog tijela na lokalnoj, regionalnoj i nacionalnoj osnovi te uspostavljanje jedinstvenoga prijevoznog sustava koji se međusobno nadopunjuje u svrhu pružanja javne neprekidne usluge prijevoza svojim korisnicima.

Kako bi se poboljšala interoperabilnost i sigurnost europske željezničke mreže, Uredbom (EZ) br. 881/2004 od 29. travnja 2004. godine osnovana je Agencija Europske unije za željeznice (ERA), sa sjedištima u Lilleu i Valenciennesu (Francuska). Glavna zadaća Agencije je uskladiti, registrirati i nadzirati TSI-eve cjelokupne europske željezničke mreže te odrediti zajedničke sigurnosne ciljeve za europske željeznice. Agencija nema ovlasti odlučivanja, ali sudjeluje u pripremi prijedloga odluka za Komisiju. Uredbom (EZ) br. 1335/2008 od 16. prosinca 2008. ERA-i su dodijeljene nove zadaće. U okviru Četvrtog željezničkog paketa Uredbom (EU) 2016/796 od 11. svibnja 2016. o Agenciji Europske unije za željeznice stavljena je izvan snage i zamijenjena Uredba (EZ) br. 881/2004 radi doprinosa daljnjem razvoju i djelotvornom funkcioniranju jedinstvenog Europskog željezničkog prostora, jamčenja visoke razine sigurnosti i interoperabilnosti željeznica te poboljšanja njihove konkurentnosti. ERA je jedino tijelo nadležno za izdavanje odobrenja za vozila (lokomotive i vagone) namijenjena za prekogranični promet te izdavanje potvrda o sigurnosti željezničkim prijevoznicima koji djeluju u više država članica [66].

HŽ Infrastruktura svim željezničkim prijevoznicima omogućuje korištenje svih kolodvora i stajališta, kolodvorskih zgrada i ostalih objekata potrebnih za prijam i otpremu putnika, uključujući displeje za prikaz informacija o vlakovima te odgovarajući prostor za uslugu prodaje karata, na nediskriminirajući način i na njihov zahtjev. Korištenje kolodvora i stajališta podrazumijeva korištenje kolosiječnih kapaciteta i skretnica, uključujući signalizaciju i regulaciju te korištenje kontaktne mreže kada je to potrebno.

Naknada za korištenje kolodvora i stajališta, kolodvorskih zgrada i ostalih objekata potrebnih za prijam i otpremu putnika za HŽPP za vozni red 2018/2019. iznosila je 9,8 mil. kuna. Naknada podrazumijeva i korištenje perona i ostalih površina potrebnih za pristup i prelazak putnika u

kolodvorima i stajalištima te ostalih površina koje omogućavaju kretanje putnika između javnih cestovnih površina i vlaka.

### 4.3.3. Informacije

Informiranost korisnika prijevozne usluge o stanju u prometu, novim uslugama i planovima znači sustavno pribavljanje znanja o sustavu javnog prijevoza putnika radi pomoći pri planiranju i realizaciji putovanja. Korisnici žele pravodobne informacije o vremenima polaska vlakova, eventualnim nepravilnostima tijekom putovanja te njihovu očekivanom trajanju. Takve informacije treba omogućiti na više kanala. Sustav za zvučno i vizualno informiranje mora omogućiti obavještavanje putnika u vozilu o trenutačnom i nadolazećem službenom mjestu. Vozni park za prijevoz putnika većim dijelom opremljen je zastarjelom i neučinkovitom komunikacijskom i informacijskom opremom te opremom za prijevoz putnika s invaliditetom. Karakteristike staroga voznog parka su takve da ne mogu ispuniti potrebe i kriterije suvremenog putničkog prometa. Osuvremenjivanje voznog parka i uključivanje željezničkog sustava u sustav javnoga gradskog prometa na zagrebačkom području rijedak je primjer uspješne revitalizacije prijevoza putnika u RH.

Komunikacija s putnicima unutar vozila pomoću digitalnih ekrana u stvarnom vremenu je funkcionalnost koja omogućuje da se putniku pravovremeno dostavi informacija o stanju na pruzi te eventualne znamenitosti uz prugu, gdje bi se u suradnji s turističkim zajednicama mogle postaviti zanimljivosti i na taj način prikazati ljepote pojedinog krajolika. Digitalni ekrani omogućuju pružanje i svih ostalih informacija koje su potrebne putniku kao što su vremenska prognoza, prijedlog turističkih lokaliteta, razni popusti i pogodnosti uz kartu. Uz korisne informacije za putnike, platforma se može iskoristiti za učinkovit marketing koji se može prilagođavati ovisno o dobu dana i lokaciji kako bi marketinška poruka došla do svojega korisnika.

Aplikacija TIS (eng. *Train Information System* – sustav informacija o vlaku) mrežna je aplikacija koja prati promet međunarodnih vlakova pružanjem informacija o kretanju međunarodnih putničkih i teretnih vlakova u stvarnom vremenu. Ti podaci dobivaju se izravno iz sustava upravitelja infrastrukture. Upravitelj infrastrukture šalje podatke u TIS gdje se informacije raznih upravitelja infrastrukture spajaju u informaciju o vožnji pojedinog vlaka od njegova polaska do konačnog odredišta. Na taj način vlak se može pratiti od početka do kraja vožnje i preko državnih granica [34].

Pristup TIS-u može se omogućiti i željezničkim prijevoznicima i operatorima terminala. Oni su pozvani da se pridruže Savjetodavnom odboru za TIS RNE-a s obzirom da članovi tog odbora ostalim članovima koji su uključeni u vožnju vlaka omogućuju pristup svim podacima iz TIS-a. Međutim, kada željeznički prijevoznici i operatori terminala nisu članovi navedenog odbora, potrebno je potpisati zajedničke sporazume između pojedinih željezničkih prijevoznika te željezničkih prijevoznika i operatora terminala.

U sektoru javnog prijevoza putnika iznimno je važna obaviještenost korisnika o stanju u prometu i vremenskim uvjetima kako bi informiranjem o alternativnim pravcima smanjili zastoje u prometu, kao i broj nesreća. Potrebno je uvesti mogućnost planiranja intermodalnih putovanja da bi se omogućila bolja iskoristivost prometnog sustava te pospješio prelazak s osobnog na javni prijevoz. Zbog toga je izuzetno važno neprestano prilagođavati i modernizirati informacijsku tehnologiju i kanale radi unapređenja cijelog sektora.

### 4.3.4. Vrijeme

Aspekti vremena relevantni za planiranje i realizaciju putovanja su trajanje putovanja i pridržavanje voznog reda prijevoznika. Infrastrukturna, prometna i/ili organizacijska uska grla nerijetko produljuju vrijeme putovanja u prometno intenzivnim razdobljima i smanjuju prosječnu brzinu putovanja. Korisnicima je iznimno važno pridržavanje unaprijed definiranoga voznog reda, kao i neodstupanje od njega radi izvršavanja svojih obaveza i planiranih aktivnosti. Odstupanje od voznog reda, odnosno točnost i redovitost usluge pridonosi kvaliteti usluge i pridobivanju većeg broja korisnika prijevozne usluge. Točnost i redovitost podrazumijeva vrijeme kašnjenja tijekom cijelog putovanja od točke A do točke B, uz nužna presjedanja zbog promjene relacije, a ne samo vrijeme provedeno u prijevoznom sredstvu. Ako se promatra vremenski interval polaska/odlaska vlakova (10-minutni taktni vozni red), kašnjenje prvog vlaka uzrokuje kašnjenja svih ostalih vlakova. Putnik svoje putovanje nastavlja prvim sljedećim raspoloživim vlakom te ne osjeća kašnjenje i putovanje doživljava ugodnim.

### 4.3.5. Briga za korisnika usluge

Elementi kvalitete usluge uvedeni su kako bi se standardna usluga u najvećoj mogućoj mjeri približila zahtjevima pojedinačnog korisnika usluge. Angažman osoblja zahtijeva visoku razinu fleksibilnosti i mogućnosti prilagodbe korisniku pri čemu osoblje ne odstupa od svakodnevnih aktivnosti predviđenih opisom posla, a istovremeno omogućuje korisniku usluge pravodobnu

informaciju, pruženu uslugu ili izdanu kartu. Ako dođe do pritužbi, upita ili žalbi na određenu uslugu ili način rukovođenja određenom uslugom, osoblje je dužno otkloniti nedostatke u najkraćem mogućem roku na najprihvatljiviji način za korisnika. Pružanje usluge treba udovoljiti standardima kvalitete, komunikacija mora biti na profesionalnoj razini, a uslužnost vrhunska kako bi korisnik usluge ostao korisnik te usmenom predajom promovirao uslugu i zavidan status uslužnog osoblja. Putnici u potrebi su oni koji zahtijevaju maksimalni angažman osoblja kako bi riješili probleme s kojima su suočeni, a u takvim situacijama osoblje pokazuje svoju okretnost i sposobnost koordinacije rješavanja svakog slučaja zasebno.

Zadovoljstvo korisnika prijevoznom uslugom ovisi o karakteristikama putovanja vezanim uz njegova očekivanja. Općenito, zadovoljstvo je osjećaj ugode ili razočaranja koji rezultira usporedbom očekivanih i stvarnih, tj. dobivenih vrijednosti izvedbe, odnosno funkcija percipirane izvedbe i očekivanja. Ako izvedba ne ispuni očekivanja, putnik je nezadovoljan, a ako je izvedba izjednačena s očekivanjima, on je zadovoljan. Ako izvedba premaši očekivanja, putnik je vrlo zadovoljan ili oduševljen, a očekivanja putnika uvjetovana su iskustvima iz prošlih putovanja, savjetima prijatelja i poznanika te informacijama i obećanjima konkurenata. Procjenjuje se da je trošak privlačenja novih putnika pet puta veći od troškova zadržavanja postojećih putnika. Potrebno je mnogo napora kako bi se zadovoljnog putnika odvratilo od navike korištenja konkurentnih modova prijevoza [41].

### 4.3.6. Udobnost

Elementi kvalitete usluge uvedeni su kako bi putovanja u javnom prijevozu putnika bila ugodna, opuštajuća i ležerna za korisnika usluge. Strategija prometnog razvoja RH treba se uskladiti s ciljevima Bijele knjige (Bruxelles, 28. 3. 2011., Plan za jedinstveni europski prometni prostor) i to tako da prijevoznici utječu na poboljšanje kvalitete prijevoza za starije osobe i putnike sa smanjenom pokretljivošću i putnike s invaliditetom, uključujući bolju pristupačnost infrastrukture. Također, postojeći zakonodavni okvir za putnička prava potrebno je dopuniti mjerama za poticanje korištenja integriranog prijevoza, uz korištenje jedne karte izdane na temelju jednog kupoprodajnog ugovora u kojemu su objedinjeni svi troškovi putovanja. Udobnost putovanja podrazumijeva neprekidnu uslugu prijevoza, uz mogućnost korištenja sadržaja u kolodvorima/stajalištima i vozilu, omogućavanje poštivanja privatnosti osobnog prostora i udobnost vožnje.

### 4.3.7. Sigurnost putnika

Osjećaj osobne zaštite koji doživljavaju korisnici usluge proizlazi iz stvarnih primijenjenih mjera i aktivnosti koje su predviđene za to da korisnici usluge budu svjesni tih mjera. Pouzdanost prijevoznika i osjećaj sigurnosti koji se javlja kod korisnika prijevozne usluge prijevoza nužan je preduvjet za odluku o odabiru prijevoznog sredstva. Željeznica ima status najsigurnijeg prijevoznika zbog dugogodišnjeg iskustva i najmanje razine negativnih utjecaja na korisnike usluge prijevoza. Sredstva su prostrana, omogućuju korisnicima kretanje tijekom dugih putovanja te dozvoljavaju prostrani vlastiti prostor prilikom putovanja. Tijekom putovanja sigurnost je dodatno naglašena nazočnošću predstavnika nadležnih institucija vezanih uz sigurnost od krađe prtljage ili osobnih stvari. Dodatni dojam cjelokupnoj sigurnosti sustava doprinosi i angažman osoblja u vozilu.

Ovaj potkriterij podrazumijeva i sigurnosni sustav za upravljanje informacijskim sustavom na siguran način u HŽPP-u, čija je funkcija sakupljanje, analiza i prezentacija informacija s mrežnih, poslužiteljskih i sigurnosnih uređaja, sustava za autentifikaciju, identifikaciju i pristup korisnika do informacijskih servisa, sistemskih i operativnih zapisa s raznih operativnih sustava, baza podataka i aplikacija. Centralni sustav za upravljanje sigurnošću informacijskih sustava ima dvije osnovne namjene:

- analiza podataka sigurnosnih događaja u realnom vremenu kako bi se moglo reagirati i upravljati otkrivenim prijetnjama
- sakupljanje, pohrana i analiza podataka te izrada izvještaja na temelju prikupljenih podataka u svrhu procjene usklađenosti IT sustava s postavljenim politikama sigurnosti ili forenzičnih aktivnosti.

### 4.3.8. Utjecaj na okoliš

Zaštita okoliša jedna je od temeljnih odrednica strategije razvoja većine zemalja u svijetu. Željeznica kao prometni sustav zagađuje okoliš manje od ostalih prometnih grana. Znanstvena istraživanja na tom području dokazala su da više od 90 % zagađenja i negativnih utjecaja na okoliš, koja proizlaze iz prometa, otpada na cestovni promet. Europska unija u novoj prometnoj politici planira eksterne troškove prometa, koji imaju negativni utjecaj na okoliš, prebaciti na modove prometa koji uzrokuju te troškove. To će rezultirati usmjeravanjem znatnih sredstava na prometne grane koje na okoliš utječu s manjim stupnjem zagađenja, a u praksi će to značiti

usmjeravanje znatnih dodatnih sredstava u razvoj željeznice. Prilikom definiranja potkriterija kriterija utjecaja na okoliš razmatra se buka, onečišćenje zraka i klimatske promjene.

Također, utjecaj na okoliš moguće je podijeliti na zagađenje ispušnim plinovima, mirisom i otpadom, bukom, prašinom, prljavštinom i elektromagnetskim smetnjama, zatim utjecaj prirodnih bogatstava kao što su energija i prostor, te utjecaj infrastrukture kao što su efekti vibracija prilikom prolaska vozila, habanje cesta i tračnica te prekidi zbog drugih aktivnosti. Onečišćenje bukom vezano je uz brojne zdravstvene probleme, a buka iz prometa, industrije i rekreativnih aktivnosti predstavlja sve veći problem stanovništvu (slika 4.20).

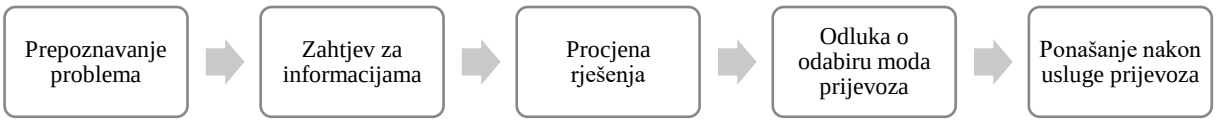



Slika 4.20: Vanjski utjecaji kod zagađenja

Tvari koje zagađuju okoliš nanose veliku štetu ljudima i drugim živim bićima, a onečišćenje zbog sagorijevanja fosilnih goriva, koje je opasno po zdravlje ljudi, zauzima jedno od vodećih mjesta na ljestvici onečišćenja. Onečišćenje zraka obuhvaća prisutnost jedne ili više tvari u zraku kao što su aerosoli (prašine, dimovi, magle), plinovi i pare takvih značajki i u takvim koncentracijama da mogu biti štetni za život i zdravlje ljudi i/ili životinja, odnosno negativno utjecati na biljni svijet, osjećaj udobnosti čovjeka te da mogu oštetiti predmete koji mu služe. Različite ljudske aktivnosti uzrok su emisije onečišćenja u prirodi.

### 4.4. Ponašanje korisnika usluge prijevoza

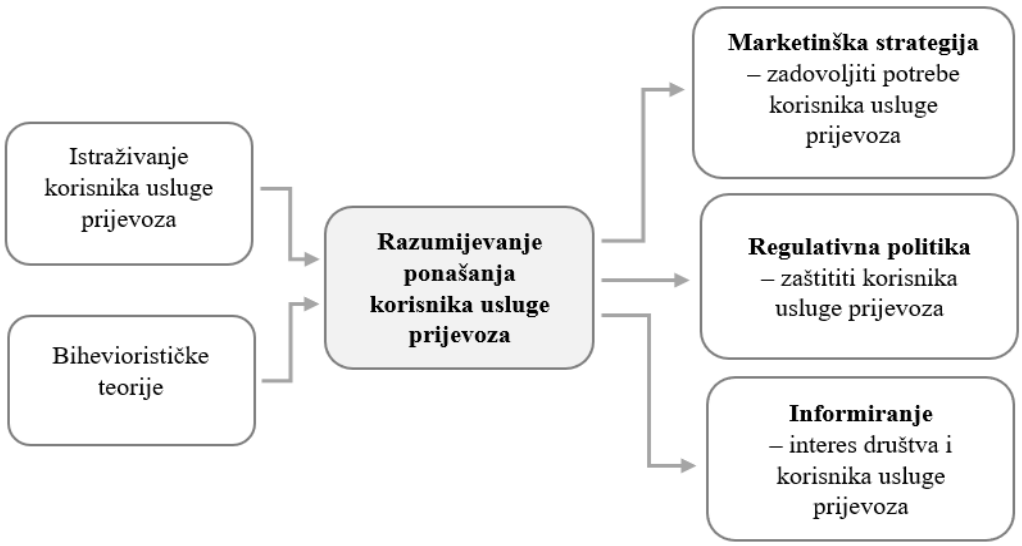
Ponašanje korisnika prijevozne usluge predstavlja proces pribavljanja i konzumiranja proizvoda, usluga i ideja. Ponašanje korisnika je proces, a odabir prijevoznog sredstva ili prijevoznog moda samo je jedna faza tog procesa. Proces odlučivanja prikazan je na slici 4.21.




Slika 4.21. Proces odlučivanja kod odabira usluge prijevoza

Izvor: [42]

Kada potencijalni korisnik prijevozne usluge traži informacije o svojem putovanju, koristi mu svaki detaljan opis usluge. Stoga će se pri odabiru prijevoznog sredstva korisnik osloniti na sve raspoložive obavijesti o voznom redu radi što učinkovitijeg planiranja putovanja. Zbog toga prijevoznik treba angažirati stručnjaka za marketing kako bi eksponirao svoje usluge prijevoza na jasan i pamtljiv način. To se odnosi na objavu korisnih informacija i brze poveznice na često korištenim internetskim stranicama ili postavljanje plakata na frekventne lokacije.




Slika 4.22. Funkcije ponašanja korisnika

Izvor: [67]

Objava informacija o željezničkom javnom prijevozu ne mora nužno biti u službenim mjestima uz prugu, nego i na javno dostupnim lokacijama, kao što su supermarketi, kiosci ili benzinske

postaje. Također, promoviranje usluge obavlja se i otiskivanjem na različitoj ambalaži robe široke potrošnje, kao i objavama u različitim medijima (televizija, radio, internet). Dobivanjem informacija o novitetima koje uvodi javno željezničko poduzeće može se utjecati na odabir usluge i time na novoga potencijalnog korisnika javne usluge, kao i potvrditi odabir postojećih korisnika usluge. Funkcije ponašanja korisnika prikazane su na slici 4.22.U tom procesu postoji veliki broj varijabli koje imaju veći ili manji utjecaj na pozitivan ili negativan rezultat opredjeljenja za vrstu prijevoznog sredstva. Potrebno je identificirati motiv ponašanja korisnika jer na ponašanje korisnika utječe velik broj vanjskih čimbenika koji su klasificirani kao društveni čimbenici s obzirom da korisnik živi u kompleksnom okružju koje utječe na njegovo ponašanje. Proces donošenja odluke pojedinca pod utjecajem je društvenih čimbenika, kao što su kultura, društvo i društveni staleži, društvene grupe, obitelj, socijalni čimbenici i osobni utjecaji. Kultura utječe na cjelokupno ponašanje njezinih pripadnika isto kao što pripadnici jedne kulture utječu na kulturu i mijenjaju ju. Obitelj, kao temeljna referentna skupina, čijim članom pojedinac postaje svojim rođenjem, ima najveći utjecaj na njegovo ponašanje u ranoj mladosti. Kasnije temeljne vrijednosti i vjerovanja koja se stječu u obitelji dobrim dijelom usmjeravaju ponašanje korisnika u pojedinim segmentima više ili manje tijekom cijelog života. Također, korisnik prijevozne usluge često je pod utjecajem osoba s kojima usko surađuje, a osobni čimbenici koji utječu na ponašanje korisnika su motivi i motivacija, percepcija, stavovi, obilježja osobnosti, znanje, vrijednosti i stil života [68].




Slika 4.23: Potkriteriji kriterija ponašanja korisnika

Potkriteriji kriterija ponašanja korisnika (slika 4.23) su kvalitativne karakteristike kao što su upotrebljivost sadržaja za putnike, sjedišta i osobni prostor, udobnost vožnje, uvjeti okoline, komplementarni sadržaji, ergonomija, opcije izdavanja prijevoznih karata, dostupnost, estetika, jednostavnost korištenja usluge i čistoća, koje su odabrane na osnovi europskog standarda EN 13816 [11]. Ciljana kvaliteta usluge je razina kvalitete koju prijevoznik nastoji pružiti korisniku usluge. Na kvalitetu usluge utječe razina kvalitete koju traže korisnici usluge.

### 4.4.1. Upotrebljivost sadržaja za putnike

Ovisno o veličini prostora potrebno je prilagoditi sadržaj putnicima i korisnicima usluge (klasificirati kategorije putnika) te:

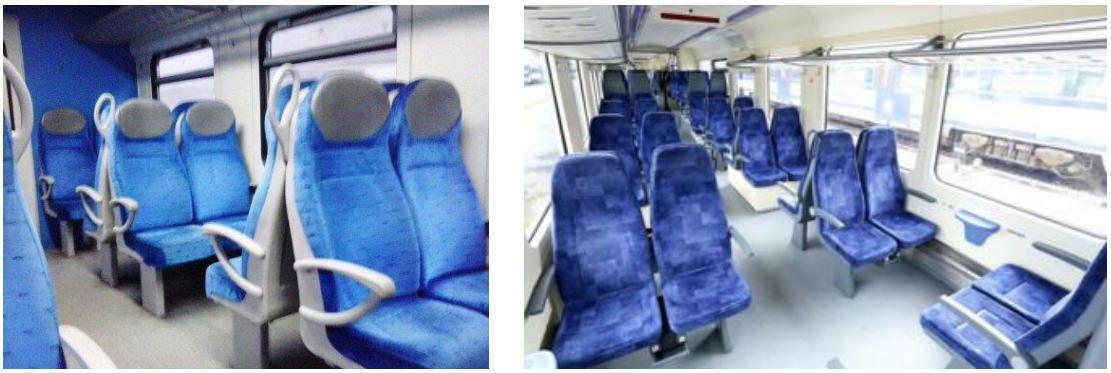
- smjerokazima označiti prostore i sadržaje za lakše snalaženje na točkama ulaska i izlaska u vozilo
- omogućiti komunikaciju između unutarnjeg i vanjskog sadržaja u kolodvorima
- ukazati na mogućnosti prostora ponuđenog korisnicima za vrijeme čekanja na presjedanje na drugo prijevozno sredstvo
- mogućnosti prelaska s jednog na drugo prijevozno sredstvo.

Prilikom kreiranja prostora za putnike i razrade strukturnog plana provode se istraživanja i popunjavaju upitnici među korisnicima prijevoza kako bi se utvrdile potrebe koje se trebaju uskladiti s mogućnostima i kapacitetima predviđenog prostora [69].

### 4.4.2. Sjedišta i osobni prostor

Korisnik prijevozne usluge prilikom kupnje svoje prijevozne isprave očekuje da smještaj u vozilu bude adekvatan. To znači da sjedalica treba biti ergonomski prilagođena, na dovoljnoj udaljenosti od sjedalice ispred ili iza te dovoljnom razmaku između dva sjedala (slika 4.24). Također, mora biti omogućen dovoljan osobni prostor između putnika te dovoljno mjesta za osobne stvari. Sjedala za putnike trebaju biti primjerena za korištenje u vlakovima za gradsko-prigradski i regionalni promet. U vlakovima za gradsko-prigradski promet prevladavaju jednosjedi, dok se u vlakovima za regionalni promet koriste dvosjedi sa sučeljenim rasporedom ili jedni iza drugih. Dimenzije sjedala i razmake između sjedala moraju biti minimalno u skladu s objavom UIC 567 - Opće odredbe za vagone [70].

Na točkama ulaska i izlaska moraju biti osigurane čekaonice za daljinske putnike i korisnike dva ili više vlaka (točke presjedanja). Očekuje se da je čekaonica opremljena udobnim sjedalicama prihvatljivim za sjedenje na dulje razdoblje. Također, očekuje se osiguran osobni privatni prostor, utičnice za prijenosna računala, mobitele i slične elektroničke uređaje te po mogućnosti pristup internetskoj mreži.



Slika 4.24: Sjedišta i osobni prostor

Izvor: Arhiva HŽPP

Materijal izrade interijera mora biti reciklirajući (ekološki prihvatljiv) i ispunjavati protupožarne mjere u skladu sa standardom EN 45545-2:2013. Rukohvati, kutije za otpatke, sjedala, tipkala i druga oprema trebaju biti od antivandalskog materijala, a potrebna je i odgovarajuća antigrafitna zaštita unutarnjih površina. U vlaku je potrebno osigurati police za prtljagu ovisno o broju putnika, horizontalne i vertikalne rukohvate ovisno o ponuđenom rasporedu sjedećih i stajaćih mjesta, utičnice 230V 50 Hz za napajanje računala i mobitela, kontinuirane panoe za komercijalno oglašavanje na slobodnim površinama u gornjoj zoni za visinu oglasnog materijala od 500 mm, a na drugim slobodnim površinama panoe za oglašavanje te eventualne monitore za prikaz voznog reda [71].

### 4.4.3. Udobnost vožnje

Prijevoznik je dužan osigurati zadovoljavajuću razinu udobnosti vozila u javnom prijevozu putnika. Udobnost vozila u javnom prijevozu putnika podrazumijeva ukupan broj putnika u pojedinom vozilu s obzirom na kapacitet vozila. Udobnost vozila zadovoljavajuća je ako popunjenost vozila u najopterećenijem satu ne prelazi 90 % ponuđenog kapaciteta.

Kriteriji koji se mjere uključuju hod vozila, kvalitetu i mirnoću vožnje te udarce i trešnju tijekom vožnje. Također, procjenjuje se kretanje i zaustavljanje vlaka koje treba biti mirno i bez trzaja kako putnici koji eventualno stoje u vozilu ne bi bili ozlijeđeni. Navedeni potkriterij mora zadovoljiti sve elemente kako bi putovanje bilo opuštajuće i ugodno.

### 4.4.4. Uvjeti okoline

Ovaj potkriterij podrazumijeva za putnika optimalne uvjete tijekom putovanja, što se ponajprije odnosi na odgovarajuću temperaturu u vlaku. U ljetnim mjesecima vlakovi trebaju biti rashlađeni, dok je u zimskim mjesecima nužno njihovo predgrijavanje. Ljeti uslijed zagrijavanja potrebno je osigurati dovoljno rashlađen prostor za putnike i optimalnu razliku između vanjske i unutarnje temperature zraka te u sve vlakove i vagone ugraditi klima-uređaje. Vlak, odnosno vagon treba biti dovoljno zagrijan kako bi putnici mogli dulje vrijeme u njemu boraviti, odnosno kako bi se putnik prilikom ulaska u vozilo osjećao ugodno. Uz to, potrebno je postaviti optimalnu temperaturu zraka. Također, uvjeti okoline podrazumijevaju da prostor u kojem borave bude zadovoljavajuće razine čistoće, izvan i unutar vozila. Unutarnja čistoća vozila uključuje pometen pod, ispražnjene koševe za otpatke, čistoću tkanine na sjedalima i prozračenost prostora. Vanjska čistoća vozila uključuje čistoću oplate i oprane prozore. Putniku mora biti omogućena optimalna rasvjeta i osvjetljenje dovoljno za čitanje i korištenje prijenosnog računala, tableta ili telefona. To podrazumijeva da je razina buke prilagođena i ne ometa putnika tijekom putovanja, odnosno da je buka vanjske okoline dovoljno amortizirana spram putnika te da je u propisanim granicama.

Sustav za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju putničkog prostora treba automatski održavati temperaturu u rasponu od +23 °C do +26 °C prema europskom standardu EN 14750. Moguća je krovna ugradnja klima uređaja, konvekcijsko grijanje podnim grijačima ili električnim grijaćim tijelima, uz mogućnost stupnjevite regulacije grijanja (3 stupnja), pri vanjskoj temperaturi od -20 °C i kretanju vlaka brzinom od 120 km/h i uključenim svim grijaćim tijelima [72].

Za optimalno stanje putničkog prostora i zadovoljavanje faktora udobnosti nužno je provoditi postupke pripreme, pregleda i rukovanje uređajima za grijanje, provjetravanje, prethlađivanje i klimatizaciju u putničkim vagonima tijekom cijele godine. Za redovitu kontrolu optimalnog stanja putničkog prostora zaduženi su pregledači vagona i strojovođe električnih lokomotiva. Provjeravaju se i kontroliraju temperature unutarnjeg prostora pomoću mjernih instrumenata te suvremenih uređaja na vozilu. Izuzev unutarnjeg putničkog prostora, nužan je i vanjski pregled i provjera svih naprava i uređaja te provjera eventualnih oštećenja utikača, kutija i spojnih elemenata zbirnice vagona. Tijekom vožnje vlaka za uredno zagrijavanje, provjetravanje ili klimatizaciju brinu se strojovođa na lokomotivi i vlakopratnja jer se na cijelom prijevoznom putu putnicima moraju osigurati optimalni uvjeti vožnje [73].

### 4.4.5. Komplementarni sadržaji

Komplementarni sadržaji odnose se na prostor u vlaku i kolodvoru/stajalištu prilikom čekanja putnika na prijevoznu uslugu. Prostor mora biti dovoljno prostran da prihvati veći broj korisnika, opskrbljen uređajima za tople/hladne napitke, grickalice, mogućnost kupnje dnevne štampe, časopisa i ostalih tiskovina.

Također, u vlakovima treba putnicima ponuditi osvježenje i informativni sadržaj te zadržati čistoću i urednost zatvorenog prostora, kao što je čistoća sanitarnog čvora i prostor u kojem putnik provodi najviše vremena tijekom vožnje, odnosno sjedala i prostor za odlaganje prtljage. Usluga bežičnog interneta trebala bi biti uvedena u sva vozila kako bi se na nju mogle nadovezati dodatne usluge povezane s raznim informativnim i marketinškim kanalima. Postavljanje bežične opreme u sve tipove vagona otvara dodatne mogućnosti za usluge kao što su ured u vlaku, prezentacije i događanja, digitalno oglašavanje i interaktivna komunikacija s putnicima.

### 4.4.6. Ergonomija

Ergonomija istražuje karakteristike ljudi i reakcije ljudi na okoliš radi oblikovanja proizvoda, alata, strojeva, uređaja, računala, softvera, zadataka, protokola postupanja, tehnoloških procesa, sustava i okoliša koji su prilagođeni potrebama i mogućnostima čovjeka, a s ciljem omogućavanja optimalne izvedbe čovjeka u sustavu čovjek – stroj – okoliš [74].

Ergonomija vozila, odnosno prijevoznog sredstva mora zadovoljiti određene parametre. Ergonomski parametri određuju vrstu sjedala, npr. ergonomska sjedala na izvlačenje, preklopne stoliće, toalete, ulazna vrata s automatskim upravljanjem i pokretnom stepenicom te ovise o tome prometuje li vozilo u unutarnjem i međunarodnom prometu te najvećoj brzini vozila. Ergonomski dizajn u sustavu čovjek – prijevozno sredstvo – prometni okoliš odnosi se oblikovanje uređaja, komandi, sučelja, protokola postupanja, zadataka, kabinske i vanjske signalizacije te prometnih procesa, tj. kompletnog radnog okoliša upravljačnice vozila i prometnog okoliša radi optimalne izvedbe prijevozne usluge.

Vlak treba biti ergonomski prilagođen kako bi kretanje putnika bilo jednostavnije i ugodnije. Zahtijeva svijetao i udoban, prilagođen dizajn interijera i panoramski zasjenjena stakla za udobno putovanje. Uz to, slobodan prolazni prostor na jednoj razini između odjeljaka bez stepenica i velik višenamjenski prostor na ulazu, do osam vrata sa svake strane radi jednostavnog ulaska/izlaska putnika, prostor za bicikle te videonadzor cijelog odjeljka za

putnike. Putnički odjeljci trebaju biti opremljeni klimatizacijom, vakuumskim toaletima prilagođenima osobama s invaliditetom.

### 4.4.7. Opcije izdavanja prijevoznih karata

Mogućnosti kupnje karte za periodične putnike trebaju biti raznovrsne. Uz mogućnost online kupnje putem internetskih stranica i mobilnih aplikacija, znatno se pospješuje prodaja pojedinačnih prijevoznih karata. Također, putnik je za svoje putovanje dužan imati odgovarajuću ispravu koju može kupiti na blagajnama i kartomatima u kolodvorima i stajalištima, drugom prodajnom mjestu (kiosci, agencije) ili online (slika 4.25). Prijevozne isprave prodaju se:

- na blagajnama u službenim i ostalim ovlaštenim prodajnim mjestima (putničkim i turističkim agencijama, kioscima i drugim mjestima )
- kod vlakopratitelja u vlaku
- kod ugovornih prijevoznika
- online (internetske stranice, mobilne aplikacije)
- na stabilnim automatima (kartomatima) [77].




Slika 4.25: Putnička blagajna, kartomat i online prodaja

Izvor: Arhiva HŽPP

## 4.5. Očekivani prihodi

Ugovorom o prijevozu prijevoznik se obvezuje da će putnika te po mogućnosti prtljagu i vozila prevesti do odredišta i na odredištu im izdati prtljagu i vozila. Ugovor o prijevozu mora se

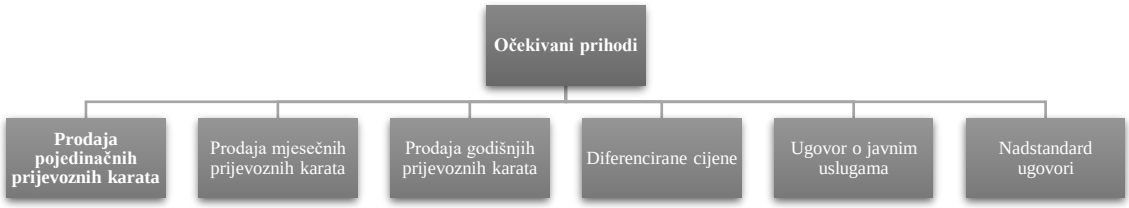
potvrditi tako da se putniku ispostavi i preda prijevozna isprava ili više njih, koje služi kao dokaz da je ugovor o prijevozu sklopljen te kao dokaz o njegovu sadržaju. Za postizanje ugovora o prijevozu važan čimbenik je cijena, odnosno iskazana vrijednost za određenu uslugu.

U 2019. HŽPP je ostvario prihod od prodaje prijevoznih karata u iznosu od 244,1 mil. kn. Kako je prikazano u tablici 4.4, ostvareni prihod odnosi se na prodaju pojedinačnih, mjesečnih i godišnjih prijevoznih karata.

Tablica 4.4: Ostvareni prihodi od prodaje prijevoznih karata u 2019. godini
Izvor: [57]

| **Vrsta prijevoznih karata** | **Postotak prodanih karta u 2019. godini** | **Ostvareni prihod u 2019. godini** |
|---|---|---|
| **1.** | **2.** | **3.** |
| Pojedinačne prijevozne karte | 66,65 % | 162,7 mil. kn |
| Mjesečne prijevozne karte | 30, 77 % | 75 mil. kn |
| Godišnje prijevozne karte | 2,58 % | 6,3 mil. kn |
| **Ukupno** | | **244 mil. kn** |

Potkriteriji kriterija očekivanih prihoda prikazani su na slici 4.26.




Slika 4.26: Potkriteriji kriterija očekivanih prihoda

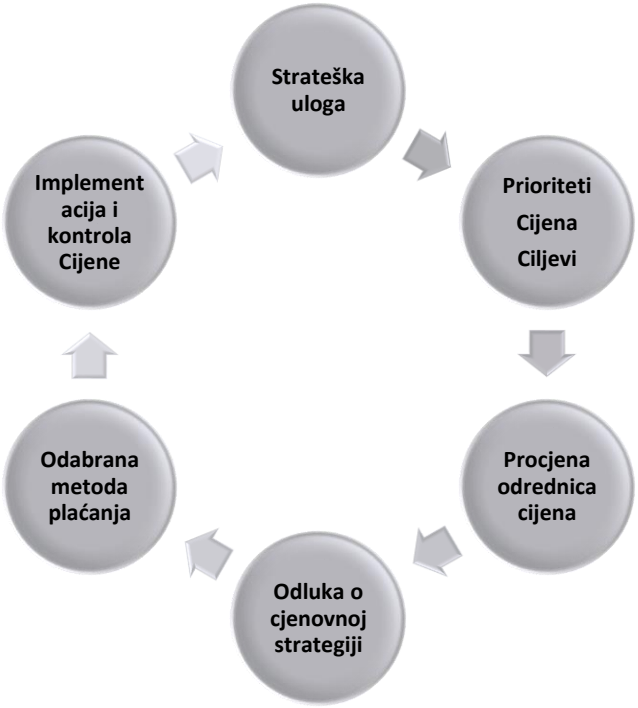
Cijena usluge iznos je koji je korisnik spreman izdvojiti za određenu prijevoznu uslugu. Cijena može imati sljedeće makroekonomske i mikroekonomske funkcije:

- informativnu – korisnik usluge je informiran o cijeni
- stimulativnu – cijena je alat koji stimulira uslugu i potiče na određene aktivnosti
- određivanje dohotka – cijena utječe na razinu prihoda poduzeća.

Ugovaranje prijevozne usluge provodi se u nekoliko faza, kao što je prikazano na slici 4.27. Pri utvrđivanju elemenata cjenovnog kotača potrebno je:

- odlučiti o tome koliko je važna cijena usluge prilikom oglašavanja ponude

- procijeniti sve utjecaje na cijenu usluge
- odabrati metodu plaćanja i relacije implementaciju usluge
- obaviti procjenu i kontrolu [75].




Slika 4.27: Cjenovni kotač

Izvor: [76]

### 4.5.1. Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata

Ugovor o prijevozu između putnika i prijevoznika zaključen je onda kada putnik kupi prijevoznu kartu za putovanje na određenoj relaciji, plativši prijevoznu cijenu naznačenu na njoj [77].

Međusobna prava i obveze proizišle iz toga ugovora ostvaruju se u skladu s odredbama Zakona o ugovorima o prijevozu u željezničkom prometu. Prijevoznici ili njihove udruge utvrđuju oblik i sadržaj prijevoznih karata, kao i jezike i slova/znakove koje treba koristiti prilikom njihova tiskanja i popunjavanja. U pravilu prijevozna karta označava prijevoznika koji sudjeluje u realizaciji ugovora o prijevozu, poduzeće koje ispostavlja prijevoznu kartu, relaciju, cijenu, razdoblje valjanosti karte, uvjete prijevoza koji se primjenjuju i eventualno ime putnika, datum putovanja, broj vlaka i rezervirano mjesto. Poduzeće koje ispostavlja kartu i prijevoznici u

pravilu su navedeni u šiframa. Prijevozne karte prodaju se izravno na prodajnim mjestima ili neizravno na ovlaštenim prodajnim mjestima, kao i online. Ako prijevoznici koji ne sudjeluju u realizaciji ugovora o prijevozu ili treća osoba (npr. putničke agencije) prodaju karte, oni nastupaju kao posrednici i ne preuzimaju nikakvu odgovornost koja proizlazi iz ugovora o prijevozu. Putnik mora tijekom cijelog putovanja imati valjanu kartu. Na zahtjev željezničkog osoblja, on mora pokazati kartu i sačuvati je do napuštanja odredišnog kolodvora. Putnici bez valjane karte, uz cijenu prijevozne karte moraju platiti dodatak, inače ih se može isključiti iz prijevoza [78].

Željeznička poduzeća trebala bi surađivati kako bi putnicima u željezničkom prometu olakšali prelazak s jednog na drugo prijevozno sredstvo, i to tako što će, kad god je to moguće, ponuditi izravne prijevozne karte (za cijelu relaciju). Davanje informacija i ispostavljanje prijevoznih karata za putnike u željezničkom prometu trebalo bi biti olakšano time da računalno podržani sustavi budu usklađeni sa zajedničkim specifikacijama. Ugovor o prijevozu između putnika i prijevoznika zaključen je onda kada putnik kupi prijevoznu kartu za putovanje na određenoj relaciji plativši prijevoznu cijenu naznačenu na njoj. Međusobna prava i obveze proizišle iz toga ugovora ostvaruju se u skladu s odredbama Zakona o ugovorima o prijevozu u željezničkom prometu. Prijevozna karta za cijelu relaciju podrazumijeva jednu ili više prijevoznih karata koje predstavljaju potvrdu ugovora o prijevozu za uzastopne usluge željezničkog prijevoza koje pruža jedno željezničko poduzeće ili više njih.

HŽPP je u 2019. ostvario prihod od 162,7 mil. kn od prodaje pojedinačnih prijevoznih karata. Na navedenu vrstu prijevoznih karata otpada 66,65 % od ukupnog broja prodanih prijevoznih karata.

### 4.5.2. Prodaja mjesečnih prijevoznih karata

Mjesečne prijevozne karte parametar su koji je znatno zastupljen u željezničkom prijevozu. Brojni svakodnevni korisnici željezničke usluge odlučuju se na ovu soluciju zbog bezbrižnog putovanja na svakodnevnim relacijama. Pretplatna karta je prijevozna karta koja vrijedi za neograničen broj vožnji i koja u utvrđenom razdoblju imatelju prava omogućuje putovanje željeznicom na određenoj pruzi ili mreži. Željezničke mjesečne priključne zonske karte vrijede u 2. razredu svih vrsta vlakova koji se po voznom redu zadržavaju u određenim službenim mjestima na području gradova i u propisanim priključnim zonama, bez doplate za viši rang vlaka.

Mjesečne pretplatne karte imaju rok valjanosti od mjesec dana. Razlikuju se:

- učeničke i studentske pretplatne karte K-18 s rokom valjanosti od jednoga kalendarskog mjeseca
- mjesečne karte P-7 s rokom valjanosti od jednoga kalendarskog mjeseca
- opće pretplatne karte K-19 su 30-dnevne prijevozne karte s rokom valjanosti od 30 dana od datuma ispostavljanja (npr. od 25.9. do 24.10.)
- pretplatne karte P-4 s rokom valjanosti od jednoga kalendarskog mjeseca [78].

HŽPP je u 2019. ostvario prihod od 75 mil. kn od prodaje mjesečnih prijevoznih karata. Na navedenu vrstu prijevoznih karata otpada 30,77 % od ukupnog broja prodanih prijevoznih karata.

### 4.5.3. Prodaja godišnjih prijevoznih karata

Godišnje prijevozne karte izbor su putnika koji svakodnevno putuju na istoj relaciji i smatraju se najisplativijim načinom prijevoza. Godišnje pokazne prijevozne karte sastoje se od iskaznice tiskane na elektroničkoj karti odgovarajuće boje s utisnutim serijskim brojem, na kojoj su upisani vrsta iskaznice, ime i prezime korisnika i razdoblje valjanosti te je skenirana fotografija korisnika.

Godišnje pretplatne karte vrijede godinu dana. Kao i kod mjesečnih karata, razlikuju se:

- učeničke i studentske pretplatne karte K-18 s rokom valjanosti za učenike od 1.9. do 31.8., a za studente od 1.10. do 30.9.
- opće pretplatne karte K-19 s rokom valjanosti od godinu dana od datuma ispostavljanja (npr. od 25.9.2018. do 24.9.2019.)
- pretplatne karte P-4 s rokom valjanosti od jedne kalendarske godine [78].

HŽPP je u 2019. ostvario prihod od 6,3 mil. kn od prodaje godišnjih prijevoznih karata. Na navedenu vrstu prijevoznih karata otpada 2,58 % od ukupnog broja prodanih prijevoznih karata.

### 4.5.4. Diferencirane cijene

Prema mišljenjima ispitanika diferencirane cijene preporučuju se svakom prijevoznom poduzeću. Uz vršne sate prijevozne usluge kada su kapaciteti vozila u potpunosti popunjeni,

potrebno je obratiti pozornost i na dnevna razdoblja kada je manja fluktuacija putnika. Na ta razdoblja potrebno je utjecati diferenciranim cijenama te različitim cjenovnim ponudama i mogućnostima kako bi se pospješilo korištenje javnog prijevoza kod različitih kategorija stanovnika. Prihvatljivom prijevoznom ponudom može se utjecati na mišljenje eventualnih korisnika prijevoza, mišljenje osoba koje zbog iznimne ponude javnog prijevoza odluče odustati od osobnog prijevoza i za svoje dnevno putovanje ili izvršavanje obveza odluče koristiti vlak, autobus ili tramvaj. Također, diferencirane cijene ne treba vezati samo uz područje grada, odnosno gradsko-prigradskog prijevoza, već ih treba primjenjivati i na regionalnim ili svim pravcima. Takve cijene mogu se primijeniti na dane u tjednu ili mjesece u godini.

### 4.5.5. Ugovor o javnim uslugama

Direktiva 2004/18/EZ definira pravila EU-a za dodjelu ugovora o javnim radovima, nabavi robe i uslugama. Njezin cilj osigurati je da proces javne nabave bude pošten i otvoren ponuditeljima iz EU-a. Tako je i za sklapanje ugovora s društvom HŽ Putnički prijevoz d.o.o. za prijevoz putnika o javnim uslugama za usluge od općeg gospodarskog interesa u javnom željezničkom prijevozu u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1. siječnja 2019. do 31. prosinca 2028. godine zaduženo MMPI jer se PSO ugovor (za usluge javnoga željezničkog i cestovnoga putničkog prijevoza) definira i sklapa između nacionalnoga putničkog prijevoznika i nadležnog ministarstva koje predstavlja državu u vidu jedinstvenog i unificiranog modela. Na temelju broja ostvarenih vlak-kilometara za 2019. HŽPP-u je za pružanje usluge javnog prijevoza isplaćeno 448,6 mil., a ukupna vrijednost desetogodišnjeg Ugovora iznosi 4,62 mlrd. kn.

Čimbenici koje treba uzeti u obzir prilikom sklapanja ugovora su vozni red, tip i vrsta vozila, financiranje vozila, financiranje vožnji, zahtjevi kvalitete, utjecaj ponašanja korisnika i očekivani prihodi. Za sklapanje takve vrste ugovora potrebno je predočiti i metodologiju, odnosno obrazložiti potrebe za dodatnim sufinanciranjem zbog nedovoljnih financijskih sredstava za održivo poslovanje. Sklapanje ugovora u državi članici u ime države, regionalnih ili lokalnih vlasti i drugih tijela kojima upravljaju tijela javnog prava, podliježe poštivanju osnovnih načela kao što su načelo jednakog tretmana, zabrane diskriminacije, uzajamnog priznavanja i razmjernosti te ponajprije načelo transparentnosti. Također, za uspješnost usluge koja proizlazi na temelju sklopljenog ugovora važna je cijena prijevozne isprave i njezina prilagodba platežnim mogućnostima korisnika. Da bi prijevoznik bio što prihvatljiviji i konkurentniji, na natječajima prilikom ugovaranja javnih usluga njegovo poslovanje mora težiti

profitabilnosti. To je moguće postići uvođenjem dodatnih prodajnih i marketinških aktivnosti koje bi za rezultat trebale imati povećanje prodaje, ponajprije mjesečnih i godišnjih prijevoznih karata. Unapređenjem prijevozne usluge moguće je utjecati na porast broja korisnika prijevozne usluge i time smanjiti potrebu za uključivanjem države u sufinanciranje neprofitnih relacija. Uz to, u kreiranje ponude potrebno je što više uključivati lokalnu samoupravu zbog specifičnih potreba stanovništva određene regije. Poticanje željezničkog prijevoza i stanovništva na njegovo svakodnevno korištenje zadaća je ne samo marketinških aktivnosti prijevoznika, već svih aktera u prijevoznom procesu.

