

Analiza javnog cestovnog putničkog linijskog gradskog i prigradskog prometa na području grada Dubrovnika s prijedlogom mjera poboljšanja

Đuraš, Mateo

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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:119:471839>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom](#).

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-03**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Mateo Đuraš

**ANALIZA JAVNOG CESTOVNOG PUTNIČKOG
LINIJSKOG GRADSKOG I PRIGRADSKOG PROMETA
NA PODRUČJU GRADA DUBROVNIKA**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2023.

Zagreb, 30. kolovoza 2023.

Zavod: **Zavod za cestovni promet**
Predmet: **Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 7371

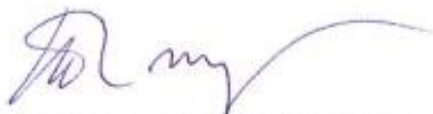
Pristupnik: **Mateo Đuraš (0135249960)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **ANALIZA JAVNOG CESTOVNOG PUTNIČKOG LINIJSKOG GRADSKOG I PRIGRADSKOG PROMETA NA PODRUČJU GRADA DUBROVNIKA S PRIJEDLOGOM MJERA POBOLJŠANJA**

Opis zadatka:

Svrha istraživanja je detaljna analiza javnog cestovnog linijskog putničkog prometa na području grada Dubrovnika. Cilj rada je dobiti uvid na trendove razvitka javnog linijskog putničkog prometa na području grada Dubrovnika, posebno za vrijeme turističke sezone i izvan iste.. Organizacija javnog cestovnog putničkog linijskog gradskog i prigradskog prijevoza predstavlja kompleksan proces koji zahtjeva vrlo detaljno planiranje. Proces organizacije linijskog prijevoza započinje analizom putničke potražnje uzimajući u obzir i vremenske zahtjeve za prijevozom. Očekivani rezultati istraživanja su prijedlozi kojima će se optimizirati i unaprijediti javni linijski putnički prijevoz u gradskom i prigradskom prometu. Rezultati istraživanja biti će dani na temelju analize tehničkog, tehnološkog, organizacijskog i ekonomskog sustava.

Mentor:



prof. dr. sc. Marijan Rajsman

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

DIPLOMSKI RAD

**ANALIZA JAVNOG CESTOVNOG PUTNIČKOG
LINIJSKOG GRADSKOG I PRIGRADSKOG PROMETA
NA PODRUČJU GRADA DUBROVNIKA**

**ANALYSIS OF PUBLIC ROAD PASSENGER LINE URBAN
AND SUBURBAN TRAFFIC IN THE AREA OF THE CITY
OF DUBROVNIK**

Mentor: prof. dr. sc. Marijan Rajsman

Student: Mateo Đuraš, 0135249960

Zagreb, 2023.

ANALIZA JAVNOG CESTOVNOG PUTNIČKOG LINIJSKOG GRADSKOG I PRIGRADSKOG PROMETA NA PODRUČJU GRADA DUBROVNIKA

SAŽETAK:

Organizacija javnog cestovnog putničkog linijskog gradskog i prigradskog prijevoza predstavlja kompleksan proces koji zahtjeva vrlo detaljno planiranje. Proces organizacije linijskog prijevoza započinje analizom putničke potražnje uzimajući u obzir i vremenske zahtjeve za prijevozom. Pojačan promet u linijskom gradskom i prigradskom prometu očekuje se u jutarnjem vršnom satu, kada ljudi odlaze na posao te u popodnevnom vršnom satu kada se većina ljudi vraća sa posla. Sukladno toj potražnji potrebno je pravilno uskladiti polaske autobusnih linija. Značajan naglasak je na optimizaciji prijevoznih procesa. Javni linijski prijevoz putnika u gradskom i prigradskom području jedan je od osnovnih elemenata prometnog sustava svakog područja. Kvalitetno funkcioniranje sustava javnog linijskog putničkog prijevoza putnika značajno doprinosi razvoju područja te poboljšanju životnog standarda na tom području. Javni cestovni linijski putnički promet grada Dubrovnika u najvećoj mjeri obavlja se autobusima. Cilj diplomskog rada je dobiti detaljan uvid na trendove razvitka javnog linijskog putničkog prometa na području grada Dubrovnika. Rezultati istraživanja su prikazani na temelju analize tehničkog, tehnološkog, organizacijskog i ekonomskog sustava prijevoznika „Libertas“ d.o.o. iz Dubrovnika.

KLJUČNE RIJEČI: sustav javnog prijevoza putnika, analiza sustava, gradski promet, prigradski promet, autobus, Dubrovnik

ANALYSIS OF PUBLIC ROAD PASSENGER LINE URBAN AND SUBURBAN TRAFFIC IN THE AREA OF THE CITY OF DUBROVNIK

SUMMARY:

The organization of public road passenger urban and suburban transport is a complex process that requires very detailed planning. The process of organizing regular transport begins with an analysis of passenger demand taking into account the time requirements for transport. Increased traffic in regular urban and suburban traffic is expected in the morning rush hour, when people go to work, and in the afternoon rush hour when most people return from work. In accordance with this demand, it is necessary to properly coordinate the departures of bus lines. Significant emphasis is placed on the optimization of transport processes. Public regular passenger transport in urban and suburban areas is one of the basic elements of the transport system of each area. The quality functioning of the public liner passenger transport system significantly contributes to the development of the area and the improvement of living standards in that area. Public road passenger transport of the city of Dubrovnik is mostly done by buses. The aim of the thesis is to gain a detailed insight into the trends in the development of public liner passenger traffic in the city of Dubrovnik. The results of the research are shown on the basis of an analysis of the technical, technological, organizational and economic system of company „Libertas“ d.o.o. from Dubrovnik.

KEY WORDS: public passenger transport system, system analysis, urban traffic, suburban traffic, bus, Dubrovnik

Sadržaj

1. UVOD	1
2. OPĆENITO O SUSTAVU PRIJEVOZA PUTNIKA U GRADSKOM I PRIGRADSKOM CESTOVNOM PROMETU	4
2.1. PUTNIČKA PRIJEVOZNA POTRAŽNJA KAO ODREDNICA SUSTAVA	5
2.2. ZAKONSKA REGULATIVA O OBAVLJANJU PRIJEVOZA PUTNIKA U CESTOVNOM PROMETU	7
2.3. EKOLOŠKI ELEMENTI SUSTAVA	13
3. TEHNOLOŠKI ELEMENTI LINIJE U JAVNOM PUTNIČKOM CESTOVNOM PROMETU	16
3.1. STATIČKI ELEMENTI LINIJE	16
3.1.1. TERMINALI	16
3.1.2. TRASA	17
3.1.3. STAJALIŠTA	18
3.2. DINAMIČKI ELEMENTI LINIJE	20
3.2.1. BROJ VOZILA NA LINIJI	20
3.2.2. VRIJEME OBRTA	20
3.2.3. FREKVENCIJA	21
3.2.4. INTERVALI	22
4. TIPOVI I EKSPLOATACIJSKE ZNAČAJKE AUTOBUSA U GRADSKOM I PRIGRADSKOM LINIJSKOM PUTNIČKOM PROMETU	23
4.1. AUTOBUSI GRADSKOG TIPA	31
4.2. AUTOBUSI PRIGRADSKOG TIPA	38
5. ANALIZA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA PUTNIKA NA PODRUČJU GRADA DUBROVNIKA	44
5.1. ANALIZA TEHNIČKOG SUSTAVA	44
5.1.1. ANALIZA PRIJEVOZNIH SREDSTAVA	44
5.1.2. ANALIZA PROMETNE INFRASTRUKTURE	46
5.1.3. ANALIZA INFORMACIJSKOG SUSTAVA	49
5.2. ANALIZA TEHNOLOŠKOG SUSTAVA	51
5.2.1. ANALIZA U FAZI PRIPREME PRIJEVOZNOG PROCESA	52
5.2.2. ANALIZA U FAZI IZVRŠENJA PRIJEVOZNOG PROCESA	54
5.2.3. ANALIZA U FAZI OKONČANJA PRIJEVOZNOG PROCESA	58
5.3. ANALIZA ORGANIZACIJSKOG SUSTAVA	60
5.4. ANALIZA EKONOMSKOG SUSTAVA	62
6. ANALIZA JAVNOG PRIGRADSKOG PRIJEVOZA PUTNIKA NA PODRUČJU GRADA DUBROVNIKA	66
6.1. ANALIZA TEHNIČKOG SUSTAVA	66
6.1.1. ANALIZA PRIJEVOZNIH SREDSTAVA	66

6.1.2.	ANALIZA PROMETNE INFRASTRUKTURE	68
6.1.3.	ANALIZA INFORMACIJSKOG SUSTAVA.....	71
6.2.	ANALIZA TEHNOLOŠKOG SUSTAVA	74
6.2.1.	ANALIZA U FAZI PRIPREME PRIJEVOZNOG PROCESA.....	74
6.2.2.	ANALIZA U FAZI IZVRŠENJA PRIJEVOZNOG PROCESA	75
6.2.3.	ANALIZA U FAZI OKONČANJA PRIJEVOZNOG PROCESA	79
6.3.	ANALIZA ORGANIZACIJSKOG SUSTAVA	82
6.4.	ANALIZA EKONOMSKOG SUSTAVA	84
7.	USPOREDBA OSTVARENIH UČINAKA JAVNOG GRADSKOG I PRIGRADSKOG LINIJSKOG PUTNIČKOG PRIJEVOZA U GRADU DUBROVNIKU	86
7.1.	USPOREDBA PUTNIČKE POTRAŽNJE U GRADSKOM I PRIGRADSKOM LINIJSKOM PROMETU.....	86
7.2.	USPOREDBA PRIJEĐENOG PUTA U GRADSKOM I PRIGRADSKOM LINIJSKOM PROMETU.....	87
7.3.	USPOREDBA OSTVARENIH EKONOMSKIH REZULTATA	89
8.	ZAKLJUČAK.....	92
	LITERATURA	94
	POPIS SLIKA.....	96
	POPIS TABLICA	97
	POPIS GRAFIKONA	98

1. UVOD

Grad Dubrovnik nalazi se na krajnjem jugu Republike Hrvatske te predstavlja središte Dubrovačko-neretvanske županije. Dubrovačko-neretvanska županija je najjužnija županija Republike Hrvatske, uskog i izduženog oblika sa razvedenom obalom te brojnim otocima. Razvedenoj obali svakako pridonosi i poluotok Pelješac, koji je nakon Istre drugi poluotok po veličini u Republici Hrvatskoj.

Županija ne predstavlja jedinstvenu cjelinu, već je granica sa Bosnom i Hercegovinom dijeli na dva dijela, što uvelike onemogućava njen daljnji razvoj. Dio županije koji se nalazi južno od granice sa Bosnom i Hercegovinom nalazi se u prometnoj izoliranosti od ostatka Hrvatske te je samim time u vrlo nepovoljnom položaju. Radi daljnjeg razvitka Dubrovačko-neretvanske županije od iznimne je važnosti povezati županiju u jedinstvenu teritorijalnu cjelinu, a samim time i cijelu Hrvatsku.

Dubrovnik i okolica nalaze se u vrlo nepovoljnom prometnom položaju. Gledajući državne granice, okolica grada Dubrovnika okružena je granicama Bosne i Hercegovine, Crne Gore te pomorskom granicom s Italijom. Prometna izoliranost od ostatka Republike Hrvatske Dubrovniku uvelike usporava daljnji razvoj. Jedan od najvećih nedostataka prometne izoliranosti grada Dubrovnika predstavlja nedostatak autoceste koja završava u blizini grada Ploče.

Dubrovnik predstavlja jedno od najpoželjnijih turističkih središta u Europi te svake godine bilježi porast u broju turista. Prema podacima Turističke zajednice grada Dubrovnika, tijekom 2019. godine Dubrovnik je posjetilo 1 443 971 turista, većina tokom ljetnih mjeseci. Iz same brojke turističkih dolazaka može se uvidjeti važnost turizma za Dubrovnik i okolicu. 2020. te 2021. godina bilježe značajno manje brojke turističkih posjetitelja zbog situacije sa koronavirusom na svjetskoj razini. Izuzevši navedene dvije godine grad Dubrovnik bilježi znatne varijacije broja ljudi na širem području grada za vrijeme ljetne turističke sezone te za vrijeme izvan sezone. Sukladno tome potrebno je kvalitetno optimizirati javni gradski prijevoz za vrijeme svih godišnjih perioda.

Organizacija javnog cestovnog putničkog linijskog gradskog i prigradskog prijevoza predstavlja kompleksan proces koji zahtjeva vrlo detaljno planiranje. Proces organizacije linijskog prijevoza započinje analizom putničke potražnje uzimajući u obzir i vremenske zahtjeve za prijevozom. Pojačan promet u linijskom gradskom i prigradskom prometu očekuje se u jutarnjem vršnom satu, kada ljudi odlaze na posao te u popodnevnom vršnom satu kada se većina ljudi vraća sa posla. Sukladno toj potražnji potrebno je pravilno uskladiti polaske autobusnih linija. Značajan naglasak je na optimizaciji prijevoznih procesa.

Javni linijski prijevoz putnika u gradskom i prigradskom području jedan je od osnovnih elemenata prometnog sustava svakog područja. Kvalitetno funkcioniranje sustava javnog linijskog putničkog prijevoza putnika značajno doprinosi razvoju područja te poboljšanju životnog standarda na tom području. Javni cestovni linijski putnički promet grada Dubrovnika u najvećoj mjeri obavlja se autobusima.

Kvalitetnim upravljanjem javnim gradskim prijevozom te konstantnim unapređenjem istog potrebno je privući što veći broj korisnika, posebno u gradu Dubrovniku koji ima značajnih problema sa prometnim zagušenjima te parkirališnim mjestima. Poticanjem stanovništva na korištenje javnog prijevoza umjesto osobnog automobila, grad Dubrovnik bi značajno rasteretio prometnu mrežu te smanjio navedena prometna zagušenja. Također, smanjenom uporabom osobnih automobila, uvelike se smanjuje i razina onečišćenja zraka.

Javni gradski putnički prijevoz predstavlja osnovno sredstvo kretanja za veliki broj stanovništva. Detaljnom analizom zahtjeva za prometnom uslugom potrebno je izraditi optimiziran vozni red koji će udovoljavati korisničkim zahtjevima uz racionalne ekonomske pokazatelje.

Tema diplomskog rada je analizirati javni cestovni putnički linijski gradski i prigradski promet na području grada Dubrovnika. Cilj diplomskog rada je dobiti detaljan uvid o trendovima razvitka javnog linijskog putničkog prometa na području grada Dubrovnika. Rezultati istraživanja biti će dani na temelju analize tehničkog, tehnološkog, organizacijskog i ekonomskog sustava.

Sadržaj rada podijeljen je u osam poglavlja. U prvom dijelu rada prikazani su općeniti elementi sustava prijevoza putnika u gradskom i prigradskom cestovnom prometu, uključujući

zakonske regulative o obavljanju prijevoza putnika u cestovnom prometu. U trećem poglavlju navedeni su i opisani svi tehnološki elementi linije u javnom putničkom cestovnom prometu. Četvrto poglavlje opisuje tipove i eksploatacijske značajke autobusa u gradskom i prigradskom linijskom putničkom prometu. U petom poglavlju iznesena je analiza javnog gradskog prijevoza putnika na području grada Dubrovnika. Šesto poglavlje odnosi se na analizu javnog prigradskog prijevoza putnika na širem području grada. Usporedba ostvarenih prijevoznih učinaka u javnom gradskom i prigradskom prometu na području grada Dubrovnika prikazana je u sedmom poglavlju. Osmo poglavlje je zaključak u kojem se navode bitni rezultati ovog istraživanja.

2. OPĆENITO O SUSTAVU PRIJEVOZA PUTNIKA U GRADSKOM I PRIGRADSKOM CESTOVNOM PROMETU

Sustav javnoga cestovnog putničkog prijevoza neophodan je sustav za normalno funkcioniranje gospodarskoga sustava i ukupan društveni razvitak. Bitna odrednica modernoga sustava javnoga cestovnog putničkog prijevoza jest kvaliteta prijevozne usluge, koju ocjenjujemo ostvarenom ili dostignutom razinom kvalitete s obzirom na ispunjenje pojedinih kriterija ovisno o vrsti putovanja. U tome smislu može se konstatirati postojanje univerzalnih elemenata ili kriterija kvalitete prema kojima se ocjenjuje dostignuta razina kvalitete prijevoznog procesa. U pogledu optimizacije prijevoza putnika u cestovnom prometu temeljni cilj sadržan je u postizanju takve razine kvalitete prijevozne usluge koja je primjerena zahtjevima, odnosno potrebama suvremenoga građanina, posebice u pogledu privlačnosti i za one koji posjeduju automobil i još uvijek prednost daju individualnom prijevozu. Ispravnost takvoga pristupa potvrđuju, uz sigurnosne i ekološke razloge i mnogi drugi razlozi, kao i ekonomski razlozi te povremene energetske krize.¹

U sustavu javnoga cestovnog prijevoza putnika s obzirom na uvjete eksploatacije moguća je podjela na sljedeće uvjete eksploatacije autobusa u²:

- gradskom prometu (najteži uvjeti eksploatacije s obzirom na broj zaustavljanja, kočenja poništavanjem kinetičke energije, kretanja s mjesta, odnosno isključivanja vozila iz prometa te njegova ponovnog uključivanja),
- prigradskom prometu (srednje teški uvjeti eksploatacije koji se nalaze između gradskoga i međugradskog prometa),
- međugradskom prometu (teški do relativno laki uvjeti eksploatacije na transportnim relacijama veće duljine, posebice ako je dominantni dio trase na autocestama, odnosno na cestama više razine uslužnosti),
- turističkom prometu (normalni do laki uvjeti eksploatacije).

¹ Rajsman M.: Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017., str. 14.-15.

² Ibidem

Linijski prijevoz po načinu rada i organizaciji predstavlja specifičnu vrstu prijevoza³:

- vozila se kreću između dvije krajnje stanice A i B,
- po unaprijed utvrđenoj trasi,
- prema utvrđenom voznome redu,
- uz zaustavljanje na svim predviđenim stajalištima na kojima putnici ulaze ili izlaze iz vozila.

Javni cestovni putnički linijski gradski i prigradski promet predstavljaju osnovno rješenje kretanja za veliku većinu stanovništva na širem području grada. Za kvalitetan sustav gradskog i prigradskog prijevoza neophodna je izrada odgovarajućeg voznog reda kojeg se prijevozne tvrtke trebaju strogo pridržavati te o eventualnim promjenama u redu vožnje na vrijeme obavijestiti korisnike. Također, vrlo bitno je da su vozila tehnički ispravna s što većim stupnjem pouzdanosti i ispravnosti. Značajnu ulogu u kvaliteti gradskog i prigradskog prijevoza ima međusobna usklađenost i povezanost dvaju navedenih sustava.

2.1. PUTNIČKA PRIJEVOZNA POTRAŽNJA KAO ODREDNICA SUSTAVA

Putnička prijevozna potražnja predstavlja potražnju korisnika za uslugom prijevoza na nekoj relaciji u okviru djelatnosti javnog cestovnog prijevoza. Putnička potražnja je osnovni čimbenik prijevozne usluge te kvantitativni pokazatelj prema kojem se formira struktura i kvantiteta voznog parka. Također, predstavlja polazni čimbenik u formiranju transportne ponude na tržištu. Analizirajući ekonomske rezultate može se reći da prekapacitiranje transportne ponude može dovesti do značajnih ekonomskih gubitaka za prijevozno poduzeće. Kvalitetno usklađena putnička prijevozna potražnja te prijevozna ponuda dovode do najboljih ekonomskih rezultata. Mjera za putničku prijevoznu potražnju je broj prevezenih putnika na nekoj relaciji, odnosno broj prevezenih putnika na razini cijelog poduzeća, ovisno o načinu sa kojeg se promatra putnička potražnja.

Putnička prijevozna potražnja predstavlja osnovnu polaznu veličinu za dimenzioniranje poslovanja poduzeća u cestovnom putničkom prijevozu. Prijevozno poduzeće koje se bavi

³ Rajsman M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

javnim cestovnim putničkim linijskim prijevozom ima za cilj prevesti što veći broj putnika, odnosno maksimizirati iskorištenost prijevoznih kapaciteta kojima raspolaže. Neiskorišteni prijevozni kapaciteti predstavljaju gubitak prihoda te ih je potrebno svesti na minimalnu razinu. Putnička prijevozna potražnja u pravilu ima trend konstantnog rasta. Shodno tome potrebno je pratiti trendove rasta putničke potražnje, te uskladiti prijevoznu sposobnost povećanjem broja linija, uvođenjem novih linija ili modifikacijom postojećih linija njihovim produženjem, angažiranjem većeg broja vozila te investiranjem u prometnu infrastrukturu.

Za određivanje putničke potražnje u javnom cestovnom putničkom prometu glavni predmet istraživanja mora biti domaćinstvo. U domaćinstvu dolazi do nastajanja potražnje za putovanjem. Razlozi zbog kojih se putnici odlučuju za putovanje su različiti: rad, stanovanje i opskrba, rodbinske i prijateljske veze, obrazovanje, kultura, sport, politika i struka, te odmorišne i rekreacijsko - razonodne aktivnosti.⁴

Na razinu i pravce putovanja utječu sljedeći čimbenici: imovinsko stanje, mjesečna primanja domaćinstva i posjedovanje automobila u domaćinstvu, tu se isto tako ističu i 34 demografska obilježja domaćinstva: veličina domaćinstva (broj članova), starost domaćinstva (starost članova), te spolne karakteristike domaćinstva (muški i ženski članovi). Kod međumjesnog putničkog linijskog cestovnog prijevoza važni su i prostorni čimbenici: udaljenost prijevoznog stajališta, udaljenost od doma do mjesta zaposlenja, škole, općinskog središta ili grada, te na kraju za obim potražnje na međumjesnim cestovnim linijama vrlo su važne kvalitativne karakteristike: učestalost prijevoza, prostorna dostupnost prijevoza, cijena te udobnost prijevoza.⁵

Upotrebom navedenih čimbenika koji dovode do stvaranja putovanja, koji se najbolje ispituju provedbom anketa za stanovništvo, odnosno istraživanjem tržišta mogu se odrediti osnove te dobiti točni podaci o prijevoznim navikama za stanovništvo u individualnom, ali i javnom cestovnom putničkom prometu. Na temelju prijevoznih navika kroz četvero stupanjski model stvaranja putovanja može se izraditi prometni model za promatrano geografsko područje.

⁴ Malić, A.: Prijevozna potražnja u međumjesnom cestovnom putničkom linijskom prometu, Nakladna kuća „Dr. Feletar“, Zagreb, str. 179-180, 1999.

⁵ Ibidem

Putnička potražnja prisutna u gradskom i prigradskom putničkom linijskom prometu vrlo je slična po svojoj strukturi, odnosno prema vrsti korisnika i namjeni putovanja. Oba sustava karakteriziraju korisnici sa svakodnevnim migracijama. Kada se govori o putničkoj prijevoznj potražnji kao odrednici sustava, bitno je spomenuti da gradski i prigradski linijski putnički prijevoz usklađuju vozni red sa prometnom potražnjom koja se razlikuje po satu, danu, tjednu, mjesecu i godini. U turističkim gradovima vozni red razlikuje se u periodu turističke sezone te periodu izvan turističke sezone. Također, kod izrade organizacijske sheme prijevoznika, polasci se formiraju u tri režima: polasci radnim danom, polasci subotom te polasci nedjeljom i blagdanima.

2.2. ZAKONSKA REGULATIVA O OBAVLJANJU PRIJEVOZA PUTNIKA U CESTOVNOM PROMETU

Definicije zakonskih pojmova kojima se uređuje djelatnost prijevoza u cestovnom prometu su⁶:

1. „autobusni kolodvor“ je objekt za prihvat i otpremanje autobusa i putnika koji mora ispunjavati uvjete propisane ovim Zakonom,
2. „autobusno stajalište“ je posebno izgrađena i označena prometna površina, određena za zaustavljanje autobusa, koja omogućava sigurni ulazak, odnosno izlazak putnika,
3. „daljinar“ je akt kojim se utvrđuju udaljenosti između autobusnih kolodvora, odnosno autobusnih stajališta,
4. „direktna linija“ je linija na kojoj se obavlja prijevoz između početnog i završnoga autobusnog kolodvora, utvrđenih u voznom redu bez zaustavljanja na usputnim stajalištima,
5. „domaći prijevoznik“ je fizička osoba-obrtnik ili pravna osoba s prebivalištem/sjedištem u Republici Hrvatskoj koja ima licenciju za obavljanje prijevoza ili obavlja prijevoze za vlastite potrebe u skladu s ovim Zakonom,
6. „dozvola za prijevoz“ je akt određen ovim Zakonom ili međunarodnim ugovorom, na temelju kojeg se obavlja prijevoz,
7. „dozvola Zajednice“ za linijski prijevoz putnika je dozvola koja prijevozniku omogućava obavljanje linijskog prijevoza putnika na teritoriju država članica Europske unije,

⁶ Zakon o prijevozu u cestovnom prometu Republike Hrvatske, NN broj 41/2018

8. „dozvola Europske konferencije ministara prometa“ (CEMT) je multilateralna dozvola za obavljanje međunarodnoga cestovnog prijevoza tereta na području država članica International transport forum (u daljnjem tekstu: ITF), vozilima registriranim u jednoj od država članica ITF-a,
9. „ekspresna linija“ je linija na kojoj se obavlja prijevoz između početnog i završnog autobusnog kolodvora utvrđenih u voznom redu sa zaustavljanjem na značajnim usputnim autobusnim kolodvorima utvrđenim u voznom redu,
10. „itinerer“ je akt koji označava smjer kretanja vozila na liniji,
11. „izdavatelj licencije“ je tijelo koje je prema odredbama ovoga Zakona nadležno za izdavanje licencije,
12. „javni prijevoz“ je prijevoz koji je pod istim uvjetima dostupan svim korisnicima prijevoznih usluga,
13. „javni linijski prijevoz putnika u cestovnom prometu“ je prijevoz koji se obavlja na određenim relacijama i po unaprijed utvrđenom voznom redu, cijeni i općim prijevoznim uvjetima,
14. „jedinствена vozna karta“ je vozna karta koja putniku omogućava korištenje javnoga linijskog prijevoza u različitim vrstama prometa Republike Hrvatske, koje obavljaju različiti prijevoznici različitim prometnim sredstvima,
15. „licencija“ je akt kojim se odobrava obavljanje djelatnosti prijevoza putnika ili tereta u cestovnom prometu, pružanje kolodvorskih usluga i obavljanje agencijskih poslova,
16. „licencija Zajednice“ je akt kojim se odobrava obavljanje djelatnosti prijevoza putnika ili tereta, u skladu s člankom 4. Uredbe (EZ-a) br. 1073/2009 ili člankom 4. Uredbe (EZ-a) br. 1072/2009,
17. „linija“ je relacija ili skup relacija obavljanja prijevoza u cestovnom prometu, od početnog do završnog kolodvora, odnosno stajališta, na kojoj se prevoze putnici po registriranom i objavljenom voznom redu s jednim polaskom ili više njih,
18. „lokalni linijski prijevoz putnika“ je prijevoz na linijama unutar područja jedinice lokalne samouprave koji se uređuje sukladno ovom Zakonu i propisima o komunalnom gospodarstvu,
19. „međuzupanijski linijski prijevoz“ je javni prijevoz putnika između dviju ili više županija, a može se obavljati kao putnički, ekspresni ili direktni linijski prijevoz putnika,
20. „međunarodni linijski prijevoz“ je javni prijevoz putnika između Republike Hrvatske i drugih država,

