

GIS analiza dostupnosti javnog gradskog prijevoza u gradu Splitu

Varvodić, Gabriela

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:950553>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-20**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Gabriela Varvodić

**GIS analiza dostupnosti javnog gradskog prijevoza u
gradu Splitu**

Diplomski rad

Zagreb

2024.

Gabriela Varvodić

**GIS analiza dostupnosti javnog gradskog prijevoza u
gradu Splitu**

Diplomski rad

predan na ocjenu Geografskom odsjeku
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
radi stjecanja akademskog zvanja
magistre geografije

Zagreb

2024.

Ovaj je diplomski rad izrađen u sklopu diplomskog sveučilišnog studija *Geografija*; smjer: *Geografski informacijski sustavi* na Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Slavena Gašparovića

Sveučilište u Zagrebu
 Prirodoslovno-matematički fakultet
 Geografski odsjek

Diplomski rad

GIS analiza dostupnosti javnog gradskog prijevoza u gradu Splitu

Gabriela Varvodić

Izvadak: U gradovima posebnu važnost ima javni gradski prijevoz čija dostupnost i povezanost uvelike može utjecati na stanovnike određenog područja. Slabija dostupnost može se očitovati u većoj udaljenosti stanica za javni prijevoz ili u nižoj frekvenciji linija što može uzrokovati značajne organizacijske i financijske probleme i izazove za stanovnike. Grad Split, kao drugi najveći grad u Hrvatskoj i najveći grad u regiji Dalmaciji, ima snažan gravitacijski utjecaj na regionalnoj razini te kao takav sadrži najviše funkcija i usluga potrebnih stanovnicima. S obzirom na veličinu grada, broj stanovnika i ulogu koju grad obnaša, javni je gradski prijevoz od velike važnosti. Njegova dobra povezanost, dostupnost i organiziranost može uvelike olakšati svakodnevne potrebe stanovnika, stoga je u ovom istraživačkom radu analizirana dostupnost istog u gradu Splitu. Analizirani javni gradski prijevoz uključuje GIS analizu javnog autobusnog i željezničkog gradskog prijevoza. Dostupnost podrazumijeva prostorni raspored i udaljenost autobusnih i željezničkih stanica od stambenih površina u gradu te frekvenciju linija. Analizom su dobiveni rezultati o prostornoj diferencijaciji grada s obzirom na dostupnost javnog gradskog prijevoza. Rezultati ukazuju na povoljnu dostupnost gradskog autobusnog prijevoza s obzirom na stambene površine u većini gradskih kotareva te nepovoljnu dostupnost gradskog željezničkog prijevoza koja se najviše očituje u nepostojanju adekvatne infrastrukture. Naposljetku rada dani su prijedlozi za eventualno poboljšanje.

57 stranica, 17 grafičkih priloga, 6 tablica, 72 bibliografske reference; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: promet, javni gradski prijevoz, dostupnost, GIS analiza, grad Split

Voditelj: izv. prof. dr. sc. Slaven Gašparović

Povjerenstvo: izv. prof. dr. sc. Slaven Gašparović
 prof. dr. sc. Martina Jakovčić
 doc. dr. sc. Ivan Šulc

Tema prihvaćena: 8. 12. 2022.

Rad prihvaćen: 8. 2. 2024.

Rad je pohranjen u Središnjoj geografskoj knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, Zagreb, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Geography

Master Thesis

GIS analysis of the accessibility of urban public transport in the city of Split

Gabriela Varvodić

Abstract: In cities, urban public transport is of particular importance. Its accessibility and connectivity can greatly affect the residents of a certain area. Weaker accessibility can be manifested in a greater distance of public transport stations or in a lower frequency of lines, which can cause significant organizational and financial problems and challenges for residents. The city of Split, as the second largest city in Croatia and the largest city in the Dalmatia region, has a strong gravitational influence at the regional level and as such contains the most functions and services for the residents. Considering the size of the city, the number of inhabitants and the role that the city plays, urban public transport is of great importance. Its good connectivity, accessibility and organization can greatly facilitate the daily needs of residents; therefore, this thesis analysed its accessibility in the city of Split. The analysed urban public transport includes a GIS analysis of public bus and rail urban transport. Accessibility includes the spatial arrangement and distance of bus and train stations from residential areas in the city, as well as the frequency of lines. The results of the analysis were obtained on the spatial differentiation of the city regarding the accessibility of urban public transport. The results indicate the favourable availability of city bus transport regarding residential areas in most city districts and the unfavourable accessibility of city rail transport, which is most evident in the lack of adequate infrastructure. At the end of the thesis, suggestions for possible improvement were given.

57 pages, 17 figures, 6 tables, 72 references; original in Croatian

Keywords: transport, urban public transport, accessibility, GIS analysis, the city of Split

Supervisor: Slaven Gašparović, PhD, Associate Professor

Reviewers: Slaven Gašparović, PhD, Associate Professor
Martina Jakovčić, PhD, Full Professor
Ivan Šulc, PhD, Assistant Professor

Thesis title accepted: 08/12/2022

Thesis accepted: 08/02/2024

Thesis deposited in Central Geographic Library, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 19, Zagreb, Croatia

Na kraju svog akademskog putovanja želim se zahvaliti svima koji su mi bili podrška i oslonac kroz posljednjih pet godina i na taj način uljepšali i olakšali put do diplome. Veliko hvala mojim roditeljima, Filipu i Anđelki, bez kojih ništa ne bi bilo isto, sestri Mirni, bratu Vinku i svim ostalim članovima obitelji. Hvala i svim mojim dragim prijateljima koji su bili uz mene te kolegama koji su mi uljepšali nezaboravne studentske dane. Posebno hvala i mom mentoru, izv. prof. dr. sc. Slavenu Gašparoviću na izvrsnom vodstvu, angažmanu i pružanju savjeta tijekom izrade ovog diplomskog rada.

SADRŽAJ

| | |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. PREDMET ISTRAŽIVANJA | 3 |
| 2.1. Prostorno – vremenski obuhvat istraživanja | 5 |
| 3. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA | 7 |
| 4. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA I LITERATURE | 8 |
| 5. TEORIJSKO-METODOLOŠKI OKVIR RADA | 10 |
| 5.1 Teorijski okvir rada..... | 11 |
| 5.1.1. Promet u urbanim područjima..... | 11 |
| 5.1.2. Značajke javnog gradskog prijevoza..... | 13 |
| 5.1.3. Utjecaj javnog gradskog prijevoza na stanovništvo..... | 15 |
| 5.2. Metodološki okvir istraživanja..... | 17 |
| 5.2.1. Metoda Thiessenovih poligona | 18 |
| 5.2.2. Metoda buffera | 18 |
| 5.2.3. Indeks frekvencije | 19 |
| 6. GEOGRAFSKA OBILJEŽJA SPLITA | 20 |
| 6.1. Reljefna obilježja..... | 20 |
| 6.2. Gustoća naseljenosti..... | 21 |
| 6.3. Funkcionalno-morfološka struktura grada | 23 |
| 7. OBILJEŽJA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA U SPLITU..... | 25 |
| 7.1. Pregled povijesnog razvoja javnog prijevoza u Splitu | 25 |
| 7.2. Opća obilježja javnog gradskog autobusnog prijevoza..... | 27 |
| 7.3. Opća obilježja javnog gradskog željezničkog prijevoza | 29 |
| 8. ANALIZA DOSTUPNOSTI JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA | 31 |
| 8.1. Analiza dostupnosti javnog gradskog autobusnog prijevoza | 31 |
| 8.1.1. Analiza prostorne raspodjele autobusnih stanica | 31 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|------|
| 8.1.2. Analiza dostupnosti autobusnih stanica i frekvencije linija | 33 |
| 8.1.2.1. <i>Zapadni gradski kotari</i> | 36 |
| 8.1.2.2. <i>Sjeverni gradski kotari</i> | 38 |
| 8.1.2.3. <i>Središnji gradski kotari</i> | 40 |
| 8.1.2.4. <i>Južni gradski kotari</i> | 42 |
| 8.1.2.5. <i>Istočni gradski kotari</i> | 44 |
| 8.2. Analiza dostupnosti javnog gradskog željezničkog prijevoza..... | 47 |
| 9. RASPRAVA, OSVRT NA HIPOTEZE I PRIJEDLOZI ZA POBOLJŠANJE..... | 48 |
| 10. ZAKLJUČAK | 50 |
| 11. POPIS LITERATURE..... | 52 |
| 12. POPIS IZVORA | 56 |
| PRILOZI..... | VIII |

1. UVOD

Suvremeni svijet obilježen je snažnim i dinamičnim procesom urbanizacije koji je povezan s industrijalizacijom, globalizacijom, tehnološkim napretkom, razvojem informacijskih tehnologija, ekonomskim rastom gradova i brojnim drugim faktorima. Navedeno utječe na promjene u fizičkom, ekološkom i socijalnom životu grada (Bjelajac i Vrdoljak, 2009). Rastom gradova i povećanjem broja gradskog stanovništva dolazi do snažnijeg razvoja gradskog prometa i potrebe za učinkovitim prometnim rješenjima. Promet je važan čimbenik povezanosti nekog prostora i funkcioniranja svakodnevnog života stanovništva koje na njemu živi. Definiramo ga kao djelatnost prijevoza ljudi, dobara, energije i prijenosa informacija s jednog mjesta na drugo, a povezivanje ljudi i dobara služi u svrhu obavljanja gospodarskih i drugih djelatnosti (Baković i dr., 2017; Black, 2003). Veličina grada i broj stanovnika u uskoj su korelaciji sa stupnjem urbaniziranosti i gospodarske razvijenosti te su među važnijim faktorima koji utječu na prometnu infrastrukturu i odvijanje prometa u cjelini (Bošnjak i Ižaković, 2017). U kontekstu navedenog, za stanovnike nekog grada iznimno je važan faktor dostupnosti koji se definira kao razina do koje su dobra, usluge i informacije dohvatljivi nekoj osobi ili društvenoj skupini. Mobilnost je usko povezana s dostupnošću, a može se opisati kao mogućnost i potreba kretanja ljudi i dobara (Gašparović, 2016; Šišak, 2020). Dostupnost prometne mreže i usluga važan je faktor lakoće s kojom će se ljudi i dobra kretati od jednog do drugog odredišta u gradskim područjima. Mobilnost i dostupnost uvelike ovise o obilježjima stanovništva određenog prostora, ali i o samim značajkama prostora. Ako su otežane, ograničene ili onemogućene, može doći do prometne marginaliziranosti ljudi i prostora (Gašparović, 2016; Održiva gradska mobilnost u EU-u, 2020). Dostupnost javnog prijevoza igra ključnu ulogu u urbanim sredinama i utječe na kvalitetu života građana, ekonomsku održivost i održivost prometa.

Javni gradski prijevoz predstavlja temeljnu odrednicu održive urbane mobilnosti u većim gradovima kao oblik masovnog prijevoza putnika te samim time postaje sve poželjniji i korišteniji oblik prijevoza (Šojat i dr., 2017). Cilj je javnog prijevoza prevesti više putnika u jednom vozilu, a karakterizira ga to što prijevozu može pristupiti bilo koji pojedinac uz određenu cijenu usluge te se organizira prema točno određenoj ruti i stajalištima (Rodrigue i dr., 2020). Glavni čimbenici javnog prijevoza su frekvencija, fleksibilnost, udaljenost između stajališta i cijena (Vičević i Hess, 2013). Nepostojanje javnog prijevoza na nekom prostoru ili slabija dostupnost, koja se može očitovati u većim udaljenostima stanica ili u nižoj frekvenciji

linija, uvelike mogu utjecati na mobilnost ljudi i društvene aspekte života. Slabijom dostupnosti ljudima je smanjena pristupačnost sadržajima i aktivnostima, organizacija putovanja je složenija, više su vezani za korištenje osobnih vozila, povećani su svakodnevni troškovi, izraženije su nejednakosti i brojni drugi problemi.

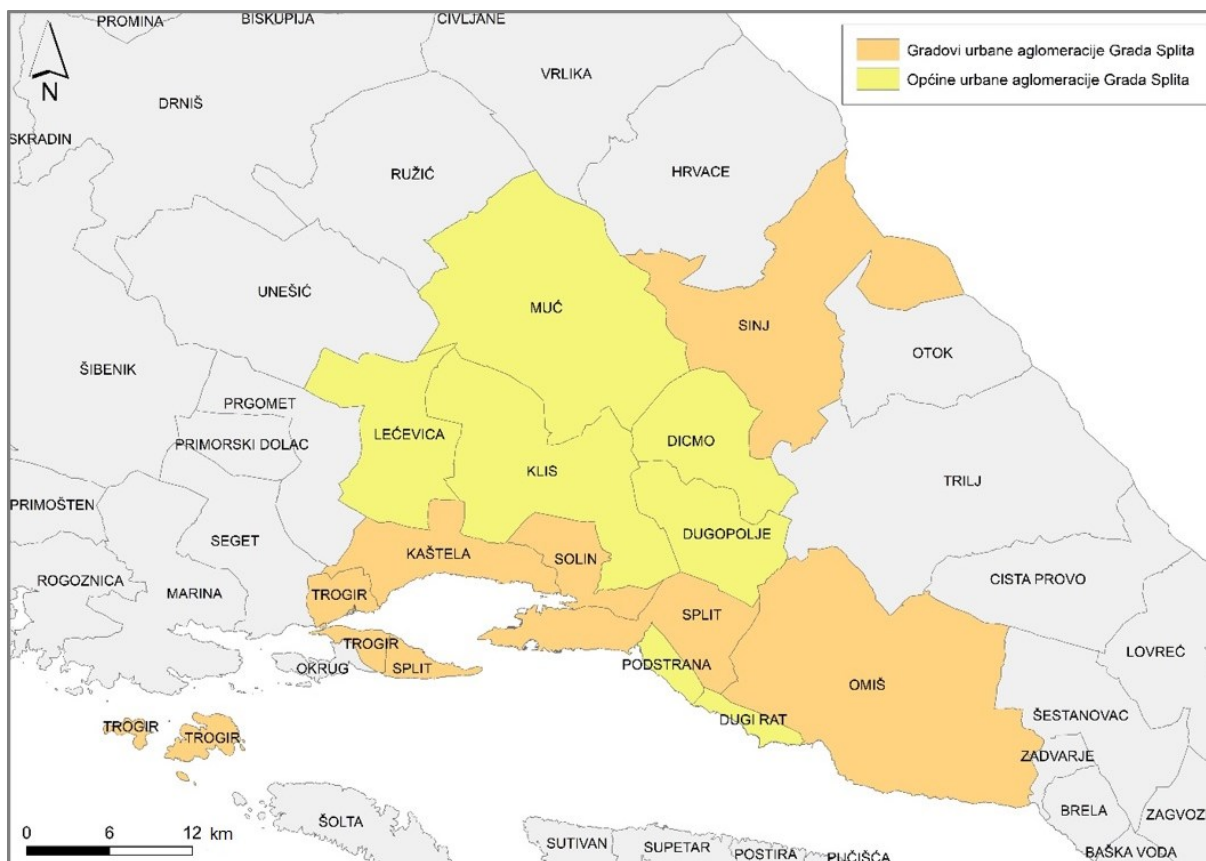
U Hrvatskoj je javni gradski prijevoz u većim gradovima od velike važnosti za svakodnevni život te potrebe i aktivnosti građana. Potražnja putnika u smislu organiziranog prijevoza raste u skladu s rastom i razvojem gradova, porastom funkcionalnosti i povećanjem broja stanovnika. Dobra prometna povezanost, dostupnost, frekvencija linija i organiziranost od iznimne su važnosti za svladavanje udaljenosti koje se ne mogu obaviti pješice ili sprječavanje nepotrebnog gubitka vremena. Javni prijevoz razvijeniji je u većim gradovima poput Zagreba, Splita, Rijeke i Osijeka, ali postoji i u drugim gradovima poput Varaždina, Karlovca, Zadra, Pule ili Dubrovnika. Najučestaliji je oblik javnog gradskog prijevoza autobusni prijevoz, dok se u Zagrebu i Osijeku uz autobus koristi i tramvaj. Željeznički prijevoz u funkciji javnog prijevoza dostupan je samo u Zagrebu i Splitu (Strategija prometnog razvoja, 2017).

U gradu Splitu, koji je po površini i broju stanovnika drugi najveći grad u Hrvatskoj, autobusni je prijevoz glavni i najvažniji oblik javnog prijevoza bez kojeg bi svakodnevna organizacija i funkcioniranje života građana bilo iznimno otežano. Željeznički također postoji, ali je od znatno manjeg značenja naspram autobusnog. Ako je dostupnost javnog prijevoza slabija ili je frekvencija manje učestala u određenim dijelovima grada, to može predstavljati problem i u određenoj mjeri uzrokovati marginaliziranost s obzirom na broj stanovnika kojima je javni prijevoz potreban te s obzirom na površinu grada i potrebe svladavanja većih udaljenosti. Javni prijevoz u gradu Splitu dodatno dobiva na važnosti u vrijeme ljetne sezone kada se koristi u znatno većoj mjeri nego u ostatku godine jer je grad važna turistička destinacija. Uzevši u obzir opisanu važnost adekvatne povezanosti, frekvencije i dostupnosti javnog prijevoza u Splitu, ali i nedostatka istraživačkih radova, pojavila se potreba za analizom istog.

2. PREDMET ISTRAŽIVANJA

Aktivnosti poput odlaska na posao, u školu, na fakultete, obavljanje zdravstvenih pregleda, administrativnih obveza, odlaska u trgovinu i brojnih drugih potreba bile bi znatno otežane u slučaju slabije prostorne i funkcionalne organizacije linija javnog gradskog prijevoza, niže frekvencije prometovanja ili nepokrivenosti određenih dijelova grada istima. Građani bi bili prisiljeni više koristiti druge oblike prijevoza poput osobnog automobila i ostalih motoriziranih prijevoznih sredstava što bi donijelo brojne negativne učinke, kako u financijskim i organizacijskim pogledima, tako i u problemima zagušenosti prometom i zagađenjem okoliša. Alternativa motoriziranim prijevoznim sredstvima bila bi ona održivija prijevozna sredstva poput bicikala, ali i to bi pokazalo svoje nedostatke u potrebama masovnog prijevoza putnika, nepogodnim vremenskim uvjetima ili neadekvatnom infrastrukturom za iste. Stoga je razvijeni, organizirani i učestali javni prijevoz od iznimne važnosti za građane svih starosnih skupina, za manju ovisnost o vremenskim prilikama, za pokušaj smanjenja korištenja osobnih automobila u gradovima, ali i za turističke potrebe gradova.

Na razini Hrvatske važnost grada Splita očituje se u brojnim aspektima. Osim što broji najviše stanovnika i površinom je najveći grad nakon Zagreba, Split ima status makroregionalnog centra i glavno je nodalno-funkcionalno čvorište kojem gravitira cijela regija Dalmacija te kao takav sadrži najviše funkcija i usluga potrebnih stanovnicima. Važno je kulturno i prometno središte, druga po veličini hrvatska luka i treća putnička luka na Mediteranu te sveučilišni centar i Upravno središte Splitsko-dalmatinske županije (Split.hr, n.d. a). Gradu Splitu na dnevnoj razini gravitira područje od 12 jedinica lokalne samouprave koji su s njime povezani zbog blizine, zajedničkih funkcija, ekonomskih faktora i prometne infrastrukture. Urbana aglomeracija Grada Splita definirana je 2015. godine od strane Ministarstva regionalnog razvoja i fondova Europske unije te obuhvaća područje od sedam Općina (Dicmo, Dugi Rat, Dugopolje, Klis, Lećevica, Muć i Podstrana) i šest Gradova (Kaštela, Omiš, Sinj, Solin, Split i Trogir) (sl. 1). Kriterij na temelju kojeg su navedene jedinice lokalne samouprave uvrštene u splitsku urbanu aglomeraciju jest udio dnevnih migracija u Grad Split veći od 30 % (Strategija razvoja, 2022).