### 4.5.6. Nadstandardni ugovori

Na temelju Zakona o lokalnoj i područnoj (regionalnoj) samoupravi donose se odluke o sufinanciranju prijevoza, najčešće redovitih učenika i studenata. Regionalna uprava može uvjetovati način na koji će sufinancirati troškove prijevoza, odnosno sufinancirati prijevoz redovitih učenika i studenata iz/do mjesta prebivališta, mjesečne ili godišnje prijevozne karte i drugo. Na taj način pospješuje se ostanak stanovništva na ruralnim područjima, gradovi ne trpe prometna zagušenja, a usluga javnog prijevoza opstaje kao najisplativije rješenje.

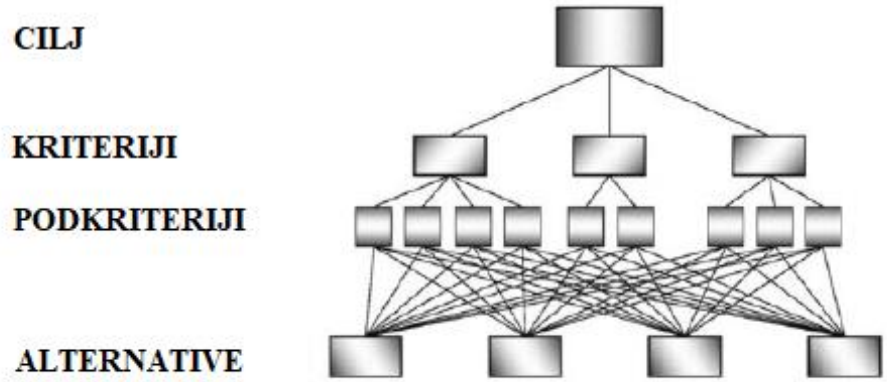
Cilj je potaknuti sklapanje sporazuma na obostranu korist između prijevoznika i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, uz navođenje jasnih parametara i mogućnosti. U prvom redu to se odnosi na ugovore o uslugama javnog prijevoza iznad ugovorenog standarda, što podrazumijeva veći broj vlakova na određenoj liniji od onih predviđenih standardom. Ako je standardom usluge na određenoj pruzi ili dionici pruge propisano da npr. na njoj vozi 10 dnevnih linija, a lokalna samouprava želi jednu ili dvije više, tada se radi o nadogradnji postojeće usluge. Usluge ugovorene nadstandardnim ugovorima mogu se odnositi i na kvalitetniju ponudu toplih napitaka, sokova, sendviča ili bolje uvjete pokrivenosti mrežom.

# 5. UTVRĐIVANJE KRITERIJA

Utvrđivanje osnovnih kriterija za mjerenje uspješnosti poslovanja prijevoznika nije dovoljno za ocjenjivanje prijevozne ponude, odnosno ulazak prijevoznika na tržište. Da bi kriterij mogao biti procijenjen, potrebno je kvalificirati njegove vrijednosti, odnosno brojčano prikazati kako raspon njegovih vrijednosti utječe na uslugu, a time i ocjenjivanje ponude i prikupljanje bodova. U tu svrhu koristio se analitičko-hijerarhijski proces, odnosno metoda koja stručnjacima omogućuje procjenu težine pojedinog kriterija i dodjeljivanje bodova. U ovom poglavlju opisuje se znanstvena metoda evaluacije, odnosno matematički model izračuna evaluacije pojedinog kriterija. Kriterije su procjenjivali stručnjaci odabrani na temelju iskustva, kvalifikacije, stručnosti i znanja, što je detaljnije objašnjeno u poglavlju 5.2. Način i postupak prikupljanja podataka [2, 79].

## 5.1. Osnovne postavke analitičko-hijerarhijskog procesa

Značaj kriterija za opisivanje kvalitete željezničkog prijevoza utvrđen je pomoću analitičko-hijerarhijskog procesa (AHP) na temelju procjene težine kriterija koje su ocjenjivali stručnjaci. Važno je utvrditi značaj dobiven kriterijima primjenom sustava potpore odlučivanju. Metoda parne usporedbe kriterija koju je razvio Thomas L. Saaty odabrana je za opisivanje kvalitete željezničkog prijevoza. Metoda utvrđivanja težine kriterija za opisivanje kvalitete željezničkog prijevoza smatra se subjektivnom ako je procjenjuju stručnjaci. U tom slučaju njihova stručnost treba biti visoka jer o njihovoj procjeni ovisi težina kriterija.




Slika 5.1: Hijerarhijska struktura jednostavnog modela višekriterijske analize

Izvor: [80]

Za ovu svrhu usporedba kriterija izvedena je u parovima prema Saatyjevom modelu iz 1980., odnosno primijenjena je AHP metoda (slika 5.1) [9, 10]. Takav pristup omogućuje određivanje težine kriterija iste hijerarhijske razine s obzirom na višu razinu kriterija ili određivanje hijerarhijski nestrukturiranih kriterija težine. Stručnjaci uspoređuju sve procjene kriterija Ri i Rj (i, j = 1, ..., n), gdje je n broj usporedbe kriterija. Primjena AHP metode zahtijeva vrlo razvijeno logičko razmišljanje, pri čemu procjena visokokvalificiranog stručnjaka može biti važnija od procjene do koje je došlo više neiskusnih stručnjaka (koji nisu koristili logično razmišljanje).

Nakon hijerarhijske dekompozicije osnovnog problema primjenjuje se matematički model pomoću kojega se izračunavaju prioriteti (težine) elemenata koji su na istoj razini hijerarhijske strukture. Rješavanje problema pomoću AHP metode sastoji se od četiri dijela:

- strukturiranje problema
- prikupljanje podataka
- ocjenjivanje relativnih težina
- određivanje rješenja problema.

Primjena AHP metode može se objasniti u nekoliko sljedećih koraka.

U prvom koraku određuje se hijerarhijski model problema odlučivanja s ciljem na vrhu, kriterijima i pripadajućim potkriterijima na nižim razinama te alternativama koje se evaluiraju na dnu modela. Time se omogućuje dekompozicija (strukturiranje) međuovisnosti pojedinih elemenata na različitim hijerarhijskim razinama.

Nakon postupka strukturiranja problema u drugom koraku uspoređuju se parovi atributa (alternativa, kriterija) na svakoj hijerarhijskoj razini u ovisnosti o svakom atributu više razine (donositelj odluke dodjeljuje ocjene svakom pojedinom paru atributa na svakoj hijerarhijskoj razini). Usporedba po parovima formalno se može opisati na sljedeći način:

$a_i$ i $a_j$ – alternative koje je potrebno usporediti u odnosu na kriterij $c_k$.

Tada postoje tri osnovne mogućnosti:

- donositelj odluke je ravnodušan, tj. alternative $a_i$ i $a_j$ jednako su promatrane u odnosu na kriterij $c_k$
- donositelj odluke daje prednost alternativi $a_i$ pred $a_j$ u odnosu na kriterij $c_k$
- donositelj odluke daje prednost alternativi $a_j$ pred $a_i$ u odnosu na kriterij $c_k$.

Nije dovoljno odrediti samo prednost alternative, nego je potrebno odrediti i težinu prednosti. Prema Saatyju razlikuju se slaba, jaka, vrlo jaka i apsolutna prednost. To su opisane prednosti kojima se pridružuje odgovarajuća brojčana skala. Usporedbi alternativa $a_i$ i $a_j$ u odnosu na kriterij $c_k$ pridružuje se broj $x_{ij}^{(ck)}$.

U tu svrhu u AHP metodi koriste se mjerne skale, odnosno tzv. Saatyjeva skala (tablica 5.1.) koja razlikuje pet stupnjeva intenziteta važnosti i četiri međustupnja. Svakom od njih odgovara vrijednosni sud o tomu koliko se puta veća prednost (prioritet) daje jednoj alternativi u odnosu na drugu, a pri uspoređivanju kriterija vrijednosni sud o tomu koliko je puta jedan kriterij važniji od drugoga. Dakle, kriteriji se uspoređuju u parovima u odnosu na to koliko je puta jedan od njih važniji za postizanja cilja, dok se alternative uspoređuju u parovima po svakom od kriterija, procjenjujući u kojoj se mjeri po određenom kriteriju jednoj od njih daje prednost u odnosu na drugu.

Tablica 5.1: Intenzitet važnosti

Izvor: [80, 81, 82]

| Intenzitet važnosti | Definicija | Opis |
|---|---|---|
| 1. | 2. | 3. |
| 1 | Jednako važno | Dva kriterija ili alternative jednako doprinose postizanju cilja |
| 3 | Umjereno važnije | Umjerena prednost daje se jednom kriteriju ili alternativi. |
| 5 | Strogo važnije | Strogo se favorizira jedan kriterij ili alternativa. |
| 7 | Vrlo strogo važnije | Praksa pokazuje izrazito favoriziranje jednog kriterija ili alternative. |
| 9 | Ekstremno važnije | Dokazi za favoriziranje mogu se predstaviti s velikom uvjerljivošću. |
| 2,4,6,8 | Međuvrijednosti | |

Neovisno o odabranoj skali, uspoređivanje u parovima mora zadovoljavati dva osnovna principa:

- recipročnost – donositelj odluke mora usporediti alternative i iskazati snagu svojih prioriteta, a jačina tih prioriteta mora zadovoljavati uvjet

$$x_{ij} = \frac{1}{x_{ij}} \quad [1]$$

  gdje je $x_{ij}$ vrijednost prioriteta

- homogenost – prioriteti su predstavljeni ograničenom skalom.

Nakon što su u prethodnom koraku, odnosno u svakom čvoru hijerarhijske strukture pomoću Saatyjeve skale procijenjene relativne važnosti elemenata pojedine razine hijerarhijske strukture problema, slijedi izračunavanje lokalnih prioriteta (težina) kriterija, potkriterija i alternativa koji će se u konačnici spojiti u ukupne prioritete alternativa. Ukupni prioriteti alternativa izračunaju se tako da se njihovi lokalni prioriteti ponderiraju s težinama svih čvorova kojima pripadaju, promatrajući od najniže do najviše razine, pa zbroje.

Za postupak međusobne usporedbe parova određuje se matrica $A_n x A_n$ elemenata koji predstavljaju vrijednost preferencije:

$$A = A_1, A_2, \ldots A_n$$

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots\ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots\ldots & a_{2n} \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ a_{n1} & a_{n2} & \ldots\ldots & a_{nm} \end{bmatrix} \qquad [2]$$

Ako za svaki par $A_i$ i $A_j$ postoji ocjena kao dominacija atributa $a_i$ nad $a_j$ u obliku ($a_{ij}=w_i/w_j$), može se formirati matrica usporedbe parova.

$$A = a_{ij} = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \ldots\ldots & \frac{w_1}{w_j} & \ldots\ldots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \ldots\ldots & \frac{w_2}{w_j} & \ldots\ldots & \frac{w_2}{w_n} \\ \ldots\ldots\ldots & & & & & \\ \frac{w_i}{w_1} & \frac{w_i}{w_2} & \ldots\ldots & \frac{w_i}{w_j} & \ldots\ldots & \frac{w_i}{w_n} \\ \ldots\ldots\ldots & & & & & \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \ldots\ldots & \frac{w_n}{w_j} & \ldots\ldots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \qquad [3]$$

gdje je:

$W_i$ – težina (prioritet) alternativa $A_i$ i=1,2, …, n

$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$ – omjer težina alternativa $A_i$ i $A_j$.

Formiranu matricu $A$ karakteriziraju sljedeća svojstva: ima sve pozitivne elemente, svi njezini redovi proporcionalni su prvom redu i recipročna je. Zbog navedenih svojstava samo je jedna

njezina svojstvena vrijednost različita od 0 jednaka *n* (gdje je *n* broj kriterija). Za slučaj konzistentnih procjena matrica *A* zadovoljava jednadžbu:

$$Aw=nw \quad [4]$$

prema kojoj se može izračunati vektor težina *w:*

$$w=[w_1, w_2, \ldots, w_n], \quad [5]$$

odnosno normalizirani vektor težina:

$$w^T=[w_1, w_2, \ldots, w_n]^T. \quad [6]$$

Matrica usporedbe $A = (a_{ij})$ konzistentna je ako i samo ako vrijedi:

$$a_{ij} = a_{jk}\, a_{kj}\; i, j, k = 1,2, \ldots, n. \quad [7]$$

Ako formirana matrica sadrži nekonzistentne procjene, što je u praksi gotovo uvijek tako, vektor težina *w* izračunava se prema jednadžbi:

$$(A - \lambda_{max}\, I)\, w = 0 \quad [8]$$

uz uvjet:

$$\Sigma\, w_i = 1 \quad [9]$$

gdje je $\lambda_{max}$ najveća svojstvena vrijednost matrice *A*.

Postupak izračunavanja najveće svojstvene vrijednosti $\lambda_{max}$ matrice $A^5$ je sljedeći:

- matrica usporedbe pomnoži se s vektorom težinskih koeficijenata kako bi se odredio vektor *b*

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & \ldots & a_{2n} \\ . & & & & \\ . & & & & \\ a_{n1} & a_{n2} & \ldots & \ldots & a_{nn} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ . \\ . \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ . \\ . \\ b_n \end{bmatrix} \quad [10]$$

- podijele se korespondentni elementi vektora *b* i *w* te se dobiva vektor λ

$$\begin{bmatrix} \frac{b_1}{w_1} \\ \frac{b_2}{w_2} \\ . \\ . \\ \frac{b_n}{w_n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ . \\ . \\ \lambda_n \end{bmatrix} \quad [11]$$

- izračuna se $\lambda_{max}$ kao prosječna vrijednost dobivenih veličina

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \lambda_i \quad [12]$$

Navedeni korak podrazumijeva provjeru konzistencije, pri čemu se računa indeks konzistencije *CI* pa omjer konzistencije *CR*.

Indeks konzistencije *CI* računa se prema relaciji:

$$CI = \frac{\lambda \max - n}{n-1} \quad [13]$$

Razlika $(\lambda\, max - n)$ koristi se u mjerenju konzistencije procjena. Što je $\lambda max$ bliže broju *n*, nekonzistentnost će biti manja.

Ako je *RI* prosječna vrijednost konzistencije za slučajno odabrane matrice, tada se omjer konzistencije *CR* računa prema relaciji:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad [14]$$

*RI* je slučajni indeks, odnosno indeks konzistencije za matrice reda *n* slučajno generiranih usporedba u parovima, pri čemu se koristi tablica 5.2 s izračunatim vrijednostima.

Tablica 5.2: Vrijednost *RI* ovisno o veličini matrice
Izvor: [83]

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RI | 0 | 0 | 0,52 | 0,89 | 1,11 | 1,25 | 1,35 | 1,4 | 1,45 | 1,49 |

Ako za matricu *A* vrijedi *CR≤0,1,* procjene omjera relativnih važnosti kriterija (prioriteta alternativa) smatraju se prihvatljivima. U suprotnom treba istražiti razloge zbog kojih je inkonzistencija procjena neprihvatljivo visoka/niska.

Zaključno se određuje konačni ukupni vektor prioriteta težina sintezom svih vektora težina koji se opisuje izrazom:

$$Wi = \sum_{j=1}^{n} c_j \; w_{ij}, \qquad i = 1, \dots, m \qquad [15]$$

gdje je:

$W_i$ – težina, prioritet alternative *i*

$C_j$ – težina kriterija *j* (*j=1,2, …, n*)

$W_{ij}$ – težina alternative *i* s obzirom na kriterij *j*

*m* – broj alternativa

*n* – broj kriterija.

Zadnji korak predstavlja provedba analize osjetljivosti kako bi se pokazalo u kojoj mjeri se promjene ulaznih podataka odražavaju na ukupne prioritete alternativa [84].

## 5.2. Način i postupak prikupljanja podataka

Za učinkovito funkcioniranje željezničkog sustava radi poticanja održive mobilnosti građana nužno je mišljenje specijaliziranih stručnjaka koji se bave izučavanjem prometnog sustava, ali i popratnih djelatnosti koje pospješuju prijevoz i utječu na njegovo provođenje na nacionalnoj razini. Prometni instituti, ministarstva prometa, prijevozne agencije i agencije za sigurnost objedinjuju rad prometnih stručnjaka čije mišljenje je temelj za prometno planiranje, odnosno organizaciju prometnih tokova i mreža kako bi one bile optimalno iskorištene, uz što je moguće manje troškove [85, 86].

### 5.2.1. Odabir ispitanika

Za potrebe istraživanja uzeto je u razmatranje ocjenjivanje kriterija 78 stručnjaka koji su odabrani na temelju svojega iskustva, kvalifikacije, stručnosti i znanja [2]. Primjena AHP metode zahtijeva visoko razvijeno logičko razmišljanje, osobito zbog toga što procjena

visokokvalificiranih stručnjaka može biti važnija od procjene do koje su došli neiskusni stručnjaci. Ispitanici su odabrani iz redova stručnjaka koji se bave uslugama od javnog značaja u željezničkom prijevozu i članova strukovnog razreda inženjera željezničkog prometa Hrvatske komore inženjera tehnologije prometa i transporta, kako je prikazano na slici 5.2 Dijagram tijeka odabira ispitanika. Identificirani su stručnjaci zaposleni u MMPI-u, HŽPP-u, HŽ Infrastrukturi, Hrvatskoj regulatornoj agenciji za mrežne djelatnosti, jedinicama lokalne područne i regionalne samouprave te stručnjaci iz akademske zajednice, čiji su djelokrug usluge prijevoza od javnog značaja. U obzir su uzete samo one jedinice lokalne, područne ili regionalne samouprave koje imaju izrađene glavne planove (master planove) za razvoj prometnog sustava. U Republici Hrvatskoj u 2019. to su Varaždinska, Karlovačka, Primorsko-goranska i Zadarska županija. Najveći doprinos u razvoju prometnog sustava javnog prijevoza putnika ima Varaždinska županija koja ima izrađen Master plan za integrirani prijevoz putnika [87]. Karlovačka županija ima izrađenu Studiju prometnog razvoja Karlovačke županije, dok su preostale dvije županije bile više fokusirane na zaštitu okoliša pa tako Primorsko-goranska županija ima izrađenu Stratešku studiju utjecaja na okoliš Glavnog plana razvoja prometnog sustava funkcionalne regije Sjeverni Jadran, a Zadarska županija Stratešku studiju o utjecaju prometnog Master plana funkcionalne regije Sjeverna Dalmacija na okoliš [88, 89, 90, 91, 92].

Stručnjaci zaposleni u jedinicama regionalne samouprave u navedenim master planovima detektirali su sljedeće operativne ciljeve vezane uz javni prijevoz putnika:

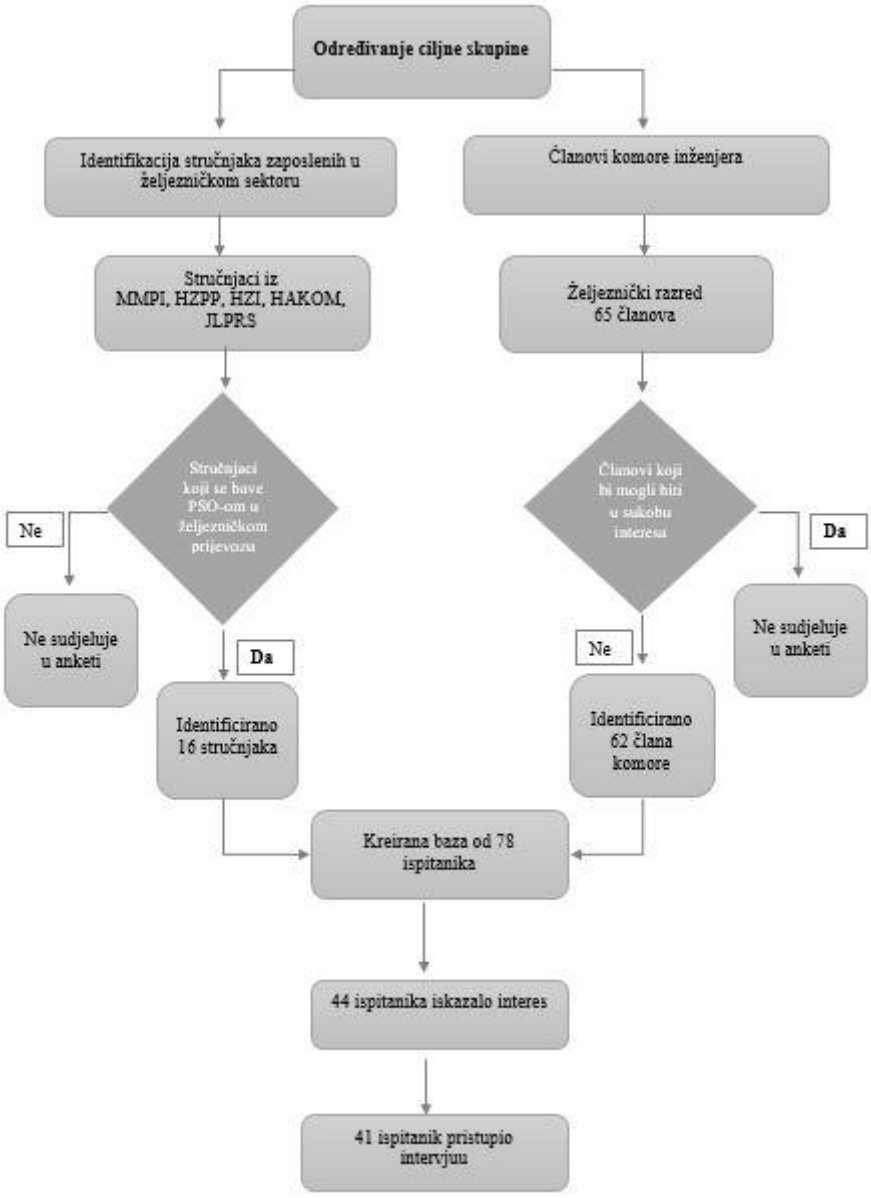
- razvoj i unapređenje prometnih sustava
- razvoj i obnova sveobuhvatnih, visokokvalitetnih i interoperabilnih željezničkih sustava te promicanje mjera za smanjenje buke
- unapređenje regionalne povezanosti u putničkom prometu jačanjem teritorijalne kohezije
- povećanje konkurentnosti gospodarstva
- uvođenje sustava integriranog prijevoza putnika
- povećanje razine usluge
- povećanje financijske održivosti prometnog sustava
- smanjenje ukupnih eksternih troškova prometa.

Daljnje kompetencije stručnjaka očituju se u predloženim mjerama:

- uvođenje ERTMS-a
- uvođenje sustava prigradske željeznice

- uvođenje integriranoga taktnog voznog reda
- uvođenje zajedničkoga tarifnog sustava
- uvođenje izletničkih vlakova
- uvođenje parnih turističkih vlakova
- poboljšanje željezničkoga voznog parka [87, 88, 89, 90, 91, 92].

Osnovna pretpostavka koju je trebalo zadovoljiti i koja je prethodila odabiru stručnjaka bila je teza da bi stručnjaci mogli donijeti kvalitetnu odluku, pri kojoj je ključno vrlo dobro razumjeti problem koji se želi riješiti.




Slika 5.2: Dijagram tijeka odabira ispitanika

Na temelju kompetencija odabrani su stručnjaci koji se bave ugovorima o uslugama od javnog značaja, odnosno PSO ugovorima u željezničkom prijevozu. Identificirana su dva stručnjaka iz MMPI-a, šest iz HŽPP-a, dva iz HŽ Infrastrukture, jedan iz Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti, dva iz jedinica regionalne samouprave te tri iz akademske zajednice, odnosno ukupno 16 stručnjaka.

Uz stručnjake iz nadležnih tijela, željezničkih poduzeća i akademske zajednice, odabrani su i stručnjaci koji su registrirani kao članovi strukovnog razreda inženjera željezničkog prometa Hrvatske komore inženjera tehnologije prometa i transporta. Uvidom u spisak članova utvrđeno je da strukovni razred inženjera željezničkog prometa Komore ima 65 članova. Tijekom odabira potencijalnih ispitanika za potrebe ovog istraživanja detaljnim pregledom izuzeta su tri člana koja su mogla biti u sukobu interesa s obzirom na postupak i proceduru stjecanja doktorata. Preostala 62 člana identificirana su kao potencijalni ispitanici.

Uz 16 stručnjaka iz državnih institucija, poduzeća i akademske zajednice i 62 člana strukovnog razreda inženjera željezničkog prometa izrađena je baza od 78 stručnjaka, od kojih je njih 44 iskazalo interes za sudjelovanje u ispitivanju, a 41 stručnjak pristupio je intervjuu.

### 5.2.2. Postupak i tijek intervjuiranja

Svaki sudionik istraživanja koji je iskazao interes za sudjelovanje u ispitivanju prilikom pristupanja intervjuu dobio je anketni listić i upute o načinu istraživanja. Pojašnjeno mu je da se postupak istraživanja snima te mu je predočena izjava o tajnosti osobnih podataka. Nakon što je pojedini ispitanik upoznat s tijekom anketiranja i nakon što je dobivena njegova suglasnost da dobrovoljno pristaje na snimanje i anketiranje, pristupilo se anketiranju.

Prvo se ispitanika upoznalo s bazom ključnih pokazatelja, tj. kriterijima koji se trebaju uzeti u obzir prilikom sklapanja ugovora o javnim uslugama, među kojima su vozni red, tip i vrsta vozila, zahtjevi kvalitete, ponašanje korisnika i očekivani prihodi. S obzirom da navedeni pokazatelji utječu na prijevoznu uslugu, od ispitanika se tražilo njihovo kvantificiranje, odnosno vrednovanje. Njihovo mišljenje subjektivno je i prvenstveno se odnosi na procjenu sa stajališta prijevoznika, zatim sa stajališta korisnika prijevozne usluge.

Potom je ispitanik upoznat s bazom potkriterija u koju su uvršteni svi ostali ključni pokazatelji kao što je prikazano na slici 3.3, koji određuju, odnosno potkrepljuju značaj njima nadređenog kriterija. Zadnji korak prije anketiranja bilo je pojašnjenje AHP metode te su ispitanici dobili kratke upute o važnosti navedene metode i načinu njezine primjene pri uspoređivanju parova.

Pojašnjeno je da kod AHP metode nije dovoljno odrediti samo prednost alternative, nego i težinu prednosti. Težina prednosti određuje se pomoću stupnjeva intenziteta prema Saatyjevoj skali intenziteta važnosti koja je prikazana u tablici 5.1. Ispitanik je dobio upute da prilikom uspoređivanja kriterija treba dati vrijednosni sud o tome koliko je puta jedan kriterij važniji od drugoga.

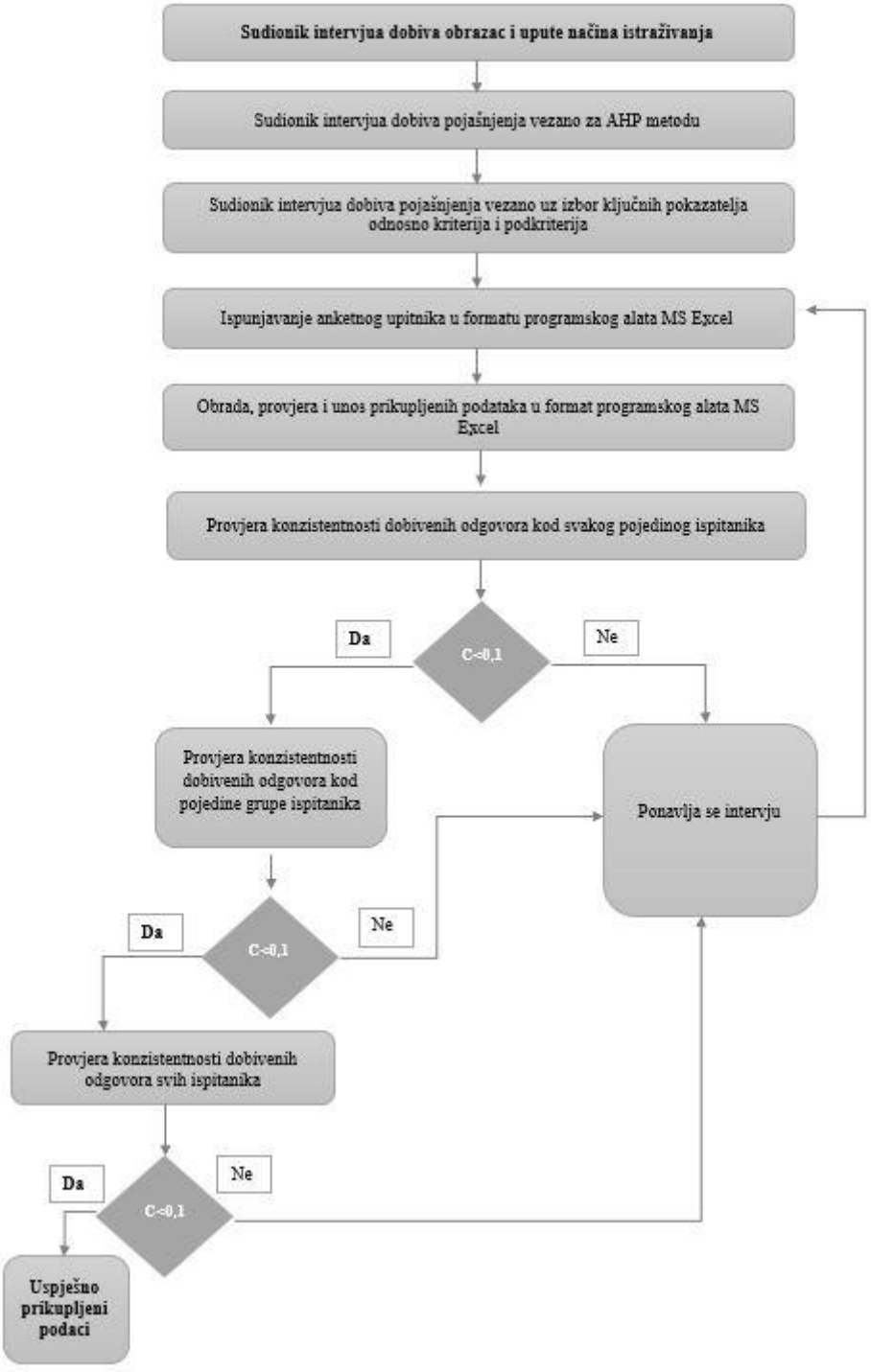
Tablica intenziteta važnosti prikazana u tablici 5.1. sastoji se od pet stupnjeva intenziteta i četiri međustupnja. Stupanj intenziteta predstavlja stav ispitanika o važnosti pojedinih kriterija te prema tome ispitanik određenom kriteriju dodjeljuje vrijednost od 1 do 9. Svaki ocjenjivani kriterij ima svoju tablicu koja se razlikuje po broju potkriterija, o čemu ovisi broj stupaca i redaka. Svaki potkriterij trebalo je vrednovati i dodijeliti mu vrijednost u dotičnom stupcu, odnosno recipročnu vrijednost u redku. Popunjavanje ima za cilj dobivanje konačne vrijednosti određenog potkriterija, sumu i vrijednost, odnosno važnost kriterija za cjelokupnu prijevoznu uslugu. Prema mišljenju stručnjaka cilj stupnjevanja je utvrditi temeljne elemente za unaprjeđenje usluge prijevoza i čimbenike koji utječu prijevoznu uslugu i njezinu potražnju. Stoga je traženo da svakom stupnju intenziteta odgovara vrijednosni sud o tome koliko se puta veća prednost, odnosno prioritet daje određenom kriteriju u odnosu na drugi. Dakle, kriteriji se uspoređuju u parovima u odnosu na to koliko je puta jedan od njih važniji za mjerenje postizanja cilja od drugoga. Postupak provođenja istraživanja detaljno je objašnjen na slici 5.3 koja prikazuje dijagram tijeka postupka i intervjuiranja.

Ispitanici su prije anketiranja dobili tablice u koje je bilo potrebno unositi vrijednosti određenog potkriterija. Kriteriji s pripadajućim potkriterijima detaljno su prikazani u Excel tablici gdje svaka ćelija (redak) ima vrijednost koju joj je dodijelio te recipročnu vrijednost iskazanu u stupcima. Dodjeljivanje vrijednosti svakog potkriterija recipročno je i iskazano brojevima prema Saatyevoj skali od 1 do 9.

Nakon što su stručnjaci unijeli vrijednosti u tablice, obrađeni su i provjereni prikupljeni podaci. Provjera se odnosila na ispravno i potpuno popunjavanje tablica. Po završetku provedene provjere podaci su uneseni u format programskog alata MS Excel te se pristupilo provjeri konzistentnosti dobivenih odgovora. Zbrojivši vrijednosti svakog redka, dobije se suma pojedinog težinskog kriterija, a sumirajući vrijednosti svih težinskih kriterija dobije se vrijednost kriterija koja mora biti jednaka 1. Time se potvrđuje da su ispitanici ispravno popunili anketni upitnik.

Zatim se pristupilo provjeri konzistentnosti podataka dobivenih od ispitanika. Ako je faktor konzistentnosti veći od 0,1, ispitanik se upućuje na ponovno ispunjavanje Excel tablice,

odnosno anketnog upitnika. Ako je faktor konzistentnosti zadovoljen, odnosno iznosi manje od 0,1, tada se zbog daljnje vjerodostojnosti provjerava konzistentnost dobivenih odgovora skupine ispitanika, a zatim svih ispitanika. Ako faktor konzistentnosti podataka svih ispitanika iznosi manje od 0,1, potvrđuje se da su podaci uspješno prikupljeni te se mogu koristiti za daljnja istraživanja.




Slika 5.3: Dijagram tijeka postupka i intervjuiranja

U slučaju da tijekom evaluacije provjere konzistentnosti podataka skupine ispitanika ili pri završetku kompletne evaluacije provjere konzistentnosti podataka svih ispitanika te dobivanja nepovoljnog faktora konzistentnosti s vrijednošću većom od 0,1, konzistentnost nije zadovoljena, ponavlja se anketni postupak kod onih ispitanika gdje pojedinačna konzistentnost podataka nije bila zadovoljena.

Na dijagramu tijeka na slici 5.3 obrazloženi su koraci ispitivanja i postupci utvrđivanja faktora konzistentnosti, zadovoljavanja/nezadovoljavanja faktora i postupci za ponavljanje procesa. Konzistentnost je detaljnije obrađena u poglavlju 5.3.

## 5.3. Obrada i provjera konzistentnosti prikupljenih podataka

Kako je navedeno, za potrebe ovog istraživanja najvažnije je bilo usporediti jedan kriterij s drugim jer je jednostavnije uspoređivati parove kriterija, nego sve njih istovremeno [12, 15, 16, 17, 18, 19]. Stručnjaci su uspoređivali sve procijenjene kriterije $a_i$ i $a_j$ ($i.j$ = 1, …, n), gdje je $n$ broj uspoređenih kriterija. Kriterijima su dodijeljene vrijednosti navedene u tablici 5.1 po Saatyevoj skali intenziteta važnosti pomoću matrice usporedbe [5].

### 5.3.1. Provjera konzistentnosti podataka jednog ispitanika

Da bi se unificirali ranije spomenute prometne kriterije željezničkog prijevoza, u tablici 5.3 prikazana je izračunavanje težinskih koeficijenata potkriterija kriterija voznog reda kod jednog ispitanika.

Tablica 5.3: Izračunavanje težinskih koeficijenata kod jednog ispitanika

| Vozni red | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stanje infrastrukture | K1 | 1 | 6 | 7 | 9 | 5 | 3 |
| Udaljenost službenog mjesta | K2 | 1/6 | 1 | 3 | 5 | 1/3 | 1/3 |
| Integracija s drugim modovima prijevoza | K3 | 1/7 | 1/3 | 1 | 3 | 1/5 | 1/5 |
| Promocija | K4 | 1/9 | 1/5 | 1/3 | 1 | 1/7 | 1/7 |
| Trošak trase | K5 | 1/5 | 3 | 5 | 7 | 1 | ½ |
| Trošak vozila | K6 | 1/3 | 3 | 5 | 7 | 2 | 1 |

Iz tablice 5.3 razvidno je da je broj na poziciji (redak K1, stupac K4) 9 i da on odražava stav donositelja odluke da je kriterij K1 ekstremno važniji od K4, tj. da je stanje infrastrukture

ekstremno važnije od promocije kako bi vozni red bio putnicima prihvatljiv a prijevozniku učinkovit i funkcionalan. Donošenjem takvog suda odmah je poznata i vrijednost na poziciji (redak K4, stupac K1) jer ako je K1:K4=9:1, tada je K4:K1=1/9. Na temelju sličnih argumenata može se zaključiti da na dijagonali trebaju biti vrijednosti 1, a da je matrica dijagonalno recipročna, tj. da vrijedi

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ij}}; \text{ za } i,j \leq n \qquad [16]$$

gdje je *n* broj alternativa koje se uspoređuju.

Tablica 5.4: Izračunavanje sume težinskih koeficijenata

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 1 | 6 | 7 | 9 | 5 | 3 |
| K2 | 1/6 | 1 | 3 | 5 | 1/3 | 1/3 |
| K3 | 1/7 | 1/3 | 1 | 3 | 1/5 | 1/5 |
| K4 | 1/9 | 1/5 | 1/3 | 1 | 1/7 | 1/7 |
| K5 | 1/5 | 3 | 5 | 7 | 1 | ½ |
| K6 | 1/3 | 3 | 5 | 7 | 2 | 1 |
| ∑ | **1 601/630** | **13 8/15** | **21 1/3** | **32** | **8 71/105** | **5 37/210** |

Da bi se dobila procjena težina, potrebno je svaku vrijednost iz tablice 5.4 podijeliti sa sumom stupca

$$\frac{1}{1\frac{601}{630}} = 0{,}51178 \qquad [17]$$

te nakon toga izračunati pomoću formule [18] prosječnu vrijednost po redku. Tako dobivene prosječne vrijednosti svakog redka predstavljaju relativne težine pojedinog kriterija (tablica 5.5).

Tablica 5.5: Izračunavanje težine kriterija

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | Težina kriterija |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,51178 | 0,44335 | 0,32813 | 0,28125 | 0,57629 | 0,57958 | **0,45340** |
| K2 | 0,08530 | 0,07389 | 0,14063 | 0,15625 | 0,03842 | 0,06440 | **0,09315** |
| K3 | 0,07311 | 0,02463 | 0,04688 | 0,09375 | 0,02305 | 0,03864 | **0,05001** |
| K4 | 0,05686 | 0,01478 | 0,01563 | 0,03125 | 0,01647 | 0,02760 | **0,02710** |
| K5 | 0,10236 | 0,22167 | 0,23438 | 0,21875 | 0,11526 | 0,09660 | **0,16483** |
| K6 | 0,17059 | 0,22167 | 0,23438 | 0,21875 | 0,23052 | 0,19319 | **0,21152** |

$$\frac{0{,}51178 + 0{,}44335 + 0{,}32813 + 0{,}28125 + 0{,}57629 + 0{,}57958}{6} = 0{,}45340 \qquad [18]$$

Za potrebe provjere konzistentnosti uspoređivanja u parovima izračunata je aproksimativna vrijednost svojstvene vrijednosti recipročne matrice (tablica 5.6). Svaku vrijednost u matrici usporedbe potrebno je pomnožiti s težinom kriterija za stupac nakon čega se izračunaju zbrojevi vrijednosti po redcima:

$$1*0{,}45340 + 6*0{,}09315 + 7*0{,}05001 + 9*0{,}02710 + 5*0{,}16483 + 3*0{,}21152 = 3{,}06494 \qquad [19]$$

Tablica 5.6: Izračunavanje aproksimativnih vrijednosti

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,45340 | 0,55888 | 0,35007 | 0,24387 | 0,82417 | 0,63455 | **3,06494** |
| K2 | 0,07557 | 0,09315 | 0,15003 | 0,13548 | 0,05494 | 0,07051 | **0,57968** |
| K3 | 0,06477 | 0,03105 | 0,05001 | 0,08129 | 0,03297 | 0,04230 | **0,30239** |
| K4 | 0,05038 | 0,01863 | 0,01667 | 0,02710 | 0,02355 | 0,03022 | **0,16654** |
| K5 | 0,09068 | 0,27944 | 0,25005 | 0,18968 | 0,16483 | 0,10576 | **1,08044** |
| K6 | 0,15113 | 0,27944 | 0,25005 | 0,18968 | 0,32967 | 0,21152 | **1,41148** |

Dobivena vrijednost podijeli se s težinom kriterija za redak. Na taj način dobiva se procijenjena (aproksimativna) svojstvena vrijednost za redak (tablica 5.7):

$$\frac{3{,}06494}{0{,}45340} = 6{,}75998 \qquad [20]$$

Tablica 5.7: Izračunavanje procjene svojstvenih vrijednosti

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ | **Procjena svojstvenih vrijednosti** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,45340 | 0,55888 | 0,35007 | 0,24387 | 0,82417 | 0,63455 | **3,06494** | **6,75998** |
| K2 | 0,07557 | 0,09315 | 0,15003 | 0,13548 | 0,05494 | 0,07051 | **0,57968** | **6,22327** |
| K3 | 0,06477 | 0,03105 | 0,05001 | 0,08129 | 0,03297 | 0,04230 | **0,30239** | **6,04666** |
| K4 | 0,05038 | 0,01863 | 0,01667 | 0,02710 | 0,02355 | 0,03022 | **0,16654** | **6,14599** |
| K5 | 0,09068 | 0,27944 | 0,25005 | 0,18968 | 0,16483 | 0,10576 | **1,08044** | **6,55467** |
| K6 | 0,15113 | 0,27944 | 0,25005 | 0,18968 | 0,32967 | 0,21152 | **1,41148** | **6,67316** |

Da bi se dobila jedinstvena procjena, potrebno je izračunati prosjek procjena svojstvenih vrijednosti (tablica 5.8):

$$\frac{6{,}75998 + 6{,}22327 + 6{,}04666 + 6{,}14599 + 6{,}55467 + 6{,}67316}{6} = 6{,}40062 \qquad [21]$$

pri čemu prosječna procijenjena svojstvena vrijednost iznosi $\lambda max$ = 6,40062.

Tablica 5.8: Izračunavanje prosjeka procjene svojstvenih vrijednosti

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ | **Procjena svojstvenih vrijednosti** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,45340 | 0,55888 | 0,35007 | 0,24387 | 0,82417 | 0,63455 | **3,06494** | **6,75998** |
| K2 | 0,07557 | 0,09315 | 0,15003 | 0,13548 | 0,05494 | 0,07051 | **0,57968** | **6,22327** |
| K3 | 0,06477 | 0,03105 | 0,05001 | 0,08129 | 0,03297 | 0,04230 | **0,30239** | **6,04666** |
| K4 | 0,05038 | 0,01863 | 0,01667 | 0,02710 | 0,02355 | 0,03022 | **0,16654** | **6,14599** |
| K5 | 0,09068 | 0,27944 | 0,25005 | 0,18968 | 0,16483 | 0,10576 | **1,08044** | **6,55467** |
| K6 | 0,15113 | 0,27944 | 0,25005 | 0,18968 | 0,32967 | 0,21152 | **1,41148** | **6,67316** |
| Jedinstvena procjena | | | | | | | | **6,40062** |

Osnovni uvjet kod određivanja svojstvene vrijednosti je da najveća svojstvena vrijednost inverzno simetrične matrice s *n* redova mora biti λmax ≥ *n* te je potrebno provjeriti je li taj uvjet zadovoljen. S obzirom da matrica usporedbe ima 6 redova, tj. *n* = 6, slijedi da je 6,40062 > 6. Uvjet je zadovoljen. Sljedeći korak je određivanje indeksa inkonzistencije *CI*:

$$CI = \frac{(\lambda max - n)}{(n-1)} \qquad [22]$$

pri čemu je $\lambda max$ procijenjena svojstvena vrijednost, a *n* broj kriterija ili alternativa (tablica 5.9).

$$CI = \frac{(\lambda max - n)}{(n-1)} = \frac{(6{,}40062 - 6)}{(6-1)} = 0{,}08012 \qquad [23]$$

Tablica 5.9: Izračunavanje indeksa inkonzistencije

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ | **Procjena svojstvenih vrijednosti** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,45340 | 0,55888 | 0,35007 | 0,24387 | 0,82417 | 0,63455 | **3,06494** | **6,75998** |
| K2 | 0,07557 | 0,09315 | 0,15003 | 0,13548 | 0,05494 | 0,07051 | **0,57968** | **6,22327** |
| K3 | 0,06477 | 0,03105 | 0,05001 | 0,08129 | 0,03297 | 0,04230 | **0,30239** | **6,04666** |
| K4 | 0,05038 | 0,01863 | 0,01667 | 0,02710 | 0,02355 | 0,03022 | **0,16654** | **6,14599** |
| K5 | 0,09068 | 0,27944 | 0,25005 | 0,18968 | 0,16483 | 0,10576 | **1,08044** | **6,55467** |
| K6 | 0,15113 | 0,27944 | 0,25005 | 0,18968 | 0,32967 | 0,21152 | **1,41148** | **6,67316** |
| Jedinstvena procjena | | | | | | | | **6,40062** |
| CI | | | | | | | | **0,08012** |

Što je vrijednost indeksa inkonzistencije manja, to je veća inkonzistentnost matrice.

Tablica 5.10: Izračunavanje omjera inkonzistencije

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ | **Procjena svojstvenih vrijednosti** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,45340 | 0,55888 | 0,35007 | 0,24387 | 0,82417 | 0,63455 | **3,06494** | **6,75998** |
| K2 | 0,07557 | 0,09315 | 0,15003 | 0,13548 | 0,05494 | 0,07051 | **0,57968** | **6,22327** |
| K3 | 0,06477 | 0,03105 | 0,05001 | 0,08129 | 0,03297 | 0,04230 | **0,30239** | **6,04666** |
| K4 | 0,05038 | 0,01863 | 0,01667 | 0,02710 | 0,02355 | 0,03022 | **0,16654** | **6,14599** |
| K5 | 0,09068 | 0,27944 | 0,25005 | 0,18968 | 0,16483 | 0,10576 | **1,08044** | **6,55467** |
| K6 | 0,15113 | 0,27944 | 0,25005 | 0,18968 | 0,32967 | 0,21152 | **1,41148** | **6,67316** |
| Jedinstvena procjena | | | | | | | | **6,40062** |
| CI | | | | | | | | **0,08012** |
| CR | | | | | | | | **0,06410** |

Dobivena vrijednost uspoređuje se sa slučajnim koeficijentom inkonzistencije RI, a vrijednosti su dane Saatyevom tablicom (tablica 5.2). Da bi se odredilo je li uspoređivanje bilo konzistentno, potrebno je odrediti omjer inkonzistencije, odnosno omjer indeksa inkonzistentnosti i slučajnog koeficijenta inkonzistencije (tablica 5.10):

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad [24]$$

$$CR = \frac{0{,}08012}{1{,}25} = 0{,}06410 \quad [25]$$

S obzirom da je dobiveni broj manji od 0,1, smatra se da je uspoređivanje u parovima provedeno konzistentno.

### 5.3.2. Provjera konzistentnosti podataka skupine ispitanika

Da bi istraživanje bilo što vjerodostojnije, prvo je provjerena konzistentnost podataka po skupinama ispitanika, zatim i konzistentnost podataka svih ispitanika. Skupine ispitanika formirane su prema njihovu radnom mjestu, odnosno stručnom području kojim se bave. Tako je iz MMPI-a sudjelovalo devet stručnjaka/ispitanika, HŽ Infrastrukture i HŽPP-a 19 stručnjaka, Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti dva stručnjaka, jedinica regionalne samouprave šest stručnjaka, Klastera intermodalnog prijevoza jedan stručnjak, Integriranog prometa zagrebačkog područja jedan stručnjak, a ostala tri stručnjaka su iz redova akademske zajednice.

Da bi se dobilo objektivno mišljenje stručnjaka, u pojedinim skupinama ispitanika potrebno je ponoviti isti postupak kao i kod određivanja stava pojedinog ispitanika. Razlika je vidljiva u prvom koraku postupka u kojemu je za svaki kriterij ili potkriterij potrebno izračunati geometrijsku sredinu svih težinskih faktora koje su stručnjaci iz pojedine skupine dodjeljivali kriteriju ili potkriterijima. Geometrijska sredina je statistički pojam koji za određeni skup označava n-ti korijen umnoška svih članova skupa. Kao i aritmetička sredina, navedena mjera je središnje tendencije, a pretežno se koristi kao mjera prosječne brzine određenih promjena. U tablici 5.11 prikazano je izračunavanje težinskih koeficijenata potkriterija kriterija voznog reda pomoću geometrijske sredine.