21. „opći uvjeti prijevoza“ je akt koji donosi prijevoznik, a kojim se utvrđuju uvjeti pod kojima se obavlja prijevoz (cjenik, ponašanje putnika, prijevoz životinja, prijevoz prtljage, ponašanje posade prema putnicima i dr.),
22. „putnik“ je osoba koju prijevoznik prevozi uz naknadu,
23. „putnička linija“ je linija na kojoj se obavlja prijevoz između početnog i završnoga autobusnog kolodvora, odnosno autobusnog stajališta, s obveznim zaustavljanjem na svim usputnim autobusnim kolodvorima, odnosno autobusnim stajalištima utvrđenim u voznom redu,
24. „posebni linijski prijevoz“ je prijevoz samo određene skupine putnika (učenika od i do škole, osoba s tjelesnim oštećenjem, putnika kojima je potrebna medicinska njega, radnika između mjesta prebivališta i mjesta rada i sl.) koji se obavlja na temelju pisanog ugovora između prijevoznika i naručitelja prijevoza, pri čemu naručitelj u cijelosti plaća prijevoz,
25. „prijevoz u cestovnom prometu“ je svaki prijevoz putnika ili tereta, uključujući i vožnju praznog ili nenatovarenog vozila,
26. „prijevoz u unutarnjem cestovnom prometu“ je prijevoz na teritoriju Republike Hrvatske,
27. „prijevoz putnika naizmjeničnim vožnjama“ je prijevoz kod kojega se nizom polaznih i povratnih vožnji prethodno formirane skupine putnika prevoze s istoga polaznog mjesta na isto odredišno mjesto. Svaka skupina koja je obavila putovanje u polasku, vraća se u polazno mjesto istom ili kasnijom vožnjom istog prijevoznika.
28. „prijevoz za osobne potrebe“ je nekomercijalni prijevoz osoba ili tereta koji nenaplatno obavlja fizička osoba isključivo za vlastite potrebe, odnosno za potrebe članova/članica svoje uže obitelji, vozilom koje ima u vlasništvu ili kojim se koristi na temelju ugovora o zakupu/leasingu i kojim osobno upravlja ili vozilom upravlja član/članica njegove uže obitelji,
29. „prijevoznik Europske unije“ je pravna ili fizička osoba koja ima poslovni nastan na području Europske unije i ima licenciju Zajednice za obavljanje prijevoza putnika ili tereta ili obavlja prijevoz za vlastite potrebe,
30. „putni list“ je propisani obrazac koji prijevoznik mora imati pri obavljanju povremenog i naizmjeničnog prijevoza putnika autobusom u unutarnjem i međunarodnom prometu,
31. „putni radni list“ je propisani obrazac koji sadrži registracijski broj autobusa kojim se obavlja linijski prijevoz putnika, naziv linije, vrijeme početka i završetka vožnje, podatke o posadi vozila i pravcu njegova kretanja, potpis osobe ovlaštene za izdavanje

- putnoga radnog lista, kao i prostor za upisivanje dolaska i polaska s autobusnog kolodvora ili stajališta u linijskom cestovnom prometu,
32. „registar prijevoznika“ je jedinstvena nacionalna evidencija prijevoznika koju u elektroničkom obliku vodi Ministarstvo, sukladno Uredbi (EZ) br. 1071/2009,
 33. „relacija“ je udaljenost između dvaju mjesta na liniji, koji su u voznom redu označeni kao autobusni kolodvori, odnosno autobusna stajališta,
 34. „shuttle-prijevoz“ je prijevoz putnika između zračnih luka i središta grada, odnosno hotela,
 35. „strani prijevoznik“ je pravna ili fizička osoba koja ima licenciju ili odgovarajuće odobrenje svoje države za obavljanje prijevoza putnika ili tereta ili obavlja prijevoze za vlastite potrebe te ima sjedište/prebivalište u drugoj državi koja nije članica Europske unije,
 36. „tranzitni prijevoz“ je prijevoz putnika ili tereta preko teritorija Republike Hrvatske bez ulaska ili izlaska putnika, odnosno utovara ili istovara tereta u Republici Hrvatskoj,
 37. „treće države“ su države koje nisu članice Europske unije,
 38. „unajmljeno vozilo“ je vozilo koje je na temelju ugovora o najmu, najmodavac uz naknadu i na određeno vrijeme dao na korištenje najmoprimcu radi obavljanja javnoga cestovnog prijevoza tereta ili prijevoza tereta za vlastite potrebe,
 39. „usklađeni vozni red“ je ovjereni vozni red koji je prošao propisani postupak usklađivanja,
 40. „vozilo“ je autobus i osobno vozilo koji su namijenjeni isključivo prijevozu putnika, odnosno motorno vozilo, prikolica, poluprikolica ili skup vozila koja su namijenjena isključivo za prijevoz tereta,
 41. „vozni red“ je akt koji sadrži: naziv prijevoznika, liniju na kojoj se obavlja prijevoz, vrstu linije, redoslijed autobusnih kolodvora, odnosno autobusnih stajališta te njihovu udaljenost od mjesta gdje počinje linija, vrijeme dolaska i polaska s autobusnog kolodvora, odnosno autobusnog stajališta, režim održavanja linije, razdoblje u kojem se održava linija te rok važenja voznog reda,
 42. „županijski linijski prijevoz“ je prijevoz putnika na području jedne županije, a može prometovati bez zaustavljanja i preko područja susjednih županija, ako je takvo prometovanje uvjetovano cestovnom mrežom.

Prema Zakonu o prijevozu u cestovnom prometu Republike Hrvatske, NN broj 41/2018 javni prijevoz putnika u unutarnjem cestovnom prometu obavlja se kao⁷:

- javni linijski prijevoz koji se obavlja kao komunalni prijevoz putnika, županijski prijevoz putnika ili međužupanijski prijevoz putnika,
- posebni linijski prijevoz,
- Shuttle prijevoz,
- povremeni prijevoz,
- mikroprijevoz,
- posebni oblik prijevoza.

„Javni linijski prijevoz putnika“ u cestovnom prometu je javni prijevoz putnika koji se obavlja vozilima kategorije M1 kapaciteta sedam + jedno ili osam + jedno putničko mjesto, ako je u takva vozila ugrađen tahograf koji se mora koristiti sukladno Uredbi (EU) br. 165/2014 Europskog parlamenta i Vijeća od 4. veljače 2014. o tahografima u cestovnom prometu, stavljanju izvan snage Uredbe Vijeća (EEZ) br. 3821/85 o tahografu u cestovnom prometu i izmjeni Uredbe (EZ) br. 561/2006 Europskog parlamenta i Vijeća o usklađivanju određenog socijalnog zakonodavstva koje se odnosi na cestovni promet (SL L 60, 28. 2. 2014.) te kategorije M2 ili M3 na određenim linijama i po unaprijed utvrđenom voznom redu, cijeni i Općim uvjetima prijevoza i koji se smatra javnom gospodarskom uslugom kao javnim dobrom čije izvršavanje u javnom interesu osigurava Republika Hrvatska, a kako bi se zadovoljile javne potrebe za prijevozom.⁸

Pravne osobe koje se bave djelatnosti javnog cestovnog prijevoza putnika moraju biti upisane u sudski registar te posjedovati Licenciju za unutarnji prijevoz koju izdaje ured državne uprave u županiji. Pravna osoba izdavatelju licencije podnosi zahtjev za licenciju, u kojem moraju biti navedeni: vrsta prijevoza za koji se traži licencija, broj motornih i priključnih vozila kojima će se obavljati djelatnost te priložiti pisane dokaze o ispunjavanju uvjeta iz Članka 15. Zakona o prijevozu u cestovnom prometu. Uz zahtjev se prilaže i kopija rješenja o upisu djelatnosti prijevoza u cestovnom prometu u sudski registar. Licencija se izdaje na razdoblje od 10 godina te nije prenosiva.

⁷ Zakon o prijevozu u cestovnom prometu Republike Hrvatske, NN broj 41/2018

⁸ Ibidem

Licenciju za unutarnji prijevoz može dobiti fizička osoba – obrtnik ili pravna osoba ako⁹:

1. ima dobar ugled
2. ima financijsku sposobnost
3. ispunjava uvjet stručne osposobljenosti
4. ispunjava uvjet tehničke sposobnosti tako da je vlasnik najmanje jednog registriranog motornog vozila za pojedine vrste prijevoza za koju vrstu prijevoza traži licenciju, ili ako ima pravo na upotrebu tog vozila na osnovi sklopljenog ugovora o zakupu ili *leasingu*, ugovora o podzakupu ili ugovora o najmu
5. ispunjava uvjet da ne postoji dug za porezne obveze i obveze za mirovinsko i zdravstveno osiguranje, što se dokazuje potvrdom ne starijom od 30 dana do dana podnošenja zahtjeva za izdavanje licencije i
6. ima poslovni nastan, odnosno sjedište ili prebivalište u Republici Hrvatskoj.

Obveze prijevoznika u obavljanju javnog linijskog prijevoza putnika u unutarnjem cestovnom prometu su¹⁰:

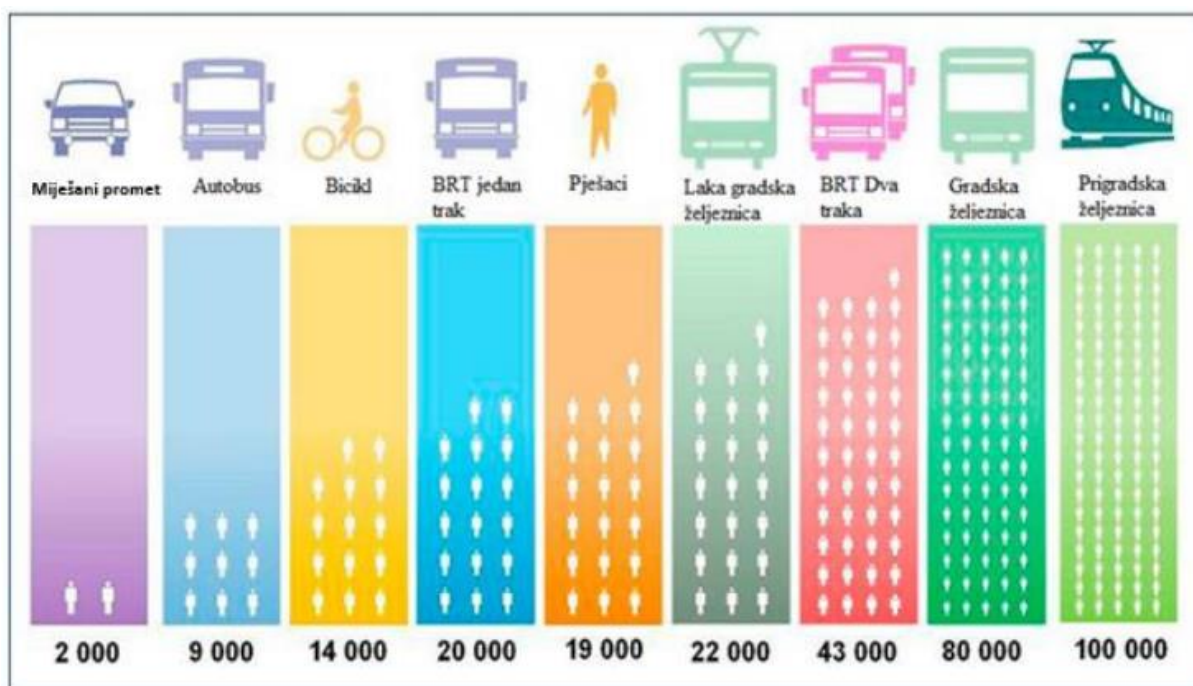
- svoje prijevozne usluge pružati svim korisnicima prijevoza bez diskriminacije i pod jednakim uvjetima,
- donijeti i primjenjivati cjenik prijevoznih usluga i putnicima izdavati vozne karte sukladno cjeniku, koje mogu biti u tiskanom ili digitalnom obliku,
- obavljati javni linijski prijevoz putnika u unutarnjem cestovnom prometu u skladu s ovim Zakonom, potpisanim ugovorima o javnoj usluzi, važećim voznim redovima, važećim dozvolama, važećim cjenicima te Općim uvjetima prijevoza,
- za vrijeme prijevoza u vozilu imati običnu presliku primjerka dozvole i voznog reda ili drugog odgovarajućeg dokumenta kojim se dokazuje pravo obavljanja prijevoza (ugovor, izvadak iz ugovora i sl.) i po kojima se prijevoz obavlja,
- za vrijeme prijevoza u vozilu imati ostalu dokumentaciju propisanu odredbama ovoga Zakona,
- brinuti za red, sigurnost i redovitost obavljanja prijevoza,
- javno, a najmanje na svojim mrežnim (web) stranicama ili na drugi odgovarajući način, objaviti početak, izmjenu ili prestanak obavljanja prijevoza po određenom voznom redu, liniji, odnosno dozvoli.

⁹ Zakon o prijevozu u cestovnom prometu Republike Hrvatske, NN broj 41/2018

¹⁰ Ibidem

2.3. EKOLOŠKI ELEMENTI SUSTAVA

Javni gradski i prigradski putnički linijski promet u funkciji je da omogući mobilnost svim socijalnim kategorijama stanovništva. Efikasnost javnog putničkog prijevoza odražava se u mogućnošću da preveze veliki broj putnika uz prihvatljive ekonomske i ekološke rezultate te racionalno zauzimanje prostora. Uspoređujući sustav javnog prijevoza putnika sa individualnim prijevozom može se zaključiti da donosi značajno bolje rezultate po prevezenom putniku. Na slici 1. prikazana je propusna moć prometnog traka za različite načine prijevoza.



Slika 1. Propusna moć prometnog traka za različite načine prijevoza

Izvor: Brčić D., Šimunović L., Slavulj M.: Upravljanje prijevoznom potražnjom u gradovima, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.

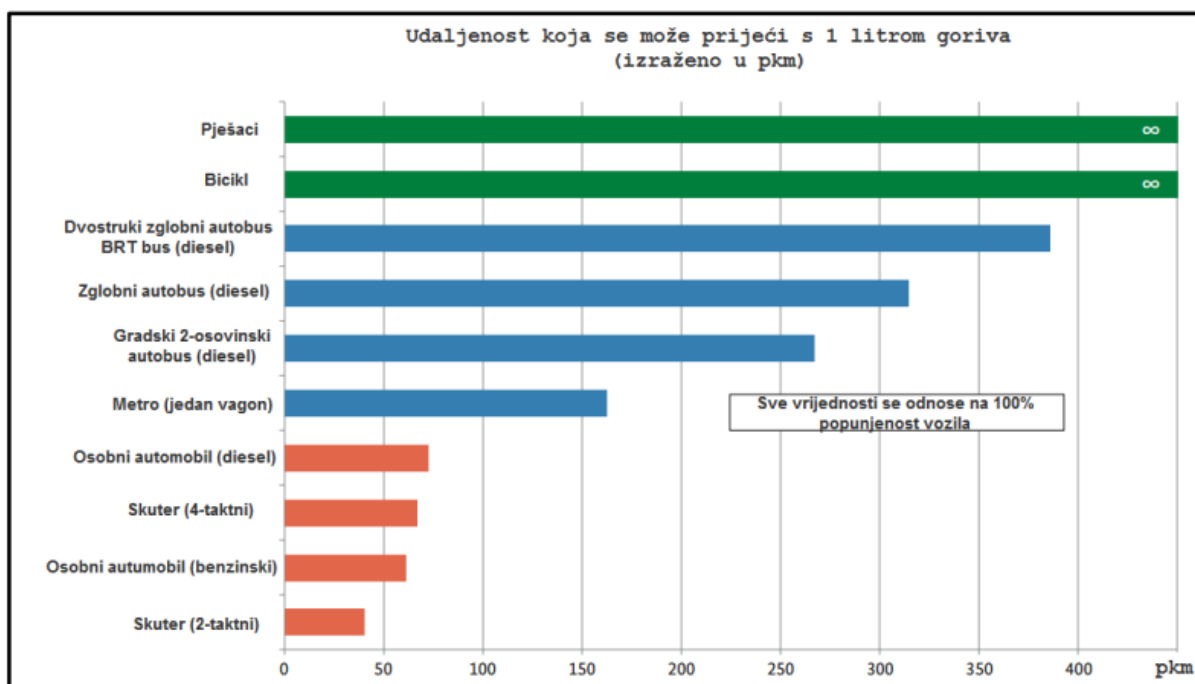
Slika 1. prikazuje propusnu moć traka za različite načine prijevoza. Najmanju propusnu moć od 2000 osoba/sat ima prometna traka koju koristi mješoviti cestovni promet. Brzi autobusni prijevoz (BRT) ima 10 puta veću propusnu moć od mješovitog cestovnog prometa. Najveću propusnu moć ima prigradska željeznica, 100 000 osoba/sat.

Negativan utjecaj prometa na okoliš prvenstveno se ogleda kroz emisiju štetnih plinova i tvari, emisiju buke te zauzimanje velikog prostora. Neke od mjera prometne politika koje se primjenjuju u svrhu smanjenja ekološki negativnih učinaka prometa su:

- potenciranje primjene alternativnih goriva u javnom prijevozu putnika (električna energija, vodik, stlačeni prirodni plin - CNG, ukapljeni prirodni plin - LNG, ukapljeni naftni plin - LPG...)
- subvencioniranje nabave vozila sa ekološki čistim motorima od strane države ili EU
- dodatni nameti kod registracije vozila za vozila sa niskom EURO normom
- niži troškovi cestarina za ekološki čišća vozila.

Sljedeći je važan problem, koji je vezan uz prijevozne alternative putnika, ovisnost o nafti. U konceptu upravljanja prijevoznom potražnjom opravdano se postavlja problem učinkovitosti pojedinih načina i oblika prijevoza. Intenzitet potrošnje energije (prikazan kroz utrošak litre goriva) temeljen je na vrsti podsustava prijevoza i na prijeđenim kilometrima. Stoga je u urbanim prostorima, gdje je koncentracija prijevozne potražnje u vremenu i prostoru ograničena, nužno voditi računa o energetskej učinkovitosti tako da se sa što manje energije preveze što više putnika (prijevozne potražnje). Dizelski ili benzinski motori imaju korisnost do 30 %, što znači da se 30 % energije pretvara u mehanički rad, dok se ostalih 70 % troši na ostale oblike (toplina, ispuh i sl.). Korisnost je električnih vozila trostruko veća od korisnosti dizelskoga ili benzinskoga vozila jer se 90 % energije pretvara u mehanički rad, a samo se 10 % troši na ostale oblike (toplinu i sl.). Velikim su nedostatkom dizelskih i benzinskih motora u odnosu na električne motore emisije štetnih plinova i potrošnja već osiromašenih neobnovljivih izvora energije (nafta). Energetska učinkovitost pojedinih načina i podsustava prijevoza može se usporediti (prema nazivnom kapacitetu) u odnosu na utrošenu litru goriva kao što se može vidjeti na slici 2¹¹.

¹¹ Brčić D., Šimunović L., Slavulj M.: Upravljanje prijevoznom potražnjom u gradovima, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.



Slika 2. Prikaz udaljenosti koja se može preći s 1 litrom goriva pri 100% popunjenosti vozila

Izvor: Brčić D., Šimunović L., Slavulj M.: Upravljanje prijevoznom potražnjom u gradovima, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.

Slika 2. predstavlja udaljenost koja se može preći sa 1 litrom goriva, izraženom u putničkim kilometrima (pkm). Najveću udaljenost sa litrom goriva pri 100% popunjenosti vozila može prijeći dvostruki zglobni autobus, čak 390 pkm. Najmanju udaljenost može prijeći 2-taktni skuter.

Glavni ciljevi zaštite okoliša su¹²:

- smanjiti regionalna zagađenja koja su odgovorna za lošu kvalitetu zraka, uključujući pitanje čestica (PM₁₀) čestice NO_x te SO₂ emisije,
- smanjiti globalne klimatske promjene, posebno emisije CO₂,
- smanjiti sumporove diokside, okside dušika te emisije NH₃ koje uzrokuju trošenje ozonskoga omotača,
- smanjiti buku i njezin utjecaj na zdravlje,
- smanjiti štetan utjecaj na biološku raznolikost i promjene u stabilnosti lokalnoga okoliša.

¹² Brčić D., Šimunović L., Slavulj M.: Upravljanje prijevoznom potražnjom u gradovima, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.

3. TEHNOLOŠKI ELEMENTI LINIJE U JAVNOM PUTNIČKOM CESTOVNOM PROMETU

Tehnološki sustav spada među najvažnije elemente prijevoza putnika u cestovnom linijskom prijevozu putnika i odnosi se na statičke elemente linije kao što: su linija, trasa, stajališta i terminali. Zatim dinamički elementi prometne usluge na liniji kao što su: broj vozila, vrijeme obrta, interval i frekvencija vožnje, prijevozna sposobnost linije i brzine vožnje. Tehnološke značajke autobusa su također uključene u analizu¹³.

3.1. STATIČKI ELEMENTI LINIJE

Statički elementi linije u sustavu javnog gradskog prijevoza putnika su trasa, terminali i stajališta. Sveukupno statički elementi određuju liniju javnog gradskog prijevoza.

3.1.1. TERMINALI

Terminali su krajnje stanice na liniji na kojima vozila JGPP-a (javnog gradskog putničkog prijevoza) mijenjaju smjer kretanja. Naziv terminala u pravilu odgovara nazivu širega područja kojemu gravitira ili nekom značajnijem odredištu / izvorištu putničke prijevozne potražnje, kao primjerice škola, bolnica, željeznički kolodvor i slično. Terminali imaju još i neke druge funkcije¹⁴:

- služe za izravnjanje vremenskih neravnomjernosti u kretanju vozila (zbog zastoja i zagušenja u prometu), a postiže se kraćim ili dužim čekanjem,
- kao točke za kontrolu točnosti kretanja vozila u odnosu na postavljeni vozni red.

U linijskom prijevozu stanice A i B predstavljaju početni i završni terminal, a relacija između terminala A i B je duljina linije. Na slici 3. prikazan je autobusni terminal u Dubrovniku koji predstavlja početnu i krajnju stanicu za linije prigradskog prometa.

¹³ Rajsman M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

¹⁴ Ibidem



Slika 3. Autobusni terminal u Dubrovniku

Izvor: <https://dulist.hr/2023>.

Slika 3. prikazuje autobusni terminal u Dubrovniku koji predstavlja polaznu točku za većinu prigradskih autobusnih linija. Također, na slici su prikazani i prigradski autobusi tvrtke „Libertas Dubrovnik“ parkirani na pripadajuće perone.

3.1.2. TRASA

Trasa linije javnoga gradskog prijevoza je unaprijed utvrđen pravac po kojemu prometuju prijevozna sredstva. Trasa je putanja između dva terminala, koja prolazi određenim ulicama ili prigradskim prometnicama (koje pri tome ispunjavaju uvjete kretanja vozila JGPP-a) i poklapa se s osnovnim tokovima kretanja putnika između terminala A i B. Pri tome smjer A od početnoga (bliži centru) prema završnome terminalu, nije nužno isti kao smjer B (zbog regulacije i sl.). Kod planiranja trase potrebno je osigurati što veću neovisnost linija javnog gradskog prijevoza u odnosu na ostali površinski promet. Trasa svake linije postavlja se tako da prati osnovne tokove putnika između dva dijela grada, na koje ne utječu samo putnici koji

su u gravitacijskom području terminala, već i putnici koji koriste i druga stajališta duž trase¹⁵. Na slici 4. prikazane su trase javnog gradskog putničkog prijevoza u gradu Dubrovniku. Kao što je vidljivo na slici, svaka trasa je ucrtana različitom bojom radi jednostavnije percepcije.



Slika 4. Trase javnog gradskog putničkog prijevoza u Dubrovniku

Izvor: <https://www.libertasdubrovnik.hr/hr/2023>.

Slika 4. prikazuje trase svih linija javnog gradskog putničkog prijevoza u Dubrovniku. Kao što je vidljivo na slici, linije javnog gradskog prijevoza povezuju sve dijelove grada sa centrom grada.

3.1.3. STAJALIŠTA

Stajalište je mjesto na liniji na kojima se zaustavljaju vozila, prilagođeno za izlaz i ulaz putnika u i iz vozila JGPP-a. Stajalište se uspostavlja na mjestima koja su jaki izvori ili odredišta putnika, kao što su¹⁶:

- željeznički i međugradski autobusni kolodvori
- robne kuće, bolnice, veće tvrtke i institucije i slično.

¹⁵ Rajsman M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

¹⁶ Rajsman M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

Stajališta mogu biti¹⁷:

- stalna
- prema potrebi.

Stalna stajališta su stajališta na kojima vozila obavezno staju neovisno ima li ili nema putnika za ulaz ili izlaz te se u pravilu nalaze u gradskom području. Za razliku od stalnih stajališta, na stajališta prema potrebi, vozila staju samo ako ima putnika za ulaz, odnosno izlaz. Takva stajališta obično se nalaze na prigradskom području s manjom frekvencijom putnika.

Slika 5. prikazuje autobusno stajalište u sustavu javnog prigradskog prijevoza putnika na širem području grada Dubrovnika.



Slika 5. Autobusno stajalište

Izvor: <http://www.orebic.com.hr/2023>.

Na slici 5. prikazano je autobusno stajalište koje se koristi u sustavu javnog prigradskog prijevoza putnika na širem području grada Dubrovnika. Prikazano stajalište nalazi se izvan

¹⁷ Rajsman M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

prometnog traka, što povećava sigurnost putnika i prometa. Stajalište je opremljeno natkrivenom čekaonicom i klupom koje putnicima olakšavaju čekanje na dolazak autobusa.

3.2. DINAMIČKI ELEMENTI LINIJE

Dinamički elementi prometne usluge na liniji se utvrđuju voznim redom koji se mijenja prema prijevoznim zahtjevima na liniji. Dije se na osnovne dinamičke elemente, a to su broj vozila i vrijeme obrta te na izvedene elemente, interval vozila i frekvencija¹⁸.

3.2.1. BROJ VOZILA NA LINIJI

Broj vozila na liniji označuje se oznakom N . Sav prijevoz putnika na liniji obavlja se određenim vozilima koji prometuju duž te linije. Teško ih je matematički determinirati te u sustavu prometovanja u gradu čine diskontinuirani tok vozila. Ako polazimo od činjenice da je tok vozila kontinuiran duž linije, računamo ga s prosječnim vrijednostima osnovnih parametara¹⁹:

- brzinom – v [km/h]
- gustoćom - g [voz/km]
- protokom - q [voz/h].

3.2.2. VRIJEME OBRTA

Vrijeme obrta u gradskom i prigradskom linijskom putničkom prijevozu mjeri se u minutama, te ima pripadajuću oznaku T_0 . Vrijeme obrta sadrži vrijeme potrebno da vozilo napravi cijeli obrt. U vrijeme obrta ubrajamo²⁰:

- vrijeme vožnje (t_v)
- vrijeme čekanja na ulazak i izlazak putnika ($t_{\text{čui}}$)
- vrijeme provedeno na terminalima (t_t).

Osnovna matematička formula kojom se prikazuje vrijeme obrta je:

¹⁸ Rajsman M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

¹⁹ Ibidem

²⁰ Ibidem

$$T_0 = \sum t_v + \sum t_{\text{čui}} + \sum t_t \text{ [min]} \quad (1)$$

Također, vrijeme obrta može se izračunati i pomoću sljedećih formula:

$$V_0 = \frac{2L}{T_0} \text{ [km/h]} \quad (2)$$

Iz prethodno navedene formule za izračun brzine obrta, može se izvesti formula za izračun vremena obrta:

$$T_0 = \frac{2L}{V_0} \times 60 \text{ [min]} \quad (3)$$

3.2.3. FREKVENCIJA

Frekvencija je važna karakteristika sustava javnog prijevoza, a naziva se još i učestalost. Definira se kao ukupan broj vozila koja u jedinici vremena prođu kroz određenu točku linije. Najčešće se kao jedinica vremena uzima jedan sat. Frekvencija je odnos broja vozila i vremena praćenja. Formula za izračun frekvencije može se prikazati kao²¹:

$$f = \frac{N}{T_0} \times 60 \text{ [vozila/h]} \quad (4)$$

Frekvencijom vozila izražava se intenzitet kretanja vozila na liniji i uz to frekvencija vozila predstavlja recipročnu vrijednost intervala slijeđenja te se može izraziti²²:

$$f = \frac{60}{i} \text{ [vozila / h]} \quad (5)$$

Glavni učinak na razinu pružanja usluge u javnom prijevozu ima kvalitetna izradba voznog reda. Ona se dobije kao rezultat broja putnika koji se prevezu i operativnih troškova poduzeća za javni prijevoz. Frekvencija usluge i razmak među pravcima su povezani jer planer može uz isti trošak ponuditi ili puno pravaca s većim razmacima ili malo pravaca s kratkim razmacima. Tijekom prometne špice ili vršnog sata, vozni red se temelji na punoj popunjenosti

²¹ Rajsman M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

²² Ibidem

prijevoznog sredstva. U vremenu izvan špice, znatan broj prijevoznih sredstava na liniji nije iskorišten. Može se reći da je vozni red tijekom vršnog sata zasnovan na potražnji, a ostalo vrijeme na višim političkim interesima²³.