Sl. 1. Urbana aglomeracija Grada Splita

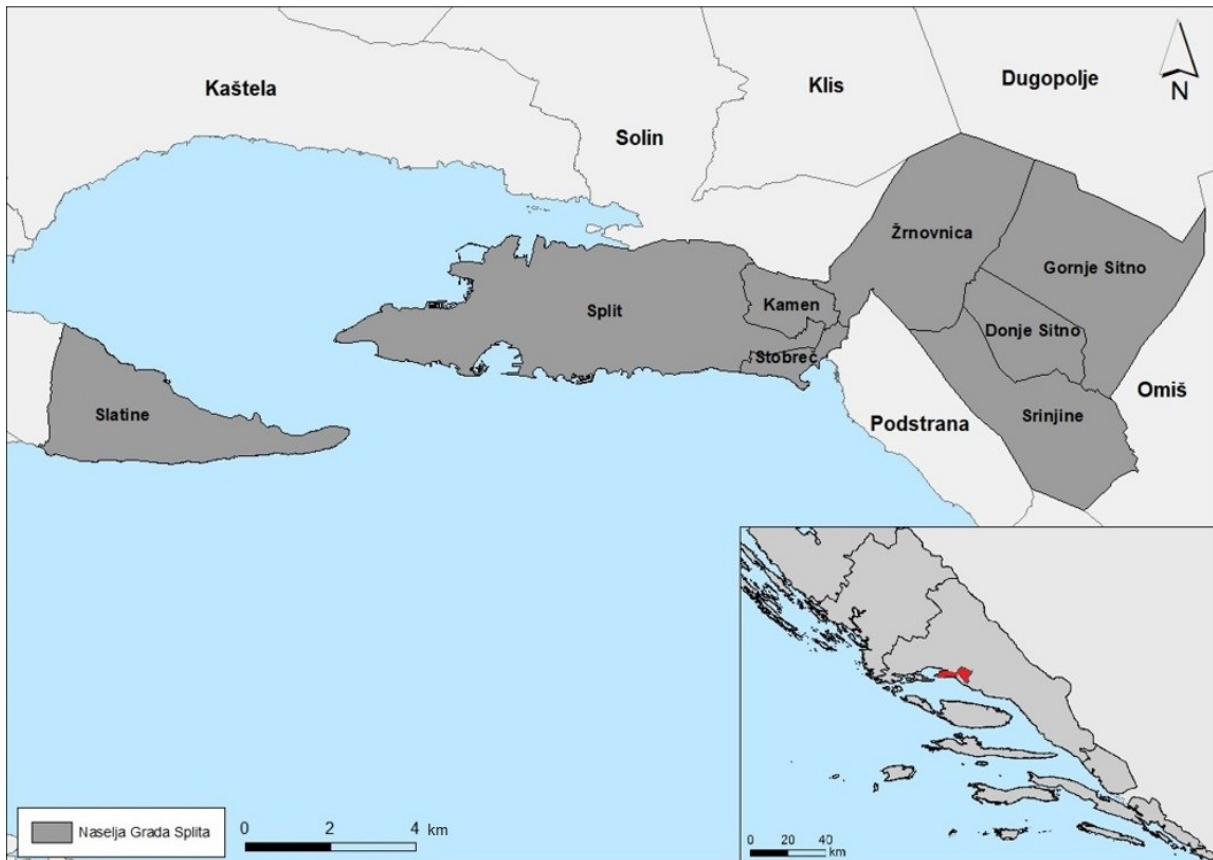
Izvor: autorica na temelju podataka OpenStreetMap, n.d. i Split.hr, n.d. b

U Splitu su zbog opisanih čimbenika svakodnevno prisutna zagušenja u prometu, posebno kada je riječ o automobilskom prijevozu. Dnevne su migracije u grad i unutar grada velike, ponajviše zbog funkcija koje sam grad obnaša te zbog područja koje mu svakodnevno gravitira. Javni prijevoz preuzima veliku ulogu s ciljem smanjenja prometne zagušenosti, lakše organizacije i povezivanja dijelova grada. U vrijeme ljetne sezone važnost se dodatno očituje zbog velike turističke posjećenosti kada se potrebe za javnim prijevozom dodatno povećavaju. Promet Split d.o.o. glavna je tvrtka koja se bavi djelatnošću organiziranja gradskog i prigradskog autobusnog prometa na području Grada Splita i splitske aglomeracije te ima veliku ulogu u prometnom funkcioniranju i održavanju grada. U okviru javnog prijevoza važno je spomenuti i HŽ Putnički prijevoz d.o.o., tvrtku koja obavlja uslugu prijevoza putnika u Hrvatskoj (Strategija prometnog razvoja, 2017). Željeznički promet u pogledu javnog gradskog prijevoza u Splitu ima znatno manju ulogu od autobusnog, ali postoje svakodnevne linije te se u određenoj mjeri koristi. Zbog opisanih značajki i svakodневnih potreba u gradu Splitu, kao predmet ovog istraživačkog rada odabrana je analiza javnog gradskog prijevoza s primarnim

naglaskom na autobusni prijevoz te manje opsežan osvrt na željeznički putnički prijevoz. Prigradski prijevoz u ovom radu nije analiziran zbog kompleksnosti i veličine područja, ali i zbog veće važnosti samog gradskog prijevoza.¹

2.1. Prostorno – vremenski obuhvat istraživanja

Administrativno područje Grada Splita kao jedinice lokalne samouprave utvrđeno je 1993. godine te obuhvaća osam naselja: Donje Sitno, Gornje Sitno, Kamen, Slatine, Split, Srinjine, Stobreč i Žrnovnicu (sl. 2). Prostire se na površini od 79,38 km² i prema posljednjem popisu stanovništva iz 2021. godine broji 160 577 stanovnika (Popis stanovništva, 2022).



Sl. 2. Administrativno područje Grada Splita

Izvor: autorica prema podacima OpenStreetMap, n.d.

¹ Pojam gradskog prijevoza podrazumijeva prijevoz unutar samog naselja odnosno grada Splita. Isključuje ostalih sedam naselja koja pripadaju Gradu Splitu i koja se ubrajaju pod kategoriju prigradskog prijevoza.

Za potrebe ovog istraživanja odabran je prostorni okvir samog naselja odnosno grada Splita. Naselje (grad) Split prostire se na površini od 23 km² i prema posljednjem popisu stanovništva ima 149 830 stanovnika (Popis stanovništva, 2022). Obuhvaća 27 gradskih kotara: Bačvice, Blatine-Škrape, Bol, Brda, Grad, Gripe, Kocunar, Kman, Lokve, Lovret, Lučac-Manuš, Mejaše, Meje, Mertojak, Neslanovac, Plokite, Pujanke, Ravne Njive, Sirobuju, Špinut, Split 3, Sućidar, Šine, Trstenik, Varoš, Visoku i Žnjan. Gradski kotari podijeljeni su za potrebe rada na sjeverne (Brda, Lovret, Neslanovac i Ravne njive), južne (Bačvice, Mertojak i Trstenik), zapadne (Meje, Špinut i Varoš), istočne (Mejaši, Sirobuja, Šine i Žnjan) te kotare u središnjem dijelu grada (Blatine-Škrape, Bol, Grad, Gripe, Kman, Kocunar, Lokve, Lučac-Manuš, Plokite, Pujanke, Split-3, Sućidar i Visoka) zbog lakše i preglednije analize prometne dostupnosti, ali i boljeg utvrđivanja razlika između dijelova grada i faktora koji utječu na iste (sl. 3).



Sl. 3. Gradski kotari grada Splita

Izvor: autorica prema podacima OpenStreetMap, n.d.

U vrijeme izrade ovog istraživačkog rada preuzeti su najaktualniji podaci koji su bili dostupni o prostornoj raspodjeli autobusnih i željezničkih stanica te povezanosti i frekvenciji linija, iz 2023. godine. Stoga se može reći da su prikazani rezultati analize dostupnosti javnog prijevoza u Splitu najrecentniji mogući.

3. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Glavni je cilj ovog rada istražiti i analizirati te kartografski prikazati pomoću GIS alata dostupnost javnog gradskog prijevoza u gradu Splitu koja se očituje u distribuciji odnosno prostornoj raspodjeli stanica, fizičkoj udaljenosti stanica od stambenih površina², frekvenciji linija i dostupnosti pojedine stanice na temelju njihove frekvencije. Prostorna distribucija stanica javnog gradskog prijevoza bila bi najpogodnija kada bi bila pravilno raspoređena u skladu s geografskim značajkama prostora i potrebama stanovnika. Nadalje, najadekvatnija udaljenost svake stanice bila bi u krugu prihvatljive duljine hodanja čovjeka koja iznosi maksimalno 400 m za autobusni prijevoz i maksimalno 800 metara za željeznički prijevoz (Tfl, 2010). Sa stajališta stanovništva, poželjno bi bilo da je frekvencija linija što učestalija u skladu s prijevoznom potražnjom. Stoga je GIS analizom i analizom postojećih podataka cilj utvrditi kako su stanice raspoređene u skladu s potrebama stanovnika te je cilj analizirati frekvenciju svih linija javnog gradskog prijevoza na temelju gradskih kotara. Sukladno analizi prostorne distribucije stanica i njihove frekvencije utvrdila bi se prostorna diferencijacija grada s obzirom na dostupnost javnog gradskog prijevoza te bi se mogli dati prijedlozi za eventualno poboljšanje istog. U skladu s ciljevima ovog rada postavljene su dvije istraživačke hipoteze:

H1: Prostorni raspored stanica javnog gradskog prijevoza i njihova pokrivenost stambenih površina u gradu Splitu povoljnija je na području središnjih dijelova grada nego na perifernim dijelovima.

H2: Frekvencija prometovanja linija javnog gradskog prijevoza u gradu Splitu veća je u središnjim dijelovima grada i opada prema njegovom rubu.

² Zbog specifičnosti dostupne literature i izvora, u ovom diplomskom radu koristi se pojam „stambena površina“ te se pod tim pojmom smatraju sve površine pod stambenom, stambeno-mješovitom i mješovitom namjenom zemljišta. Razlog tomu je povezanost sa slikom 6 (str. 24) gdje se takve površine nazivaju „naseljena područja“.

4. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA I LITERATURE

Pregledom postojeće literature i dosadašnjih istraživanja na temu javnog prijevoza utvrđeno je kako ima mnogo znanstvenih i stručnih radova, knjiga, članaka, studija slučaja, sekundarnih izvora, statističkih podataka, strategija, planova za poboljšanje i ostalih literaturnih jedinica. Budući da javni prijevoz u većini gradova predstavlja iznimnu važnost za stanovništvo te je stupanj razvijenosti i dostupnosti istog iznimno bitan, postoje brojni literaturni izvori koji se bave navedenom problematikom.

Stručnjaci iz područja prometa bave se različitim aspektima prometa i javnog prijevoza te utjecaja navedenog na stanovništvo, pa su za definiciju i opće značajke prometa značenje imale knjiga autora Blacka (2003), pregledni rad autora Stankovića (2023) te djela autora poput Zhanga (2016), Colaka i dr. (2016) i ostalih. Važni su pojmovi za ovaj istraživački rad urbana mobilnost i dostupnost koji su najviše obrađeni u knjizi autora Schwedesa (2022), ali i u člancima autorica Bošnjak i Ižaković (2017), autora Gašparovića (2016) i Litmana (2003) te u tematskom izvješću *Održiva gradska mobilnost u EU-u* (2020). Od važnosti je spomenuti i koncept pametnih gradova, a članak koji je najviše bio od značenja jest onaj autorica Milanović-Glavan i Filić (2021) te djela Paliage i Olive (2018) i Antoliša (2021).

Temom javnog prijevoza bave se brojni autori poput Goloba i dr. (2017) te poput Ljubić-Hinića i dr. (2016). U kontekstu javnog prijevoza, za ovaj je istraživački rad od najvećeg značenja bila *Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske (2017.-2030.)*. U navedenoj strategiji spominjane su opće značajke prijevoza i svaki je oblik prijevoza obrađen posebno. Opisane su i perspektive javnog prijevoza u Hrvatskoj uz naglašene opće i specifične mjere za isti. O stanju javnog prijevoza u Hrvatskoj pridonio je i članak autorica Vičević i Hess (2013). Temom integriranog javnog prijevoza bavi se autor Ukić (2018) u svom članku u kojem objašnjava važnost i potrebe za učinkovitijim prometnim sustavima te ističe mogućnosti razvoja integriranog prometa na području Splita. Integriranim prijevozom bavili su se još i autori poput Klečine (2014), a tema je obrađena i u već spomenutoj *Strategiji prometnog razvoja Republike Hrvatske*. O utjecaju dostupnosti javnog prijevoza na stanovništvo također se bave brojni autori, a neki od njih su Litman (2012), Brčić i Šošarić (2012), Brčić i Šverović (2012) i drugi. Kao negativnu posljedicu utjecaja slabije dostupnog javnog prijevoza na stanovništvo ističe se problem marginaliziranosti kojeg je u svom je članku opisao autor Gašparović (2016). O

prometnim nejednakostima i učincima na stanovnike bavili su se i autori Sun i Thakuriah (2021), Hernández (2017), Gates i dr. (2019), Munta (2023) i brojni drugi.

Za pregled općih značajki grada Splita te geografskih obilježja kao važan izvor poslužila je službena stranica grada Splita (Split.hr, n.d. c). O reljefnim obilježjima na području Splita poput tipova reljefa ili vrste tla pisali su u svojim člancima autori poput Gašparovića i dr. (2017), Šestanovića i dr. (2012) te Ivanovskog (2015). Za analizu i prikaz gustoće naseljenosti kao glavni je izvor poslužila službena web stranica Državnog zavoda za statistiku (Dzs.hr, n.d.) na kojoj su pronađeni podaci posljednjeg Popisa stanovništva iz 2021. godine. U opisu funkcionalnih i morfoloških dimenzija grada najveću je ulogu imalo djelo autora Njegača i dr. (2010.) koje je najviše pomoglo pri definiranju funkcionalne strukture grada. Publikacija autora Kušana (2010) poslužila je pri vizualizaciji zemljišnog pokrova odnosno iz publikacije je od važnosti bila službena CORINE legenda klasa pokrova zemljišta. Za analizu morfološke strukture grada Splita od značenja je bilo djelo autorice Klempić (2004).

Literaturnih izvora o javnom gradskom prijevozu u gradu Splitu ima malo, pogotovo kad je riječ o dostupnosti istog. O općim značajkama javnog gradskog prijevoza kao najvažniji izvor poslužile su službena web stranica grada Splita (Split.hr, n.d. c) i službena stranica autobusnog prijevoza Promet d.o.o. (Promet-Split.hr, n.d. a) na kojima su pronađeni podaci o autobusnim i željezničkim linijama. Povijesne značajke javnog gradskog prijevoza u Splitu najbolje su opisane u člancima autora Barića (2014), Bogdana (2019) te Ivanovskog (2015). Stanje javnog gradskog željezničkog prijevoza objašnjeno je u članku autorice Bogdan (2019), a kao dobar izvor poslužila je i službena stranica HŽ putničkog prijevoza (Hžžp.hr, n.d. a).

5. TEORIJSKO-METODOLOŠKI OKVIR RADA

Metodološki pristup u ovom istraživačkom radu temelji se na analizi u GIS-u kao primarnom obliku istraživanja te pregledu i analizi postojeće literature kao teorijske podloge. GIS alati korišteni su za analizu prostorne distribucije stanica javnog prijevoza te za analizu njihove dostupnosti u odnosu na frekvencije linija i u odnosu na stambene površine na području grada Splita. Stanice javnog prijevoza dodane su u GIS aplikaciju na temelju postojećih slojeva s OpenStreetMap platforme. Frekvencija linija također je prikazana u GIS aplikaciji na temelju postojećih linijskih slojeva te kategorizirana na temelju unaprijed istraženih podataka o broju dnevnih polazaka. Na opisani način utvrđena je prostorna diferencijacija na razini grada odnosno razlika među gradskim kotarima u dostupnosti javnog prijevoza prema stanicama za javni prijevoz u pješačkoj udaljenosti i prema frekvenciji linija. Korišteni GIS alati dio su softverskog programa ArcMap 10.7.

Osim analize u GIS-u, rad se velikim dijelom temelji na teorijskoj podlozi postojeće literature te istraživanju učinaka razvijenosti ili nerazvijenosti javnog prijevoza u gradu na same stanovnike grada i sve ostale korisnike. Analizom brojnih literaturnih i znanstvenih radova iz različitih znanstvenih polja dobivena su nova znanja te kvalitetniji i kompleksniji uvid u samu problematiku. Rezultati rada u GIS-u potkrijepljeni su kartografskim prikazima stanja dostupnosti javnog gradskog prijevoza na razini gradskih kotara. Kombinacijom literaturnih navoda, istraživanja i GIS analize proizašli su kvalitativni i kvantitativni rezultati te kartografski prikazi koji ukazuju na postojeće stanje javnog gradskog prijevoza u Splitu i otvaraju perspektivu ka budućim istraživanjima i prijedlozima za poboljšanje.

5.1 Teorijski okvir rada

5.1.1. Promet u urbanim područjima

Urbanizacija je izražen proces rasta i razvoja gradova koji ima ogromne ekonomske, društvene i ekološke učinke. Sukladno razvoju gradova, pojavljuje se i potreba za razvojem gradskog prometa. Zbog prometne složenosti i raznovrsnosti, gradovi se smatraju najznačajnijim svjetskim čvorištima prometa (Stanković, 2023). Podložni su stalnim funkcionalnim promjenama u kojima promet igra veliku ulogu. Zbog snažnog procesa urbanizacije dolazi do svakodnevnih migracija u gradove i unutar gradova jer gradovi pružaju velik broj funkcija, sadržaja i aktivnosti (Zhang, 2016). Snažan proces urbanizacije često dovodi do povećanja broja vozila u gradovima, stvarajući izazove u upravljanju prometom. Drugim riječima, izražena fluktuacija stanovnika u gradove i unutar gradova često rezultira nedovoljnim kapacitetima gradova da osiguraju potrebnu prometnu infrastrukturu, dovoljno parkirnih mjesta, održivo prometno upravljanje i brojne druge značajke. Upravljanje je gradskim prometom, dakle, značajan izazov zbog različitih transportnih potreba, ograničenog prostora u gradovima i veće gustoće naseljenosti (Zhang, 2016). Gradski promet i njegovo funkcioniranje nužno je promatrati kao cjeloviti integralni prometni sustav koji upotpunjuju svi postojeći prometni podsustavi na određenom prostoru u određenom vremenu (Stanković, 2023).

Sve veća potražnja za prijevozom dovodi do opterećivanja gradske cestovne infrastrukture, a međudjelovanje broja vozila i raspoloživog kapaciteta cesta na njihovim rutama određuje i razinu zagušenja u gradovima (Çolak i dr., 2016). Zbog prekomjernog korištenja vozila dolazi, dakle, do brojnih negativnih posljedica u gradovima poput prometnih gužvi, loše kvalitete zraka, buke, manjka mjesta za parkiranje i sve većih troškova građana. Najveći je uzrok navedenog prevelika zastupljenosti privatnog odnosno osobnog prijevoza, a gužva se posebno osjeti na prilaznim cestama prema urbanim centrima (Strategija prometnog razvoja, 2017). Gradski prijevoz stvara jednu četvrtinu ukupnih stakleničkih plinova, a upravo se automobili u gradovima smatraju glavnim uzročnicima istih. Prema navodu Strategije prometnog razvoja (2017, 52): „*Ovi su problemi najistaknutiji u glavnim urbanim čvorištima, odnosno gradskim područjima Republike Hrvatske, a rješenja se razlikuju zavisno od postojeće infrastrukture, geomorfoloških karakteristika i dinamike mobilnosti.*“ Kako bi se napredovalo

prema održivom konceptu urbanog razvoja, potrebno je razmišljati o urbanoj mobilnosti sutrašnjice te donijeti nova rješenja glede iste. Održivi razvoj prometa može se objasniti kao nužnost da današnje generacije djeluju u skladu sa sadašnjim i budućim potrebama (Vasilj i Cigula, 2016). Prema Schwedes-u (2022, 5): „*Urbanizacija i mobilnost smatraju se jasnim pokazateljima društvene modernosti.*“ Uz važnost održive urbane mobilnosti, važno je istaknuti i sigurnost na gradskim cestama koja postaje sve ključnija s postupnim porastom motorizacije i urbanizacije. Prema Strategiji prometnog razvoja (2017), 69 % prometnih nesreća događa se u gradovima. Pojavljuje se potreba za detekcijom i sanacijom opasnih mjesta na prometnicama, za identifikacijom i isključenjem sudionika i vozila koji ugrožavaju sigurnost ostalih sudionika te represivnim postupanjem policijskih i ostalih državnih institucija (Medved i Orlović, 2017). Gradska bi mobilnost trebala ispunjavati standarde sigurnosti i jednostavnog korištenja (Paliaga i Oliva, 2018).

Budući da se prometna infrastruktura iskorištava do krajnjih granica te raste pritisak za optimizacijom postojećih sustava i alternativnim prijevoznim sredstvima, postaje sve važnije povezivanje prometa i komunikacije u gradovima. Međusobna povezanost svih sudionika u prometu u komunikacijskoj infrastrukturi na razini cijelog grada označava karakteristike mobilnosti pametnog grada (Milanović-Glavan i Filić, 2021). S obzirom na navedene probleme u gradovima, ali i rastuće potrebe grada, pojam pametnog grada (eng. *Smart City Concept*) u posljednje se vrijeme često spominje. U kontekstu prometa najčešće podrazumijeva korištenje informacijsko-komunikacijskih tehnologija u prometnim rješenjima, pametni javni gradski prijevoz, pametni parking, kontrolu i nadzor prometa i brojne druge pojmove. Postojeću infrastrukturu poboljšao bi, dakle, razvoj softverskih i tehnoloških rješenja koja bi olakšala upravljanje i korištenje te unaprijedila prijevozni informacijski sustav i učinila ga interaktivnim (Paliaga i Oliva, 2018). Razvojem pametnih rješenja u prometu bilo bi moguće poboljšati smanjenje prometnih gužvi, povećati razinu sigurnosti, uštedjeti vrijeme, smanjiti potrošnju goriva, koristiti sustave upozorenja vozača, koristiti sustave praćenja i evidentiranja prekršaja i ostvariti brojne druge prednosti (Antoliš, 2022). U hrvatskim okvirima pojam pametnog grada u kontekstu prometa znatno zaostaje naspram urbanih područja Europske Unije, ali ga ipak uvode neki gradovi, poput Rijeke. U Rijeci se projektom “Jačanje gradskog prijevoza” modernizira vozni park, uvode informativni ekrani na autobusnim stajalištima i uvode se pametni semafori (Milanović-Glavan i Filić, 2021).