Tablica 5.11: Izračunavanje težinskih koeficijenata kod skupine ispitanika

| Vozni red | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stanje infrastrukture | K1 | 1 | 2/5 | 1/3 | 1 4/5 | 5/7 | 1 4/7 |
| Udaljenost službenog mjesta | K2 | 2 1/2 | 1 | 3/4 | 2 3/5 | 1 1/6 | 2 1/6 |
| Integracija s drugim modovima prijevoza | K3 | 2 7/9 | 1 1/3 | 1 | 3 | 1 1/5 | 2 2/5 |
| Promocija | K4 | 5/9 | 2/5 | 1/3 | 1 | 3/8 | 5/7 |
| Trošak trase | K5 | 1 2/5 | 6/7 | 5/6 | 2 3/8 | 1 | 2 4/5 |
| Trošak vozila | K6 | 2/3 | 1/2 | 2/5 | 1 1/3 | 1/3 | 1 |

Tablica 5.12: Izračunavanje sume težinskih koeficijenata

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 1 | 2/5 | 1/3 | 1 4/5 | 5/7 | 1 4/7 |
| K2 | 2 1/2 | 1 | ¾ | 2 3/5 | 1 1/6 | 2 1/6 |
| K3 | 2 7/9 | 1 1/3 | 1 | 3 | 1 1/5 | 2 2/5 |
| K4 | 5/9 | 2/5 | 1/3 | 1 | 3/8 | 5/7 |
| K5 | 1 2/5 | 6/7 | 5/6 | 2 3/8 | 1 | 2 4/5 |
| K6 | 2/3 | ½ | 2/5 | 1 1/3 | 1/3 | 1 |
| ∑ | **8 746/879** | **4 48/101** | **3 329/484** | **12 7/109** | **4 538/673** | **10 9/13** |

Da bi se dobila procjena težina, potrebno je svaku vrijednost u tablici 5.12 podijeliti sa sumom stupca

$$\frac{1}{8\frac{746}{879}} = 0{,}11301 \qquad [26]$$

te nakon toga izračunati prosječnu vrijednost po redku. Vrijednosti dobivene kao prosjek relativne su težine pojedinih kriterija (tablica 5.13).

$$\frac{0{,}11301 + 0{,}08996 + 0{,}09758 + 0{,}14920 + 0{,}15031 + 0{,}14660}{6} = 0{,}12444 \qquad [27]$$

Tablica 5.13: Izračunavanje težine kriterija

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | Težina kriterija |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,11301 | 0,08996 | 0,09758 | 0,14920 | 0,15031 | 0,14660 | **0,12444** |
| K2 | 0,28072 | 0,22345 | 0,19971 | 0,21441 | 0,24057 | 0,20369 | **0,22709** |
| K3 | 0,31474 | 0,30407 | 0,27176 | 0,24743 | 0,24916 | 0,22560 | **0,26879** |
| K4 | 0,06278 | 0,08639 | 0,09104 | 0,08289 | 0,07766 | 0,06705 | **0,07797** |
| K5 | 0,15666 | 0,19354 | 0,22726 | 0,19682 | 0,20836 | 0,26354 | **0,20770** |
| K6 | 0,07209 | 0,10260 | 0,11266 | 0,10925 | 0,07394 | 0,09353 | **0,09401** |

Za potrebe provjere konzistentnosti uspoređivanja u parovima izračunata je aproksimativna vrijednost svojstvene vrijednosti recipročne matrice. Svaku vrijednost u matrici usporedbe potrebno je pomnožiti s težinom kriterija za stupac nakon čega se izračunaju zbrojevi vrijednosti po redcima (tablica 5.14):

$$1*0{,}12444 + \frac{2}{5}*0{,}22709 + \frac{1}{3}*0{,}26879 + 1\frac{4}{5}*0{,}07797 + \frac{5}{7}*0{,}20770 + 1\frac{4}{7}*0{,}09401 = 0{,}74992 \quad [28]$$

Tablica 5.14: Izračunavanje aproksimativnih vrijednosti

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,12444 | 0,09142 | 0,09651 | 0,14034 | 0,14983 | 0,14737 | **0,74992** |
| K2 | 0,30911 | 0,22709 | 0,19753 | 0,20168 | 0,23980 | 0,20475 | **1,37996** |
| K3 | 0,34658 | 0,30902 | 0,26879 | 0,23274 | 0,24836 | 0,22677 | **1,63226** |
| K4 | 0,06914 | 0,08779 | 0,09005 | 0,07797 | 0,07742 | 0,06739 | **0,46975** |
| K5 | 0,17251 | 0,19669 | 0,22478 | 0,18514 | 0,20770 | 0,26491 | **1,25171** |
| K6 | 0,07939 | 0,10427 | 0,11143 | 0,10276 | 0,07371 | 0,09401 | **0,56557** |

Dobivena vrijednost podijeli se s težinom kriterija za redak. Na taj način dobiva se procijenjena (aproksimativna) svojstvena vrijednost za redak (tablica 5.15):

$$\frac{0{,}74992}{0{,}12444} = 6{,}02617 \quad [29]$$

Tablica 5.15: Izračunavanje procjene svojstvenih vrijednosti

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ | **Procjena svojstvenih vrijednosti** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,12444 | 0,09142 | 0,09651 | 0,14034 | 0,14983 | 0,14737 | **0,74992** | **6,02617** |
| K2 | 0,30911 | 0,22709 | 0,19753 | 0,20168 | 0,23980 | 0,20475 | **1,37996** | **6,07671** |
| K3 | 0,34658 | 0,30902 | 0,26879 | 0,23274 | 0,24836 | 0,22677 | **1,63226** | **6,07260** |
| K4 | 0,06914 | 0,08779 | 0,09005 | 0,07797 | 0,07742 | 0,06739 | **0,46975** | **6,02493** |
| K5 | 0,17251 | 0,19669 | 0,22478 | 0,18514 | 0,20770 | 0,26491 | **1,25171** | **6,02667** |
| K6 | 0,07939 | 0,10427 | 0,11143 | 0,10276 | 0,07371 | 0,09401 | **0,56557** | **6,01594** |

Da bi se dobila jedinstvena procjena, potrebno je izračunati prosjek procjena svojstvenih vrijednosti (tablica 5.16):

$$\frac{6{,}02617 + 6{,}07671 + 6{,}07260 + 6{,}02493 + 6{,}02667 + 6{,}01594}{6} = 6{,}04050 \quad [30]$$

prema čemu prosječna procijenjena svojstvena vrijednost iznosi λmax = 6,04050.

Tablica 5.16: Izračunavanje prosjeka procjene svojstvenih vrijednosti

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ | **Procjena svojstvenih vrijednosti** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,12444 | 0,09142 | 0,09651 | 0,14034 | 0,14983 | 0,14737 | **0,74992** | **6,02617** |
| K2 | 0,30911 | 0,22709 | 0,19753 | 0,20168 | 0,23980 | 0,20475 | **1,37996** | **6,07671** |
| K3 | 0,34658 | 0,30902 | 0,26879 | 0,23274 | 0,24836 | 0,22677 | **1,63226** | **6,07260** |
| K4 | 0,06914 | 0,08779 | 0,09005 | 0,07797 | 0,07742 | 0,06739 | **0,46975** | **6,02493** |
| K5 | 0,17251 | 0,19669 | 0,22478 | 0,18514 | 0,20770 | 0,26491 | **1,25171** | **6,02667** |
| K6 | 0,07939 | 0,10427 | 0,11143 | 0,10276 | 0,07371 | 0,09401 | **0,56557** | **6,01594** |
| Jedinstvena procjena | | | | | | | | **6,04050** |

Osnovni uvjet kod određivanja svojstvene vrijednosti je da najveća svojstvena vrijednost inverzno simetrične matrice s *n* redova mora biti $\lambda max \geq n$ te je potrebno provjeriti je li uvjet zadovoljen. S obzirom da matrica usporedbe ima 6 redova, tj. $n = 6$, slijedi da je $6{,}04050 > 6$. Uvjet je zadovoljen. Sljedeći korak je određivanje indeksa inkonzistencije *CI* (tablica 5.17):

$$CI = \frac{(\lambda max - n)}{(n-1)} \qquad [31]$$

pri čemu je $\lambda max$ procijenjena svojstvena vrijednost, a *n* broj kriterija ili alternativa.

$$CI = \frac{(\lambda max - n)}{(n-1)} = \frac{(6{,}04050 - 6)}{(6-1)} = 0{,}00810 \qquad [32]$$

Tablica 5.17: Izračunavanje indeksa inkonzistencije

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ | **Procjena svojstvenih vrijednosti** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,12444 | 0,09142 | 0,09651 | 0,14034 | 0,14983 | 0,14737 | **0,74992** | **6,02617** |
| K2 | 0,30911 | 0,22709 | 0,19753 | 0,20168 | 0,23980 | 0,20475 | **1,37996** | **6,07671** |
| K3 | 0,34658 | 0,30902 | 0,26879 | 0,23274 | 0,24836 | 0,22677 | **1,63226** | **6,07260** |
| K4 | 0,06914 | 0,08779 | 0,09005 | 0,07797 | 0,07742 | 0,06739 | **0,46975** | **6,02493** |
| K5 | 0,17251 | 0,19669 | 0,22478 | 0,18514 | 0,20770 | 0,26491 | **1,25171** | **6,02667** |
| K6 | 0,07939 | 0,10427 | 0,11143 | 0,10276 | 0,07371 | 0,09401 | **0,56557** | **6,01594** |
| Jedinstvena procjena | | | | | | | | **6,04050** |
| CI | | | | | | | | **0,00810** |

Što je vrijednost indeksa inkonzistencije manja, to je veća inkonzistentnost matrice.

Dobivena vrijednost uspoređuje se sa slučajnim koeficijentom inkonzistencije RI, a vrijednosti su dane Saatyevom tablicom (tablica 5.2). Da bi se odredilo je li uspoređivanje bilo konzistentno, potrebno je odrediti omjer inkonzistencije, odnosno omjer indeksa inkonzistentnosti i slučajnog koeficijenta inkonzistencije (tablica 5.18):

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad [33]$$

$$CR = \frac{0{,}00810}{1{,}25} = 0{,}00648 \quad [34]$$

S obzirom da je dobiveni broj manji od 0,1, smatra se da je uspoređivanje u parovima provedeno konzistentno.

Tablica 5.18: Izračunavanje omjera inkonzistencije

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ | **Procjena svojstvenih vrijednosti** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,12444 | 0,09142 | 0,09651 | 0,14034 | 0,14983 | 0,14737 | **0,74992** | **6,02617** |
| K2 | 0,30911 | 0,22709 | 0,19753 | 0,20168 | 0,23980 | 0,20475 | **1,37996** | **6,07671** |
| K3 | 0,34658 | 0,30902 | 0,26879 | 0,23274 | 0,24836 | 0,22677 | **1,63226** | **6,07260** |
| K4 | 0,06914 | 0,08779 | 0,09005 | 0,07797 | 0,07742 | 0,06739 | **0,46975** | **6,02493** |
| K5 | 0,17251 | 0,19669 | 0,22478 | 0,18514 | 0,20770 | 0,26491 | **1,25171** | **6,02667** |
| K6 | 0,07939 | 0,10427 | 0,11143 | 0,10276 | 0,07371 | 0,09401 | **0,56557** | **6,01594** |
| Jedinstvena procjena | | | | | | | | **6,04050** |
| CI | | | | | | | | **0,00810** |
| CR | | | | | | | | **0,00648** |

### 5.3.3. Provjera konzistentnosti podataka svih ispitanika

Da bi se dobilo ukupno mišljenje svih ispitanika (ranije utvrđen 41 stručnjak), potrebno je ponoviti isti postupak kao i kod određivanja stava pojedinog ispitanika s time da se u prvom koraku postupka za svaki kriterij ili potkriterij izračunava geometrijska sredina svih težinskih faktora koje su stručnjaci iz pojedine skupine dodjeljivali pojedinom kriteriju ili potkriteriju. Primjenjuje se isti postupak kao kod skupine stručnjaka. U tablici 5.19 prikazano je

izračunavanje težinskih koeficijenata potkriterija kriterija voznog reda pomoću geometrijske sredine.

Tablica 5.19: Izračunavanje težinskih koeficijenata kod svih ispitanika

| Vozni red | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stanje infrastrukture | K1 | 1 | 2 2/5 | 1 1/2 | 3 6/7 | 3 3/8 | 3 1/2 |
| Udaljenost službenog mjesta | K2 | 2/5 | 1 | 5/8 | 2 1/4 | 1 4/7 | 1 5/6 |
| Integracija s drugim modovima prijevoza | K3 | 2/3 | 1 5/8 | 1 | 3 1/3 | 2 4/9 | 2 5/8 |
| Promocija | K4 | 1/4 | 4/9 | 1/3 | 1 | 3/4 | 7/9 |
| Trošak trase | K5 | 2/7 | 5/8 | 2/5 | 1 1/3 | 1 | 4/5 |
| Trošak vozila | K6 | 2/7 | 1/2 | 3/8 | 1 2/7 | 1 1/3 | 1 |

Tablica 5.20: Izračunavanje sume težinskih koeficijenata

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 1 | 2 2/5 | 1 ½ | 3 6/7 | 3 3/8 | 3 ½ |
| K2 | 2/5 | 1 | 5/8 | 2 1/4 | 1 4/7 | 1 5/6 |
| K3 | 2/3 | 1 5/8 | 1 | 3 1/3 | 2 4/9 | 2 5/8 |
| K4 | 1/4 | 4/9 | 1/3 | 1 | 3/4 | 7/9 |
| K5 | 2/7 | 5/8 | 2/5 | 1 1/3 | 1 | 4/5 |
| K6 | 2/7 | ½ | 3/8 | 1 2/7 | 1 1/3 | 1 |
| ∑ | **2 857/951** | **6 116/179** | **4 170/669** | **13 3/148** | **10 307/603** | **10 237/401** |

Da bi se dobila procjena težina, potrebno je svaku vrijednost u tablici 5.20 podijeliti sa sumom stupca

$$\frac{1}{2\frac{857}{951}} = 0{,}34469 \qquad [35]$$

pa izračunati prosječnu vrijednost po redku. Vrijednosti dobivene kao prosjek relativne su težine pojedinih kriterija (tablica 5.21).

$$\frac{0{,}34469 + 0{,}36207 + 0{,}36265 + 0{,}29654 + 0{,}32165 + 0{,}33401}{6} = 0{,}33693 \qquad [36]$$

Tablica 5.21: Izračunavanje težine kriterija

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | Težina kriterija |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,34469 | 0,36207 | 0,36265 | 0,29654 | 0,32165 | 0,33401 | 0,33693 |
| K2 | 0,14320 | 0,15042 | 0,14551 | 0,17159 | 0,15031 | 0,17378 | 0,15580 |
| K3 | 0,22343 | 0,24301 | 0,23507 | 0,25350 | 0,23292 | 0,24791 | 0,23931 |
| K4 | 0,08928 | 0,06733 | 0,07122 | 0,07680 | 0,07154 | 0,07294 | 0,07485 |
| K5 | 0,10197 | 0,09522 | 0,09603 | 0,10216 | 0,09516 | 0,07693 | 0,09458 |
| K6 | 0,09744 | 0,08195 | 0,08953 | 0,09942 | 0,12842 | 0,09442 | 0,09853 |

Za potrebe provjere konzistentnosti uspoređivanja u parovima izračunata je aproksimativna vrijednost svojstvene vrijednosti recipročne matrice. Svaku vrijednost u matrici usporedbe potrebno je pomnožiti s težinom kriterija za stupac, zatim se izračunaju zbrojevi vrijednosti po redcima (tablica 5.22):

$$1*0{,}33693 + 2\frac{2}{5}*0{,}15580 + 1\frac{1}{52}*0{,}23931 + 3\frac{6}{7}*0{,}07485 + 3\frac{3}{8}*0{,}09458 + 3\frac{1}{2}*0{,}09853 = 2{,}03839 \quad [37]$$

Tablica 5.22: Izračunavanje aproksimativnih vrijednosti

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,33693 | 0,37502 | 0,36919 | 0,28900 | 0,31970 | 0,34855 | **2,03839** |
| K2 | 0,13998 | 0,15580 | 0,14813 | 0,16723 | 0,14940 | 0,18135 | **0,94188** |
| K3 | 0,21840 | 0,25170 | 0,23931 | 0,24706 | 0,23151 | 0,25870 | **1,44667** |
| K4 | 0,08727 | 0,06974 | 0,07250 | 0,07485 | 0,07111 | 0,07612 | **0,45158** |
| K5 | 0,09968 | 0,09863 | 0,09776 | 0,09956 | 0,09458 | 0,08028 | **0,57049** |
| K6 | 0,09525 | 0,08488 | 0,09114 | 0,09689 | 0,12764 | 0,09853 | **0,59433** |

Tablica 5.23: Izračunavanje procjene svojstvenih vrijednosti

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ | **Procjena svojstvenih vrijednosti** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,33693 | 0,37502 | 0,36919 | 0,28900 | 0,31970 | 0,34855 | **2,03839** | **6,04982** |
| K2 | 0,13998 | 0,15580 | 0,14813 | 0,16723 | 0,14940 | 0,18135 | **0,94188** | **6,04540** |
| K3 | 0,21840 | 0,25170 | 0,23931 | 0,24706 | 0,23151 | 0,25870 | **1,44667** | **6,04529** |
| K4 | 0,08727 | 0,06974 | 0,07250 | 0,07485 | 0,07111 | 0,07612 | **0,45158** | **6,03303** |
| K5 | 0,09968 | 0,09863 | 0,09776 | 0,09956 | 0,09458 | 0,08028 | **0,57049** | **6,03191** |
| K6 | 0,09525 | 0,08488 | 0,09114 | 0,09689 | 0,12764 | 0,09853 | **0,59433** | **6,03204** |

Dobivena vrijednost iz tablice 5.22 podijeli se s težinom kriterija za redak. Na taj način dobiva se procijenjena (aproksimativna) svojstvena vrijednost za redak (tablica 5.23):

$$\frac{2{,}03839}{0{,}33693} = 6{,}04982 \qquad [38]$$

Da bi se dobila jedinstvena procjena, potrebno je izračunati prosjek procjena svojstvenih vrijednosti (tablica 5.24):

$$\frac{6{,}04982 + 6{,}04540 + 6{,}04529 + 6{,}03303 + 6{,}03191 + 6{,}03204}{6} = 6{,}03958 \qquad [39]$$

prema čemu prosječna procijenjena svojstvena vrijednost iznosi λmax = 6,03958.

Tablica 5.24: Izračunavanje prosjeka procjene svojstvenih vrijednosti

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ | **Procjena svojstvenih vrijednosti** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,33693 | 0,37502 | 0,36919 | 0,28900 | 0,31970 | 0,34855 | **2,03839** | **6,04982** |
| K2 | 0,13998 | 0,15580 | 0,14813 | 0,16723 | 0,14940 | 0,18135 | **0,94188** | **6,04540** |
| K3 | 0,21840 | 0,25170 | 0,23931 | 0,24706 | 0,23151 | 0,25870 | **1,44667** | **6,04529** |
| K4 | 0,08727 | 0,06974 | 0,07250 | 0,07485 | 0,07111 | 0,07612 | **0,45158** | **6,03303** |
| K5 | 0,09968 | 0,09863 | 0,09776 | 0,09956 | 0,09458 | 0,08028 | **0,57049** | **6,03191** |
| K6 | 0,09525 | 0,08488 | 0,09114 | 0,09689 | 0,12764 | 0,09853 | **0,59433** | **6,03204** |
| Jedinstvena procjena | | | | | | | | **6,03958** |

Osnovni uvjet kod određivanja svojstvene vrijednosti je da najveća svojstvena vrijednost inverzno simetrične matrice s *n* redova mora biti $\lambda max \geq n$ te je potrebno provjeriti je li uvjet zadovoljen. S obzirom da matrica usporedbe ima 6 redova, tj. $n = 6$, slijedi da je $6{,}03958 > 6$. Uvjet je zadovoljen. Sljedeći korak je određivanje indeksa inkonzistencije *CI* (tablica 5.25):

$$CI = \frac{(\lambda max - n)}{(n-1)} \qquad [40]$$

pri čemu je $\lambda max$ procijenjena svojstvena vrijednost, a *n* broj kriterija ili alternativa.

$$CI = \frac{(\lambda max - n)}{(n-1)} = \frac{(6{,}03958 - 6)}{(6-1)} = 0{,}00792 \qquad [41]$$

Tablica 5.25: Izračunavanje indeksa inkonzistencije

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ | **Procjena svojstvenih vrijednosti** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,33693 | 0,37502 | 0,36919 | 0,28900 | 0,31970 | 0,34855 | **2,03839** | **6,04982** |
| K2 | 0,13998 | 0,15580 | 0,14813 | 0,16723 | 0,14940 | 0,18135 | **0,94188** | **6,04540** |
| K3 | 0,21840 | 0,25170 | 0,23931 | 0,24706 | 0,23151 | 0,25870 | **1,44667** | **6,04529** |
| K4 | 0,08727 | 0,06974 | 0,07250 | 0,07485 | 0,07111 | 0,07612 | **0,45158** | **6,03303** |
| K5 | 0,09968 | 0,09863 | 0,09776 | 0,09956 | 0,09458 | 0,08028 | **0,57049** | **6,03191** |
| K6 | 0,09525 | 0,08488 | 0,09114 | 0,09689 | 0,12764 | 0,09853 | **0,59433** | **6,03204** |
| Jedinstvena procjena | | | | | | | | **6,03958** |
| CI | | | | | | | | **0,00792** |

Što je vrijednost indeksa inkonzistencije manja, to je veća inkonzistentnost matrice.

Tablica 5.26: Izračunavanje omjera inkonzistencije

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | ∑ | **Procjena svojstvenih vrijednosti** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K1 | 0,33693 | 0,37502 | 0,36919 | 0,28900 | 0,31970 | 0,34855 | **2,03839** | **6,04982** |
| K2 | 0,13998 | 0,15580 | 0,14813 | 0,16723 | 0,14940 | 0,18135 | **0,94188** | **6,04540** |
| K3 | 0,21840 | 0,25170 | 0,23931 | 0,24706 | 0,23151 | 0,25870 | **1,44667** | **6,04529** |
| K4 | 0,08727 | 0,06974 | 0,07250 | 0,07485 | 0,07111 | 0,07612 | **0,45158** | **6,03303** |
| K5 | 0,09968 | 0,09863 | 0,09776 | 0,09956 | 0,09458 | 0,08028 | **0,57049** | **6,03191** |
| K6 | 0,09525 | 0,08488 | 0,09114 | 0,09689 | 0,12764 | 0,09853 | **0,59433** | **6,03204** |
| Jedinstvena procjena | | | | | | | | **6,03958** |
| CI | | | | | | | | **0,00792** |
| CR | | | | | | | | **0,00633** |

Dobivena vrijednost iz tablice 5.25 uspoređuje se sa slučajnim koeficijentom inkonzistencije *RI*, a vrijednosti su dane Saatyevom tablicom (tablica 5.2). Da bi se odredilo je li uspoređivanje bilo konzistentno, potrebno je odrediti omjer inkonzistencije, odnosno omjer indeksa inkonzistentnosti i slučajnog koeficijenta inkonzistencije (tablica 5.26):

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad [42]$$

$$CR = \frac{0{,}00792}{1{,}25} = 0{,}00633 \quad [43]$$

S obzirom da je dobiveni broj manji od 0,1, smatra se da je uspoređivanje u parovima provedeno konzistentno.

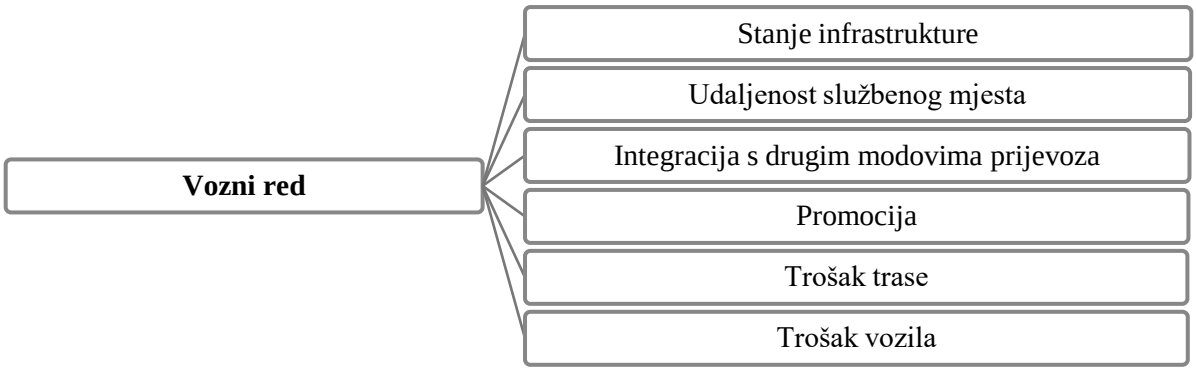
# 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Mišljenja stručnjaka, odnosno njihovo ocjenjivanje i dodjeljivanje vrijednosti unaprijed definiranim kriterijima i potkriterijima usluga od javnog značaja, omogućilo je vrednovanje svakoga pojedinog kriterija i utvrđivanje prosječne sume težinskog kriterija. Dobivenim rezultatima, odnosno vrijednostima svakoga potkriterija moguće je utjecati na ugovore o javnim uslugama u prijevozu te utvrditi isplativost pojedine relacije prijevoza.

Za potrebe istraživanja odabrane su tri pruge različite kategorizacije. Simulacija studije slučaja izrađena je na lokalnoj, regionalnoj i međunarodnoj pruzi. Analizirane su komercijalne brzine (prosječna brzina na temelju udaljenosti rute i vremena putovanja, uključujući i vrijeme provedeno u službenim mjestima) za lokalnu prugu Karlovac – Metlika – DG, regionalnu prugu Zaprešić – Čakovec i međunarodnu prugu Zagreb – Rijeka.

## 6.1. Vrednovanje kriterija voznog reda

Kao što je navedeno, vozni red karakteriziraju potkriteriji kao što su stanje infrastrukture, udaljenost službenih mjesta, integracija s drugim modovima prijevoza, promocija usluge prijevoza, trošak trase i trošak vozila (slika 6.1).




Slika 6.1: Kriterij voznog reda

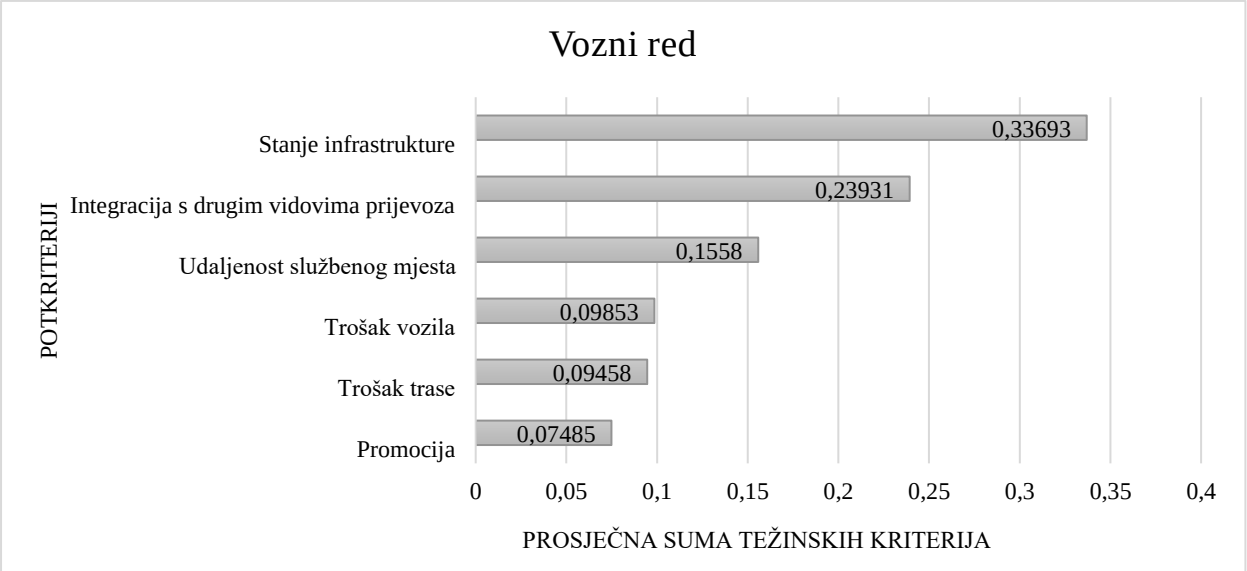
Svaki potkriterij potrebno je vrednovati i dodijeliti mu težinski koeficijent kako bi se usluga mogla dalje vrednovati i mjeriti (tablica 6.1). Na temelju kriterija voznog reda stvara se baza podataka koja služi za daljnja istraživanja i kao podloga za daljnja ugovaranja usluge i eventualne pregovore s lokalnom samoupravom. Egzaktni podaci nužni su za uvrštavanje u model kojim će utjecati na rezultat, odnosno PSO ugovor na način da povećanjem, odnosno

smanjivanjem pojedinih kriterija proizlazi povoljno rješenje za sve potpisnike ugovora, odnosno aktere javnog prijevoza.

Tablica 6.1: Prosječna suma težinskih koeficijenata za kriterij voznog reda

| **Vozni red** | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | Prosječna suma težinskih koeficijenata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stanje infrastrukture | 0,34469 | 0,36207 | 0,36265 | 0,29654 | 0,32165 | 0,33401 | **0,33693** |
| Udaljenost službenog mjesta | 0,14320 | 0,15042 | 0,14551 | 0,17159 | 0,15031 | 0,17378 | **0,15580** |
| Integracija s drugim modovima prijevoza | 0,22343 | 0,24301 | 0,23507 | 0,25350 | 0,23292 | 0,24791 | **0,23931** |
| Promocija | 0,08928 | 0,06733 | 0,07122 | 0,07680 | 0,07154 | 0,07294 | **0,07485** |
| Trošak trase | 0,10197 | 0,09522 | 0,09603 | 0,10216 | 0,09516 | 0,07693 | **0,09458** |
| Trošak vozila | 0,09744 | 0,08195 | 0,08953 | 0,09942 | 0,12842 | 0,09442 | **0,09853** |

Kriterij voznog reda (slika 6.2) s pripadajućim potkriterijima jedan je od najvažnijih kriterija koji utječu na unificirani model PSO ugovora. Komercijalna brzina ovisi o stanju infrastrukture, broju zaustavljanja, trajanju zaustavljanja i karakteristikama voznog parka.




Slika 6.2: Rezultati vrednovanja kriterija voznog reda

Koliko je stanje infrastrukture važno, govori činjenica da su lokalne pruge tehnički osposobljene za vrlo niske brzine od 40 km/h, uz izuzetak kratkih dionica koje su osposobljene za 60 km/h. Također, problem su ograničenja od 20 km/h na ulazima u gotovo sve kolodvore, što povlači preduga vremena putovanja pojedinog vlaka, uz vrlo niske komercijalne brzine.

Tako vrijeme potrebno da se prijeđe udaljenost od 31 km na lokalnoj pruzi između Karlovca i Kamanja iznosi jedan sat, što znači da vlak prijeđe put od pola kilometra u jednoj minuti. Uzimajući u obzir navedeno, očekivano je mišljenje stručnjaka prema kojemu je stanje infrastrukture, koje uključuje gornji i donji ustroj pruge, broj kolosijeka i odgovarajuću signalizaciju, jedan od najvažnijih potkriterija za pružanje kvalitetne usluge prijevoza. Prosječna suma težinskih kriterija za taj potkriterij iznosi 0,33693, što pokazuje da je stanje infrastrukture mnogo važnije od ostalih potkriterija.

Prema mišljenju stručnjaka potkriterij integracije s drugim modovima prijevoza po važnosti je na drugom mjestu. Prosječna suma težinskih kriterija za taj potkriterij iznosi 0,23931. Da bi se bolje razumio ovaj potkriterij kojemu su stručnjaci dali veliku važnost, potrebno je pojasniti pojam čvora. Čvorovi su intermodalni objekti uspostavljeni na mjestima promjene modova prijevoza integrirane mreže urbanog prijevoza. Navedeni objekti služe svakodnevnim putnicima kako bi im se pružila prijevoznu uslugu povezivanja s ostalim dijelovima mreže javnog prijevoza. Pri tome je bitno da imaju osigurana parkirališna mjesta za osobna vozila i bicikle te da im je omogućena jednostavna pristupačnost biciklima i pješačenjem. Glavna karakteristika navedene kategorije je kratko čekanje putnika u službenom mjestu, te zadovoljavajuća informiranost putnika o dostupnim prijevoznim rutama, što mora biti dostupno na što većem broju komunikacijskih medija (na istaknutim lokacijama). Čvorovi trebaju biti pristupačni svim kategorijama putnika i adekvatno infrastrukturno opremljeni kako bi zaštitili putnike od različitih vremenskih uvjeta. Razlikuju se regionalni intermodalni čvor, lokalni intermodalni čvor i mjesta integracije.

Regionalni intermodalni čvor je visokoga regionalnog značaja. Regionalni i lokalni vlakovi opslužuju tu vrstu čvorova pružajući velik broj dnevnih polazaka i dolazaka. Takvi čvorovi nalaze se u urbanom okružju. U njima su integrirani željeznički kolodvor sa svom potrebnom infrastrukturom za parkiranje bicikala i automobila, i autobusni kolodvor ili stajalište. U čvoru autobusi dovoze lokalne putnike koji će presjesti na vlak i nastaviti svoje putovanje prema većim središtima, uz učestalije polaske, kraće vrijeme putovanja i brži nastavak putovanja nakon presjedanja u točki integracije i kupnju jedne prijevozne isprave.

Lokalni intermodalni čvor je visokoga lokalnog značaja. Tu vrstu čvorova opslužuju samo lokalni vlakovi koji prevoze putnike s manje naseljenih područja u županiji. Na taj način povećava se dostupnost regionalnih vlakova u regionalnim intermodalnim čvorovima. U njima su integrirani željeznički kolodvor ili stajalište sa svom potrebnom infrastrukturom za parkiranje bicikala i automobila, i autobusno stajalište.

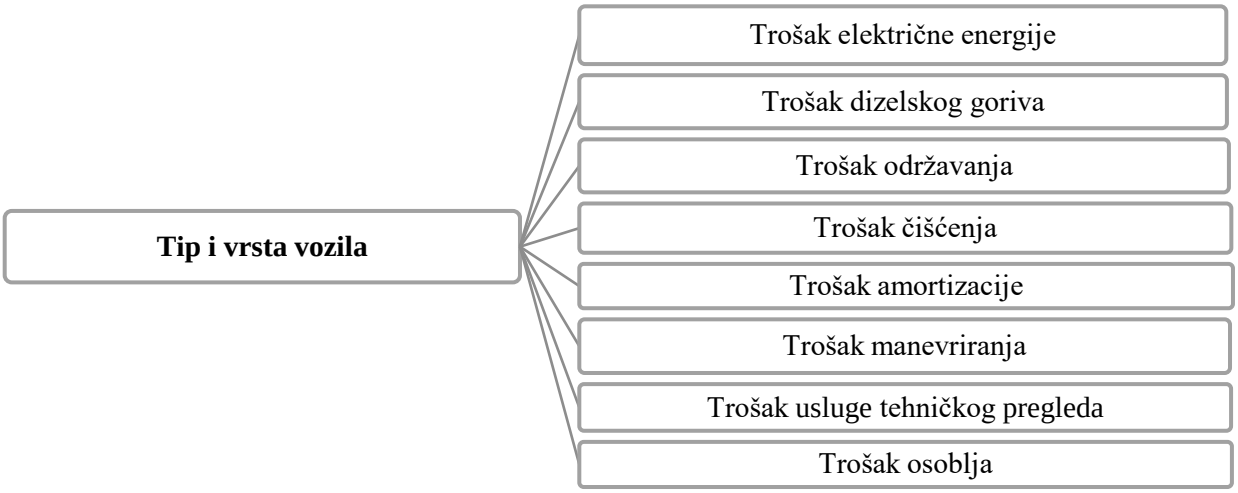
Mjesta integracije čvorovi su najnižeg značaja. Na takvim mjestima sastaju se najmanje dva ili više modova prijevoza. Mjesta integracije predstavljaju posebna lokalna mjesta na kojima stanovnici lokalnih sela (ruralnog područja) imaju pristup željezničkoj usluzi. Do vlaka mogu doći koristeći osobni automobil, motocikl, bicikl ili autobus. U njima su integrirani željezničko stajalište sa svom potrebnom infrastrukturom, i autobusno stajalište.

Potkriterij udaljenosti stajališta nalazi se na trećem mjestu s prosječnom sumom težinskih kriterija 0,15580. Prema mišljenju stručnjaka udaljenost stajališta jedan je od važnijih potkriterija koji utječe na izbor javnog sredstva prijevoza kod korisnika. Ako su pružna mreža i službena mjesta na njoj svrsishodno raspoređeni, korisnicima je olakšan pristup i korištenje. Takav optimalan raspored udaljenosti jednoga službenog mjesta od drugog omogućava pješačenje ili eventualno korištenje bicikala, što znači da za korisnika prijevozne usluge nema dodatnih troškova koje iziskuju druga prijevozna sredstva.

Prema mišljenjima stručnjaka promocija, trošak trase i trošak vozila podjednako su važni, no ipak znatno manje od prethodno obrađenih potkriterija.

## 6.2. Vrednovanje kriterija tipa i vrste vozila

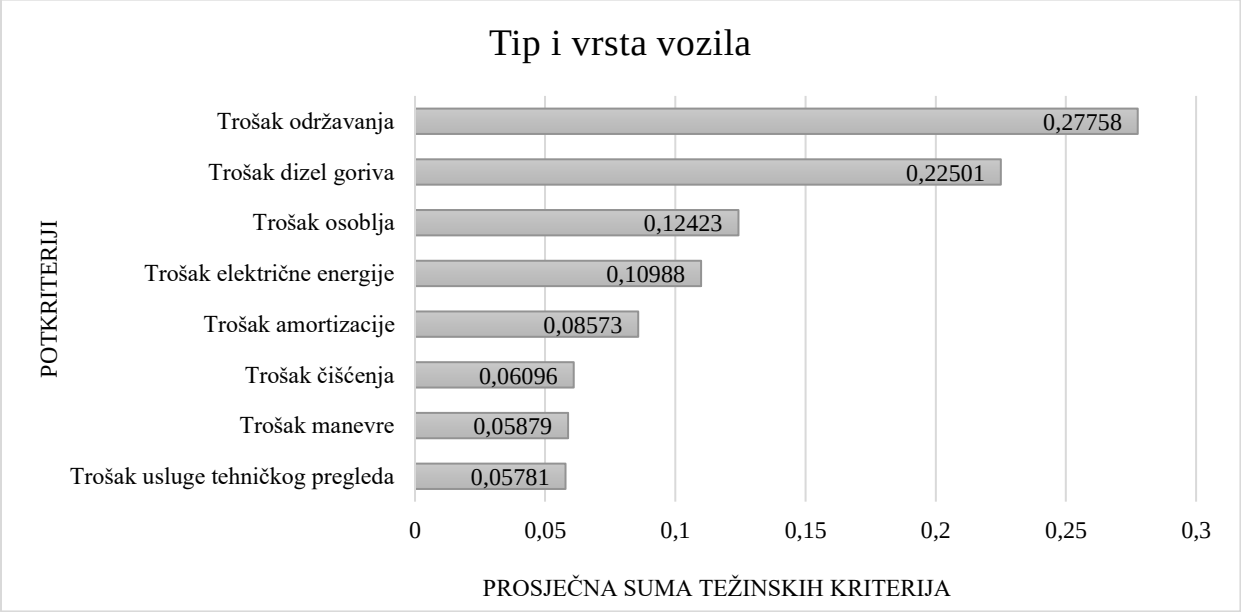
Kod evaluacije kriterija tipa i vrsta vozila (slika 6.3) od stručnjaka se tražilo da na temelju svojeg znanja i iskustva vezanog uz troškove, procijene koji je tip i vrsta željezničkog vozila najekonomičniji za obavljanje usluge prijevoza (tablica 6.2 i slika 6.4).




Slika 6.3: Kriterij tipa i vrste vozila

Tablica 6.2: Prosječna suma težinskih koeficijenata za kriterij tipa i vrste vozila

| **Tip i vrsta vozila** | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | Prosječna suma težinskih koeficijenata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trošak električne energije | 0,10418 | 0,08298 | 0,11442 | 0,11308 | 0,11084 | 0,11882 | 0,12124 | 0,11348 | **0,10988** |
| Trošak dizel-goriva | 0,28409 | 0,22628 | 0,21924 | 0,21800 | 0,22529 | 0,20624 | 0,21220 | 0,20875 | **0,22501** |
| Trošak održavanja | 0,24813 | 0,28199 | 0,27593 | 0,28257 | 0,29373 | 0,27232 | 0,27826 | 0,28774 | **0,27758** |
| Trošak čišćenja | 0,05496 | 0,06464 | 0,06104 | 0,06107 | 0,05337 | 0,06660 | 0,06724 | 0,05877 | **0,06096** |
| Trošak amortizacije | 0,09029 | 0,08141 | 0,08841 | 0,08976 | 0,08106 | 0,08772 | 0,08432 | 0,08288 | **0,08573** |
| Trošak manevriranja | 0,05308 | 0,06679 | 0,06134 | 0,05277 | 0,05594 | 0,06054 | 0,06089 | 0,05901 | **0,05879** |
| Trošak usluge tehničkog pregleda | 0,04999 | 0,06317 | 0,05875 | 0,05168 | 0,05695 | 0,05891 | 0,05924 | 0,06380 | **0,05781** |
| Trošak osoblja | 0,11528 | 0,13273 | 0,12087 | 0,13107 | 0,12282 | 0,12884 | 0,11661 | 0,12558 | **0,12423** |




Slika 6.4: Rezultati vrednovanja kriterija tipa i vrste vozila

Kod vrednovanja ovog kriterija potrebno je istaknuti da se prijevoznici suočavaju s izazovima nabave kvalitetnih i pouzdanih vozila koje nude korisnicima prijevozne usluge. Ipak s obzirom da im je danas na raspolaganju širok spektar mogućnosti nabave novih vozila kao što su kupnja vozila na lizing/kredit ili sredstvima EU fondova, nabava takvih vozila znatno je olakšana. Niže navedeni primjeri jasno pokazuju da za nabavu novih vlakova nije dostatan interes prijevoznog poduzeća, već je potreban i interes lokalne samouprave te da je nabavu jednostavnije provesti u suradnji s regijama ili pokrajinama, odnosno županijama ili gradovima:

- Njemačka pokrajina Baden-Württemberg nabavila je nove vlakove tipa Mireo. Radi se o floti od 20 akumulatorskih električnih jedinica proizvođača Siemens za regionalne

pruge. Lokalna samouprava donijela je odluku da na neelektrificiranim prugama u promet uvede vozila bez štetnih emisija koja će na otvorenom licitiranju kupiti regionalno poduzeće za vozni park. Kompanija Siemens bit će odgovorna za snabdijevanje i održavanje vozila sljedećih 29½ godina. Proizvođač mora osigurati da su vozila uvijek dostupna na dnevnoj bazi [93].

- SFBW, tijelo koje nabavlja vozni park za njemačku pokrajinu Baden-Württemberg, ugovorilo je s tvrtkom Alstom nabavu 18 dvostrukih jedinica i 54 dizel-motornih višestrukih jedinica za pružanje usluga prijevoza između Tübingena i Aulendorfa. Pokrajina će ustupiti novonabavljene vlakove operateru Zollernalbbahn na temelju ugovora o javnoj usluzi prijevoza putnika [94].
- Istočnonjemačka željeznica (ODEG) dodijelila je Alstomu ugovor u vrijednosti od 45 milijuna EUR za osam dizel-motornih vlakova Coradia Lint za usluge prijevoza putnika u regionalnom prometu na mreži Elbe Spree. Prometno poduzeće Berlin Brandenburg (VBB) s ODEG-om zaključilo je četiri ugovora za regionalne usluge javnog prijevoza putnika na 12 godina, što je bila temeljna podloga za nabavu vlakova [95].
- Njemačka pokrajina Schleswig-Holstein i njezina prometna agencija NAH.SH odabrali su tvrtku Stadler za nabavu 55 Flirt Akku višestrukih jedinica baterijskih vlakova. U sklopu nabave zaključeno je da će tvrtka Stadler obavljati uslugu održavanja novo isporučenih vlakova na razdoblje od 30 godina [96].
- Regionalno prijevozno poduzeće EAV iz Italije odlučilo se za nabavu 5 kombiniranih vlakova koji imaju mogućnost pogona dizelskim gorivom i baterijama. Radi se o nabavi vlakova unutar okvirnog ugovora koje bi regionalno željezničko poduzeće FNM iz Lombardije trebalo potpisati sa švicarskim proizvođačem Stadler. Dogovorena je isporuka 50 vlakova. Cijena za pet vlakova zajedno s uslugom održavanja iznosi 35 milijuna EUR (bez PDV-a) [97].
- Godine 2011. Estonija je odlučila zamijeniti 40 godina stari vozni park novim. Pomoću sredstava EU fondova državno poduzeće za pružanje usluga prijevoza putnika Elron krenulo je u nabavu 18 visoko tehnoloških, ekološki prihvatljivih električnih vlakova koji udovoljavaju europskim standardima [98].
- Nastavno na europski natječaj, željezničko poduzeće Fahma, tvrtka kći prometnog tijela Rhein-Main (RMV) iz Njemačke, zaključilo je ugovor s tvrtkom Alstom za nabavu 27 višestrukih jedinica vlakova na vodik za potrebe putničkog prijevoza.

Vrijednost narudžbe iznosi 500 milijuna EUR i uključuje 25-ogodišnje održavanje i dostavu vodika [99].

Iz navedenih primjera može se zaključiti da prijevozna poduzeća ugovore o nabavi prijevoznih sredstava sve više zaključuju uz ugovorenu uslugu održavanja. U slučaju da se održavanje ne ugovori, potrebno je organizirati i provoditi kvalitetno održavanje voznog parka da bi vozila u svakom trenutku bila što više iskoristiva i funkcionalna za opsluživanje usluge voznog reda.

U Hrvatskoj je održavanje vučnih vozila organizirano na više lokacija, odnosno teritorijalno je podijeljeno na regionalne centre i radionice tvrtke Tehnički servisi željezničkih vozila d.o.o., koje se nalaze u Zagrebu, Osijeku, Vinkovcima, Varaždinu, Karlovcu, Ogulinu, Kninu, Solinu, Rijeci i Puli. Na području Zagreba održava se više od 70 % vučnih vozila HŽPP-a. Dislociranost, nedovoljna izgrađenost kapaciteta za održavanje, čišćenje i garažiranje vozila HŽPP-a povećava troškove organizacije željezničkog prijevoza putnika i potrošnju energije te negativno utječe na okoliš.

Uzimajući u obzir navedeno, očekivano je mišljenje stručnjaka prema kojemu je trošak održavanja vrlo visok jer uključuje kompletnu uslugu u svrhu sigurnosti, pouzdanosti i funkcionalnosti voznog parka. Prosječna suma težinskih kriterija za ovaj trošak iznosi 0,27758, što pokazuje da bi HŽPP trebao reorganizirati svoje resurse i pronaći način rješavanja problema neučinkovitog i skupog održavanja.

Prema mišljenjima stručnjaka prosječna suma težinskih kriterija za potkriterij troška održavanja, koji se većinom odnosi na dizelske lokomotive i vagone, malo je veći od troška dizelskog goriva koji iznosi 0,22501. Mišljenje stručnjaka o važnosti udjela troška dizelskog goriva potkrijepljeno je tablicom 6.3., iz koje je razvidno da je udio troška dizelskog goriva ¾ od ukupnog troška energije. Na razini godine trošak energije dizelskog goriva iznosi 89,6 milijuna kuna, uz cijenu od 12,13 kuna po vlak-kilometru.

Tablica 6.3: Trošak energije voznog parka HŽPP-a na godišnjoj razini
Izvor: HŽPP

| | vlak-km | % | TROŠAK ENERGIJE (kn) | % | kn/vkm (kn) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Električna energija** | 7.941.580 | 51,61% | 32.222.694 | 26,45% | **4,06** |
| **Dizelsko gorivo** | 7.388.300 | 48,01% | 89.600.000 | 73,55% | **12,13** |
| **DRUGO** | 58.148 | 0,38% | | 0,00% | **0,00** |
| **UKUPNO** | **15.388.029** | | **121.822.694** | | **7,92** |

Trošak električne energije trostruko je manji od troška dizelskog goriva te se može zaključiti da je korištenje elektromotornih vlakova najefikasnije i najisplativije za željezničkog prijevoznika. Na razini godine trošak električne energije iznosi 32,2 milijuna kuna s udjelom od ¼ od ukupnog troška energije. Cijena električne energije za jedan vlak-kilometar iznosi 4,06 kuna. Većim korištenjem elektromotornih vlakova smanjit će se trošak održavanja, trošak dizelskog goriva, manevriranja i usluge tehničkog pregleda vagona, a time i osoblja.