3.2.4. INTERVALI

Interval je vremenski razmak između dvaju uzastopnih vozila na liniji javnog gradskog prijevoza. Dobije se kao odnos vremena obrta i broja vozila na radu, što je prikazano sljedećom formulom²⁴:

$$i = \frac{T_0}{N} \text{ [min]} \quad (6)$$

Interval ima minimalnu i maksimalnu vrijednost. Minimalni interval predstavlja najmanje moguće vrijeme provedeno između dva prijevozna sredstva na liniji koje se može dogoditi, a maksimalni interval bi značio da na liniji prometuje samo jedno vozilo pa je on jednak vremenu obrta. Minimalni interval iznosi $i_{\min} = 1,0 \text{ [min]}$, a maksimalni interval $i_{\max} = T_0 \text{ [min]}$.²⁵

²³Rajsman M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

²⁴ Ibidem

²⁵ Ibidem

4. TIPOVI I EKSPLOATACIJSKE ZNAČAJKE AUTOBUSA U GRADSKOM I PRIGRADSKOM LINIJSKOM PUTNIČKOM PROMETU

Autobusi se znatno razlikuju ovisno o tipu prijevoza za koji se koriste. Autobusi koji se koriste u gradskom i prigradskom prometu uvelike se razlikuju od autobusa koji se koriste u međugradskom i turističkom prometu. Gradski i prigradski tip autobusa raspolažu sa većim kapacitetima za prijevoz putnika, karakteriziraju ga sjedeća i stajaća mjesta, no uz smanjenu razinu udobnosti. Također, imaju znatno šira vrata te su niskopodne izvedbe što omogućuje bržu izmjenu putnika na gradskim i prigradskim linijama. Povećanje kapaciteta putnika izvodi se uporabom zglobnih autobusa. Putnički kapacitet autobusa u gradskom i prigradskom prometu vezan je za omjer stajaćih i sjedećih mjesta, koji ovisi o željenoj razini prijevozne usluge koju prijevoznik želi postići.

Autobusi koji se koriste u međugradskom prijevozu putnika raspolažu isključivo sjedećim mjestima, a povećanje kapaciteta putnika može se izvesti katnom izvedbom karoserije. Razina udobnosti tih autobusa znatno je veća od onih koji se koriste u gradskom i prigradskom prometu. Autobusi međugradskog tipa imaju dovoljno velik prostor za smještaj prtljage, vrata su manja nego kod autobusa za gradski i prigradski promet te su sjedišta udobnija. Standardni autobus u linijskom međugradskom prijevozu najčešće je kapaciteta 48 do 80 mjesta.

Prema Direktivi vijeća 96/53 EZ od 25. srpnja 1996. definicije autobusa i zglobnog autobusa glase²⁶:

- „autobus“ je vozilo s više od devet sjedala, uključujući vozačevo sjedalo, koje je konstruirano i opremljeno za prijevoz putnika i njihove prtljage. Može imati jedan ili dva kata i može vući prikolicu za prtljagu.
- „zglobni autobus“ je autobus koji se sastoji od dva čvrsta dijela međusobno povezana zglobnim dijelom. Na takvoj vrsti vozila putnički prostori u svakom od dvaju čvrstih dijelova moraju biti spojeni. Zglobni dio omogućava putnicima slobodno kretanje iz jednog čvrstog dijela u drugi. Čvrste dijelove moguće je spojiti i odvojiti samo u radionici.

²⁶ Direktiva vijeća 96/53 EZ, Službeni list Europske unije 235/59 od 17. 9. 1996.

Propisane maksimalne dimenzije u cestovnom linijskom putničkom prijevozu su:

- Najveća duljina motornog vozila – 12,00 m, zglobnog autobusa 18,75 m
- Najveća širina za sva vozila – 2,55 m, a s nadogradnjom klimatiziranih vozila 2,60 m
- Najveća visina za sva vozila – 4,00 m
- Maksimalni vanjski polumjer okretanja po brisanoj površini – 12,50 m, a unutarnji polumjer – 5,30 m.

Najveća dopuštena masa vozila (u tonama, pri čemu je 1 tona = 9,8 kN)²⁷:

- dvoosovinska motorna vozila 18 tona
- troosovinska motorna vozila 25 tona (26 tona ako je pogonska osovina opremljena s dva para guma i zračnim ovjesom ili ako je svaka pogonska osovina opremljena s dva para i ako najveća masa koja opterećuje osovinu, nije veća od 9,5 tona)
- četveroosovinska motorna vozila s dvjema upravljačkim osovinama 32 tone (ako je pogonska osovina opremljena s dva para guma i zračnim ovjesom ili ako je svaka pogonska osovina opremljena s dva para guma i ako najveća masa koja opterećuje svaku osovinu, nije veća od 9,5 tona)
- troosovinski zglobni autobusi 28 tona.

Prema broju osovina, izvedbi karoserije, duljini, broju putničkih mjesta, ovisno o namjeni, primjerice, gradski autobusi najčešće mogu biti izvedeni u dva osnovna oblika²⁸:

1. dvoosovinski ili troosovinski s jednodijelnom karoserijom duljine 11 – 15 m, koji ima 85 – 120 putničkih mjesta i neto masu 9 – 11 tona te troja dvokrilna vrata (na slici 6. prikazan je standardni dvoosovinski autobus za gradski promet).

²⁷ Rajsman M.: Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

²⁸ Ibidem



Slika 6. Standardni dvoosovinski autobus za gradski promet – MAN Lion's City

Izvor: <https://www.mantruckandbus.com/2023>.

2. zglobni troosovinski s dvodijelnom karoserijom duljine 15 – 18 m, koji ima 150 – 180 putničkih mjesta i neto masu 15 – 17 tona te četvora dvokrilna vrata (na slici 7. prikazan je zglobni troosovinski autobus).



Slika 7. Zglobni troosovinski autobus za gradski promet - MAN Lion's City 18

Izvor: <https://www.mantruckandbus.com/2023>.

Slike 6. i 7. prikazuju autobuse za gradski promet. Prikazani su autobusi marke MAN kakve pretežito koristi tvrtka „Libertas Dubrovnik“. Slika 6. prikazuje standardni dvoosovinski autobus za gradski promet sa troje ulaznih vrata. Slika 7. prikazuje zglobni troosovinski autobus za gradski promet, također sa troje ulaznih vrata. Generalno je na relacijama u gradskom prijevozu bolje koristiti autobuse sa većim brojem vrata, radi bržeg ulaska te izlaska putnika iz vozila što dovodi do smanjenja vremena obrta te može dovesti i do smanjenja broja angažiranih autobusa na liniji. Stoga, bilo bi bolje da se u gradskom prometu koristi zglobni autobus sa četvero vrata da bi se smanjilo vrijeme ukrcaja/iskrcaja putnika. Također, na vrijeme ukrcaja putnika znatno utječe i niskopodnost autobusa kao na slikama 6. i 7.

Prema duljini transportne relacije, odnosno njihovoj namjeni, autobuse je moguće generalno podijeliti na²⁹:

- autobusi gradskog tipa
- prigradski
- međugradski
- turistički autobusi.

²⁹ Rajsman M.: Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

Na sljedećim slikama prikazani su autobusi gradskog, prigradskog te međugradskog tipa. Turistički autobusi su vrlo slični autobusima za međugradski linijski promet uz posjedovanje više dodatne opreme.



Slika 8. Autobus gradskog tipa - Mercedes-Benz Citaro

Izvor: <https://www.mercedes-benz-bus.com/2023>.

Na slici 8. prikazan je niskopodni autobus Mercedes-Benz Citaro gradskog tipa sa dvoje ulaznih dvokrilnih vrata.



Slika 9. Autobus prigradskog tipa - Iveco Crossway

Izvor: <http://autobus.hr/2023>.

Na slici 9. prikazan je autobus prigradskog tipa Iveco Crossway. Prikazani autobus posjeduje dvoja vrata, jedna dvokrilna te jedna jednokrilna vrata. Za razliku od autobusa sa slike 8, ovaj autobus nije niskopodan. U pravilu niskopodni autobusi koriste se u gradskom prijevozu, dok u prigradskom prijevozu autobusi ne posjeduju značajku niskopodnosti.



Slika 10. Autobus međugradskog tipa - Setra 515 HD

Izvor: <https://media.daimlertruck.com/2023>.

Slika 10. prikazuje autobus Setru 515 HD međugradskog tipa sa dvoje jednokrilnih vrata te velikim prostorom za prtljagu.

Prema kapacitetu, autobusi se mogu podijeliti na³⁰:

- autobuse malog kapaciteta – minibus, - najčešće namijenjeni gradskom prijevozu putnika na linijama s manjim prometnim opterećenjem

³⁰ Rajsman M.: Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

- najčešće do 17 mjesta za sjedenje i do 40 mjesta za stajanje u gradskom prometu ili od 16 do 20 sjedala na ostalim relacijama u prigradskom, međugradskom ili turističkom prometu

- autobuse srednjeg kapaciteta – midibuse,
- autobuse standardnog kapaciteta – standardne,
- autobuse vrlo velikog kapaciteta – zglobnoga konstrukcijskog sastava (katni i zglobni).

Prema Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama (NN 85/16) postoji osnovna tehnička podjela autobusa po kategorijama:

- kategorija M2 – motorna vozila za prijevoz osoba koja osim sjedala za vozača imaju više od 8 sjedala, najveće dopuštene mase do 5000 kg,
- kategorija M3 – motorna vozila za prijevoz osoba koja osim sjedala za vozača imaju više od 8 sjedala, najveće dopuštene mase veće od 5000 kg.

Također, postoji podjela u smislu kapaciteta, po razredima:

- Razred 1 – autobusi s više od 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani za prijevoz putnika prvenstveno u stajaćem položaju i čija je unutrašnjost konstruirana tako da omogućuje brzi prolaz putnika kroz unutrašnjost,
- Razred 2 – autobusi s više od 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani prvenstveno za prijevoz putnika u sjedećem položaju koji mogu prevoziti i stajaće putnike smještene samo u međuprostoru za prolaz i/ili u prostoru koji nije veći od površine koju zauzimaju dva dvostruka sjedala,
- Razred 3 – autobusi s više od 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani za prijevoz putnika samo u sjedećem položaju,
- Razred A – autobusi s najviše 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani za prijevoz putnika u sjedećem i stajaćem položaju,
- Razred B – autobusi s najviše 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani za prijevoz putnika samo u sjedećem položaju.

U tablici 1. prikazani su elementi kvalitete prijevoznih usluga te njihove važnosti rangirane za gradski, prigradski, međugradski te turistički promet. Element sa najvišim rangom značenja predstavlja sigurnost, neovisno o svrsi putovanja ili prosječnoj duljini relacije. Važnost ostalih kriterija ovisi o svrsi putovanja te duljini relacije.

Tablica 1. Rangiranje značenja elemenata prijevozne usluge

Redni broj	Element kvalitete transportne usluge	Gradski promet	Prigradski promet	Međugradski promet	Turistički promet
1	Sigurnost	1	1	1	1
2	Redovitost	2	2	7	13
3	Točnost	3	4	4	9
4	Učestalost	4	3	6	13
5	Udobnost	8	7	3	2
6	Brzina/vrijeme	6	6	5	12
7	Cijena	5	5	2	3
8	Čistoća	11	9	8	5
9	Panoramski pogled	13	13	14	6
10	Dostupnost stajališta	7	8	9	15
11	Wi-Fi	12	12	11	8
12	Putne informacije	9	11	13	10
13	Voda	14	14	15	11
14	Klima	10	9	10	4
15	Toalet	15	15	12	7

Izvor: Rajsman M.: Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

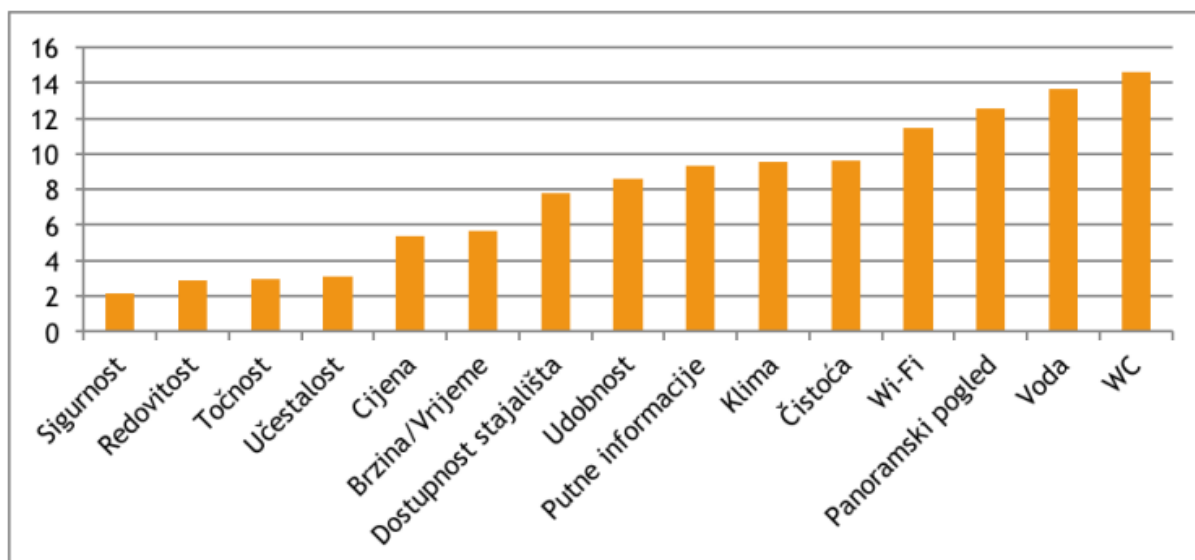
Kao što je prikazano na tablici 1. sigurnost predstavlja element sa najvišim rangom značenja za sve svrhe putovanja i duljine relacije. Ostali kriteriji razlikuju se ovisno o svrsi putovanja te prosječnoj duljini relacije. U gradskom prijevozu uz element sigurnosti, bitnu ulogu imaju redovitost, točnost, učestalost te cijena. Prigradski prijevoz ima približno jednaku važnost elemenata kao i gradski prijevoz. Primarni razlog sličnog rangiranja elemenata u gradskom i prigradskom prijevozu je taj što se navedene vrste prijevoza koriste svakodnevno za kraće relacije putovanja, te su zbog toga primjerice redovitost i točnost znatno bitniji od udobnosti putovanja koja u turističkom prijevozu zauzima visoko 2. mjesto. U međugradskom prijevozu uz element sigurnosti, veliku važnost pridodaje se cijeni, udobnosti, točnosti te brzini. U turističkom prijevozu velika važnost pridodaje se udobnosti putovanja, cijeni, klimi te čistoći.

4.1. AUTOBUSI GRADSKOG TIPRA

Gradski autobusi svojim su konstrukcijskim značajkama prilagođeni za linijski prijevoz putnika na relacijama unutar urbanog prostora. Značajan tehnološki element je niskopodnost vozila zbog olakšanog ulaska i izlaska putnika. Nizak pod duž cijelog putničkog prostora omogućava brz protok i jednostavnu izmjenu putnika na stajalištima linija u gradskom prometu. Dodatno mogu biti izvedeni tako da je u njima smještena specijalna platforma, koja olakšava dostupnost osobama s posebnim potrebama na kolicima. Neizostavni element kvalitete prijevozne usluge čine i putničke informacije koje moraju biti dostupne svim korisnicima jednako³¹.

Iz tablice 1. može se uvidjeti važnost pojedinih elemenata prijevozne usluge u gradskom prometu. Kao i kod prigradskog, međugradskog te turističkog prometa, sigurnost predstavlja element sa najviše rangiranim kriterijem. Nakon sigurnosti slijede redovitost, točnost te učestalost. Cijena predstavlja kriterij rangiran pod brojem 5 te je vrlo važna kod privlačenja putnika na korištenje javnim gradskim prijevozom. Optimalna cijena, koja je prihvatljiva poduzeću te putnicima predstavlja najbolje rješenje. Ukoliko je cijena prijevoza visoko postavljena putnici će izbjegavati korištenje javnog gradskog prijevoza što naposljetku negativno utječe i na samo prijevozno poduzeće. Idući kriteriji su brzina te dostupnost stajališta. Veća brzina prijevoza u javnom gradskom putničkom prijevozu postiže se prometnim trakama koje su osigurane samo za javni gradski prijevoz, te se time izbjegavaju gužve, posebno za vrijeme vršnog sata. Autobusna stajališta trebaju biti optimalno raspoređena na liniji. Veći broj stajališta smanjuje brzinu prijevozne usluge. Kriterij rangiran pod brojem 8 je udobnost koja nije od presudne važnosti u gradskom prometu jer se putovanja obavljaju na kraće relacije. Zatim slijede putne informacije te klimatski uređaj. Ostali navedeni kriteriji su manje bitni u gradskom prijevozu. Grafički prikaz važnosti elemenata prikazan je na grafikonu 1.

³¹ Rajsman M.: Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.



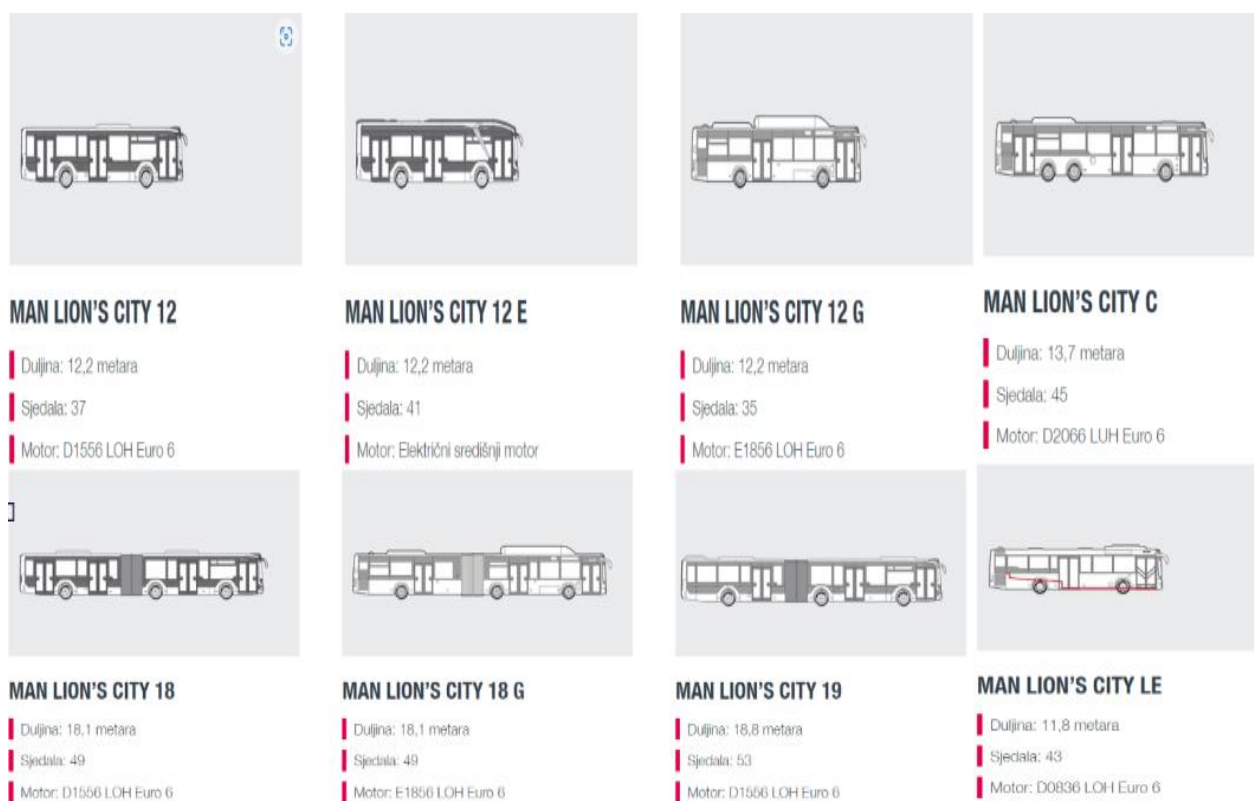
Grafikon 1. Prikaz rangiranja važnosti elemenata prijevozne usluge u gradskom putničkom prometu

Izvor: Tablica 1.

Kao što je vidljivo na grafikonu 1. najveća važnost u gradskom putničkom prometu pridodaje se sigurnosti, redovitosti, točnosti te učestalosti. U drugu kategoriju važnosti spadaju elementi cijene, brzine prijevoza, dostupnosti stajališta te udobnosti. Putne informacije, klima te čistoća spadaju u treću kategoriju važnosti. Najmanju značajnost imaju elementi interneta, panoramskog pogleda, vode te WC.

Gradski autobus je namijenjen prijevozu putnika na kratkim relacijama. Obilježava ga znatan broj mjesta za stajanje, dvoja široka dvokrilna vrata za brzu izmjenu putnika ili više njih. Često se izvode s niskim podovima što putnicima olakšava ulaz u vozilo i izlaz iz vozila. Ne razvijaju velike najveće brzine vožnje, ali imaju veća ubrzanja i usporenja da bi se povećala prosječna brzina vožnje, odnosno prometna brzina³².

³² Rajsman M.: Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.



Slika 11. Različite konstrukcijske izvedbe MAN autobusa gradskog tipa

Izvor: <https://www.man.eu/2023>.

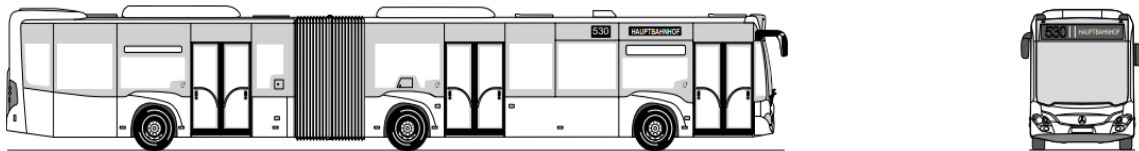
Na slici 11. prikazani su različiti tipovi gradskog autobusa MAN Lion's City. Prikazani tipovi razlikuju se prema duljini, broju osovina, pogonskoj jedinici, te broju i dimenziji vrata. Budućnost gradskog cestovnog putničkog autobusnog prijevoza su autobusi na električni pogon koji imaju razne beneficije. Jedna od glavnih prednosti autobusa na električni pogon je znatno smanjena razina onečišćenja okoliša.

U odnosu na standardnu izvedbu autobusa, zglobovi autobusi imaju određene tehničko-eksploatacijske prednosti³³:

- veći kapacitet (posebno značajan u vremenu vršnog prometnog opterećenja),
- niži jedinični transportni trošak po prevezenom putniku,
- veći broj raspoloživih mjesta za sjedenje

³³ Rajsman M.: Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

Zglobni autobus predstavlja iznimno ekonomično rješenje u vremenima vršnog prometnog opterećenja jer ima veći prijevozni kapacitet pri čemu ne zahtijeva povećanje angažiranog vozačkog osoblja. Izvan vršnog prometnog opterećenja autobusi zglobnoga konstrukcijskog sastava zbog povećanja vlastite mase (priključnog dijela skupa vozila) na linijama s manjim prometnim opterećenjem zbog smanjenja putničke potražnje ima više transportne troškove po jedinici prijeđenoga puta, odnosno prevezenom putniku te jedinici putničkog transportnog rada³⁴. Na slici 12 prikazan je zglobni troosovinski autobus Mercedes-Benz Citaro G koji se koristi za prijevoz putnika u javnom linijskom gradskom prometu, a na slici 13. konfiguracija sjedala navedenog zglobnog autobusa.



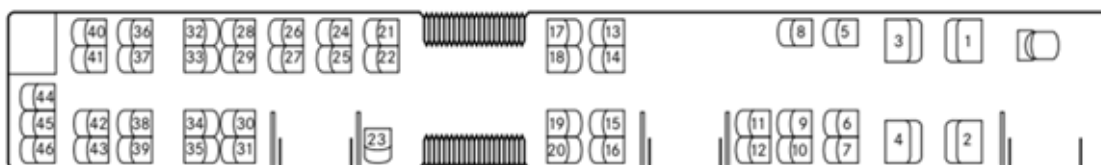
Slika 12. Prikaz zglobnog troosovinskog autobusa - Mercedes-Benz Citaro G

Izvor: <https://www.mercedes-benz-bus.com/2023>.

Slika 12. prikazuje zglobni troosovinski autobus Mercedes-Benz Citaro G koji se koristi u gradskom prijevozu putnika. Karakteriziraju ga troja dvokrilna vrata te niskopodnost. Navedeni elementi značajno smanjuju vrijeme ulaska i izlaska putnika te su ključni za skraćivanje vremena obrta na linijama gradskog prijevoza.

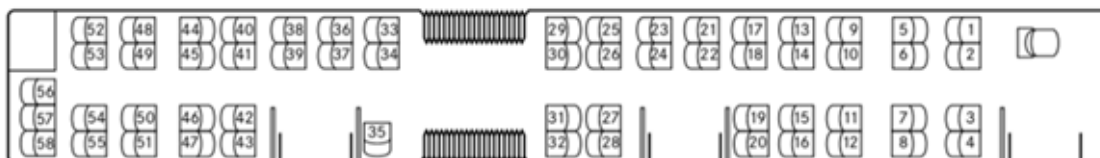
³⁴ Rajsman M.: Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

Standardni



Broj sjedala: 1/46

Specijalna izvedba



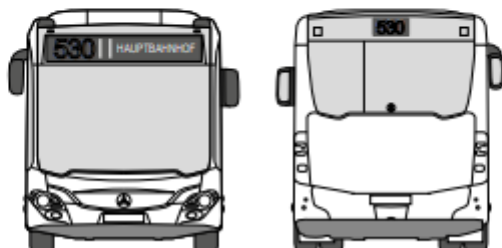
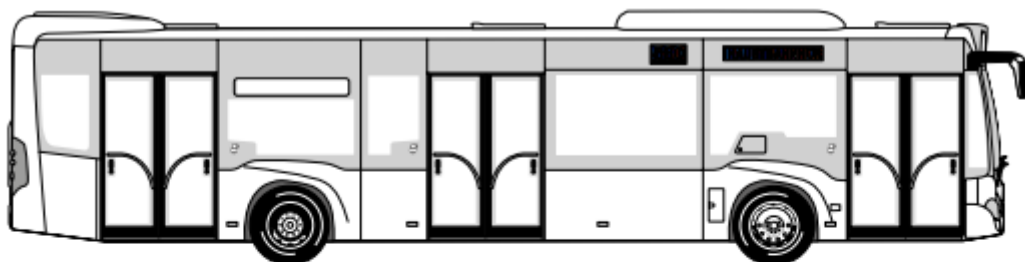
Broj sjedala: 1/58

Slika 13. Konfiguracija sjedala u zglobnom autobusu

Izvor: <https://www.mercedes-benz-bus.com/2023>.

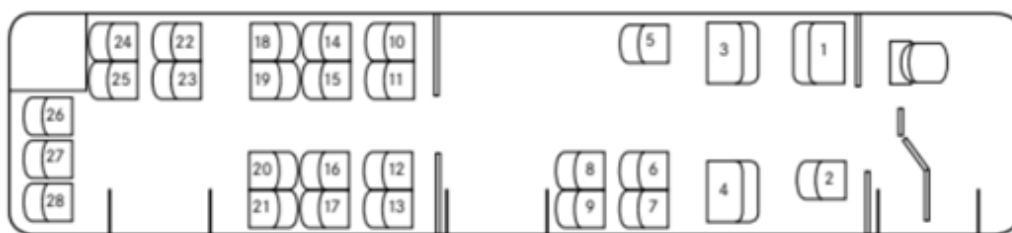
Slika 13. prikazuje dvije različite konfiguracije sjedala u zglobnom troosovinskom autobusu sa slike 12. Prikazane su standardna i specijalna izvedba sjedala.

Na slici 14. prikazan je autobus Mercedes Citaro standardne dvoosovinske izvedbe koji se također koristi u javnom linijskom gradskom prijevozu putnika na linijama koje nemaju preveliku putničku potražnju koja bi zahtijevala zglobni autobus sa većim putničkim kapacitetom. Na slici 15. prikazana je konfiguracija sjedala navedenog standardnog autobusa.

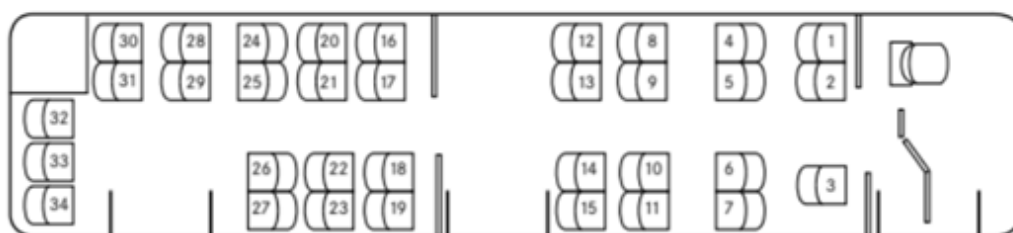


Slika 14. Prikaz standardnog autobusa - Mercedes-Benz Citaro

Izvor: <https://www.mercedes-benz-bus.com/2023>.