5.1.2. Značajke javnog gradskog prijevoza

Pojam prijevoza (eng. *transport, transportation*) definira se kao specijalizirana i organizirana djelatnost koja se koristi prometnom infrastrukturom da bi u obliku prometne usluge prevezla ljude, robu i energiju s jednog mjesta na drugo (Žgaljić i dr., 2015). Glavna je namjena javnog prijevoza da veći broj ljudi zajedno putuje unaprijed određenim linijama (Baković i dr., 2017). Pojam javnog prijevoza ima posebno veliku ulogu za mobilnost građana u urbanim sredinama jer nudi efikasan način putovanja uz cjenovno pristupačnije opcije (Golob i dr., 2017). Zbog brzorastuće motorizacije i sve veće uporabe osobnih automobila u gradovima, istaknute su znatno povećane prometne gužve, opterećenost prometnih infrastruktura, sve veći rizici za sigurnost sudionika u prometu i sve negativniji utjecaj na okoliš. Zagađenje, troškovi zbog velikog prometnog zagušenja i neodrživo vrijeme putovanja na posao naveli su urbaniste da se zalažu za nove ili proširene sustave javnog prijevoza (Antoliš, 2023). Javni prijevoz, kao alternativni oblik prijevoza, predstavlja održiviji način prometa s brojnim benefitima za urbano područje (Golob i dr., 2017). Kako bi se postiglo optimalno funkcioniranje gradskog prometnog sustava prednost bi se u odnosu na osobne automobile, osim pješacima i biciklistima, trebala dati upravo vozilima javnog gradskog prijevoza. Na taj bi se način postigla bolja kvaliteta urbanog prostora i življenja (Ljubić-Hinić i dr., 2016). Za potrebe dnevnih migracija naglasak bi se također trebao staviti na javni putnički prijevoz i na prometne oblike s nultom emisijom štetnih plinova. Potpore za uporabu javnog prijevoza i nemotoriziranih oblika prijevoza trebaju imati svoje uporište i u politici koja bi se ograničenjem uporabe osobnih vozila, osobito u gradskim centrima obvezala na davanje prednosti alternativnijim oblicima prijevoza (Strategija prometnog razvoja, 2017).

Glavni čimbenici koji determiniraju javni prijevoz jesu frekvencija, cijena, udaljenost između stajališta i fleksibilnost (Vičević i Hess, 2013). Nadalje, na kakvoću javnog prijevoza svakako utječe i kvaliteta usluge, ekonomičnost i razvijenost. Važnost kvalitete usluge u svojim djelima opisuju mnogi autori, pa tako prema Stankoviću (2022, 88): „*Usluga javnog gradskog prijevoza mora biti pouzdana, učestala te troškovno i vremenski konkurentna putovanju osobnim automobilom*“, a prema Golobu i drugima (2017, 56): „*Da bi javni gradski prijevoz zadržao, ali i privukao veći broj putnika, odnosno korisnika navedenog prijevoza, mora ponuditi i omogućiti visoku razinu kvalitete usluge kako bi zadovoljio širok spektar potreba velikog broja različitih korisnika*“. Iz aspekta ekonomičnosti, javni je prijevoz mnogo pogodniji zbog omjera broja putnika koje vozilo javnog prijevoza može prevesti i fosilnih goriva koje

potroši (Stanković, 2022). Razvijenost uvelike ovisi o prometnoj infrastrukturi odnosno mreži linija javnog gradskog prijevoza. Karakteristično je da vozila prometuju po unaprijed određenom voznom redu i linijama koje se sastoje od trase, stajališta i terminala. Pri tome je iznimno važno u obzir uzeti morfološku strukturu grada i reljef gradskog područja kako bi sustav javnog gradskog prijevoza putnika učinkovito djelovao (Ljubić-Hinić i dr., 2016). Uobičajene su karakteristike nerazvijenog javnog prijevoza neučinkoviti vozni redovi, nepredviđena kašnjenja, lošija dostupnost, neadekvatno održavanje, stara prijevozna sredstva, loša klimatizacija i ostali nedostaci (Paliaga i Oliva, 2018). Stoga bi bilo važno usmjeriti buduće inicijative javnog prijevoza na stvaranje prijevoza baziranog na interaktivnim rješenjima koja bi se koristila najnovijim tehnologijama. Takva bi rješenja uključivala opcije plaćanja karata, odabira najbrže linije, dojave o kašnjenju i tehničkim poteškoćama i slično. Građani bi mogli s lakoćom pristupiti interaktivnim aplikacijama na svojim pametnim telefonima gdje bi mogli primjerice očitati informacije o sustavu javnog prijevoza i naplate karata (Paliaga i Oliva, 2018).

U posljednje se vrijeme sve više spominje važnost, ali i kompleksnost razvoja integriranih³ oblika prijevoza. Prema Ukiću (2018, 5): „*Integrirani je prijevoz jedan od osnovnih mehanizama kojim se jamči transparentnost i učinkovitost usluge javnog prijevoza.*“ Odnosi se na pristup koji kombinira različite vrste prijevoza u jedinstveni, koordinirani sustav kako bi se poboljšala učinkovitost, dostupnost i praktičnost prijevoza. Cilj je omogućiti korisnicima da jednostavno prelaze s jednog načina prijevoza na drugi kako bi se postigla najbolja povezanost i olakšao njihov put. Važni elementi integriranog sustava su informiranje putnika o bilo kakvim promjenama, jedinstvene prijevozne karte i jedinstveni, usklađeni vozni redovi (Klečina, 2014). U Hrvatskoj su najčešći oblici javnog gradskog prijevoza autobusi, vlakovi i tramvaji. Integrirani je prijevoz pojam koji još uvijek nije u dovoljnoj mjeri razvijen, ali posljednjih se godina sve više radi na istom. Uvođenje integriranog javnog prijevoza putnika definirano je u ciljevima i mjerama *Strategije prometnog razvoja RH (2017. – 2030.)*. Nadalje, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture izrađuje Zakon o integriranom javnom prijevozu putnika. Glavni je cilj navedenog poboljšanje prijevozne ponude u skladu s potrebama putnika, intenzivnije korištenje javnog prijevoza, poboljšanje mobilnosti i podizanje razine kvalitete života građana Republike Hrvatske (Ukić, 2018).

³ U nekim izvorima koristi se izoznačnica „multimodalni oblik prijevoza“

5.1.3. Utjecaj javnog gradskog prijevoza na stanovništvo

Svakodnevne aktivnosti stanovnika u gradovima uvjetuju njihove potrebe za potrebe za prijevozom u cjelini, a time i javnim prijevozom. Potreba i potražnja za javnim prijevozom najčešće ovisi o životnim stilovima, radnim obavezama, sociodemografskim karakteristikama, društvenim, kulturnim, sportskim i rekreacijskim aktivnostima te brojnim drugim faktorima. Dostupnost ključnih odredišta kao što su bolnice, škole i radna mjesta uglavnom predstavlja najveću važnost za stanovnike. Najvažniji je demografski činitelj potražnje za javnim prijevozom broj stanovnika. Veći broj stanovnika iziskuje i veću prijevoznu potražnju (Brčić i Šoštarić, 2012).

Dostupnost se općenito može definirati kao lakoća dolaska do dobara, usluga, aktivnosti i odredišta, a na istu utječu mnogi čimbenici poput mobilnosti, povezanosti prometnog sustava, načina korištenja zemljišta, cijene i ostalih čimbenika (Litman, 2012). S obzirom da se rad bavi dostupnošću javnog prijevoza ona se definira kao razina kvalitete samog javnog prijevoza na određenoj lokaciji i lakoća kojom ljudi mogu pristupiti njegovim uslugama (Verseckienė i dr., 2015). Usluge javnog prijevoza nisu svim korisnicima jednako dostupne i stoga je pristup različitim lokacijama u gradu često odlučujući faktor pri odluci pojedinca o odabiru odgovarajućeg načina prijevoza. Za korisnike javnog prijevoza najvažniji su čimbenici u okviru dostupnosti udaljenost od stajališta i učestalost prijevoza (Brčić i Šverović, 2012). Veću pogodnost za putnike predstavlja što manja pješачka udaljenost od stajališta, gušća i ravnomjernija raspoređenost stanica i što veći broj linijskih polazaka u danu. Povećanje frekvencije usluge redovnog prijevoza obično iziskuje veće operativne troškove. Međutim, smanjenje frekvencije takve usluge također nosi svoju težinu u smislu gubitka vremena i duljeg čekanja za putnike (Asplund, 2021). Visoka se frekvencija, stoga, često povezuje s boljim iskustvom putovanja i time se povećava atraktivnost javnog prijevoza kao pogodnije opcije prijevoza za građane.

Lošija dostupnost javnog prijevoza može uzrokovati socio-prostorne nejednakosti. Nejednakosti se odnose na razlike glede dostupnosti i kvalitete usluga javnog prijevoza među različitim skupinama unutar populacije ili u različitim geografskim područjima (Sun i Thakuriah, 2021). Prema Hernándezu (2017, 152): „*Javni je prijevoz jednako pitanje socijalne politike kao i druga tradicionalnija područja socijalne politike, poput zdravstva i obrazovanja.*“ Slabija dostupnost javnog prijevoza često dovodi do socijalne nejednakosti jer stanovnicima u

tom slučaju nisu na jednak način dostupne prilike za razvoj društvenog kapitala, stjecanje dobara i korištenje usluga. Uz pojam socijalne nejednakosti često se veže i pojam prometne marginaliziranosti. Prema Gašparoviću (2016), do marginaliziranosti dolazi kada osoba nije u mogućnosti doći na mjesto odvijanja određene radnje kada je to potrebno ili je osoba jednostavno ograničena u izboru načina na koji će doći do željenog mjesta. Prometna je marginaliziranost multidimenzionalan i kompleksan pojam na koji utječu čimbenici koji u konačnici određuju njenu definiciju i obuhvat (Gašparović, 2016). Neadekvatna infrastruktura uglavnom znači da su često najsiromašnija područja gradova nepovezana s gradskim područjima tržišta rada, stoga je nedostatak prijevoza često ključna prepreka pri zapošljavanju za mnoge stanovnike koji žive u manje razvijenim dijelovima grada (Gates i dr., 2019). Cijena karte javnog prijevoza također je čimbenik koji utječe na građane. Primjerice, osoba može živjeti u području s izvrsno razvijenim javnim prijevozom, ali ako si ta osoba ne može priuštiti kartu, pristupačnost javnom prijevozu također će biti ograničena (Hernández, 2017). Dakle, iz socioekonomske perspektive dostupnost javnog prijevoza, kako u fizičkom tako i u cjenovnom obliku, ima posebno značenje za kućanstva s nižim prihodima. Takva se kućanstva u pravilu više oslanjaju na javni prijevoz od ostalih kućanstava i predstavlja važnost za njihove ekonomske prilike (Lutz i dr., 2023). S navedenim problemima najčešće se bave organizacije civilnog društva koje imaju zadaću osigurati osnovne potrebe za mobilnosti građana, posebno kad je riječ o starijoj populaciji (Munta, 2023).

Stanovnici hrvatskih gradova često doživljavaju izazove u prometu i javnom prijevozu, a kao najčešće probleme navode neadekvatan sustav javnog prijevoza, prometne gužve, upitnu sigurnost u prometu, nedostatak inovativnih prometnih rješenja, preopterećenost gradskih središta automobilima, nedovoljno razvijene pješačke i biciklističke staze i brojne druge nepogodnosti (Anastasiadou i dr., 2021 prema Munta, 2023). U Hrvatskoj su zbog nedostupnosti javnog prijevoza često ranjive posebne socijalne skupine poput starijih osoba koje teže dolaze do zdravstvenih, socijalnih i drugih ustanova i usluga te im svako putovanje predstavlja dodatni trošak i veće potrebe za organizacijom (RH Pučki pravobranitelj, 2020). Određeni su problemi posebno istaknuti u većim gradovima gdje često kompleksne topografsko-geografske karakteristike otežavaju korištenje alternativnih oblika prijevoza svim stanovnicima te bi svakako bilo pogodnije bolje planirati rješenja s kojima bi se svakodnevni problemi lakše premostili (Anastasiadou i dr., 2021 prema Munta, 2023).

5.2. Metodološki okvir istraživanja

Metodološki okvir istraživanja ovog rada obuhvaća prikupljanje podataka za GIS analizu te podataka za statističku obradu podataka. Prikupljeni su podaci obrađeni i vizualizirani u programu ArcMap 10.7., a dobiveni su rezultati očitani i potkrijepljeni postojećim izvorima i literaturnim navodima. Slojevi (eng. *shapefile-ovi*) administrativnih granica, granica gradskih kotara, načina korištenja zemljišta, linija javnog prijevoza, lokacija autobusnih i željezničkih stanica i hipsometrijskog sloja preuzeti su s *Open Street Mapa*, otvorene i besplatne baze geografskih podataka (OpenStreetMap, n.d.).

Metodologija geografskih obilježja grada Splita uključuje analizu reljefnih i demografskih obilježja. Sloj za izradu hipsometrijske karte vizualiziran je na način da su hipsometrijski podaci podijeljeni u deset razreda te je korištena prikladna skala boja za prikaz reljefa. Reljefni su podaci dobiveni u grubljem rasterskom obliku, pa je korištena metoda bilinearne interpolacije kako bi se ujednačili rubovi hipsometrijskih granica i dobio vizualno adekvatniji oblik. Demografski podaci, odnosno podaci o broju stanovnika prema gradskim kotarima 2021. godine, preuzeti su od Državnog zavoda za statistiku na temelju posljednjeg Popisa stanovništva. Vizualizirani su pomoću GIS alata na način da je broj stanovnika svakog gradskog kotara podijeljen s površinom grada Splita, a dobiveni su rezultati podijeljeni u pet razreda i prikazani skalom boja u skladu s veličinom razreda. Funkcionalna struktura grada vizualizirana je na način da je postojeći sloj korištenja zemljišta prikazan odgovarajućom skalom boja prema službenoj legendi CORINE klase pokrova zemljišta.

Projektni dio rada uključuje analizu dostupnosti javnog gradskog autobusnog prijevoza i javnog gradskog željezničkog prijevoza. Analiza dostupnosti javnog gradskog autobusnog prijevoza uključuje analizu prostornog rasporeda autobusnih stanica, analizu frekvencije linija javnog prijevoza i analizu pokrivenosti stambenih površina autobusnim stanicama te dostupnost autobusnih stanica prema frekvenciji linija. Sloj autobusnih stanica bio je unaprijed dostupan i preuzet, ali GIS portal Grada Splita bio je od velikog značenja za potvrdu točnih lokacija autobusnih stanica u slučaju određenih odstupanja. Dakle, na interaktivnoj karti portala vidljive su sve autobusne stanice, pa su postojeći slojevi stanica s *Open Street Mapa* usklađeni prema stanicama na GIS portalu. Prostorni je raspored autobusnih stanica analiziran GIS metodom *Thiessenovih poligona*. Frekvencija linija javnog gradskog autobusnog prijevoza analizirana je na način da su preuzeti postojeći slojevi linija javnog prijevoza s *OpenStreetMap* platforme, a

podaci o dnevnom broju polazaka preuzeti su sa službene stranice Promet Split d.o.o. Isti su uneseni u ArcMap program te su linije na temelju podataka podijeljene u kategorije i vizualizirane u skladu s istima. Izračunata je srednja vrijednost frekvencije linija te su kategorije određene prema toj srednjoj vrijednosti. Pokrivenost autobusnih stanica na stambenim površinama gradskih kotara analizirana je pomoću GIS metode *buffera*.

Frekvencija linija javnog gradskog željezničkog prijevoza opisana je brojčano budući da je riječ o malom broju dnevnih polazaka i o samo dvije linije.

5.2.1. Metoda *Thiessenovih poligona*

Za analizu prostorne raspodjele autobusnih stanica korištena je metoda *Thiessenovih poligona*, područja stvorenih oko točkastih objekata koji čine međusobno nepreklapajuća susjedstva objekata. *Thiessenovi poligoni* konstruirani su na način da njihova geometrija obuhvaća sve točke koje su prostorno najbliže određenoj mjernoj lokaciji u odnosu na preostale mjerne lokacije (Francetić i dr., 2020). Cjelokupni sadržaj jednog *Thiessenovog poligona* nalazi se najbliže upravo onoj točki na temelju koje je taj poligon nastao te ga se definira kao položaj svih točaka bliže promatranom centroidu nego bilo kojem drugom centroidu. Metoda je praktična za analizu prostornog raspodjela neke točkaste pojave jer veličina poligona ukazuje na gustoću pojave na određenom prostoru. Drugim riječima, manji poligoni ukazuju na gušći raspored točkastog objekta, a veći poligoni ukazuju na rjeđi raspored točkastog objekta. Vizualizacijom metode *Thiessenovih poligona* prema veličini poligona moglo se vidjeti gdje su autobusne stanice na području grada Splita gusto raspoređene, a gdje su rjeđe raspoređene. Veličina poligona podijeljena je u šest razreda i prikazana prikladnom skalom boja. Prilikom analize rasporeda stanica uzeta je u obzir površina i broj stanovnika određenog gradskog kotara kako bi se vidjelo jeli raspored autobusnih stanica usklađen s potrebama prostora.

5.2.2. Metoda *buffera*

Dostupnost autobusnih stanica u stambenim površinama grada analizirana je na način da je korišten GIS alat *buffer*. Pomoću tog alata moguće je položiti plohu odnosno površinu oko

analizirane točke, linije ili poligona pri čemu je zadana širina plohe na svim dijelovima jednako udaljena od predmetnog objekta (Janeš i dr., 2023). Za analizu dostupnosti javnog autobusnog prijevoza analizirane točke su autobusne stanice, a zadana je širina plohe 400 m. Zadana širina smatra se okvirno prihvatljivom duljinom hoda do autobusne stanice koja u vremenskim okvirima iznosi prosječno oko 5 minuta. Gradski kotari grada Splita analizirani su na temelju pet geografskih cjelina, podijeljenih za potrebe ovog rada, kako bi se moglo utvrditi koji dio grada ima bolju pokrivenost autobusnim stanicama s obzirom na stambene površine, a koji je dio grada slabije pokriven. Od sloja korištenja zemljišta izdvojen je samo dio stambenih površina. Prema izdvojenim stambenim površinama vizualiziran je koji dio pokrivaju bufferi unutar 400 m od svake stanice te je to područje prikazano drugačijom bojom od ostatka stambenih površina kojeg autobusne stanice ne obuhvaćaju. Izračunom površine pokrivene *bufferom* te izračunom ukupne stambene površine određene cjeline gradskih kotara dobiven je postotak pokrivenosti autobusnih stanica.

Ista metoda primijenjena je za analizu dostupnosti stanica javnog gradskog željezničkog prijevoza. Od sloja stambenih površina vizualiziran je dio koji pokriva udaljenost od svake željezničke stanice unutar 800 m. Za željezničke je stanice uzeta veća vrijednost udaljenosti jer željeznički prijevoz najčešće ne može biti jednako dostupan kao i autobusni. Željeznička je infrastruktura rjeđa i nema toliko gradskih linija kao autobusna.

5.2.3. Indeks frekvencije

Analiza dostupnosti javnog prijevoza uključuje i analizu frekvencije linija. Na temelju cjelina gradskih kotara izdvojene su autobusne linije koje prolaze gradskim kotarima. Izračunat je ukupan broj dnevnih stajanja na autobusnim stanicama na razini svake cjeline gradskih kotara. Kako bi vrijednosti frekvencija linija bile usporedive, u obzir je uzeta površina svake cjeline gradskog kotara. Konačan broj frekvencije svih linija u svakoj cjelini podijeljen je sa površinom iste. Na opisani je način dobiven indeks frekvencije koji je prikazan stupčastim grafikonom kako bi se vidjela razlika u rezultatima dostupnosti linija između gradskih kotara.

6. GEOGRAFSKA OBILJEŽJA SPLITA

Grad Split drugi je po redu najveći grad u Republici Hrvatskoj i najveći grad na istočnoj obali Jadranskog mora. Geografski položaj grada je u središnjem dijelu regije Dalmacije te administrativno pripada Splitsko-dalmatinskoj županiji. Sam grad Split smješten je na Splitskom poluotoku, koji se još naziva i Marjanski poluotok (Split.hr, n.d. a).