Trošak osoblja na visokom je trećem mjestu, što predstavlja vrlo zabrinjavajući podatak. To je pokazatelj na koji se mora utjecati i smanjiti ga jer uvelike utječe na visinu financijskog iznosa PSO ugovora. Prije nego što se pristupi izradi analitičkih turnusa rada strojnog osoblja, potrebno je detaljno poznavati elemente koji bitno utječu na izradu smjena strojnog osoblja, među kojima su i poznavanje elemenata vezanih uz trajanje smjene strojnog osoblja, radno vrijeme u smjeni, vrijeme pripreme i raspreme za osoblje vlaka, stanka tijekom rada, režijska vožnja, vrijeme čekanja i vrijeme provedeno u pričuvi. Kod izrade analitičkih turnusa rada strojnog osoblja potrebno je poznavati i pridržavati se odredbi iz:

- Pravilnika o radnom vremenu izvršnih radnika u željezničkom prometu
- Pravilnika o vuči vlakova broj 201
- Kolektivnog ugovora društva HŽ Putnički prijevoz d.o.o.
- Upute za rad radnika u vuči vlakova broj 201-1
- Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava.

Važnost poznavanja i poštivanja odredbi iz navedenih akata ima veliku važnost pri izradi analitičkih turnusa strojnog osoblja. Uz to, kod izrade turnusa vrlo su bitni i elementi pripreme i raspreme vučnog vozila. Prilikom određivanja trajanja primopredaje smjene strojnog osoblja mora se uračunati i vrijeme potrebno za pripremu vučnog vozila.

Radnje koje strojno osoblje treba izvršiti i koje su uračunate u vrijeme pripreme vučnog vozila navedene su u Uputi za rad radnika u vuči vlakova 201-1 i Pravilniku o vuči vlakova - Pravilnik 201 [100, 101].

MMPI je izdao Pravilnik o radnom vremenu izvršnih radnika u željezničkom prometu (NN 105/08, 33/13) koji se temelji na Zakonu o sigurnosti u željezničkom prometu (NN 40/07). Navedeni pravilnik primjenjuje se tijekom izrade turnusa strojnog osoblja u HŽPP-u i propisuje sljedeće [102]:

- radno vrijeme – tijekom planiranja rasporeda radnog vremena potrebno je da poslodavac uzme u obzir opće principe prilagođavanja rada i organizacije rada izvršnih radnika

kako bi se osigurala zdravstvena zaštita radnika te sigurnost željezničkog prometa. Ovisno o organizaciji prometa, vrsti poslova, brzini i vrsti vlakova te drugim uvjetima koji utječu na sposobnost izvršnih radnika, poslodavac je dužan odrediti trajanje i raspored radnog vremena i smjene, kao i odmora između dvije uzastopne smjene.

- trajanje smjene i odmora između dviju uzastopnih smjena – smjena izvršnog radnika može se definirati kao ukupno vrijeme od dolaska radnika na posao do odlaska s posla. U smjeni je radnik na raspolaganju poslodavcu te je dužan izvršavati svoje radne obveze na temelju ugovora o radu. Radno vrijeme u smjeni obuhvaća vrijeme u obavljanju pripreme i raspreme za osoblje vlaka, vrijeme rada u smjeni, stanku tijekom rada, vrijeme prekida do dva sata tijekom trajanja smjene, režijsku vožnju radi preuzimanja željezničkog vozila, vrijeme čekanja od javljanja na rad po rasporedu od stvarnog početka rada kod kašnjenja planiranog vlaka, vrijeme provedeno u obaveznoj pričuvi i vrijeme od stvarnog javljanja na rad.
- rad noću – noćnim radom smatra se rad izvršnog radnika u noćnoj smjeni ako je radnik radio najmanje tri sata, a punim radnim vremenom noću smatra se radno vrijeme od 22.00 do 6.00 sati sljedećeg dana.
- korištenje stanke – tijekom svakoga radnog razdoblja od 24 sata radnik ima pravo na neprekidno razdoblje odmora kod kuće u minimalnom trajanju od 12 sati dok odmor između dviju uzastopnih smjena izvršnih radnika traje najmanje 12 sati. Također iznimno, izvršnom radniku koji upravlja vučnim vozilom u putničkom prijevozu ne pripada odmor ako rad u smjeni u dolasku i povratku traje manje od 10 sati.
- neprekidna vožnja – bitno je naglasiti da se kod izrade turnusa strojnog osoblja treba pripaziti na odredbu Pravilnika prema kojoj neprekidno upravljanje vučnim vozilom vlaka u jednoj smjeni ne smije trajati dulje od 5 sati (pod neprekidnim upravljanjem smatra se vrijeme vožnje, manevriranje i stajanje u kolodvoru do 10 minuta).
- prekid rada – u slučaju da se izvršnom radniku otkaže vlak, poslodavac je dužan evidentirati trajanje smjene predviđene rasporedom rada, ali isključiti trajanje smjene koja počinje iz obrtnog kolodvora ako je u istom kolodvoru predviđen odmor. Vrlo bitna odredba Pravilnika odnosi se na radno vrijeme u smjeni koje ne smije trajati dulje od 12 sati, dok za izvršnog radnika koji upravlja vučnim vozilom za prijevoz putnika, radno vrijeme ne smije trajati dulje od 10 sati.

Izvršni radnici su oni radnici koji neposredno sudjeluju u obavljanju željezničkog prometa. Strojovođa je izvršni radnik koji rukuje vučnim vozilom pri vožnji vlaka, manevriranju i pokusnim vožnjama. U skladu s odredbama Pravilnika o vuči vlakova, dužnost strojovođe je da nakon završene vožnje te dolaskom u jedinicu vuče dotično vozilo namiri pogonskim i drugim potrebnim materijalom, provjeri ispravnost uređaja na vučnom vozilu, te odlučuje je li vučno vozilo potrebno isključiti iz prometa ako neka od nepravilnosti na vučnom vozilu može predstavljati ugrožavanje sigurnosti željezničkog prometa. Dok zaposjeda vučno vozilo, strojovođa nadzire ispravnosti uređaja, održava čistoću na vučnom vozilu, otklanja prolazne kvarove, provjerava količinu goriva, maziva i drugog potrošnog materijala, surađuje s dispečerom vuče vlakova, a kod završetka vožnje u knjigu primopredaje unosi sve uočene nepravilnosti.

Strojovođe, odnosno izvršni radnici osim redovitih provjera vozila kojima upravljaju, imaju obvezu prisustvovati redovitom poučavanju prema određenom mjesečnom rasporedu. Mjesečni raspored sadrži datum i vrijeme poučavanja prema radnim mjestima. Izvršnim radnicima moraju biti priopćene sve promjene koje se tiču i koje bi mogle utjecati na sigurno odvijanje željezničkog prometa.

Kod izrade turnusa strojnog osoblja treba voditi računa o tome kako je zaposjednuto vučno vozilo. Vučno vozilo može biti zaposjednuto kao:

- jednoposjed
- dvoposjed [101].

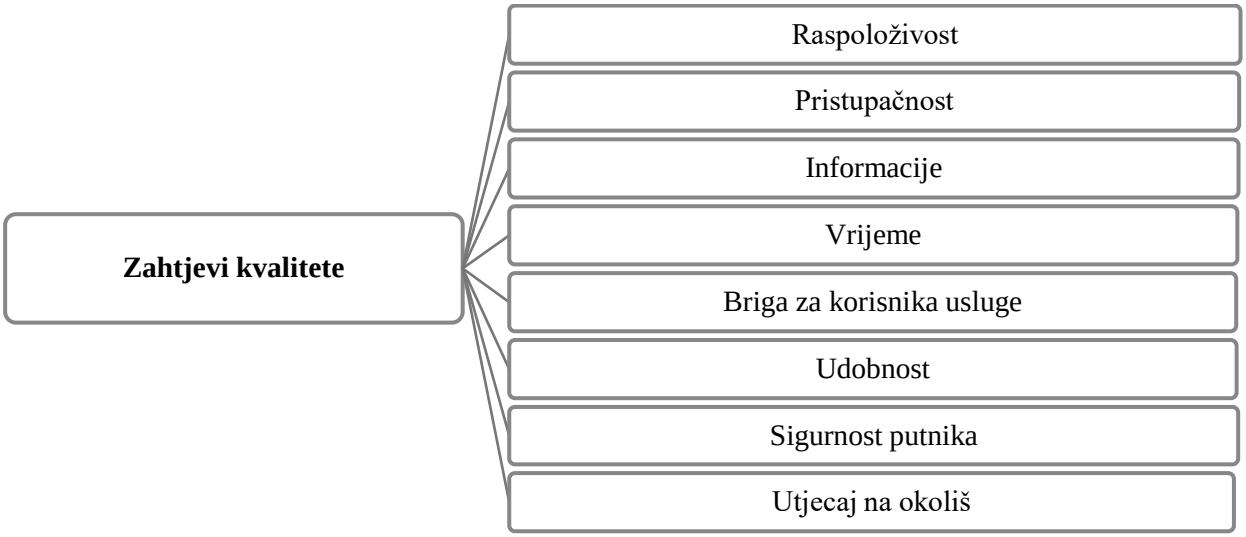
Jednoposjed podrazumijeva samo strojovođu koji upravlja vučnim vozilom, a dvoposjed da vučnim vozilom upravljaju strojovođa i pomoćnik strojovođe ili da vučnim vozilom upravljaju dvojica strojovođa.

Prema mišljenju stručnjaka troškovi čišćenja, amortizacije, manevriranja i usluge tehničkog pregleda manje su važni od prethodno obrađenih potkriterija.

### 6.3. Vrednovanje kriterija zahtjeva kvalitete

Kriteriji kvalitete definirani su tako da uzimaju u obzir posebne interese putnika. Selekcija kriterija zahtjeva kvalitete temelji se na europskom standardu EN 13816 [11]. Standard ukazuje na značenje koje danas kvaliteta usluge ima u javnom prijevozu putnika za sve korisnike, prijevoznike, društvo i okoliš, te utvrđuje kriterije kvalitete javnog prijevoza i načine mjerenja

kvalitete. Potrebno je napomenuti da je usluga, a ne prijevoznik, ono što je u skladu s ovim standardom. Putnik može birati vrstu prijevoznog sredstva i prijevoznika, a na odluku o odabiru utječu i eksploatacijske karakteristike kao što su raspoloživost, pristupačnost, informacije, vrijeme, briga za korisnika usluge prijevoza, udobnost, sigurnost putnika i utjecaj na okoliš, koje variraju između načina prijevoza, okoliša i davatelja usluge (slika 6.5).

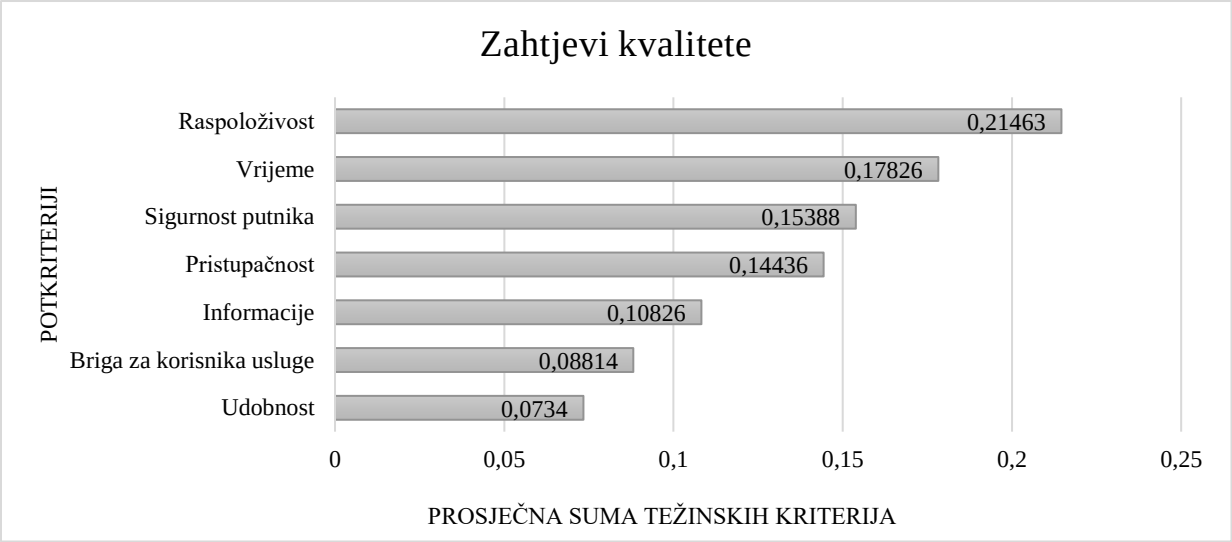



Slika 6.5: Kriterij zahtjeva kvalitete

Stručnjaci željezničkog prometa trebali su se odlučiti za potkriterij koji je po njihovu mišljenju najvažniji da bi putnici, tj. korisnici prijevozne usluge bili što zadovoljniji pruženom uslugom (tablica 6.4 i slika 6.6).

Tablica 6.4: Prosječna suma težinskih koeficijenata za kriterij zahtjeva kvalitete

| **Zahtjevi kvalitete** | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | Prosječna suma težinskih koeficijenata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Raspoloživost | 0,21498 | 0,22958 | 0,21950 | 0,21601 | 0,21597 | 0,23703 | 0,20275 | 0,18122 | 0,21463 |
| Pristupačnost | 0,13535 | 0,14072 | 0,14308 | 0,13624 | 0,15766 | 0,15980 | 0,13894 | 0,14306 | 0,14436 |
| Informacije | 0,10591 | 0,10635 | 0,10814 | 0,11134 | 0,10851 | 0,10410 | 0,10873 | 0,11301 | 0,10826 |
| Vrijeme | 0,17961 | 0,18641 | 0,17529 | 0,18047 | 0,18144 | 0,18413 | 0,17571 | 0,16300 | 0,17826 |
| Briga za korisnika usluge | 0,08809 | 0,07899 | 0,08820 | 0,08764 | 0,08702 | 0,07606 | 0,10251 | 0,09664 | 0,08814 |
| Udobnost | 0,06305 | 0,06046 | 0,07221 | 0,06729 | 0,07910 | 0,07070 | 0,07768 | 0,09672 | 0,07340 |
| Sigurnost putnika | 0,16551 | 0,15810 | 0,15525 | 0,15668 | 0,13344 | 0,13969 | 0,15610 | 0,16630 | 0,15388 |
| Utjecaj na okoliš | 0,04750 | 0,03938 | 0,03831 | 0,04433 | 0,03687 | 0,02849 | 0,03758 | 0,04004 | 0,03906 |




Slika 6.6: Rezultati vrednovanja kriterija zahtjeva kvalitete

Stručnjaci su procijenili da je najvažniji potkriterij raspoloživost koji su ocijenili s 0,21463. Raspoloživost podrazumijeva udaljenost od mjesta stanovanja do točke ulaska/izlaska u prijevozno sredstvo. Što je ta udaljenost manja, odnosno što je vrijeme potrebno za transfer od točke stanovanja do ulaska u prijevozno sredstvo kraće i ako nije potrebno korištenje drugih prijevoznih sredstava, to je važnost potkriterija prihvatljivija za korisnike prijevozne usluge. Drugi uvjet je potreba za što kraćim vremenom presjedanja iz jednog prijevoznog sredstva u drugo. Korisnici prijevozne usluge smatraju da ako je taj uvjet zadovoljen, važnost potkriterija je veća. Potrebno je istaknuti i uvjet rasprostranjenosti željezničke mreže, odnosno pokrivenosti površine. Može se zaključiti da je raspoloživost najvažniji potkriterij zahtjeva kvalitete jer jamči neprekinuti slijed putovanja u zajamčeni sat i u skladu s potrebnom učestalosti.

Na drugom mjestu s prosječnom sumom težinskih kriterija u iznosu od 0,17826 je potkriterij vremena koji sadrži vrijeme putovanja i pridržavanje voznog reda. Vrijeme putovanja uključuje vrijeme potrebno za planiranje putovanja, tj. vrijeme koje je potrebno da se putnik odluči kojim će prijevoznim sredstvom putovati i koju liniju koristiti, odnosno hoće li koristiti javni prijevoz ili putovati vlastitim automobilom. Na ovaj potkriterij prijevoznici trebaju utjecati što je više moguće kako bi potaknuli svijest putnika o prednosti korištenja javnih prijevoznih sredstava. Prije početka vožnje ili putovanja javnim prijevozom do kuće, posla ili drugih mjesta, potrebno je isplanirati put i dobiti korisne informacije. Na taj način jednostavnije je odlučiti kada krenuti, kakav promet očekivati, koju rutu odabrati i ima li zastoja na putovanju. Nadalje, vrijeme putovanja uključuje i vrijeme potrebno za dolazak do željezničkog, autobusnog ili tramvajskog kolodvora/stajališta, uključujući i vrijeme za prijevoz. Zatim vrijeme potrebno za presjedanje s

jednog na drugo prijevozno sredstvo i vrijeme provedeno u prijevoznom sredstvu ili prijevoznim sredstvima. Pri tome je putniku najvažnija redovitost usluge i točnost polazaka i dolazaka svakoga prijevoznog sredstva koje koristi te pristup do njih. Ako je pristup određenim prijevoznim sredstvima brz i učinkovit, mogućnost za odabir tih prijevoznih sredstava time je veća.

Osobito je važno što su stručnjaci prepoznali i potkriterij sigurnosti putnika, što znači da sigurnost putnika i putovanja predstavlja također jedan od najvažnijih faktora.

Sigurnost željezničkog sustava mora se sustavno održavati i trajno unaprjeđivati, uzimajući u obzir razvoj zakonodavstva Europske unije i tehnički i znanstveni napredak, osobito radi sprječavanja ozbiljnih nesreća. U okviru svoje djelatnosti upravitelji infrastrukture i željeznički prijevoznici odgovorni su za sigurnost željezničkog sustava i upravljanje povezanim rizicima. Upravitelji infrastrukture i željeznički prijevoznici, po potrebi surađujući, moraju provoditi mjere prijeko potrebne za upravljanje rizicima, primjenjivati nacionalna sigurnosna pravila te uspostaviti sustav upravljanja sigurnošću u skladu sa zakonskim okvirom. Upravitelji infrastrukture i željeznički prijevoznici moraju uspostaviti vlastite sustave upravljanja sigurnošću kako bi se osiguralo da željeznički sustav može dosegnuti barem zajedničke sigurnosne ciljeve, da je u skladu s nacionalnim sigurnosnim pravilima i sa sigurnosnim zahtjevima utvrđenim u TSI-ima i da se primjenjuju odgovarajući dijelovi zajedničkih sigurnosnih metoda. Sustav upravljanja sigurnošću upravitelja infrastrukture mora omogućiti korištenje željezničke infrastrukture različitim željezničkim prijevoznicima i uključiti pravila kojima se svim željezničkim prijevoznicima omogućuje odvijanje željezničkog prometa u skladu s TSI-ima, nacionalnim sigurnosnim pravilima i uvjetima utvrđenim u uvjerenju o sigurnosti. Sustav upravljanja sigurnošću upravitelja infrastrukture mora sadržavati pravila o postupanju, davanju upozorenja i informiranja javnosti u slučaju opasnosti, usklađena s posebnim propisima i odgovarajućim pravilima željezničkih prijevoznika [103].

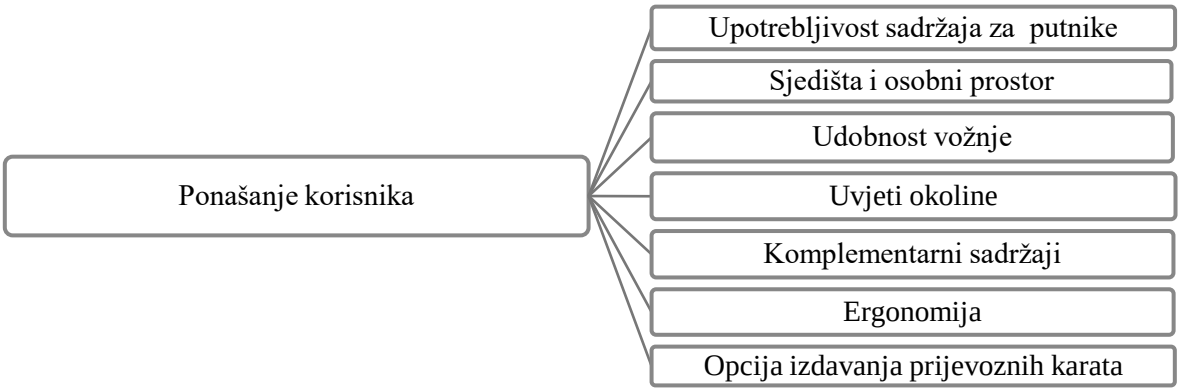
Na četvrtom mjestu je potkriterij pristupačnosti s ocjenom 0,14436. Pod pristupačnošću se podrazumijevaju vanjske međuveze prema drugim modovima prijevoza i unutarnje međuveze u slučajevima presjedanja s jednog prijevoznog sredstva na drugo. Kod navedenih međuveza izuzetno je važno postojanje kvalitetne infrastrukture te logističke podrške u smislu izdavanja integriranih prijevoznih karata jer će integrirani sustav biti cjelovit samo u slučaju kada budu zadovoljene sve komponente integracije. Omogućavanje kvalitetnih veza pješacima, biciklima, autobusima, korisnicima taksija i osobnih automobila, uz mogućnost kupnje jedne prijevozne karte na blagajnama, kartomatima, drugim mjestima te internetskim stranicama ili mobilnim

aplikacijama, uspostavlja se sustav integracije za koji je važan potkriterij pristupačnosti zbog čega su ga stručnjaci svrstali u važnije potkriterije.

Prema mišljenjima stručnjaka udobnost, briga za korisnika usluge, utjecaj na okoliš i informacije manje su važni od prethodno obrađenih potkriterija. Stručnjaci su ih ocijenili ocjenama od 0,3906 do 0,10826.

### 6.4. Vrednovanje kriterija ponašanja korisnika

Slikom 6.7 opisane su kvalitativne karakteristike koje određuju kriterij ponašanja korisnika. To su upotrebljivost sadržaja za putnike, sjedišta i osobni prostor, udobnost vožnje, uvjeti okoline, komplementarni sadržaji, ergonomija i opcija izdavanja prijevoznih karata.



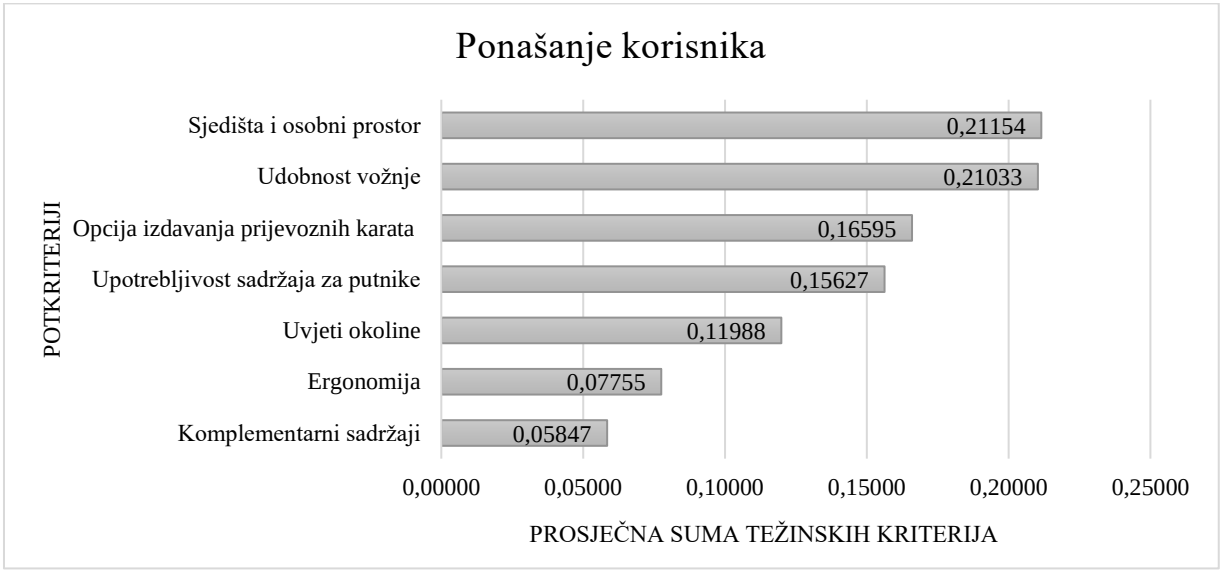

Slika 6.7: Kriterij ponašanja korisnika

Radi se o subjektivnoj kategoriji koja iziskuje angažman i sudjelovanje stručnjake iz društvenih znanosti. Stručnjaci su na temelju svojih stručnih znanja, vještina i iskustava odlučili koji je potkriterij po njihovu mišljenju najvažniji (tablica 6.5 i slika 6.8).

Prema mišljenju stručnjaka da bi prijevoznik zadržao stalnog putnika, on mora najviše pozornosti posvetiti kvaliteti sjedišta i osobnom prostoru svakog pojedinog putnika te udobnosti. Očekivanja korisnika prijevozne usluge za udobnošću sve su veća, putnici žele veću komociju, žele da se ponuditelj prijevozne usluge redovito brine o njima te da im u svakom trenutku netko bude na dispoziciji. Žele imati slobodu kod odabira sjedišta bez obzira na to radi li se o sjedištima u prijevoznom sredstvu ili čekaonicama, uz uvjet da na raspolaganju imaju dovoljno osobnog prostora.

Tablica 6.5: Prosječna suma težinskih koeficijenata za kriterij ponašanja korisnika

| Ponašanje korisnika | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | Prosječna suma težinskih koeficijenata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Upotrebljivost sadržaja za putnike | 0,15475 | 0,16355 | 0,14910 | 0,14672 | 0,17571 | 0,15086 | 0,15318 | 0,15627 |
| Sjedišta i osobni prostor | 0,20084 | 0,20870 | 0,19496 | 0,23659 | 0,19386 | 0,23320 | 0,21262 | 0,21154 |
| Udobnost vožnje | 0,21825 | 0,23123 | 0,21029 | 0,21872 | 0,20284 | 0,20611 | 0,18488 | 0,21033 |
| Uvjeti okoline | 0,12367 | 0,10344 | 0,11274 | 0,11726 | 0,12892 | 0,12658 | 0,12655 | 0,11988 |
| Komplementarni sadržaji | 0,05188 | 0,06366 | 0,06108 | 0,05269 | 0,05891 | 0,05720 | 0,06389 | 0,05847 |
| Ergonomija | 0,07881 | 0,06850 | 0,07839 | 0,07239 | 0,07913 | 0,07683 | 0,08882 | 0,07755 |
| Opcije izdavanja prijevoznih karata | 0,17180 | 0,16091 | 0,19344 | 0,15563 | 0,16062 | 0,14922 | 0,17006 | 0,16595 |




Slika 6.8: Rezultati vrednovanja kriterija ponašanja korisnika

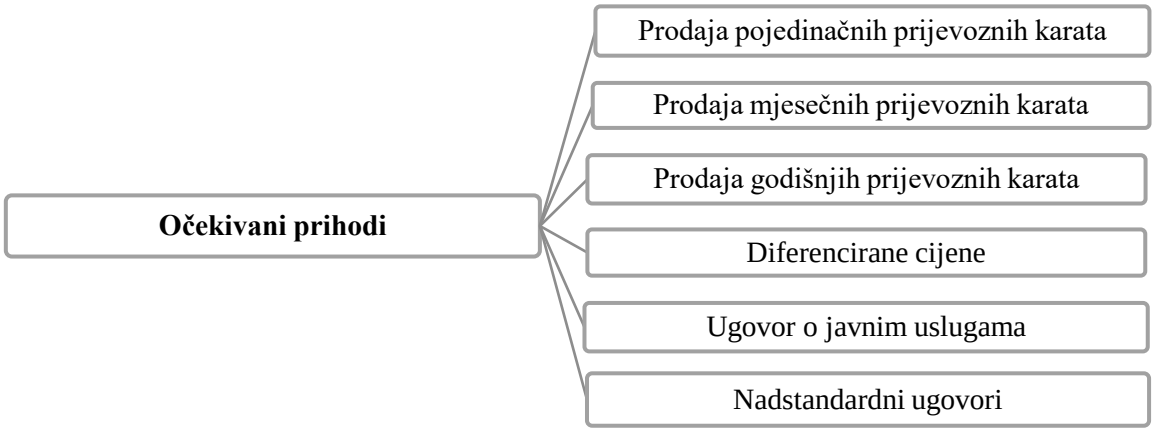
Opcija izdavanja prijevoznih karata prema mišljenju stručnjaka također ima veliku važnost zbog komocije koju očekuju korisnici prijevozne usluge. U današnje vrijeme, kada se nudi veliki izbor mogućnosti online kupnje, putnici očekuju da im kupnja karte bude jednostavna i dostupna 24 sata na dan.

Upotrebljivost sadržaja za putnike na točkama ulaska i izlaska iz vozila, kao i u vozilu za vrijeme vožnje, pripada u najvažnije kvalitativne karakteristike na koje prijevoznik mora utjecati kako bi kvalitetu prijevozne usluge podigao na zadovoljavajuću razinu koju očekuju korisnici prijevozne usluge. Njihova percepcija usredotočena je na isporučenu kvalitetu i ovisi o njihovu osobnom doživljaju usluge ili povezanih usluga.

Uvjeti okoline, komplementarni sadržaji i ergonomija ocijenjeni su nižim ocjenama.

## 6.5. Vrednovanje kriterija očekivanih prihoda

Kod evaluacije kriterija očekivanih prihoda (slika 6.9) od stručnjaka se tražilo da na temelju svojeg znanja i iskustva vrednuju potkriterije očekivanih prihoda kao što su prodaja pojedinačnih, mjesečnih i godišnjih prijevoznih karata, diferencirane cijene, ugovor o javnim uslugama i nadstandardni ugovori (tablica 6.6 i slika 6.10).



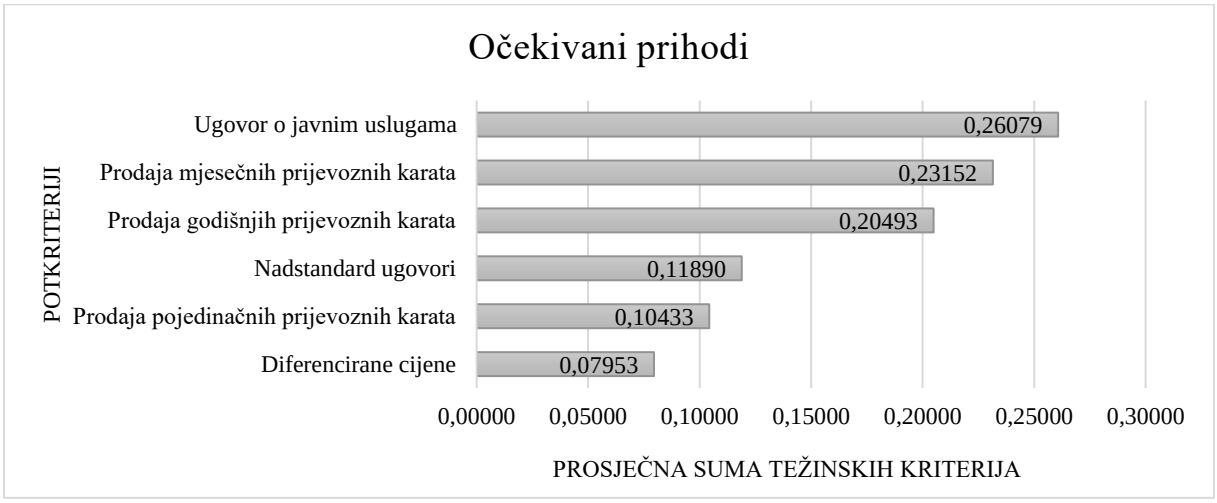

Slika 6.9: Kriterij očekivanih prihoda

Tablica 6.6: Prosječna suma težinskih koeficijenata za kriterij očekivanih prihoda

| **Očekivani prihodi** | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | Prosječna suma težinskih koeficijenata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata | 0,10123 | 0,08057 | 0,10020 | 0,11355 | 0,11670 | 0,11375 | 0,10433 |
| Prodaja mjesečnih prijevoznih karata | 0,28304 | 0,22527 | 0,20108 | 0,24501 | 0,23235 | 0,20239 | 0,23152 |
| Prodaja godišnjih prijevoznih karata | 0,20987 | 0,23272 | 0,20773 | 0,19701 | 0,20479 | 0,17746 | 0,20493 |
| Diferencirane cijene | 0,07234 | 0,07460 | 0,08555 | 0,08114 | 0,08535 | 0,07820 | 0,07953 |
| Ugovor o javnim uslugama | 0,22793 | 0,25476 | 0,26653 | 0,24320 | 0,26276 | 0,30955 | 0,26079 |
| Nadstandardni ugovori | 0,10560 | 0,13208 | 0,13890 | 0,12008 | 0,09806 | 0,11866 | 0,11890 |

Slika 6.10 prikazuje mišljenja stručnjaka o očekivanim prihodima. U skladu s njihovim ocjenama, ugovori o javnim uslugama smatraju se krucijalnim za uspješnost prijevozne usluge. Ugovor o javnim uslugama najbolji je model financiranja željezničkog prijevoza putnika jer njime nacionalni prijevoznik preuzima odgovornost za to da za svaki vozni red održava linije za potrebe države, neovisno o prihodima koje će na tim linijama ostvariti. Što je financijska

vrijednost ugovora veća, to je stabilnost poslovanja prijevoznika sigurnija. Na taj način postiže se transparentnost usluge, prijevoznik je za svoju prijevoznu uslugu adekvatno plaćen, a država ili lokalna samouprava ga u svakom trenutku može kontrolirati, tj. imati pod kontrolom uslugu za koju izdvaja novac. Ugovor o javnim uslugama jamči sigurnost prijevozniku jer mu omogućava siguran prihod i stabilno i učinkovito dugoročno poslovanje. Visina financijskih sredstava omogućava mu daljnju modernizaciju i unapređivanje prijevozne usluge, investiranje u nova vozila te opremu i edukaciju, odnosno stvaranje kvalitetnih ljudskih potencijala. Unatoč znatnom padu broja putnika, odnosno prihoda od prijevoza, ukupni prihodi ostaju relativno stabilni zahvaljujući primarno prihodima od poticanja putničkog prijevoza ostvarenih na temelju naknade za obavljanje usluge od općeg gospodarskog interesa (subvencije) koje su prijevozniku osigurane kroz ugovor o javnim uslugama. Navedeno ukazuje na činjenicu da je stabilnost i postojanost sredstava iz ugovora jedan od ključnih preduvjeta održivosti poslovanja prijevoznika. Sredstva iz ugovora odobrena su na osnovi ugovora s nadležnim ministarstvom, a njime se nadoknađuje razlika između prihoda i troškova za usluge daljinskog, lokalnog i gradsko-prigradskoga željezničkog putničkog prijevoza. Sredstva se dodjeljuju na osnovi razlike prihoda i troškova za specifične, unaprijed definirane kategorije, npr. vozni park (amortizacija i održavanje), pogonska energija, naknada za korištenje trase. Uspostava sustava alokacije prihoda i troškova i analize profitabilnosti trebali bi biti jedan od prioriteta prijevoznika te jamstvo kvalitetne prijevozne usluge.




Slika 6.10: Rezultati vrednovanja kriterija očekivanih prihoda

Uporište za dokazivost hipoteze H3 „Iznos subvencije utječe na kvalitetu usluge od javnog značaja“ potkrepljuje se norveškim primjerom iz zračnog prijevoza. Norveške zračne luke u

velikoj mjeri financirane su križnim subvencioniranjem aerodromskog sustava koji se sastoji od 46 zračnih luka [104]. Te zračne luke funkcioniraju kao čvorišta za polaske, dolaske i tranzit na regionalnim i nacionalnim linijama. Zračne luke s niskom potražnjom povezane su unutar PSO okvira. Takav oblik međusobno povezane državne potpore prometu snažno utječe na troškove norveškog sustava zračnog prometa jer se povećavaju naknade za javne usluge koje plaća Ministarstvo prometa. S jedne strane, Ministarstvo prima dobit (ako postoji nakon prekomjernog subvencioniranja zračnih luka koje stvaraju gubitak [103]) od svoga aerodromskog sustava u obliku dividendi, dok s druge strane subvencionira regionalni zračni promet na pravcima pokrivenim PSO ugovorom (ako su operativni troškovi i marža profita prijevoznika veći od operativnih prihoda) [8].

Kada se analiziraju financijski iznosi, struktura i propisi koji se primjenjuju na pravcima pokrivenim PSO ugovorima, uočava se snažna (financijska) međuovisnost između različitih dionika, odnosno putnika, prijevoznika, zračnih luka i vlasnika te Ministarstva prometa. Ministarstvo prometa ima mogućnost subvencioniranja gubitaka na pravcima, a zauzvrat može dobiti dividendu od dobiti koju ostvaruje aerodromski sustav.

U slučaju da država ne ispunjava svoje obaveze vezane uz plaćanje usluge, prijevoznik nije dužan taj prijevoz obavljati na svoj teret. Ako dođe do poremećaja u prijevozu, obje ugovorne strane preuzimaju odgovornost ovisno o uzrocima.

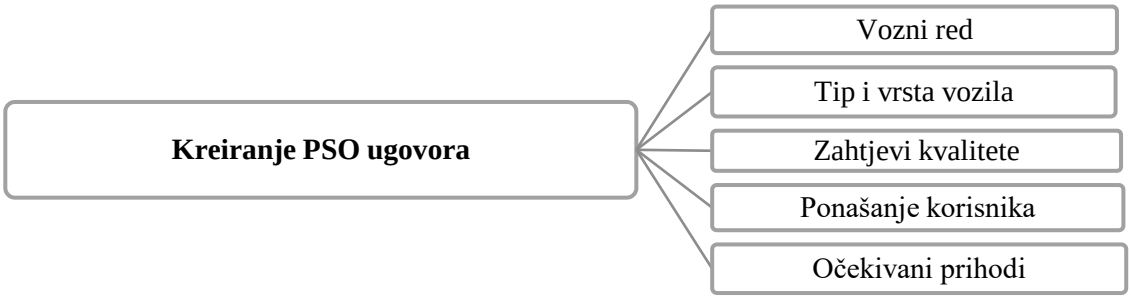
Ugovor o javnim uslugama upotpunjuju potkriteriji prodaje mjesečnih i godišnjih prijevoznih karata. Svakodnevni korisnici željezničke usluge odlučuju se na kupnju mjesečnih prijevoznih karata zbog bržeg, komotnijeg i bezbrižnijeg putovanja na svojim dnevnim relacijama. To su putnici koji svakodnevno koriste najčešće isto prijevozno sredstvo na putovanju do radnog mjesta.

Povoljnija opcija za prijevoznika bila bi da stalni putnici kupuju godišnje prijevozne karte jer bi tako prijevoznik uprihodio veća financijska sredstva, što bi mu omogućilo sigurnost poslovanja. Zbog većih financijskih iznosa, putnici se rijetko odlučuju za kupnju godišnjih prijevoznih karata, a sve rjeđe za tu opciju odlučuju se i tvrtke koje tu vrstu prijevoznih karata kupuju svojim zaposlenicima. Prijevoznici bi određenim popustima tu vrstu usluge trebali približiti korisnicima usluge kako bi povećali broj prodanih godišnjih karata.

Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata, diferencirane cijene i nadstandardni ugovori prema mišljenjima stručnjaka ocijenjeni su ocjenama od 0,07953 do 0,11890 i manje su važni od prethodno obrađenih potkriterija.

## 6.6. Vrednovanje kriterija za kreiranje PSO ugovora

Skupina kriterija (slika 6.11) za kreiranje PSO ugovora podrazumijeva kriterije kao što vozni red, tip i vrsta vozila, zahtjevi kvalitete, ponašanje korisnika te očekivani prihodi kao podjednake kriterije za ocjenjivanje usluge prijevoza (tablica 6.7 i slika 6.12). S obzirom da se radi o osnovnim kriterijima koje svaki ugovor o javnim uslugama mora uključivati, svi su jednako važni, uz iznimku različitosti ukupne uloge prilikom provođenja usluge prijevoza. Također, međusobnom interakcijom kriterija utječe se na razinu usluge i zadovoljstvo korisnika.



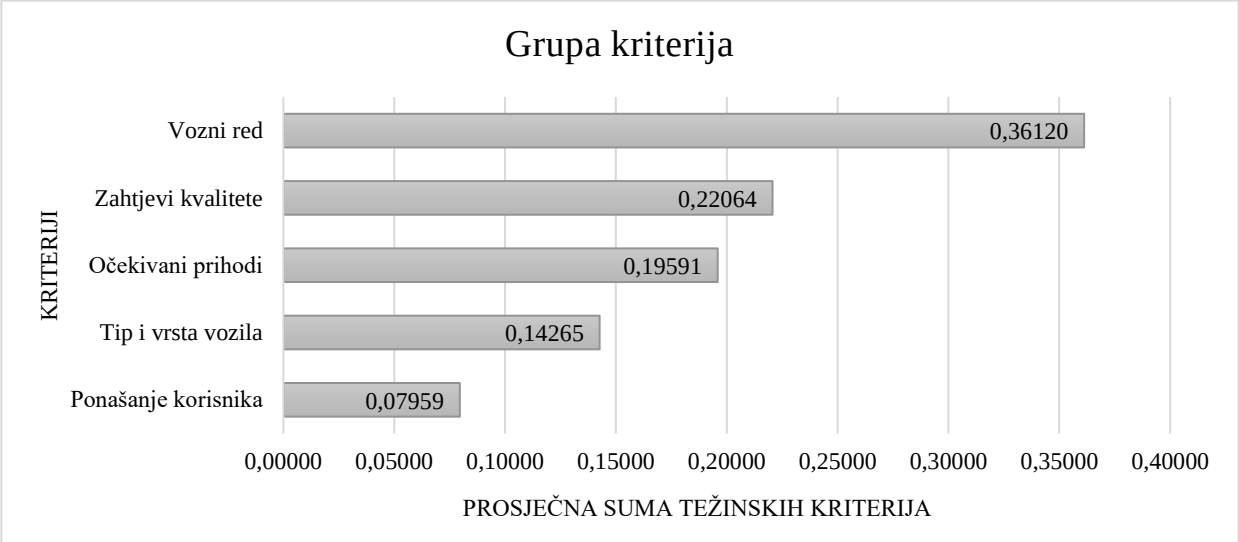

Slika 6.11: Kriteriji za kreiranje PSO ugovora

Tablica 6.7: Prosječna suma težinskih koeficijenata za kreiranje PSO ugovora

| **Kriteriji** | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | Prosječna suma težinskih koeficijenata |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vozni red | 0,363900477 | 0,387823904 | 0,372826913 | 0,33489556 | 0,346573567 | 0,36120 |
| Tip i vrsta vozila | 0,128515144 | 0,136963945 | 0,134668115 | 0,166743529 | 0,146364034 | 0,14265 |
| Zahtjevi kvalitete | 0,211318346 | 0,222007376 | 0,218286024 | 0,232677925 | 0,218922178 | 0,22064 |
| Ponašanje korisnika | 0,087669136 | 0,065451531 | 0,076639945 | 0,080681412 | 0,087501124 | 0,07959 |
| Očekivani prihodi | 0,208596898 | 0,187753244 | 0,197579004 | 0,185001574 | 0,200639097 | 0,19591 |

Ako je zadovoljena komunikacija s korisnicima, prema mišljenju stručnjaka vozni red bit će zastupljen i prilagođen te je njegova uloga očekivano najvažnija prilikom kreiranja PSO ugovora jer što je vrijeme vožnje, odnosno vrijeme putovanja kraće, putnici će biti zadovoljniji, a željeznički prijevoznik dobit će stalnog korisnika prijevozne usluge. Stručnjaci su kriterij voznog reda ocijenili s 0,36120, odnosno udjelom od jedne trećine. Vrijeme putovanja jedan je od najvažnijih kriterija za putnika koji se može skratiti kvalitetnom organizacijom voznog reda. Putniku je potrebno osigurati sve uvjete da bi se odlučio na putovanje (kvalitetna vozila, sigurnost, udobnost, wi-fi, napitke), ali ako to putovanje traje predugo u odnosu na ostale

modove prijevoza, osobito cestovni prijevoz, sigurno je da će se putnik odlučiti za bolji, brži i kvalitetniji mod prijevoza.




Slika 6.12: Rezultati vrednovanja kriterija za kreiranje PSO ugovora

Razina kvalitete usluga javnog prijevoza putnika određuje se prema standardima kvalitete javnih usluga prijevoza putnika koji se sastoje od tehničkih standarda kvalitete, operativnih standarda kvalitete i standarda komunikacije s putnicima. Navedeni standardi predstavljaju ukupnu kvalitetu usluge koja se sastoji od sljedećih elemenata: raspoloživost, pristupačnost, informacije, vrijeme koje uključuje sve relevantne aspekte vremena za planiranje i realizaciju putovanja, briga za korisnike usluge, udobnost, sigurnost, utjecaj na okoliš, pouzdanost, učestalost i točnost. Na pitanja korisnika prijevozne usluge vezana uz veći broj vlakova na određenim relacijama, odnosno učestalost voznog reda, odgovor daje kriterij zahtjeva kvalitete koji pokazuje jesu li usvojeni svi pokazatelji kvalitete kako bi usluga ostala na zavidnoj razini, a putnici bili zadovoljni. Stručnjaci su kriterij zahtjeva kvalitete ocijenili s 0,22064. Kriteriji kvalitete u osnovi su kriteriji opredjeljenja za korištenje prijevoznih sredstava javnoga gradskog prijevoza. Što je veća kvaliteta pojedinih kriterija, to je viša kvaliteta usluge, a time i ukupna opredijeljenost za korištenje usluga koje pruža javni gradski prijevoz. Kriteriji kvalitete nisu jednako važni svim korisnicima javnog prijevoza. Jedna skupina putnika može se izjašnjavati o važnosti kriterija, ali nema mogućnost izbora između prijevoznih sredstava javnog gradskog prijevoza i osobnog automobila. Druga skupina putnika ima mogućnost izbora te je upravo ona bitna za unapređenje sustava i podizanje kvalitete usluge. Time je dokazana hipoteza H2 „Zahtjevi i ponašanje korisnika utječe na kvalitetu usluge od javnog značaja“.

Ostvareni prijevozni učinak pojedinog prijevoznika utvrđuje se na temelju broja ostvarenih putničkih kilometara. No na temelju svih prikupljenih elemenata, moguće je orijentirati se i na prihod koji se generira pružanjem usluge. Stručnjaci su ovaj kriterij ocijenili s 0,19591 i postavili ga na treće mjesto nakon voznog reda i zahtjeva kvalitete jer visina prihoda, odnosno siguran prihod omogućava prijevozniku stabilno i učinkovito dugoročno poslovanje. Sigurno je da su svi kriteriji u interakciji jer ako nema kvalitetnih vozila, nema ni putnika, a očekivanja prema kojima će stara vozila i nekvalitetan vozni red privući putnike nisu realna. Prema mišljenju stručnjaka u slučaju da prihodi budu zadovoljavajući, omogućit će prijevozniku investiranje u novi vozni park i modernizaciju poslovanja. Daljnje ulaganje trebalo bi usmjeriti u unapređenje kanala prodaje, a uključivalo bi ciljnu iskoristivost pojedinih kanala, prisutnost kanala na različitim lokacijama (zamjena prodajnih pultova sa samoposlužnim prodajnim automatima (kartomatima) na kolodvorima male i srednje veličine) i dodirnim točkama, kao i korištenje evidencijskog sustava.

Odabir tipa i vrste vozila prema mišljenju stručnjaka najviše ovisi o trošku održavanja i trošku skupoga dizelskog goriva. Prijevoznici pokušavaju svoje poslovanje učiniti održivim te nastoje modernizirati vozni park na način da se vlakovi klasičnog sastava koji se sastoje od lokomotive i vagona zamjene učinkovitijim voznim sredstvima. Na taj način smanjuju se izdatci za skupe zastarjele rezervne dijelove i pogonsku energiju te se pojednostavljuje poslovanje jer izostaju troškovi manevriranja i tehničkog pregleda vlakova. Logičan izbor su motorni vlakovi koje karakteriziraju niži operativni troškovi i manja potrošnja energije te su efikasniji i ekološki prihvatljiviji.