Standardni: Broj sjedala: 1/28



Specijalna izvedba Broj sjedala: 1/34

Slika 15. Konfiguracija sjedala u standardnom autobusu

Izvor: <https://www.mercedes-benz-bus.com/2023>.

Slika 14. prikazuje standardni gradski autobus Mercedes-Benz Citaro kojeg karakteriziraju troja dvokrilnih vrata te niskopodnost. Na slici 15. prikazane su različite konfiguracije sjedala u standardnom gradskom autobusu sa slike 14.

U tablici 2. prikazani su tehnički podaci za autobuse gradskog tipa marke MAN modela Lion's City. Uspoređivani su niskopodni standardni autobus Lion's City te niskopodni zglobni autobus Lion's City G. Prikazan je maksimalan broj putničkih mjesta za pojedini autobus, duljina, širina, osovinski razmak, visina putničkog prostora, motor, mjenjač te ostali tehnički podaci.

Tablica 2. Tehnički podaci za autobuse gradskog tipa marke MAN modela Lion's City

Tehnički podaci	MODELI	
	Lion's City Niskopodni standardni	Lion's City G Niskopodni zglobni
Duljina (m)	11,98	17,98
Širina (m)	2,5	2,5
Visina iznad svega (m)	2,985	2,985
Osovinski razmak (m)	5,875	5,105 / 6,770
Prednji prevjes / stražnji prevjes (m)	2,700 / 3,405	2,900 / 3,405
Visina putničkog prostora (m)	2,318	2,318
Visina poda (m)	0,37	0,37
Kapacitet prtljage (m ³)	nema	nema
Visina ulaza (m)	0,32 / 0,34	0,32 / 0,34 / 0,34
Osov. opterećenje (kg)	7.245 kg / 11.500 kg	7.245 kg / 11.500 kg
Naj. dop. masa (kg)	18.000 kg	28.000 kg
Motor (KS)	320 (EEV – plinski motor) 270 – 310 (E4) 280 – 320 – 360 (EEV)	320 (EEV) 310 – 350 (E4) 320 – 360 (EEV)
Mjenjač	Autom. mjenjač 4 brzine Autom. mjenjač 6 brzina	Autom. mjenjač Voith Autom. mjenjač ZF 6
Broj PM (Min – Max)	do 36 sjedala 27 sjedala + 75 stajaćih mjesta (ukupno 102 PM)	Max. 51 sjedalo 103 stajaća mjesta (ukupno 154 PM)
Izvedba vrata	Dvoja ili troja dvokrilna vrata	Troja ili četvora dvokrilna vrata
N_s [kW/t]	11,02 – 14,70	8,26 – 9,59
η_{sndm} [kg/kW]	89,40 – 67,05	121,12 – 104,30
P_g [m ²]	29,95	44,95
η_k [PM/m ²]	3,4	3,4
η_{ppm} [m ² /PM]	0,29	0,29

Izvor: Komercijalni prospekti proizvođača marke MAN, Auto Hrvatska d. d., Zagreb;
Rajsman M.: Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti,
Zagreb, 2017.

Tablica 2. prikazuje tehničke podatke za autobuse gradskog tipa marke MAN. Prikazani su podaci za niskopodni standardni Lion's City te niskopodni zglobni Lion's City G. Pregledom tablice vidi uočava se velika razlika u duljini prikazanih autobusa. Standardni autobus ima duljinu od 11,98 m, a zglobni 17,98 m. Širina i visina jednaka je kod oba vozila. Također, jednaka je i visina ulaza, visina putničkog prostora te osovinsko opterećenje. Najveća dopuštena masa standardnog autobusa je 18.000 kg, a zglobnog 28.000 kg. Motori koji se koriste su velikim dijelom jednaki. Samo u standardnom autobusu koriste se motori od 270 ks (E4) i 280 ks (EEV), a u zglobnom 350 ks (E4). Ostali ponuđeni motori od 320 ks (EEV-plinski motor), 310 ks (E4), 320 ks (EEV) te 360 ks (EEV) koriste se u oba autobusa. Broj putničkih mjesta (PM) znatno je veći u zglobnom autobusu te iznosi 154 PM, dok u standardnom autobusu iznosi 102 PM. Izvedba vrata u standardnom autobusu može biti dvoja ili troja dvokrilna vrata, a u zglobnom autobusu troja ili četvora dvokrilna vrata. Specifična snaga vozila veća je u standardnom autobusu te je njena vrijednost u rasponu od 11,02 – 14,70 kW/t ovisno o tipu motora koji se koristi u određenom vozilu, dok u zglobnom autobusu raspon specifične snage vozila je od 8,26 do 9,59 kW/t. Pokazatelj omjera vlastite mase vozila i efektivne snage motora veću vrijednost ima u zglobnom autobusu u rasponu od 121,12 do 104,30 kg/kW. Navedeni omjeri znatno bolja dinamička svojstva u prometu daju standardnom autobusu. Gabaritna površina zglobnog autobusa je 50% veća u odnosu na standardni autobus. Pokazatelj kompaktnosti i pokazatelj površine po putničkom mjestu jednakih su vrijednosti za oba tipa autobusa.

4.2. AUTOBUSI PRIGRADSKOG TIPRA

S obzirom na posebne značajke koje se ogledaju prije svega u veličini i dinamici putničke potražnje na prigradskim linijama, moguće je konstatirati i posebnosti tehnologije prijevoza putnika u cestovnom prigradskom linijskom putničkom prometu. Sukladno tome postoje tehničko-tehnološke razlike u proizvodnji transportne usluge između gradskih i prigradskih linija. U tehničkom pogledu razlika se prije svega odnosi na izvedbu putničkog prostora jer se na prigradskim linijama u pravilu ugrađuju samo sjedeća mjesta s višom razinom udobnosti nego za gradske autobuse, zbog niže razine putničke potražnje i time nižeg stupnja intenziteta izmjene putnika, niskopodnost autobusa nije značajan element proizvodnosti. Isto tako smanjen je potreban broj vrata za izmjenu putnika (u pravilu dvoja vrata), a često se na prigradskim linijama upotrebljavaju autobusi s posebno odijeljenim (bočne unutarnje stranice

ispod poda putničkog prostora) prtljažnim prostorom³⁵. Na slici 16. prikazana je izvedba putničkog prostora u autobusu za prigradski promet.



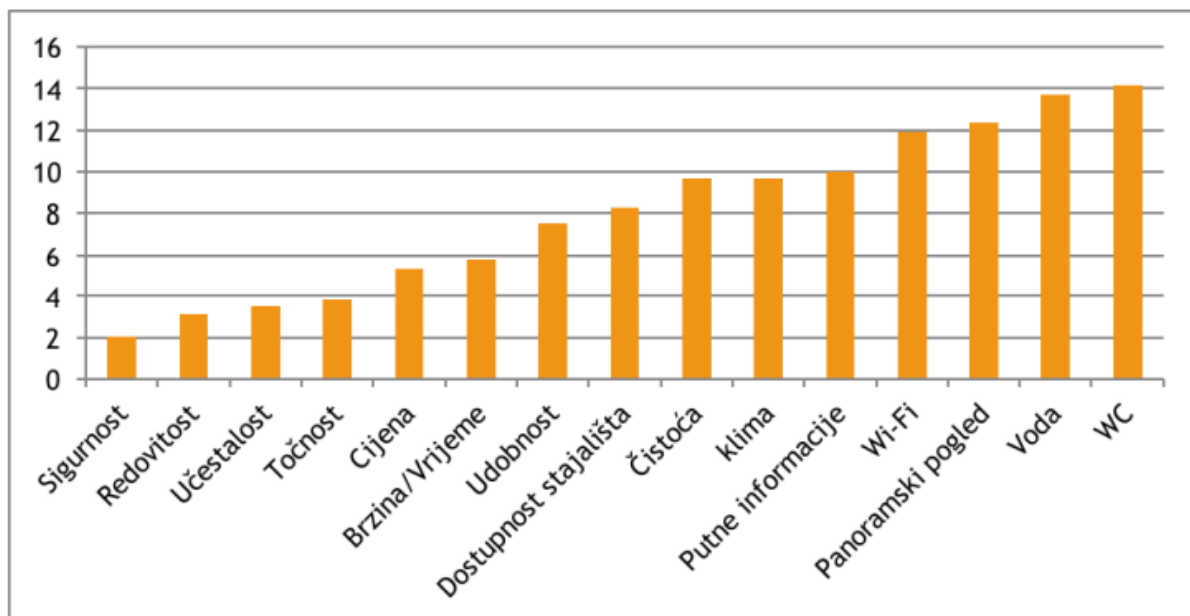
Slika 16. Prikaz izvedbe putničkog prostora u autobusu za prigradski promet

Izvor: <https://www.man.eu/2023>.

Iz tablice 1 može se uvidjeti da su prva dva rangirana kriterija jednaka kao i kod gradskog prometa, sigurnost i redovitost. Zatim slijede učestalost pa točnost. Kriterij pod brojem 5 je cijena, koja ima iznimnu ulogu u prigradskom prometu. Ukoliko cijena prijevoza javnim linijskim prigradskim putničkim prijevozom premašuje cijenu prijevoza osobnim vozilom, mnogi putnici će se opredijeliti za korištenje osobnog vozila za prigradske migracije. Kriterij koji je rangiran nakon cijene je brzina. Brzina u prigradskom prometu ima značajniju ulogu od brzine u gradskom prometu jer su veće udaljenosti putovanja. Element udobnosti je više rangiran kod prigradskog prometa, također zbog veće udaljenosti putovanja te samim time i dužim vremenom putovanja, što zahtijeva veću razinu udobnosti u vozilu. Dostupnost stajališta je kriterij pod brojem 8. Optimalan raspored autobusnih stajališta na liniji neophodan je za efektivno funkcioniranje pojedine linije. Stajališta moraju biti postavljena pored škola, vrtića, većih poslovnih objekata, državnih institucija te ostalih bitnih objekata. Također, kod prigradskog prometa bitno je da završni terminal u gradu bude dobro povezan sa sustavom javnog gradskog prijevoza, kako bi putnici mogli nastaviti svoje putovanje do cilja. Elementi

³⁵ Rajsman M.: Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

rangirani pod brojem 9 su čistoća i klima, te u sustavu prigradskog prijevoza imaju jednaku važnost. Ostali elementi su manje bitni u sustavu prigradskog prijevoza. Na grafikonu 2. nalazi se grafički prikaz važnosti elemenata u sustavu prigradskom prometa.



Grafikon 2. Prikaz rangiranja važnosti elemenata prijevozne usluge u prigradskom putničkom prometu

Izvor: Tablica 2.

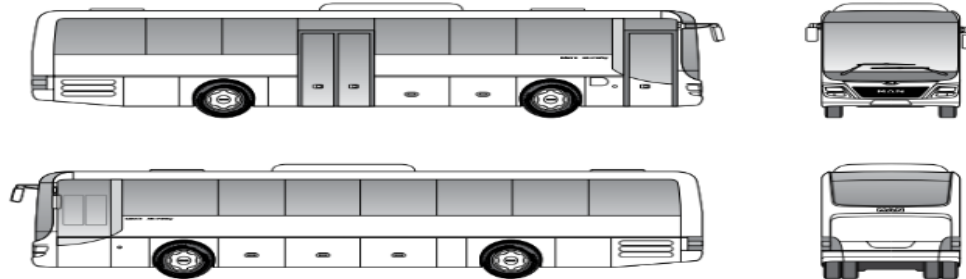
Kao što je vidljivo na grafikonu 2. najveća važnost u prigradskom putničkom prometu pridodaje se sigurnosti, redovitosti, učestalosti te točnosti. U drugu kategoriju važnosti spadaju elementi cijene, brzine prijevoza, udobnosti te dostupnosti stajališta. Čistoća, klima te putne informacije spadaju u treću kategoriju važnosti. Najmanju značajnost imaju elementi interneta, panoramskog pogleda, vode te WC.

Prigradski je autobus namijenjen prijevozu putnika u prigradskom prometu, što podrazumijeva nešto dulje relacije nego u gradskih autobusa. Predviđa se da sva mjesta budu sjedeća, a vrata dovoljno široka za brzu izmjenu putnika. Prigradska autobusna linija definira se kao relacija ili skup relacija obavljanja prijevoza u cestovnom prometu, od početnog do završnog kolodvora, odnosno stajališta, na kojoj se prevoze putnici po registriranom i objavljenom voznom redu s jednim polaskom ili više njih³⁶. Na slici 17. prikazane su različite

³⁶ Rajsman M.: Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

izvedbe prigradskog autobusa MAN Lion's Intercity. Autobus Lion's Intercity C predstavlja produženu verziju standardnog modela sa većim putničkim kapacitetom.

Lion's Intercity (R60):



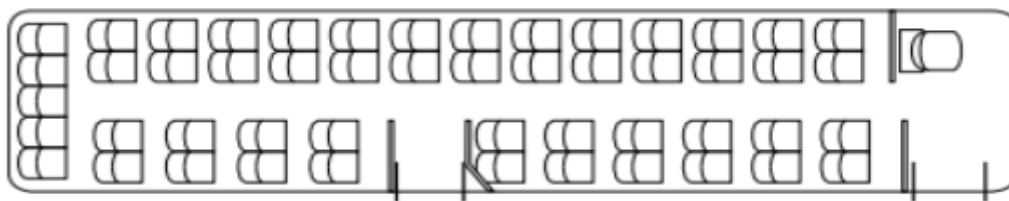
Lion's Intercity C (R61):



Slika 17. Različite izvedbe prigradskog autobusa MAN Lion's Intercity

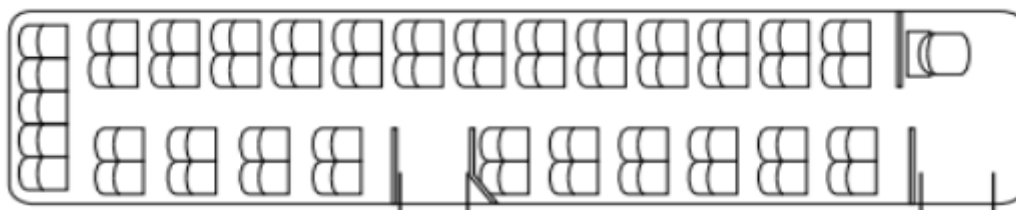
Izvor: <https://www.man.eu/2023>.

Slika 17. prikazuje dvije izvedbe prigradskog autobusa MAN Lion's Intercity. Standardnu izvedbu prigradskog autobusa MAN Lion's Intercity (R60), te nešto dužu izvedbu MAN Lion's Intercity C (R61). Na slici 18. prikazana je konfiguracija sjedala u autobusu prigradskog tipa.



Standardni:

Broj sjedala: 47



Standardni:

Broj sjedala: 55

Slika 18. Konfiguracija sjedala u autobusu prigradskog tipa

Izvor: <https://www.mercedes-benz-bus.com/2023>.

Na slici 18. može se vidjeti konfiguracija sjedala u autobusu prigradskog tipa. Kao što je navedeno u dosadašnjem dijelu rada, na slici se može vidjeti da su sva ugrađena mjesta sjedeća. Za razliku od autobusa gradskog tipa, u autobusu prigradskog tipa nema ostavljenih površina za stajanje putnika.

Autobuse prigradskog tipa karakterizira i prostor za prtljagu, što autobusi gradskog tipa ne posjeduju. Prostor za prtljagu manji je od prostora za prtljagu međugradskih autobusa, no sasvim dovoljnog kapaciteta za linije prigradskog prometa, jer su to pretežito dnevne migracije bez veće prtljage. Na slici 19. prikazan je autobus prigradskog tipa.



Slika 19. Autobus prigradskog tipa - MAN Lion's Intercity

Izvor: <https://www.flickr.com/2023>.

Slika 19. prikazuje autobus prigradskog tipa MAN Lion's Intercity sa dvoja vrata, jednim dvokrilnim te jednim jednokrilnim. Autobus ne posjeduje značajku niskopodnosti, te ima prostor za prtljagu.

5. ANALIZA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA PUTNIKA NA PODRUČJU GRADA DUBROVNIKA

Analizom postojećeg sustava javnog gradskog prijevoza putnika utvrđuje se detaljno stanje i način funkcioniranja javnog gradskog prijevoza u gradu Dubrovniku. Analiza se provodi u cilju usporedbe ostvarenih prijevoznih učinaka u gradskom i prigradskom javnom linijskom prijevozu na području grada Dubrovnika. Javni cestovni putnički linijski gradski i prigradski promet grada Dubrovnika sastoji se od 14 gradskih autobusnih linija, te od 18 prigradskih autobusnih linija. Sve navedene linije obavlja tvrtka Libertas Dubrovnik d.o.o. koja je u vlasništvu Grada Dubrovnika. Na dan 31.12.2021. godine tvrtka Libertas Dubrovnik raspolagala je sa 127 vozila.

5.1. ANALIZA TEHNIČKOG SUSTAVA

Tehnički sustav u javnom cestovnom putničkom linijskom prometu sastoji se od tri komponente. Osnovu za odvijanje cestovnog putničkog prometa predstavljaju prijevozna sredstva te prometna infrastruktura. Također, kod linijskog prijevoza vrlo bitna komponenta jest informacijski sustav koji predstavlja komunikaciju izvršitelja prijevoza sa korisnicima prijevozne usluge.

5.1.1. ANALIZA PRIJEVOZNIH SREDSTAVA

Broj vozila gradskog tipa koje tvrtka Libertas Dubrovnik posjeduje iznosi 68 vozila. Najveći dio vozila su autobusi standardnog dvoosovinskog tipa. Također, Libertas posjeduje i šest autobusa zglobnog tipa. Autobusi zglobnog tipa ograničeni su prometovanjem na pojedinim linijama zbog prostornih ograničenja u gradu Dubrovniku.

Vozni park Libertasa u najvećem dijelu sastoji se od vozila njemačkog proizvođača MAN. U manjem broju nalaze se vozila marke Iveco, Isuzu, Ford i Mercedes-Benz. Homogenost voznog parka ima brojne prednosti, kao što su lakše i jeftinije održavanje vozila, jeftinija nabava rezervnih dijelova, veći popust pri nabavi novih vozila te jednostavnija obuka zaposlenih osoba. Sva vozila u voznom parku Libertasa imaju pogon na dizelsko gorivo. Najveću snagu od 265 kW imaju autobusi zglobnog tipa, koji ujedno imaju i najveću prijevoznu sposobnost. Kapacitet zglobnog autobusa MAN Lion's City G je 107 stajaćih mjesta i 42 sjedeća

mjesta. Na slici 20. prikazan je Libertasov zglobni autobus marke MAN koji se koristi za prijevoz putnika na gradskom području.



Slika 20. Zglobni autobus MAN Lion's City G

Izvor: <https://www.dubrovnik.hr/2023>.

Slika 20. prikazuje zglobni troosovinski autobus MAN Lion's City G tvrtke „Libertas“ koji se koristi na linijama gradskog putničkog prijevoza u Dubrovniku.

Popis vozila koje tvrtka Libertas koristi za prijevoz putnika na gradskom području prikazan je u tablici 3. U navedenoj tablici za svako vozilo gradskog tipa prikazani su marka i tip vozila, godina proizvodnje te broj takvih vozila.

Tablica 3. Popis vozila gradskog tipa tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Marka i tip vozila	Godina proizvodnje	Broj vozila
MAN SL 222	1996. god	1
MAN SU 220	1981. god	2
MAN SU 220	1985. god	7
MAN SU 220	1988. god	1
MAN SL 283	2005. god	5
MAN LION'S CITY	2007. god	6
MAN LION'S CITY	2009. god	10
MAN LION'S CITY	2013. god	6
MAN LION'S CITY	2016. god	8
MAN LION'S CITY G	2019. god	3
ISUZU	2015. god	2
FORD TRANSIT	2002. god	1
FORD TRANSIT	2007. god	1
FORD TRANSIT	2008. god	1
MAN LION'S CITY	2021. god	11
IVECO URBANWAY	2019. god	3
		UKUPNO: 68

Izvor: autor prema podacima iz tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Analizom tablice 3. može se uvidjeti da je 88% vozila koja se koriste na gradskom području marke MAN. Tri vozila su marke Ford. Tri zglobna autobusa su marke Iveco te dva minibusa Isuzu. Preostala vozila su autobusi marke MAN. Prosječna starost voznog parka tvrtke Libertas Dubrovnik je 12,8 godina.

5.1.2. ANALIZA PROMETNE INFRASTRUKTURE

Za obavljanje javnog cestovnog prijevoza putnika Libertas koristi postojeću cestovnu infrastrukturu Grada Dubrovnika. Većina gradskih linija završnu točku ima u samoj blizini stare gradske jezgre, odnosno na platou Pile. Plato Pile također predstavlja i iskrcajnu stanicu za turističke autobuse koji dovoze turiste u Stari grad. Usljed toga za vrijeme turističke sezone na tom području dolazi do svakodnevnih zagušenja, koja negativno utječu na promet cijelog grada. Na slici 21. prikazan je plato Pile za vrijeme turističke sezone.



Slika 21. Plato Pile za vrijeme turističke sezone

Izvor: <https://dubrovacki.slobodnadalmacija.hr/dubrovnik/2023>.

Na slici 21. jasno se vidi kako za vrijeme turističke sezone dolazi do velikih zagušenja na platou Pile. Stvaraju se velika zagušenja na cestovnoj i pješačkoj infrastrukturi. Putnici izlaze iz autobusa u samoj blizini ceste što znatno umanjuje njihovu sigurnost pri ulasku i izlasku iz autobusa. Javni gradski autobusi imaju zasebno mjesto ukrcaja i iskrcaja putnika na platou Pile. Također, autobusi javnog gradskog prijevoza imaju dozvolu koristiti Ulicu branitelja Dubrovnika za dolazak na plato Pile, za razliku od ostalog prometa koji za dolazak na Pile koriste ulicu Iza Grada. Navedena dozvola vrlo pozitivno utječe na javni gradski prijevoz te omogućava veliku prednost u smanjenju vremena putovanja do centra grada, posebno za vrijeme turističke sezone. Shodno tome, javni gradski prijevoz nameće se kao prva opcija pri odabiru načina putovanja u centar grada. Na slici 22. prikazana je iskrcajna stanica javnog gradskog prijevoza za sve linije na području platoa Pile. Na slici 23. prikazana je ukrcajna stanica za veći dio linija koje polaze sa platoa Pile, dok dvije linije za ukrcaj koriste već navedenu iskrcajnu stanicu sa slike 22.



Slika 22. Iskrcajna stanica na platou Pile

Izvor: autor



Slika 23. Ukrcajna stanica na platou Pile

Izvor: autor

Slika 22. prikazuje iskrcajnu stanicu na platou Pile. Analizom slike uočavaju se istrošene kolničke oznake te se predlaže iscertavanje novih u svrhu boljeg uočavanja od strane vozača. Na slici 23. prikazana je ukrcajna stanica na platou Pile sa dva pripadajuća perona za zaustavljanje autobusa gradskog prometa.

Autobusno stajalište predstavlja jedan od najvažnijih statičkih elemenata linije. Prilagođeno je ulasku i izlasku putnika iz vozila. U pravilu autobusna stajališta izvode se kao ugibališta izvan prometnog traka ako prostorne karakteristike to dozvoljavaju. U slučaju prostorne ograničenosti, autobusna stajališta mogu se izvesti i na prometnom traku. Kada se autobusno stajalište izvodi na prometnom traku smanjuje se sigurnost prometa i putnika, te dolazi do ometanja prometnog toka i smanjenja propusne moći ceste. Veći dio autobusnih stajališta u Dubrovniku izveden je kao ugibalište, no zbog manjka slobodnog prostora ima i autobusnih stajališta izvedenih na prometnom traku. Povećanjem broja stajališta na trasi linije smanjuje se brzina obrta, stoga je ključno optimalno odrediti broj i raspored stajališta. Projektiranje i uređenje autobusnih stajališta u Republici Hrvatskoj te odabir lokacije propisani su Pravilnikom o autobusnim stajalištima (NN 119/2007).

5.1.3. ANALIZA INFORMACIJSKOG SUSTAVA

U modernom sustavu javnog prijevoza pružanje pravovremenih i vremenski realnih informacija od ključne je važnosti za korisnike usluga javnog prijevoza. Točnost i dostupnost informacija podiže kvalitetu prijevozne usluge. Tvrtka „Libertas Dubrovnik“ informacije putnicima pruža na slijedeće načine:

1. Digitalni panoi na autobusnim stanicama
2. Informativni zasloni na vozilima (broj linije i odredište)
3. Web stranica
4. Mapa gradskih linija i vozni red na svakoj autobusnoj stanici.

Na slici 24. prikazan je digitalni pano na autobusnoj stanici koji prikazuje broj linije i vrijeme dolaska slijedećeg autobusa te putnicima pruža pravovremene informacije ključne za daljnje planiranje putovanja.



Slika 24. Digitalni pano na autobusnoj stanici

Izvor: autor

Slika 24. prikazuje digitalni pano kakvim su opremljene autobusne stanice u Dubrovniku. Pravovremene informacije na digitalnom panou putnicima značajno olakšavaju daljnje putovanje.

Autobusi su opremljeni digitalnim informativnim zaslonima sa natpisom broja autobusne linije i odredištem. Navedeni zaslon znatno olakšava snalaženje putnicima, posebno turistima za vrijeme ljetnih gužvi. Autobusi sa informativnim zaslonom prikazani su na slici 25.



Slika 25. Autobusi sa informativnim zaslonom

Izvor: <https://povezanahrvatska.eu/en/2023>.

Slika 25. prikazuje dva autobusa sa informativnim zaslonima koji prometuju na linijama 3 i 4. Takvi zaslone imaju veliku prednost nad tiskanim tablama, radi svoje veličine te lakšeg uočavanja od strane putnika.

Informacijski sustav Libertasa je na prihvatljivoj razini te putnici imaju dovoljno dostupnih informacija za planiranje putovanja. Kao moguće poboljšanje informacijskog sustava predlaže se izrada mobilne aplikacije po uzoru na zagrebačku tvrtku ZET koja obavlja javni putnički linijski gradski promet u gradu Zagrebu. Navedena aplikacija putnicima pravovremeno pruža sve informacije potrebne za planiranje putovanja te eventualne izmjene u voznom redu.

5.2. ANALIZA TEHNOLOŠKOG SUSTAVA

Tehnološki sustav spada među najvažnije elemente prijevoza putnika u cestovnom linijskom prijevozu putnika i odnosi se na statičke elemente linije kao što: su linija, trasa, stajališta i terminali. Zatim dinamički elementi prometne usluge na liniji kao što su: broj vozila,

vrijeme obrta, interval i frekvencija vožnje, prijevozna sposobnost linije i brzine vožnje. Tehnološke značajke autobusa su također uključene u analizu.³⁷

5.2.1. ANALIZA U FAZI PRIPREME PRIJEVOZNOG PROCESA

Autobusni pravci, u pravilu, trebaju slijediti, što je više moguće, glavne gradske ulice. Treba izbjegavati sporedne ulice, radi postizanja veće brzine vožnje i mogućnosti postavljanja stajališta na glavnim izvorima i ciljevima putovanja. U idealnim uvjetima autobusni pravac treba biti ravan i izravan. Uobičajeno je odrediti pravac prometovanja tako da prolazi pokraj važnih objekata kao što su: bolnice, škole, trgovački centri, stadioni i slično. Prijevozne tvrtke često dobivaju zahtjeve za novim pravcima ili promjenama postojećih, kako se prijevozna potražnja mijenja tijekom vremena. Autobusni podsustav je tu u prednosti nad tračničkim, s obzirom na to da je fleksibilniji. Uvjet za uspostavu ili promjenu trase linije je postojanje cestovne infrastrukture i minimalni tehnički uvjeti koje prometnica treba ispunjavati. Kružno usmjeravanje linija autobusnog prometa često se koristi u područjima s malom gustoćom stanovanja.³⁸

Kada je mreža autobusnih linija optimalno konstruirana potrebno je odabrati odgovarajuće vozilo za obavljanje prijevozne usluge. Na temelju putničke potražnje na određenim linijama odabire se vozilo odgovarajućeg kapaciteta. U poglavlju 4. navedeni su tipovi i kategorije autobusa. U javnom gradskom putničkom linijskom prometu grada Dubrovnika na dvije linije sa najvećom putničkom potražnjom prometuje zglobni autobus, na linijama 1A i 6. Uporabom zglobnih autobusa tvrtka Libertas zadovoljava putničku potražnju na najfrekventnijim linijama te znatno umanjuje troškove održavanja linije. Da se ne koriste zglobni autobusi na tim linijama postojala bi potreba za većim brojem vozila u obrtu te samim time i većim brojem vozača što dovodi do dodatnih troškova. Na ostalim gradskim linijama tvrtka Libertas koristi standardne dvoosovinske autobuse gradskog tipa.