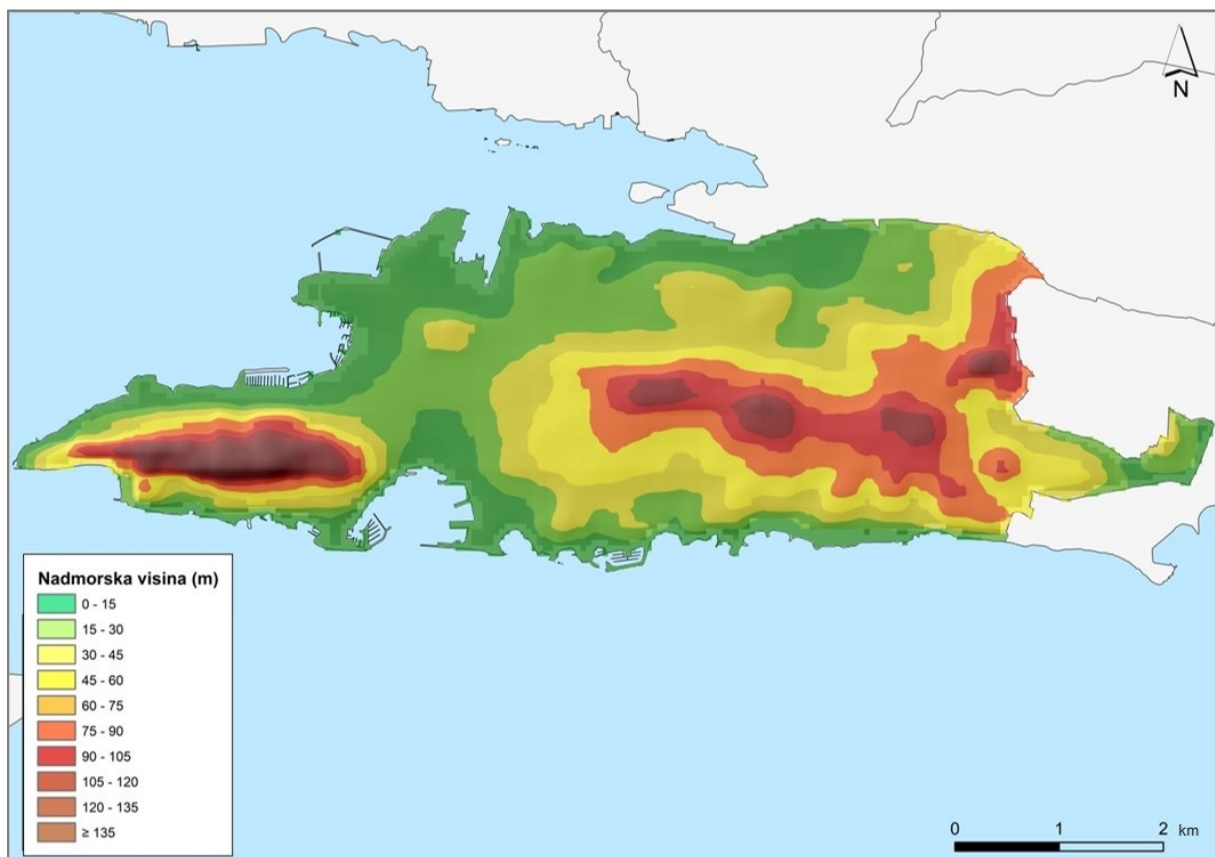
Geografska obilježja grada Splita imaju značajan utjecaj na oblikovanje prometne infrastrukture. Razumijevanje geografskih obilježja ključno je za planiranje održive i prilagođene prometne infrastrukture koja odgovara specifičnostima svakog područja. Različite karakteristike terena, hidrografska obilježja, demografske značajke, urbanističke strukture i ostalo često zahtijevaju prilagodbe u planiranju, izgradnji i održavanju prometnih sustava. Izdvojena geografska obilježja koja imaju značenje u prometnoj infrastrukturi za grad Split jesu reljefne karakteristike, analiza gustoće naseljenosti i analiza funkcionalno-morfološke strukture grada.

6.1. Reljefna obilježja

Reljefne karakteristike generalno predstavljaju značenje u oblikovanju prometne infrastrukture i kretanja ljudi. U proučavanju reljefnih značajki određenog područja, najvažniju ulogu imaju morfologija terena i topografija prostora odnosno hipsometrija, nagib padine i vertikalna raščlanjenost reljefa. Prisutnost brda i planina može biti prepreka pri izgradnji prometnica i povezivanja različitih dijelova grada te može zahtijevati određena rješenja poput izgradnje tunela kako bi se omogućila povezanost. Ravne površine olakšavaju izgradnju cesta i željezničkih pruga, čime se pojednostavljuje planiranje i gradnja prometne infrastrukture.

Na području grada Splita prevladava krški i vapnenački reljef (Gašparović i dr., 2017). Najveći dio grada Splita zauzima hipsometrijsko područje do 30 m koje je prekriveno flišnim sedimentima (Šestanović i dr., 2012). Upravo su najniže hipsometrijske vrijednosti bile najpogodnije za izgradnju glavnih prometnica. Nešto viša hipsometrijska vrijednost uočljiva je u srednjem i istočnom dijelu grada, na području gradskih kotara Sućidar i Visoka te na dijelu gradskog kotara Mejaši, no ne predstavlja prirodnu barijeru za prometnu infrastrukturu. Na zapadnom dijelu grada nalazi se brdo Marjan koje, pak, predstavlja prirodnu barijeru te je 1977.

godine zbog Mediteranskih igara bilo potrebno probiti marjanski tunel kako bi se povezali gradski kotar Meje sa gradskim kotarom Špinutom. Probijanjem tunela kroz Marjan te zahvatima na cestovnim i željezničkim pravicima stvoreni su preduvjeti za rješavanje tadašnjih prometnih problema u gradu i okolici (Ivanovski, 2015) (sl. 4).



Sl. 4. Hipsometrijska karta grada Splita

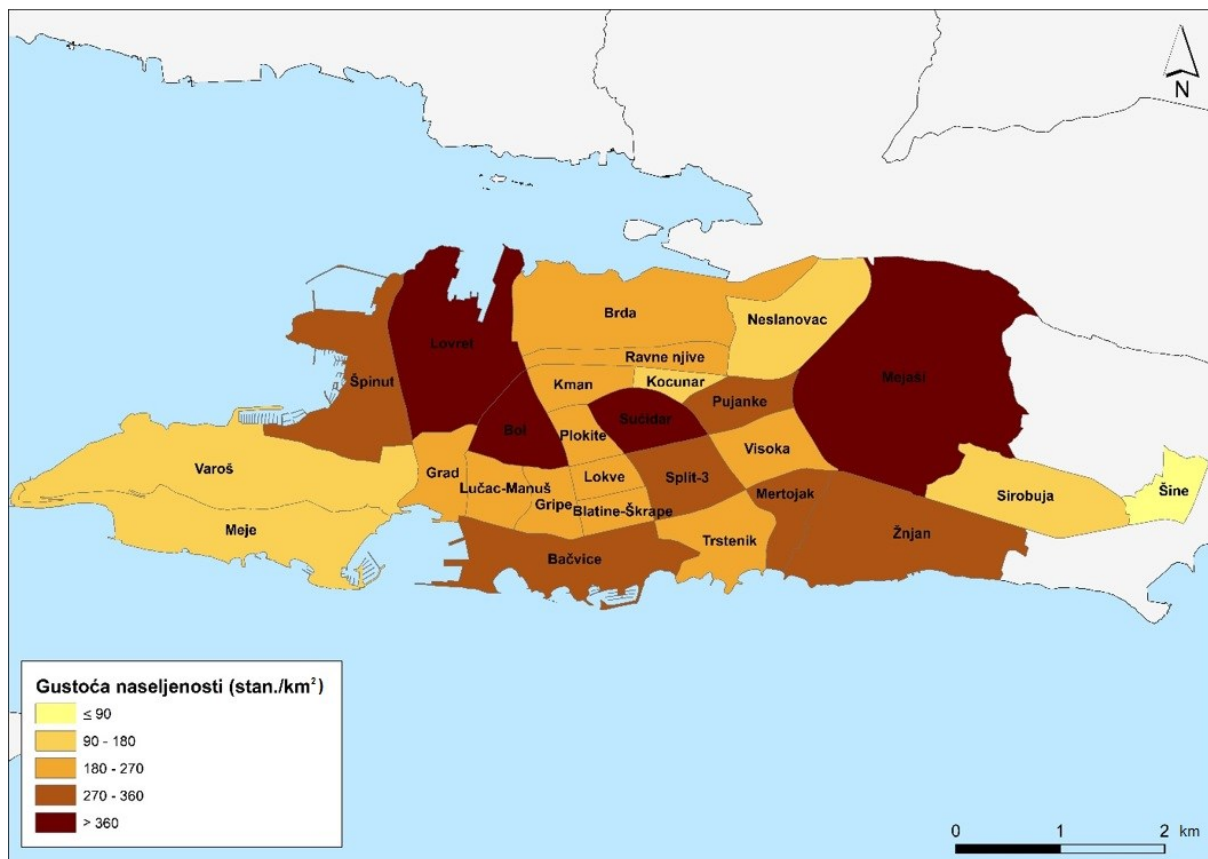
Izvor: autorica prema podacima OpenStreetMap, n.d.

6.2. Gustoća naseljenosti

Gustoća naseljenosti bitan je demografski faktor koji je potrebno uzeti u obzir pri bilo kakvom planiranju prometne infrastrukture. Veća gustoća naseljenosti često iziskuje konkretna prometna rješenja i veću potrebu za javnim prijevozom.

U splitskim gradskim kotarima, prema podacima posljednjeg popisa stanovništva iz 2021. godine, visoku gustoću naseljenosti imaju gradski kotari Lovret, Bol, Sućidar i Mejaši

koja iznosi više od 360 stan./km². Slijede ih kotari Špinut, Bačvice, Split 3, Pujanke, Mertojak i Žnjan. Rjeđu gustoću naseljenosti u odnosu na ostale kotare imaju Kocunar, Neslanovac, Varoš, Meje i Sirobuja. Najnižu gustoću ima gradski kotar Šine koja iznosi 69,8 stan./km² (sl. 5).



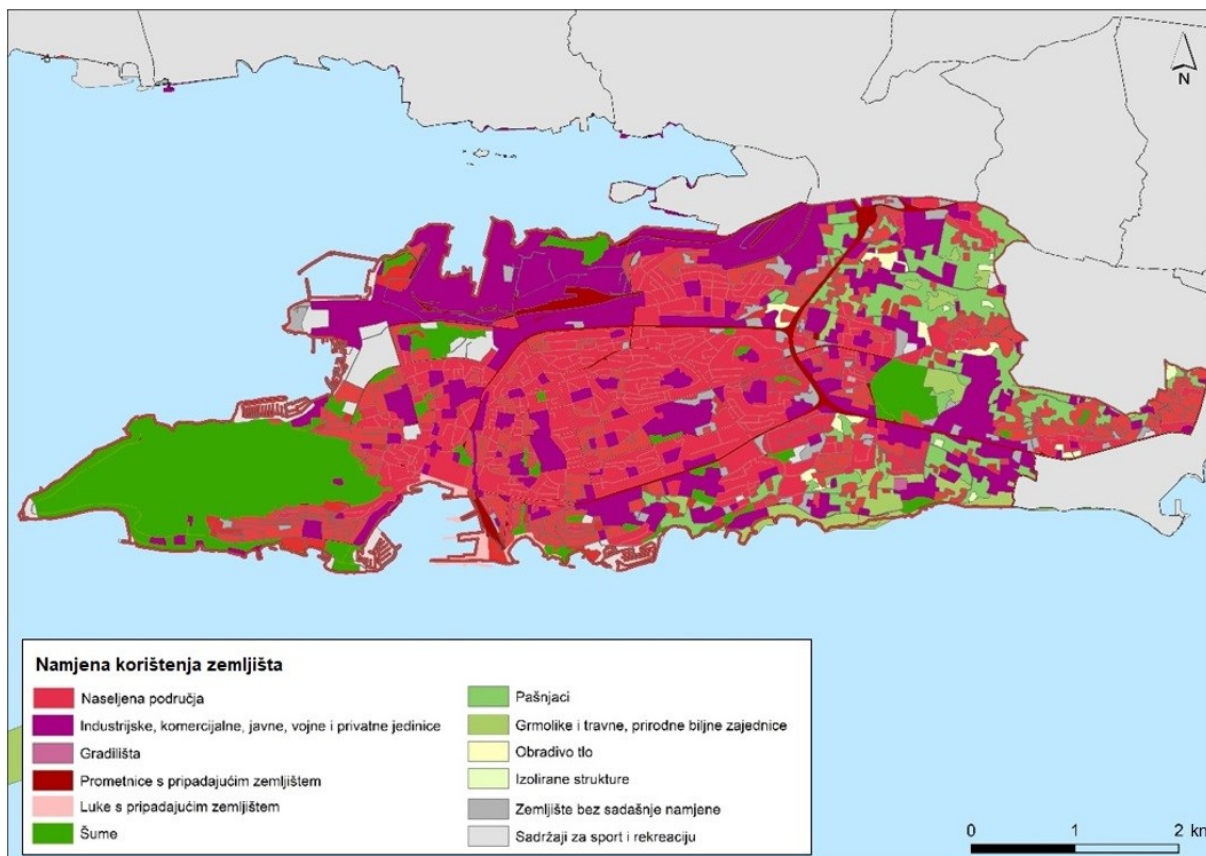
Sl. 5. Gustoća naseljenosti gradskih kotara grada Splita 2021. godine

Izvor: autorica prema podacima OpenStreetMap, n.d. i Popisa stanovništva, 2022

Analizom gustoće naseljenosti uočljivo je kako je većina dijelova grada Splita gusto naseljena. Potreba za javnim prijevozom stoga je neupitna, a dostupnost istog posebno bi trebala biti velika na područjima najveće gustoće naseljenosti poput gradskih kotara Lovret, Bol, Sućidar i Mejaši. Drugim riječima, na najgušće naseljenim područjima najčešće je i veća potreba za autobusnim i željezničkim stanicama te potreba za većom frekvencijom linija javnog prijevoza.

6.3. Funkcionalno-morfološka struktura grada

Prometnu infrastrukturu određenog područja uvelike određuje raspored elemenata u istom te način korištenja zemljišta. Kompleksnu prostornu strukturu grada definiraju, dakle, funkcionalna, socijalna i morfološka dimenzija, a za prometnu važnost grada Splita odabrana je analiza funkcionalne i morfološke dimenzije. Funkcionalna struktura grada odnosi se na način iskorištavanja gradskog zemljišta (eng. *urban land use*). Prostor grada može se podijeliti na pojedine dijelove s obzirom na njihovu namjenu, a način iskorištavanja zemljišta utvrđuje se kartiranjem (Vresk, 1990 prema Njegač i dr., 2010.). Analizom funkcionalne strukture grada vidljivo je da najveći dio grada zauzimaju stambene površine, posebno kad je riječ o središnjim, sjeveroistočnim i djelomično južnim dijelovima grada. Industrijske, komercijalne i vojne površine također zauzimaju veliki dio površine, a to je posebno vidljivo u sjevernom dijelu grada. Zapadni je dio grada pokriven parkom prirode Marjan, a istočni dio karakterizira raznovrsnija, usitnjena, uporaba zemljišta. Zelenih je površina, osim Marjana, malo, posebno kad je riječ o središnjem stambenom i sjevernom industrijskom području. Nešto više poljoprivrednih čestica pojavljuje se tek u istočnom, perifernijem dijelu grada. Zemljišta bez namjene ima jako malo, što ukazuje na kompaktnost i visoku izgrađenost gradskog područja. Na temelju korištenja zemljišta vidljivo je kako glavne prometnice najvećim dijelom obrubljaju središnji dio grada na kojem ima najviše stambenih površina te sjeveroistočni i jugoistočni dio koji grada koji označavaju glavni cestovni ulazak u sam grad (sl. 6).



Sl. 6. Namjena korištenja zemljišta na području grada Splita

Izvor: autorica prema podacima OpenStreetMap, n.d. i Kušan, V., 2010, 19

Morfološka struktura grada odnosi se na prostorni raspored i međusobni odnos morfoloških elemenata u gradu poput ulica, trgova, parcela, javnih površina, blokova zgrada i slično. Obuhvaća, dakle, različite elemente koji zajedno oblikuju urbano okruženje. Pravilnu mrežu ulica u Splitu karakterizira područje stare gradske jezgre, Dioklecijanove palače, izgrađene još početkom 4. stoljeća. Ostatak grada Splita karakterizira nepravilna struktura ulica, najvećim dijelom neplanski izgrađena. Zbog posljedica imigracije, još od perioda Drugog svjetskog rata, došlo je do nekontrolirane izgradnje. To je posebno vidljivo na rubovima grada gdje su nastale komunalno lošije opremljene četvrti koje imaju manjkave urbane sadržaje (Klempić, 2004). Cestovna je infrastruktura, sukladno prethodno opisanom, oblikovana prema izgradnji javnih površina i blokova zgrada.

7. OBILJEŽJA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA U SPLITU

Javni gradski prijevoz u Splitu najčešće podrazumijeva autobusni prijevoz i željeznički prijevoz. Postoje i drugi oblici javnog prijevoza u Splitu poput javnog prijevoza u linijskom obalnom pomorskom prometu, sustava javnih bicikala uvedenog 2019. godine ili taksi prijevoza, ali za potrebe ovog rada analiziran je samo gradski autobusni prijevoz i željeznički prijevoz. Autobusni je prijevoz od najvećeg značenja i njim se koristi najveći broj korisnika javnog prijevoza. Ima najviše dnevnih polazaka i najgušću mrežu linija, a posljednjih se godina znatno modernizirao zahvaljujući brojnim ulaganjima i obnovama. Željeznički je prijevoz, naspram autobusnog, od znatno manjeg značenja, ima znatno manje dnevnih polazaka i rijetku mrežu linija, no ipak postoji, u funkciji je i u njega se također sve više ulaže posljednjih godina. Predstavlja određenu važnost za Split, pogotovo kad je riječ o budućim prometnim planovima i rješenjima.

7.1. Pregled povijesnog razvoja javnog prijevoza u Splitu

Javni gradski autobusni prijevoz u Splitu počeo se razvijati još od početka 20. stoljeća, točnije od 1900. godine kada je započeo prijevoz putnika konjskim omnibusom, a postojale su i kočije. Promet je bio uspostavljen od kupališta Bačvice do današnjeg zapadnog dijela splitske rive. U razdoblju prije Prvog svjetskog rata počeo se razvijati automobilski promet i to je predstavljalo konkurenciju za kočije i konjske omnibuse. Prva tvrtka za prijevoz putnika automobilom utemeljena je 1910. godine, a prometovalo se između grada i luke do kupališta Bačvice. Zatim su se otvarala i poduzeća kojima su se prevozili izletnici na Marjan. Od većeg je značenja bilo prijevozničko poduzeće Voz koje je imalo osam automobila, a svaki je mogao prevesti 13 putnika. Prva autobusna udruga bila je Zadruga za lokalni saobraćaj r.s.o.j., osnovana u svibnju 1927. godine. Namjera je bila imati dvije redovne autobusne linije, a u realizaciji isplaniranog trebala je sudjelovati Općina, Gradska štedionica, mjesni novčarski zavodi i građanstvo. Zbog slabog odaziva građanstva od ideje se odustalo. Zatim je osnovano Splitsko autobusno poduzeće d.s.o.j. U Austriji su kupljena prva dva autobusa, a prometovanje je započelo u prosincu 1927. godine. Poduzeće je imalo dvije linije, jedna je obuhvaćala rivu, Bačvice, Pojišan i Pazar, a druga je prometovala od rive do Solina. Prema Bariću (2014, 125): „*Splićani su s oduševljenjem dočekali početak redovitog autobusnog prometa u gradu.*“

Tijekom 1928. godine poduzeće je napredovalo kupnjom dodatnih autobusa i proširenjem linija. Kasnije su otvorena nova poduzeća za autobusni prijevoz te se povećao broj automobila i taksija u gradu. Početkom Drugog svjetskog rata došlo je do štednje goriva, ograničavanja udaljenosti vožnje i zabrane prometovanja nedjeljom, blagdanom i noću. Javni je prijevoz tijekom rata bio u stagnaciji. Nakon rata, 1948. godine, dolazi do osnutka Autosaoobraćajnog poduzeća Promet čiji je zadatak bio organiziranje gradskog i prigradskog prijevoza. Intenzivan razvoj počinje od 1953. godine kada je nabavljeno desetak autobusa u stilu „londonaca“. Poduzeće je 1958. godine imalo 44 autobusa, a 1968. čak 133 vozila. Sljedećih deset godina rast se popeo na 197 vozila te je tijekom održavanja Mediteranskih igara 1979. godine Promet imao ulogu kao službeni prijevoznik. Važna uloga Prometa pokazala se i tijekom organiziranja Prvenstva Europe u atletici 1990. te dolaska Pape Ivana Pavla II. 1998. godine (Barić, 2014; Promet-Split.hr, n.d. b).

Razvoj željezničkog prijevoza u Splitu krenuo je 1877. godine kada je izgrađena prva pruga na relaciji Split-Siverić. Razvoj se narednih godina nastavio, pa je 1903. godine izgrađena uskotračna željeznica na relaciji Split-Sinj, poznata i kao Sinjska rera, koja je prometovala do 1960-ih godina. Zgrada glavne željezničke postaje u Splitu izgrađena je 1906. godine, na dijelu između kolosijeka i istočne obalne linije, a netom prije toga je izgrađeno i stajalište u predgrađu Kopilica, na području gradskog kotara Brda. Do danas su to ostala jedina dva željeznička stajališta, ujedno i kolodvori, u uporabi kada je riječ o gradskom prijevozu. Uoči VIII. Mediteranskih igara 1979. godine u Splitu se pokrenula izgradnja gradske podzemne željeznice poznate i kao gradski metro ili minimetro. Za potrebe izgradnje gradske podzemne željeznice izgrađen je tunel duljine malo manje od dva kilometra na potezu od gradske luke do Kopilice te stanica podzemne željeznice koja je ujedno i jedina podzemna stanica u Hrvatskoj. Podzemna stanica nikada nije puštena u funkciju, a tunel je dovršen 1984. godine i tada ujedno pušten u promet. Početkom 1990-ih pokušalo se pokrenuti i inicijativu za razvoj prigradske željeznice na relaciji Split-Kaštel Stari, no i to je bilo bezuspješno. Prigradska je željeznica napokon izgrađena 2006. godine i od tada prometuje na relaciji Split-Kaštel Stari (stanica Perković), no prijevoz nije praktičan i ne koristi ga puno ljudi (Bogdan, 2019; Ivanovski, 2015).