Uz to, svakodnevni korisnici prijevozne usluge uglavnom koriste uslugu prijevoza u isto vrijeme te očekuju točan vozni red i pravodobnu informaciju. Na temelju svakodnevnih korisnika prijevozne usluge moguće je voditi evidenciju prihoda koji se realiziraju od svakodnevnih korisnika i stvaraju dobit za poduzeće. Iako su svi kriteriji važni za ocjenjivanje, stručnjaci su ocjenjivanjem utvrdili da je za poduzeće najvažnije kada je najzastupljeniji kriterij voznog reda nakon čega slijede zahtjevi kvalitete, očekivani prihodi, tip i vrsta vozila te ponašanje korisnika. Zbog subjektivnosti kriterij ponašanja korisnika očekivano je rangiran kao posljednji. Važno je voditi brigu i skrb o korisnicima prijevozne usluge, pri čemu im je potrebno osigurati uslugu mobilnog interneta, mjesta za prijevoz bicikala i prtljage, osvježavajuće napitke te novine, no u slučaju da takvo putovanje traje dugo u odnosu na ostale modove prijevoza, sigurno je da će se putnik odlučiti za brži i kvalitetniji mod prijevoza. Time je dokazana važnost utjecaja hipoteze H2 „Zahtjevi i ponašanje korisnika utječe na kvalitetu

usluge od javnog značaja“ na cjelokupnu uslugu prijevoza, s time da kriterij zahtjeva kvaliteta ima veći utjecaj, dok je kriterij ponašanja korisnika trostruko manji.

Struktura aktivnosti koje bi trebale oblikovati ponašanje putnika i potaknuti ih na češće korištenje i kupnju karata putem internetske prodaje, mobilnih aplikacija i samoposlužnih terminala uključuje:

- povoljniju cijenu prijevoznih karata kupljenih na željenim kanalima
- veći bonus u programu lojalnosti za putnike koji kupuju karte na željenim kanalima
- besplatne usluge u vlaku za karte koje su kupuju online (npr. besplatna kava, grickalice, karta za prvi razred po cijeni standardne usluge)
- besplatnu kartu za putovanje dobivena nakon registracije na prijevoznikov sustav prodaje
- vaučere ili povoljnije cijene za usluge izvan vlakova za korištenje željenog kanala (npr. besplatna karta za putovanje, popust na vožnju taksijem, itd.)
- dodatne bodove na temelju lojalnosti zbog korištenja mobilne aplikacije.

Tehnološki kriteriji obuhvaćaju kriterije voznog reda i tipa i vrste vozila. Analizom dobivenih rezultata stručnjaka razvidno je da su stručnjaci kriterij voznog reda ocijenili s 0,36120, odnosno udjelom od jedne trećine. To je ujedno najveća ocjena koju je dobio jedan kriterij, što nepobitno dokazuje da vozni red ima najveći utjecaj na kvalitetu prijevozne usluge od javnog značaja. Kvaliteta voznog reda očituje se u trajanju prijevozne usluge, tj. vremenu putovanja. Što je vrijeme putovanja kraće, korisnici prijevozne usluge bit će zadovoljniji, što će se odraziti na učestalije korištenje javnog prijevoza. Kako je navedeno u poglavlju 6.2., kako bi korisnicima prijevozne usluge osigurali što višu razinu sigurnosti i pouzdanosti, veći problem od nabave novih vozila prijevoznicima predstavlja održavanje vozila. Tvrdnju potkrepljuje mišljenje stručnjaka koji su potkriteriju troška održavanja dodijelili prosječnu sumu težinskih koeficijenata u iznosu od 0,27758, što pokazuje veliku važnost i utjecaj ovog potkriterija, a time i kriterija tipa i vrste vozila na kvalitetu usluge od javnog značaja. Time je dokazana hipoteza H1 „Tehnološki kriteriji utječu na kvalitetu usluge od javnog značaja“.

# 7. MODEL OPTIMIZACIJE ODABIRA PSO UGOVORA

Tržište željezničkih usluga u putničkom prijevozu u Republici Hrvatskoj otvoreno je 5. prosinca 2019. godine. Time je otvorena mogućnost javljanja više prijevoznika na javni natječaj za pružanje usluge javnog prijevoza putnika. Kako bi se ugovor o uslugama javnog prijevoza dodijelio pravedno, potrebno je da poduzeća, odnosno prijevoznici koji se javljaju na natječaj zadovolje određene okvire kvalitete, odnosno da prilikom javljanja na natječaj ponude kvalitetne prijevozne ponude koje će zadovoljiti uvjete koje je objavila institucija koja je raspisala natječaj. Predloženim modelom vrednovanja moguće je ocijeniti ponude i tako odabrati najkvalitetniju prijevoznu ponudu.

## 7.1. Polazne osnove za razvoj modela

Uzevši u obzir odabrane kriterije i njihove težinske koeficijente, izrađen je model njihova vrednovanja. Model mora biti egzaktan i omogućiti ocjenjivanje odabira prijevoznika za uslugu prijevoza od javnog značaja koju država ili jedinica lokalne ili područne (regionalne) samouprave želi raspisati. Takvo ocjenjivanje osigurava nepristran i transparentan odabir optimalne ponude. Svaka odabrana ponuda mora biti najbolja za korisnike usluge, ali i zadovoljavajuća za prijevoznika koji ju je ponudio i ugovaratelja. Isključivo na taj način osigurava se dugoročno održiv ugovor koji može donijeti kvalitetne rezultate svim uključenim stranama, a prijevozniku funkcionalno i učinkovito poslovanje.

Za vrednovanje ponuda odabrana je formula koja se temelji na metodi ponderirane aritmetičke sredine. Ponderirana aritmetička sredina je statistički pokazatelj koji, za razliku od aritmetičke sredine, u obzir uzima i utjecaj, tj. važnost čimbenika za koje se računa. Ako su svi težinski čimbenici (ponderi) jednaki, tada je ponderirana sredina jednaka aritmetičkoj sredini. Ponderirani elementi uglavnom se ponašaju na sličan način kao aritmetički elementi, uz iznimku nekoliko kontraintuitivnih svojstava po načelu Simpsonova paradoksa. Simpsonov paradoks objašnjava kako identični podaci mogu dati suprotne zaključke u zavisnosti od razumjevanija uzročnosti i kada ne postoji rješenje u okviru statistike. Pri tome se u nekoliko različitih skupina podataka uočava određeni trend, ali taj trend nestaje ili je suprotan u slučaju kada se podaci navedenih grupa kombiniraju (zbroje, agregiraju) [105].

Prednosti i nedostatak ponderirane aritmetičke sredine prikazani su u tablici 7.1.

Tablica 7.1: Prednost i nedostatak ponderirane aritmetičke sredine

| Prednost | Nedostatak |
|---|---|
| Ocjene koje su dali stručnjaci uzima ravnopravno u obzir | Subjektivni dojam nije isključen u potpunosti (model ovisi o ocjenama stručnjaka) |
| Minimizira subjektivnost kod ocjenjivanja u smislu davanja važnosti određenim parametrima (npr. glasati ću za ponudu A jer ima najbrži internet, a to je možda najmanje važno) | |
| Može se jednostavno primijeniti i na ocjenjivanje postojeće dionice | |

Medijan je vrijednost središnjeg podatka koja podatke poredane po veličini dijeli u dva jednako brojna dijela. Ako je broj podataka neparan, medijan je vrijednost središnjeg podatka, a ako je broj podataka paran, medijan predstavlja srednju vrijednost dva središnja podatka. U sortiranom nizu podataka 50 % elemenata ima vrijednost manju ili jednaku medijanu, a 50 % elemenata ima vrijednost veću ili jednaku medijanu. Ako je broj podataka neparan, medijan je vrijednost srednjeg podatka. Ako je broj podataka paran, medijan će biti srednja vrijednost dva središnja podatka. Na medijan znatno manje utječu veliki ili mali granični podaci nego što je to slučaj kod srednje vrijednosti [106].

Matematički se to može zapisati na sljedeći način:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} w_i x_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i} \qquad [44]$$

gdje su:

$\{x_1, x_2, \ldots, x_n\}$ – zadane pozitivne vrijednosti

$\{w_1, w_2, \ldots, w_n\}$ – odgovarajući težinski koeficijenti

pojednostavljeno proširuje se na:

$$\bar{x} = \frac{w_1 x_1 + w_2 x_2 + \cdots + w_n x_n}{w_1 + w_2 + \cdots + w_n} \qquad [45]$$

Stoga podatkovni elementi s velikom težinom doprinose više ponderiranom elementu nego elementi s malom težinom. Težine ne mogu biti negativne.

Formule su pojednostavljene kada se ponderi normaliziraju tako da se zbrajaju do 1, tj.:

$$\sum_{i=1}^{n} w'_i = 1 \qquad [46]$$

Za takve normalizirane težine, ponderirana srednja vrijednost je:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{n} w'_i \, x_i \qquad [47]$$

Nadalje, težine se mogu normalizirati, što dovodi do sljedeće transformacije na izvornim težinama:

$$w'_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i} \qquad [48]$$

Korištenjem normalizirane težine proizlaze isti rezultati kao i kod korištenja originalnih težina:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{n} w'_i \, x_i = \sum_{i=1}^{n} \frac{w_i}{\sum_{j=1}^{n} w_j} \, x_i = \frac{\sum_{i=1}^{n} w_i \, x_i}{\sum_{j=1}^{n} w_j} = \frac{\sum_{i=1}^{n} w_i \, x_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i} \qquad [49]$$

odnosno radi se o $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$ , tj. posebnom slučaju ponderirane sredine kada svi podaci imaju jednaku težinu $w_i = 1$.

Standardna pogreška ponderirane srednje vrijednosti, $\sigma_{\bar{x}}$ može se kroz širenje neizvjesnosti prikazati kao:

$$\sigma_{\bar{x}} = \left( \sqrt{\sum_{i=1}^{n} w_i} \right) \qquad [50]$$

gdje je :

$\sigma_{\bar{x}}$ - jedinična ulazna varijacija

$w_i$ – odgovarajući težinski koeficijenti [107, 108].

### 7.2. Model vrednovanja ponuda

Kriteriji i dodijeljeni im težinski koeficijenti definirani su istraživanjem u kojemu su sudjelovali stručnjaci, čiji se rezultati nalaze u tablici 6.7. Prosječna suma težinskih koeficijenata za

kreiranje PSO ugovora. Kako bi formula bila jasnija, potrebno je krenuti od generičke formule za ponderiranu aritmetičku sredinu navedene u poglavlju 7.1.

$$\bar{x} = \frac{w_1 x_1 + w_2 x_2 + \cdots + w_n x_n}{w_1 + w_2 + \cdots + w_n} \quad [51]$$

gdje su:

$\bar{x}$ – ponderirana aritmetička sredina

$\{x_1, x_2, \ldots, x_n\}$ – zadane pozitivne vrijednosti

$\{w_1, w_2, \ldots, w_n\}$ – odgovarajući težinski koeficijenti

Za obrađeni slučaj u ovom radu korištena je formula:

$$\bar{x} = \frac{w_{vr} x_{vr} + w_{tvv} x_{tvv} + w_{zk} x_{zk} + w_{pk} x_{pk} + w_{op} x_{op}}{w_{vr} + w_{tvv} + w_{zk} + w_{pk} + w_{op}} \quad [52]$$

gdje su:

- $\bar{x}$ - ponderirana aritmetička sredina
- $x_{vr}$ - ocjena za kriterij voznog reda
- $x_{tvv}$ - ocjena za kriterij tipa i vrste vozila
- $x_{zk}$ - ocjena za kriterij zahtjeva kvalitete
- $x_{pk}$ - ocjena za kriterij ponašanja korisnika
- $x_{op}$ - ocjena za kriterij očekivanih prihoda
- $w_{vr}$ - težinski koeficijent za kriterij voznog reda
- $w_{tvv}$ - težinski koeficijent za kriterij tipa i vrste vozila
- $w_{zk}$ - težinski koeficijent za kriterij zahtjeva kvalitete
- $w_{pk}$ - težinski koeficijent za kriterij ponašanja korisnika
- $w_{op}$ - težinski koeficijent za kriterij očekivanih prihoda.

Težinski koeficijenti pojedinih kriterija u ovom slučaju su:

- $w_{vr} = 0{,}36120$
- $w_{tvv} = 0{,}14265$
- $w_{zk} = 0{,}22064$
- $w_{pk} = 0{,}07959$

- $w_{op} = 0{,}19591$

iz čega slijedi:

$$w_{vr} + w_{tvv} + w_{zk} + w_{pk} + w_{op} = \\ = 0{,}36120 + 0.14265 + 0{,}22064 + 0{,}07959 + 0{,}19591 = 1 \quad [53]$$

S obzirom da je suma težinskih koeficijenata svih pet kriterija u ovom slučaju jednaka 1, postavlja se konačna formula:

$$\bar{x} = w_{vr}x_{vr} + w_{tvv}x_{tvv} + w_{zk}x_{zk} + w_{pk}x_{pk} + w_{op}x_{op} \quad [54]$$

Suma, tj. ponderirana aritmetička sredina predstavlja zbroj umnožaka vrijednosti ukupne ocjene koju su ispitanici koji su ocjenjivali natječajne ponude dodijelili svakom pojedinom kriteriju i težinskom koeficijentu tog kriterija.

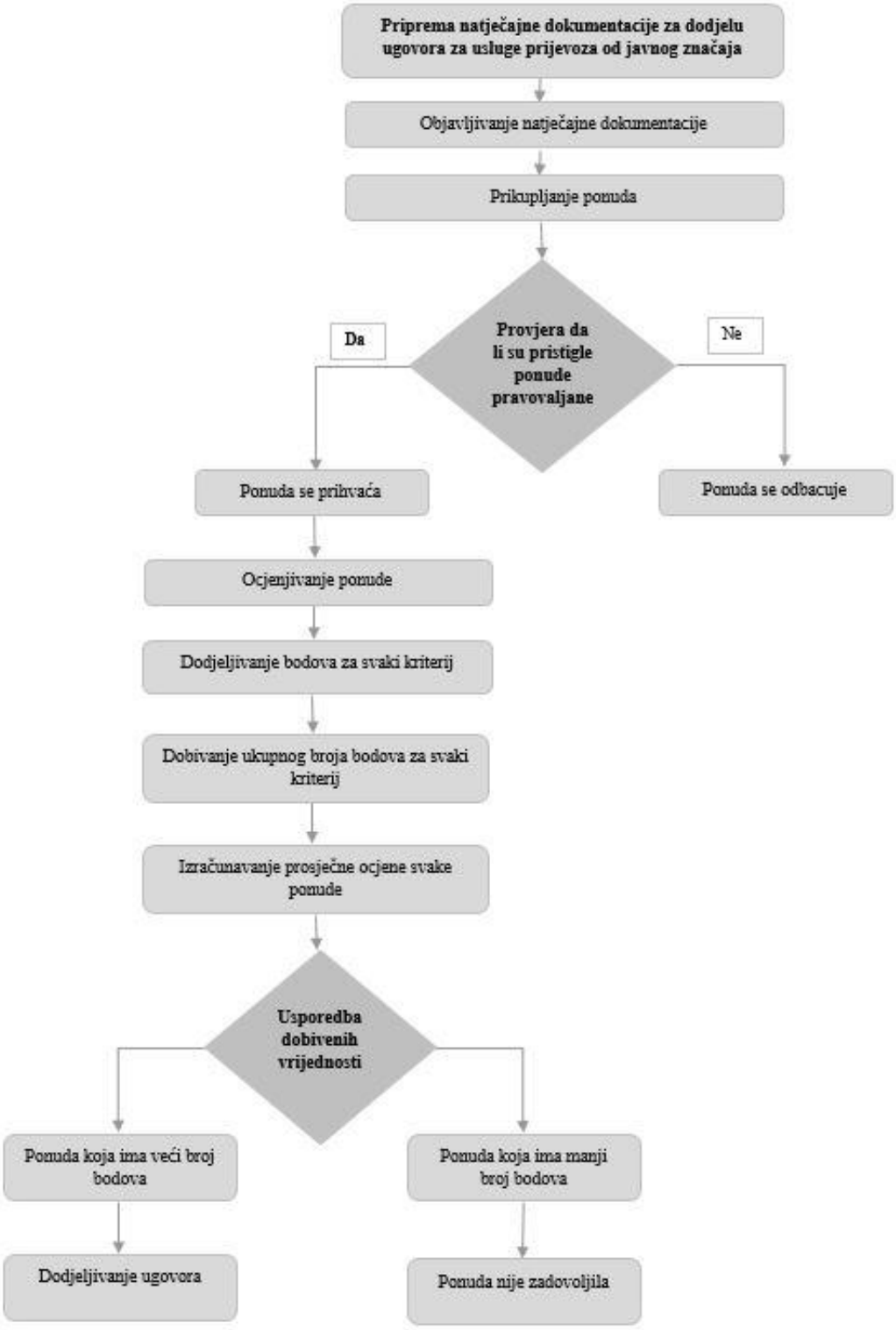
U skladu s dijagramom tijeka na slici 7.1 obrazložene su faze prikupljanja ponuda, dodjeljivanja bodova te postupak provjere dobivenih ocjena ponuda.

Državna institucija, bez obzira radi li se o nadležnom ministarstvu ili jedinici lokalne ili regionalne samouprave raspisuje natječaj za dodjelu ugovora za uslugu prijevoza od javnog značaja za određeno područje ili dionicu pruge. Natječaj može raspisati jedna jedinica lokalne ili regionalne samouprave samostalno ili više njih zajedno, ovisno o potrebama korisnika prijevoza na određenom području.

Paralelno s pripremom natječajne dokumentacije, oformljuje se i stručno povjerenstvo za javnu nabavu. Zadaća stručnog povjerenstva je postupak pregleda i ocjene ponuda na temelju uvjeta i zahtjeva iz dokumentacije o nabavi. U postupku pregleda i ocjene ponuda mora sudjelovati najmanje jedan član stručnog povjerenstva koji posjeduje važeći certifikat u području javne nabave [109].

Po primitku svake ponude temeljem raspisanog i objavljenog natječaja, imenovani članovi stručnog povjerenstva za javnu nabavu pregledavaju prispjelu dokumentaciju i provjeravaju zadovoljava li dokumentacija sve elemente tražene javnim natječajem. Nepotpuna dokumentacija ili dokumentacija koja u određenom segmentu ne zadovoljava uvjete natječaja, odbacuje se. Potpunu pravovaljanu dokumentaciju neovisno ocjenjuju članovi stručnog

povjerenstva. Svakom kriteriju dodjeljuju ocjenu, odnosno bodove u rasponu od 1 do 100. Kriteriji za određivanje pojedine ocjene navedeni su u poglavlju 7.4.




Slika 7.1: Dijagram tijeka postupka dodjeljivanja PSO ugovora

Nakon što svi članovi stručnog povjerenstva dodijele bodove svakom kriteriju u unaprijed definiranim tablicama iz poglavlja 7.4, potrebno je izračunati ukupnu sumu svih dodijeljenih bodova za svaki kriterij odvojeno. Na taj način dobiva se vrijednost $x_{vr}$, $x_{tvv}$, $x_{zk}$, $x_{pk}$ i $x_{op}$. Tako dobivene vrijednosti uvrštavaju se u formulu 11 nakon čega se napravi izračun pomoću kojega je dobivena prosječna ocjena svake ponude na osnovi težinskih koeficijenata koje su definirali stručnjaci na temelju provedenog anketiranja, nakon čega se ponude smatraju ocjenjenima. Zadnja faza usporedba je ponuda na osnovi dobivenih rezultata. Ponuda s najviše bodova odabire se kao dobitna.

## 7.3. Ocjenjivanje prikupljenih ponuda

Kako bi bila osigurana dosljednost u ocjenjivanju ponuda, osmišljen je set pitanja kojima se članovi stručnog povjerenstva vode kod pregledavanja pojedine ponude. Set bitnih pitanja nije isti za svaku vrstu pruge nego je prilagođen kategorizacije pruge, ovisno radi li se o lokalnoj, regionalnoj ili međunarodnoj pruzi. U ovom radu izrađen je set pitanja za sve vrste pruga kako bi se pokazala vjerodostojnost izračuna i predložene metode te je dana uputa za ocjenjivanje. U skladu s uputom svaki član stručnog povjerenstva za nabavu prispjele ponude promatra odvojeno te ih ocjenjuje po istom setu pitanja.

### 7.3.1. Set pitanja za kriterij voznog reda

Pri bodovanju kriterija voznog reda, prioritet je dodijeljen broju polazaka u određenom razdoblju, taktnosti voznog reda, mogućnosti ispostavljanja integrirane prijevozne karte te promociji i vidljivosti usluge prijevoza, kao što je prikazano u tablici 7.2.

Tablica 7.2: Pitanja za kriterij voznog reda

| **Vozni red** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Broj definiranih polazaka u voznom redu | 40 | |
| Taktni vozni red | 20 | |
| Integrirana prijevozna karta | 30 | |
| Promoviranost usluge prijevoza | 10 | |
| **UKUPNO** | 100 | |

Ako je prijevoznik ponudio maksimalni zadani ili zadovoljavajući broj polazaka, dobiva 40 bodova, a ako je ponudio manje, dodjeljuje mu se manji broj bodova. Ako je ponuđen veći broj

polazaka, veći od maksimalno zadanog dobiva također 40 bodova. Broj polazaka ovisi o vrsti pruge, tj. radi li se o lokalnoj, regionalnoj ili međunarodnoj prugi. Za lokalne pruge dovoljno je imati dva polaska u jutarnjim, dva u podnevnim i dva u večernjim satima te po dva polaska između, tj. dva u prijepodnevnim i dva polaska u poslijepodnevnim satima. U tablici 7.3 prikazano je bodovanje prema broju polazaka ovisno o kategorizaciji pruge.

Tablica 7.3: Bodovanje prema broju polazaka ovisno o kategorizaciji pruge

| **Broj polazaka na lokalnoj pruzi** | **Bodovi** |
|---|---|
| Deset polazaka dnevno | 40 |
| Osam polazaka dnevno | 30 |
| Šest polazaka dnevno | 20 |
| **Broj polazaka na regionalnoj pruzi** | **Bodovi** |
| Polazak svakih sat vremena u vršnim razdobljima | 40 |
| Polazak svaka dva sata | 30 |
| Polazak svaka tri sata | 20 |
| **Broj polazaka na međunarodnoj pruzi** | **Bodovi** |
| Polazak svakih pola sata u vršnim razdobljima | 40 |
| Polazak svakih sat vremena | 30 |
| Polazak svaka dva sata | 20 |
| Polazak svaka tri sata | 10 |

Na regionalnim prugama polasci su potrebni svakih sat vremena u vršnim razdobljima, a izvan tih razdoblja svaka dva do tri sata, prema čemu se dodjeljuju bodovi kao što je prikazano u tablici 7.3. Na regionalnim prugama važno je uzeti u obzir i duljinu pruge ili određene dionice jer se ne radi o istom slučaju ako pruga prolazi kroz više županijskih središta ili povezuje samo dva središta od kojih jedno manje gravitira većem.

Na međunarodnim prugama polasci su nužni svakih pola sata u vršnim razdobljima, osobito između gradova gdje manja mjesta gravitiraju većem kulturnom i gospodarskom središtu. Izvan tih razdoblja dovoljni su polasci svakih sat do dva sata, prema čemu se dodjeljuju bodovi kao što je prikazano u tablici 7.3. Ako prijevoznik u svojoj ponudi ostvaruje taj kriterij, dodjeljuje mu se najveći mogući broj bodova, odnosno 40 bodova.

Taktni vozni red definira polaske u jednakim vremenskim razmacima, tj. svakih 10, 20, 30, 60 ili više minuta. Taktni vozni red ima dvije važne prednosti među kojima su zadovoljstvo putnika zbog jednostavnijeg snalaženja u voznom redu te njegova učinkovitost. Zbog toga što taktnost karakterizira jednostavan i pamtljiv vozni red te jednostavniji način putovanja za korisnika,

dodjeljuje joj se 20 bodova, kao što je prikazano u tablici 7.2. Ako taktnost voznog reda nije zadovoljena, ne dodjeljuju se bodovi.

Za mogućnost ispostavljanja integrirane karte za dva moda prijevoza dodjeljuje se 5 ili 10 bodova ovisno o kompleksnosti integracije, dok se za mogućnost ispostavljanja integrirane karte za više od dva moda prijevoza dodjeljuje dodatnih 10 bodova. To uvelike ovisi o sporazumima o suradnji između dva ili više prijevoznika stoga ako željeznički i drugi prijevoznik sklope ugovor o suradnji i na temelju te suradnje omoguće ispostavljanje prijevoznih isprava, to donosi veći broj bodova na bodovnoj skali, kao što je prikazano u tablici 7.4.

Tablica 7.4: Bodovanje prema stupnju integracije

| **Stupanj integracije** | **Bodovi** |
|---|---|
| Vlak – više prijevoznih modova | 30 |
| Vlak – više autobusnih prijevoznika | 20 |
| Vlak – dva autobusna prijevoznika | 20 |
| Vlak – autobus + tramvaj | 20 |
| Vlak – autobus | 10 |
| Vlak – tramvaj | 10 |
| Vlak – bicikl | 5 |

U kvalitetnoj i transparentnoj promociji prijevozne usluge mogućnost promoviranja prijevozne karte ocjenjuje se s 10 bodova (tablica 7.5). Promoviranje se izvodi raznim medijima kao što su televizija, radio i internet, ali i mogućnostima objavljivanja aktualnih prijevoznih ponuda u prijevoznim sredstvima putem plakata i informacijskih monitora. Marketinške aktivnosti također imaju važnu ulogu u pospješivanju prodaje prijevoznih karata i općenito pozitivan utjecaj na korisnike usluge prijevoza stoga ih se smatra važnim potkriterijem voznog reda.

Tablica 7.5: Bodovanje prema promociji usluge

| **Promocija usluge** | **Bodovi** |
|---|---|
| Vidljivost 3 medija | 10 |
| Vidljivost 2 medija | 8 |
| Vidljivost 1 medij | 6 |
| Informacijski monitori | 4 |
| Plakati, letci, brošure | 2 |

### 7.3.2. Set pitanja za kriterij tipa i vrste vozila

Prijevoznik ne može utjecati na dionicu pruge za koju je ponuđeno sklapanje PSO ugovora zbog toga što ne može utjecati na opremljenost pruge. O prijevozniku ovisi hoće li se javiti na natječaj za određenu dionicu pruge, a ne elektrificiranost pruge što je isključivo u domeni upravitelja infrastrukture. Ono na što prijevoznik može utjecati je tip i vrsta vozila koje će ponuditi. Ako se nudi sklapanje ugovora za neelektrificiranu dionicu, očekuje se da će prijevoznik ponuditi prijevozna sredstva na dizelski pogon. Ono što se ne očekuje, a isključivo je u domeni prijevoznika je ponuda skuplje vuče dizelskom lokomotivom i vagonima od ponude jeftinijih dizel-motornih vlakova. U tom slučaju od stručnog povjerenstva očekuje se da će dodijeliti iznos bodova ovisno o vrsti vozila koja su ponuđena. Najveći broj bodova za najbolju opciju ponude u tom slučaju iznosi 40 bodova, kao što je prikazano u tablici 7.6.

Tablica 7.6: Pitanja za kriterij tipa i vrste vozila

| **Tip i vrsta vozila** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Ponuđena vrsta vozila ovisno o vrsti pruge | 40 | |
| Prosječna starost ponuđenih vozila | 40 | |
| Ako nije potrebno manevriranje | 10 | |
| Ako nije potrebna usluga tehničkog pregleda | 10 | |
| **UKUPNO** | 100 | |

Na regionalnim i međunarodnim prugama moguće je prometovanje različitih vučnih vozila. Kompozicija vlaka na tim prugama može biti sastavljena od vagona za spavanje, vagon-restorana ili vagona za prijevoz automobila stoga te vlakove nije moguće voziti isključivo u sastavu elektromotornih ili dizel-motornih vlakova, o čemu ovisi potreba za uslugama manevriranja i tehničkog pregleda. Tehnički pregledi vozila te njihovo redovito održavanje i servisiranje neophodni su za propisnu i sigurnu uslugu prijevoza. Za usluge manevriranja i tehničkog pregleda dodjeljuje se razmjerno manji broj bodova jer su ti evaluacijski kriteriji djelomično sadržani u ranije navedenima. Veći broj bodova dodjeljuje se za ponude koje ne uključuju manevriranje ni tehnički pregled vozila. Za takve ponude dodjeljuje se maksimalnih 10 bodova. Detaljnija razrada bodovanja prikazana je u tablici 7.7.

Tablica 7.7: Bodovanje prema vrsti vozila, manevriranju i tehničkom pregledu vlaka

| **Vozila na lokalnoj pruzi** | **Bodovi** |
|---|---|
| EMV | 40 |
| Elok + vagoni | 0 |
| DMV | 40 |
| Dlok + vagoni | 0 |
| Isključeno manevriranje | 10 |
| Isključen tehnički pregled vlaka | 10 |
| **Vozila na regionalnoj pruzi** | **Bodovi** |
| EMV | 40 |
| EMV / Elok + vagoni | 20 |
| Elok + vagoni | 0 |
| DMV | 40 |
| DMV / Dlok + vagoni | 20 |
| Dlok + vagoni | 0 |
| Isključeno manevriranje | 10 |
| Isključen tehnički pregled vlaka | 10 |
| Uključeno manevriranje | 5 |
| Uključen tehnički pregled vlaka | 5 |
| **Vozila na međunarodnoj pruzi** | **Bodovi** |
| EMV | 40 |
| EMV / Elok + vagoni | 30 |
| Elok + vagoni | 0 |
| DMV | 40 |
| DMV / Dlok + vagoni | 30 |
| Dlok + vagoni | 0 |
| Isključeno manevriranje | 10 |
| Isključen tehnički pregled vlaka | 10 |
| Uključeno manevriranje | 5 |
| Uključen tehnički pregled vlaka | 5 |

Odabir između prijevoznih sredstava novije generacije ili starijih sredstava, koja iziskuju velike troškove održavanja, zahtijeva detaljniju razradu bodovanja, kao što je prikazano u tablici 7.8.

Tablica 7.8: Bodovanje prema starosti voznog parka

| **Prosječna starost voznog parka** | **Bodovi** |
|---|---|
| Vozila mlađa od 5 godina | 40 |
| Vozila starosti između 5 i 10 godina | 30 |
| Vozila starosti između 10 i 20 godina | 20 |
| Vozila starosti između 20 i 30 godina | 10 |
| Vozila starija od 30 godina | 0 |

### 7.3.3. Set pitanja za kriterij zahtjeva kvalitete

Zahtjeve kvalitete određuju u osnovi kriteriji opredjeljenja koji potiču putnika da koristi prijevozna sredstva javnog gradskog prijevoza. Ako ponuđena prijevozna sredstva osiguravaju dovoljno prostora za ulazak i izlazak putnika radi izbjegavanja gužvi, dovoljno sjedala, optimalnu funkcionalnost te zadovoljavajući stupanj sigurnosti, bit će veća i ukupna opredijeljenost za korištenje usluge prijevoza. Od stručnog povjerenstva očekuje se da dodijele bodove prema navedenom u tablici 7.9.

Tablica 7.9: Pitanja za kriterij zahtjeva kvalitete

| **Zahtjevi kvalitete** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Raspoloživost voznog parka | 30 | |
| Opremljenost vozila sustavima za informiranje | 20 | |
| Funkcionalnost vozila | 30 | |
| Sigurnost korisnika prijevozne usluge | 20 | |
| **UKUPNO** | 100 | |

Prijevoznik svojom ponudom treba jamčiti da posjeduje dovoljan broj različitih tipova prijevoznih sredstava za obavljanje usluge prijevoza. Raspoloživost voznog parka mora biti dovoljna za nesmetano izvršenje ponuđene prijevozne usluge, uz rezervu vozila od 14 %. Rezerva vozila nužna je radi osiguranja dostupnosti prijevoznih sredstava u svim prilikama, osobito ako dođe do kvara i čekanja na zamjensko vozilo, što utječe na odabir korisnika usluge. Ako je raspoloživost voznog parka veća ili jednaka 95 %, dodjeljuje se najveći broj bodova, odnosno 30 bodova. Smanjenjem postotka raspoloživosti, proporcionalno se smanjuje i broj bodova, kao što je prikazano u tablici 7.10 [110].

Tablica 7.10: Raspoloživost voznog parka

| **Raspoloživost voznog parka** | **Bodovi** |
|---|---|
| Raspoloživost ≥ 95% | 30 |
| Raspoloživost u rasponu od ≥ 90% - 94% | 20 |
| Raspoloživost u rasponu od ≥ 85% - 89% | 10 |
| Raspoloživost < 85% | 0 |

Navedeno se primjenjuje na ostale navedene kategorije kojima prijevoznik potvrđuje svoju uslugu. To se odnosi na pristupačnost ponuđene usluge kroz informiranost korisnika o uslugama. Izuzetno je važno da korisnici prijevozne usluge dobiju pravovremene informacije o

stanju u prometu, novim uslugama, planiranju i realizaciji putovanja. Vozila trebaju biti opremljena sustavom za zvučno i vizualno informiranje čija je funkcija obavještavanje putnika u vozilu. Digitalni ekrani omogućuju najmoderniju komunikaciju s putnicima u stvarnom vremenu te se za tu vrstu usluge dodjeljuje najveći mogući broj bodova. Detaljnije bodovanje prikazano je u tablici 7.11.

Tablica 7.11: Opremljenost vozila sustavima za informiranje

| **Opremljenost vozila sustavima za informiranje** | **Bodovi** |
|---|---|
| Digitalni ekrani | 20 |
| Sustavi za zvučno i vizualno informiranje | 10 |
| Sustavi za zvučno informiranje | 5 |
| Sustavi za vizualno informiranje | 5 |

Funkcionalnost vozila očituje se u niskopodnosti prijevoznog sredstva, tj. visini poda u prostoru za putnike. Visina poda u prostoru za putnike treba biti od 550 do 650 mm. Navedena visina u zonama ulazišta osigurava ulaz bez prepreka s visine perona od 550 mm u skladu s TSI-em u vezi s pristupačnošću željezničkog sustava Unije osobama s invaliditetom i osobama s ograničenom pokretljivošću [111].

Najmanje 50 % ukupne površine poda prostora za putnike treba biti navedene visine. Pod u području prelaza između modula može biti povišen, a prijelaz s jedne na drugu visinu treba biti izveden zakošenim rampama koje su dio poda čija je kosina u skladu s TSI-em u vezi s pristupačnošću željezničkog sustava Unije osobama s invaliditetom i osobama s ograničenom pokretljivošću [111].

Broj sjedećih mjesta razlikuje se od vrste pruge na kojoj će voziti pojedino prijevozno sredstvo. Broj sjedećih mjesta, uključujući i preklopna sjedala, na lokalnim prugama treba biti 60, a 200 do 220 na regionalnim. Na međunarodnim prugama broj sjedala treba biti od 200 do 220, uključujući prvi razred i preklopna sjedala. Broj mjesta prvog razreda treba biti od 16 do 24. Broj vrata također ovisi o kategorizaciji i vrsti pruge. Vozila na lokalnim prugama trebaju biti opremljena ukupno dvama dvokrilnim vratima sa svake strane, a na regionalnim i međunarodnim prugama ukupno trojim do četvorim dvokrilnim vratima. Vozila koja su u funkciji gradsko-prigradskog prijevoza trebaju biti opremljena s od 130 do 150 sjedala te s ukupno šest do osam vrata sa svake strane. Vrata trebaju biti izbočno posmična sa svake strane s električnim pogonom i mikroprocesorskim upravljanjem korisne širine od minimalno 1300 mm. Vozilima koja imaju po jedna vrata sa svake strane i opremljena su tipkalima za osobe s

invaliditetom te rampe s ručnim upravljanjem za ulazak/izlazak osoba s invaliditetom, u jednom ulaznom prostoru s obje strane u skladu s TSI-em u vezi s pristupačnošću željezničkog sustava Unije osobama s invaliditetom i osobama s ograničenom pokretljivošću, dodjeljuje se najveći mogući broj bodova (tablica 7.12) [111].

Tablica 7.12: Funkcionalnost vozila

| **Funkcionalnost vozila na lokalnoj pruzi** | **Bodovi** |
|---|---|
| Prilagođenost vozila osobama s invaliditetom | |
| Visina poda u prostoru za putnike: 550 – 650 mm | |
| Broj sjedećih mjesta: 60 - 80 sjedala | |
| Broj vrata: 2 – 3 | |
| Širina vrata: ≥ 1300 mm | |
| | |
| Zadovoljeni svi navedeni uvjeti | 30 |
| Zadovoljena 4 uvjeta | 20 |
| Zadovoljena 3 uvjeta | 10 |
| Zadovoljena 2 uvjeta | 5 |
| Zadovoljen 1 uvjet | 0 |
| **Funkcionalnost vozila na regionalnoj pruzi** | **Bodovi** |
| Prilagođenost vozila osobama s invaliditetom | |
| Visina poda u prostoru za putnike: 550 – 650 mm | |
| Broj sjedećih mjesta: 200 – 220, sjedala za regionalni prijevoz | |
| Broj vrata: 3 – 4 za regionalni prijevoz | |
| Broj sjedećih mjesta: 130 - 150 sjedala za gradsko-prigradski prijevoz | |
| Broj vrata: 6 – 8 za gradsko-prigradski prijevoz | |
| Širina vrata: ≥ 1300 mm | |
| | |
| Zadovoljeni svi navedeni uvjeti | 30 |
| Zadovoljeno ≥ 5 uvjeta | 20 |
| Zadovoljeno ≥ 3 uvjeta | 10 |
| Zadovoljena 2 uvjeta | 5 |
| Zadovoljen 1 uvjet | 0 |
| **Funkcionalnost vozila na međunarodnoj pruzi** | **Bodovi** |
| Prilagođenost vozila osobama s invaliditetom | |
| Visina poda u prostoru za putnike: 550 – 650 mm | |
| Broj sjedećih mjesta 1. razreda: 16 - 24 | |
| Broj sjedećih mjesta: 200 - 220 sjedala za regionalni prijevoz | |
| Broj vrata: 3 – 4 za regionalni prijevoz | |
| Broj sjedećih mjesta: 130 - 150 sjedala za gradsko-prigradski prijevoz | |
| Broj vrata:6 – 8 za gradsko-prigradski prijevoz | |
| Širina vrata: ≥ 1300 mm | |
| | |
| Zadovoljeni svi navedeni uvjeti | 30 |
| Zadovoljeno ≥ 6 uvjeta | 20 |
| Zadovoljena ≥ 4 uvjeta | 10 |
| Zadovoljena ≥ 2 uvjeta | 5 |
| Zadovoljen 1 uvjet | 0 |

Vozila trebaju biti opremljena autostop-uređajem, uređajem za kontrolu budnosti strojovođe, regulatorom režima rada, uređajem za mjerenje brzine i registraciju događaja te mehaničkim brojačem kilometara. Vozila trebaju imati ugrađen sustav za brojanje putnika koji na osnovi ulaznih podataka, datuma, vremena broja vlaka i pozicije (službenog mjesta za zaustavljanje i pokretanje) mjeri broj putnika i upisuje sve navedene podatke koji se izuzimaju po potrebi i redovito jedanput mjesečno [112, 113]. Najveći broj bodova dodjeljuje se vozilima koja su opremljena s minimalno dvije unutrašnje videokamere u svakom prostoru za putnike te smjernim kamerama za snimanje stanja na voznom putu te po dvije vanjske bočne videokamere na svakoj upravljačnici za nadzor ulaska i izlaska putnika (tablica 7.13).

Tablica 7.13: Sigurnost putnika

| **Sigurnost putnika** | **Bodovi** |
|---|---|
| Vozila opremljena autostop-uređajem i videonadzorom | 20 |
| Vozila opremljena autostop-uređajem i brojačem putnika | 10 |
| Vozila opremljena autostop-uređajem | 0 |

### 7.3.4. Set pitanja za kriterij ponašanja korisnika

Set pitanja za kriterij ponašanja korisnika odnosi se na dodjeljivanje bodova za zadovoljenje uvjeta okoline kao što su zagrijanost i rashlađenost unutrašnjosti vozila, razina udobnosti vožnje, dostupnost komplementarnih sadržaja za korisnike, upotrebljivost dostupnih sadržaja za putnika, ergonomska prilagođenost korisnicima i mogućnosti izdavanja prijevoznih karata (tablica 7.14).

Tablica 7.14: Pitanja za kriterij ponašanja korisnika

| **Ponašanje korisnika** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Zagrijanost unutrašnjosti vozila | 20 | |
| Rashlađenost unutrašnjosti vozila | 20 | |
| Razina udobnosti vožnje | 20 | |
| Komplementarni sadržaji za korisnike | 20 | |
| Mogućnosti izdavanja prijevoznih karata | 20 | |
| **UKUPNO** | 100 | |

Korisnici prijevozne usluge očekuju optimalnu zagrijanost i rashlađenost unutrašnjosti vozila. Ako je zadovoljen uvjet zagrijanosti unutrašnjosti prijevoznog sredstva, što ovisi o propisanoj temperaturi, ponuda dobiva 20 boda, a ako se u vozilu ne može postići zadovoljavajuća temperatura, ponuda se ocjenjuje s manjim brojem bodova ovisno o odstupanju od idealne temperature. Na isti način propisano je bodovanje za uvjet rashlađenosti unutrašnjosti prijevoznog sredstva. Da bi se kriterij zadovoljio, sustav za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju putničkog prostora treba automatski održavati temperaturu u rasponu od +23 °C do +26 °C. Stručno povjerenstvo dodjeljuje bodove kao što je prikazano u tablicama 7.15 i 7.16 [114].

Tablica 7.15: Zagrijanost unutrašnjosti vozila

| **Zagrijanost unutrašnjosti vozila** | **Bodovi** |
|---|---|
| Temperatura u rasponu od + 23 do + 26 °C | 20 |
| Temperatura u rasponu od + 17 do + 22 °C | 10 |
| Temperatura niža od + 16 °C | 0 |

Tablica 7.16: Rashlađenost unutrašnjosti vozila

| **Rashlađenost unutrašnjosti vozila** | **Bodovi** |
|---|---|
| Temperatura u rasponu od + 23 do + 26 °C | 20 |
| Temperatura u rasponu od + 27 do + 32 °C | 10 |
| Temperatura iznad + 33 °C | 0 |

Razina udobnosti vožnje prikazana je u tablici 7.17 i određena je dimenzijama sjedala i razmacima između sjedala. Kod izvedbe rasporeda sjedala jedan iza drugog, razmak sjedala treba biti najmanje 900 mm, širina sjedala najmanje 450 mm, a širina rukonaslona najmanje 50 mm. Rukohvati, kutije za otpatke, sjedala i tipkala trebaju biti izrađena od antivandalskog materijala, a unutarnje površine premazane odgovarajućom antigrafitnom zaštitom. U vozilu je potrebno osigurati horizontalne i vertikalne rukohvate, višenamjenski prostor za najmanje pet bicikala, koji se može koristiti i za kolica s malom djecom i druge namjene, te mjesta i opremu za prijevoz osoba s invaliditetom i osoba smanjene pokretljivosti. Takav prostor mora biti izveden u blizini vrata. Rampa za osobe s invaliditetom i sanitarni čvor namijenjen osobama s invaliditetom i osobama smanjene pokretljivosti u vozilu mora odgovarati TSI-u u vezi s pristupačnošću željezničkog sustava Unije osobama s invaliditetom i osobama s ograničenom pokretljivošću [112, 114].

Tablica 7.17: Razina udobnosti vožnje

| Razina udobnosti vožnje | Bodovi |
|---|---|
| Razmak između sjedala ≥ 900 mm | |
| Širina sjedala ≥ 450 mm | |
| Širina rukonaslona ≥ 50 mm | |
| Upotreba antivandalskih materijala | |
| Antigrafitna zaštita unutarnjih površina | |
| Antigrafitna zaštita vanjskih površina | |
| Kutije za otpatke | |
| Horizontalni rukohvati | |
| Vertikalni rukohvati | |
| Prostor za najmanje 5 bicikala | |
| Prostor za kolica s malom djecom | |
| Oprema za prijevoz invalidnih osoba | |
| | |
| Zadovoljeno ≥ 11 uvjeta | 20 |
| Zadovoljeno ≥ 9 – 10 uvjeta | 15 |
| Zadovoljeno ≥ 6 – 8 uvjeta | 10 |
| Zadovoljeno ≥ 3 – 5 uvjeta | 5 |
| Zadovoljeno ≤ 2 uvjeta | 0 |

Da bi dostupnost komplementarnih sadržaja za korisnike prijevozne usluge bila zadovoljena, u vozilu je potrebno osigurati utičnice 230V 50 Hz za napajanje računala i mobitela, kontinuirane panoe za komercijalno oglašavanje i monitore za prikaz voznog reda. U vozilu je potrebno osigurati police za prtljagu ovisno o ukupnom broju putnika te dodatne sadržaje kao što su dnevne novine, usluge hrane i pića, mogućnost korištenja interneta. Vozila trebaju biti opremljena sanitarnim modulima kojima se koriste osobe s invaliditetom. U vozilima koja voze na lokalnim prugama dovoljan je jedan sanitarni čvor, a u vozilima koja voze na regionalnim i međunarodnim prugama potrebna su dva sanitarna čvora, s time da jedan od dva, mora biti prilagođen osobama s invaliditetom u skladu s TSI-em u vezi s pristupačnošću željezničkog sustava Unije osobama s invaliditetom i osobama s ograničenom pokretljivošću [112].

Svaki sanitarni modul treba imati spremnik vode dodatno toplinski izoliran, vakumsku školjku i umivaonik opskrbljen slavinom sa senzorom i vanjskim i unutrašnjim pokazivačem razine te spremnik za fekalije. Detaljnije bodovanje prikazano je u tablici 7.18 [114].

Opcija izdavanja prijevoznih karata kod putnika ima važnu ulogu. Uz mogućnost kupnje karata na blagajnama, kod vlakopratitelja u vlaku, kartomatima, kao i online kupnje putem računala i mobilne aplikacije, znatno se pospješuje prodaja pojedinačnih prijevoznih karata. Stručno povjerenstvo dodijelit će bodove ponudi koja ispuni uvjete kao što je prikazano u tablici 7.19.

Tablica 7.18: Dostupnost komplementarnih sadržaja

| Dostupnost komplementarnih sadržaja | Bodovi |
|---|---|
| Utičnice 230 V 50 Hz za napajanje računala i mobitela | |
| Panoi za komercijalno oglašavanje | |
| Monitori za prikaz voznog reda | |
| Police za prtljagu | |
| Dnevne novine | |
| Usluga hrane i pića | |
| Mogućnost kupnje slanih i slatkih grickalica | |
| Mogućnost korištenja interneta | |
| Sanitarni čvor | |
| Sanitarni čvor prilagođen osobama s invaliditetom | |
| Vakumska školjka | |
| Umivaonik opskrbljen slavinom sa senzorom | |
| | |
| Zadovoljeno ≥ 11 uvjeta | 20 |
| Zadovoljeno ≥ 9 – 10 uvjeta | 15 |
| Zadovoljeno ≥ 6 – 8 uvjeta | 10 |
| Zadovoljeno ≥ 3 – 5 uvjeta | 5 |
| Zadovoljeno ≤ 2 uvjeta | 0 |

Tablica 7.19: Opcija izdavanja prijevoznih karata

| Opcija izdavanja prijevoznih karata | Bodovi |
|---|---|
| Računalo | |
| Mobilna aplikacija | |
| Stabilni automati (kartomati) | |
| Blagajne u službenim mjestima | |
| Turističke putničke agencije | |
| Kiosci | |
| Vlakopratitelji u vlaku | |
| Jednokratno plaćanje | |
| Plaćanje na rate | |
| Plaćanje kreditnim karticama | |
| | |
| Zadovoljeno ≥ 9 uvjeta | 20 |
| Zadovoljeno ≥ 7 – 8 uvjeta | 15 |
| Zadovoljeno ≥ 5 – 6 uvjeta | 10 |
| Zadovoljeno ≥ 3 – 4 uvjeta | 5 |
| Zadovoljeno ≤ 2 uvjeta | 0 |

### 7.3.5. Set pitanja za kriterij očekivanih prihoda

Da bi prijevoznik ostvarivao prihode od ponuđene usluge, nužno je da prodaja usluge bude razmjerna bodovanju. Dodjeljivanje bodova prikazano je u tablici 7.20, pri čemu se:

- najveći broj bodova dodjeljuju prijevozniku kojem je primarna usmjerenost na korisnike prijevoza koji bi koristili vlak kao prijevozno sredstvo bilo radnim danom ili svih 365 dana u godini. Prijevozniku koji svojim promotivnim aktivnostima te nastojanjem prema ispunjavanju zahtjeva kvalitete postiže zadovoljstvo korisnika, što se očituje u kupnji godišnjih karata, dodjeljuje se 30 bodova (detaljnija razrada u tablici 7.21)
- 20 bodova dodjeljuje za usluge izdavanja mjesečnih karata čija je cijena na godišnjoj razini veća od iznosa godišnje karte, ali i prihvatljivija putniku. Putniku je jednostavnije izdvojiti isti financijski iznos svakog mjeseca, nego cjelokupan iznos odjedanput (detaljnija razrada u tablici 7.21)
- mogućnostima ispostavljanja prijevoznih karata s diferenciranim cijenama potiče putnika na racionalno korištenje prijevoznih kapaciteta tijekom cijelog dana, tjedna, mjeseca ili godine. Zbog toga se prijevozniku koji ponudi ovu opciju dodjeljuje 20 bodova.
- 15 bodova ostvaruje prijevoznik koji je ponudio mogućnost sklapanja nadstandardnog ugovora. Nadstandardni ugovori potiču prijevoznika na veći angažman i udio vlastitog rada, što u konačnici dovodi do kvalitetnije usluge prijevoza na određenoj dionici (detaljnija razrada u tablici 7.23)
- 10 bodova dodjeljuje za prodaju pojedinačnih karata (detaljnija razrada u tablici 7.21)
- 5 bodova ako je ponuditelj u svojoj ponudi isključivo usmjeren na sklapanje ugovora o javnim uslugama te je kao referencu naveo da ima zaključene ugovore o javnim uslugama, što mu predstavlja jamstvo da će kvalitetno izvršiti traženu uslugu (detaljnija razrada u tablici 7.22)

Izdavanje karata ključan je pokazatelj lojalnosti korisnika prijevozne usluge. Smatra se da korisnici pojedinačnih karata nisu stalni korisnici usluge prijevoza zbog čega im se dodjeljuje najmanji broj bodova. To podrazumijeva izdavanje skupnih karata za različite prijevoznike na temelju čega je moguće dodjeljivanja popusta na ukupnu cijenu. Korisnici mjesečnih karata su povremeni, odnosno sezonski korisnici stoga je ciljna skupina korisnika prijevoza ona koja kupuje godišnje karte s obzirom na to da su to stalni korisnici usluge prijevoza. Korisnici

mjesečnih karata uglavnom su radnici, učenici i studenti koji unaprijed planiraju svoje putovanje i sami snose troškove prijevoza. Većina poduzeća koja su ekološki osviještena nude svojim zaposlenicima godišnje karte i time pospješuju uslugu prijevoza. Time se i prijevozniku nudi mogućnost sklapanja godišnjih ugovora i diferencijacija cijene tih karata, što uključuje popuste na temelju ukupne cijene usluge.