Nakon odabira prijevoznog sredstva za održavanje linije potrebno je odabrati vozače. Vozači se pretežito odabiru prema stečenom iskustvu. Primjerice, na linije gdje prometuje zglobni autobus poželjno je staviti vozače sa većim iskustvom. Odabranom vozaču potrebno je

³⁷ Rajsman M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

³⁸ Brčić D., Ševrović M. : Logistika prijevoza putnika, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012

dodijeliti radni nalog sa pripadajućim radnim zadacima, kao što su mjesto i vrijeme preuzimanja smjene, vremena polazaka koje izvršava na zadanoj liniji, vrijeme predaje smjene.

Svako vozilo prije odlaska na radne zadatke mora biti tehnički ispravno i čisto kako bi putnicima bio omogućen siguran i udoban prijevoz. Tvrтка „Libertas Dubrovnik“ u svom sjedištu posjeduje parking za autobuse, praonicu za autobuse, stanicu za tehnički pregled, crpku za gorivo te uredske prostore. Unatoč tome, sva priprema vozila za rad obavlja se u sjedištu tvrtke. Nakon završetka dnevnih obrta vozila odlaze u sjedište tvrtke na pregled i pripremu za iduće radne zadatke. Pri dolasku u tvrtku vozilo preuzima garažni vozač koji odvozi vozilo do crpke za gorivo. Nakon toga, obavlja se dnevni tehnički pregled vozila te se po potrebi poduzimaju određene radnje. Unutarne čišćenje vozila obavlja se svakodnevno, a vanjsko pranje po potrebi. Preventivno održavanje vozila također se obavlja u prostorima tvrtke. Na slici 26. prikazano je sjedište tvrtke „Libertas Dubrovnik“.



Slika 26. Sjedište tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Izvor: <https://www.dubrovnik.hr/2023>.

5.2.2. ANALIZA U FAZI IZVRŠENJA PRIJEVOZNOG PROCESA

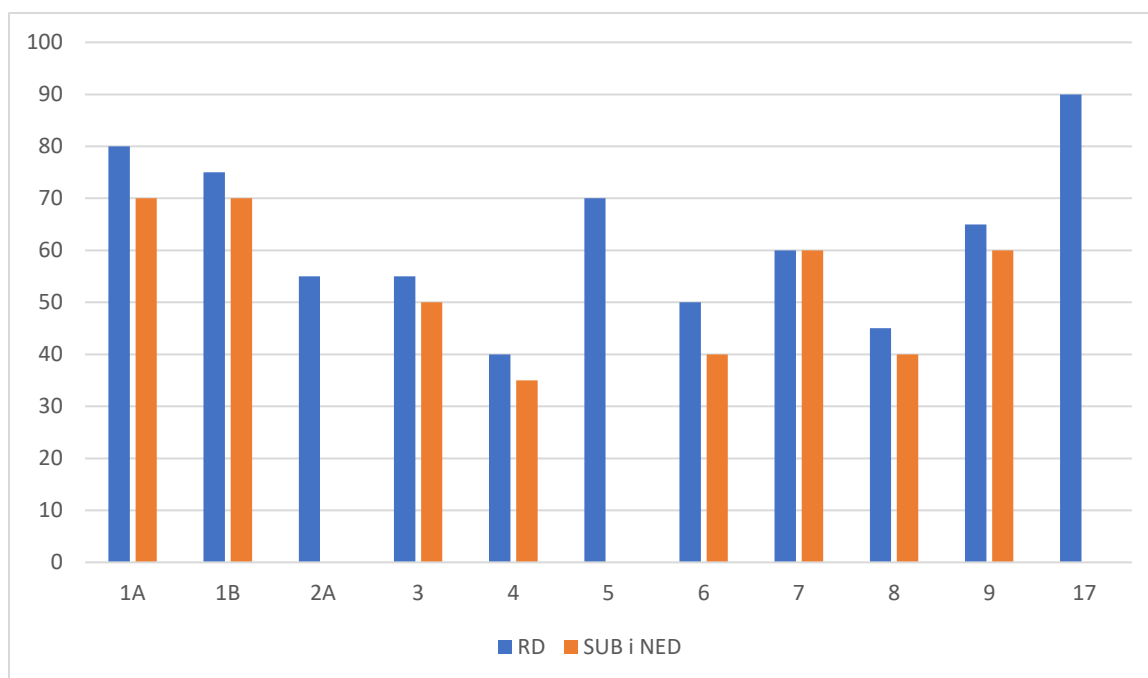
Analiza u fazi izvršenja prijevoznog procesa napravljena je na temelju vremena obrta, intervala polazaka vozila te frekvencije vozila. Na tablici 4. prikazano je vrijeme obrta radnim danom te vrijeme obrta vikendom za svaku gradsku liniju.

Tablica 4. Vrijeme obrta u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika

LINIJA	VRIJEME OBRTA (RD)	VRIJEME OBRTA (SUB I NED)
1A	80 min	70 min
1B	75 min	70 min
2A	55 min	X
3	55 min	50 min
4	40 min	35 min
5	70 min	X
6	50 min	40 min
7	60 min	60 min
8	45 min	40 min
9	65 min	60 min
17	90 min	X

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Na tablici 4. jasno je vidljivo da najveće vrijeme obrta ima linija 17, a najmanje linija 4. Prosječno vrijeme obrta na gradskim linijama radnim danom iznosi 62 min. Linije koje ne prometuju subotom i nedjeljom su linije 2A, 5 te linija 17. Vrijeme obrta je veće tokom radnog dana nego vikendom, što se jasno vidi na grafikonu 3. Na grafikonu 3. plavom bojom prikazano je obrtno vrijeme linije tokom radnog dana, a narančastom bojom obrtno vrijeme linije vikendom.



Grafikon 3. Usporedba vremena obrta u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika za režime održavanja polazaka tokom radnog tjedna te vikendom

Izvor: autor prema tablici 4

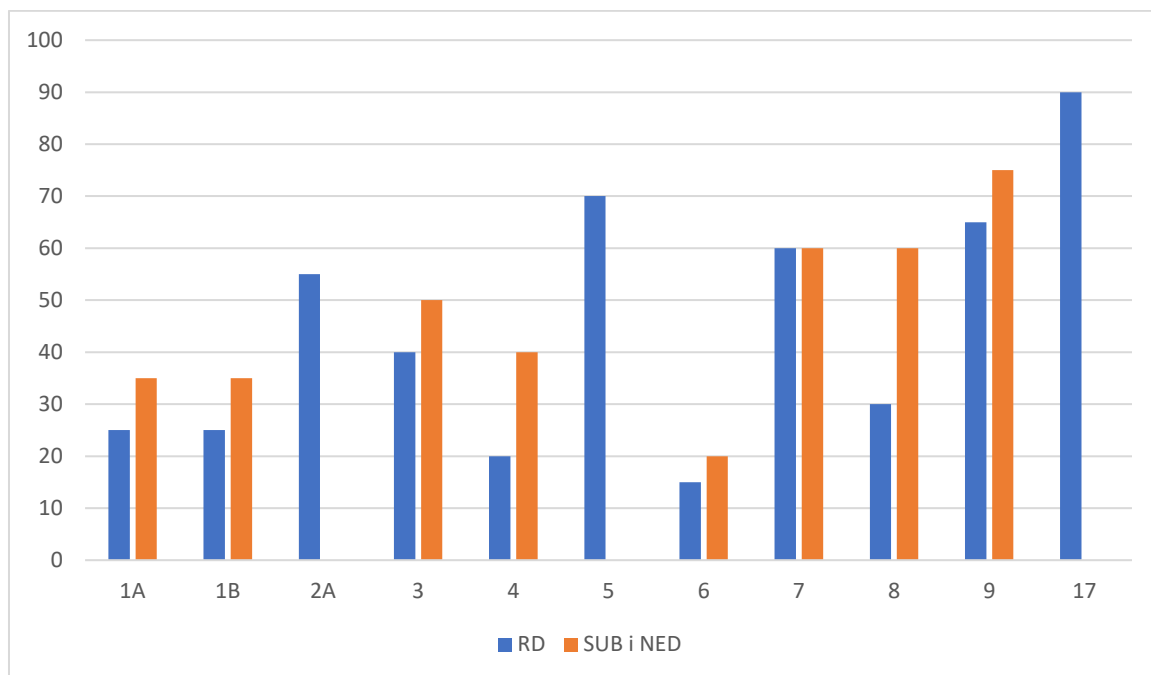
Na grafikonu 3. prikazana je usporedba vremena obrta na gradskim linijama. Analizom grafikona može se uvidjeti da najmanje obrtno vrijeme imaju linije 4, 6 i 8. Najveće obrtno vrijeme imaju linija 1A, 1B, 5 te 17.

Interval je vremenski razmak između dvaju uzastopnih vozila na liniji javnog gradskog prijevoza. Na tablici 5. prikazani su intervali na linijama javnog gradskog prijevoza u Dubrovniku, posebno za radne dane te za vikend.

Tablica 5. Intervali u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika

LINIJA	INTERVAL (RD)	INTERVAL (SUB I NED)
1A	25 min	35 min
1B	25 min	35 min
2A	55 min	X
3	40 min	50 min
4	20 min	40 min
5	70 min	X
6	15 min	20 min
7	60 min	60 min
8	30 min	60 min
9	65 min	75 min
17	90 min	X

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“



Grafikon 4. Usporedba intervala u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika za režime održavanja polazaka tokom radnog tjedna te vikendom

Izvor: autor prema tablici 5

Na grafikonu 4. prikazana je usporedba intervala na gradskim linijama. Plava boja predstavlja radni dan, a narančasta boja vikend. Na grafikonu jasno je vidljivo kako veći interval linije imaju vikendom, te se može zaključiti da je manja učestalost vozila javnog prijevoza vikendom što dovodi do dužeg čekanja putnika na stanicama javnog gradskog prijevoza.

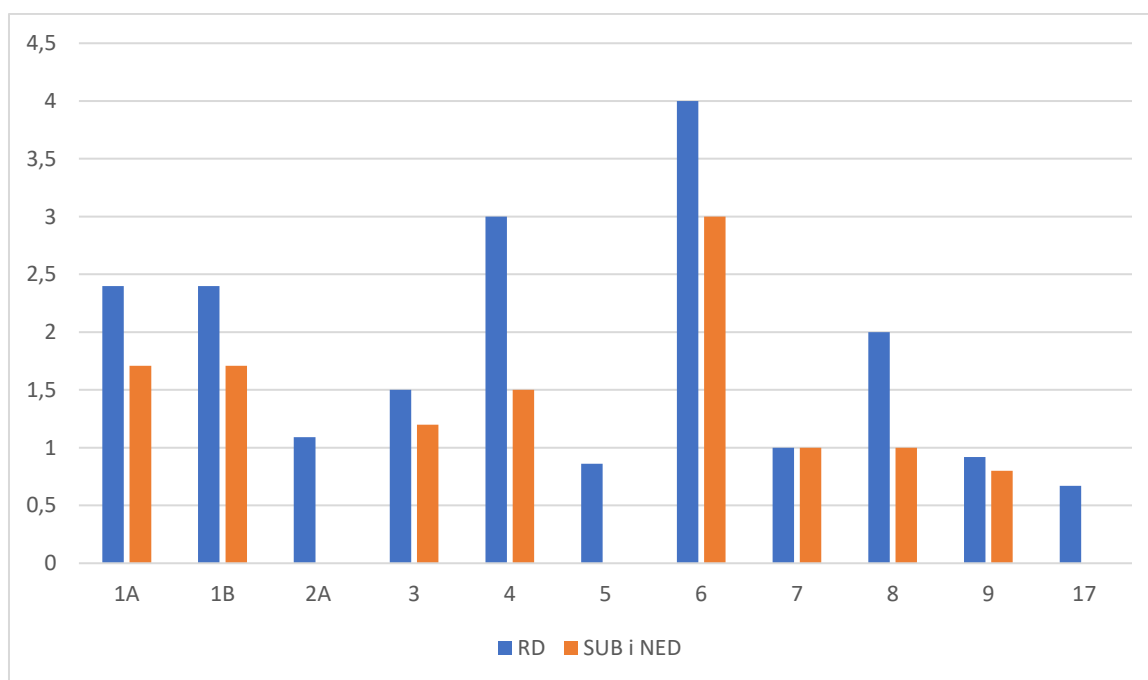
Frekvencija se definira kao ukupan broj vozila koja u jedinici vremena prođu kroz određenu točku linije. Na tablici 6. prikazane su frekvencije linija gradskog prijevoza u Dubrovniku.

Na grafikonu 5. prikazana je usporedba frekvencija radnim danom te frekvencija vikendom na linijama javnog gradskog prijevoza u Dubrovniku. Jasno se vidi da veću frekvenciju linije imaju radnim danom te se dolazi do zaključka da je veća učestalost vozila javnog gradskog prometa tokom radnih dana.

Tablica 6. Frekvencije u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika

LINIJA	FREKVENCIJA (RD)	FREKVENCIJA (SUB I NED)
1A	2,4 voz/h	1,71 voz/h
1B	2,4 voz/h	1,71 voz/h
2A	1,09 voz/h	X
3	1,5 voz/h	1,2 voz/h
4	3 voz/h	1,5 voz/h
5	0,86 voz/h	X
6	4 voz/h	3 voz/h
7	1 voz/h	1 voz/h
8	2 voz/h	1 voz/h
9	0,92 voz/h	0,8 voz/h
17	0,67 voz/h	X

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“



Grafikon 5. Usporedba frekvencija u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika za režime održavanja polazaka tokom radnog tjedna te vikendom

Izvor: autor prema tablici 6

Analizom grafikona 5. uočava se da najmanju frekvenciju imaju linije 2A, 5, 7, 9 i 17 te samim time najmanju učestalost vozila na tim linijama. Najveću frekvenciju ima linija 6.

5.2.3. ANALIZA U FAZI OKONČANJA PRIJEVOZNOG PROCESA

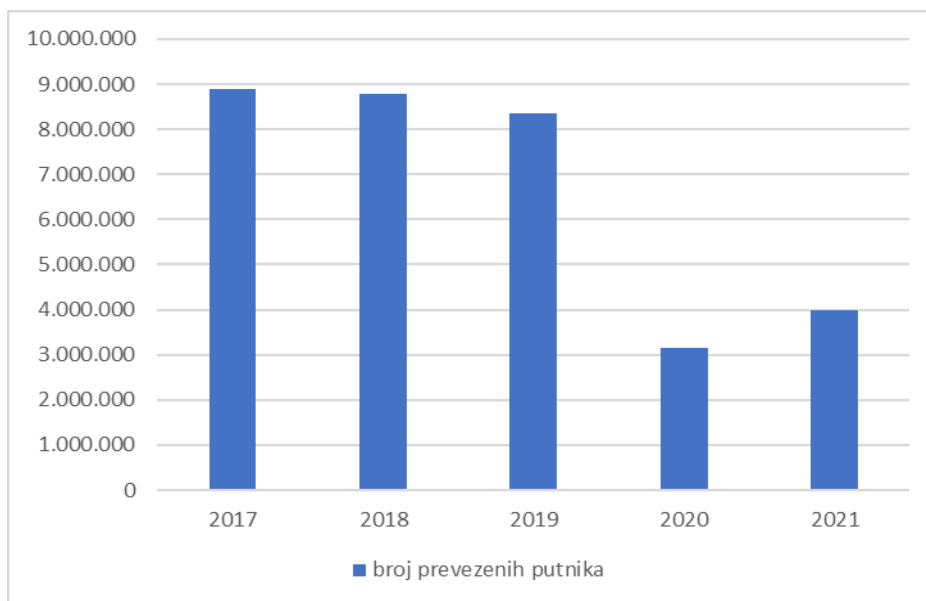
Kod analize u fazi okončanja prijevoznog procesa u obzir se uzimaju ostvareni rezultati. Kod javnog gradskog putničkog linijskog prijevoza rezultate predstavljaju broj prevezenih putnika te broj ostvarenih kilometara. Na tablici 7. prikazani su brojevi prevezenih putnika za razdoblje od 2017. do 2021. godine.

Tablica 7. Broj prevezenih putnika u gradskom linijskom putničkom prometu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine

GODINA	BROJ PREVEZENIH PUTNIKA [p]
2017.	8.894.434
2018.	8.786.338
2019.	8.363.286
2020.	3.161.846
2021.	3.977.646

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Analizom tablice 7. jasno se uočava da 2020. godine dolazi do značajnog pada broja prevezenih putnika, čak 62,2 % manje u odnosu na 2019. godinu. Glavni razlog smanjena broja prevezenih putnika je obustava javnog prijevoza putnika koja se primjenjivala od 22. ožujka 2020. godine zbog sprječavanja širenja bolesti COVID – 19. Javni prijevoz ponovno je uspostavljen 27. travnja po reduciranom voznom redu, prilagođenom smanjenoj potražnji broja korisnika te prema uputama Stožera civilne zaštite RH. Na grafikonu 6. prikazana je usporedba broja prevezenih putnika u javnom gradskom linijskom prijevozu u Dubrovniku za razdoblje od 2017. do 2021. godine.



Grafikon 6. Usporedba broja prevezenih putnika od 2017. do 2021. godine u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika

Izvor: autor prema tablici 7

Na grafikonu 6. jasno se vidi da je u godinama 2020. te 2021. značajno manji broj prevezenih putnika na gradskim linijama u Dubrovniku. Kao što je već navedeno, glavni uzrok tome je pandemija COVID – 19. Turizam u Dubrovniku za vrijeme pandemije se sveo na minimum što je direktno utjecalo i na broj prevezenih putnika u javnom gradskom linijskom putničkom prijevozu. Također, i domaće stanovništvo je minimalno koristilo usluge javnog gradskog prijevoza.

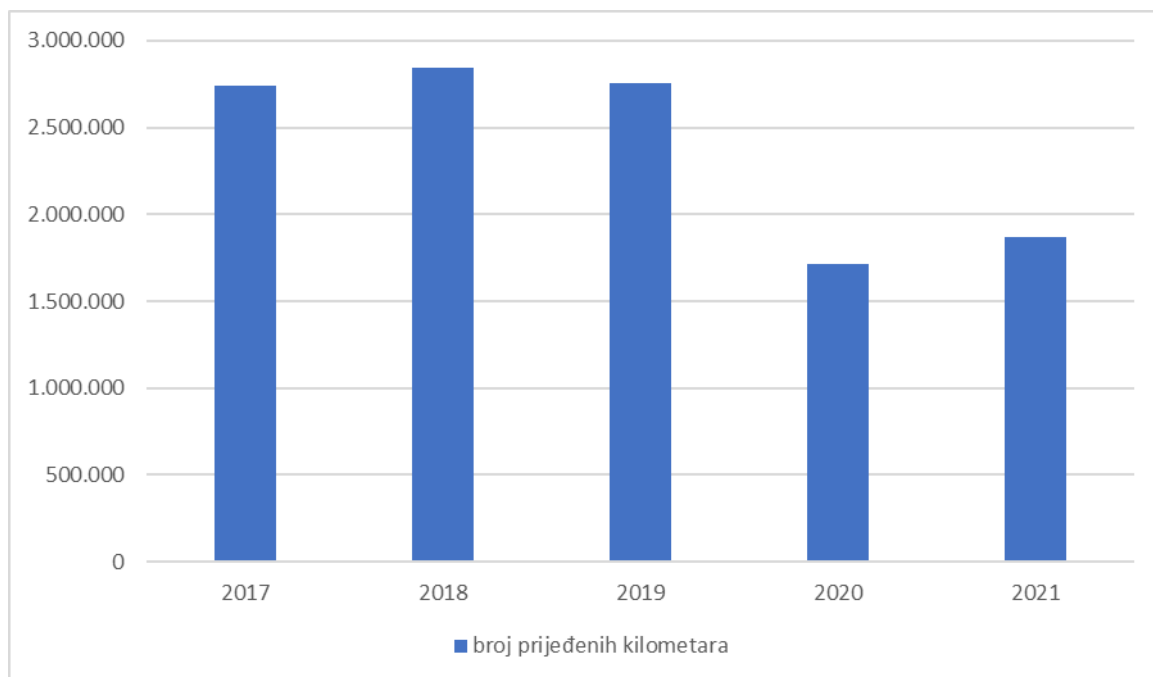
Idući pokazatelj ostvarenih rezultata je broj prijeđenih kilometara. Na tablici 8. prikazan je broj prijeđenih kilometara na gradskim linijama u Dubrovniku za razdoblje od 2017. do 2021. godine.

Tablica 8. Broj prijeđenih kilometara u gradskom linijskom putničkom prometu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine

GODINA	BROJ PRIJEĐENIH KILOMETARA [km]
2017.	2.738.533
2018.	2.842.210
2019.	2.758.582
2020.	1.715.049
2021.	1.869.929

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Kao i kod broja prevezenih putnika, najveće smanjenje broja prijeđenih kilometara je u 2020. godini, 37,83 % manje u odnosu na 2019. godinu. Razlog tomu je reduciran broj polazaka te znatno umanjena putnička potražnja zbog navedene pandemije. Na grafikonu 7. prikazana je usporedba broja prijeđenih kilometara u gradskom linijskom prometu u Dubrovniku za razdoblje od 2017. do 2021. godine.



Grafikon 7. Usporedba broja prijeđenih kilometara od 2017. do 2021. godine u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika

Izvor: autor prema tablici 8

Pregledom grafikona jasno je uočljivo da je broj prijeđenih kilometara znatno manji u godinama pandemije, kao što je i očekivano. U godinama prije pandemije broj godišnje prijeđenih kilometara je približno jednak.

5.3. ANALIZA ORGANIZACIJSKOG SUSTAVA

Organizacijom sustava poslovanja poželjno je racionalizirati troškove poduzeća. Održavanje linija javnog gradskog prijevoza za sobom vuče vrlo velike troškove, stoga optimizacija poslovanja predstavlja ključan faktor smanjenja troškova. Tvrtka „Libertas Dubrovnik“ optimalno raspolaže resursima. Zbog velike razlike u broju putnika za vrijeme turističke sezone u odnosu na period izvan sezone, tvrtka u ljetnim mjesecima za održavanje

linija koristi ljetni vozni red, sa većim brojem vozila i vozača nego u periodu izvan turističke sezone. Krajem turističke sezone u svrhu optimizacije troškova, broj polazaka, vozila i vozača se reducira prema zahtjevima pojedine linije. Broj vozila na gradskim linijama 2021. godine prikazan je na tablici 9.

Tablica 9. Broj vozila na gradskim linijama 2021. godine

LINIJA	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1B	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	3	3	3	3	4	5	5	5	5	4	3	3
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

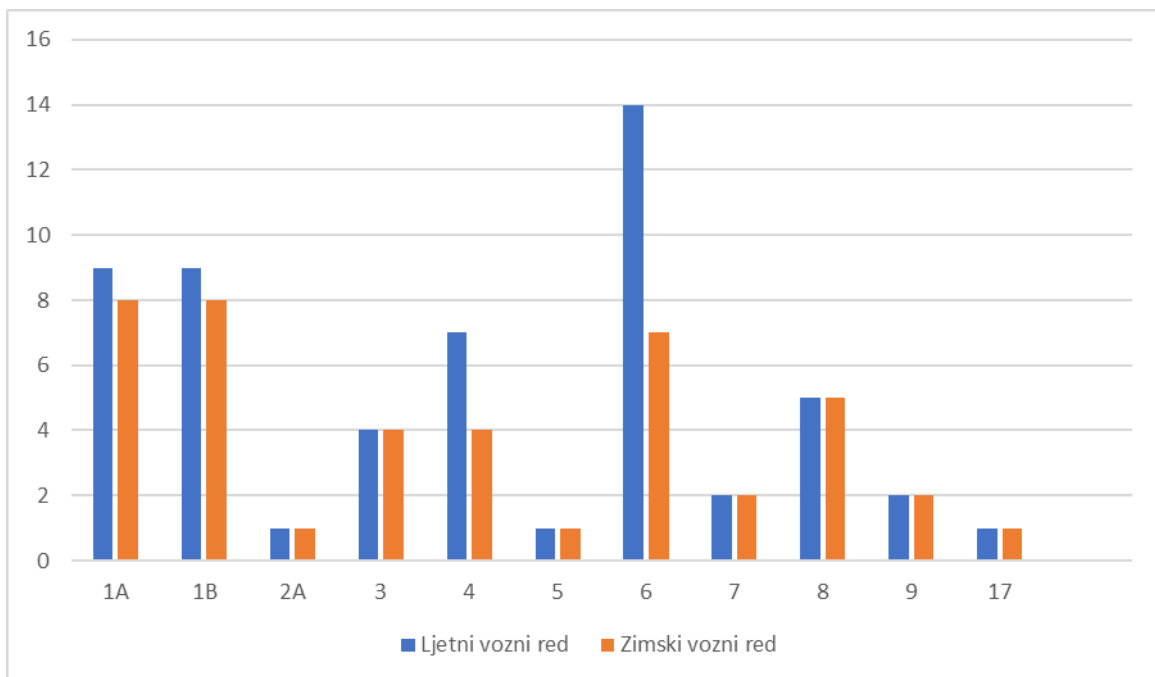
Na tablici 9. prikazani su brojevi vozila koji su korišteni 2021. godine za održavanje gradskih linija. Promjene u broju korištenih vozila primjećuju se na linijama 4 i 6 koje povezuju velik broj turističkih hotela sa centrom grada pa ih stoga turisti najviše koriste. Na ostalim linijama brojevi vozila koji se koriste u sezoni i izvan sezone su isti, no racionalizacija troškova postiže se smanjenim brojem polazaka. Tablica 10. prikazuje broj vozača na gradskim linijama.

Tablica 10. Broj vozača na gradskim linijama 2021. godine

	LJETNI VOZNI RED	ZIMSKI VOZNI RED
1A	9	8
1B	9	8
2A	1	1
3	4	4
4	7	4
5	1	1
6	14	7
7	2	2
8	5	5
9	2	2
17	1	1
UKUPNO	55	43

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Kao što se vidi na tablici 10. broj vozača na pojedinim linijama razlikuje se za vrijeme održavanja ljetnog voznog reda te zimskog voznog reda. Najveća razlika primjećuje se na liniji broj 6. Ukupan broj vozača na gradskim linijama u 2021. godini za ljetni vozni red iznosio je 55 vozača dnevno, a za zimski vozni red 43 vozača dnevno. Na grafikonu 8. prikazana je usporedba broja vozača po linijama.



Grafikon 8. Usporedba broja vozača na gradskim linijama

Izvor: autor prema tablici 10

Grafikon 8. prikazuje usporedbu broja vozača na gradskim linijama. Plavom bojom prikazan je broj vozača za vrijeme održavanja ljetnog voznog reda, a narančastom bojom broj vozača u zimskom voznom redu. Kao što je ranije navedeno, jasno se vidi da se broj vozača najviše razlikuje na liniji broj 6. Uzrok tomu je veći broj polazaka te veći broj vozila u obrtaju za vrijeme turističke sezone.

5.4. ANALIZA EKONOMSKOG SUSTAVA

Analiza ekonomskog sustava bazira se na ukupnim ostvarenim prihodima te ukupnim troškovima poduzeća. Cilj svakog poduzeća je minimalizirati troškove te maksimizirati prihode. Na tablici 11. prikazani su ukupni prihodi tvrtke „Libertas Dubrovnik“ za 2020. te 2021. godinu.