7.2. Opća obilježja javnog gradskog autobusnog prijevoza

Gradskim autobusnim prijevozom u Splitu upravlja poduzeće Promet Split d.o.o. Na području grada Splita postoji 30 redovnih linija javnog gradskog autobusnog prijevoza (sl. 7). Linije javnog prijevoza u većoj ili manjoj mjeri pokrivaju sve gradske kotare, a obilježja istih razlikuju se po trasi, frekvenciji odnosno broju dnevnih polazaka, duljini linije i slično.



Sl. 7. Linije javnog gradskog autobusnog prijevoza

Izvor: preuzeto s Promet-Split.hr, n.d. c

Posljednjih se godina intenzivno radi na poboljšanju javnog gradskog prijevoza, pa je tako 2023. godine najavljena i reorganizacija mreže linija. Kao glavni cilj navedeno je poboljšanje dostupnosti usluge javnog prijevoza te dodatno prilagođavanje stvarnim potrebama korisnika (Split.hr, 2023). Cijene karata javnog prijevoza određene su prema tarifnim područjima i prema kategorijama putnika, a osim pojedinačnih karata putnici mogu kupiti i mjesečne ili godišnje personalizirane karte. Od 2023. godine cijene karata snižene su u odnosu na prijašnje godine. Razlog snižavanja cijene je poticanje putnika na veće korištenje javnog prijevoza. U trenutku izrade ovog rada cijena karte na području grada Splita iznosi jedan euro, a ako se karta kupuje kod vozača cijena je dvostruko veća (Promet-Split.hr, n.d. d). Na ovaj se način želi potaknuti i korištenje aplikacije odnosno kupnja karte preko novog e-ticketing

sustava. To je sustav napravljen u sklopu projekta koji je od velikog značenja za splitski javni gradski prijevoz. Projekt je sufinanciran Kohezijskim fondovima iz Europske unije, a provodio se 2019.-2021. godine pod nazivom „Implementacija sustava e-ticketing u Promet d.o.o. Split putem ITU mehanizama“. Prije razvoja ovog projekta postojali su brojni problemi poput nemogućnosti provođenja preciznog voznog reda, nemogućnosti praćenja vozila u stvarnom vremenu, preopterećenosti pojedinih stajališta, načina naplate karata, neefikasnog tiskanja i korištenja postojećih papirnatih karata i sličnih problema. Navedeno je često uzrokovalo nezadovoljstvo korisnika javnog prijevoza zbog stalnog čekanja, gužvi, problema oko kupnje karata i zbog nedostupnih informacija. Projektom je nabavljen i implementiran integrirani elektronski sustav e-ticketing te se unaprijedila dostupnost javnog prijevoza korisnicima, povećala informiranost putnika, unaprijedio sustav upravljanja podacima te podigla svijest građana o prednostima korištenja javnog prijevoza. Provedbom navedenog projekta na autobusnim su stanicama postavljene informativne ploče na kojima je vidljivo točno i ažurirano vrijeme dolaska autobusa. Projekt predstavlja prvi potpuno automatizirani i sveobuhvatni sustav naplate, informiranja putnika i praćenja prometovanja autobusa unutar javnoga gradskog prometa u Hrvatskoj te je kao takav u skladu s najrazvijenijim europskim gradovima (Promet-Split.hr, n.d. e). Još jedan projekt koji je potrebno istaknuti je „Uvođenje inteligentnih transportnih sustava na funkcionalnom prometnom području grada Splita“, koji je proveden u periodu 2021.-2023. Projekt predstavlja upravljačku i informacijsko-komunikacijsku nadogradnju klasičnog prometnog sustava te će imati brojne benefite što se tiče općenitog poboljšanja prometa na području Splita. Za javni prijevoz projekt ima značajnu ulogu jer sustav pruža prioritet vozilima javnog gradskog prijevoza kako bi se povećala učinkovitost upravljanja gradskim prometom, smanjila prometna zagušenja i povećala usluga javnog gradskog prijevoza (Split.hr, 2022).

Značajan napredak razvoja informacijske tehnologije za infrastrukturu javnog prijevoza u Splitu predstavlja i razvoj alata pod nazivom Grad Split Hub. To je novi geografsko-informacijski sustav Grada Splita koji predstavlja fazu pridruživanja Splita Smart City gradovima u Europi. Na portalu Grada Splita postoji web preglednik interaktivne karte javnog gradskog prijevoza na kojoj je moguće vidjeti lokacije autobusnih stanica i pozicije autobusa u stvarnom vremenu s proračunom dolaska na pojedinu stanicu (Split.hr, 2021).

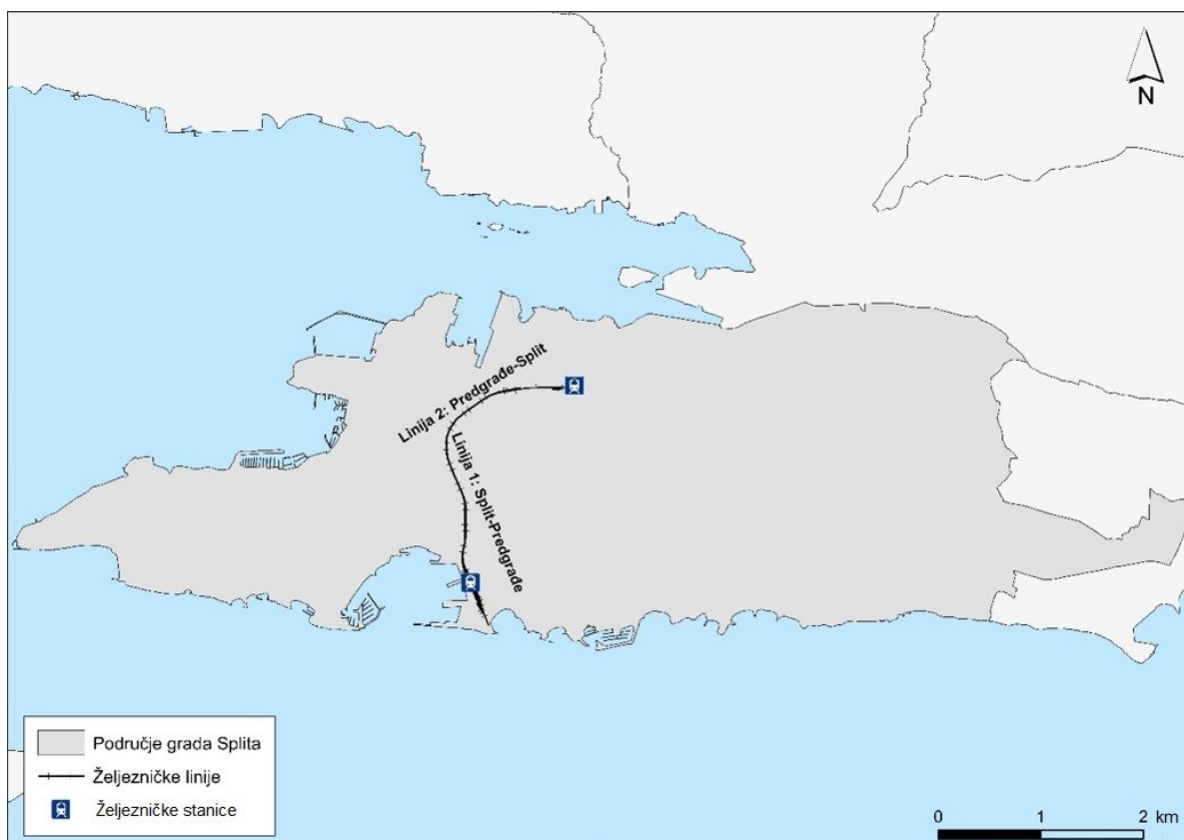
Kada je riječ o stanju vozila, prosječna dob voznog parka splitskog Prometa u 2015. godini iznosila je 12 godina, a starost vozila kretala se u rasponu od 2,6 do 31 godine. Manja obnova obavljena je 2016. godine nabavom samo jednog autobusa i to rabljenog (Strategija

prometnog razvoja, 2017). Splitski je vozni park, dakle, do prije nekoliko godina bio zastarjel i nedostatan. Vozila su bila stara, imala veliki broj prijeđenih kilometara i bili su jedni od glavnih zagađivača okoliša u Splitu, zadovoljavajući tek nisku EURO 0 i EURO 2 normu. Posljednjih nekoliko godina znatno je uloženo u autobusni gradski prijevoz, a najveću zaslugu preuzimaju projekti sufinancirani Kohezijskim fondovima iz Europske unije. Obnova autobusa bila je nužna, stoga su pokrenuta tri projekta nabavke novih autobusa. Prvi je projekt proveden 2018.-2020. te su nabavljena 34 nova autobusa. Drugi je projekt proveden u istom periodu i nabavljeno je 18 novih autobusa iz ITU mehanizma, novog mehanizma Europske unije za razdoblje 2014.-2020. godine koja imaju za cilj promicanje održivog urbanog razvoja, jačanje uloge gradova kao pokretača gospodarskog razvoja i suradnje između jedinica lokalne i regionalne samouprave (Promet-Split.hr, n.d. e, Split.hr, n.d. d). Treći je projekt nabave autobusa proveden u periodu 2021.-2023. te je njime osigurano 47 novih autobusa. Nova vozila imaju manji štetni utjecaj na okoliš jer zadovoljavaju visoku EURO 6 normu motora, a svakako je povećana i kvaliteta pružanja usluge javnog prijevoza. Osim navedenog, kao specifični ciljevi projekta bili su i povećanje dostupnosti i udobnosti javnog prijevoza te smanjenje troškova održavanja vozila (Promet-Split.hr, n.d. f). Trenutna prosječna starost autobusa je četiri godine, što ih svrstava među najmlađima u Europi (HRT, 2022).

7.3. Opća obilježja javnog gradskog željezničkog prijevoza

Javnim gradskim željezničkim prometom upravlja poduzeće Hrvatske željeznice d.o.o. Na području grada Splita željeznički promet postoji u obliku gradsko-prigradskog vlaka te ima jednu linearnu liniju i dva stajališta. Često ga nazivaju i gradskim metroom zato što prolazi kroz tunel dug skoro dva kilometra. Jedno je stajalište u južnom dijelu grada, u gradskoj luci, gdje je ujedno i glavna željeznička postaja. Drugo je stajalište u sjevernom dijelu grada, u predgrađu Kopilica koje pripada gradskom kotaru Brda (sl. 8).

Postoji 12 polazaka dnevno na relaciji Split-Predgrađe i 14 polazaka dnevno na relaciji Predgrađe-Split. Vožnja traje četiri minute, a cijena karte je 1,15 € u trenutku izrade rada (HŽŽp.hr, n.d. b; Split.hr, 2019).



Sl. 8. Linije javnog gradskog željezničkog prijevoza

Izvor: autorica prema podacima OpenStreetMap, n.d.

Novi gradsko-prigradski vlakovi u pogonu su od 2019. godine i nabavljeni su s ciljem razvoja željezničkog prometa i unaprjeđenja integriranog prijevoza putnika na području Grada Splita (Bogdan, 2019). Integrirani prijevoz ideja je koja označava korištenje jedinstvene karte za autobus i vlak, a potencijalno bi potaknula intenzivnije korištenje javnog prijevoza te poboljšala mobilnost građana (Ukić, 2018). U trenutku nabave novih gradsko-prigradskih vlakova, vrijedila je jedinstvena karta i cijena joj je tada bila 11 kuna (Bogdan, 2019). Nakon uvođenja e-ticketing sustava i eura kao službene valute, karta više nije jedinstvena. Često se postavlja pitanje isplativosti splitskog gradskog metroa, koji se prema mnogima ne koristi u mjeri u kojoj bi mogao. Potencijalno rješenje moglo bi biti u stavljanju funkcije podzemne stanice koja je izgrađena još prije 40 godina i koja se nalazi na pola puta između postojeće dvije stanice (Bogdan, 2019). Na taj bi se način povezala područja grada od veće važnosti koja imaju gušću naseljenost i više funkcija te bi se tako građanima poboljšala dostupnost željezničkog prijevoza. Rješenje bi bilo i u proširenju postojeće infrastrukture te izgradnji novih linija, no to su teže izvedivi pothvati koji bi zahtijevali znatna financijska sredstva te kao takvi ostaju samo ideja.

8. ANALIZA DOSTUPNOSTI JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA

Korištenjem GIS i statističkih alata te literaturnih jedinica analizirana je dostupnost javnog gradskog prijevoza u Splitu koja se odnosi na dostupnost autobusnog prijevoza te dostupnost željezničkog prijevoza. Dostupnost autobusnog prijevoza analizirana je kroz prikaz prostorne raspodjele autobusnih stanica, a zatim je GIS analizom utvrđen postotak pokrivenosti autobusnih stanica na stambenim površinama na razini svih gradskih kotara te frekvencija linija odnosno broj dnevnih polazaka autobusnih linija na temelju svake stanice. Željeznički je prijevoz analiziran na način da je prikazana pokrivenost željezničkih stanica u odnosu na naseljeno područje na razini Splita. Frekvencije linija nije bilo potrebno analizirati budući da je riječ o samo jednoj željezničkoj liniji s dvije željezničke stanice. Opisani su rezultati kartografski vizualizirani te su potkrijepljeni objašnjenima i povezivanjem s postojećom literaturom. Također su potvrđene ili opovrgnute hipoteze postavljene na početku rada i dati prijedlozi za eventualno buduće poboljšanje.

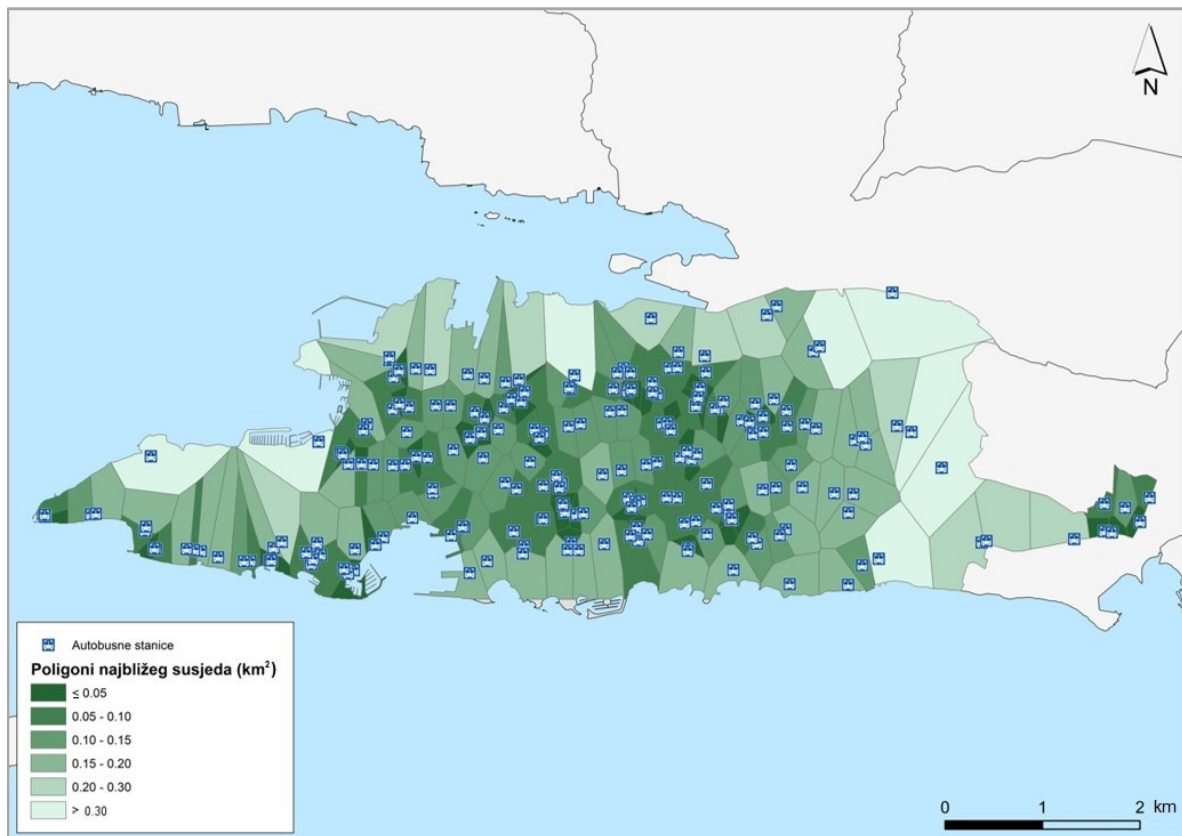
8.1. Analiza dostupnosti javnog gradskog autobusnog prijevoza

8.1.1. Analiza prostorne raspodjele autobusnih stanica

Analiza prostorne raspodjele autobusnih stanica napravljena je pomoću metode *Thiessenovih poligona*. Parametar koji je odabran za vizualizaciju analize prostornog rasporeda autobusnih stanica je površina poligona. Manja veličina poligona znači da je određena autobusna stanica najbliža tek manjem području, a već se negdje u blizini nalazi iduća autobusna stanica. Drugim riječima, mala površina poligona označava veću gustoću autobusnih stanica i ujedno veću dostupnost i pristupačnost stanovnicima. S druge pak strane, veća površina poligona znači da je određena autobusna stanica najbliža za veće površinsko područje što ujedno označava i rijetkost autobusnih stanica na promatranom području. Što je površina poligona veća, to je manja dostupnost i pristupačnost autobusnih stanica stanovnicima.

Analizom prostorne raspodjele autobusnih stanica na području grada Splita uočljivo je kako su poligoni u pravilu najmanji u središnjim gradskim kotarima i južnom dijelu sjevernih gradskih kotara. Navedeno ukazuje na veću gustoću autobusnih stanica na tom području, što je

očekivano s obzirom da se na tom području nalazi mreža glavnih prometnica, najgušće je naseljeno, nema prirodnih barijera i kao geografsko središte Splita ima važnost u povezivanju svih dijelova grada. Najveći su poligoni i najrjeđi raspored autobusnih stanica na krajnjem istočnom dijelu grada koji obuhvaća gradske kotare Mejaši i Žnjan, s iznimkom gradskog kotara Šine. Rijetke su stanice i na sjevernom dijelu sjevernih gradskih kotara i na sjevernom dijelu brda Marjan. U istočnom dijelu grada rijetkost stanica djelomično se može objasniti zbog nepostojanja glavnih prometnica. Također, više je autobusnih stanica u zapadnijem dijelu tog područja zbog trgovačkog centra. Rijetkost autobusnih stanica na sjevernom dijelu sjevernih gradskih kotara može se objasniti činjenicom da taj dio uglavnom vojne i industrijske namjene te da je tu znatno manji broj stambenih površina u odnosu na južnije dijelove navedenih kotara. Rjeđa je gustoća autobusnih stanica na sjevernom dijelu Marjana upravo zbog prirodne barijere samog brda i činjenice da na tom dijelu nema stambenih površina (sl. 9).



Sl. 9. Prostorna raspodjela autobusnih stanica na području grada Splita

Izvor: autorica prema podacima OpenStreetMap, n.d.

8.1.2. Analiza dostupnosti autobusnih stanica i frekvencije linija

Dostupnost autobusnih stanica analizirana je na temelju 27 gradskih kotara koji su u ovom radu podijeljeni u pet geografskih cjelina s ciljem dobivanja preglednijih i točnijih rezultata. Kotari su za potrebe rada podijeljeni na zapadne, sjeverne, središnje, južne i istočne cjeline. Za analizu fizičke dostupnosti autobusnih stanica na svakoj su cjelini izdvojene stanice i stambene površine. Korištenjem GIS alata zatim su izdvojena područja koja su udaljena od autobusnih stanica u krugu od 400 m. Statističkom je analizom utvrđeno koliki udio područja koja su udaljena od autobusnih stanica maksimalno 400 m obuhvaća cjelokupnu stambenu površinu na promatranoj cjelini.

Pri analizi dostupnosti autobusnih stanica, važan faktor koji je bilo potrebno uzeti u obzir je frekvencija linija odnosno broj dnevnih polazaka u danu. Veća frekvencija linija omogućuje bolju kvalitetu javnog prijevoza i potencijalno veću šansu da će stanovnici više koristiti javni prijevoz jer se na isti više mogu i osloniti. Stoga je u ovom radu analizirana frekvencija autobusnih linija na temelju svake autobusne stanice. Stanice su podijeljene u dvije kategorije, ovisno o tome je li frekvencija iznadprosječna ili ispodprosječna. Statističkom analizom utvrđeno je da prosječan broj dnevnih polazaka autobusnih linija na području grada Splita 26 polazaka⁴. Mreža javnog gradskog autobusnog prijevoza sastoji se od 21 linije. Neke su linije kružne odnosno počinju i završavaju u istoj točki, a neke su linearne linije koje prometuju od početne točke do završne i natrag. Autobusne stanice na 17 trasa tih linija imaju broj polazaka manji od prosjeka, a na 13 trasa imaju broj polazaka veći od prosjeka. Najveća je frekvencija linije 3 koja prometuje na relaciji Brda-Lovrinac i Lovrinac-Brda i na čijim je autobusnim stanicama broj dnevnih polazaka čak 58. Slijedi je linija 18 na relaciji Sirobuja-HNK-Sirobuja na čijim je autobusnim stanicama broj dnevnih polazaka 52. Vrijedi spomenuti i liniju 9 koja povezuje Ravne njive i trajektnu luku, a na čijim je autobusnim stanicama broj polazaka 44 dnevno. Iznimno rijetku frekvenciju ima linija 14 koja povezuje Brda i Duilovo te na njenim autobusnim stanicama imaju samo dva polaska dnevno, a linija u suprotnom smjeru, pak, nema nijedan⁵ (tab. 1).