Ostvarivanje prihoda ključan je čimbenik prijevozne usluge. Iako se usluga ne može samofinancirati, ostvareni prihodi potvrđuju njezinu nužnost i zadovoljstvo korisnika.

Tablica 7.20: Pitanja za kriterij očekivanih prihoda

| **Očekivani prihodi** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata | 10 | |
| Prodaja mjesečnih prijevoznih karata | 20 | |
| Prodaja godišnjih prijevoznih karata | 30 | |
| Postojanje diferenciranih cijena | 20 | |
| Broj sklopljenih ugovora o javnim uslugama | 5 | |
| Broj sklopljenih nadstandardnih ugovora | 15 | |
| **UKUPNO** | 100 | |

Tablica 7.21: Prodaja prijevoznih karata

| **Prodaja prijevoznih karata** | **Bodovi** |
|---|---|
| Udio prodaje pojedinačnih prijevoznih karata ≥ 80 % | 0 |
| Udio prodaje pojedinačnih prijevoznih karata od 60 % do 79 % | 5 |
| Udio prodaje pojedinačnih prijevoznih karata do 59 % | 10 |
| | |
| Udio prodaje mjesečnih prijevoznih karata ≥ 80 % | 20 |
| Udio prodaje mjesečnih prijevoznih karata od 50 % do 79 % | 10 |
| Udio prodaje mjesečnih prijevoznih karata od 25 % do 49 % | 5 |
| Udio prodaje mjesečnih prijevoznih karata do 24 % | 0 |
| | |
| Udio prodaje godišnjih prijevoznih karata ≥ 80 % | 30 |
| Udio prodaje godišnjih prijevoznih karata od 50 % do 79 % | 20 |
| Udio prodaje godišnjih prijevoznih karata od 25 % do 49 % | 10 |
| Udio prodaje godišnjih prijevoznih karata do 24 % | 0 |

Tablica 7.22: Broj zaključenih ugovora o javnim uslugama

| Ugovori o javnim uslugama | Bodovi |
|---|---|
| Zaključena 2 i više ugovora | 5 |
| Zaključen 1 ugovor | 3 |

Tablica 7.23: Broj zaključenih nadstandardnih ugovora

| Nadstandardni ugovori | Bodovi |
|---|---|
| Zaključena 3 i više ugovora | 15 |
| Zaključena 2 ugovora | 10 |
| Zaključen 1 ugovor | 5 |

## 7.4. Granične vrijednosti modela

Kako bi simulacija stvarnog problema izrađena u poglavlju 8. bila vjerodostojna, postavljene su granične vrijednosti modela. Granične vrijednosti modela predstavljaju krajnje vrijednosti, tj. najmanje moguće i najveće moguće teoretske vrijednosti za svaki kriterij. Donje granične vrijednosti dobivaju se umnoškom najmanjeg mogućeg broja bodova, koje je dodijelilo stručno povjerenstvo, s težinskim koeficijentom za taj kriterij. Najmanji mogući broj bodova koji se može dodijeliti je 0. Gornje granične vrijednosti dobivaju se na isti način, samo se umjesto najmanjega mogućeg broja bodova uzima najveći mogući broj bodova, odnosno 100 bodova. Granične vrijednosti modela za svaki kriterij prikazane su u tablicama 24, 25, 26, 27 i 28.

Tablica 7.24: Granične vrijednosti modela za kriterij voznog reda

| Vozni red | Najmanji mogući broj bodova | Najveći mogući broj bodova |
|---|---|---|
| Broj definiranih polazaka u voznom redu | 0 | 40 |
| Taktni vozni red | 0 | 20 |
| Integrirana prijevozna karta | 0 | 30 |
| Promoviranost usluge prijevoza | 0 | 10 |
| **UKUPNO** | 0 | 100 |
| $w_{vr}$ | 0,3612 | 0,3612 |
| **Granice modela** | **Donja granica** | **Gornja granica** |
| | **0** | **36,12** |

Tablica 7.25: Granične vrijednosti modela za kriterij tipa i vrste vozila

| **Tip i vrsta vozila** | **Najmanji mogući broj bodova** | **Najveći mogući broj bodova** |
|---|---|---|
| Ponuđena vrsta vozila ovisno o vrsti pruge | 0 | 40 |
| Prosječna starost ponuđenih vozila | 0 | 40 |
| Ako nije potrebno manevriranje | 0 | 10 |
| Ako nije potrebna usluga tehničkog pregleda | 0 | 10 |
| **UKUPNO** | 0 | 100 |
| $w_{tvv}$ | 0,14265 | 0,14265 |
| **Granice modela** | **Donja granica** | **Gornja granica** |
| | **0** | **14,265** |

Tablica 7.26: Granične vrijednosti modela za kriterij zahtjeva kvalitete

| **Zahtjevi kvalitete** | **Najmanji mogući broj bodova** | **Najveći mogući broj bodova** |
|---|---|---|
| Raspoloživost voznog parka | 0 | 30 |
| Opremljenost vozila sustavima za informiranje | 0 | 20 |
| Funkcionalnost vozila | 0 | 30 |
| Sigurnost korisnika prijevozne usluge | 0 | 20 |
| **UKUPNO** | 0 | 100 |
| $w_{zk}$ | 0,22064 | 0,22064 |
| **Granice modela** | **Donja granica** | **Gornja granica** |
| | **0** | **22,064** |

Tablica 7.27: Granične vrijednosti modela za kriterij ponašanja korisnika

| **Ponašanje korisnika** | **Najmanji mogući broj bodova** | **Najveći mogući broj bodova** |
|---|---|---|
| Zagrijanost unutrašnjosti vozila | 0 | 20 |
| Rashlađenost unutrašnjosti vozila | 0 | 20 |
| Razina udobnosti vožnje | 0 | 20 |
| Komplementarni sadržaji za korisnike | 0 | 20 |
| Mogućnosti izdavanja prijevoznih karata | 0 | 20 |
| **UKUPNO** | 0 | 100 |
| $w_{pk}$ | 0,07959 | 0,07959 |
| **Granice modela** | **Donja granica** | **Gornja granica** |
| | **0** | **7,959** |

Tablica 7.28: Granične vrijednosti modela za kriterij očekivanih prihoda

| **Očekivani prihodi** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata | 0 | 10 |
| Prodaja mjesečnih prijevoznih karata | 0 | 20 |
| Prodaja godišnjih prijevoznih karata | 0 | 30 |
| Postojanje diferenciranih cijena | 0 | 20 |
| Broj sklopljenih ugovora o javnim uslugama | 0 | 5 |
| Broj sklopljenih nadstandardnih ugovora | 0 | 15 |
| **UKUPNO** | 0 | 100 |
| **$w_{op}$** | 0,19591 | 0,19591 |
| **Granice modela** | **Donja granica** | **Gornja granica** |
| | **0** | **19,591** |

Svakom kriteriju dodijeljen je jednak broj bodova, tj. 100 bodova. Primjenom AHP metode utvrđeno je da svaki ugovor o javnim uslugama mora uključivati osnovne kriterije te da su svi važni za konstrukciju ugovora, uz iznimku različitosti ukupne uloge prilikom provođenja usluge prijevoza. Upravo je ta ukupna uloga ključna za ukupno bodovanje jer su AHP metodom utvrđene vrijednosti pojedinih kriterija. Predloženim modelom dokazano je da dodijeljeni bodovi kod ocjenjivanja pristiglih ponuda nisu jamstvo za to da će ponuda s najvećim brojem dobivenih bodova u konačnici biti najpovoljnija. Zaključuje se da vrijednost boda ne vrijedi jednako za sve kriterije. Kriterij koji je primjenom AHP metode dobio veći težinski koeficijent, ima veću ukupnu vrijednost dodijeljenog boda.

# 8. STUDIJA SLUČAJA

Opisani model vrednovanja javnih natječaja mora se primijeniti na sve prijevoznike i vrste pruga. Koristit će se izvedena formula za ponderiranu aritmetičku sredinu, a ocjene će se dobivati na temelju bodovanja ovisno o kategorizaciji pruge. Za potrebe ovog rada izrađena je usporedba ocjena inicijalnih ponuda na lokalnoj, regionalnoj i međunarodnoj pruzi. Razmatrane su pruge različite razine infrastrukturne opremljenosti na kojima se može postići različita razina ponude prijevozne usluge. Izrađena je simulacija studije slučaja na lokalnoj pruzi Karlovac – Kamanje – državna granica, regionalnoj pruzi Zaprešić – Čakovec i međunarodnoj pruzi Zagreb – Rijeka na temelju podataka iz voznog reda 2018/19. Za svaku dionicu izrađene su tri simulacije.

Model služi za to da se ocjenjivanjem dobivenih ponuda može odabrati ponuda koja će jamčiti najvišu razinu kvalitete prijevozne usluge ako je dobiveni konačan rezultat dvije ili više ponuda isti.

## 8.1. Pruga Karlovac – Kamanje – DG

Lokalna željeznička pruga 103 duljine 31 km povezuje Karlovac s Ozljem i Kamanjem te Metlikom u Republici Sloveniji. Jednokolosiječna je i neelektrificirana. Na relaciji vozi devet parova redovitih putničkih vlakova do Bubnjaraca, a dva vlaka produljuju vožnju do Metlike u Republici Sloveniji. Pruga je tehnički osposobljena za brzinu od 40 km/h, uz česta ograničenja na ulazima u kolodvore od 20 km/h, što povlači vrijeme putovanja pojedinog vlaka od 60 minuta, a komercijalna brzina je 31 km/h. Na pruzi se nalazi sedam službenih mjesta, od toga tri kolodvora i četiri stajališta. Kolodvor Karlovac kao ishodišna točka ove pruge izuzet je iz analize jer je detaljno obrađen u poglavlju 8.3 u sklopu međunarodne pruge koja povezuje Zagreb i Rijeku.

Kao točke moguće integracije identificirani su kolodvori Mahično, Ozalj i Kamanje. Slika 8.1 prikazuje da su iz perspektive javnoga prijevoza izolirana naselja Trg i Polje Ozaljsko na istočnom dijelu Grada Ozlja. Isti slučaj je s naseljima Zajačko Selo i Podbrežje na sjevernoj strani Grada Ozlja te Podgraj na jugozapadnoj strani, a taj se problem javlja i na području Općine Kamanje, uz naselja Reštovo i Brlog Ozaljski na južnoj te Vivodina na sjevernoj strani. Naselja Tuškani, Goršćaki i Vukoder gravitiraju kolodvoru Mahično sa sjeveroistočne te Priselci s jugozapadne strane.




Slika 8.1: Pruga Karlovac – Kamanje – DG

Činjenica je da se vlak na spomenutoj dionici pokazao kao najbrži (i najpovoljniji) oblik prijevoza zbog čega bi trebao biti okosnica integriranoga javnog prijevoza. S obzirom da trenutačna organizacija javnoga linijskog prijevoza nije dostupa većini stanovnika, rješenje se može pronaći u izgradnji intermodalnih čvorova u naseljima Mahično, Ozalj i Kamanje i uz organizaciju novih autobusnih linija s dovoljnim brojem dnevnih polazaka, čime bi se poboljšala mobilnost građana i potaknulo korištenje javnog prijevoza. Za navedeni pristup organizaciji javnog prijevoza potreban je usklađeni, tj. integrirani vozni red.

S obzirom da navedena dionica lokalne pruge sadržava sve elemente potrebne za simulaciju predloženog modela izrade ugovora o javnim uslugama, provedeno je ocjenjivanje dionice tako da je svakom kriteriju dodijeljen određeni broj bodova (tablice 8.1, 8.2 i 8.3). Nakon dodjele bodova, dobivena je suma svih dodijeljenih bodova za svaki pojedini kriterij te konačna suma cijele ponude. Dobivene sume po svakom kriteriju množe se s pripadajućim težinskim koeficijentom nakon čega se zbroje svi umnošci. Tako dobivena vrijednost predstavlja prosječnu vrijednost svake pojedine dionice ili pruge.

Tablica 8.1: Ocjenjivanje prve ponude za prugu Karlovac – Kamanje – DG

| **Vozni red** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Broj definiranih polazaka u voznom redu | 40 | 40 |
| Taktni vozni red | 20 | 0 |
| Integrirana prijevozna karta | 30 | 10 |
| Promoviranost usluge prijevoza | 10 | 2 |
| **UKUPNO** | 100 | 52 |
| $w_{vr}$ | | 0,3612 |
| ∑ | | 18,7824 |

| **Tip i vrsta vozila** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Ponuđena vrsta vozila ovisno o vrsti pruge | 40 | 40 |
| Prosječna starost ponuđenih vozila | 40 | 0 |
| Ako nije potrebno manevriranje | 10 | 10 |
| Ako nije potrebna usluga tehničkog pregleda | 10 | 10 |
| **UKUPNO** | 100 | 60 |
| $w_{tvv}$ | | 0,14265 |
| ∑ | | 8,559 |

| **Zahtjevi kvalitete** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Raspoloživost voznog parka | 30 | 20 |
| Opremljenost vozila sustavima za informiranje | 20 | 0 |
| Funkcionalnost vozila | 30 | 5 |
| Sigurnost korisnika prijevozne usluge | 20 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 25 |
| $w_{zk}$ | | 0,22064 |
| ∑ | | 5,516 |

| **Ponašanje korisnika** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Zagrijanost unutrašnjosti vozila | 20 | 10 |
| Rashlađenost unutrašnjosti vozila | 20 | 0 |
| Razina udobnosti vožnje | 20 | 5 |
| Komplementarni sadržaji za korisnike | 20 | 5 |
| Mogućnosti izdavanja prijevoznih karata | 20 | 5 |
| **UKUPNO** | 100 | 25 |
| $w_{pk}$ | | 0,07959 |
| ∑ | | 1,98975 |

| Očekivani prihodi | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata | 10 | 10 |
| Prodaja mjesečnih prijevoznih karata | 20 | 10 |
| Prodaja godišnjih prijevoznih karata | 30 | 0 |
| Postojanje diferenciranih cijena | 20 | 0 |
| Broj sklopljenih ugovora o javnim uslugama | 5 | 0 |
| Broj sklopljenih nadstandardnih ugovora | 15 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 20 |
| **$w_{op}$** | | 0,19591 |
| ∑ | | 3,9182 |

Prva ponuda ocijenjena je s 182 boda. Zatim se dobivene vrijednosti uvrste u formulu za izračunavanje prosječne vrijednosti:

$$x = w_{vr}x_{vr} + w_{tvv}x_{tvv} + w_{zk}x_{zk} + w_{pk}x_{pk} + w_{op}x_{op}$$

pri čemu je:

$$x = 0{,}36120 * 52 + 0{,}14265 * 60 + 0{,}22064 * 25 + 0{,}07959 * 25 + 0{,}19591 * 20$$
$$= 18{,}7824 + 8{,}559 + 5{,}516 + 1{,}98975 + 3{,}9182 = 38{,}76535$$

Tablica 8.2: Ocjenjivanje druge ponude za prugu Karlovac – Kamanje – DG

| Vozni red | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Broj definiranih polazaka u voznom redu | 40 | 40 |
| Taktni vozni red | 20 | 0 |
| Integrirana prijevozna karta | 30 | 0 |
| Promoviranost usluge prijevoza | 10 | 2 |
| **UKUPNO** | 100 | 42 |
| **$w_{vr}$** | | 0,3612 |
| ∑ | | 15,1704 |

| Tip i vrsta vozila | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Ponuđena vrsta vozila ovisno o vrsti pruge | 40 | 40 |
| Prosječna starost ponuđenih vozila | 40 | 0 |
| Ako nije potrebno manevriranje | 10 | 10 |
| Ako nije potrebna usluga tehničkog pregleda | 10 | 10 |
| **UKUPNO** | 100 | 60 |
| **$w_{tvv}$** | | 0,14265 |
| ∑ | | 8,559 |

| Zahtjevi kvalitete | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Raspoloživost voznog parka | 30 | 20 |
| Opremljenost vozila sustavima za informiranje | 20 | 0 |
| Funkcionalnost vozila | 30 | 5 |
| Sigurnost korisnika prijevozne usluge | 20 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 25 |
| $w_{zk}$ | | 0,22064 |
| ∑ | | 5,516 |

| Ponašanje korisnika | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Zagrijanost unutrašnjosti vozila | 20 | 20 |
| Rashlađenost unutrašnjosti vozila | 20 | 20 |
| Razina udobnosti vožnje | 20 | 5 |
| Komplementarni sadržaji za korisnike | 20 | 5 |
| Mogućnosti izdavanja prijevoznih karata | 20 | 5 |
| **UKUPNO** | 100 | 55 |
| $w_{pk}$ | | 0,07959 |
| ∑ | | 4,37745 |

| Očekivani prihodi | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata | 10 | 10 |
| Prodaja mjesečnih prijevoznih karata | 20 | 10 |
| Prodaja godišnjih prijevoznih karata | 30 | 0 |
| Postojanje diferenciranih cijena | 20 | 0 |
| Broj sklopljenih ugovora o javnim uslugama | 5 | 0 |
| Broj sklopljenih nadstandardnih ugovora | 15 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 20 |
| $w_{op}$ | | 0,19591 |
| ∑ | | 3,9182 |

Druga ponuda ocijenjena je s 202 boda, odnosno 20 bodova više od prve ponude. Kada se dobivene vrijednosti dodijeljenih bodova po kriterijima uvrste u formulu, dobije se srednja prosječna vrijednost manja od prve ponude, što znači da je prva ponuda kvalitetnija iako je dobila manje bodova:

$$x = w_{vr}x_{vr} + w_{tvv}x_{tvv} + w_{zk}x_{zk} + w_{pk}x_{pk} + w_{op}x_{op}$$

pri čemu je:

$$x = 0{,}36120 * 42 + 0{,}14265 * 60 + 0{,}22064 * 25 + 0{,}07959 * 55 + 0{,}19591 * 20$$
$$= 15{,}1704 + 8{,}559 + 5{,}516 + 4{,}37745 + 3{,}9182 = 37{,}54105$$

Tablica 8.3: Ocjenjivanje treće ponude za prugu Karlovac – Kamanje – DG

| **Vozni red** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Broj definiranih polazaka u voznom redu | 40 | 40 |
| Taktni vozni red | 20 | 0 |
| Integrirana prijevozna karta | 30 | 5 |
| Promoviranost usluge prijevoza | 10 | 2 |
| **UKUPNO** | 100 | 47 |
| **$w_{vr}$** | | 0,3612 |
| ∑ | | 16,9764 |

| **Tip i vrsta vozila** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Ponuđena vrsta vozila ovisno o vrsti pruge | 40 | 40 |
| Prosječna starost ponuđenih vozila | 40 | 0 |
| Ako nije potrebno manevriranje | 10 | 10 |
| Ako nije potrebna usluga tehničkog pregleda | 10 | 10 |
| **UKUPNO** | 100 | 60 |
| **$w_{tvv}$** | | 0,14265 |
| ∑ | | 8,559 |

| **Zahtjevi kvalitete** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Raspoloživost voznog parka | 30 | 20 |
| Opremljenost vozila sustavima za informiranje | 20 | 0 |
| Funkcionalnost vozila | 30 | 0 |
| Sigurnost korisnika prijevozne usluge | 20 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 20 |
| **$w_{zk}$** | | 0,22064 |
| ∑ | | 4,4128 |

| **Ponašanje korisnika** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Zagrijanost unutrašnjosti vozila | 20 | 10 |
| Rashlađenost unutrašnjosti vozila | 20 | 0 |
| Razina udobnosti vožnje | 20 | 5 |
| Komplementarni sadržaji za korisnike | 20 | 5 |
| Mogućnosti izdavanja prijevoznih karata | 20 | 10 |
| **UKUPNO** | 100 | 30 |
| **$w_{pk}$** | | 0,07959 |
| ∑ | | 2,3877 |

| Očekivani prihodi | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata | 10 | 10 |
| Prodaja mjesečnih prijevoznih karata | 20 | 10 |
| Prodaja godišnjih prijevoznih karata | 30 | 10 |
| Postojanje diferenciranih cijena | 20 | 0 |
| Broj sklopljenih ugovora o javnim uslugama | 5 | 0 |
| Broj sklopljenih nadstandardnih ugovora | 15 | 5 |
| **UKUPNO** | 100 | 35 |
| $w_{op}$ | | 0,19591 |
| ∑ | | 6,85685 |

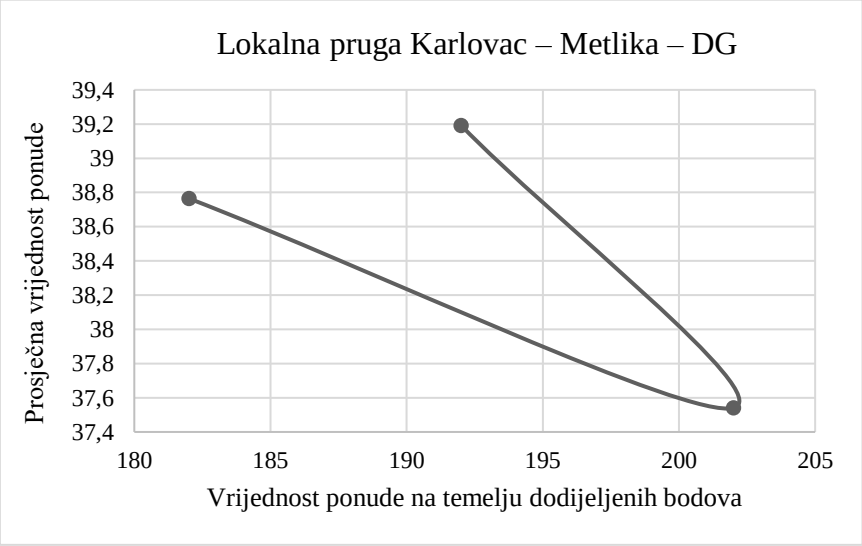
Treća ponuda ocijenjena je s 192 boda, odnosno 10 bodova više od prve i 10 bodova manje od druge ponude. Kada se dobivene vrijednosti dodijeljenih bodova po kriterijima uvrste u formulu, dobije se najveća prosječna vrijednost, veća od prve i od druge ponude:

$$x = w_{vr}x_{vr} + w_{tvv}x_{tvv} + w_{zk}x_{zk} + w_{pk}x_{pk} + w_{op}x_{op}$$

pri čemu je :

$$x = 0{,}36120 * 47 + 0{,}14265 * 60 + 0{,}22064 * 20 + 0{,}07959 * 30 + 0{,}19591 * 35$$
$$= 16{,}9764 + 8{,}559 + 4{,}4128 + 2{,}3877 + 6{,}85685 = 39{,}19275$$

Zaključuje se da je treća ponuda najkvalitetnija iako je dobila manje bodova od druge ponude, kao što je prikazano grafički na slici 8.2.

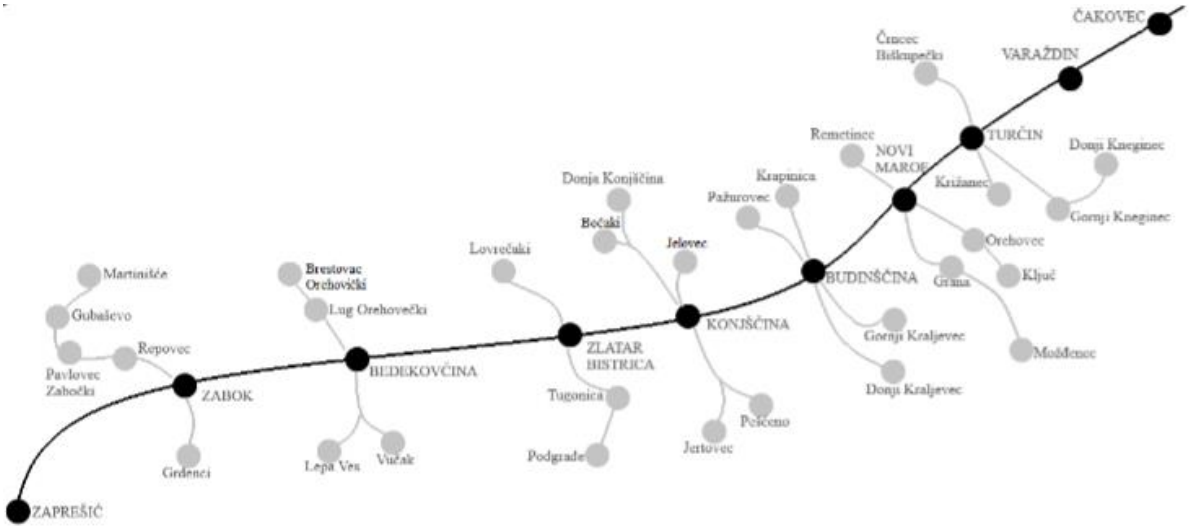



Slika 8.2: Prikaz rješenja dobivenog modelom na lokalnoj pruzi

## 8.2. Pruga Zaprešić – Čakovec

Regionalna željeznička pruga R201 duljine 100 km povezuje Zagreb sa sjeverom Hrvatske, tj. Varaždinom i Čakovcem. Željeznička pruga je jednokolosiječna i neelektrificirana. Pruga je na dionici od Zaprešića do Zaboka tehnički osposobljena za brzinu od 80 km/h, na dionici od Zaboka do Bedekovčine 40 km/h, na dionici od Bedekovčine do Budinšćine 80 km/h, na dionici od Budinšćine do Varaždina 45 km/h, a na dionici od Varaždina do Čakovca 100 km/h, uz ograničenja na ulazu u kolodvore od 40 km/h. Vrijeme putovanja iznosi 2 sata i 40 minuta, pri čemu je ostvarena komercijalna brzina od 41,6 km/h.

Na pruzi se nalaze 24 službena mjesta, od toga 11 kolodvora i 13 stajališta. Tu se ubraja i Varaždin kao kulturno, gospodarsko, ekonomsko, turističko, obrazovno i sportsko rekreaciono središte Varaždinske županije i osobito važno željezničko prometno čvorište. U Varaždinu se sastaju pruge iz Koprivnice, Čakovca, Zaboka i Golubovca. Uz to, Varaždin je i važno intermodalno čvorište.




Slika 8.3: Pruga Zaprešić – Čakovec

S obzirom da se radi o duljoj regionalnoj pruzi, kao točke integracije identificirani su samo kolodvori, kao što je prikazano na slici 8.3., a zbog velikog broja izuzeta su stajališta. Točke integracije su kolodvori Zabok, Bedekovčina, Zlatar Bistrica, Konjščina, Budinščina, Novi Marof i Turčin. Kolodvoru Zabok gravitiraju naselja Martinišće, Gubaševo, Pavlovec Zabočki i Repovec sa zapadne te naselje Grdenci sa sjeverne strane. Naselja na zapadnoj strani prometno su vrlo dobro položena u prometnom smislu te se mogu jednostavno povezati javnom linijom autobusnog prijevoza, uz vrlo male troškove. Kolodvoru Bedekovčina gravitiraju naselja

Brestovec Orehovički i Lug Orehovečki sa sjeverne te naselja Vučak i Lepa Ves s južne strane. Naselje Lovrečan na sjevernoj strani te naselja Tugonica i Podgrađe s južne strane prometno su orijentirana Zlatar Bistrici. Kolodvoru Konjščina gravitiraju naselja Bočaki sa zapadne, Donja Konjščina sa sjeverozapadne, Jelovec sa sjeveroistočne, Jertovec s južne i Pešćeno s istočne strane. Kolodvoru Budinščina gravitiraju naselja Pažurovec sa zapadne, Krapinica sa sjeverne, Gornji Kraljevec sa sjeveroistočne te Donji Kraljevec s južne strane. Naselja oko kolodvora Budinščina vrlo su nepovoljno položena u prometnom smislu, što se očituje u velikom broju autobusnih linija. Za svako naselje potrebna je posebna linija javnoga autobusnog prijevoza, što iziskuje velike troškove. Kolodvoru Novi Marof gravitiraju naselja Remetinec sa sjeverne, Ključ s istočne, Orehovec sa sjeveroistočne te Grana i Možđenec s južne strane. Naselja Orehovec i Ključ te Grana i Možđenec moguće je povezati s po jednom autobusnom linijom javnog prijevoza. Kolodvoru Turčin gravitiraju naselja Črnec Biškupečki sa sjeverozapadne, Križanec s jugozapadne, Gornji Kneginec s jugoistočne te Donji Kneginec s istočne strane. Naselja s istočne strane mogu se povezati jednom kružnom linijom javnoga autobusnog prijevoza.

Na navedenoj dionici regionalne pruge provedeno je ocjenjivanje tako da je svakom kriteriju dodijeljen određeni broj bodova (tablice 8.4, 8.5 i 8.6).

Tablica 8.4: Ocjenjivanje prve ponude za prugu Zaprešić – Čakovec

| **Vozni red** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Broj definiranih polazaka u voznom redu | 40 | 40 |
| Taktni vozni red | 20 | 0 |
| Integrirana prijevozna karta | 30 | 10 |
| Promoviranost usluge prijevoza | 10 | 2 |
| **UKUPNO** | 100 | 52 |
| $w_{vr}$ | | 0,3612 |
| ∑ | | 18,7824 |

| **Tip i vrsta vozila** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Ponuđena vrsta vozila ovisno o vrsti pruge | 40 | 20 |
| Prosječna starost ponuđenih vozila | 40 | 20 |
| Ako nije potrebno manevriranje | 10 | 5 |
| Ako nije potrebna usluga tehničkog pregleda | 10 | 5 |
| **UKUPNO** | 100 | 50 |
| $w_{tvv}$ | | 0,14265 |
| ∑ | | 7,1325 |

| Zahtjevi kvalitete | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Raspoloživost voznog parka | 30 | 20 |
| Opremljenost vozila sustavima za informiranje | 20 | 10 |
| Funkcionalnost vozila | 30 | 20 |
| Sigurnost korisnika prijevozne usluge | 20 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 50 |
| $w_{zk}$ | | 0,22064 |
| ∑ | | 11,032 |

| Ponašanje korisnika | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Zagrijanost unutrašnjosti vozila | 20 | 10 |
| Rashlađenost unutrašnjosti vozila | 20 | 10 |
| Razina udobnosti vožnje | 20 | 5 |
| Komplementarni sadržaji za korisnike | 20 | 10 |
| Mogućnosti izdavanja prijevoznih karata | 20 | 10 |
| **UKUPNO** | 100 | 45 |
| $w_{pk}$ | | 0,07959 |
| ∑ | | 3,58155 |

| Očekivani prihodi | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata | 10 | 10 |
| Prodaja mjesečnih prijevoznih karata | 20 | 10 |
| Prodaja godišnjih prijevoznih karata | 30 | 5 |
| Postojanje diferenciranih cijena | 20 | 0 |
| Broj sklopljenih ugovora o javnim uslugama | 5 | 0 |
| Broj sklopljenih nadstandardnih ugovora | 15 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 25 |
| $w_{op}$ | | 0,19591 |
| ∑ | | 4,89775 |

Prva ponuda ocijenjena je s 222 boda. Zatim se dobivene vrijednosti uvrste u formulu za izračunavanje prosječne vrijednosti:

$$x = w_{vr}x_{vr} + w_{tvv}x_{tvv} + w_{zk}x_{zk} + w_{pk}x_{pk} + w_{op}x_{op}$$

pri čemu je:

$$x = 0{,}36120 * 52 + 0{,}14265 * 50 + 0{,}22064 * 50 + 0{,}07959 * 45 + 0{,}19591 * 25$$
$$= 18{,}7824 + 7{,}1325 + 11{,}032 + 3{,}58155 + 4{,}89775 = 45{,}4262$$

Tablica 8.5: Ocjenjivanje druge ponude za prugu Zaprešić – Čakovec

| **Vozni red** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Broj definiranih polazaka u voznom redu | 40 | 40 |
| Taktni vozni red | 20 | 0 |
| Integrirana prijevozna karta | 30 | 10 |
| Promoviranost usluge prijevoza | 10 | 2 |
| **UKUPNO** | 100 | 52 |
| $w_{vr}$ | | 0,3612 |
| ∑ | | 18,7824 |

| **Tip i vrsta vozila** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Ponuđena vrsta vozila ovisno o vrsti pruge | 40 | 20 |
| Prosječna starost ponuđenih vozila | 40 | 20 |
| Ako nije potrebno manevriranje | 10 | 5 |
| Ako nije potrebna usluga tehničkog pregleda | 10 | 5 |
| **UKUPNO** | 100 | 50 |
| $w_{tvv}$ | | 0,14265 |
| ∑ | | 7,1325 |

| **Zahtjevi kvalitete** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Raspoloživost voznog parka | 30 | 20 |
| Opremljenost vozila sustavima za informiranje | 20 | 10 |
| Funkcionalnost vozila | 30 | 10 |
| Sigurnost korisnika prijevozne usluge | 20 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 40 |
| $w_{zk}$ | | 0,22064 |
| ∑ | | 8,8256 |

| **Ponašanje korisnika** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Zagrijanost unutrašnjosti vozila | 20 | 20 |
| Rashlađenost unutrašnjosti vozila | 20 | 20 |
| Razina udobnosti vožnje | 20 | 10 |
| Komplementarni sadržaji za korisnike | 20 | 10 |
| Mogućnosti izdavanja prijevoznih karata | 20 | 10 |
| **UKUPNO** | 100 | 70 |
| $w_{pk}$ | | 0,07959 |
| ∑ | | 5,5713 |

| Očekivani prihodi | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata | 10 | 10 |
| Prodaja mjesečnih prijevoznih karata | 20 | 10 |
| Prodaja godišnjih prijevoznih karata | 30 | 5 |
| Postojanje diferenciranih cijena | 20 | 0 |
| Broj sklopljenih ugovora o javnim uslugama | 5 | 0 |
| Broj sklopljenih nadstandardnih ugovora | 15 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 25 |
| $w_{op}$ | | 0,19591 |
| ∑ | | 4,89775 |

Druga ponuda ocijenjena je s 237 bodova, odnosno 15 bodova više od prve ponude. Kada se dobivene vrijednosti dodijeljenih bodova po kriterijima uvrste u formulu, dobije se srednja prosječna vrijednost manja od prve ponude, što znači da je prva ponuda kvalitetnija iako je dobila manje bodova:

$$x = w_{vr}x_{vr} + w_{tvv}x_{tvv} + w_{zk}x_{zk} + w_{pk}x_{pk} + w_{op}x_{op}$$

pri čemu je:

$$x = 0{,}36120 * 52 + 0{,}14265 * 50 + 0{,}22064 * 40 + 0{,}07959 * 70 + 0{,}19591 * 25$$
$$= 18{,}7824 + 7{,}1325 + 8{,}8256 + 5{,}5713 + 4{,}89775 = 45{,}20955$$

Tablica 8.6: Ocjenjivanje treće ponude za prugu Zaprešić – Čakovec

| Vozni red | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Broj definiranih polazaka u voznom redu | 40 | 40 |
| Taktni vozni red | 20 | 0 |
| Integrirana prijevozna karta | 30 | 10 |
| Promoviranost usluge prijevoza | 10 | 2 |
| **UKUPNO** | 100 | 52 |
| $w_{vr}$ | | 0,3612 |
| ∑ | | 18,7824 |

| Tip i vrsta vozila | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Ponuđena vrsta vozila ovisno o vrsti pruge | 40 | 20 |
| Prosječna starost ponuđenih vozila | 40 | 20 |
| Ako nije potrebno manevriranje | 10 | 5 |
| Ako nije potrebna usluga tehničkog pregleda | 10 | 5 |
| **UKUPNO** | 100 | 50 |
| $w_{tvv}$ | | 0,14265 |
| ∑ | | 7,1325 |

| Zahtjevi kvalitete | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Raspoloživost voznog parka | 30 | 20 |
| Opremljenost vozila sustavima za informiranje | 20 | 10 |
| Funkcionalnost vozila | 30 | 10 |
| Sigurnost korisnika prijevozne usluge | 20 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 40 |
| $w_{zk}$ | | 0,22064 |
| ∑ | | 8,8256 |

| Ponašanje korisnika | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Zagrijanost unutrašnjosti vozila | 20 | 20 |
| Rashlađenost unutrašnjosti vozila | 20 | 20 |
| Razina udobnosti vožnje | 20 | 15 |
| Komplementarni sadržaji za korisnike | 20 | 15 |
| Mogućnosti izdavanja prijevoznih karata | 20 | 15 |
| **UKUPNO** | 100 | 85 |
| $w_{pk}$ | | 0,07959 |
| ∑ | | 6,76515 |

| Očekivani prihodi | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata | 10 | 5 |
| Prodaja mjesečnih prijevoznih karata | 20 | 10 |
| Prodaja godišnjih prijevoznih karata | 30 | 0 |
| Postojanje diferenciranih cijena | 20 | 0 |
| Broj sklopljenih ugovora o javnim uslugama | 5 | 0 |
| Broj sklopljenih nadstandardnih ugovora | 15 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 15 |
| $w_{op}$ | | 0,19591 |
| ∑ | | 2,93865 |

Treća ponuda ocijenjena je s 242 boda, odnosno 20 bodova više od prve i 5 više od druge ponude. Kada se dobivene vrijednosti dodijeljenih bodova po kriterijima uvrste u formulu, dobije se srednja prosječna vrijednost manja od obje ponude, što znači da je treća ponuda najmanje kvalitetna iako je dobila najviše bodova.

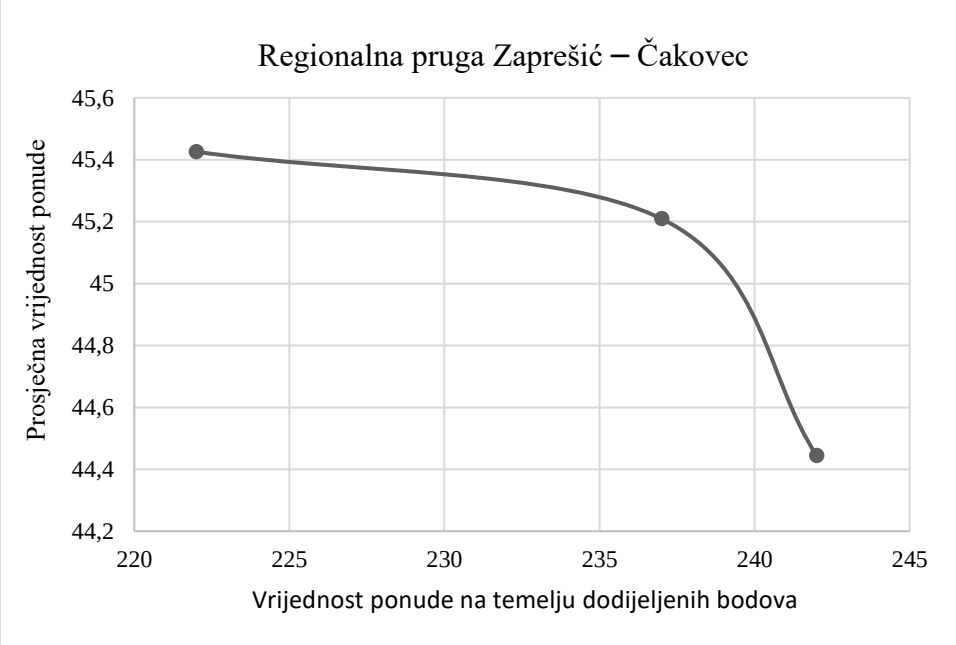
$$x = w_{vr}x_{vr} + w_{tvv}x_{tvv} + w_{zk}x_{zk} + w_{pk}x_{pk} + w_{op}x_{op}$$

pri čemu je:

$$x = 0{,}36120 * 52 + 0{,}14265 * 50 + 0{,}22064 * 40 + 0{,}07959 * 85 + 0{,}19591 * 15$$
$$= 18{,}7824 + 7{,}1325 + 8{,}8256 + 6{,}76515 + 2{,}93865 = 44{,}4443$$

Treća ponuda za kriterij ponašanja korisnika dobila je 85 bodova. Ponuda se temelji na kvalitativnim karakteristikama kao što su upotrebljivost sadržaja za putnike, sjedišta i osobni prostor, udobnost vožnje, uvjeti okoline, komplementarni sadržaji, ergonomija i opcija izdavanja prijevoznih karata, dostupnost, estetika i jednostavnost korištenja usluge. Koliko god da su kvalitativne karakteristike važne i neizostavne za sklapanje ugovora o uslugama prijevoza od javnog značaja, ipak ne mogu se uspoređivati s važnošću kriterija voznog reda i zahtjeva kvalitete, čiji su težinski koeficijenti koje su im dodijelili stručnjaci znatno veći.

Zaključuje se da je najkvalitetnija prva ponuda iako je dobila najmanje bodova. Grafički prikaz dan je na slici 8.4.




Slika 8.4: Prikaz rješenja dobivenog modelom na regionalnoj pruzi

### 8.3. Pruga Zagreb GK – Rijeka

Međunarodna željeznička pruga M202 spaja Zagreb s Rijekom. Željeznička pruga je jednokolosiječna s ukupnom duljinom 229 km te je elektrificirana s 25kV/50Hz sustavom. Pruga je na dionici od Zagreba do Jastrebarskog tehnički osposobljena za brzinu od 110/140 km/h, na dionici od Jastrebarskog do Draganića za brzinu od 60 km/h, na dionici od Draganića do Karlovca za brzinu od 100 km/h, na dionici od Karlovca do Generalskog Stola za brzinu od 80 km/h, na dionici od Generalskog Stola do Ogulina za brzinu od 60 km/h, dok je na dionici od Ogulina do Rijeke osposobljena za brzinu od 70 km/h. Problem lošeg stanja infrastrukture očituje se na ulazu u kolodvore gdje su ograničenja brzine od 30 ili 40 km/h. Vrijeme putovanja iznosi 3 sata i 46 minuta, pri čemu je ostvarena komercijalna brzina od 66 km/h.




Slika 8.5: Pruga Zagreb GK – Rijeka

Na pruzi se nalazi 50 službenih mjesta, od toga 30 kolodvora, 18 stajališta i 2 rasputnice. Tu se ubraja i Karlovac koji je sjedište Karlovačke županije. S obzirom na to da se nalazi u najužem dijelu Hrvatske, svega 50-ak kilometara udaljen od Slovenije i Bosne i Hercegovine, Karlovac ima važno prometno i gospodarsko značenje. Od svog osnutka Karlovac se razvijao usmjeren cestama koje povezuju kontinentalnu Hrvatsku s jadranskim lukama. Tomu svjedoče i povijesne ceste Karolina, Jozefina i Lujzijana koje su omogućile Karlovcu u prošlosti, ali i danas da postane važno trgovačko i prometno središte. U Karlovcu se sastaju međunarodna pruga Zagreb – Rijeka i lokalna pruga Kamanje – Karlovac, a u cestovnom prometu sve

autobusne linije prema moru prolaze kroz Karlovac, što je rezultiralo da Karlovac postane i važno intermodalno čvorište. Kolodvoru Karlovac gravitiraju gradovi Ozalj i Duga Resa koji zajedno sa svojim integracijskim područjem doprinose važnosti Karlovca kao prometnog središta.

S obzirom da se radi o vrlo važnoj međunarodnoj pruzi za Republiku Hrvatsku jer povezuje kontinentalni dio s jadranskim lukama, kao točke integracije identificirani su samo najvažniji kolodvori, kao što je prikazano na slici 8.5, a ostala službena mjesta nisu uzeta u razmatranje zbog opširnosti istraživanja. Uz kolodvor Karlovac, točke integracije su kolodvori Jastrebarsko, Ogulin i Delnice.

Kolodvoru Jastrebarsko gravitiraju naselja s obronaka Žumberka i Samoborskog gorja. Za potrebe ovog rada izdvojena su naselja Zdihovo i Donja Reka smještena na sjevernoj strani koja je moguće povezati jednom javnom linijom autobusnog prijevoza. Kolodvoru Ogulin gravitiraju naselja ogulinsko-potkapelskog prostora. Za potrebe ovog rada izdvojena je općina Generalski Stol na sjeveroistočnoj i naselje Oštarije na južnoj strani, koji sa svojim gravitirajućim područjem doprinose cjelokupnoj prometnoj integraciji. Kolodvoru Delnice gravitiraju naselja s područja Gorskog kotara. Ovdje su izdvojeni grad Vrbovsko na istočnoj i naselje Brod na Kupi na sjevernoj strani, koji sa svojim gravitirajućim područjem doprinose cjelokupnoj prometnoj integraciji.

Na navedenoj međunarodnoj pruzi provedeno je ocjenjivanje tako da je svakom kriteriju dodijeljen određeni broj bodova (tablice 8.7, 8.8 i 8.9).