Tablica 11. Ukupni prihodi tvrtke „Libertas Dubrovnik“

PRIHOD	2020.godina	2021. godina
Prihod od prodaje	23.123.200,68	30.452.409,57
Prihod od prodaje - linije Grad	5.088.219,26	10.394.423,52
Prihod od prodaje - linije prigrad	2.224.372,64	3.142.806,77
Pretplatne karte	10.016.766,65	10.506.714,40
Autobusni kolodvor	711.170,71	1.104.648,97
Reklame	260.473,38	286.758,36
Škole	3.459.070,95	3.849.754,00
Izvanredne vožnje	120.766,00	247.540,00
Ostala prodaja	1.242.361,09	919.763,55
ŠUBVENCIJE UKUPNO	35.575.186,25	31.314.501,61
Subvencije Grad	18.193.004,38	18.230.981,20
Subvencije ostale općine	2.631.373,85	2.552.212,99
Općina Konavle	1.364.463,67	1.367.256,95
Općina Župa dubrovačka	582.057,47	583.249,05
Ostale općine	684.852,71	601.706,99
Ostale subvencije i potpore	14.750.808,02	10.531.307,42
Potpore za očuvanje radnih mjesta	8.264.992,26	7.086.539,01
Prihod od oslobođenja podmirivanja poreznih	2.487.448,38	0,00
Prihod od otpisa doprinosa za potporu HZZ za ORM	3.998.367,38	3.444.768,41
Obračun po osnovi dodjele bespovratnih sredstava iz EU	0,00	892.788,60
Zakupnine	402.103,18	328.988,34
Ostali prihodi	8.343.559,22	5.688.508,16
UKUPNO	67.444.049,33	68.677.196,28
Dobit/gubitak	75.386,10	117.709,85

Izvor: <https://www.libertasdubrovnik.hr/hr/2023>.

Na tablici 11. prikazani su prihodi tvrtke u 2020. i 2021. godini. Ukupni prihodi veći su u 2021. godini za 1,83% u odnosu na 2020. godinu. Velika razlika primjećuje se u prihodu od prodaje na gradskim linijama, koji je u 2021. godini veći za 104,28 % u odnosu na 2020. godinu. Na tablici 12. prikazani su ukupni rashodi tvrtke u 2020. i 2021. godini.

Tablica 12. Ukupni rashodi tvrtke „Libertas Dubrovnik“

RASHOD	2020.godina	2021. godina
Sirovine i materijal	807.702,00	838.405,43
Energija i mazivo	495.497,33	483.431,18
Nafta	6.929.670,02	9.073.685,44
Rezervni dijelovi	2.411.352,97	2.084.437,15
Otpis autoguma, odjeće i sitnog inv.	347.073,67	454.840,09
Prijevozne usluge i tel.troškovi	277.432,78	271.778,72
Usluge održavanja	638.695,33	903.476,71
Zakupnine	334.708,17	308.449,17
Operativni leasing	5.639.168,70	7.026.141,18
Troškovi promidžbe	12.800,00	32.533,36
Naknada za autoceste kod registracije	270.186,20	287.042,20
Ostali troškovi usluga	1.221.399,59	1.152.538,49
Amortizacija	5.027.096,42	6.377.345,74
Ukalkulirani mat. tr.zaposlenih i sud. sporovi	3.638.591,94	3.490.049,00
Naknade troškova zaposlenih	1.353.825,98	1.977.753,89
Reprezentacija	4.393,85	21.589,58
Osiguranje	645.281,11	634.075,54
Doprinosi, renta, TZ,vodoprivredna	370.437,36	341.456,10
Bankarske usluge	584.272,68	192.786,08
Troškovi ostalih mat.prava zaposlenih	2.160.900,00	1.987.500,00
Ostali troškovi	238.902,84	107.042,32
Plaće	33.695.502,90	30.321.109,64
Kamate	219.008,10	134.374,05
Ostali rashodi	44.763,29	57.645,37
UKUPNO	67.368.663,23	68.559.486,43

Izvor: <https://www.libertasdubrovnik.hr/hr/2023>.

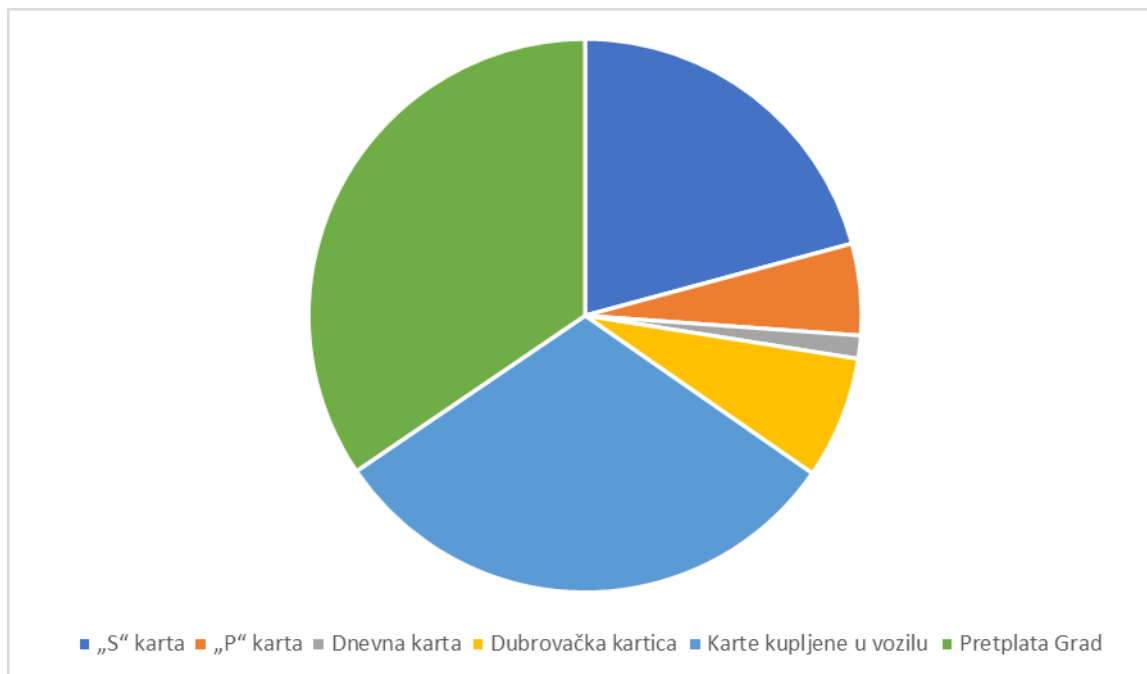
Ukupni rashodi 2021. godine za 1,77 % su veći nego što je slučaj u prethodnoj godini. Najznačajnija stavka u rashodima tvrtke su troškovi plaća koji iznose 30.321.109,64 kn u 2021. godini. 2021. godinu tvrtka je završila sa dobiti od 117.709,85 kn. Na tablici 13. prikazani su ukupni prihodi na gradskim linijama.

Tablica 13. Prihodi na gradskim linijama

Prihod od prodaje	2021. godina
„S“ karta	3.300.777,60 kn
„P“ karta	848.568,00 kn
Dnevna karta	214.056,00 kn
Dubrovačka kartica	1.135.799,52 kn
Karte kupljene u vozilu	4.895.222,40 kn
Pretplata Grad	5.474.527,60 kn
UKUPNO	15.868.951,12 kn

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Tablica 13. prikazuje ukupne prihode ostvarene na gradskim linijama u 2021. godini. Najveći dio prihoda ostvaren je od prodaje pretplatnih pokaza. Na grafikonu 9. prikazana je usporedba ostvarenih prihoda na gradskim linijama.



Grafikon 9. Usporedba ostvarenih prihoda na gradskim linijama u Dubrovniku

Izvor: autor prema tablici 13

Analizom grafikona 9. jasno se uočava da najveći dio prihoda na gradskim linijama dolazi od pretplatnih pokaza, a najmanji dio prihoda od dnevnih karata.

6. ANALIZA JAVNOG PRIGRADSKOG PRIJEVOZA PUTNIKA NA PODRUČJU GRADA DUBROVNIKA

Analizom postojećeg sustava javnog prigradskog prijevoza putnika utvrđuje se detaljno stanje i način funkcioniranja javnog prigradskog prijevoza putnika u gradu Dubrovniku. Kao što je ranije navedeno, analiza se provodi u cilju usporedbe ostvarenih prijevoznih učinaka u gradskom i prigradskom javnom linijskom prijevozu na području grada Dubrovnika.

6.1. ANALIZA TEHNIČKOG SUSTAVA

Tehnički sustav u javnom cestovnom putničkom linijskom prometu sastoji se od tri komponente. Prijevozna sredstva te prometna infrastruktura predstavljaju osnovu za odvijanje cestovnog putničkog prometa. Kod linijskog prijevoza vrlo bitna komponenta je i informacijski sustav koji predstavlja komunikaciju izvršitelja prijevoza sa korisnicima prijevozne usluge.

6.1.1. ANALIZA PRIJEVOZNIH SREDSTAVA

Broj vozila prigradskog tipa koje posjeduje tvrtka Libertas Dubrovnik iznosi 56 vozila. Najveći dio prigradskih vozila su autobusi standardnog dvoosovinskog tipa. Također, tvrtka Libertas posjeduje i minibusse prigradskog tipa.

Kao što je ranije navedeno, vozni park Libertasa u najvećem dijelu sastoji se od vozila njemačkog proizvođača MAN. Shodno tome i najveći dio prigradskih vozila je također marke MAN. Osim MAN vozila, u prigradskom sektoru mogu se pronaći i vozila marke Iveco, Isuzu te Ford. Sva vozila koja tvrtka Libertas koristi u prigradskom prijevozu putnika imaju pogon na dizelsko gorivo. Na slici 27. prikazan je standardni prigradski autobus MAN Lion's Regio u vlasništvu tvrtke Libertas Dubrovnik.



Slika 27. Prigradski autobus MAN Lion's Regio

Izvor: <https://autobusi.org/2023>.

Autobus MAN Lion's Regio prikazan na slici 27. koristi se za obavljanje prigradskog putničkog linijskog prijevoza na širem području Dubrovnika. Prikazani autobus proizveden je 2016. godine te posjeduje motor snage 265 kW. Kapacitet prikazanog autobusa je 57 sjedećih mjesta i 18 stajaćih mjesta.

Popis vozila koja Libertas koristi za prijevoz putnika na prigradskom području prikazan je u tablici 14. U navedenoj tablici za svako vozilo prigradskog tipa prikazani su marka i tip vozila, godina proizvodnje te broj takvih vozila.

Tablica 14. Popis vozila prigradskog tipa tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Marka i tip vozila	Godina proizvodnje	Broj vozila
MAN SU 313	2004. god	2
MAN SU 313	2005. god	10
MAN SU 313	2007. god	3
MAN SL 263	2004. god	5
MAN SU 313 A72	2007. god	1
MAN LION'S CITY	2016. god	2
MAN LION'S REGIO	2016. god	2
ISUZU	2005. god	8
ISUZU	2007. god	3
ISUZU	2008. god	5
ISUZU	2015. god	4
FORD TRANSIT	2019. god	5
IVECO CROSSWAY	2020. god	5
FORD TRANZIT	2014. god	1
		UKUPNO: 56

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Analizom tablice 14. može se uvidjeti da je 45% vozila koja se koriste na gradskom području marke MAN, 36% vozila marke Isuzu, 10% vozila marke Ford te 9% Iveco vozila. Prosječna starost voznog parka tvrtke Libertas Dubrovnik je 12,8 godina.

6.1.2. ANALIZA PROMETNE INFRASTRUKTURE

Za obavljanje javnog cestovnog prijevoza putnika Libertas koristi postojeću cestovnu infrastrukturu Grada Dubrovnika. Većina prigradskih linija završnu točku ima na autobusnom kolodvoru u Dubrovniku. Autobusni kolodvor također predstavlja i polaznu stanice za sve međugradske linije iz Dubrovnika. Na slici 28. prikazan je autobusni kolodvor u Dubrovniku.



Slika 28. Autobusni kolodvor Dubrovnik

Izvor: <https://dubrovackidnevnik.net.hr/2023>.

Slika 28. prikazuje autobusni kolodvor u Dubrovniku. Kao što je ranije navedeno, autobusni kolodvor u Dubrovniku koristi se za linijska međugradska putnička putovanja te za prigradski i gradski javni linijski putnički prijevoz. Autobusni kolodvor u Dubrovniku ima 8 perona. Prva tri perona koriste se za međugradski promet, a preostali peroni za prigradski promet. Autobusni kolodvor u Dubrovniku nalazi se na vrlo dobroj poziciji, na jednom od ulaza u grad te u neposrednoj blizini Luke Gruž. Putnicima uz informativni i prodajni ured nudi garderobu, taksi stajalište, prodajni kiosk. U blizini kolodvora nalazi se i jedan od informativnih ureda Turističke zajednice Grada Dubrovnika.

Uz autobusni kolodvor u Dubrovniku, vrlo bitnu stanicu za javni cestovni putnički linijski prigradski promet predstavlja autobusni terminal u Cavtatu. Cavtat predstavlja administrativno sjedište općine Konavle te popularnu turističku destinaciju. Također, u neposrednoj blizini Cavtata nalazi se i Zračna luka Dubrovnik. Zbog navedenih karakteristika Cavtata, prigradska autobusna linija koja prometuje na relaciji Cavtat-Dubrovnik predstavlja prigradsku liniju sa najvećim brojem putnika, posebno za vrijeme ljetne turističke sezone. Na slikama 29. i 30. prikazan je autobusni terminal u Cavtatu.



Slika 29. Autobusni terminal u Cavtatu – 1

Izvor: autor



Slika 30. Autobusni terminal u Cavtatu – 2

Izvor: autor

Slike 29. i 30. prikazuju autobusni terminal u Cavtatu. Terminal se sastoji od ukupno 5 perona. Dva perona koriste se za iskrcaj i ukrcaj putnika u sustavu javnog putničkog linijskog prigradskog prometa. Preostali peroni koriste se za stajanje turističkih autobusa.

6.1.3. ANALIZA INFORMACIJSKOG SUSTAVA

U modernom sustavu javnog prijevoza pružanje pravovremenih i vremenski realnih informacija od ključne je važnosti za korisnike usluga javnog prijevoza. Točnost i dostupnost informacija podiže kvalitetu prijevozne usluge. Tvrтка „Libertas Dubrovnik“ informacije putnicima pruža na sljedeće načine:

1. Digitalni panoi na autobusnim stanicama
2. Informativni zaslone na vozilima (broj linije i odredište)
3. Web stranica
4. Mapa prigradskih linija i vozni red na svakoj autobusnoj stanici.

Na autobusnom kolodvoru Dubrovnik koji predstavlja polaznu stanicu za većinu prigradskih autobusnih linija informacije putnicima su vrlo lako dostupne. Na informacijskom šalteru putnici mogu saznati sve potrebne informacije o autobusnim linijama. Također, na autobusnom kolodvoru nalazi se i vozni red za sve linije koje obavlja tvrtka Libertas, prikazan na slici 31.



Slika 31. Vozni red na Autobusnom kolodvoru Dubrovnik

Izvor: autor

Slika 31. prikazuje vozni red izložen na autobusnom kolodvoru u Dubrovniku. Na prikazanom voznom redu nalaze se vremena polazaka za sve gradske i prigradske linije koje obavlja tvrtka Libertas.

Putnicima su dostupne i digitalne informacije u realnom vremenu. Na digitalnom panou prikazuju se podaci o dolascima prigradskih linija. Pravovremene informacije vrlo su bitne za korisnike javnog prigradskog prijevoza. Navedeni digitalni pano prikazan je na slici 32.

DOLASCI LIBERTAS				Ažurirano prije 1 min		17:52
Dolazak	Linija	Prijevoznik	Realizirano	Reg. št.	Peron	
07.05.2023. 17:00	DUBROVNIK- SREBRENO	LIB	17:00	DU372EM		
07.05.2023. 17:15	DUBROVNIK- CAVTAT	LIB	17:15	DU205LD		
07.05.2023. 18:00	DUBROVNIK - PLAT	LIB	18:00	DU337EM		
07.05.2023. 18:00	DUBROVNIK- CAVTAT	LIB	18:00	DU337EM		
07.05.2023. 18:30	DUBROVNIK- SLANO	LIB	18:30	DU337EM		
07.05.2023. 18:30	DUBROVNIK- SREBRENO	LIB	18:30	DU337EM		
07.05.2023. 19:00	DUBROVNIK- CAVTAT	LIB	-	-		
07.05.2023. 19:15	DUBROVNIK - PLAT	LIB	-	-		
07.05.2023. 20:15	DUBROVNIK- SREBRENO	LIB	-	-		
07.05.2023. 20:15	DUBROVNIK- CAVTAT	LIB	-	-		
07.05.2023. 20:15	DUBROVNIK - PLAT	LIB	-	-		
07.05.2023. 20:30	DUBROVNIK-STON	LIB	-	-		
07.05.2023. 20:45	DUBROVNIK- CAVTAT	LIB	-	-		
	DUBROVNIK- SLANO	LIB	-	-		

Slika 32. Informativni digitalni pano na Autobusnom kolodvoru Dubrovnik

Izvor: autor

Slika 32. prikazuje informativni digitalni pano na autobusnom kolodvoru Dubrovnik. Na prikazanom digitalnom panou putnicima se daju informacije o prigradskim linijama u realnom vremenu. Informacije prikazane putnicima su: planirano vrijeme dolaska na autobusni kolodvor, relacija linije, prijevoznik koji obavlja liniju, realizirano vrijeme dolaska na autobusni kolodvor te registarska oznaka vozila koje obavlja prijevoz.

Na nekim autobusnim stanicama javnog prigradskog prijevoza nalaze se i digitalni panoi koji prikazuju broj linije i vrijeme dolaska slijedećeg autobusa, prikazano na slici 24. Također, kao i kod autobusa u sustavu gradskog prijevoza putnika, i na autobusima prigradskog prijevoza putnika nalaze se informativni zaslone prikazani na slici 25.

Informacijski sustav prigradskog prijevoza putnika na prihvatljivoj je razini. Putnici imaju dovoljno dostupnih informacija za planiranje putovanja. Kao moguće poboljšanje informacijskog sustava predlaže se postavljanje digitalnih panoa na sve autobusne stanice u sustavu javnog prigradskog putničkog linijskog prijevoza.

6.2. ANALIZA TEHNOLOŠKOG SUSTAVA

Tehnološki sustav spada među najvažnije elemente prijevoza putnika u cestovnom linijskom prijevozu putnika i odnosi se na statičke elemente linije kao što: su linija, trasa, stajališta i terminali. Zatim dinamički elementi prometne usluge na liniji kao što su: broj vozila, vrijeme obrta, interval i frekvencija vožnje, prijevozna sposobnost linije i brzine vožnje. Tehnološke značajke autobusa su također uključene u analizu.³⁹

6.2.1. ANALIZA U FAZI PRIPREME PRIJEVOZNOG PROCESA

U fazi pripreme prijevoznog procesa potrebno je konstruirati rutu autobusne linije sa pripadajućim autobusnim stajalištima na kojima se vrši iskrcaj te ukrcaj putnika. Optimalan raspored autobusnih stajališta na trasi rezultira optimalnim vremenom obrta pojedine linije. Kada je mreža autobusnih linija optimalno konstruirana potrebno je odabrati odgovarajuće vozilo za obavljanje prijevozne usluge. Na temelju putničke potražnje na određenim linijama prigradskog prometa odabire se vozilo odgovarajućeg kapaciteta. U 4. poglavlju navedeni su tipovi i kategorije autobusa. U javnom prigradskom putničkom linijskom prometu na širem području grada Dubrovnika na jednoj liniji sa najvećom putničkom potražnjom prometuje zglobni autobus, na liniji broj 10 Cavtat-Dubrovnik. Uporabom zglobnog autobusa tvrtka Libertas zadovoljava putničku potražnju na najfrekventnijoj prigradskoj liniji te znatno umanjuje troškove održavanja linije. U slučaju da se ne koriste zglobni autobusi na liniji broj 10, postojala bi potreba za većim brojem vozila u obrtu te samim time i većim brojem vozača što dovodi do dodatnih troškova održavanja linije.

Nakon odabira prijevoznog sredstva za održavanje linije potrebno je odabrati vozače. Vozači se pretežito odabiru prema stečenom iskustvu. Primjerice, na liniji gdje prometuje zglobni autobus poželjno je staviti vozače sa većim iskustvom. Odabranom vozaču potrebno je dodijeliti radni nalog sa pripadajućim radnim zadacima, kao što su mjesto i vrijeme preuzimanja smjene, vremena polazaka koje izvršava na zadanoj liniji, vrijeme predaje smjene.

Svako vozilo prije odlaska na radne zadatke mora biti tehnički ispravno i čisto kako bi putnicima bio omogućen siguran i udoban prijevoz. Tvrtka „Libertas Dubrovnik“ u svom

³⁹ Rajsman M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

sjedištu posjeduje parking za autobuse, praonicu za autobuse, stanicu za tehnički pregled, crpku za gorivo te uredske prostore. Unatoč tome, sva priprema vozila za rad obavlja se u sjedištu tvrtke. Nakon završetka dnevnih obrta vozila odlaze u sjedište tvrtke na pregled i pripremu za iduće radne zadatke. Pri dolasku u tvrtku vozilo preuzima garažni vozač koji odvozi vozilo do crpke za gorivo. Nakon toga, obavlja se dnevni tehnički pregled vozila te se po potrebi poduzimaju određene radnje. Unutarnje čišćenje vozila obavlja se svakodnevno, a vanjsko pranje po potrebi. Preventivno održavanje vozila također se obavlja u prostorima tvrtke.

6.2.2. ANALIZA U FAZI IZVRŠENJA PRIJEVOZNOG PROCESA

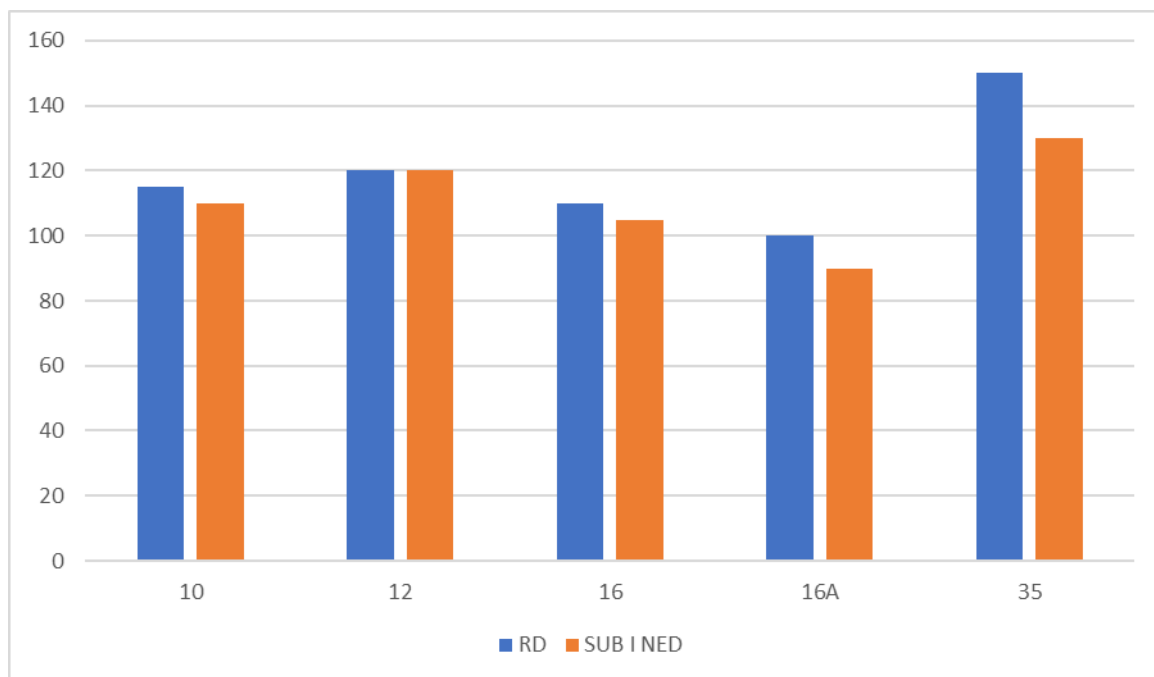
Analiza u fazi izvršenja prijevoznog procesa napravljena je na temelju vremena obrta, intervala polazaka vozila te frekvencije vozila. Na tablici 15. prikazano je vrijeme obrta radnim danom te vrijeme obrta vikendom za 5 prigradskih linija.

Tablica 15. Vrijeme obrta u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnika

LINIJA	VRIJEME OBRTA (RD)	VRIJEME OBRTA (SUB I NED)
10	115 min	110 min
12	120 min	120 min
16	110 min	105 min
16A	100 min	90 min
35	150 min	130 min

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Na tablici 15. jasno je vidljivo da najveće vrijeme obrta ima linija broj 35, a najmanje linija broj 16A. Prosječno vrijeme obrta na prigradskim linijama radnim danom iznosi 119 min. Vrijeme obrta veće je tokom radnog dana nego vikendom, osim na liniji 12 gdje je obrtno vrijeme jednako za radni dan i vikend. Na grafikonu 10. plavom bojom prikazano je vrijeme obrta linije tokom radnog dana, a narančastom bojom vrijeme obrta linije vikendom.



Grafikon 10. Usporedba vremena obrta u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnika za režime održavanja polazaka tokom radnog tjedna te vikendom

Izvor: autor prema tablici 15

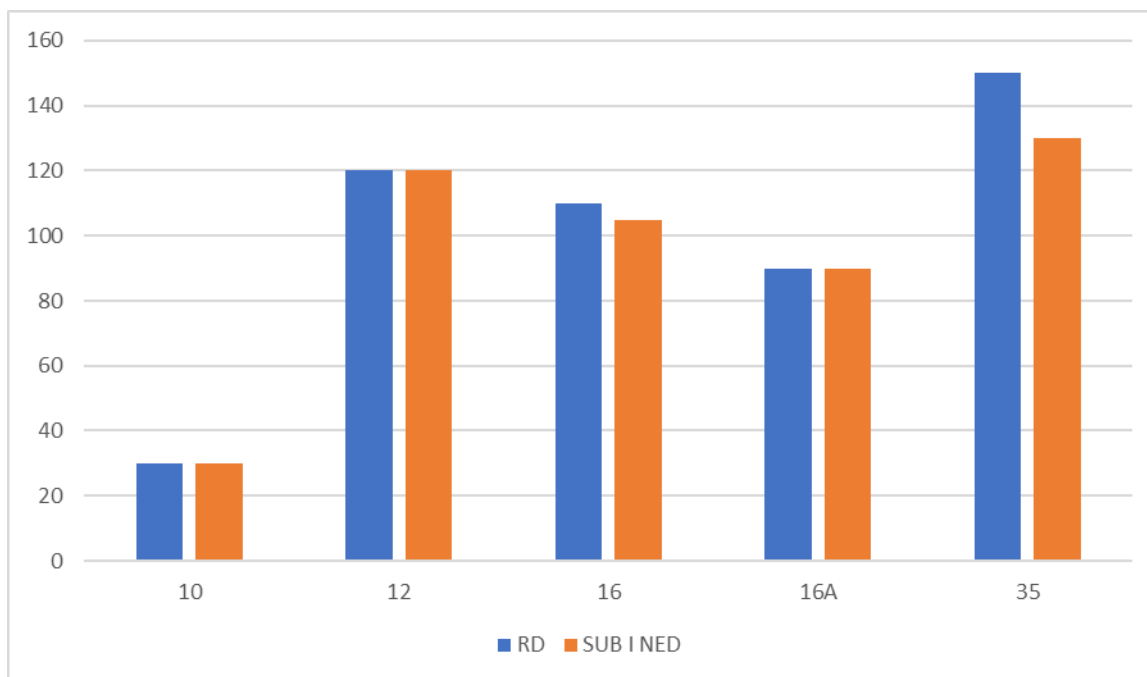
Na grafikonu 10. prikazana je usporedba vremena obrta na prigradskim linijama grada Dubrovnika. Analizom grafikona može se uvidjeti da najmanje vrijeme obrta imaju linije 16 i 16A. Vidljivo je da najveće vrijeme obrta ima linija broj 35.

Interval je vremenski razmak između dvaju uzastopnih vozila na liniji javnog prigradskog prijevoza. Na tablici 16. prikazani su intervali na linijama javnog prigradskog prijevoza u Dubrovniku, posebno za radne dane te za vikend.

Tablica 16. Intervali u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnika

LINIJA	INTERVAL (RD)	INTERVAL (SUB I NED)
10	30 min	30 min
12	120 min	120 min
16	110 min	105 min
16A	90 min	90 min
35	150 min	130 min

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“



Grafikon 11. Usporedba intervala u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnik za režime održavanja polazaka tokom radnog tjedna te vikendom

Izvor: autor prema tablici 16

Na grafikonu 11. prikazana je usporedba intervala na prigradskim linijama grada Dubrovnika. Plava boja predstavlja radni dan, a narančasta boja vikend. Na grafikonu vidljivo je da linije 16 i 35 imaju veći interval tokom radnog dana, te se može zaključiti da je na tim linijama manja učestalost vozila javnog prijevoza vikendom što dovodi do dužeg čekanja putnika na stanicama javnog prigradskog prijevoza. Ostale linije imaju jednake intervale tokom radnog tjedna te vikendom.