⁴ Prosječan broj dnevnih polazaka dijeli se sa brojem trasa na cesti, a ne sa brojem linija.

⁵ Prema podacima Promet-Split.hr (n.d. g), linija je upisana u vozni red, određena je trasa prometovanja, ali linija nema nijedan upisan polazak.

Tab. 1. Popis autobusnih linija i dnevnih polazaka⁶

| Broj linije | Naziv linije | Broj dnevnih polazaka |
|-------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1 | Bunje - HNK - Bunje | 38 |
| 2 | Split (Sukošan) - Poljička - Kaštel Sućurac - zračna luka | 8 |
| 2A | Kaštel Sućurac - trajektna luka - Kaštel Sućurac | 4 |
| 3 | Brda - Lovrinac | 58 |
| 3 | Lovrinac - Brda | 58 |
| 5 | Dračevac - HNK - Dračevac | 15 |
| 5A | Dračevac - Solin - HNK - Solin - Dračevac | 6 |
| 6 | Kila - HNK - Kila | 38 |
| 7 | Zapadna obala - Špinut - Žnjan | 23 |
| 7 | Žnjan - Špinut - Zapadna obala | 21 |
| 8 | Žnjan - Zvončac | 40 |
| 8 | Zvončac - Žnjan | 40 |
| 9 | Ravne njive - trajektna luka - Ravne njive | 44 |
| 10 | Japirko - trajektna luka - Japirko | 29 |
| 11 | Špinut - Kampus - Pujanke - Ravne njive | 23 |
| 11 | Ravne njive - Pujanke - Kampus - Špinut | 22 |
| 12 | Sv. Frane - Bene | 16 |
| 12 | Bene - Sv. Frane | 17 |
| 14 | Brda - Duilovo | 2 |
| 14 | Duilovo - Brda | 0 |
| 15 | Duilovo - trajektna luka - Duilovo | 41 |
| 16 | Ninčevići - HNK - Ninčevići | 36 |
| 17 | Špinut - Lora - Kampus - Trstenik | 37 |
| 17 | Trstenik - Kampus - Lora - Špinut | 36 |
| 18 | Sirobuja - HNK - Sirobuja | 52 |
| 21 | Sv. Frane - Meje - Sv. Frane | 11 |
| 22 | Split (HNK) - Klis | 12 |
| 22 | Klis - Split (HNK) | 16 |
| 25 | Split-Stobreč | 21 |
| 25 | Stobreč-Split | 22 |

Izvor: autorica prema podacima Promet-Split.hr, n.d. g

Vizualizacijom podataka o frekvenciji linija javnog prijevoza uočljivo je da je frekvencija rjeđa na perifernim dijelovima grada poput jugozapadnog dijela podno Marjana, sjevernog, sjeverozapadnog i istočnog dijela grada, a da je broj dnevnih polazaka veći kod autobusnih linija prema središnjem dijelu grada (sl. 10).

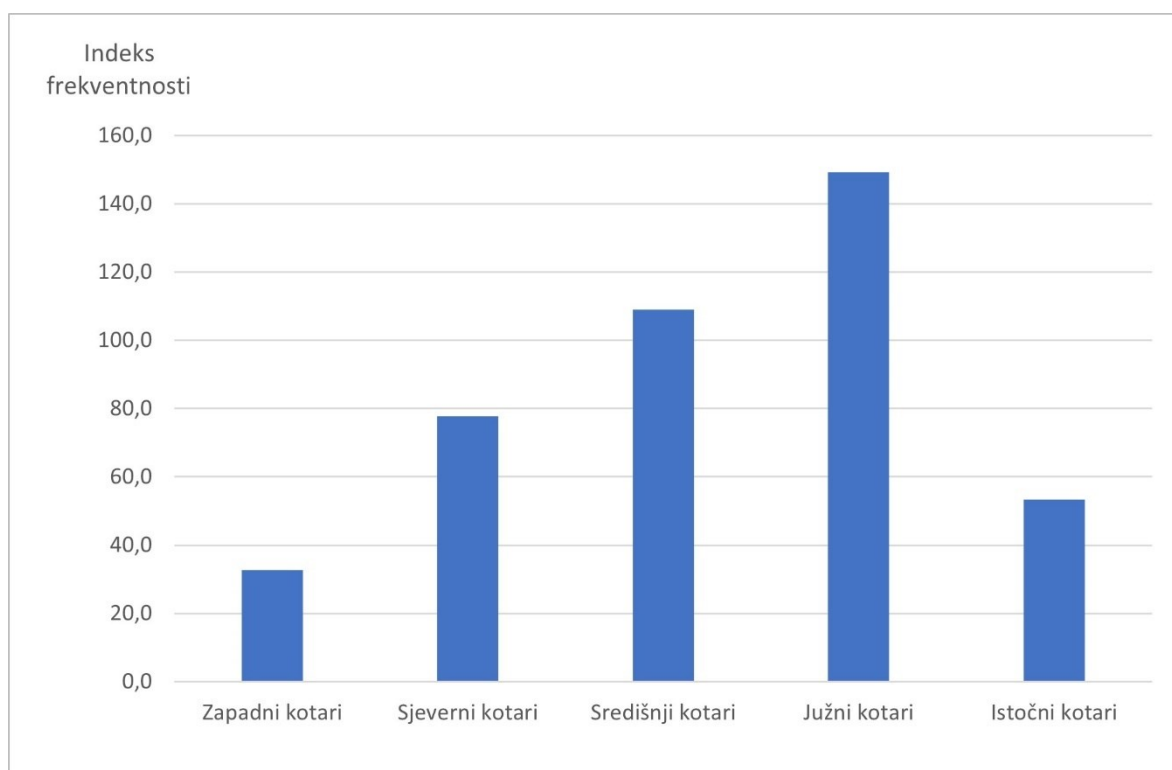
⁶ Broj dnevnih polazaka odnosi se samo na polaske radnim danima.



Sl. 10. Frekvencija linija javnog gradskog autobusnog prijevoza na području grada Splita

Izvor: autorica prema podacima Promet-Split.hr, n.d. g i prema podacima OpenStreetMap, n.d.

Frekvencije linija analizirane su i na razini cjelina gradskih kotara kako bi se utvrdila razlika u dostupnosti. GIS analizom utvrđeno je da je najveća apsolutna frekvencija u središnjim gradskim kotarima, a najmanja u zapadnima. Međutim, bilo je potrebno uzeti u obzir i površinu analiziranih cjelina kako bi vrijednosti bile usporedive. Izračunom indeksa frekvencije utvrđeno je da su, s obzirom na veličinu područja, najfrekventnije linije u južnim gradskim kotarima čiji indeks iznosi čak 149,2, a najmanje frekventne su u zapadnim kotarima čiji indeks nosi vrijednost od 32,6. Najviša frekvencija južnih gradskih kotara donekle je očekivana s obzirom da sjevernim dijelom istih prolazi jedna od glavnih prometnica kojom prometuje znatan broj linija javnog autobusnog prijevoza. Najniža frekvencija u zapadnim gradskim kotarima također je očekivana s obzirom da većinu područja zauzima brdo Marjan, kojim uglavnom ne prolaze linije javnog prijevoza. Središnji kotari bilježe visoku frekvenciju čija je vrijednost indeksa 109. Sjeverni gradski kotari bilježe nešto nižu vrijednost indeksa koja iznosi 77,8, a u istočnim gradskim kotarima je niska frekvencija od 53,3 prema indeksu frekvencije (sl. 11).



Sl. 11. Indeks frekvencije linija javnog gradskog autobusnog prijevoza u gradu Splitu

Izvor: autorica prema podacima Promet-Split.hr, n.d. g

8.1.2.1. Zapadni gradski kotari

Pod zapadne gradske kotare za potrebe ovog rada podrazumijevaju se Špinut, Varoš i Meje. Ukupna površina zapadnih kotara iznosi 3,891 km² te zauzimaju 16,9 % od ukupne površine grada Splita. Stambena površina iznosi 0,916 km² te je uglavnom raspoređena na srednjem i južnom dijelu kotara Špinut, krajnjem istočnom dijelu kotara Varoš te srednjem i istočnom dijelu kotara Meje. Na sjevernom dijelu kotara Špinut nalazi se vojna luka Lora, stadion Poljud i dio brodogradilišta, zato na tom području uglavnom nema stambenih površina. Nadalje, najveći dio gradskog kotara Varoš prekriva brdo Marjan i stambene su površine zbog toga uglavnom smještene na istočnom dijelu brda, u blizini gradske jezgre. Brdo Marjan predstavlja prirodnu barijeru i na zapadnom području kotara Meje.

Autobusnih stanica u zapadnim kotarima ima 40, od toga ih u kotaru Meje ih ima 23, u kotaru Špinut 11, a u kotaru Varoš samo jedna koja se nalazi na plaži Bene. Većina stanica nalazi se u blizini stambenih površina, a iznimka je nekoliko stanica na zapadnom području kotara

Meje te jedna stanica u Varošu. Fizička dostupnost tih stanica, iako nisu u blizini stambenih površina, važna je zbog sportskih i rekreativnih potreba te turističke posjećenosti brda Marjan. GIS analizom i vizualizacijom fizičke dostupnosti autobusnih stanica na stambenim površinama zapadnih kotara uočljivo je kako je najveći dio područja pokriven udaljenosti neke stanice u krugu od 400 m. Najveću fizičku dostupnost autobusnih stanica ima gradski kotar Meje u kojem čak 99% stambenih površina ima autobusnu stanicu u krugu od 400 m. Gradski kotar Varoš ima 98% pokrivenosti stambenih površina autobusnim stanicama, ali riječ je o stanicama koje se nalaze na području gradskih kotara Špinut i Meje, a u neposrednoj su blizini kotara Varoš. Najslabiju fizičku dostupnost autobusnih stanica od promatrana tri kotara ima gradski kotar Špinut, koja iznosi 94%, što je i dalje vrlo dobra dostupnost. Postotak pokrivenosti u ovom kotaru je nešto niži samo zbog manjih stambenih udaljenijih dijelova na sjevernom i zapadnom dijelu grada (tab. 2).

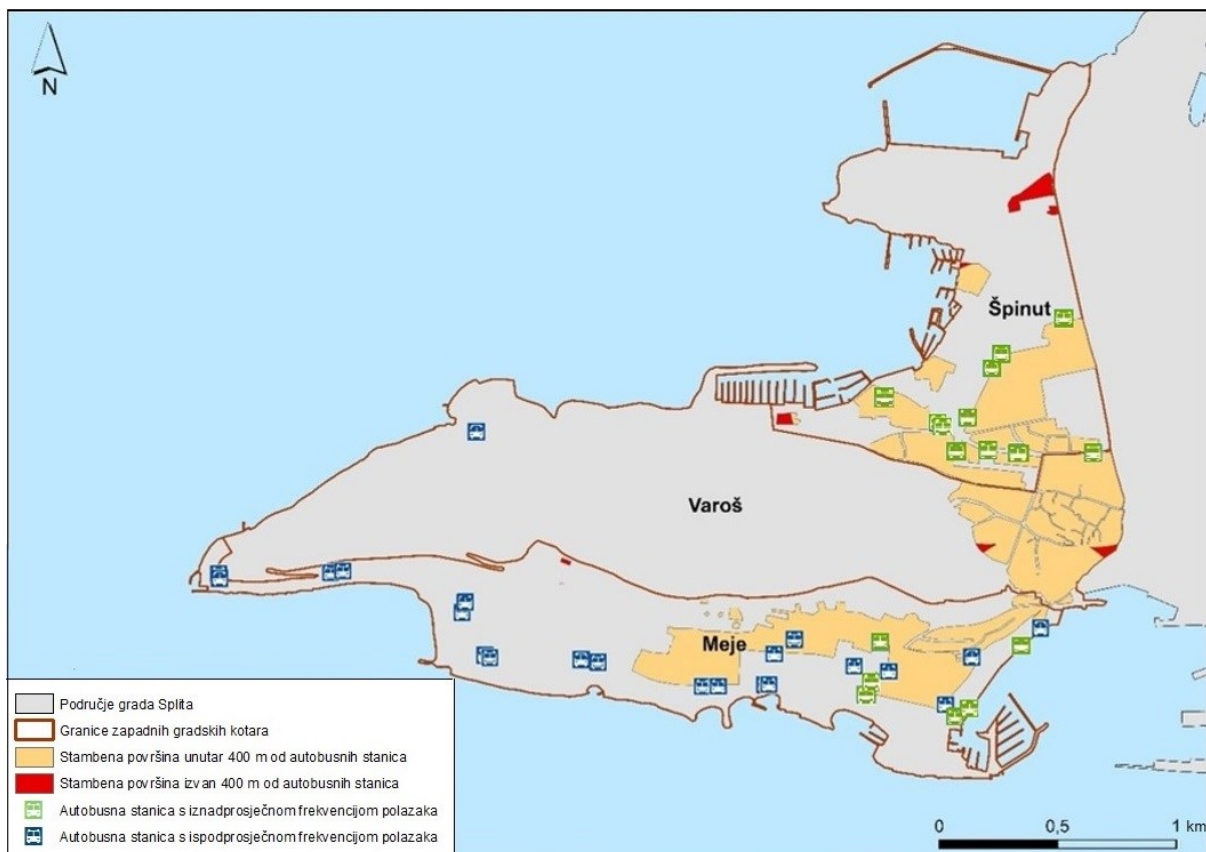
Tab. 2. Podaci o zapadnim gradskim kotarima i dostupnosti autobusnih stanica

| Zapadni gradski kotari | Površina gradskog kotara | Stambena površina | Površina unutar 400 m od autobusnih stanica | Pokrivenost stambene površine unutar 400 m od autobusnih stanica |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Špinut | 1,205 km ² | 0,324 km ² | 0,323 km ² | 99 % |
| Varoš | 2,208 km ² | 0,269 km ² | 0,264 km ² | 98 % |
| Meje | 1,478 km ² | 0,323 km ² | 0,305 km ² | 94 % |
| Ukupno | 3,891 km² | 0,916 km² | 0,893 km² | 97 % |

Izvor: autorica prema rezultatima GIS analize javnog gradskog prijevoza

Analizom fizičke dostupnosti autobusnih stanica na području zapadnih kotara utvrđeno je kako cjelokupno 97% stambenih površina ima dostupnu neku autobusnu stanicu u krugu od 400 m. Autobusne stanice, osim što pokrivaju stambene površine, pokrivaju i nestambeni dio na brdu Marjan te služe u sportsko-rekreativne, turističke i ostale svrhe, pa se može zaključiti da je fizička dostupnost autobusnih stanica na promatranom području iznimno visoka.

Osim fizičke dostupnosti stanica, dostupnost se očituje i u broju dnevnih polazaka na pojedinoj stanici. Stanice s iznadprosječnom frekvencijom linija pokrivaju cijeli gradski kotar Špinut, a tek nekolicina iznadprosječnih frekvencija nalazi se u gradskom kotaru Meje. Većina stanica u kotaru Meje te jedina stanica u kotaru Varoš imaju ispodprosječnu frekvenciju linija. Najveći je dio navedenih gradskih kotara nestambeni, stoga tim dijelom prolazi samo jedna autobusna linija niže frekvencije, a potrebe za većom frekvencijom vjerojatno ni nema (sl. 12).



Sl. 12. Dostupnost autobusnih stanica na području zapadnih kotara

Izvor: autorica prema podacima OpenStreetMap, n.d.

8.1.2.2. Sjeverni gradski kotari

Pod sjeverne gradske kotare, za potrebe ovog rada, ubrajaju se Lovret, Brda, Ravne njive i Neslanovac. Ukupna površina sjevernih kotara iznosi 4,667 km² te zauzimaju 20,3 % ukupne površine grada Splita. Stambena površina iznosi 1,260 km² i uglavnom je raspoređena na srednjem i južnom dijelu kotara Lovret, istočnom dijelu kotara Brda i Ravne njive te jugozapadnom dijelu kotara Neslanovac. Sjeverni dio kotara Lovret uglavnom nema stambenih površina zato što se tu nalazi brodogradilište. Istočni dio gradskih kotara Brda i Ravne njive slabije je nastanjen zato što je na tom dijelu željeznica i željeznički kolodvor Kopilica. Sjeverni je dio gradskog kotara Brda također nenastanjen iz razloga što je to industrijsko područje na kojem je izgrađena Sjeverna luka Split. Na sjevernom dijelu gradskog kotara Neslanovac također je slabija stambena izgradnja jer su na tom području uglavnom veći trgovački centri, skladišta i industrijski objekti.

U sjevernim gradskim kotarima ima ukupno 45 autobusnih stanica, od toga ih je u kotaru Lovret 19, u kotaru Brda 14, u kotaru Ravne njive 11, a u kotaru Neslanovac samo jedna stanica. Raspored autobusnih stanica uglavnom je u skladu sa stambenim površinama, uz manja odstupanja. GIS analizom i vizualizacijom dostupnosti autobusnih stanica na stambenim površinama sjevernih kotara uočljivo je kako je najveći dio područja pokriven udaljenosti neke stanice u krugu od 400 m, osim južnog dijela kotara Neslanovac na kojem područje nepokriveno autobusnim stanicama vizualno odstupa od ostatka kotara.

Statističkom analizom utvrđeno je da gradski kotari Lovret i Ravne njive imaju najbolju fizičku dostupnost autobusnih stanica koja u oba kotara iznosi 100%. Drugim riječima stambena površina u oba kotara ima neku autobusnu stanicu u krugu od 400 m. Slijedi ih kotar Brda koji ima 95% pokrivenosti područja autobusnim stanicama, koje nedostaju tek manjem dijelu stanovnika na sjeverozapadu kotara. Najlošija je fizička dostupnost u kotaru Neslanovac koja iznosi 70%, što znači da dio stanovnika ovog kotara mora prijeći nešto veću udaljenost, uglavnom do gradskih kotara Brda ili Ravne njive, da bi došli do najbliže autobusne stanice (tab. 3).

Tab. 3. Podaci o sjevernim gradskim kotarima i dostupnosti autobusnih stanica

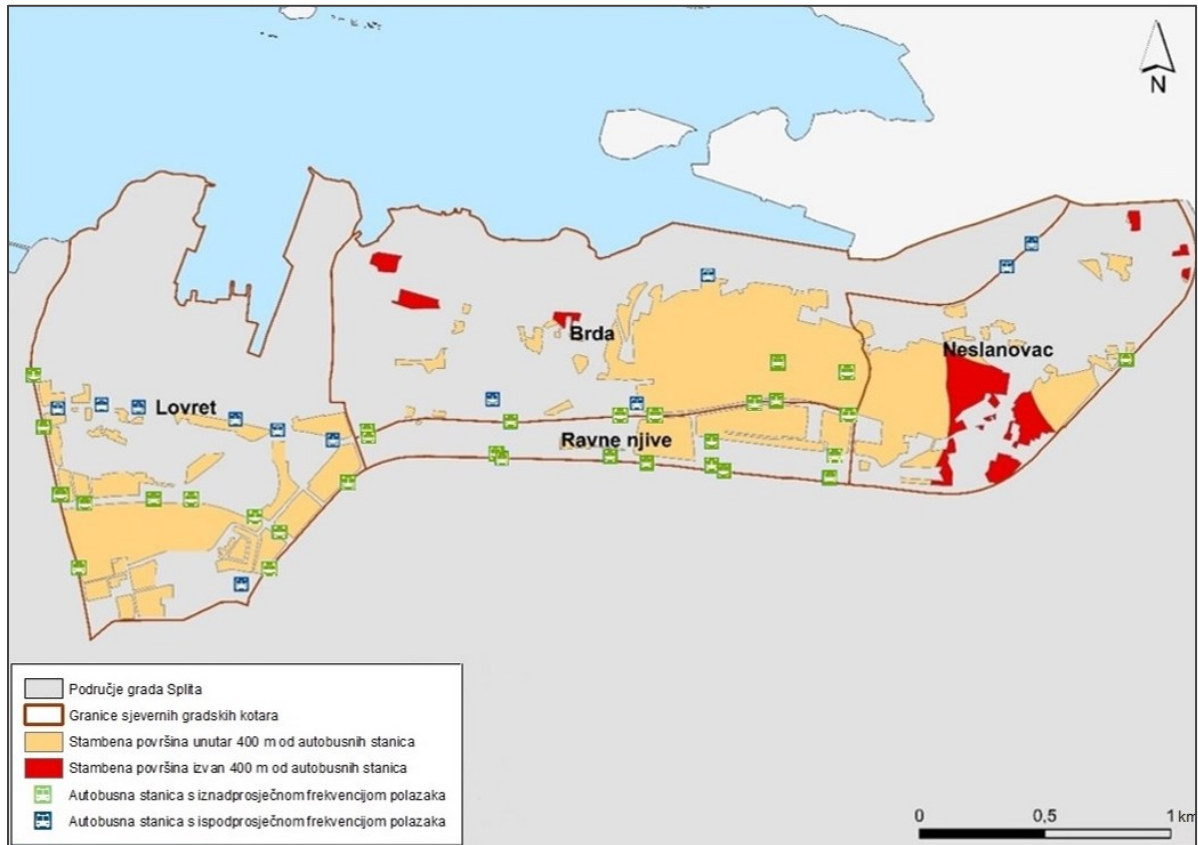
| Sjeverni gradski kotari | Površina gradskog kotara | Stambena površina | Površina unutar 400 m od autobusnih stanica | Pokrivenost stambene površine unutar 400 m od autobusnih stanica |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Lovret | 1,625 km ² | 0,370 km ² | 0,370 km ² | 100% |
| Brda | 1,683 km ² | 0,460 km ² | 0,439 km ² | 95% |
| Ravne njive | 0,390 km ² | 0,118 km ² | 0,118 km ² | 100% |
| Neslanovac | 0,969 km ² | 0,312 km ² | 0,219 km ² | 70% |
| Ukupno | 4,667 km² | 1,260 km² | 1,147 km² | 91 % |

Izvor: autorica prema rezultatima GIS analize javnog gradskog prijevoza

Analizom fizičke dostupnosti autobusnih stanica na području sjevernih kotara utvrđeno je kako cjelokupno 91% stambene površine ima dostupnu neku autobusnu stanicu u krugu od 400 m. Postojeće stanice raspoređene su u skladu s potrebama stanovnika, a slabija dostupnost autobusnih stanica i eventualna potreba za izgradnjom istih uočava se jedino u južnom dijelu kotara Neslanovac.