Tablica 8.7: Ocjenjivanje prve ponude za prugu Zagreb – Rijeka

| **Vozni red** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Broj definiranih polazaka u voznom redu | 40 | 30 |
| Taktni vozni red | 20 | 0 |
| Integrirana prijevozna karta | 30 | 20 |
| Promoviranost usluge prijevoza | 10 | 4 |
| **UKUPNO** | 100 | 54 |
| $w_{vr}$ | | 0,3612 |
| $\sum$ | | 19,5048 |

| Tip i vrsta vozila | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Ponuđena vrsta vozila ovisno o vrsti pruge | 40 | 30 |
| Prosječna starost ponuđenih vozila | 40 | 20 |
| Ako nije potrebno manevriranje | 10 | 5 |
| Ako nije potrebna usluga tehničkog pregleda | 10 | 5 |
| **UKUPNO** | 100 | 60 |
| $w_{tvv}$ | | 0,14265 |
| ∑ | | 8,559 |

| Zahtjevi kvalitete | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Raspoloživost voznog parka | 30 | 20 |
| Opremljenost vozila sustavima za informiranje | 20 | 10 |
| Funkcionalnost vozila | 30 | 10 |
| Sigurnost korisnika prijevozne usluge | 20 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 40 |
| $w_{zk}$ | | 0,22064 |
| ∑ | | 8,8256 |

| Ponašanje korisnika | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Zagrijanost unutrašnjosti vozila | 20 | 10 |
| Rashlađenost unutrašnjosti vozila | 20 | 10 |
| Razina udobnosti vožnje | 20 | 10 |
| Komplementarni sadržaji za korisnike | 20 | 5 |
| Mogućnosti izdavanja prijevoznih karata | 20 | 10 |
| **UKUPNO** | 100 | 45 |
| $w_{pk}$ | | 0,07959 |
| ∑ | | 3,58155 |

| Očekivani prihodi | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata | 10 | 5 |
| Prodaja mjesečnih prijevoznih karata | 20 | 10 |
| Prodaja godišnjih prijevoznih karata | 30 | 0 |
| Postojanje diferenciranih cijena | 20 | 0 |
| Broj sklopljenih ugovora o javnim uslugama | 5 | 0 |
| Broj sklopljenih nadstandardnih ugovora | 15 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 15 |
| $w_{op}$ | | 0,19591 |
| ∑ | | 2,93865 |

Prva ponuda ocijenjena je s 214 bodova. Zatim se dobivene vrijednosti uvrste u formulu za izračunavanje prosječne vrijednosti:

$$x = w_{vr}x_{vr} + w_{tvv}x_{tvv} + w_{zk}x_{zk} + w_{pk}x_{pk} + w_{op}x_{op}$$

pri čemu je:

$$x = 0{,}36120 * 54 + 0{,}14265 * 60 + 0{,}22064 * 40 + 0{,}07959 * 45 + 0{,}19591 * 15$$
$$= 19{,}5048 + 8{,}559 + 8{,}8256 + 3{,}58155 + 2{,}93865 = 43{,}4096$$

Tablica 8.8: Ocjenjivanje druge ponude za prugu Zagreb – Rijeka

| **Vozni red** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Broj definiranih polazaka u voznom redu | 40 | 30 |
| Taktni vozni red | 20 | 0 |
| Integrirana prijevozna karta | 30 | 10 |
| Promoviranost usluge prijevoza | 10 | 4 |
| **UKUPNO** | 100 | 44 |
| **$w_{vr}$** | | 0,3612 |
| ∑ | | 15,8928 |

| **Tip i vrsta vozila** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Ponuđena vrsta vozila ovisno o vrsti pruge | 40 | 30 |
| Prosječna starost ponuđenih vozila | 40 | 20 |
| Ako nije potrebno manevriranje | 10 | 5 |
| Ako nije potrebna usluga tehničkog pregleda | 10 | 5 |
| **UKUPNO** | 100 | 60 |
| **$w_{tvv}$** | | 0,14265 |
| ∑ | | 8,559 |

| **Zahtjevi kvalitete** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Raspoloživost voznog parka | 30 | 20 |
| Opremljenost vozila sustavima za informiranje | 20 | 10 |
| Funkcionalnost vozila | 30 | 10 |
| Sigurnost korisnika prijevozne usluge | 20 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 40 |
| **$w_{zk}$** | | 0,22064 |
| ∑ | | 8,8256 |

| Ponašanje korisnika | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Zagrijanost unutrašnjosti vozila | 20 | 20 |
| Rashlađenost unutrašnjosti vozila | 20 | 20 |
| Razina udobnosti vožnje | 20 | 15 |
| Komplementarni sadržaji za korisnike | 20 | 15 |
| Mogućnosti izdavanja prijevoznih karata | 20 | 15 |
| **UKUPNO** | 100 | 85 |
| $w_{pk}$ | | 0,07959 |
| ∑ | | 6,76515 |

| Očekivani prihodi | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata | 10 | 5 |
| Prodaja mjesečnih prijevoznih karata | 20 | 10 |
| Prodaja godišnjih prijevoznih karata | 30 | 0 |
| Postojanje diferenciranih cijena | 20 | 0 |
| Broj sklopljenih ugovora o javnim uslugama | 5 | 0 |
| Broj sklopljenih nadstandardnih ugovora | 15 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 15 |
| $w_{op}$ | | 0,19591 |
| ∑ | | 2,93865 |

Druga ponuda ocijenjena je s 244 boda, odnosno 30 bodova više od prve ponude. Kada se dobivene vrijednosti dodijeljenih bodova po kriterijima uvrste u formulu, dobije se srednja prosječna vrijednost manja od prve ponude, što znači da je prva ponuda kvalitetnija iako je dobila manje bodova:

$$x = w_{vr}x_{vr} + w_{tvv}x_{tvv} + w_{zk}x_{zk} + w_{pk}x_{pk} + w_{op}x_{op}$$

pri čemu je:

$$x = 0{,}36120 * 44 + 0{,}14265 * 60 + 0{,}22064 * 40 + 0{,}07959 * 85 + 0{,}19591 * 15$$
$$= 15{,}8928 + 8{,}559 + 8{,}8256 + 6{,}76515 + 2{,}93865 = 42{,}9812$$

Tablica 8.9: Ocjenjivanje treće ponude za prugu Zagreb – Rijeka

| **Vozni red** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Broj definiranih polazaka u voznom redu | 40 | 30 |
| Taktni vozni red | 20 | 0 |
| Integrirana prijevozna karta | 30 | 10 |
| Promoviranost usluge prijevoza | 10 | 4 |
| **UKUPNO** | 100 | 44 |
| $w_{vr}$ | | 0,3612 |
| ∑ | | 15,8928 |

| **Tip i vrsta vozila** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Ponuđena vrsta vozila ovisno o vrsti pruge | 40 | 30 |
| Prosječna starost ponuđenih vozila | 40 | 20 |
| Ako nije potrebno manevriranje | 10 | 5 |
| Ako nije potrebna usluga tehničkog pregleda | 10 | 5 |
| **UKUPNO** | 100 | 60 |
| $w_{tvv}$ | | 0,14265 |
| ∑ | | 8,559 |

| **Zahtjevi kvalitete** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Raspoloživost voznog parka | 30 | 20 |
| Opremljenost vozila sustavima za informiranje | 20 | 10 |
| Funkcionalnost vozila | 30 | 10 |
| Sigurnost korisnika prijevozne usluge | 20 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 40 |
| $w_{zk}$ | | 0,22064 |
| ∑ | | 8,8256 |

| **Ponašanje korisnika** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Zagrijanost unutrašnjosti vozila | 20 | 20 |
| Rashlađenost unutrašnjosti vozila | 20 | 20 |
| Razina udobnosti vožnje | 20 | 10 |
| Komplementarni sadržaji za korisnike | 20 | 5 |
| Mogućnosti izdavanja prijevoznih karata | 20 | 10 |
| **UKUPNO** | 100 | 65 |
| $w_{pk}$ | | 0,07959 |
| ∑ | | 6,76515 |

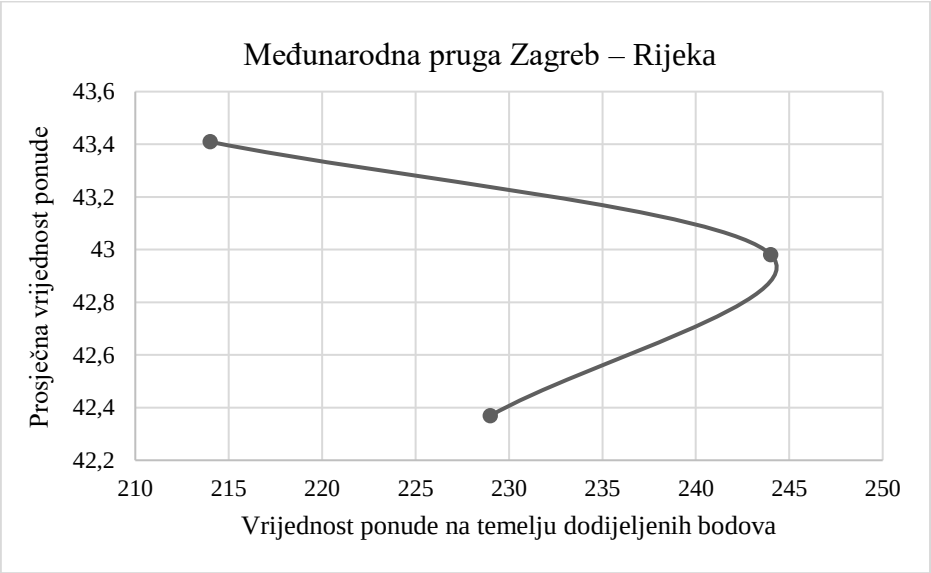
| Očekivani prihodi | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata | 10 | 10 |
| Prodaja mjesečnih prijevoznih karata | 20 | 10 |
| Prodaja godišnjih prijevoznih karata | 30 | 0 |
| Postojanje diferenciranih cijena | 20 | 0 |
| Broj ugovora o javnim uslugama | 5 | 0 |
| Broj sklopljenih nadstandardnih ugovora | 15 | 0 |
| **UKUPNO** | 100 | 20 |
| $w_{op}$ | | 0,19591 |
| ∑ | | 3,9182 |

Treća ponuda ocijenjena je s 229 bodova, tj. 15 više od prve i 15 manje od druge ponude. Kada se dobivene vrijednosti dodijeljenih bodova po kriterijima uvrste u formulu, dobije se srednja prosječna vrijednost manja od obje ponude, što znači da je treća ponuda najmanje kvalitetna iako je dobila više bodova od prve. Iako je dobila najveći broj bodova i ako je kvalitetnija od treće, druga ponuda nije kvalitetnija od prve:

$$x = w_{vr}x_{vr} + w_{tvv}x_{tvv} + w_{zk}x_{zk} + w_{pk}x_{pk} + w_{op}x_{op}$$

pri čemu je:

$$x = 0{,}36120 * 44 + 0{,}14265 * 60 + 0{,}22064 * 40 + 0{,}07959 * 65 + 0{,}19591 * 20$$
$$= 15{,}8928 + 8{,}559 + 8{,}8256 + 5{,}17335 + 3{,}9182 = 42{,}36895$$




Slika 8.6: Prikaz rješenja dobivenog modelom na međunarodnoj pruzi

Zaključuje se da je prva ponuda najkvalitetnija iako je dobila najmanje bodova. Grafički prikaz dan je na slici 8.6.

## 8.4. Mogućnost razrade scenarija

Za potrebe razvijanja budućih scenarija pomoću prihvatljivih kriterija dobivenih vrednovanjem pomoću anketiranja stručnjaka i ocjenjivanjem prijevoznih ponuda u kojemu je sudjelovalo stručno povjerenstvo za javnu nabavu, klasificirana su tri moguća slučaja.

Iako se scenariji razlikuju, moraju imati dovoljno parametara da se hipotetski omogući smislena usporedba, kvalitativne posljedice usvajanja jednog od scenarija ili scenarij koji kombinira najbolje aspekte više njih. Scenariji bi trebali početi s ukupnim ciljevima koji su postavljeni za ulaganje u sektor prijevoza, a to su broj putnika, količina prometa, tarife i porezi te u konačnici način na koji će ulaganje izgraditi dodani kapacitet u prijevoznoj ponudi. Moguće je identificirati neposredne i neželjene ishode, poput povratnih učinaka i povećanog zagušenja prometa. Međutim, scenariji bi trebali pružiti osnovne socijalne, ekonomske i ostale utjecaje na okoliš, uz nastavak istih ili većih financijskih ulaganja u infrastrukturu. Svaki scenarij treba sadržavati onoliko parametara koliko ih je trenutačno dostupno, uz dodatna obrazloženja kako bi se postigla konzistentna ponuda. Važno je da scenariji pokrivaju čitav raspon mogućnosti tako da nije izostavljena nijedna realna alternativa. Scenariji su jedan od nekoliko alata koji su korisni u provođenju prometne politike, planova ili programa. Trebaju obuhvaćati područje u rasponu vjerodostojnih mogućnosti i elementa kako bi se mogli kombinirati i postići krajnji optimalni ishod [115].

Prvi slučaj odnosno scenarij „ne poduzimati ništa“ podrazumijeva ne definirati kriterije, što znači ostati na dosadašnjoj razini i ne izraditi model PSO ugovora. Rezultat je zadržavanje postojećeg stanja javnog prijevoza putnika. Takav scenarij ne pogoduje prijevozniku niti omogućuje prihvaćanje prijevoznikove ponude za sklapanje PSO ugovora za određene prijevozne pravce. Korisnici usluge prijevoza imaju isti vozni red, razina usluge se ne unapređuje, a poslovanje može očekivati iste ili smanjene prihode. S obzirom da kriteriji nisu definirani, ne postoji potreba za sustavom bodovanja ponude. Kriteriji koji trebaju udovoljiti ponudi nisu se promijenili, što ima za posljedicu nemogućnost bodovanja takvih ponuda. „Ne poduzimati ništa“, odnosno nenormativno rješenje najnepovoljniji je slučaj za prijevoznika koji se želi zadržati na tržištu i pružati usluge prijevoza jer takvo rješenje ne može ponuditi povećanje prihoda ni unapređenje usluge prijevoza.

Sljedeći slučaj jest scenarij „poduzimati nešto“, odnosno definirati samo određene kriterije. Na taj način moguće je djelomično razviti model PSO ugovora koji za rezultat ima povećanje broja putnika, ali ne u mjeri koja bi prijevozniku osigurala održivo poslovanje. Odluka o prihvaćanju, odnosno odbacivanju pojedinih kriterija moguća je na temelju istraživanja i dobivenih rezultata na temelju mišljenja stručnjaka. Primjenom kriterija koje su stručnjaci ocijenili važnijima, odnosno vrjednijima od ostalih, moguće je djelomično utjecati na uslugu prijevoza. Također, pristiglim ponudama moguće je dodjeljivati bodove stručnog povjerenstva za javu nabavu, međutim scenarij poduzimanja pojedinih mjera, odnosno uzimanja u obzir samo određenih kriterija, ne dovodi uslugu prijevoza na zavidnu, konkurentu razinu na tržištu. Bodovanje ponuda prijevoznika koji su se javili na natječaj koji provodi stručno povjerenstvo na osnovi zadanog seta pitanja prema predloženom modelu doprinosi kvalitetnijoj usluzi prijevoza. Prijevoznici koji će svojom ponudom ponuditi višu kvalitetu prijevoza primjenom zadanih kriterija bolje će se prilagoditi potrebama tržišta, odnosno korisnika prijevoza, i time dobiti veći broj bodova i ući u uži izbor za novog prijevoznika na prometnom pravcu za koji su se nadmetali.

U posljednjem scenariju „poduzimati sve“ na temelju prikupljenih podataka i stvorene baze znanja definirani su svi kriteriji nužni za konstrukciju modela PSO ugovora. Na temelju prikupljenih podataka, objedinjeni su kriteriji i pripadajući im potkriteriji pomoću kojih se došlo do pokazatelja i metodologije potrebne za konstrukciju modela PSO ugovora. Prikupljeni podaci imaju čvrsto uporište i kvalitativne karakteristike. Korisnici prijevoza i njihovi zahtjevi stavljeni su na prvo mjesto jer usluga mora udovoljiti njihovim prijevoznim potrebama. Nakon identifikacije i prikupljanja pokazatelja vezanih uz uslugu prijevoza, izrađena je i strukturirana osnovna baza pokazatelja. Zatim su razdijeljeni ključni pokazatelji čija važnost utječe na usluge od javnog značaja, od pokazatelja koji su važni za cjelokupnu uslugu željezničkog prijevoza koji ne utječu izravno na usluge od javnog značaja. U bazu glavnih kriterija uvršteni su, a kasnije i vrednovani, ključni kriteriji koji se bezrezervno trebaju uzeti u obzir prilikom sklapanja ugovora o javnim uslugama, a to su vozni red, tip i vrsta vozila, zahtjevi kvalitete, ponašanje korisnika i očekivani prihodi. Vrednovanjem kriterija primjenom AHP metode dodijeljeni su im težinski koeficijenti.

Izrađena je metodologija pomoću koje je moguće ocijeniti ponude pristigle na javni natječaj za uslugu prijevoza putnika od javnog značaja na pojedinim prugama. Kako bi ocjenjivanju bilo dosljedno, osmišljen je set pitanja kojima se članovi stručnog povjerenstva za javnu nabavu

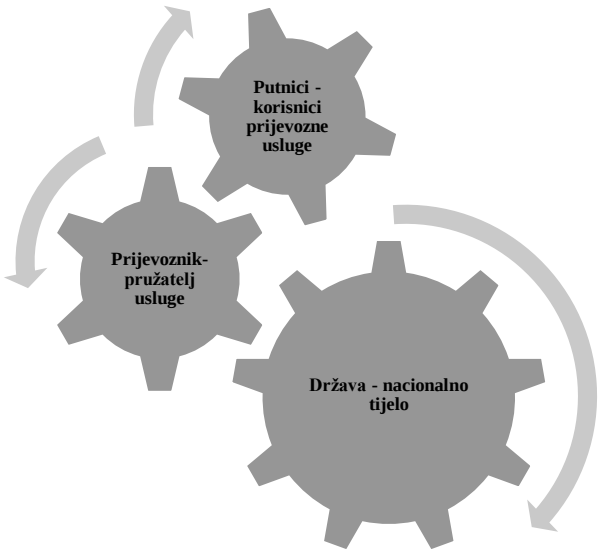
vode kod bodovanja pojedine ponude. Njihove vrijednosti uvrštene su u formulu [54] iz poglavlja 7.2.:

$$\bar{x} = w_{vr}x_{vr} + w_{tvv}x_{tvv} + w_{zk}x_{zk} + w_{pk}x_{pk} + w_{op}x_{op}$$

Izrađen je izračun pomoću kojeg je dobivena prosječna ocjena svake ponude na osnovi težinskih koeficijenata $w_{vr}$, $w_{tvv}$, $w_{zk}$, $w_{pk}$, $w_{op}$ koje su definirali stručnjaci na temelju provedene ankete te se time ponude smatraju ocjenjenima.

Zadnja faza usporedba je ponuda na temelju dobivenih rezultata. Ponuda s najviše bodova odabire se kao dobitna.

Scenarijem „poduzeti sve“ izrađena je kombinacija svih ulaznih parametara potrebnih za kreiranje modela koji prikazuje sve prednosti i nedostatke određene relacije. Na osnovi izrađenog modela moguće je kreirati budući PSO ugovor koji bi zadovoljio potrebe korisnika usluge prijevoza i omogućio racionalno korištenje državnih sredstava i doprinosa lokalne samouprave. Bodovanje i ocjenjivanje takvih ponuda ima za rezultat sklapanje ugovora o uslugama od javnog značaja za definirane pravce i relacije koji su najpovoljniji za sve dionike prijevoznog procesa, kao što je prikazano na slici 8.7.




Slika 8.7: Dionici prijevoznog procesa

# 9. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Deveto poglavlje donosi zaključna razmatranja na temelju istraženih modela i dobivenih rezultata kojim su dokazane postavljene hipoteze i potvrđeni znanstveni doprinosi istraživanja. Opisani su zaključci i problemi koji se pojavljuju prilikom sklapanja PSO ugovora te parametri koji pospješuju primjenu izrađene metodologije izračuna.

Na temelju istraživanja u europskim zemljama razvidno je da ne postoji unificirani model izračuna visine subvencije za određeno prijevozno sredstvo, odnosno prijevoznika. Svaka država članica EU-a na svoj način tumači odredbe koje propisuje EU te ih prilagođava svojim potrebama iz čega proizlazi da je nužno definirati kriterije na temelju kojih je moguće procijeniti troškove određenog pravca/linije i zatražiti financijsku pomoć. Subvencije države iznimno su važne za udovoljavanje uvjetima koje nameće tržište da bi usluga prijevoza postala održiva. Usluga javnog prijevoza usluga je od općega gospodarskog interesa i za takvu uslugu sklapa se ugovor o uslugama od javnog značaja. Problem se javlja zbog toga što takav ugovor nije unificiran te ga je moguće mijenjati iz godine u godinu, ovisno o parametrima koje će sadržavati. Promjenom kriterija kao što su vozni red, tip i vrsta vozila, zahtjevi kvalitete, ponašanje korisnika i očekivani prihodi moguće je mijenjati ugovor o sufinanciranju. Izrađenim jedinstvenim modelom moguće je sklapanje takvih ugovora na više godina, kao i transparentni model poslovanja državnog poduzeća, čime se postiže održivo poslovanje tijekom duljeg razdoblja, a prijevoznicima omogućuje jednostavnije i kvalitetnije planiranje usluga. Jedinstvenom metodologijom državi se jamči održivost sustava javnog prijevoza putnika. Definiranjem unutarnjeg organizacijskog ustrojstva željeznički prijevoznik aktivno se uključuje u provedbu Uredbe (EZ) br. 1370/2007 te time osigurava stabilno i učinkovito dugoročno poslovanje. Takva načela za učinkovito dugoročno poslovanje vrijede za sve željezničke prijevoznike u Europi, a ne samo za Republiku Hrvatsku. Istraživanja većine autora pokazuju da se PSO ugovori o uslugama od općega gospodarskog interesa u bilo kojem modu prijevoza, pa tako i u javnom željezničkom prijevozu, ne bi trebali zaključivati na manje od godinu dana. Takvi ugovori nisu u skladu s Uredbom (EZ) br. 1370/2007 i ne pružaju prijevozniku mogućnost stabilnoga dugoročnog poslovanja. Optimalno trajanje takvog ugovora je deset godina uz mogućnost produljenja. Provedenom analizom dostupne literature razvidno je da za rješavanje problema željezničkoga putničkog prijevoza treba razraditi nekoliko opcija koje se trebaju temeljiti na jasnim kriterijima. Ispunjavanjem kriterija može se postići unapređenje kvalitete usluge uz manje operativne troškove, a odabrani model ima i najprihvatljiviji učinak realizacije. Drugim riječima, provedeno istraživanje pokazalo je da svaka zemlja ima svoj

pristup tumačenja Uredbe, kao i različit pristup modovima prijevoza. Liberalizacija tržišta potiče konkurenciju i utječe na povećanje broja prijevoznika. Uslijed većeg broja prijevoznika koji se pojavljuju na ekonomski interesantnom i gospodarski isplativom području, državi i dalje ostaje problem podmirivanja ekonomski nerentabilnih pravaca za koje je potrebno sklapanje ugovora o sufinanciranju. Prijevoznici koji svoje usluge nude na određenim pravcima traže daljnje pokrivanje troškova kako bi te usluge ostale od javnog interesa države. Država ima sredstvo, financijsku pozadinu, način i model kojima definira postupak dodjeljivanja ugovora o javnim uslugama. Od dva moguća pristupa, tehnološkog i pravnog, pojedine zemlje koriste tehnološki pristup koji se temelji na provedenim istraživanjima i analizama prometnih pokazatelja, dok se pravni temelji na nacionalnom zakonodavstvu. Tehnološki pristup metodološki je utemeljen jer pruža sinergiju između korisnika prijevozne usluge i prijevoznika, uz nadzor zakonodavne vlasti. Od prijevoznika i državne vlasti očekuje se poštivanje odredbi koje propisuje EU, kao i onih na nacionalnoj osnovi. Uspostavljanjem prometnih pravaca i provođenjem usluga od javnog značaja na njima, odnosno sklapanjem ugovora o sufinanciranju za određene linije utvrđuje se određena tehnologija rada svakog dionika, tj. usklađuju vozni redovi i kapacitet prema potrebama korisnika prijevoza.

Većina dostupnih istraživanja obrađuje sve vrste prijevoza, međutim zračni prijevoz prednjači svojim postignućima, analizama i prihvaćenim smjernicama EU-a, a među svim oblicima prijevoza ima najrasprostranjeniju primjenu PSO ugovora. Nadogradnjom modela zračnih prijevoznika, vodeći računa o organizacijskom i tehnološkom funkcioniranju putničkoga željezničkog prometa, nastavljeno je daljnje istraživanje te su transparentno predočeni kriteriji ugovora. Potrebe i stavovi korisnika prijevoza mjerodavni su za kvalitetno planiranje prometnog sustava, a njihova mobilnost prioritet je svake prometne strategije.

Faze rada, metodologija istraživanja, prikupljanje podataka putem dostupne znanstvene literature i anketa doveli su do cilja istraživanja te su potvrđene znanstvene hipoteze i doprinosi.

Cilj istraživanja je utvrditi i modelirati kriterije usluga od javnog značaja u organizaciji željezničkog prijevozna koji se temelje na primjenjivosti PSO ugovora. Za postignuće ovog cilja istražena je znanstvena literatura, identificirani su i prikupljeni pokazatelji vezani uz uslugu prijevoza, kreirana je osnovna baza pokazatelja, zatim su odabrani ključni pokazatelji čija važnost utječe na usluge od javnog značaja, a nakon detaljnog identificiranja kreirane su baze kriterija i pripadajućih potkriterija.

Na taj način određene su sljedeće značajke važne za ostvarenje cilja istraživanja:

- definirani su i vrednovani kriteriji i potkriteriji čija važnost utječe na usluge od javnog značaja prema izrađenom i unaprijed definiranom obrascu. Za svaki potkriterij utvrđen je težinski koeficijent, a za svaki kriterij utvrđena je prosječna suma težinskog koeficijenta.
- izrađen je model bodovanja ponuda prilikom javljanja prijevoznika na natječaj za pružanje usluge prijevoza od javnog značaja. Izrađen je set pitanja za svaki kriterij kojeg se stručno povjerenstvo za javnu nabavu treba striktno pridržavati prilikom ocjenjivanja pristiglih ponuda.

Ovom doktorskim radom potvrđene su znanstvene hipoteze:

- tehnološki kriteriji utječu na kvalitetu usluge od javnog značaja
- zahtjevi i ponašanje korisnika utječe na kvalitetu usluge od javnog značaja
- iznos subvencije utječe na kvalitetu usluge od javnog značaja.

Ovim radom potvrđeni su i znanstveni doprinosi na području željezničkog prometa:

- identificirani čimbenici koji utječu na kreiranje prijevozne ponude
- razvijena je metodologija kombiniranja kriterija i dodjeljivanja vrijednosti
- razvijen matematički model izračuna vrijednosti za pojedini kriterij.

U radu su prikazani elementi koji utječu na kvalitetu prijevozne usluge, odnosno elementi koji su nužni za kreiranje prijevozne ponude i pozicioniranje prijevoznika na tržištu. Detaljno je opisan postupak prikupljanja, obrade i analize prikupljenih podataka potrebnih za izradu i razvoj modela. Identifikacijom i utvrđivanjem kriterija postavljene su osnove za izradu anketnog listića, odabrani su ispitanici, tj. stručnjaci te je izvršen postupak intervjuiranja. Podaci su obrađeni primjenom analitičkog hijerarhijskog procesa, uz provjeru konzistentnosti prikupljenih podataka. Mišljenja stručnjaka, odnosno njihovo ocjenjivanje i dodjeljivanje vrijednosti unaprijed definiranim potkriterijima i kriterijima usluga od javnog značaja, omogućilo je vrednovanje svakog pojedinog kriterija i utvrđivanje prosječne sume težinskog koeficijenta. Dobivenim rezultatima, odnosno vrijednostima pojedinog potkriterija i osobito kriterija moguće je utjecati na ugovore o uslugama od javnog značaja te utvrditi vrijednost pojedine ponude prilikom javljanja prijevoznika na natječajni postupak za dodjeljivanje PSO ugovora. O tome uvelike ovisi i bodovanje ponuda pristiglih putem objavljenog javnog natječaja za pojedinu relaciju i pružanje usluge prijevoza. Zbog toga je izrađen set pitanja za

svaki kriterij kojeg se stručno povjerenstvo za javnu nabavu treba striktno pridržavati prilikom ocjenjivanja pristiglih ponuda. Na osnovi ocjenjivanja stručnog povjerenstva dobivena je apsolutna vrijednost pojedine ponude. Apsolutni model bodovanja navodi na pogrešan odabir ponude jer ne uzima u obzir sve parametre kao što su težinski koeficijenti vrednovanih kriterija dobiveni na temelju mišljenja stručnjaka. Primjenom formule za ponderiranu aritmetičku sredinu dobivena je prosječna vrijednost svake pristigle ponude. Na osnovi te vrijednosti moguće je identificirati prijevoznika koji je predao najkvalitetniju ponudu, što znači da je primjenom modela moguć izbor najkvalitetnije ponude na natječaju.

Ovim radom dane su smjernice za prijevoznike kojima je moguće unaprijediti uslugu prijevoza i time utjecati na iznos potrebnog sufinanciranja na određenim relacijama, ponajprije na nerentabilnim pravcima. Primjenom modela optimizacije prijevoznik može utjecati na ponudu koju podnosi i time omogućiti svoj ulazak na tržište. Problem je u tome što svi prijevoznici nisu u jednakom položaju, odnosno ne raspolažu istim voznim parkom i prijevoznom opremom stoga se prilagodbom postojećeg inventarskog stanja voznog parka i mogućnostima za njegovo održavanje mogu opredijeliti za najpovoljnije pravce i tako ostvariti subvencioniranje.

Opisani model vrednovanja ponuda kod javnih natječaja kao izvorni znanstveni doprinos može se primijeniti na sve postojeće prijevoznike i vrste pruga. Za potrebe ovog rada izrađena je usporedba ocjena inicijalnih ponuda na lokalnoj, regionalnoj i međunarodnoj pruzi. Razmatrane su pruge različite razine infrastrukturne opremljenosti na kojima se može postići različita razina ponude prijevozne usluge. Model služi za to da se ocjenjivanjem dobivenih ponuda može odabrati ponuda koja će jamčiti najvišu razinu kvalitete prijevozne usluge, odnosno odabrati najbolja opcija PSO ugovora. Prilikom kreiranja modela uzeti su u obzir kriteriji koji klasificiraju PSO ugovor, mogućnost njihove korekcije, a time i utjecaj na ukupnu ponudu u natječajnom procesu.

Vrednovanjem kriterija kreiran je model optimizacije odabira za potrebe PSO ugovora te je izrađena studija slučaja na tri različite kategorije pruga. Studijom slučaja utvrđen je utjecaj koji pojedini kriterij ima na uslugu prijevoza, a njegovim bodovanjem dobivena je mogućnost uključivanja vrijednosti i konačan ishod na vrijednost potrebne subvencije.

Ovim radom napravljen je važan pomak u smjeru učinkovitog korištenja kriterija ključnih za usluge od javnog značaja. Nadogradnjom izrađenog modela optimizacije, vodeći računa o organizacijskom i tehnološkom funkcioniranju putničkog željezničkog prometa, moguće je nastaviti istraživanja u području usluga od javnog značaja. Pri tome potrebe i stavovi korisnika

prijevoza moraju biti mjerodavni za kvalitetno planiranje prometnog sustava, a njihova mobilnost prioritet svake prometne strategije.

## 10. LITERATURA


[1] Predstudija- utvrđivanje metodologije za ugovaranje provođenje i praćenje PSO ugovora u željezničkom prometu RH; Case Study: PSO do 2024

[2] Humić, R., Abramović, B.: Modeling Criteria for Services of General Interest Organized by Train Operators. EMC REVIEW – Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije, 10 (2020) 2; 542-558, 2020

[3] Uredba EZ br. 1370/2007 Europskog parlamenta i vijeća od 23.10.2007. o uslugama javnog željezničkog i cestovnog prijevoza putnika

[4] Williams G., Pagliari R.: A comparative analysis of the application and use of public service obligations in air transport within the EU, Centre for Air Transport in Remoter Regions, Cranfield University, Cranfield, Bedfordshire, UK, Transport Policy, Volume 11, Issue 1, 2004

[5] Di Francesco A., Pagliari R.: The potential impact of removing public service obligation regulations on air fares between the Italian Mainland and the island of Sardinia; Journal of Transport Geography, Volume 24, 2014

[6] Lodi A., Malaguti E., Stier-Moses E., Bonino T.: Design and control of public-service contracts and an application to public transportation systems, Management Science, Volume 62, Issue 4, 2016

[7] Angelopoulos J., Chlomoudis C., Christofas P., Papadimitriou S.: Cost Assessment of Sea and Air Transport PSO Services, The Case of Greece, International Journal of Maritime, Trade & Economic Issues, Volume 1, Issue 2, 2013

[8] Bubalo B.: Social costs of public service obligation routes —calculating subsidies of regional flights in Norway, Netnomics, Volume 13, Issue 2, 2012

[9] Study for the Norwegian Ministry of Transport and Communications (Samferdselsdepartementet), German Airport Performance (GAP), Comparative study (benchmarking) on the efficiency of Avinor´s airport operations, Berlin, Germany, 2013

[10] European Commission, Community Guidelines on financing of airports and start-up aid to airlines departing from regional airports, Communication 2005/C 312/01, Brussels, Belgium, 2005

[11] OECD, Regulatory Reform in Norway, Paris, France, 2003

[12] Saussier S., Yvrande-Billon A.: Auction Procedures and Competition in Public Services: The Case of Urban Public Transport in France and London; Utilities Policy, Volume 17, Issue 2, 2009

[13] Chen T., Mizokami S., Emri H.J., Yin Y.: Public Bus Transport Reform and Service Contract in Arao, Energy Procedia, Volume 88, Issue 6, 2016

[14] Nathanail E.: Measuring the quality of service for passengers on the Hellenic railways, University of Thessaly, Department of Civil Engineering, Volos, Greece, Transportation Research Volume 42, Issue 1, 2008

[15] Žvirblis A., Butkevičius J.: Evaluation of the competitiveness of the system of passenger transportation by railway, Transport, Volume 19, Issue 4, 2010

[16] Alexandersson G., Rigas K.: Rail liberalization in Sweden. Policy Development in a European context, Research in Transportation Business & Management, Volume 6; 2013

[17] Kalayci S.Y.: Railway Transport Liberalization: A Case Study of Varuious Countries in the World, Journal of Management and Sustainabuility; Volume 6, Issue 4, 2016

[18] Koralova P.: Construction of Railway Transport corridors in Bulgaria by promoting Public-Private Partnership, MEST Journal, 2016

[19] Rosić S., Bošković B.: Decentralization of Competent Authorities for Contracting and Monitoring Public Service Obligations on The Railways - The British Way, Serbian Railways JSC, Serbia; University of Belgrade, Faculty for Transport and Traffic Engineering, Serbia

[20] Rail Decentralization Devolving decision-making on passenger rail services in England, DfT, 2012

[21] Nash C., Nilsson J.E.: Competitive tendering of rail services – a comparison of Britain and Sweeden, 2014

[22] Vesković S., Stević Ž., Stojić G., Vasiljević M.: Application of Fuzzy AHP Method for Profit Analysis of Railway Operators with PSO, Conference Paper, RAILCON '16, 2016

[23] Butkevičius J.: The Strategy of Passenger Transportation by National Railway Transport, The Implementation of Public Service Obligations,Transport, Volume 24, Issue 2, 2009

[24] Nomden K.: Reconciling Liberalization and Public Service Obligations, Researcher, EIPA, Maastricht, 1996

[25] Tomeš Z., Kvizda M., Nigrin T., Seidenglanz D.: Competition in the railway passenger market in the Czech Republik, Research in Transportation Economics, Volume 48, Issue 12, 2014

[26] Bošković B., Rosić S.: Evropski modeli obaveze pružanja javnih usluga u železničkom prevozu putnika, IV Međunarodni simpozijum, Novi horizonti saobraćaja i komunikacije, Doboj, 22. i 23. Novembar 2013

[27] Johnson D., Nash C.: Competition and the Provision of Rail Passenger Services: A simulation exercise, Journal of Rail Transport Planning & Management, Volume 2, Issues 1-2, 2012

[28] Fröidh O., Byström C.: Construction of Railway Transport corridors in Bulgaria by promoting Public-Private Partnership; Trasnportation Research, Volume A 56, 2013

[29] Europski standard, EN 13816, Odobrio CEN/CENELEC – Europski komitet za standardizaciju, Bruxelles, ICS 01.040.03; 03.220.01, Travanj 2002

[30] UITP Position Paper, FOCUS, January 2003 - Quality as a means of reconciling individual need with the collective challenges of sustainable development

[31] Pravilnik o voznom redu u željezničkom prometu, NN 98/2017 (4.10.2017.)

[32] Prezentacija sa Coordination conference FTE A Passenger Traffic Ljubljana, 10.01.2017

[33] Prometno prijevozna uputa za unutarnji promet uz vozni red 2019./2020._samo za službenu uporabu, Zagreb, 2019

[34] Izvješće o mreži 2020 HŽ Infrastruktura d.o.o.

[35] Hozjan T.: Tehnički uvjeti infrastrukture za izradu voznog reda 2015/2016 Konvencionalni vlakovi, 4. izmjene i dopune, HŽ Infrastruktura d.o.o., Zagreb, 2016

[36] Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske 2017-2030, MMPI, kolovoz 2017

[37] Lukić N.: Diplomski rad, Prijedlog unapređenja željezničke infrastrukture i kapaciteta kolodvora Sesvete, Zagreb, rujan 2017

[38] http://en.wikipedia.org/wiki/High-speed_rai

[39] Pravilnik o tehničkim uvjetima za sigurnost željezničkoga prometa kojima moraju udovoljavati željezničke pruge, NN br. 128/08

[40] http://www.slideshare.net/tarunramgupta/team-mavens-iim-ranchi-future-of-mobility

[41] Kotler P.: Upravljanje marketingom; Analiza, planiranje, primjena i kontrola, deveto izdanje; Copyright MATE d.o.o., Zagreb

[42] Kotler P., Lane Keller K.: Marketing management 12e, Copyright 2006 by Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 07458

[43] https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/corr.NCR%20ZK%20reg-trz%20ZeljeznickeUsl%205-2_14.pdf

[44] Nacrt prijedloga zakona o regulaciji tržišta željezničkih usluga s konačnim prijedlogom zakona, Republika Hrvatska Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, Zagreb, veljača 2014

[45] Prezentacija: https://eu.pravo.hr/_download/repository/Prijevoz_zeljeznicom_predavanje_2020.pdf

[46] Službeni list Europske unije; https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0049&from=EN; https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0051&from=EN

[47] EUR Lex: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52004DC0050

[48] Borošak I.: Benchmarking Pristojbi za željezničku infrastrukturu u Srednjoj Europi, Diplomski rad, FPZ, Zagreb 2015

[49] SZŽ prezentacija http://www.szz.hr/wp-content/uploads/2011/10/02-KIP-12102011-BA-SS.pdf

[50] Kratki vodič o Europskoj uniji – 2023, www.europarl.europa.eu/factsheets/hr

[51] TRENECON, EY Studija izvodljivosti za obnovu voznog parka HŽ Putničkog prijevoza novim elektromotornim vlakovima, ožujak 2019

[52] Zavada J.: Željeznička vozila i vuča vlakova, FPZ, Zagreb 2004

[53] Pravilniku o održavanju željezničkih vozila, NN 121/2015

[54] Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava; NN 82/13, 18/15 i 110/15

[55] https://www.szz.hr/rzv-bjelovar-buducnost-je-u-suradnji

[56] RŽ Čakovec http://www.szz.hr/foto-galerije/rzv-cakovec-foto-ante-klecina

[57] Izviješće o mreži 2020 HŽ Infrastruktura d.o.o, Poslovni plan 2019. HŽ Putnički, prijevoz d.o.o., Poslovni plan 2019. Tehnički servisi željezničkih vozila d.o.o., PSO Ugovor, Knjižica voznog reda 2018/2019 HŽ Putnički prijevoz d.o.o.

[58] Pravilnik o načinu i uvjetima za sigurno odvijanje i upravljanje željezničkim prometom, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Narodne novine br. 82/13., 18/15. i 110/15

[59] Pravilnik o tehničkim uvjetima za sigurnost željezničkoga prometa kojima moraju udovoljavati željezničke pruge, NN br. 128/08

[60] https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A265/datastream/PDF/view

[61] Europski standard, EN 13816, Odobrio CEN/CENELEC – Europski komitet za standardizaciju, Bruxelles, ICS 01.040.03; 03.220.01, Travanj 2002

[62] Nathanail E.: Measuring the quality of service for passengers on the Hellenic railways, University of Thessaly, Department of Civil Engineering, Volos, Greece, Transportation Research Volume 42, Issue 1, 2008

[63] Humić R., Abramović B.: Criteria for the Quality of Services of Public Interest Organized by Train Operators, 13th International Scientific Conference on Sustainable, Modern and Safe Transport (TRANSCOM 2019), High Tatras, Novy Smokovec – Grand Hotel Bellevue, Slovak Republic, May 29-31, 2019

[64] Humić R.: Kriteriji kvalitete usluge od javnog značaja u organizaciji željezničkog prijevoznika; Transportni kongres, Beograd, 2018

[65] Duvnjak B., Mlinarić T. J., Humić R.: Establishing the capacities in the Inner City – Suburban Rail Passenger Transport // 4th International Conference on Road and Rail Infrastructure. Šibenik, Croatia: CETRA - Road and Rail Infrastructure IV (2016) 557-565, 2016

[66] Agencija za sigurnost željezničkog prometa https://www.era.europa.eu/activities/analysis-and-monitoring_en

[67] Hawkins I.D., Best J.R., Coney A.K.: Consumer Behavior – Implications for Marketing Strategy, (sixth ed.), IRWIN, 1995, p.6.

[68] Kesić T.: Ponašanje potrošača, ADECO, Zagreb, 1999

[69] Railway Stations – Planning Manual; 2012-11-30 https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/44463/Ineko.Product.RelatedFiles/2018_052_railway_stations_planning_manual.pdf

[70] UIC 567

[71] EN 45545-2, Railway applications - Fire protection on railway vehicles - Part 2: Requirements for fire behavior of materials and components http://www.glotest.com/wp-content/uploads/2015/01/EN_45545-2_e_2013.pdf

[72] HRN EN 14750-1:2008 Željeznički sustav -- Klimatizacija željezničkih vozila za gradski i prigradski promet -- 1. dio: Parametri udobnosti (EN 14750-1:2006) http://31.45.242.218/HZN/Todb.nsf/wFrameset2?OpenFrameSet&Frame=Down&Src=%2FHZN%2FTodb.nsf%2Fcd07510acb630f47c1256d2c006ec863%2F87def4eb395027e8c125720b003cd013%3FOpenDocument%26AutoFramed

[73] Uputa 221-3 za grijanje, provjetravanje , prethlađivanje i klimatizaciju putničkih vagona, HŽ, Zagreb, 2004

[74] Sumpor D.: Ergonomija u prometu i transportu; FPZ, Zagreb, 2018

[75] Jarocka M., Ryciuk U.: Pricing in the Railway Transport, 9th International Scientific Conference „Bussiness and Management 2016“, May 13-13, 2016, Vilinus, Lithuania; eISSN 2029-929X, Article ID: bm.2016.76, http://dx.doi.org/10.3846/bm.2016.76)

[76] Shipley R.A.: Environmental quality management, Regulation by Guidance, Volume 10, Issue 3, Spring 2001

[77] Tarifa 101, Tarifa za prijevoz putnika u domaćem prometu, vrijedi od 1. svibnja 2012., Zagreb, 2012

[78] CIT_Opći prijevozni uvjeti za željeznički prijevoz putnika (GCC-CIV/PRR); 03.12.2009

[79] Noordzij M., Tripepi G., Dekker F.W., Zoccali C., Tanck M.W., Jager K. J.: Sample size calculations: basic principles and common pitfalls; Nephrol Dial Transplant (2010) 25: 1388–1393; Advance Access publication 12 January 2010

[80] Barić D.: Model planiranja prometno tehnoloških projekata u funkciji razvoja željeznice. Doktorska disertacija. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.. 84-91. Zagreb, 2010

[81] Saaty T.L.: Models, Methods, Concept and Applications of the Analytic Hierarchy Process (with Wargas, L.G.). Kluwer Academic Publishers. Boston. 2000

[82] Hunjak,T., Jakovčević,D.: Višekriterijski modeli za rangiranje i uspoređivanje banaka, Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, godina 1, broj 1, Zagreb, 2003

[83] Saaty T.L.: Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs and Risks. RWS Publications. Pittsburgh. USA, 2005

[84] Saaty T.L.: Decision making with the analytic hierarchy process, Int.J.Services, Vol. 1, No.1, 2008

[85] Tkalac Verčić A., Sinčić Ćorić D., Pološki Vokić N.: Priručnik za metodologiju istraživačkog rada u društvenim istraživanjima; II izdanje, Zagreb, 2013

[86] Taherdoost H.: Determining Sample Size; How to Calculate Survey Sample Size; International Journal of Economics and Management Systems http://www.iaras.org/iaras/journals/ijems; February 2017

[87] Projekt razvoja integriranog prijevoza putnika i intermodalnog prijevoza tereta na području regije sjeverne Hrvatske - Master plan za integrirani prijevoz putnika, 26.01.2017.

[88] Studija prometnog razvoja Karlovačke županije, prosinac 2016

[89] Glavni plan razvoja prometnog sustava funkcionalne regije Sjeverni Jadran, prosinac 2018

[90] Prostorno prometna studija cestovno-željezničkog sustava šireg područja grada Zagreba, siječanj 2009

[91] Masterplan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije I i II faza – projekt u tijeku. http://www.ipzp.hr/master-plan/prva-faza-master-plana/

[92] Prometni Masterplan funkcionalne regije Sjeverna Dalmacija, studeni 2018

[93] https://www.railwaygazette.com/traction-and-rolling-stock/baden-wurttemberg-backs-battery-mireos/54319.article, datum pristupanja 25.02.2020.

[94] https://www.railwaygazette.com/traction-and-rolling-stock/alstom-awarded-zollernalbbahn-dmu-contract/48637.article, datum pristupanja 25.02.2020.

[95] https://www.railwaygazette.com/traction-and-rolling-stock/odeg-orders-stage-v-compliant-dmus/48752.article, datum pristupanja 25.02.2020.

[96] https://www.railwaygazette.com/europe/stadler-receives-first-flirt-akku-battery-train-order/48751.article, datum pristupanja 25.02.2020.

[97] https://www.railwaygazette.com/traction-and-rolling-stock/campania-dmus-ordered-using-lombardia-contract/48635.article, datum pristupanja 25.02.2020.

[98] https://ec.europa.eu/budget/euprojects/project/ee5d0709c360b872ba0e6f33b3275e69_en?hash=356437373933335366365383330, datum pristupanja 25.02.2020.

[99] https://www.railwaygazette.com/traction-and-rolling-stock/worlds-largest-fleet-of-fuel-cell-trains-ordered/48563.article, datum pristupanja 25.02.2020.

[100] Uputa 201-1 za rad radnika u Vuči vlakova, Hrvatske željeznice, Željeznička Tiskara, Zagreb, 2004

[101] Pravilnik o vuči vlakova, Hrvatske željeznice, Željeznička Tiskara, Zagreb, 1999

[102] Pravilnik o radnom vremenu izvršnih radnika u željezničkom prometu, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, članak 4-9, Zagreb, rujan 2008., NN 105/2008, dostupno na /eli/sluzbeni/2008/105/3157

[103] Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava, NN 82/13, 18/15 i 110/15

[104] German Airport Performance (GAP), Comparative study (benchmarking) on the efficiency of Avinor´s airport operations, Study for the Norwegian Ministry of Transport and Communications (Samferdselsdepartementet),2013, Berlin, Germany

[105] Pearl J.: Simpson’s paradox, An anatomy, UCLA Cognitive Systems Laboratory, Technical Report (R-264), November 1999., \texttt{http://ftp.cs.ucla.edu/pub/stat_ser/R264.pdf}

[106] https://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/PREDAVANJE7.pdf, preuzeto dana 30.03.2020.

[107] Hardy G. H., Littlewood J. E., and Pólya G.: Inequalities (2nd ed.), Cambridge University Press, ISBN 978-0-521-35880-4, 1988

[108] Grossman J., Grossman M., Katz R.: The First Systems of Weighted Differential and Integral Calculus, ISBN 0-9771170-1-4, 1980.