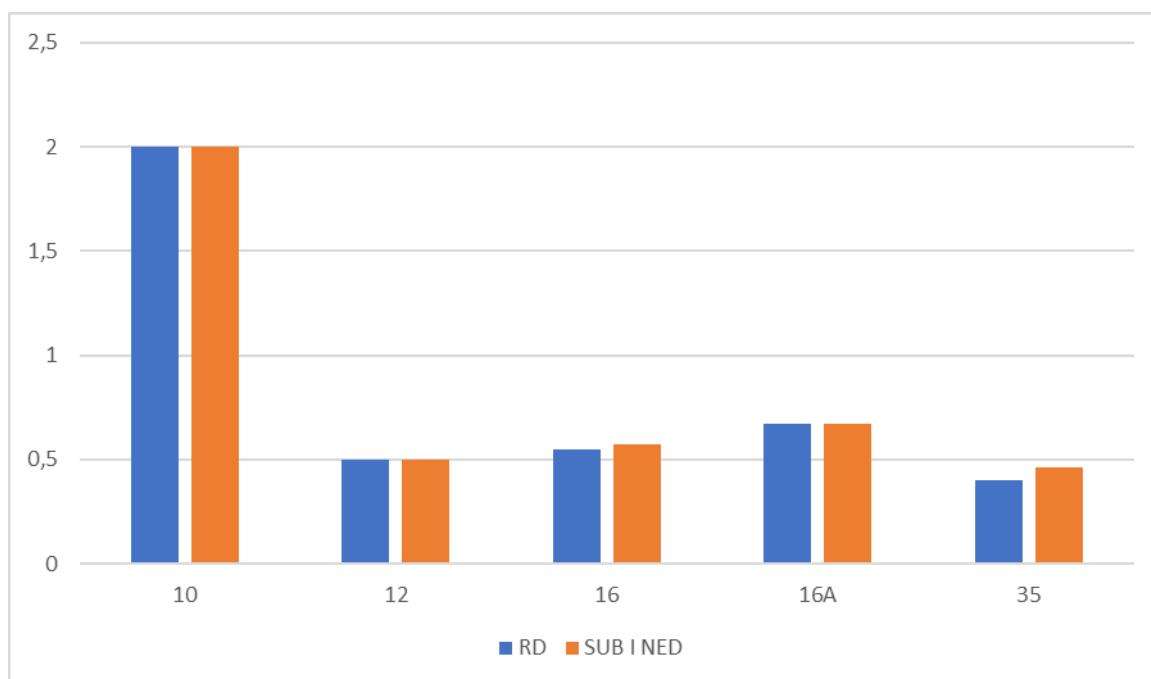
Frekvencija se definira kao ukupan broj vozila koja u jedinici vremena prođu kroz određenu točku linije. Na tablici 17. prikazane su frekvencije linija prigradskog prijevoza u Dubrovniku.

Tablica 17. Frekvencije u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnika

LINIJA	FREKVENCIJA (RD)	FREKVENCIJA (SUB I NED)
10	2 voz/h	2 voz/h
12	0,5 voz/h	0,5 voz/h
16	0,55 voz/h	0,57 voz/h
16A	0,67 voz/h	0,67 voz/h
35	0,4 voz/h	0,46 voz/h

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Tablica 17. prikazuje frekvencije linija u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnika. Analizom tablice jasno se uočava da najveću frekvenciju ima linija broj 10, a najmanju linija broj 35. Na grafikonu 12. prikazana je usporedba frekvencija radnim danom te frekvencija vikendom na linijama javnog prigradskog prijevoza u Dubrovniku.



Grafikon 12. Usporedba frekvencija u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnik za režime održavanja polazaka tokom radnog tjedna te vikendom

Izvor: autor prema tablici 17

Grafikon 12. prikazuje usporedbu frekvencija radnim danom te frekvencija vikendom na linijama javnog prigradskog prijevoza u Dubrovniku. Jasno se vidi da linija 10 ima najveću frekvenciju, koja je jednaka tokom radnog tjedna te vikendom.

6.2.3. ANALIZA U FAZI OKONČANJA PRIJEVOZNOG PROCESA

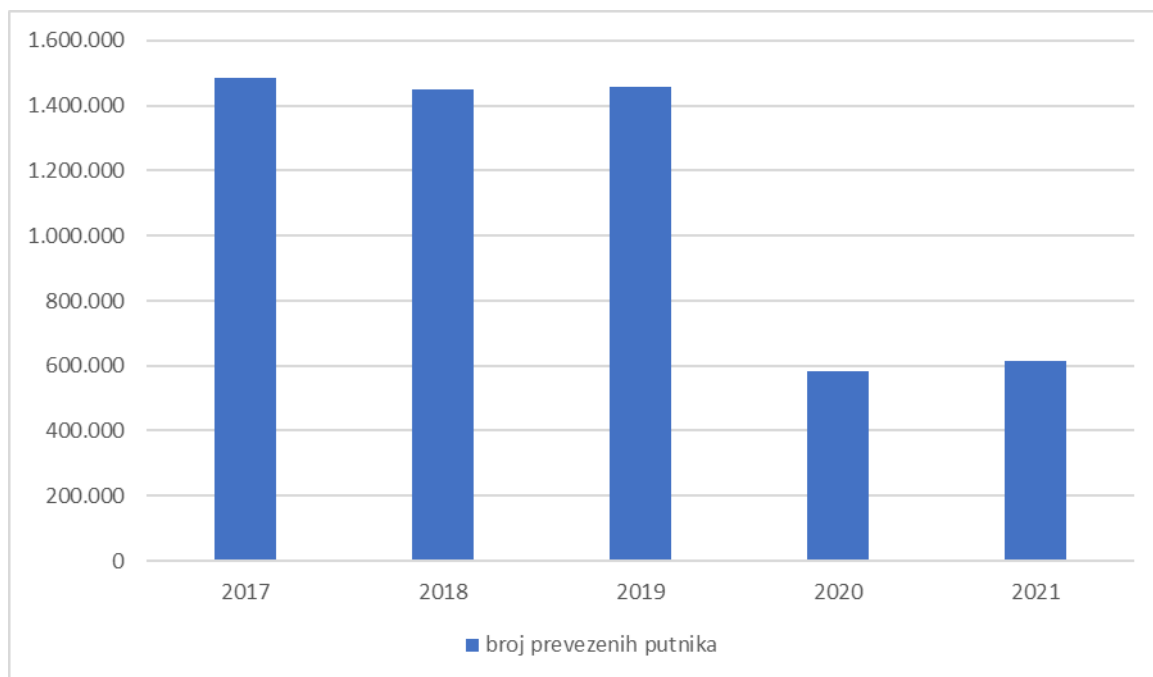
Kod analize u fazi okončanja prijevoznog procesa u obzir se uzimaju ostvareni rezultati. Kod javnog prigradskog putničkog linijskog prijevoza rezultate predstavljaju broj prevezenih putnika te broj ostvarenih kilometara. Na tablici 18. prikazani su brojevi prevezenih putnika za razdoblje od 2017. do 2021. godine.

Tablica 18. Broj prevezenih putnika u prigradskom linijskom putničkom prometu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine

GODINA	BROJ PREVEZENIH PUTNIKA [p]
2017.	1.485.222
2018.	1.450.568
2019.	1.456.644
2020.	582.782
2021.	615.519

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Analizom tablice 7. jasno se uočava da 2020. godine dolazi do značajnog pada broja prevezenih putnika, čak 60 % manje u odnosu na 2019. godinu. Glavni razlog smanjena broja prevezenih putnika je obustava javnog prijevoza putnika koja se primjenjivala od 22. ožujka 2020. godine zbog sprječavanja širenja bolesti COVID – 19. Javni prijevoz ponovno je uspostavljen 27. travnja po reduciranom voznom redu, prilagođenom smanjenoj potražnji broja korisnika te prema uputama Stožera civilne zaštite RH. Na grafikonu 13. prikazana je usporedba broja prevezenih putnika u javnom prigradskom linijskom prijevozu u Dubrovniku za razdoblje od 2017. do 2021. godine.



Grafikon 13. Usporedba broja prevezenih putnika od 2017. do 2021. godine u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnika

Izvor: autor prema tablici 18

Na grafikonu 13. jasno se vidi da je 2020. te 2021. godine značajno manji broj prevezenih putnika na linijama javnog prigradskog putničkog prijevoza na području grada Dubrovnika. Kao što je već navedeno, glavni uzrok tome je pandemija COVID – 19. Za vrijeme pandemije, turizam u Dubrovniku sveden je na minimum što je direktno utjecalo i na broj prevezenih putnika u javnom prigradskom linijskom putničkom prijevozu. Osim smanjenja turista, i domaće stanovništvo je u tim godinama minimalno koristilo usluge javnog prigradskog prijevoza.

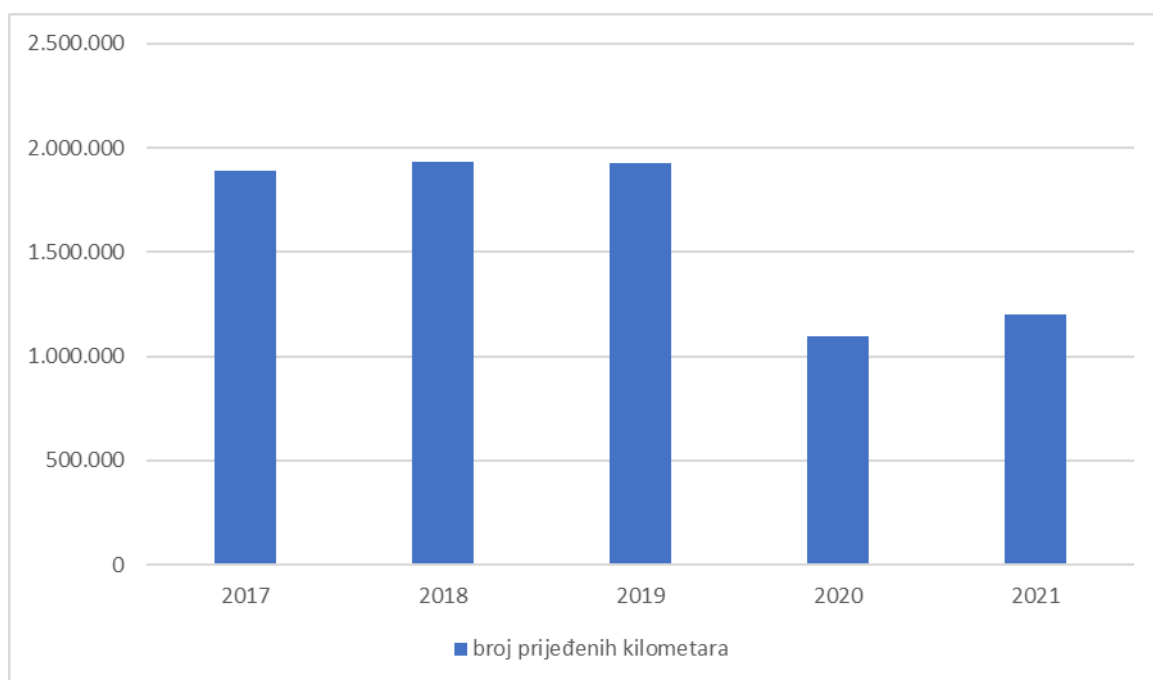
Idući pokazatelj ostvarenih rezultata je broj prijeđenih kilometara. Na tablici 19. prikazan je broj prijeđenih kilometara na prigradskim linijama u Dubrovniku za razdoblje od 2017. do 2021. godine.

Tablica 19. Broj prijeđenih kilometara u prigradskom linijskom putničkom prometu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine

GODINA	BROJ PRIJEĐENIH KILOMETARA [km]
2017.	1.890.995
2018.	1.931.936
2019.	1.928.269
2020.	1.098.721
2021.	1.202.430

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Kao i kod broja prevezenih putnika, najveće smanjenje broja prijeđenih kilometara je u 2020. godini, 43,02 % manje u odnosu na 2019. godinu. Razlog tomu je reduciran broj polazaka te znatno umanjena putnička potražnja zbog navedene pandemije. Na grafikonu 14. prikazana je usporedba broja prijeđenih kilometara u prigradskom linijskom prometu u Dubrovniku za razdoblje od 2017. do 2021. godine.



Grafikon 14. Usporedba broja prijeđenih kilometara od 2017. do 2021. godine u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnika

Izvor: autor prema tablici 19

Pregledom grafikona jasno je uočljivo da je broj prijeđenih kilometara znatno manji u godinama pandemije, kao što je i očekivano. U godinama prije pandemije broj godišnje prijeđenih kilometara je približno jednak.

6.3. ANALIZA ORGANIZACIJSKOG SUSTAVA

Organizacijom sustava poslovanja poželjno je racionalizirati troškove poduzeća. Održavanje linija javnog gradskog prijevoza za sobom vuče vrlo velike troškove, stoga optimizacija poslovanja predstavlja ključan faktor smanjenja troškova. Tvrtka „Libertas Dubrovnik“ optimalno raspolaže resursima. Zbog velike razlike u broju putnika za vrijeme turističke sezone u odnosu na period izvan sezone, tvrtka u ljetnim mjesecima za održavanje linija koristi ljetni vozni red, sa većim brojem vozila i vozača nego u periodu izvan turističke sezone. Krajem turističke sezone u svrhu optimizacije troškova, broj polazaka, vozila i vozača se reducira prema zahtjevima pojedine linije. Broj vozila na prigradskim linijama 2021. godine prikazan je na tablici 20.

Tablica 20. Broj vozila na prigradskim linijama 2021. godine

LINIJA	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
10	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

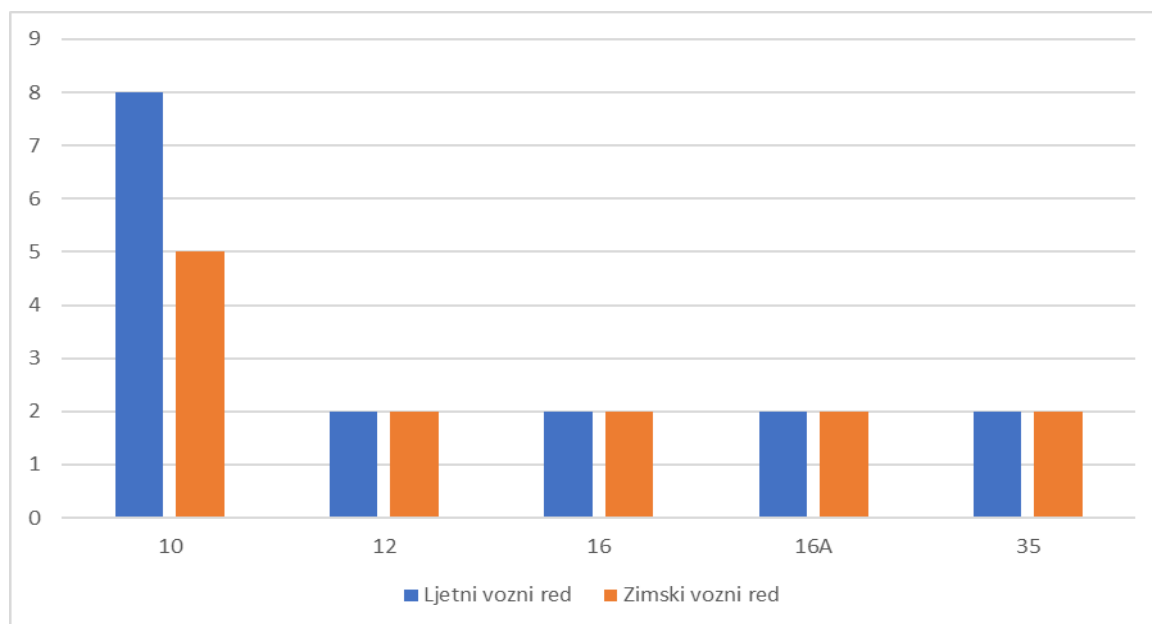
Na tablici 20. prikazani su brojevi vozila koji su korišteni 2021. godine za održavanje gradskih linija. Promjene u broju korištenih vozila primjećuju se na liniji broj 10 koja povezuje dvije turističke destinacije, Cavtat i Dubrovnik, stoga za vrijeme ljetnih mjeseci na toj liniji prometuje veći broj vozila nego uobičajeno. Na ostalim linijama broj vozila koja se koriste u sezoni i izvan sezone je isti. Tablica 21. prikazuje broj vozača na prigradskim linijama.

Tablica 21. Broj vozača na prigradskim linijama 2021. godine

	LJETNI VOZNI RED	ZIMSKI VOZNI RED
10	8	5
12	2	2
16	2	2
16A	2	2
35	2	2
UKUPNO	16	13

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Kao što je vidljivo na tablici 21. broj vozača za vrijeme održavanja ljetnog i zimskog voznog reda razlikuje se jedino na liniji 10, kao što se razlikuje i broj autobusa na toj liniji za vrijeme turističke sezone. Ukupan broj vozača na prikazanim prigradskim linijama u 2021. godini za ljetni vozni red iznosio je 16 vozača dnevno, a za zimski vozni red 13 vozača dnevno. Na grafikonu 15. prikazana je usporedba broja vozača po linijama.



Grafikon 15. Usporedba broja vozača na prigradskim linijama

Izvor: autor prema tablici 21

Grafikon 15. prikazuje usporedbu broja vozača na prigradskim linijama. Plavom bojom prikazan je broj vozača za vrijeme održavanja ljetnog voznog reda, a narančastom bojom broj vozača za vrijeme održavanja zimskog voznog reda. Kao što je ranije navedeno, jasno je vidljivo da se broj vozača razlikuje na liniji broj 10, dok je na ostalim linijama jednak broj vozača tokom cijele godine.

6.4. ANALIZA EKONOMSKOG SUSTAVA

Analiza ekonomskog sustava bazira se na ukupnim ostvarenim prihodima te ukupnim troškovima poduzeća. Cilj svakog poduzeća je minimalizirati troškove te maksimizirati prihode. U petom poglavlju na tablici 11. prikazani su ukupni prihodi tvrtke „Libertas Dubrovnik“ za 2020. te 2021. godinu. Ukupni prihodi tvrtke u 2021. godini veći su za 1,83 % u odnosu na 2020. godinu.

Ukupni rashodi tvrtke za 2020. i 2021. godinu prikazani su na tablici 12. u petom poglavlju. 2021. godine ukupni rashodi tvrtke veći su za 1,77 % u odnosu na prethodnu godinu. Najznačajnija stavka u rashodima tvrtke su troškovi plaća koji iznose 30.321.109,64 kn u 2021. godini. Tvrtka je 2021. godinu zaključila sa dobiti od 117.709,85 kn.

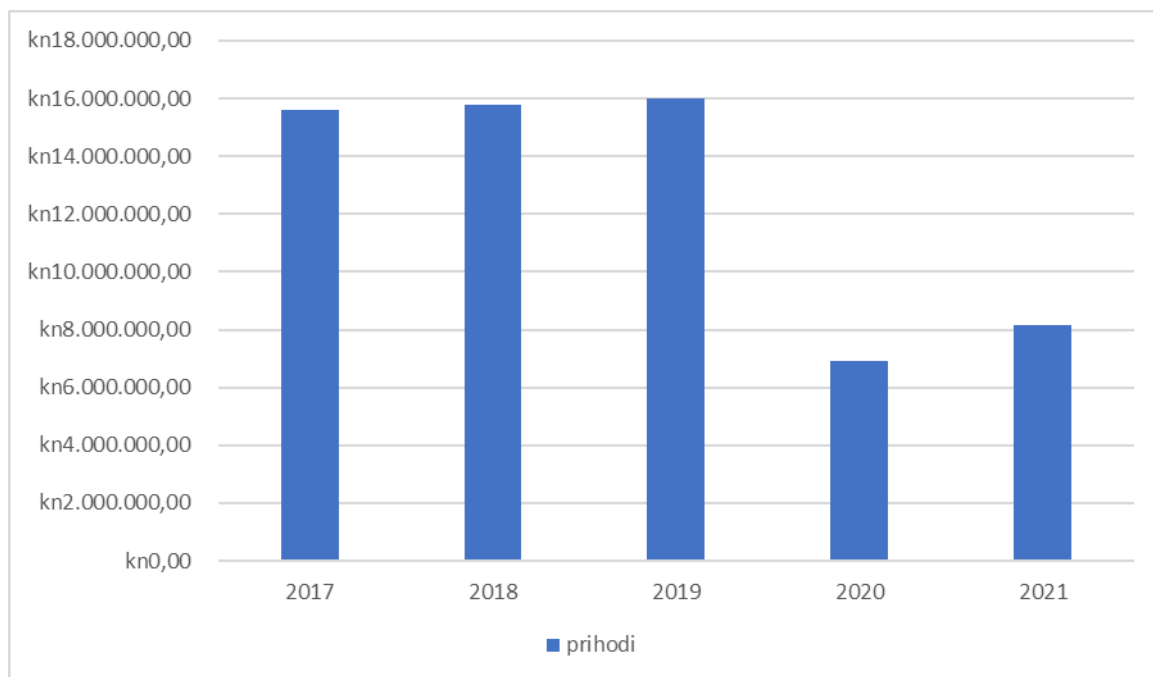
Prihod od prodaje na prigradskim linijama u 2021. godini povećan je za 1.262.061,73 kuna odnosu na 2020. godinu. Ukupni prihod na prigradskim linijama 2021. godine iznosi 8.174.993,57 kuna. Na tablici 22. prikazani su ukupni prihodi na prigradskim linijama od 2017. godine do 2021. godine.

Tablica 22. Prihodi na prigradskim linijama

Godina	Prihod na prigradskim linijama
2017.	15.595.786,25 kn
2018.	15.772.787,61 kn
2019.	16.010.591,84 kn
2020.	6.912.931,84 kn
2021.	8.174.993,57 kn

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Na tablici 22. prikazani su ukupni godišnji prihodi na prigradskim linijama za razdoblje od 2017. do 2021. godine. Analizom tablice jasno se uočava da 2020. godine dolazi do značajnog pada prihoda, čak 56,83 % manje u odnosu na 2019. godinu. Uzrok tome je obustava javnog prijevoza putnika za vrijeme pandemije. Najveći prihodi ostvareni su 2019. godine. Na grafikonu 16. prikazana je usporedba ostvarenih prihoda za razdoblje od 2017. do 2021. godine.



Grafikon 16. Usporedba ostvarenih prihoda na prigradskim linijama u Dubrovniku

Izvor: autor prema tablici 22

Na grafikonu 16. jasno je vidljivo da su ostvareni prihodi značajno manji za vrijeme pandemije u odnosu na prethodna razdoblja. Kao što se vidi, najveći prihodi ostvareni su 2019. godine. Može se očekivati da će prihodi u narednim godinama ići uzlaznom putanjom.

7. USPOREDBA OSTVARENIH UČINAKA JAVNOG GRADSKOG I PRIGRADSKOG LINIJSKOG PUTNIČKOG PRIJEVOZA U GRADU DUBROVNIKU

Usporedbom ostvarenih učinaka u javnom gradskom i prigradskom linijskom putničkom prijevozu na području grada Dubrovnika analizirati će se broj prevezenih putnika, broj prijeđenih kilometara i ekonomski rezultati, te dati uvid na profitabilniji tip javnog linijskog putničkog prijevoza.

7.1. USPOREDBA PUTNIČKE POTRAŽNJE U GRADSKOM I PRIGRADSKOM LINIJSKOM PROMETU

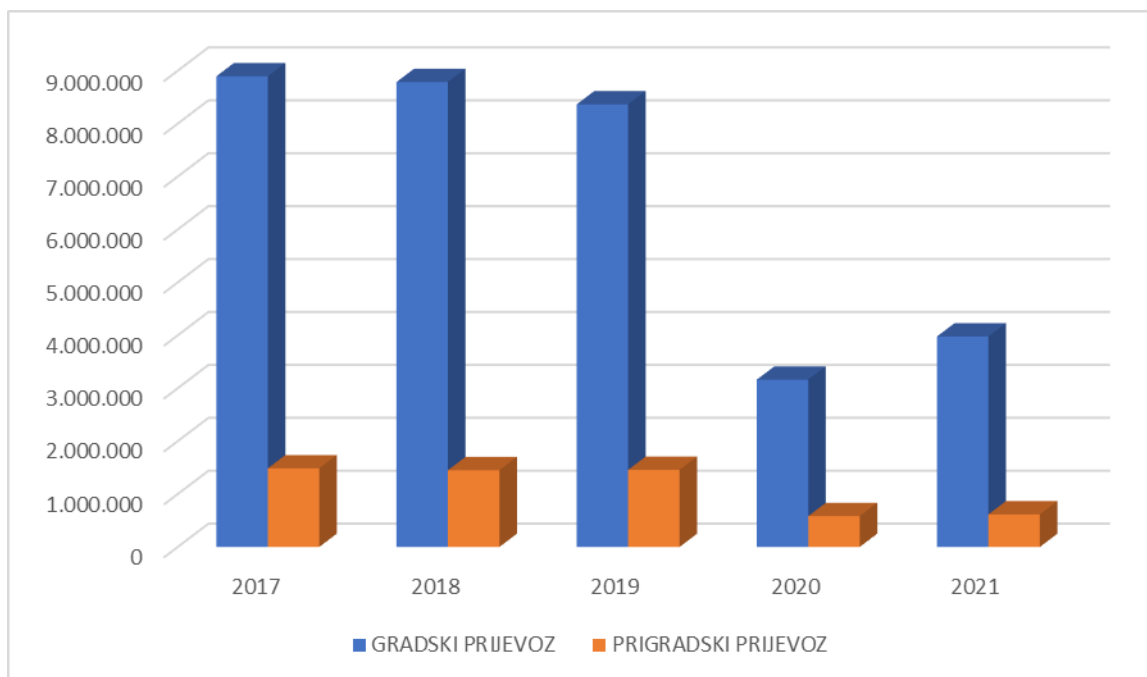
Broj prevezenih putnika u javnom gradskom i javnom prigradskom linijskom putničkom prijevozu na području grada Dubrovnika za razdoblje od 2017. do 2021. godine prikazan je na tablici 23.

Tablica 23. Broj prevezenih putnika u gradskom i prigradskom linijskom putničkom prijevozu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine

GODINA	BROJ PREVEZENIH PUTNIKA [p] GRADSKI PRIJEVOZ	BROJ PREVEZENIH PUTNIKA [p] PRIGRADSKI PRIJEVOZ
2017.	8.894.434	1.485.222
2018.	8.786.338	1.450.568
2019.	8.363.286	1.456.644
2020.	3.161.846	582.782
2021.	3.977.646	615.519

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Analizom tablice 23. jasno se uočava da je broj prevezenih putnika višestruko veći u sustavu javnog gradskog linijskog putničkog prijevoza u odnosu na javni prigradski linijski putnički prijevoz. 2017. godine putnička potražnja u gradskom prometu veća je 5,99 puta u odnosu na prigradski promet, 2018. godine 6,06 puta; 2019. godine 5,74; 2020. godine 5,43; a 2021. godine 6,46. Prosječna razlika putničke potražnje u gradskom prometu spram prigradskog prometa u periodu od 2017. do 2021. godine je 5,94. Grafički prikaz broja prevezenih putnika prikazan je na grafikonu 17.



Grafikon 17. Usporedba broja prevezenih putnika u gradskom i prigradskom prijevozu na području Dubrovnika

Izvor: autor prema tablici 23

Na grafikonu 17. jasno je vidljiva razlika u broju prevezenih putnika u sustavu javnog gradskog i prigradskog prijevoza na području Dubrovnika. Plavom bojom prikazan je broj prevezenih putnika u sustavu javnog gradskog prijevoza, a narančastom bojom broj prevezenih putnika u sustavu javnog prigradskog prijevoza.