Kada je riječ o broju dnevnih polazaka autobusnih linija prema pojedinoj stanici, stanice s iznadprosječnom frekvencijom linija pokrivaju većinu gradskog kotara Lovret, osim sjevernog dijela kojim prometuje jedino linija 7, čiji je broj dnevnih polazaka ispod prosjeka.

U gradskom kotaru Ravne njive svaka autobusna stanica ima iznadprosječnu frekvenciju, čemu je dijelom razlog činjenica da kotar zahvaća jednu od najvažnijih prometnica kojom prometuje više linija. Isti je razlog iznadprosječne frekvencije i jedina stanica na području kotara Neslanovac. Na južnom i jugoistočnom dijelu gradskog kotara Brda stanice imaju iznadprosječnu frekvenciju, a ostatak kotara ima ispodprosječnu frekvenciju. (sl. 13).



Sl. 13. Dostupnost autobusnih stanica na području sjevernih kotara

Izvor: autorica prema podacima OpenStreetMap, n.d.

8.1.2.3. Središnji gradski kotari

Pod središnje gradske kotare za potrebe ovog rada ubrajaju se Blatine-Škrape, Bol, Grad, Gripe, Kman, Kocunar, Lokve, Lučac-Manuš, Plokite, Pujanke, Split 3, Sućidar i Visoka. Ukupna površina središnjih gradskih kotara iznosi 4,743 km² što je 21% od ukupne površine grada Splita. Promatrana je cjelina geografsko središte grada Splita, najgušća je stambena površina u odnosu na druge cjeline, obuhvaća najvažnije prometnice i ima najveći broj funkcija, sadržaja i aktivnosti važnih za stanovnike. Stambena površina iznosi 3,327 km² što je 70% od

ukupne površine promatrane cjeline, a ostatak površine najvećim dijelom zauzima Sportski centar Gripe u gradskom kotaru Gripe te urbano-arhitektonski projekt Split 3 u gradskom kotaru Split 3. Promatrana cjelina, dakle, ima visoku urbanu izgrađenost.

U središnjim gradskim kotarima imaju ukupno 132 autobusne stanice, od toga Blatine-Škrape imaju 4, Bol ima 12, Grad također 12, Gripe imaju 10, Kman ima 9, Kocunar također 9, Lokve imaju 11, Lučac-Manuš ima 5, Plokite imaju 11, Pujanke imaju 18, Split 3 također 18, Sućidar ima 5 i Visoka 8 autobusnih stanica. Stanice su uglavnom pravilno raspoređene te se većina nalazi na prometnicama koje omeđuju gradske kotare. GIS analizom fizičke dostupnosti autobusnih stanica na stambenim površinama središnjih kotara uočljivo je svaki gradski kotar pokriven nekom autobusnom stanicom u krugu od 400 m (sl. 14).

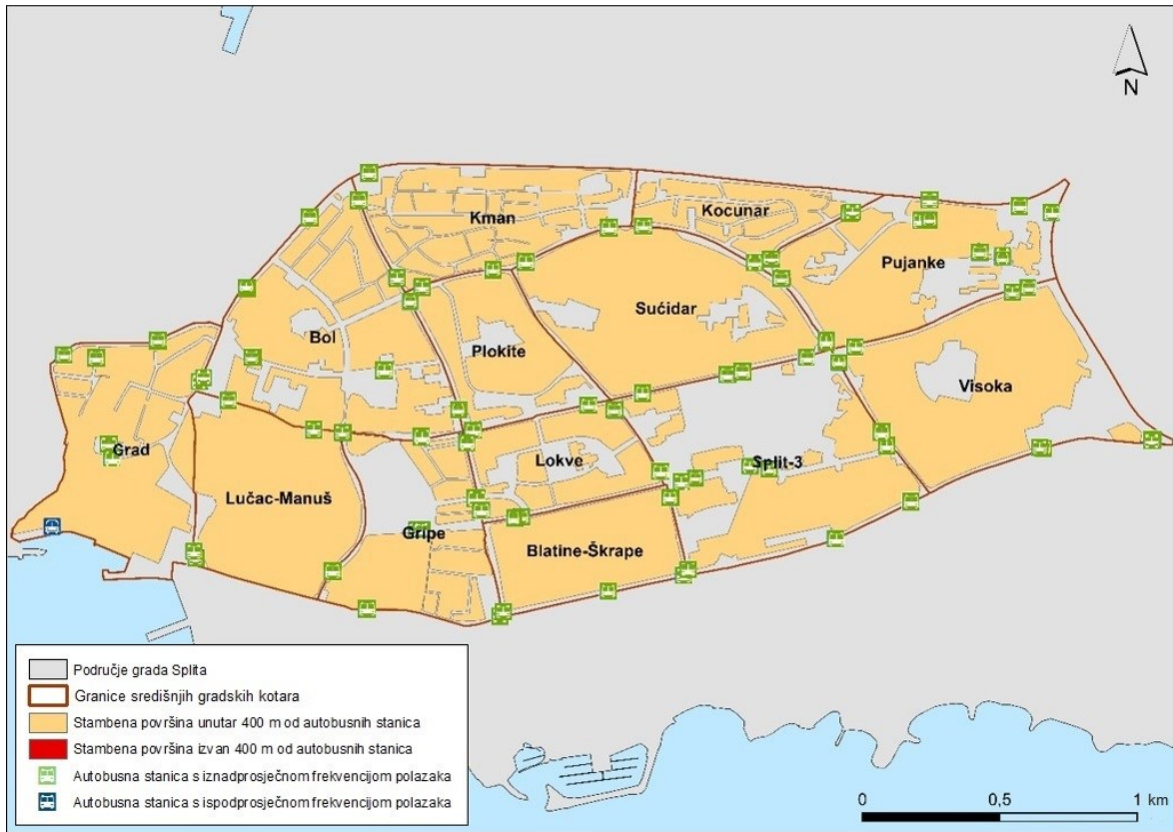
Statističkom je analizom utvrđeno kako svi gradski kotari imaju iznimno dobru dostupnost autobusnih stanica odnosno nema stambene površine koja nema neku autobusnu stanicu u krugu od 400 m pa je rezultat pokrivenosti autobusnim stanicama na promatranoj cjelini 100% (tab. 4). Pokrivenost stanicama je očekivana s obzirom na centraliziranost područja i opisanu važnost i funkcije koje područje sadrži.

Tab. 4. Podaci o središnjim gradskim kotarima i dostupnosti autobusnih stanica

| Središnji gradski kotari | Površina gradskog kotara | Stambena površina | Površina unutar 400 m od autobusnih stanica | Pokrivenost stambene površine unutar 400 m od autobusnih stanica |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Blatine-Škrape | 0,234 km ² | 0,207 km ² | 0,207 km ² | 100% |
| Bol | 0,52 km ² | 0,355 km ² | 0,355 km ² | 100% |
| Grad | 0,421 km ² | 0,337 km ² | 0,337 km ² | 100% |
| Gripe | 0,321 km ² | 0,199 km ² | 0,199 km ² | 100% |
| Kman | 0,333 km ² | 0,233 km ² | 0,233 km ² | 100% |
| Kocunar | 0,173 km ² | 0,113 km ² | 0,113 km ² | 100% |
| Lokve | 0,214 km ² | 0,139 km ² | 0,139 km ² | 100% |
| Lučac-Manuš | 0,354 km ² | 0,326 km ² | 0,326 km ² | 100% |
| Plokite | 0,243 km ² | 0,166 km ² | 0,166 km ² | 100% |
| Pujanke | 0,396 km ² | 0,256 km ² | 0,256 km ² | 100% |
| Split 3 | 0,559 km ² | 0,251 km ² | 0,251 km ² | 100% |
| Sućidar | 0,469 km ² | 0,389 km ² | 0,389 km ² | 100% |
| Visoka | 0,506 km ² | 0,357 km ² | 0,357 km ² | 100% |
| Ukupno | 4,743 km² | 3,327 km² | 3,327 km² | 100% |

Izvor: autorica prema rezultatima GIS analize javnog gradskog prijevoza

Broj dnevnih polazaka autobusnih linija prema stanicama na svim je stanicama iznadprosječan, osim na jednoj stanici u jugozapadnom dijelu kotara Grad, kojoj prometuje linija 21 čiji je broj dnevnih polazaka ispodprosječan (sl. 14).



Sl. 14. Dostupnost autobusnih stanica na području središnjih kotara

Izvor: autorica prema podacima OpenStreetMap, n.d

8.1.2.4. Južni gradski kotari

Južni gradski kotari za potrebe ovog rada obuhvaćaju Bačvice, Trstenik i Mertojak. Ukupna površina južnih gradskih kotara iznosi 2,2 km² što je 9,5 % od ukupne površine grada Splita. Najveći dio stambene površine zauzima gradski kotar Bačvice. Stambenih površina u Bačvicama nema na krajnjem zapadnom dijelu kotara jer se tu nalazi gradska luka te autobusni i željeznički kolodvor. Nenaseljen je i južni dio kotara koji zauzimaju plaže i lučica Zenta. Od središnjeg do istočnog dijela kotara stambene su površine rjeđe izgrađene jer se na tom području nalazi KBC Firule. Zapadni dio kotara Trstenik također je slabije izgrađen stambenim površinama jer se na tom području nalazi KBC Križine, a južni dio kotara zauzimaju gradske

plaže. Gradski kotar Mertojak najvećim je dijelom popunjen stambenim površinama osim na središnjem dijelu kotara koji zauzima park te na južnom dijelu na kojem su također plaže.

Autobusnih stanica na području južnih gradskih kotara ima 30, od toga na Trsteniku 12, na Bačvicama 10 i na Mertojaku 8. Autobusne su stanice u kotarima Trstenik i Mertojak najvećim dijelom raspoređene u skladu s stambenim površinama. Na području kotara Bačvice stanice su uglavnom smještene na sjevernom dijelu uz prometnicu. GIS analizom i vizualizacijom dostupnosti autobusnih stanica na stambenim površinama južnih kotara uočljivo je kako je najveći dio područja pokriven udaljenosti neke stanice u krugu od 400 m, osim južnog dijela kotara Bačvice.

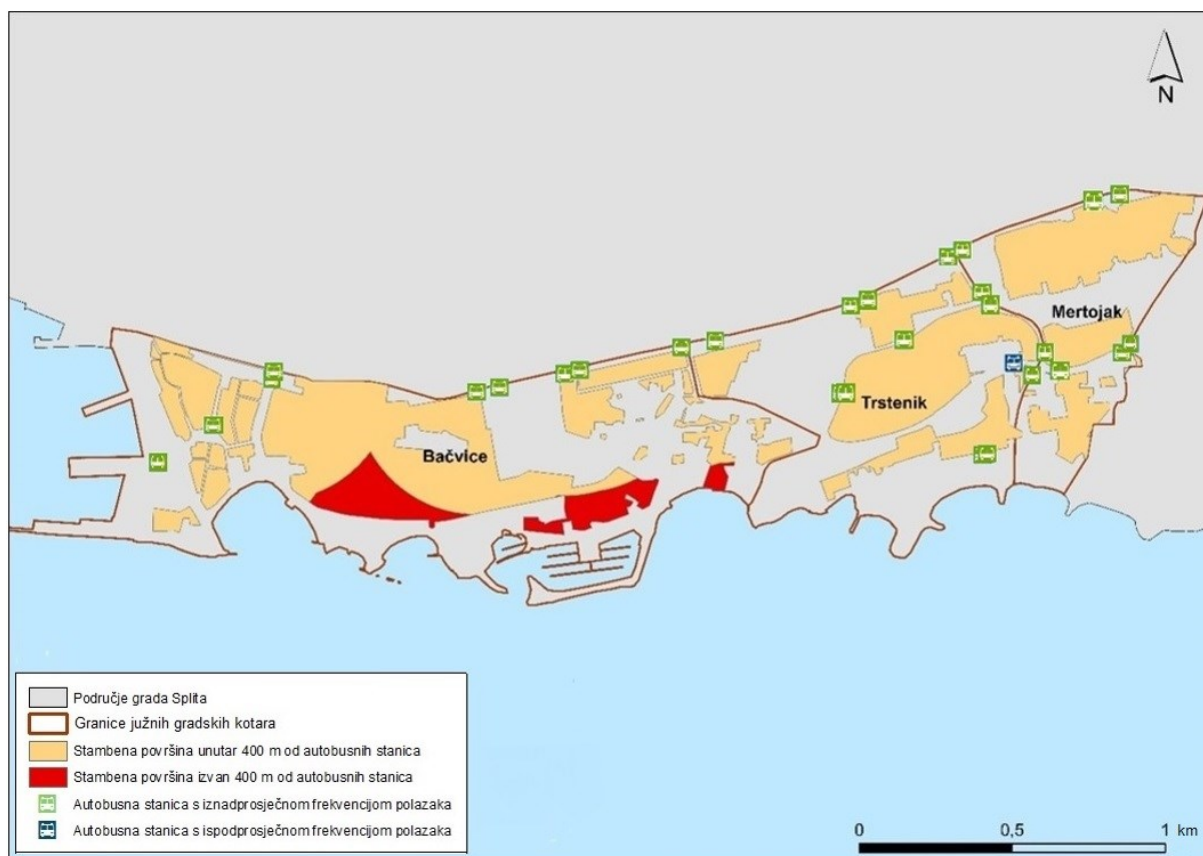
Statističkom analizom utvrđeno je da gradski kotari Trstenik i Mertojak imaju iznimno dobru dostupnost autobusnih stanica. Drugim riječima, nema nijedna stambena površina koja nema neku autobusnu stanicu u krugu od 400 m pa je rezultat pokrivenosti autobusnim stanicama na tim kotarima 100%. Gradski kotar Bačvice ima slabiju pokrivenost autobusnim stanicama koja iznosi 83% u odnosu na stambenu površinu, a nedostatak autobusnih stanica vidi se u središnjem i južnom dijelu kotara (tab. 5).

Tab. 5. Podaci o južnim gradskim kotarima i dostupnosti autobusnih stanica

| Južni gradski kotari | Površina gradskog kotara | Stambena površina | Površina unutar 400 m od autobusnih stanica | Pokrivenost stambene površine unutar 400 m od autobusnih stanica |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Bačvice | 1,164 km ² | 0,513 km ² | 0,426 km ² | 83% |
| Trstenik | 0,636 km ² | 0,255 km ² | 0,255 km ² | 100% |
| Mertojak | 0,398 km ² | 0,203 km ² | 0,203 km ² | 100% |
| Ukupno | 2,198 km² | 0,972 km² | 0,884 km² | 91 % |

Izvor: autorica prema rezultatima GIS analize javnog gradskog prijevoza

Analizom frekvencije linija prema autobusnim stanicama utvrđeno je kako gotovo sve stanice imaju iznadprosječnu frekvenciju, a tek jedna na području kotara Trstenik ispodprosječnu. Razlog visoke frekvencije je dijelom i činjenica da područjem prolazi jedna od najvažnijih i najfrekventnijih prometnica u gradu (sl. 15).



Sl. 15. Dostupnost autobusnih stanica na području južnih kotara

Izvor: autorica prema podacima OpenStreetMap, n.d

8.1.2.5. Istočni gradski kotari

Pod istočne gradske kotare, za potrebe ovog rada, ubrajaju se Mejaši, Sirobuja, Šine i Žnjan. Ukupna površina istočnih kotara iznosi 6,568 km² te zauzimaju 28,5 % površine grada Splita. Naseljeni zauzima samo 34% ukupne površine istočnih kotara, a najviše stambenih površina ima u kotaru Mejaši i to uglavnom oko trgovačkog centra Mall of Split na zapadnom dijelu, oko trgovačkog centra City Centar One na istočnom dijelu područja te oko stambenog dijela kotara koji se zove Kila, također na istočnom dijelu kotara. Središnji je dio kotara rijetko naseljen zbog blizine odlagališta otpada Karepovac, a na južnom se dijelu kotara nalazi gradsko groblje Lovrinac. Zapadni dio kotara Sirobuja rjeđe je naseljen zbog trgovačkih i industrijskih sadržaja.

Na području istočnih gradskih kotara imaju 44 autobusne stanice, od toga na Mejašima 18 stanica, na Žnjanu 11, na Šinama 8 i na Sirobuji 7. Raspored autobusnih stanica uglavnom

je u skladu sa stambenim površinama uz određena odstupanja. GIS analizom i vizualizacijom dostupnosti autobusnih stanica na stambenim površinama istočnih kotara uočljivo je kako je dobar dio površine pokriven udaljenosti neke stanice u krugu od 400 m, a odstupanja su uočljiva u sjevernom i istočnom dijelu kotara Mejaši, sjevernom i središnjem dijelu kotara Sirobuja i krajnjem istočnom dijelu kotara Žnjan (sl. 14).

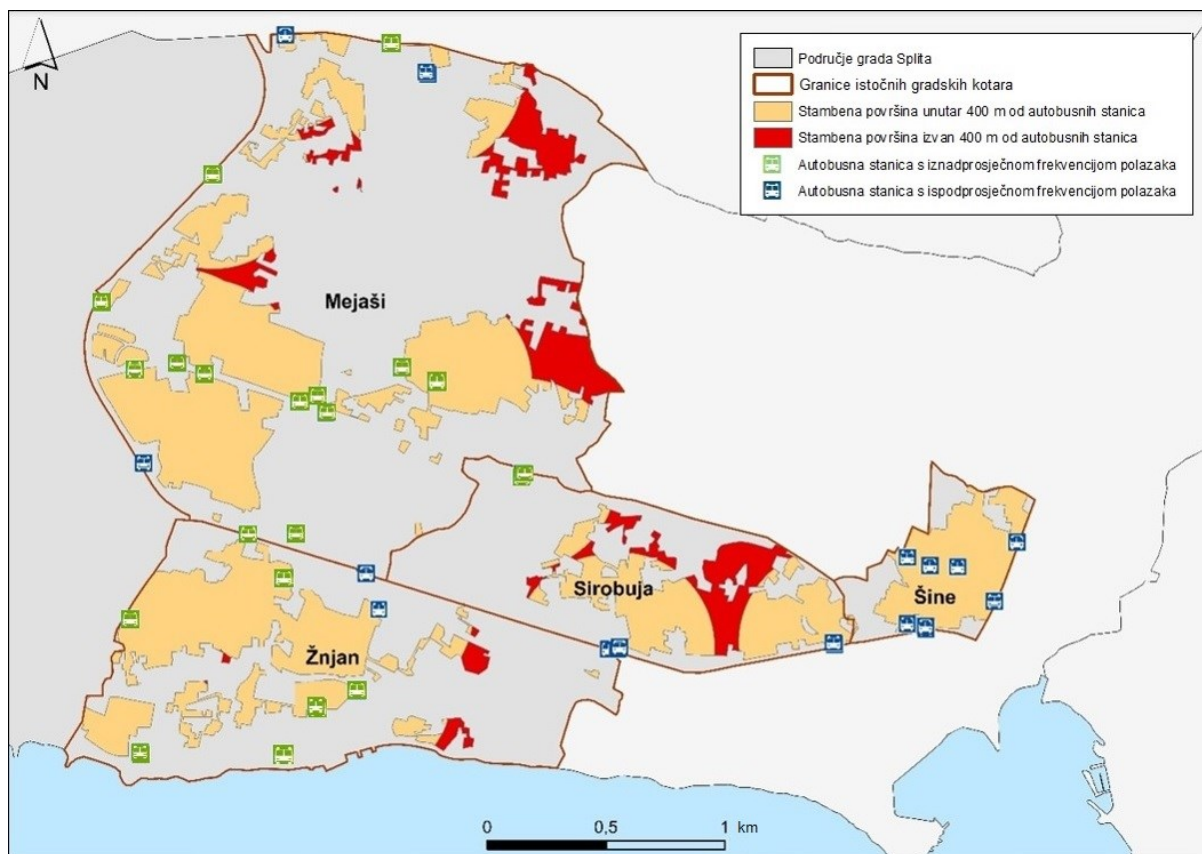
Dobiveni rezultati statističke analize udjela ukazuju na najslabiju dostupnost autobusnih stanica u gradskom kotaru Sirobuja koja iznosi 71% u odnosu na stambenu površinu. Zatim slijedi gradski kotar Mejaši na kojem 82% područja ima dostupnu neku autobusnu stanicu u krugu od 400 m. U gradskim kotarima Žnjan i Šine dostupnost je iznimno dobra (tab. 6).