[109] Pravilnik o dokumentaciji o nabavi te ponudi u postupcima javne nabave; Postupak pregleda i ocjene ponuda, članak 19, NN 65/2017

[110] HŽ Putnički prijevoz, Prometno transportna uputa za vozni red 2019/2020
[111] Uredba Komisije (EU) br. 1300/2014 od 18. studenoga 2014. o tehničkoj specifikaciji za interoperabilnost u vezi s pristupačnošću željezničkog sustava Unije osobama s invaliditetom i osobama s ograničenom pokretljivošću
[112] Uredba Komisije (EU) br. 1302/2014 od 18. studenoga 2014. o tehničkoj specifikaciji za interoperabilnost podsustava „željezničkih vozila – lokomotiva i putničkih željezničkih vozila" željezničkog sustava u Europskoj uniji
[113] Uredba Komisije (EU) br. 1299/2014 od 18. studenoga 2014. o tehničkoj specifikaciji interoperabilnosti podsustava „infrastrukture" željezničkog sustava u Europskoj uniji
[114] EMV – Specifikacija tehničkih zahtjeva; HŽPP 2019
[115] http://www.gms-eoc.org/uploads/resources/161/attachment/3.1b-Scenario-Analysis-for-Transport.pdf

## 11. POPIS SLIKA

Slika 2.1: Korelacija korisnika i pružatelja prijevozne usluge ..... 10
Slika 3.1. Faze i metodologija određivanje kriterija [2] ..... 29
Slika 3.2: Dijagram tijeka prikupljanja podataka ..... 36
Slika 3.3: Kriteriji i potkriteriji ..... 39
Slika 3.4: Utjecaj kriterija na model izrade PSO ugovora ..... 40
Slika 4.1: Tijek izrade voznog reda ..... 43
Slika 4.2: Priprema zahtjeva za trasu vlaka ..... 44
Slika 4.3: Potkriteriji kriterija voznog reda ..... 44
Slika 4.4: Vrste pruga u RH ..... 46
Slika 4.5: Sustav elektrifikacije pruga u RH ..... 47
Slika 4.6: Podjela infrastrukture ..... 49
Slika 4.7. Kolosijek bez zastora ..... 50
Slika 4.8: Željeznički most ..... 51
Slika 4.9: Izvedbena rješenja stajališta u RH ..... 53
Slika 4.10: Sustav integriranog prijevoza putnika s prednostima i načinom upravljanja ..... 54
Slika 4.11: Promotivni miks ..... 56
Slika 4.12: Podjela vučnih vozila prema odabranim kriterijima ..... 62
Slika 4.13: Sklopovi i uređaji vagona ..... 63
Slika 4.14: Elektromotorni i dizel-motorni vlak ..... 64
Slika 4.15: Potkriteriji kriterija tipa i vrste vozila ..... 65
Slika 4.16: Radionica za održavanje željezničkih vozila ..... 70
Slika 4.17: Prikaz stavova korisnika i davatelja usluge ..... 76
Slika 4.18: Mjerenje kvalitete zadovoljstva putnika ..... 77
Slika 4.19: Potkriteriji kriterija zahtjeva kvalitete ..... 77
Slika 4.20: Vanjski utjecaji kod zagađenja ..... 84
Slika 4.21. Proces odlučivanja kod odabira usluge prijevoza ..... 85
Slika 4.22. Funkcije ponašanja korisnika ..... 85
Slika 4.23: Potkriteriji kriterija ponašanja korisnika ..... 86
Slika 4.24: Sjedišta i osobni prostor ..... 88
Slika 4.25: Putnička blagajna, kartomat i online prodaja ..... 91
Slika 4.26: Potkriteriji kriterija očekivanih prihoda ..... 92
Slika 4.27: Cjenovni kotač ..... 93

Slika 5.1: Hijerarhijska struktura jednostavnog modela višekriterijske analize ..... 98
Slika 5.2: Dijagram tijeka odabira ispitanika ..... 106
Slika 5.3: Dijagram tijeka postupka i intervjuiranja ..... 109
Slika 6.1: Kriterij voznog reda ..... 125
Slika 6.2: Rezultati vrednovanja kriterija voznog reda ..... 126
Slika 6.3: Kriterij tipa i vrste vozila ..... 128
Slika 6.4: Rezultati vrednovanja kriterija tipa i vrste vozila ..... 129
Slika 6.5: Kriterij zahtjeva kvalitete ..... 135
Slika 6.6: Rezultati vrednovanja kriterija zahtjeva kvalitete ..... 136
Slika 6.7: Kriterij ponašanja korisnika ..... 138
Slika 6.8: Rezultati vrednovanja kriterija ponašanja korisnika ..... 139
Slika 6.9: Kriterij očekivanih prihoda ..... 140
Slika 6.10: Rezultati vrednovanja kriterija očekivanih prihoda ..... 141
Slika 6.11: Kriteriji za kreiranje PSO ugovora ..... 143
Slika 6.12: Rezultati vrednovanja kriterija za kreiranje PSO ugovora ..... 144
Slika 7.1: Dijagram tijeka postupka dodjeljivanja PSO ugovora ..... 152
Slika 8.1: Pruga Karlovac – Kamanje – DG ..... 171
Slika 8.2: Prikaz rješenja dobivenog modelom na lokalnoj pruzi ..... 176
Slika 8.3: Pruga Zaprešić – Čakovec ..... 177
Slika 8.4: Prikaz rješenja dobivenog modelom na regionalnoj pruzi ..... 183
Slika 8.5: Pruga Zagreb GK – Rijeka ..... 184
Slika 8.6: Prikaz rješenja dobivenog modelom na međunarodnoj pruzi ..... 190
Slika 8.7: Dionici prijevoznog procesa ..... 193

## 12. POPIS TABLICA

Tablica 2.1: Nadležna tijela za PSO u europskim zemljama ..... 23
Tablica 4.1: Skala poznavanja ..... 55
Tablica 4.2: Ovlašteni zastupnik opskrbe dizelskim gorivom ..... 66
Tablica 4.3: Održavatelji željezničkih vozila ..... 69
Tablica 4.4: Ostvareni prihodi od prodaje prijevoznih karata u 2019. godini ..... 92
Tablica 5.1: Intenzitet važnosti ..... 100
Tablica 5.2: Vrijednost *RI* ovisno o veličini matrice ..... 103
Tablica 5.3: Izračunavanje težinskih koeficijenata kod jednog ispitanika ..... 110
Tablica 5.4: Izračunavanje sume težinskih koeficijenata ..... 111
Tablica 5.6: Izračunavanje aproksimativnih vrijednosti ..... 112
Tablica 5.7: Izračunavanje procjene svojstvenih vrijednosti ..... 112
Tablica 5.8: Izračunavanje prosjeka procjene svojstvenih vrijednosti ..... 113
Tablica 5.9: Izračunavanje indeksa inkonzistencije ..... 114
Tablica 5.10: Izračunavanje omjera inkonzistencije ..... 114
Tablica 5.11: Izračunavanje težinskih koeficijenata kod skupine ispitanika ..... 115
Tablica 5.12: Izračunavanje sume težinskih koeficijenata ..... 116
Tablica 5.13: Izračunavanje težine kriterija ..... 116
Tablica 5.14: Izračunavanje aproksimativnih vrijednosti ..... 117
Tablica 5.15: Izračunavanje procjene svojstvenih vrijednosti ..... 117
Tablica 5.16: Izračunavanje prosjeka procjene svojstvenih vrijednosti ..... 118
Tablica 5.17: Izračunavanje indeksa inkonzistencije ..... 118
Tablica 5.18: Izračunavanje omjera inkonzistencije ..... 119
Tablica 5.19: Izračunavanje težinskih koeficijenata kod svih ispitanika ..... 120
Tablica 5.20: Izračunavanje sume težinskih koeficijenata ..... 120
Tablica 5.21: Izračunavanje težine kriterija ..... 121
Tablica 5.22: Izračunavanje aproksimativnih vrijednosti ..... 121
Tablica 5.23: Izračunavanje procjene svojstvenih vrijednosti ..... 121
Tablica 5.24: Izračunavanje prosjeka procjene svojstvenih vrijednosti ..... 122
Tablica 5.25: Izračunavanje indeksa inkonzistencije ..... 123
Tablica 5.26: Izračunavanje omjera inkonzistencije ..... 123
Tablica 6.1: Prosječna suma težinskih koeficijenata za kriterij voznog reda ..... 126
Tablica 6.2: Prosječna suma težinskih koeficijenata za kriterij tipa i vrste vozila ..... 129

Tablica 6.3: Trošak energije voznog parka HŽPP-a na godišnjoj razini..... 131
Tablica 6.4: Prosječna suma težinskih koeficijenata za kriterij zahtjeva kvalitete ..... 135
Tablica 6.5: Prosječna suma težinskih koeficijenata za kriterij ponašanja korisnika ..... 139
Tablica 6.6: Prosječna suma težinskih koeficijenata za kriterij očekivanih prihoda..... 140
Tablica 6.7: Prosječna suma težinskih koeficijenata za kreiranje PSO ugovora..... 143
Tablica 7.1: Prednost i nedostatak ponderirane aritmetičke sredine ..... 148
Tablica 7.2: Pitanja za kriterij voznog reda..... 153
Tablica 7.3: Bodovanje prema broju polazaka ovisno o kategorizaciji pruge ..... 154
Tablica 7.4: Bodovanje prema stupnju integracije..... 155
Tablica 7.5: Bodovanje prema promociji usluge ..... 155
Tablica 7.6: Pitanja za kriterij tipa i vrste vozila..... 156
Tablica 7.7: Bodovanje prema vrsti vozila, manevriranju i tehničkom pregledu vlaka..... 157
Tablica 7.8: Bodovanje prema starosti voznog parka ..... 157
Tablica 7.9: Pitanja za kriterij zahtjeva kvalitete ..... 158
Tablica 7.10: Raspoloživost voznog parka ..... 158
Tablica 7.11: Opremljenost vozila sustavima za informiranje..... 159
Tablica 7.12: Funkcionalnost vozila ..... 160
Tablica 7.13: Sigurnost putnika ..... 161
Tablica 7.14: Pitanja za kriterij ponašanja korisnika ..... 161
Tablica 7.15: Zagrijanost unutrašnjosti vozila ..... 162
Tablica 7.16: Rashlađenost unutrašnjosti vozila ..... 162
Tablica 7.17: Razina udobnosti vožnje ..... 163
Tablica 7.18: Dostupnost komplementarnih sadržaja ..... 164
Tablica 7.19: Opcija izdavanja prijevoznih karata..... 164
Tablica 7.20: Pitanja za kriterij očekivanih prihoda..... 166
Tablica 7.21: Prodaja prijevoznih karata..... 166
Tablica 7.22: Broj zaključenih ugovora o javnim uslugama..... 167
Tablica 7.23: Broj zaključenih nadstandardnih ugovora..... 167
Tablica 7.24: Granične vrijednosti modela za kriterij voznog reda ..... 167
Tablica 7.25: Granične vrijednosti modela za kriterij tipa i vrste vozila ..... 168
Tablica 7.26: Granične vrijednosti modela za kriterij zahtjeva kvalitete..... 168
Tablica 7.27: Granične vrijednosti modela za kriterij ponašanja korisnika..... 168
Tablica 7.28: Granične vrijednosti modela za kriterij očekivanih prihoda ..... 169
Tablica 8.1: Ocjenjivanje prve ponude za prugu Karlovac – Kamanje – DG..... 172

Tablica 8.2: Ocjenjivanje druge ponude za prugu Karlovac – Kamanje – DG ..... 173
Tablica 8.3: Ocjenjivanje treće ponude za prugu Karlovac – Kamanje – DG ..... 175
Tablica 8.4: Ocjenjivanje prve ponude za prugu Zaprešić – Čakovec ..... 178
Tablica 8.5: Ocjenjivanje druge ponude za prugu Zaprešić – Čakovec ..... 180
Tablica 8.6: Ocjenjivanje treće ponude za prugu Zaprešić – Čakovec ..... 181
Tablica 8.7: Ocjenjivanje prve ponude za prugu Zagreb – Rijeka ..... 185
Tablica 8.8: Ocjenjivanje druge ponude za prugu Zagreb – Rijeka ..... 187
Tablica 8.9: Ocjenjivanje treće ponude za prugu Zagreb – Rijeka ..... 189

## 13. PRILOG 1: UPUTA ZA POPUNJAVANJE ANKETNOG UPITNIKA

Renato Humić
Perinčići 11, Karlovac
Mob: 098/242-201
Email: renato.humic@hzpp.hr

Poštovani/a,

moje ime je Renato Humić, zaposlenik sam HŽ Putničkog prijevoza d.o.o. i student poslijediplomskog doktorskog studija „Tehnološki sustavi u prometu i transportu“ na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.

Trenutačno izrađujem doktorsku disertaciju pod nazivom **„Modeliranje kriterija usluga od javnog značaja u organizaciji željezničkog putničkog prijevoza“.** Pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Borne Abramovića provodim znanstveno istraživanje o važnostima kriterija mjerodavnih za sklapanje ugovora od javnog značaja (PSO ugovora). Zbog toga mi je ključno prikupiti znanja od eminentnih stručnjaka iz područja prometa i gospodarstva te Vas molim da mi izađete u susret i iskažete interes za sudjelovanje u anketi.

Anketa je u potpunosti anonimna i dobrovoljna. Sve što iznesete u anketi ostaje strogo povjerljivo te će se koristiti isključivo u svrhu znanstveno-istraživačkog rada.

Predviđeno vrijeme ispunjavanja ankete je 30 minuta, a anketa će biti provedena naknadno po iskazivanju Vašeg interesa. Ako ste zainteresirani, molim Vas da mi se javite najkasnije do 4. studenoga 2019. godine. Za moguće nedoumice, promišljanja i nejasnoće, slobodno me možete kontaktirati na e-mail renato.humic@hzpp.hr.

Unaprijed zahvaljujem.

U Zagrebu, 21.10.2019.

Renato Humić

**Detaljnije:**

Svaki sudionik istraživanja prilikom pristupanja intervjuu dobiva anketni listić i upute o načinu istraživanja te mu se pojašnjava da se postupak istraživanja snima. Nakon upoznavanja s tijekom anketiranja i dobivene suglasnosti na dobrovoljno snimanje i anketiranje, provodi se anketa. Anketa započinje upoznavanjem s bazom ključnih pokazatelja, tj. kriterijima koji se trebaju uzeti u obzir prilikom sklapanja ugovora o javnim uslugama, a to su vozni red, tip i vrsta vozila, zahtjevi kvalitete, ponašanje korisnika i očekivani prihodi.

Zatim su identificirani potkriteriji u koje su uvršteni svi ostali ključni pokazatelji, kao što je prikazano na slici 3.3., koji određuju, odnosno potkrepljuju značaj njima nadređenog kriterija. Zadnji korak prije postupka anketiranja je pojašnjenje vezano za primjenu AHP metode i davanje uputa o važnosti i načinu njezine primjene kod uspoređivanja parova pomoću Saatyeve skale intenziteta važnosti (tablica 5.1). Pojašnjeno je da primjenom AHP metode nije dovoljno odrediti samo prednost alternative, nego i težinu prednosti. Ispitanik dobiva upute da prilikom uspoređivanja kriterija treba dati vrijednosni sud o tomu koliko je puta jedan kriterij važniji od drugoga.

Pojašnjeno je da se tablica intenziteta važnosti (tablica 5.1) sastoji od pet stupnjeva intenziteta i četiri međustupnja. Stupanj intenziteta predstavlja stav ispitanika o važnosti pojedinih kriterija te u skladu s tim ispitanik određenom kriteriju dodjeljuje vrijednost od 1 do 9. Svaki ocjenjivani kriterij ima svoju tablicu koja se razlikuje po broju potkriterija, o čemu ovisi broj stupaca i redaka. Svaki potkriterij trebalo je vrednovati i dodijeliti mu vrijednost u dotičnom stupcu, odnosno recipročnu vrijednost u redku. Popunjavanje ima za cilj dobivanje konačne vrijednosti određenog potkriterija, sumu i vrijednost, odnosno važnost kriterija za cjelokupnu prijevoznu uslugu. Prema mišljenju stručnjaka cilj stupnjevanja je utvrditi temeljne elemente za unaprjeđenje usluge prijevoza i čimbenike koji utječu prijevoznu uslugu i njezinu potražnju. Stoga je traženo da svakom stupnju intenziteta odgovara vrijednosni sud o tome koliko se puta veća prednost, odnosno prioritet daje određenom kriteriju u odnosu na drugi.

Stručnjacima je pojašnjeno da će se nakon anketiranja provesti obrada i provjera prikupljenih podataka. Provjera se odnosi na ispravno popunjavanje tablica u smislu popunjavanja svih podataka, a nakon toga pristupa se provjeri konzistentnosti dobivenih odgovora. Ispitanici su upoznati da će se postupak ispitivanja ponoviti u slučaju da nisu ispravno popunili anketni upitnik ili ako nije zadovoljena konzistentnost dobivenih odgovora.

## 14. PRILOG 2: ZAŠTITA OSOBNIH PODATAKA

Renato Humić
Perinčići 11, Karlovac
Mob: 098/242-201
Email: renato.humic@hzpp.hr

Poštovani/a,

u okviru izrade doktorske disertacije pod nazivom **„Modeliranje kriterija usluga od javnog značaja u organizaciji željezničkog putničkog prijevoza“** na doktorskom studiju Fakulteta prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Borne Abramovića, provodim znanstveno istraživanje o važnostima kriterija mjerodavnih za sklapanje ugovora od javnog značaja (PSO ugovora).

Na temelju Uredbe o zaštiti osobnih podataka potrebno je definirati sve obrade podataka u kojima obveznik djeluje u ulozi voditelja i izvršitelja obrade stoga ovom izjavom potvrđujete da ste upoznat/a sa zahtjevima koji se tiču provođenja prava u vezi s podacima korištenim u audio i papirnatom zapisu. Ispunjavanjem anketnog upitnika za potrebe istraživanja i analize kriterija usluge javnog željezničkog prijevoznika jamči se vaša anonimnost i povjerljivost korištenih podataka u skladu s Općom uredbom o zaštiti podataka (EU) 2016/679 i Zakonom o provedbi Opće uredbe o zaštiti podataka (NN 42/2018). Prikupljeni podaci obrađuju se i koriste isključivo u propisane svrhe i bit će zaštićeni svim raspoloživim tehničkim mjerama zaštite.

S poštovanjem,

U Zagrebu, 21.10.2019.

Renato Humić

# 15. PRILOG 3: ANKETNI LISTIĆ

| VOZNI RED | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stanje infrastrukture | K1 | | | | | | |
| Udaljenost stajališta | K2 | | | | | | |
| Integracija s drugim modovima | K3 | | | | | | |
| Promocija | K4 | | | | | | |
| Trošak trase | K5 | | | | | | |
| Trošak vozila | K6 | | | | | | |
| ∑ | | | | | | | |

| **Pitanja postavljena stručnjacima na osnovi kriterija voznog reda** |
|---|
| Koliko stanje infrastrukture utječe na uslugu prijevoza? |
| Koliko potkriterij udaljenost stajališta utječe na uslugu prijevoza? |
| U kojoj mjeri prijevoznik treba integrirati svoju uslugu s drugim modovima prijevoza? |
| Kako promovirati uslugu prijevoza? |
| Koliko trošak trase utječe na usluge prijevoza? |
| Koliko trošak vozila utječe na usluge prijevoza? |

| TIP I VRSTA VOZILA | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trošak električne energije | K1 | | | | | | | | |
| Trošak dizelskog goriva | K2 | | | | | | | | |
| Trošak održavanja | K3 | | | | | | | | |
| Trošak čišćenja | K4 | | | | | | | | |
| Trošak amortizacije | K5 | | | | | | | | |
| Trošak manevriranja | K6 | | | | | | | | |
| Trošak usluge tehničkog pregleda | K7 | | | | | | | | |
| Trošak osoblja | K8 | | | | | | | | |
| ∑ | | | | | | | | | |

| **Pitanja postavljena stručnjacima na osnovi kriterija tipa i vrste vozila** |
|---|
| Koliko trošak električne energije na cijenu usluge prijevoza? |
| Koliko trošak dizelskog goriva utječe na cijenu usluge prijevoza? |
| Koliko trošak održavanja utječe na cijenu usluge prijevoza? |
| Koliko trošak čišćenja utječe na cijenu usluge prijevoza? |
| Koliko trošak amortizacije utječe na cijenu usluge prijevoza? |
| Koliko trošak manevriranja utječe na organizaciju usluge prijevoza? |
| Koliko trošak usluge tehničkog pregleda utječe na cijenu usluge prijevoza? |
| Koliko trošak osoblja utječe na uslugu prijevoza i poslovanje poduzeća? |

| ZAHTJEVI KVALITETE | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Raspoloživost | K1 | | | | | | | | |
| Pristupačnost | K2 | | | | | | | | |
| Informacije | K3 | | | | | | | | |
| Vrijeme | K4 | | | | | | | | |
| Briga za korisnika usluge | K5 | | | | | | | | |
| Udobnost | K6 | | | | | | | | |
| Sigurnost putnika | K7 | | | | | | | | |
| Utjecaj na okoliš | K8 | | | | | | | | |
| ∑ | | | | | | | | | |

| **Pitanja postavljena stručnjacima na osnovi kriterija zahtjeva kvalitete** |
|---|
| Na koji način potkriterij raspoloživosti utječe na odabir usluge prijevoza? |
| Na koji način potkriterij pristupačnosti utječe na odabir usluge prijevoza? |
| Na koji način potkriterij informacija utječe na odabir usluge prijevoza? |
| Na koji način potkriterij vremena utječe na odabir usluge prijevoza? |
| Na koji način potkriterij brige za korisnika utječe na odabir usluge prijevoza? |
| Na koji način potkriterij udobnosti utječe na odabir usluge prijevoza? |
| Na koji način potkriterij sigurnosti putnika utječe na odabir usluge prijevoza? |
| Na koji način potkriterij utjecaja na okoliš utječe na odabir usluge prijevoza? |

| PONAŠANJE KORISNIKA | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Upotrebljivost sadržaja za putnike | K1 | | | | | | | |
| Sjedišta i osobni prostor | K2 | | | | | | | |
| Udobnost vožnje | K3 | | | | | | | |
| Uvjeti okoline | K4 | | | | | | | |
| Komplementarni sadržaji | K5 | | | | | | | |
| Ergonomija | K6 | | | | | | | |
| Opcija izdavanja prijevoznih karata | K7 | | | | | | | |
| ∑ | | | | | | | | |

| **Pitanja postavljena stručnjacima na osnovi kriterija ponašanja korisnika** |
|---|
| Na koji način potkriterij upotrebljivosti sadržaja za putnike utječe na odabir usluge prijevoza? |
| Na koji način potkriterij sjedišta i osobnog prostora utječe na zadovoljstvo korisnika uslugom prijevoza? |
| Na koji način potkriterij udobnosti vožnje utječe na odabir i zadovoljstvo korisnika uslugom prijevoza? |
| Na koji način potkriterij uvjeta okoline utječe na odabir usluge prijevoza? |
| Na koji način potkriterij briga za korisnike utječe na zadovoljstvo korisnika uslugom prijevoza? |
| Na koji način potkriterij komplementarnih sadržaja utječe na odabir i zadovoljstvo korisnika uslugom prijevoza? |
| Na koji način potkriterij ergonomije utječe na odabir usluge prijevoza i zadovoljstvo korisnika uslugom prijevoza? |
| Na koji način potkriterij opcija izdavanja prijevoznih karata utječe na zadovoljstvo korisnika uslugom prijevoza? |

| OČEKIVANI PRIHODI | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata | K1 | | | | | | |
| Prodaja mjesečnih prijevoznih karata | K2 | | | | | | |
| Prodaja godišnjih prijevoznih karata | K3 | | | | | | |
| Diferencirane cijene | K4 | | | | | | |
| Ugovor o javnim uslugama | K5 | | | | | | |
| Komercijalni ugovori s JLPRS | K6 | | | | | | |
| ∑ | | | | | | | |

| **Pitanja postavljena stručnjacima na osnovi kriterija očekivani prihodi** |
|---|
| Na koji način prodaja pojedinačnih prijevoznih karata pospješuje poslovanje poduzeća? |
| Na koji način prodaja mjesečnih prijevoznih karata pospješuje poslovanje poduzeća? |
| Na koji način prodaja godišnjih prijevoznih karata pospješuje poslovanje poduzeća? |
| Kako diferencirane cijene utječu na prihod poduzeća? |
| Koliko ugovor o javnim uslugama može pospješiti poslovanje poduzeća? |
| Na koji način nadstandardni ugovori doprinose poslovanju poduzeća i prihodima istog? |

| GRUPA KRITERIJA | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vozni red | K1 | | | | | |
| Zahtjevi kvalitete | K2 | | | | | |
| Očekivani prihodi | K3 | | | | | |
| Tip i vrsta vozila | K4 | | | | | |
| Ponašanje korisnika | K5 | | | | | |
| ∑ | | | | | | |

| **Pitanja postavljena stručnjacima na osnovi skupine kriterija** |
|---|
| Koliki je utjecaj kriterija voznog reda na korisnike usluge prijevoza? |
| Koliki je utjecaj kriterija tipa i vrste vozila na korisnika usluga prijevoza? |
| Koji su zahtjevi kvalitete kojima prijevoznik treba prilagoditi svoju uslugu? |
| Kako procjenjivati ponašanje korisnika u odnosu na usluge prijevoza? |
| Kako utjecati na kriterij očekivanih prihoda u odnosu na prodaju usluge prijevoza? |

## 16. PRILOG 4: UPUTA ZA OCJENJIVANJE PONUDA

Po primitku svake ponude na temelju raspisanog i objavljenog natječaja potrebno je:

1. pregledati prispjelu dokumentaciju i provjeriti zadovoljava li dokumentacija sve elemente tražene javnim natječajem. Nepotpuna dokumentacija ili dokumentacija koja u određenom segmentu ne zadovoljava uvjete natječaja, odbacuje se. Potpuna i pravovaljana dokumentacija se ocjenjuje.
2. Svakom kriteriju dodjeljuju se ocjene, odnosno bodovi u rasponu od 1 do 100 u unaprijed pripremljene tablice na temelju predočenog seta pitanja. Set pitanja nije isti za svaku vrstu pruge, nego je prilagođen kategorizaciji pruge ovisno o tome radi li se o lokalnoj, regionalnoj ili međunarodnoj pruzi.
3. Nakon dodjele bodove svakom kriteriju, izračunava se ukupna suma svih dodijeljenih bodova za pojedini i na taj način dobivaju se vrijednosti $x_{vr}$, $x_{tvv}$, $x_{zk}$, $x_{pk}$ i $x_{op}$.
4. Tako dobivene vrijednosti uvrštavaju se u formulu 11 iz poglavlja 7.2.

   $$\bar{x} = w_{vr}x_{vr} + w_{tvv}x_{tvv} + w_{zk}x_{zk} + w_{pk}x_{pk} + w_{op}x_{op}$$

   te se izračunava prosječna ocjena svake ponude na osnovi ranije dobivenih težinskih koeficijenata.
5. Usporedba dobivenih rezultata. Ponuda s najviše bodova odabire se kao dobitna.

## 17. PRILOG 5: PITANJA ZA OCJENJIVANJE PONUDA

### Set pitanja za kriterij voznog reda

| Vozni red | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Broj definiranih polazaka u voznom redu | 40 | |
| Taktni vozni red | 20 | |
| Integrirana prijevozna karta | 30 | |
| Promoviranost usluge prijevoza | 10 | |
| **UKUPNO** | 100 | |

Broj polazaka ovisi o vrsti pruge, tj. o tome radi li se o lokalnoj, regionalnoj ili međunarodnoj pruzi.

Pregled broja bodova za zadovoljen broj polazaka ovisno o kategorizaciji pruge

| Broj polazaka na lokalnoj pruzi | Bodovi |
|---|---|
| Deset polazaka dnevno | 40 |
| Osam polazaka dnevno | 30 |
| Šest polazaka dnevno | 20 |
| **Broj polazaka na regionalnoj pruzi** | **Bodovi** |
| Polazak svakih sat vremena u vršnim periodima | 40 |
| Polazak svaka dva sata | 30 |
| Polazak svaka tri sata | 20 |
| **Broj polazaka na međunarodnoj pruzi** | **Bodovi** |
| Polazak svakih pola sata u vršnim periodima | 40 |
| Polazak svakih sat vremena | 30 |
| Polazak svaka dva sata | 20 |
| Polazak svaka tri sata | 10 |

Taktni vozni red definira polaske u jednakim vremenskim razmacima, tj. svakih 10, 20, 30, 60 ili više minuta. Ponudi koja je ponudila opciju taktnoga voznog reda dodjeljuje se 20 bodova. Ako taktnost voznog reda nije zadovoljena, ne dodjeljuju se bodovi.

Za mogućnost ispostavljanja integrirane karte za dva moda prijevoza dodjeljuje se 5 ili 10 bodova ovisno o kompleksnosti integracije, dok se za mogućnost ispostavljanja integrirane karte za više od dva moda prijevoza dodjeljuje dodatnih 10 bodova.

| Stupanj integracije | Bodovi |
|---|---|
| Vlak – više prijevoznih modova | 30 |
| Vlak – više autobusnih prijevoznika | 20 |
| Vlak – dva autobusna prijevoznika | 20 |
| Vlak – autobus + tramvaj | 20 |
| Vlak – autobus | 10 |
| Vlak – tramvaj | 10 |
| Vlak – bicikl | 5 |

Za kvalitetnu i transparentu promociju prijevozne usluge i mogućnosti promoviranja prijevozne karte prijevoznik se ocjenjuje s 10 bodova.

| Promocija usluge | Bodovi |
|---|---|
| Vidljivost 3 medija | 10 |
| Vidljivost 2 medija | 8 |
| Vidljivost 1 medij | 6 |
| Informacijski monitori | 4 |
| Plakati, letci, brošure | 2 |

## Set pitanja za kriterij tipa i vrsta vozila

| Tip i vrsta vozila | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Ponuđena vrsta vozila ovisno o vrsti pruge | 40 | |
| Prosječna starost ponuđenih vozila | 40 | |
| Ako nije potrebno manevriranje | 10 | |
| Ako nije potrebna usluga tehničkog pregleda | 10 | |
| **UKUPNO** | 100 | |

| Vozila na lokalnoj pruzi | Bodovi |
|---|---|
| EMV | 40 |
| Elok + vagoni | 0 |
| DMV | 40 |
| Dlok + vagoni | 0 |
| Isključeno manevriranje | 10 |
| Isključen tehnički pregled vlaka | 10 |
| **Vozila na regionalnoj pruzi** | **Bodovi** |
| EMV | 40 |
| EMV / Elok + vagoni | 20 |
| Elok + vagoni | 0 |
| DMV | 40 |
| DMV / Dlok + vagoni | 20 |
| Dlok + vagoni | 0 |
| Isključeno manevriranje | 10 |
| Isključen tehnički pregled vlaka | 10 |
| Uključeno manevriranje | 5 |
| Uključen tehnički pregled vlaka | 5 |
| **Vozila na međunarodnoj pruzi** | **Bodovi** |
| EMV | 40 |
| EMV / Elok + vagoni | 30 |
| Elok + vagoni | 0 |
| DMV | 40 |
| DMV / Dlok + vagoni | 30 |
| Dlok + vagoni | 0 |
| Isključeno manevriranje | 10 |
| Isključen tehnički pregled vlaka | 10 |
| Uključeno manevriranje | 5 |
| Uključen tehnički pregled vlaka | 5 |

Intencija je da na lokalnim i regionalnim prugama prometuju isključivo motorni vlakovi, dok na međunarodnim prugama mogu voziti i vlakovi klasičnog sastava sastavljeni od vagona za spavanje, vagon-restorana ili vagona za prijevoz automobila, o čemu ovisi i potreba za uslugama manevriranja i tehničkog pregleda vozila. Za usluge manevriranja i tehničkog pregleda dodjeljuje se razmjerno manji broj bodova jer su ti evaluacijski kriterij na određeni način sadržani u ranije navedenima. Veći broj bodova dodjeljuje se za ponude koje ne uključuju manevriranja vozilima ni tehnički pregled vozila. Za takve ponude dodjeljuje se maksimalnih 10 bodova.

Bodovi se dodjeljuju ovisno o starosti vozila, tj. o tome hoće li ponuđena prijevozna sredstva biti sredstva novije generacije ili starija sredstva.

| **Prosječna starost voznog parka** | **Bodovi** |
|---|---|
| Vozila mlađa od 5 godina | 40 |
| Vozila starosti između 5 i 10 godina | 30 |
| Vozila starosti između 10 i 20 godina | 20 |
| Vozila starosti između 20 i 30 godina | 10 |
| Vozila starija od 30 godina | 0 |

### Set pitanja za kriterij zahtjeva kvalitete

| **Zahtjevi kvalitete** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Raspoloživost voznog parka | 30 | |
| Opremljenost vozila sustavima za informiranje | 20 | |
| Funkcionalnost vozila | 30 | |
| Sigurnost korisnika prijevozne usluge | 20 | |
| **UKUPNO** | 100 | |

Raspoloživost voznog parka mora biti dovoljna za nesmetano izvršenje ponuđene prijevozne usluge. Ako je raspoloživost voznog parka na 95 %-tnoj razini i višoj, dodjeljuje se najveći broj bodova, odnosno 30 bodova. Smanjenjem postotka raspoloživosti, proporcionalno se smanjuje i broj bodova.

| **Raspoloživost voznog parka** | **Bodovi** |
|---|---|
| Raspoloživost ≥ 95% | 30 |
| Raspoloživost u rasponu od ≥ 90% - 94% | 20 |
| Raspoloživost u rasponu od ≥ 85% - 89% | 10 |
| Raspoloživost < 85% | 0 |

Za informiranost korisnika o uslugama prijevoznika i dobivanje pravovremenih informacija o stanju u prometu i realizaciji putovanja dodjeljuju se bodovi na temelju opremljenosti vozila.

| **Opremljenost vozila sustavima za informiranje** | **Bodovi** |
|---|---|
| Digitalni ekrani | 20 |
| Sustavi za zvučno i vizualno informiranje | 10 |
| Sustavi za zvučno informiranje | 5 |
| Sustavi za vizualno informiranje | 5 |

| **Funkcionalnost vozila na lokalnoj pruzi** | **Bodovi** |
|---|---|
| Prilagođenost vozila osobama s invaliditetom | |
| Visina poda u prostoru za putnike: 550 – 650 mm | |
| Broj sjedećih mjesta: 60 - 80 sjedala | |
| Broj vrata: 2 – 3 | |
| Širina vrata: ≥ 1300 mm | |
| | |
| Zadovoljeni svi navedeni uvjeti | 30 |
| Zadovoljena 4 uvjeta | 20 |
| Zadovoljena 3 uvjeta | 10 |
| Zadovoljena 2 uvjeta | 5 |
| Zadovoljen 1 uvjet | 0 |
| **Funkcionalnost vozila na regionalnoj pruzi** | **Bodovi** |
| Prilagođenost vozila osobama s invaliditetom | |
| Visina poda u prostoru za putnike: 550 – 650 mm | |
| Broj sjedećih mjest:200 - 220 sjedala za regionalni prijevoz | |
| Broj vrata: 3 – 4 za regionalni prijevoz | |
| Broj sjedećih mjesta: 130 - 150 sjedala za gradsko-prigradski prijevoz | |
| Broj vrata: 6 – 8 za gradsko-prigradski prijevoz | |
| Širina vrata: ≥ 1300 mm | |
| | |
| Zadovoljeni svi navedeni uvjeti | 30 |
| Zadovoljeno ≥ 5 uvjeta | 20 |
| Zadovoljena ≥ 3 uvjeta | 10 |
| Zadovoljena 2 uvjeta | 5 |
| Zadovoljen 1 uvjet | 0 |
| **Funkcionalnost vozila na međunarodnoj pruzi** | **Bodovi** |
| Prilagođenost vozila osobama s invaliditetom | |
| Visina poda u prostoru za putnike: 550 – 650 mm | |
| Broj sjedećih mjesta 1. razreda:16 - 24 | |
| Broj sjedećih mjesta:200 - 220 sjedala za regionalni prijevoz | |
| Broj vrata: 3 – 4 za regionalni prijevoz | |
| Broj sjedećih mjesta:130 - 150 sjedala za gradsko-prigradski prijevoz | |
| Broj vrata: 6 – 8 za gradsko-prigradski prijevoz | |
| Širina vrata: ≥ 1300 mm | |
| | |
| Zadovoljeni svi navedeni uvjeti | 30 |
| Zadovoljeno ≥ 6 uvjeta | 20 |
| Zadovoljena ≥ 4 uvjeta | 10 |
| Zadovoljena ≥ 2 uvjeta | 5 |
| Zadovoljen 1 uvjet | 0 |

Funkcionalnost vozila ovisi o opremljenosti vozila osnovnom i dodatnom opremom. Razina i vrste opremljenosti vozila ovise o kategorizaciji pruge. Bodovi se dodjeljuju prema količini opreme vozila.

Vozila trebaju biti opremljena autostop-uređajem, uređajem za kontrolu budnosti strojovođe, regulatorom režima rada, uređajem za mjerenje brzine i registraciju događaja te mehaničkim brojačem kilometara. Najveći broj bodova dodjeljuje se vozilima koja su opremljena s minimalno dvije unutrašnje videokamere u svakom prostoru za putnike te smjernim kamerama za snimanje stanja na voznom putu i po dvije vanjske bočne videokamere na svakoj upravljačnici za nadzor ulaska i izlaska putnika.

| **Sigurnost putnika** | **Bodovi** |
|---|---|
| Vozila opremljena autostop-uređajem i videonadzorom | 20 |
| Vozila opremljena autostop-uređajem i brojačem putnika | 10 |
| Vozila opremljena autostop-uređajem | 0 |

### Set pitanja za kriterij ponašanja korisnika

| **Ponašanje korisnika** | **Moguć broj bodova** | **Dodijeljeni bodovi** |
|---|---|---|
| Zagrijanost unutrašnjosti vozila | 20 | |
| Rashlađenost unutrašnjosti vozila | 20 | |
| Razina udobnosti vožnje | 20 | |
| Komplementarni sadržaji za korisnike | 20 | |
| Mogućnosti izdavanja prijevoznih karata | 20 | |
| **UKUPNO** | 100 | |

Ako je zadovoljen uvjet zagrijanosti unutrašnjosti prijevoznog sredstva, što ovisi o propisanoj temperaturi, ponuda dobiva 20 bodova, a ako se u vozilu ne može postići zadovoljavajuća temperatura, ponuda se ocjenjuje s manjim brojem bodova ovisno o odstupanju od idealne temperature. Na isti način boduje se i uvjet rashlađenost unutrašnjosti prijevoznog sredstva.

| **Zagrijanost unutrašnjosti vozila** | **Bodovi** |
|---|---|
| Temperatura u rasponu od + 23 do + 26 °C | 20 |
| Temperatura u rasponu od + 17 do + 22 °C | 10 |
| Temperatura niža od + 16 °C | 0 |

| Rashlađenost unutrašnjosti vozila | Bodovi |
|---|---|
| Temperatura u rasponu od + 23 do + 26 °C | 20 |
| Temperatura u rasponu od + 27 do + 32 °C | 10 |
| Temperatura iznad + 33 °C | 0 |

Razina udobnosti vožnje, dostupnost komplementarnih sadržaja te opcija izdavanja prijevoznih karata boduju se prema broju ponuđenih uvjeta određenoga prijevoznog sredstva, odnosno načinu organizacije poslovanja koji je ponudio prijevoznik.

| Razina udobnosti vožnje | Bodovi |
|---|---|
| Razmak između sjedala ≥ 900 mm | |
| Širina sjedala ≥ 450 mm | |
| Širina rukonaslona ≥ 50 mm | |
| Upotreba antivandalskih materijala | |
| Antigrafitna zaštita unutarnjih površina | |
| Antigrafitna zaštita vanjskih površina | |
| Kutije za otpatke | |
| Horizontalni rukohvati | |
| Vertikalni rukohvati | |
| Prostor za najmanje 5 bicikala | |
| Prostor za kolica s malom djecom | |
| Oprema za prijevoz osoba s invaliditetom | |
| | |
| Zadovoljeno ≥ 11 uvjeta | 20 |
| Zadovoljeno ≥ 9 – 10 uvjeta | 15 |
| Zadovoljeno ≥ 6 – 8 uvjeta | 10 |
| Zadovoljena ≥ 3 – 5 uvjeta | 5 |
| Zadovoljena ≤ 2 uvjeta | 0 |

| Dostupnost komplementarnih sadržaja | Bodovi |
|---|---|
| Utičnice 230 V 50 Hz za napajanje računala i mobitela | |
| Panoi za komercijalno oglašavanje | |
| Monitori za prikaz voznog reda | |
| Police za prtljagu | |
| Dnevne novine | |
| Usluga hrane i pića | |
| Mogućnost kupnje slanih i slatkih grickalica | |
| Mogućnost korištenja interneta | |
| Sanitarni čvor | |
| Sanitarni čvor prilagođen osobama s invaliditetom | |
| Vakumska školjka | |
| Umivaonik opskrbljen slavinom sa senzorom | |
| | |
| Zadovoljeno ≥ 11 uvjeta | 20 |
| Zadovoljeno ≥ 9 – 10 uvjeta | 15 |
| Zadovoljeno ≥ 6 – 8 uvjeta | 10 |
| Zadovoljena ≥ 3 – 5 uvjeta | 5 |
| Zadovoljena ≤ 2 uvjeta | 0 |

| Opcije izdavanja prijevoznih karata | Bodovi |
|---|---|
| Online - računalo | |
| Online – mobilna aplikacija | |
| Stabilni automati (kartomati) | |
| Blagajne u službenim mjestima | |
| Turističke putničke agencije | |
| Kiosci | |
| Vlakopratitelji u vlaku | |
| Jednokratno plaćanje | |
| Plaćanje na rate | |
| Plaćanje kreditnim karticama | |
| | |
| Zadovoljeno ≥ 9 uvjeta | 20 |
| Zadovoljeno ≥ 7 – 8 uvjeta | 15 |
| Zadovoljeno ≥ 5 – 6 uvjeta | 10 |
| Zadovoljena ≥ 3 – 4 uvjeta | 5 |
| Zadovoljena ≤ 2 uvjeta | 0 |

## Set pitanja za kriterij očekivanih prihoda

| Očekivani prihodi | Moguć broj bodova | Dodijeljeni bodovi |
|---|---|---|
| Prodaja pojedinačnih prijevoznih karata | 10 | |
| Prodaja mjesečnih prijevoznih karata | 20 | |
| Prodaja godišnjih prijevoznih karata | 30 | |
| Postojanje diferenciranih cijena | 20 | |
| Broj sklopljenih ugovora o javnim uslugama | 5 | |
| Broj sklopljenih nadstandardnih ugovora | 15 | |
| **UKUPNO** | 100 | |

Najveći broj bodova dodjeljuju se prijevozniku kojem je primarna usmjerenost na prodaju godišnjih karata, tj. na korisnike prijevoza koji bi koristili vlak kao prijevozno sredstvo bilo radnim danom ili svih 365 dana u godini. Zatim se 20 bodova dodjeljuje za usluge izdavanja mjesečnih karata te 10 bodova za prodaju pojedinačnih karata. Mogućnosti ispostavljanja prijevoznih karata s diferenciranim cijenama potiču putnika na racionalno korištenje prijevoznih kapaciteta tijekom cijelog dana, tjedna, mjeseca ili godine. Zbog toga se prijevozniku koji ponudi ovu opciju dodjeljuje 20 bodova.

| Prodaja prijevoznih karata | Bodovi |
|---|---|
| Udio prodaje pojedinačnih prijevoznih karata ≥ 80 % | 0 |
| Udio prodaje pojedinačnih prijevoznih karata od 60 % do 79 % | 5 |
| Udio prodaje pojedinačnih prijevoznih karata do 59 % | 10 |
| | |
| Udio prodaje mjesečnih prijevoznih karata ≥ 80 % | 20 |
| Udio prodaje mjesečnih prijevoznih karata od 50 % do 79 % | 10 |
| Udio prodaje mjesečnih prijevoznih karata od 25 % do 49 % | 5 |
| Udio prodaje mjesečnih prijevoznih karata do 24 % | 0 |
| | |
| Udio prodaje godišnjih prijevoznih karata ≥ 80 % | 30 |
| Udio prodaje godišnjih prijevoznih karata od 50 % do 79 % | 20 |
| Udio prodaje godišnjih prijevoznih karata od 25 % do 49 % | 10 |
| Udio prodaje godišnjih prijevoznih karata do 24 % | 0 |

Ponuditelju koji je imao ili ima zaključene ugovore o javnim uslugama ili nadstandardne ugovore, dodjeljuju se bodovi prema broju zaključenih ugovora.

| Ugovori o javnim uslugama | Bodovi |
|---|---|
| Zaključena 2 i više ugovora | 5 |
| Zaključen 1 ugovor | 3 |

| Nadstandardni ugovori | Bodovi |
|---|---|
| Zaključena 3 i više ugovora | 15 |
| Zaključena 2 ugovora | 10 |
| Zaključen 1 ugovor | 5 |

## 18. ŽIVOTOPIS AUTORA

Renato Humić rođen je 14. listopada 1970. u Karlovcu. Srednjoškolsko obrazovanje počinje u Gimnaziji u Karlovcu, a školovanje nastavlja na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, smjer željeznički promet, čime je stekao zvanje diplomiranoga inženjera prometa. Na Ekonomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu završava postdiplomski studij poslovne ekonomije te stječe zvanje sveučilišnog specijalista poslovne ekonomije. Izuzev fakultetskog obrazovanja, obrazovao se na Njemačkim željeznicama u vidu stručnog usavršavanja te na Pučkom otvorenom učilištu Algebra, Zagreb, za voditelja izradbe i provedbe projekata financiranih iz EU fondova.

Trenutačno je zaposlen na radnom mjestu koordinatora za EU projekte u HŽ Putničkom prijevozu d.o.o. Odgovoran je za rukovođenje odjelom za EU projekte te radom i poslovima vezanim uz pripremu i provedbu projekata i programa financiranih iz fondova EU, a koordinira i metodologijom za administriranje i upravljanje internim programima. Surađuje sa službenim tijelima uključenim u strukturu upravljanja fondovima EU radi izrade izvješća i potrebne dokumentacije te usklađuje razvojnu politiku HŽPP-a s prometnom politikom RH i programima međunarodnih udruga kojima je član HŽPP. Radno iskustvo na području EU fondova počinje stjecati u svibnju 2013. godine.

Radno iskustvo počinje stjecati 1997. kao pripravnik u Zagreb Zapadnom kolodvoru u tadašnjem društvu Hrvatske željeznice, nakon čega postepeno gradi karijeru i obavlja poslove tehnologa na kolodvoru, konstruktora voznog reda, referenta za organizaciju prijevoza, voditelja Grupe za organizaciju i izvršenje prijevoza i šefa Službe za organizaciju prijevoza. Bavio se obradom prometno-tehnoloških elemenata bitnih za izradu voznog reda, izradom i objavljivanjem materijala voznog reda, formiranjem i održavanjem baze podataka informatičkog sustava za izradu voznog reda. Vodio je poslove iz područja organizacije i izvršenja prijevoza u HŽPP-u, a bio je odgovoran i za poslove rukovođenja službama i koordinaciju poslovnih procesa unutar organizacijskih jedinica. Obnašao je dužnost člana i predsjednika Uprave HŽPP-a i bio odgovoran za godišnji plan i program rada HŽPP-a, delegiranje poslova, utvrđivanje ciljeva i prioriteta te pružanje podrške i davanje poticaja razvoju djelatnika.

Odlikuje se timskim odgovornostima postizanja kvalitetne radne sredine unutar organizacije te sudjeluje u razvoju i očuvanju visokog standarda sustava.

## 19. POPIS RADOVA AUTORA

1. Humić R., Abramović B.: Modeling Criteria for Services of General Interest Organized by Train Operators. EMC REVIEW – Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije, 10 (2020) 2; 542-558, 2020 (međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni)
2. Humić R., Abramović B.: Criteria for the Quality of Services of Public Interest Organized by Train Operators // 13th International Scientific Conference on Sustainable, Modern and Safe Transport (TRANSCOM 2019), High Tatras, Novy Smokovec – Grand Hotel Bellevue, Slovak Republic, May 29-31, 2019 (međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni)
3. Blašković Zavada J., Humić R., Čvek T.: The Inclusion of the Karlovac County in an Integrated Transport the City of Zagreb // Međunarodno znanstveno-stručno savjetovanje. Zagreb, Hrvatska: ZIRP – Model suradnje znanstveno nastavnih institucija i gospodarstva (2015) 27-36 (međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni)
4. Duvnjak B., Mlinarić T.J., Humić R.: Establishing the capacities in the Inner City – Suburban Rail Passenger Transport // 4th International Conference on Road and Rail Infrastructure. Šibenik, Croatia: CETRA - Road and Rail Infrastructure IV (2016) 557-565 (međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni)
5. Blašković Zavada J., Hozjan D., Humić R.: Utjecaj međunarodnog okruženja na razvoj željeznice u Republici Hrvatskoj // Suvremeni promet. Vol.35; 1-2 (2015); 63-68 (međunarodna recenzija, prethodno priopćenje)
6. Humić R.: Pruga znanja - Edukacija izvršnog osoblja društva HŽ Putnički prijevoz // Andragoški glasnik. Vol.19; 1-2 (2015); 57-63 (međunarodna recenzija, objavljeni rad, stručni)
7. Humić R., Marchioli Z.: EU-ovi Fondovi u funkciji razvoja mobilnosti i željezničkog prometa // Željeznice 21. 1 (2015); 39-44 (članak, stručni)
8. Humić R.: Koncept nove organizacije prijevoza na relaciji Zagreb – Velika Gorica // Željeznice 21. 2 (2016); 23-28 (članak, stručni)
9. Humić R.: Dvije nove pruge za najprometniji Belgijski pravac // Željeznice 21. 4 (2016); 53-56 (članak, stručni)
10. Humić R.: Projekt Rumobil – Ruralna mobilnost // Željeznice 21. 1 (2017); 17-23 (članak, stručni)

11. Humić R.: Poboljšanje planiranja i koordinacije regionalnih prometnih sustava javnog prijevoza za bolju povezanost s nacionalnim i europskim prometnim mrežama (TEN-T) u skladu s odredbama Uredbe 1370/2007 (PSO) - Projekt CONNECT2CE // Željeznice 21. 4 (2017); 15-19 (članak, stručni)