7.2. USPOREDBA PRIJEĐENOG PUTA U GRADSKOM I PRIGRADSKOM LINIJSKOM PROMETU

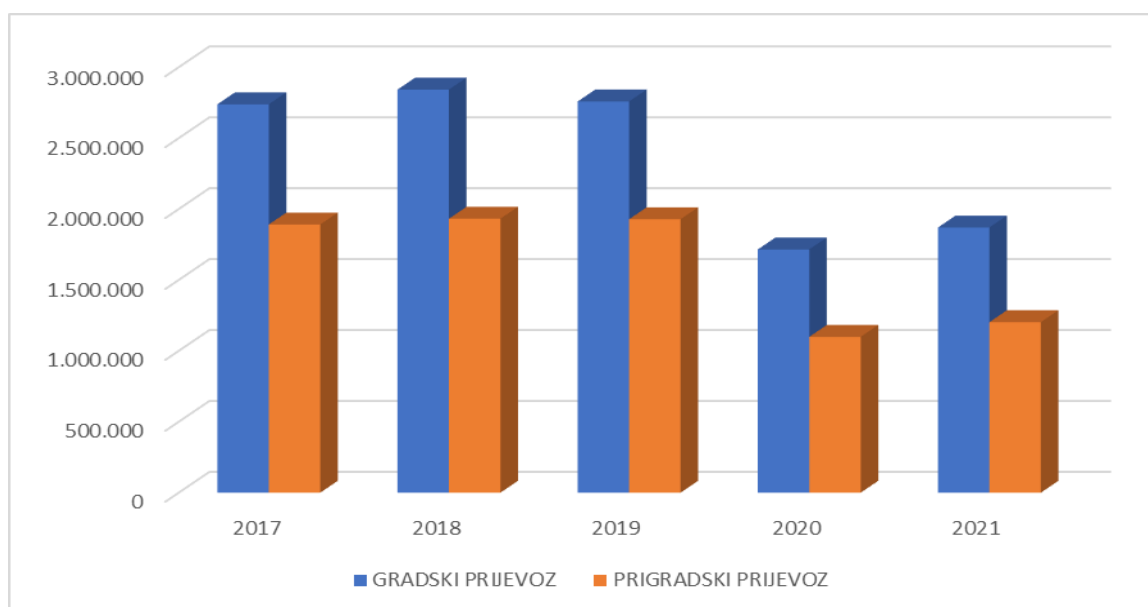
Broj prijeđenih kilometara u javnom gradskom i javnom prigradskom linijskom putničkom prijevozu na području grada Dubrovnika za razdoblje od 2017. do 2021. godine prikazan je na tablici 24.

Tablica 24. Broj prijeđenih kilometara u gradskom i prigradskom linijskom putničkom prijevozu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine

GODINA	BROJ PRIJEĐENIH KILOMETARA [km] GRADSKI PRIJEVOZ	BROJ PRIJEĐENIH KILOMETARA [km] PRIGRADSKI PRIJEVOZ
2017.	2.738.533	1.890.995
2018.	2.842.210	1.931.936
2019.	2.758.582	1.928.269
2020.	1.715.049	1.098.721
2021.	1.869.929	1.202.430

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Analizom tablice 24. uočava se da je broj prijeđenih kilometara u sustavu javnog gradskog linijskog putničkog prijevoza znatno veći u odnosu na javni prigradski linijski putnički prijevoz. Ipak, razlika u broju prijeđenih kilometara manja je nego razlika u broju prevezenih putnika. Analizom podataka može se zaključiti da se u sustavu javnog gradskog prijevoza preveze višestruko veći broj putnika uz ne toliko upečatljivu razliku u broju prijeđenih kilometara. Prijeđeni put 2017. godine u gradskom prometu veći je 1,45 puta u odnosu na prigradski promet; 2018. godine 1,47; 2019. godine 1,43; 2020. godine 1,56; 2021. godine 1,56. Prosječna razlika prijeđenog puta u gradskom prometu spram prigradskog prometa u periodu od 2017. do 2021. godine je 1,49. Grafički prikaz broja prijeđenih kilometara prikazan je na grafikonu 18.



Grafikon 18. Usporedba broja prijeđenih kilometara u gradskom i prigradskom prijevozu na području Dubrovnika

Izvor: autor prema tablici 24

Na grafikonu 18. vidljiva je razlika u broju prijeđenih kilometara u sustavu javnog gradskog i prigradskog prijevoza na području Dubrovnika. Plavom bojom prikazan je broj prijeđenih kilometara u sustavu javnog gradskog prijevoza, a narančastom bojom broj prijeđenih kilometara u sustavu javnog prigradskog prijevoza.

7.3. USPOREDBA OSTVARENIH EKONOMSKIH REZULTATA

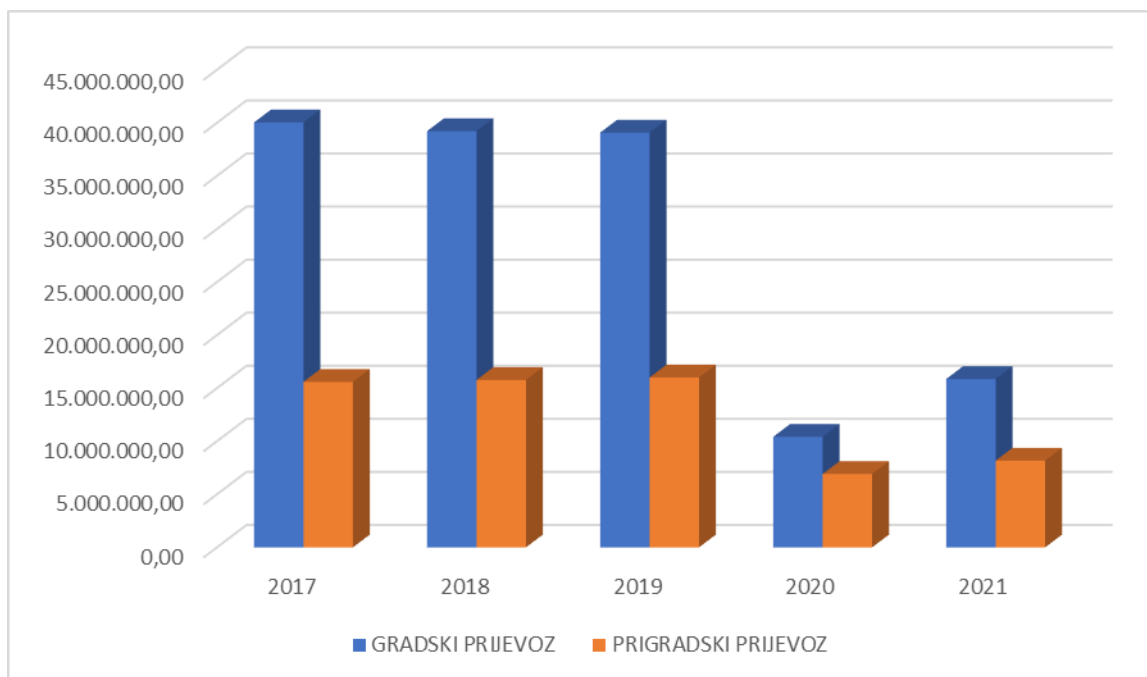
Ostvareni ekonomski rezultati u javnom gradskom i javnom prigradskom linijskom putničkom prijevozu na području grada Dubrovnika za razdoblje od 2017. do 2021. godine prikazani su na tablici 25.

Tablica 25. Ostvareni ekonomski rezultati u gradskom i prigradskom linijskom putničkom prijevozu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine

GODINA	OSTVARENI PRIHOD [kn] GRADSKI PRIJEVOZ	OSTVARENI PRIHOD [kn] PRIGRADSKI PRIJEVOZ
2017.	40.037.730,78	15.595.786,25
2018.	39.221.867,20	15.772.787,61
2019.	39.077.616,41	16.010.591,84
2020.	10.416.426,71	6.912.931,84
2021.	15.868.951,12	8.174.993,57

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Analizom tablice 25. može se uočiti da su ostvareni prihodi znatno veći u sustavu javnog gradskog linijskog putničkog prijevoza u odnosu na javni prigradski linijski putnički prijevoz. Najveći prihod ostvaren je 2017. godine u sustavu javnog gradskog prijevoza te iznosi 40.037.730,78 kn. Najmanji godišnji prihod zabilježen je u sustavu javnog prigradskog prijevoza 2020. godine te iznosi 6.912.931,84 kn. Kao što je očekivano, za vrijeme pandemije u 2020. i 2021. godini ostvareni su znatno manji prihodi nego u periodu prije pandemije. Grafički prikaz ostvarenih prihoda u razdoblju od 2017. do 2021. godine prikazan je na grafikonu 19.



Grafikon 19. Usporedba ostvarenih prihoda u gradskom i prigradskom prijevozu na području Dubrovnika

Izvor: autor prema tablici 25

Na grafikonu 19. vidljiva je razlika u ostvarenim prihodima u sustavu javnog gradskog i prigradskog prijevoza na području Dubrovnika. Plavom bojom prikazani su ostvareni prihodi u sustavu javnog gradskog prijevoza, a narančastom bojom ostvareni prihodi u sustavu javnog prigradskog prijevoza. Jasno je vidljivo da su ostvareni prihodi značajno veći u sustavu javnog gradskog prijevoza.

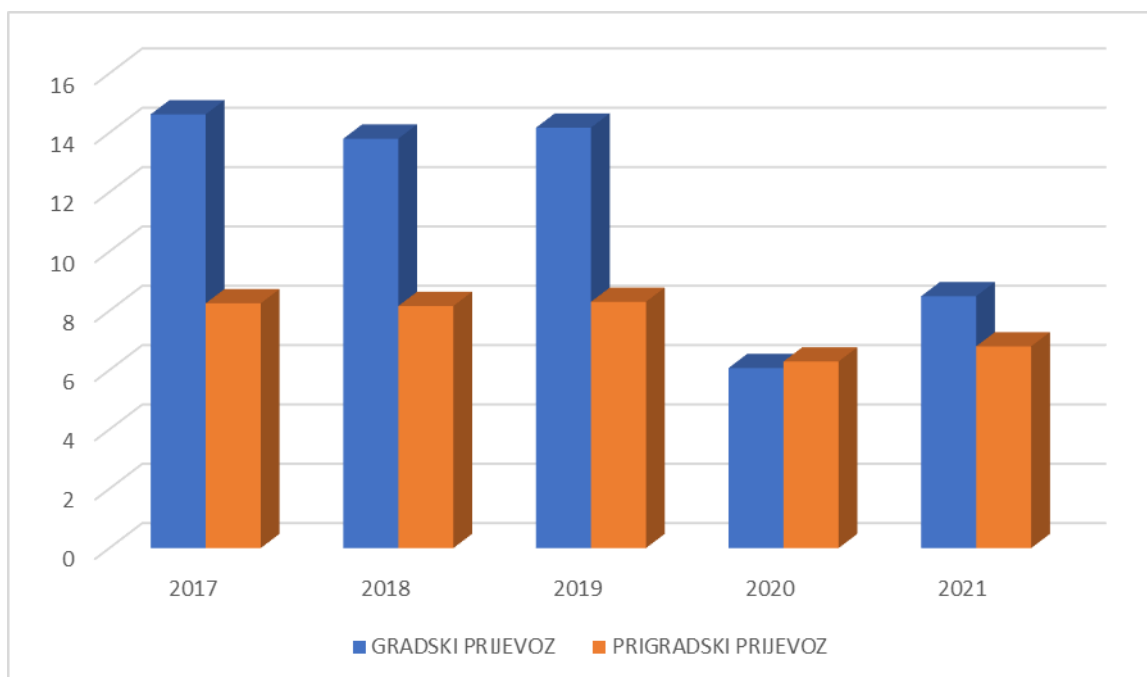
Ostvareni prihodi po prijeđenom kilometru prikazani su na tablici 26.

Tablica 26. Ostvareni prihodi po prijeđenom kilometru u gradskom i prigradskom linijskom putničkom prijevozu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine

GODINA	OSTVARENI PRIHOD PO PRIJEĐENOM KILOMETRU [kn/km] GRADSKI PRIJEVOZ	OSTVARENI PRIHOD PO PRIJEĐENOM KILOMETRU [kn/km] PRIGRADSKI PRIJEVOZ
2017.	14,62	8,25
2018.	13,80	8,16
2019.	14,17	8,30
2020.	6,07	6,29
2021.	8,49	6,80

Izvor: autor prema podacima tvrtke „Libertas Dubrovnik“

Analizom tablice 26. može se uočiti da su ostvareni prihodi po prijeđenom kilometru veći u sustavu javnog gradskog prijevoza putnika u odnosu na sustav javnog prigradskog prijevoza putnika. Iznimka je 2020. godina u kojoj su veći prihodi po prijeđenom kilometru ostvareni u sustavu javnog prigradskog prijevoza. Uzrok tome je pandemija koronavirusa te regulacije koje su se odnosile javni prijevoz putnika. Na grafikonu 20. prikazani su ostvareni prihodi po prijeđenom kilometru u javnom gradskom i prigradskom prijevozu putnika u Dubrovniku za razdoblje od 2017. do 2021. godine.



Grafikon 20. Usporedba ostvarenih prihoda po prijeđenom kilometru u gradskom i prigradskom prijevozu na području Dubrovnika

Izvor: autor prema tablici 26

Na grafikonu 20. vidljiva je razlika u ostvarenim prihodima po prijeđenom kilometru u sustavu javnog gradskog i prigradskog prijevoza putnika na području Dubrovnika. Plavom bojom prikazani su ostvareni prihodi po prijeđenom kilometru u sustavu javnog gradskog prijevoza, a narančastom bojom ostvareni prihodi po prijeđenom kilometru u sustavu javnog prigradskog prijevoza. Jasno je vidljivo da su veći ostvareni prihodi po prijeđenom kilometru u sustavu javnog gradskog prijevoza putnika, osim 2020. godine za vrijeme pandemije kada su uvedene posebne regulacije u javnom prijevozu putnika.

8. ZAKLJUČAK

U ovom radu detaljno je prikazan javni cestovni putnički linijski gradski i prigradski promet na području grada Dubrovnika. Analizirani su tehnički sustav, tehnološki sustav, organizacijski sustav te ekonomski sustav prijevoznice tvrtke „Libertas“ d.o.o. koja obavlja javni gradski i prigradski prijevoz putnika u Dubrovniku. Cilj rada je dati detaljan uvid u postojeće stanje i način funkcioniranja javnog gradskog i prigradskog prijevoza putnika na dubrovačkom području.

Proces organizacije linijskog prijevoza putnika predstavlja kompleksan proces koji započinje analizom putničke potražnje. Unatoč tome što Dubrovnik predstavlja svjetski poznatu turističku destinaciju koju svake godine posjeti veliki broj turista, najviše za vrijeme ljetnih mjeseci, tako se i putnička potražnja značajno razlikuje u zimskom i ljetnom periodu. Stoga, u organizaciji javnog prijevoza putnika tvrtka „Libertas“ prometuje u dva režima, odnosno po zimskom i ljetnom voznom redu. Također, putnička potražnja značajno se razlikuje i na dnevnoj bazi. Povećana putnička potražnja očekuje se u jutarnjem vršnom satu, kada ljudi odlaze na posao, te u popodnevnom vršnom satu kada se vraćaju sa posla. Sukladno toj potražnji potrebno je optimalno uskladiti polaske linija. Pri organizaciji javnog prijevoza putnika veliku važnost ima i optimalan odabir tipa autobusa, koji također uvelike ovisi o putničkoj potražnji.

Analiza tehničkog sustava odnosi se na analizu prijevoznih sredstava, prometne infrastrukture te informacijskog sustava. Prijevozna sredstva koja se koriste za obavljanje javnog gradskog i prigradskog prijevoza putnika na području Dubrovnika su zadovoljavajuća, prosječne starosti 12,8 godina. 85% vozila je od istog proizvođača, što pozitivno utječe na troškove održavanja i eksploatacije. Unatoč zadovoljavajućem stanju voznog parka, potrebno je održavati kontinuirano obnavljanje voznog parka kako bi sigurnost prijevoza putnika bila na što većem nivou. Cestovna infrastruktura na području grada ne zadovoljava prometnu potražnju za vrijeme turističke sezone. Dolazi do čestih zagušenja i velikih repova čekanja. Bitnu problematiku na području grada predstavlja iskrcaj putnika u centru grada. Gotovo sav iskrcaj putnika odvija se na platou Pile koji je često prekapacitiran i dolazi do zagušenja koja utječu na promet cijelog grada. Informacijski sustav Libertasa na prihvatljivoj je razini, ali i na tom području ima mjesta za uvesti poboljšanja. Kao optimalno poboljšanje informacijskog sustava predlaže se izrada mobilne aplikacije.

Tehnološki i organizacijski sustav tvrtke „Libertas“ je na optimalnoj razini. Tvrtka optimalno raspolaže resursima. Mreža autobusnih linija kvalitetno je konstruirana, da zadovolji putničke zahtjeve uz minimalizaciju troškova. Krajem turističke sezone u svrhu optimizacije troškova, broj polazaka, vozila i vozača se reducira prema zahtjevima pojedine linije. Također, i tipovi vozila na linijama su optimalno usklađeni sa putničkom potražnjom.

Analizom ostvarenih učinaka može se uočiti da je najveća putnička potražnja zabilježena 2017. godine u sustavu javnog gradskog prijevoza, te iznosi 8.894.434 prevezenih putnika. Najmanja putnička potražnja zabilježena je 2020. godine u sustavu prigradskog prijevoza, te iznosi 582.782 prevezenih putnika. Za promatrano razdoblje putnička potražnja u gradskom prometu u prosjeku je za 5,94 puta veća u odnosu na prigradski promet. Najveći godišnji prijeđeni put od 2.842.210 kilometara zabilježen je 2018. godine u gradskom prijevozu, a najmanji 2020. godine u prigradskom prijevozu te iznosi 1.098.721 kilometara. Za promatrano razdoblje prijeđeni put u gradskom prometu u prosjeku je za 1,49 puta veći u odnosu na prigradski promet.

Analizom ekonomskog sustava uočava se da najveće prihode tvrtka ostvaruje od gradskog prijevoza putnika. Najveći prihod ostvaren je 2017. godine u sustavu javnog gradskog prijevoza te iznosi 40.037.730,78 kn. Najmanji godišnji prihod zabilježen je u sustavu javnog prigradskog prijevoza 2020. godine te iznosi 6.912.931,84 kn. Kao što je očekivano, za vrijeme pandemije u 2020. i 2021. godini ostvareni su znatno manji prihodi nego u periodu prije pandemije. Također, i broj prevezenih putnika te prijeđenih kilometara značajno su veći u sustavu gradskog linijskog prijevoza putnika.

Rezultat analize javnog gradskog i prigradskog linijskog prijevoza putnika u Dubrovniku je detaljan uvid u trenutno stanje i način funkcioniranja javnog prijevoza putnika u navedenom gradu. Optimizaciju javnog linijskog prijevoza putnika moguće je u praksi provesti kroz datu analizu sustava. Za optimizaciju sustava javnog prijevoza potrebno je kontinuirano analizirati cijeli sustav, posebno putničku potražnju, te na temelju dobivenih rezultata donositi nove odluke o modernizaciji sustava. Modernizacijom i unapređenjem sustava javnog prijevoza putnika povećava se sigurnost putnika te kvaliteta transportne usluge, što u konačnici može dovesti do smanjenja broja osobnih automobila na prometnicama, te samim time do smanjenja zagušenja na mreži gradskih i prigradskih cesta.

LITERATURA

1. Brčić D., Ševrović M. : Logistika prijevoza putnika, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.
2. Brčić D., Šimunović L., Slavulj M.: Upravljanje prijevoznom potražnjom u gradovima, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.
3. Direktiva vijeća 96/53 EZ, Službeni list Europske unije 235/59 od 17. 9. 1996.
4. Malić, A.: Prijevozna potražnja u međumjesnom cestovnom putničkom linijskom prometu, Nakladna kuća „Dr.Feletar“, Zagreb
5. Republika Hrvatska. Pravilnik o obavljanju javnog linijskog prijevoza putnika u cestovnom prometu. Izdanje: 2323. Zagreb: Narodne novine; 2019.
6. Republika Hrvatska. Zakon o prijevozu u cestovnom prometu. Izdanje: 1732. Zagreb: Narodne novine; 2013.
7. Rajsman M.: Dinamičko iskorištenje prijevoznih kapaciteta u prigradskom putničkom cestovnom prometu, Suvremeni promet, 1999; vol 19(3-4): 297-303.
8. Rajsman M.: Mogućnosti racionalizacije poslovanja cestovnoga transportnog poduzeća, Promet, 1994; vol. 6(6): 161-167.
9. Rajsman M.: Osnove tehnologije prometa – Gradski promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.
10. Rajsman M.: Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.
11. Rajsman M.: Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.
12. Rajsman M.: Statično iskorištenje prijevoznih kapaciteta u prigradskom putničkom cestovnom prometu, Promet, 1993; vol 5(3-4): 93-99.
13. Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama (NN 85/16)
14. Zakon o prijevozu u cestovnom prometu Republike Hrvatske, NN broj 41/2018
15. Komercijalni prospekti proizvođača marke MAN, Auto Hrvatska d. d., Zagreb
16. <https://www.mercedes-benz-bus.com/>
17. <http://autobus.hr/>
18. <https://www.mantruckandbus.com/>
19. <http://www.orebic.com.hr/>
20. <https://www.libertasdubrovnik.hr/hr/>

21. <https://dulist.hr/>
22. <https://media.daimlertruck.com/>
23. <https://www.man.eu/>
24. <https://www.dubrovnik.hr/>
25. <https://dubrovacki.slobodnadalmacija.hr/dubrovnik>
26. <https://povezanahrvatska.eu/en/>
27. <https://autobusi.org/>
28. <https://dubrovackidnevnik.net.hr/>

POPIS SLIKA

Slika 1. Propusna moć prometnog traka za različite načine prijevoza	13
Slika 2. Prikaz udaljenosti koja se može preći s 1 litrom goriva pri 100% popunjenosti vozila	15
Slika 3. Autobusni terminal u Dubrovniku	17
Slika 4. Trase javnog gradskog putničkog prijevoza u Dubrovniku	18
Slika 5. Autobusno stajalište	19
Slika 6. Standardni dvoosovinski autobus za gradski promet – MAN Lion's City	25
Slika 7. Zglobni troosovinski autobus za gradski promet - MAN Lion's City 18.....	26
Slika 8. Autobus gradskog tipa - Mercedes-Benz Citaro	27
Slika 9. Autobus prigradskog tipa - Iveco Crossway	27
Slika 10. Autobus međugradskog tipa - Setra 515 HD	28
Slika 11. Različite konstrukcijske izvedbe MAN autobusa gradskog tipa	33
Slika 12. Prikaz zglobnog troosovinskog autobusa - Mercedes-Benz Citaro G	34
Slika 13. Konfiguracija sjedala u zglobnom autobusu	35
Slika 14. Prikaz standardnog autobusa - Mercedes-Benz Citaro	36
Slika 15. Konfiguracija sjedala u standardnom autobusu	36
Slika 16. Prikaz izvedbe putničkog prostora u autobusu za prigradski promet	39
Slika 17. Različite izvedbe prigradskog autobusa MAN Lion's Intercity	41
Slika 18. Konfiguracija sjedala u autobusu prigradskog tipa.....	42
Slika 19. Autobus prigradskog tipa - MAN Lion's Intercity	43
Slika 20. Zglobni autobus MAN Lion's City G.....	45
Slika 21. Plato Pile za vrijeme turističke sezone.....	47
Slika 22. Iskrcajna stanica na platou Pile	48
Slika 23. Ukrcajna stanica na platou Pile	48
Slika 24. Digitalni pano na autobusnoj stanici	50
Slika 25. Autobusi sa informativnim zaslonom	51
Slika 26. Sjedište tvrtke “Libertas Dubrovnik“	53
Slika 27. Prigradski autobus MAN Lion's Regio	67
Slika 28. Autobusni kolodvor Dubrovnik	69
Slika 29. Autobusni terminal u Cavtatu – 1	70
Slika 30. Autobusni terminal u Cavtatu – 2	70
Slika 31. Vozni red na Autobusnom kolodvoru Dubrovnik.....	72
Slika 32. Informativni digitalni pano na Autobusnom kolodvoru Dubrovnik	73

POPIS TABLICA

Tablica 1. Rangiranje značenja elemenata prijevozne usluge	30
Tablica 2. Tehnički podaci za autobuse gradskog tipa marke MAN modela Lion's City.....	37
Tablica 3. Popis vozila gradskog tipa tvrtke „Libertas Dubrovnik“	46
Tablica 4. Vrijeme obrta u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika	54
Tablica 5. Intervali u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika	55
Tablica 6. Frekvencije u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika.....	57
Tablica 7. Broj prevezenih putnika u gradskom linijskom putničkom prometu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine	58
Tablica 8. Broj prijeđenih kilometara u gradskom linijskom putničkom prometu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine	59
Tablica 9. Broj vozila na gradskim linijama 2021. godine	61
Tablica 10. Broj vozača na gradskim linijama 2021. godine	61
Tablica 11. Ukupni prihodi tvrtke „Libertas Dubrovnik“	63
Tablica 12. Ukupni rashodi tvrtke „Libertas Dubrovnik“	64
Tablica 13. Prihodi na gradskim linijama	64
Tablica 14. Popis vozila prigradskog tipa tvrtke „Libertas Dubrovnik“.....	68
Tablica 15. Vrijeme obrta u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnika.....	75
Tablica 16. Intervali u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnika.....	76
Tablica 17. Frekvencije u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnika	78
Tablica 18. Broj prevezenih putnika u prigradskom linijskom putničkom prometu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine	79
Tablica 19. Broj prijeđenih kilometara u prigradskom linijskom putničkom prometu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine	81
Tablica 20. Broj vozila na prigradskim linijama 2021. godine	82
Tablica 21. Broj vozača na prigradskim linijama 2021. godine.....	83
Tablica 22. Prihodi na prigradskim linijama	84
Tablica 23. Broj prevezenih putnika u gradskom i prigradskom linijskom putničkom prijevozu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine	86
Tablica 24. Broj prijeđenih kilometara u gradskom i prigradskom linijskom putničkom prijevozu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine	88
Tablica 25. Ostvareni ekonomski rezultati u gradskom i prigradskom linijskom putničkom prijevozu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine	89
Tablica 26. Ostvareni prihodi po prijeđenom kilometru u gradskom i prigradskom linijskom putničkom prijevozu grada Dubrovnika od 2017. do 2021. godine.....	90

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Prikaz rangiranja važnosti elemenata prijevozne usluge u gradskom putničkom prometu.....	32
Grafikon 2. Prikaz rangiranja važnosti elemenata prijevozne usluge u prigradskom putničkom prometu.....	40
Grafikon 3. Usporedba vremena obrta u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika za režime održavanja polazaka tokom radnog tjedna te vikendom	55
Grafikon 4. Usporedba intervala u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika za režime održavanja polazaka tokom radnog tjedna te vikendom	56
Grafikon 5. Usporedba frekvencija u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika za režime održavanja polazaka tokom radnog tjedna te vikendom	57
Grafikon 6. Usporedba broja prevezenih putnika od 2017. do 2021. godine u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika	59
Grafikon 7. Usporedba broja prijeđenih kilometara od 2017. do 2021. godine u gradskom linijskom prometu grada Dubrovnika	60
Grafikon 8. Usporedba broja vozača na gradskim linijama	62
Grafikon 9. Usporedba ostvarenih prihoda na gradskim linijama u Dubrovniku	65
Grafikon 10. Usporedba vremena obrta u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnika za režime održavanja polazaka tokom radnog tjedna te vikendom.....	76
Grafikon 11. Usporedba intervala u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnik za režime održavanja polazaka tokom radnog tjedna te vikendom	77
Grafikon 12. Usporedba frekvencija u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnik za režime održavanja polazaka tokom radnog tjedna te vikendom	78
Grafikon 13. Usporedba broja prevezenih putnika od 2017. do 2021. godine u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnika	80
Grafikon 14. Usporedba broja prijeđenih kilometara od 2017. do 2021. godine u prigradskom linijskom prometu grada Dubrovnika	81
Grafikon 15. Usporedba broja vozača na prigradskim linijama.....	83
Grafikon 16. Usporedba ostvarenih prihoda na prigradskim linijama u Dubrovniku.....	85
Grafikon 17. Usporedba broja prevezenih putnika u gradskom i prigradskom prijevozu na području Dubrovnika.....	87
Grafikon 18. Usporedba broja prijeđenih kilometara u gradskom i prigradskom prijevozu na području Dubrovnika.....	88
Grafikon 19. Usporedba ostvarenih prihoda u gradskom i prigradskom prijevozu na području Dubrovnika.....	90
Grafikon 20. Usporedba ostvarenih prihoda po prijeđenom kilometru u gradskom i prigradskom prijevozu na području Dubrovnika	91

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je _____ DIPLOMSKI RAD _____
(vrsta rada)

isključivo rezultat mogega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom "ANALIZA JAVNOG CESTOVNOG PUTNIČKOG LINIJSKOG GRADSKOG I PRIGRADSKOG PROMETA NA PODRUČJU GRADA DUBROVNIKA", u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

U Zagrebu, 30.08.2023.

Student/ica:

Mateo Đuraš
(ime i prezime, potpis)