Tab. 6. Podaci o istočnim gradskim kotarima i dostupnosti autobusnih stanica

| Istočni gradski kotari | Površina gradskog kotara | Stambena površina | Površina unutar 400 m od autobusnih stanica | Pokrivenost stambene površine unutar 400 m od autobusnih stanica |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Mejaši | 3,603 km ² | 1,084 km ² | 0,886 km ² | 82% |
| Sirobuja | 1,006 km ² | 0,379 km ² | 0,272 km ² | 71% |
| Šine | 0,341 km ² | 0,230 km ² | 0,230 km ² | 100% |
| Žnjan | 1,618 km ² | 0,536 km ² | 0,512 km ² | 95% |
| Ukupno | 6,568 km² | 2,229 km² | 1,900 km² | 85% |

Izvor: autorica prema rezultatima GIS analize javnog gradskog prijevoza

Analiza dostupnosti stanica javnog prijevoza prema frekvenciji linija ukazuje na iznadprosječnu frekvenciju u središnjem dijelu kotara Mejaši, oko trgovačkih centara i naseljenog dijela Kila, a ostatak kotara karakterizira ispodprosječna dostupnost. Nadalje, većina stanica na području kotara Žnjan ima iznadprosječnu dostupnost. Gradski kotari Sirobuja i Šine imaju ispodprosječnu dostupnost linija javnog prijevoza na svim autobusnim stanicama. Dakle, iako su primjerice u Šinama autobusne stanice fizički iznimno dobro dostupne, frekvencija je niska te se stanovnici tog područja vjerojatno više koriste druge oblike prijevoza poput osobnog automobila (sl. 16).

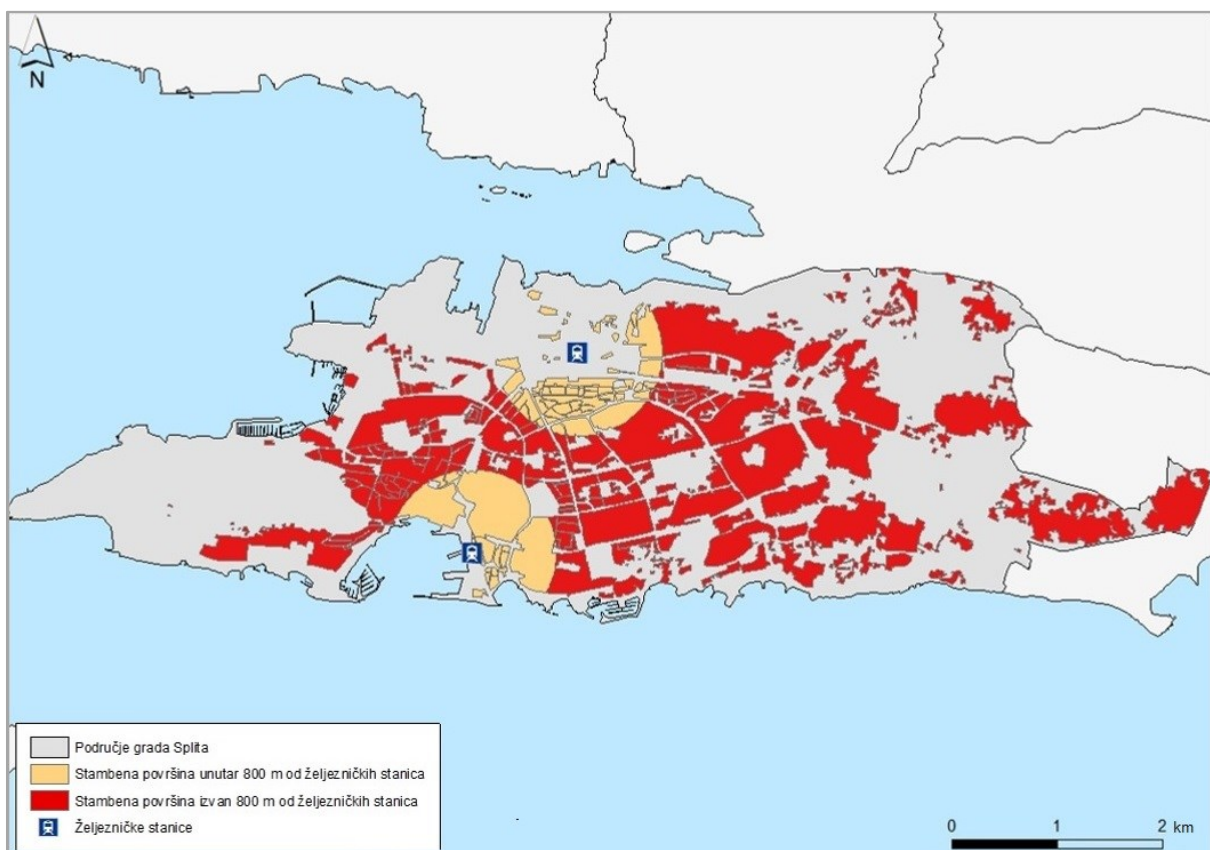


Sl. 16. Dostupnost autobusnih stanica na području istočnih kotara

Izvor: autorica prema podacima OpenStreetMap, n.d

8.2. Analiza dostupnosti javnog gradskog željezničkog prijevoza

Na području grada Splita postoje dvije željezničke postaje. Jedna se nalazi na sjevernom dijelu u predgrađu Kopilica, a druga na južnom dijelu u blizini glavne luke. Dostupnost željezničkih stanica analizirana je na razini stambene površine grada Splita. Kao relevantna vrijednost udaljenosti željezničkih stanica od stambenih površina uzeta je udaljenost od maksimalno 800 m. GIS analizom dostupnosti željezničkih stanica utvrđeno je kako je površina područja u krugu od 800 m od željezničkih stanica iznosi 1,519 km² što je 17,4 % od ukupne stambene površine grada Splita koja iznosi 8,703 km². Dakle, dostupnost željezničkih stanica na području grada Splita iznimno je loša i pokriva manji dio stambenih površina, na sjevernom i jugozapadnom dijelu grada (sl. 17). Zbog slabe razvijenosti željezničkog prometa u samom gradu Splitu, detaljnija analiza pokrivenosti stambenih površina, kao i frekvencije, nije rađena.



Sl. 17. Pokrivenost stambenih površina željezničkim stanicama na području grada Splita

Izvor: autorica prema podacima OpenStreetMap, n.d

9. RASPRAVA, OSVRT NA HIPOTEZE I PRIJEDLOZI ZA POBOLJŠANJE

GIS analizom dostupnosti javnog gradskog autobusnog prijevoza u Splitu utvrđena je određena razlika u dostupnosti među pojedinim gradskim kotarima. Prostorna raspodjela autobusnih stanica pravilnija je i gušća u središnjim dijelovima grada, a prema rubnim dijelovima gustoća opada, osim na području južnog dijela brda Marjan te krajnjeg istočnog dijela na području kotara Sirobuja. Autobusne su stanice, dakle, raspoređene u skladu s oblikom grada, funkcionalno-morfološkom strukturom i prirodnim barijerama. Kada je riječ o pokrivenosti stambenih površina grada autobusnim stanicama, najveću pokrivenost imaju središnji gradski kotari gdje svaki naseljeni dio ima autobusnu stanicu u krugu od 400 m. Vrlo je dobra pokrivenost i na području zapadnih gradskih kotara gdje je 97% područja pokriveno autobusnim stanicama u krugu od 400 m. Sjeverni i južni gradski kotari imaju jednaku pokrivenost autobusnim stanicama koja iznosi 91% na svakom području. Najslabiju pokrivenost autobusnim stanicama imaju istočni gradski kotari koja iznosi tek 85%. Dakle, pokrivenost autobusnim stanicama u krugu od 400 m generalno je vrlo visoka te u skoro svim gradskim kotarima iznosi više od 90%, osim na istočnom dijelu grada što ukazuje na potrebu za boljim povezivanjem i poboljšanjem dostupnosti ovog dijela grada. Kada je riječ o frekvenciji autobusnih linija, najbolja je frekvencija u južnim, a zatim u središnjim gradskim kotarima. Najslabiju frekvenciju imaju zapadni gradski kotari, a zatim istočni gradski kotari. Općenito govoreći, rezultati GIS analize ukazuju na visoku razvijenost i dostupnost javnog gradskog autobusnog prijevoza na području grada Splita. Slabija dostupnost uglavnom se očituje na istočnom dijelu grada i to najviše na području gradskih kotara Mejaši, Sirobuja i Žnjan. Istočni su gradski kotari površinom najveći u odnosu na ostale cjeline, a gradski kotar Mejaši kotar je s najviše stanovnika u Splitu. Svakako su potrebne određene mjere kako bi se dostupnost poboljšala te kako ne bi došlo do marginaliziranosti prostora i stanovnika koji tu žive. Potrebno je, dakle, uvesti više autobusnih stanica u blizini stambenih površina te povećati dnevnu frekvenciju linija na ovom području. Povećanje frekvencije linija svakako bi dobro došlo i na zapadnom dijelu grada na području gradskih kotara Špinut, Varoš i Meje budući da je na ovom području frekvencija najniža.

Rezultati GIS analize javnog gradskog željezničkog prijevoza ukazuju na iznimno slabu dostupnost istog. Naravno, izvjesno je kako željeznički promet ima veću ulogu u prigradskom i međugradskom povezivanju (npr. s Gradom Solinom i Gradom Kaštela), stoga bi ga u budućim istraživanjima valjalo sagledavati u tom kontekstu. Na području grada postoje samo

dvije željezničke stanice u funkciji te u krugu od 800 m pokrivaju samo 17,4% stambene površine. Željezničke linije također postoje samo dvije što je iznimno malo s obzirom na veličinu grada. Frekvencija je linija u odnosu na autobusne linije također znatno slabija. Željeznica zasada povezuje samo sjeverne gradske kotare s gradskim kotarom Grad što je svakako nedovoljno s obzirom na površinu i broj stanovnika. Analiza željezničkog gradskog prijevoza ukazuje na potrebu za povećanjem broja željezničkih stanica i broja linija.

Prva je hipoteza postavljena na početku ovog istraživačkog rada **potvrđena**. Autobusne su stanice gušće raspoređene i imaju veću pokrivenost stambenih površina u središnjim gradskim kotarima, a gustoća i pokrivenost stambenih površina opadaju prema perifernim dijelovima grada s određenim iznimkama poput gradskog kotara Meje podno Marjana. Zbog nedovoljne razvijenosti željezničkog prometa (tek dvije željezničke stanice), analiza rasporeda i pokrivenosti stambenih površina isključeni su iz razmatranja. **Druga** postavljena **hipoteza djelomično je potvrđena**. Frekvencija linija javnog autobusnog prijevoza nije najveća u središnjim, već u južnim dijelovima gradskih kotara, ali visoka frekvencija očituje se i u središnjim gradskim kotarima. Udaljavanjem od središnjih kotara, frekvencija se linija smanjuje te je najniža u zapadnim i istočnim gradskim kotarima. Istovjetno prvoj hipotezi, niti ovdje željeznički promet nije ušao u razmatranje.

Stavljanje većeg naglaska na razvoj željezničkog prijevoza u Splitu u budućnosti moglo bi donijeti brojne benefite poput dodatnog rasterećenja gradskih gužvi i znatnog smanjenja onečišćenja uzrokovanog ispušnim plinovima. Kao jedno od budućih rješenja postavlja se izgradnja podzemne željeznice odnosno gradskog metroa na području cijelog grada, za što je prvo potrebna izgradnja infrastrukture. Na taj bi način na području grada Splita došlo do efikasnog rješenja prometnih problema po uzoru na najrazvijenije europske i svjetske gradove. Osim navedenog, kao rješenje se postavlja i izgradnja nadzemne željezničke infrastrukture, izgradnja većeg broja željezničkih stanica te generalno poboljšanje dostupnosti javnog gradskog željezničkog prijevoza. To bi potencijalno dovelo do povećanog korištenja javnog prijevoza jer bi stanovnici uvidjeli prednosti brzog željezničkog prijevoza bez gužvi, manjeg gubitka vremena na putovanja i olakšanog povezivanja najudaljenijih dijelova grada. Navedeni prijedlozi omogućili bi željezničkom prijevozu u budućnosti preuzimanje glavne uloge javnog gradskog prijevoza.

10. ZAKLJUČAK

Kvaliteta javnog gradskog prijevoza od iznimnog je značenja za stanovnike određenog područja, posebno ako je riječ o većim urbanim sredinama koje imaju više sadržaja i funkcija potrebnih stanovnicima. Korištenje javnog gradskog prijevoza u većoj mjeri predstavlja važnost za gradove pridonoseći smanjenju gradskih gužvi, onečišćenja i ostalih prometnih problema, stoga je u cilju što veće korištenje istog. Važan faktor mjere u kojoj će se javni prijevoz koristiti je dostupnost i pristupačnost istog. Slabija dostupnost za stanovnike može značiti da se ne mogu osloniti na javni prijevoz te u određenim situacijama odabiru neki drugi oblik prijevoznog sredstva što često uzrokuje brojne organizacijske i financijske poteškoće. Zbog nemogućnosti korištenja javnog prijevoza u mjeri u kojoj je potreban, često može doći do marginaliziranosti stanovnika i dijelova grada na kojima žive. Stanovnicima su smanjene mogućnosti izbora i svakodnevnica stoga, često može biti otežana. Dostupnost javnog prijevoza, dakle, bitan je faktor koji utječe na kvalitetu života građana.

Javni prijevoz igra veliku ulogu i na području grada Splita budući da je ono najveći grad regije Dalmacije kojem svakodnevno gravitira veliki broj ljudi te glavno nodalno-funkcionalno čvorište s brojnim funkcionalnostima i sadržajima potrebnim stanovnicima. Pri izradi ovog istraživačkog rada postojala su određena ograničenja, ponajprije zbog nedostatka literaturnih jedinica i izvora o stanju i perspektivama javnog prijevoza u Splitu. Javni je prijevoz analiziran u obliku brojčanih podataka i u okviru prostornih analiza uz pomoć GIS alata, a konkretnih analiza i istraživanja o dostupnosti istog i utjecaja na stanovnike uglavnom nema. Analizom javnog gradskog prijevoza u Splitu utvrđene su znatne razlike u stupnju razvijenosti autobusnog i željezničkog prijevoza. Autobusni je prijevoz u znatno većoj mjeri razvijen u odnosu na željeznički. Obnovom i ulaganjem u autobusni prijevoz, grad Split može se pohvaliti najmodernijim autobusnim prijevozom u Hrvatskoj. Dostupnost istog također je iznimno povoljna odnosno autobusne su stanice na području grada uglavnom gusto raspoređene i lako dostupne pješacima, a autobusne su linije učestale na skoro svim dijelovima grada. Dakle, generalno je stanje dostupnosti javnog autobusnog prijevoza dobro, ali prostora za napredak i poboljšanje određenih dijelova grada uvijek ima.

Poboljšanje je, s druge strane, iznimno potrebno kad je riječ o javnom gradskom željezničkom prometu koje je u znatno slabijoj mjeri razvijeno. Prvenstveno ga odlikuje nedostatak infrastrukture i željezničkih stanica, no i učestalosti linija. Stanovnici se na javni

gradski željeznički prijevoz ne mogu osloniti kao na autobusni, posebno ako žele prijeći veće gradske udaljenosti. Postoji veliki potencijal u daljnjem istraživanju po pitanju utjecaja istog na stanovništvo. Konkretno, za grad Split bi bilo korisno istražiti u kojoj je mjeri javni gradski željeznički prijevoz zaista potreban stanovnicima, kakve su želje i preferencije izgradnje željezničke infrastrukture s obzirom na pojedine dijelove grada i u kojoj bi ga mjeri stanovnici koristili. Također bi bilo korisno istražiti kakve su mogućnosti izgradnje iz građevinske perspektive, ali i financijskih mogućnosti grada. Poboljšanje bi svakako dobro došlo, no to su pitanja koja ostaju otvorena u budućem razvoju javnog prijevoza na području grada Splita.

11. POPIS LITERATURE

1. Anastasiadou, K., Gavanas, N., Pyrgidis, C., i Pitsiava-Latinopoulou, M., 2021: Identifying and Prioritizing Sustainable Urban Mobility Barriers through a Modified Delphi-AHP Approach, *Sustainability* 13, 1-18
2. Antoliš, K., 2022: Pametni gradovi i informacijsko-komunikacijske tehnologije, *Policija i sigurnost (Zagreb)* 32 (2), 168-183
3. Asplund, D., 2021: Optimal frequency of public transport in a small city: Examination of a simple method, *Swedish National Road & Transport Research Institute (VTI)* 9, 1-23
4. Baković, I., Devčić, K. i Carić, L., 2017: Mogućnosti korištenja javnog prijevoza za prijevoz turista, *Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku* 11 (5), 492-499
5. Barić, J., 2014: Početak javnog prijevoza u Splitu, *Kulturna baština* 40, 117-138
6. Bjelajac, S. i Vrdoljak, D., 2009: Urbanizacija kao svjetski proces i njene posljedice, *Zbornik radova Filozofskog fakulteta u Splitu* 2 (3), 3-19
7. Black, W.R., 2003: *Transportation: A geographical analysis*, The Guilford Press, New York
8. Bogdan, A., 2019: Otvoren minimetro u Splitu, *Građevinar* 71 (6), 525-528
9. Bošnjak, D. i Ižaković, I., 2017: Urbana mobilnost, *Paragraf* 1 (1), 77-93
10. Brčić, D. i Šoštarić, M., 2012: *Parkiranje i garaže*, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
11. Brčić, D. i Šverović, M., 2012: *Logistika prijevoza putnika*, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
12. Çolak, S., Lima, A. i González, M. C., 2016: Understanding congested travel in urban areas, *Nature Communications* 7, 1-8
13. Francetić, T., Šporčić, D., Horvat, B. i Krvavica, N., 2020: Procjena prostorne raspodjele oborina u GIS okruženju, *Zbornik radova (Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci)* 23 (1), 11-27

14. Gašparović, M., Zrinjski, M. i Gudelj, M., 2017: Analiza urbanizacije grada Splita, *Geodetski list* 71 (94) (3), 189–202
15. Gašparović, S., 2016: Teorijske postavke prometne marginaliziranosti, *Hrvatski geografski glasnik* 78 (1), 73-95
16. Gates, S., Gogescu, F., Grollman, C., Cooper, E. i Khambhaita, P., 2019: *Transport and inequality: An evidence review for the Department for Transport*, NatCen Social Research, London
17. Golob, M., Škorić, S. i Golob, M., 2017: Zadovoljstvo korisnika usluga javnog prometa u gradu Beču, *Zbornik Veleučilišta u Rijeci* 5 (1), 55-70
18. Hernández, D., 2017: Public transport, well-being and inequality: coverage and affordability in the city of Montevideo, *CEPAL Review* 122, 151-169
19. Ivanovski, D., 2015: *Kolodvor Kopilica, Split*, diplomski rad, Sveučilište u Splitu, Split
20. Janeš, D., Papa, I., Matijašević, S., Žarković, I., Lovrinčević, M. i Đuka, A., 2023: Korisni GIS alati pri utvrđivanju dostupnosti šumske površine, *Šumarski list* 147 (5-6), 261-273
21. Klečina, A., 2019: *Integrirani prijevoz putnika*, interna prezentacija, Varaždin
22. Klempić, S., 2004: Razvoj stambenih naselja Splita nakon Drugog svjetskog rata, *Hrvatski geografski glasnik* 66 (2), 95-119
23. Kušan, V., 2010: *Pokrov i namjena korištenja zemljišta u Republici Hrvatskoj – stanje i trendovi*, Agencija za zaštitu okoliša, Zagreb
24. Litman, T., 2003: Measuring Transportation: Traffic, Mobility and Accessibility, *ITE Journal* 73 (10), 28-32
25. Litman, T., 2012: *Evaluating Accessibility for Transportation Planning*, Victoria Transport Policy Institute, Victoria
26. Lutz, E., Wicki, M. i Kaufmann, D., 2023: *Creating Inequality in Access to Public Transit? Density, Gentrification, and Displacement*, ETH Zurich's Research Collection, Zürich
27. Ljubić-Hinić, M., Poljičak, A. M. i Šego, D., 2016: Javni linijski prijevoz u gradu Zadru, *Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku*, 10 (3-4), 69-80

28. Medved, J. i Orlović, A., 2017: Sigurnost cestovnog prometa – prikupljanje i analiza podataka u svrhu predikcije i prevencije prometnih nesreća, *Policija i sigurnost* 26 (4), 302-319
29. Milanović-Glavan, L.J. i Filić, N., 2021: Razvoj pametnih gradova u Republici Hrvatskoj, *Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku* 15 (3-4), 101-108
30. Munta, M., 2023: Preko trnja do zvijezda: upravljački kapaciteti hrvatskih gradova za tranziciju prema održivoj mobilnosti, *Političke analize* 12 (47), 14-41
31. Njegač, D., Gašparović, S. i Stipešević, Z., 2010: Promjene u funkcionalno-prostornoj strukturi Osijeka nakon 1991. godine, *Hrvatski geografski glasnik* 72 (2), 101-118
32. *Održiva gradska mobilnost u EU-u: pravi napredak nije moguć bez predanosti država članica*, Tematsko izvješće, Europski revizorski sud, Luxembourg, 2020
33. Paliaga, M. i Oliva, E., 2018: Trendovi u primjeni koncepta pametnih gradova, *Ekonomski misao i praksa*, 27 (2), 565-583
34. *Popis stanovništva, kućanstava i stanova u Republici Hrvatskoj 2021. – stanovništvo Republike Hrvatske*, Državni zavod za statistiku, 2022
35. Republika Hrvatska Pučki pravobranitelj, 2020: *Kako je biti starija osoba u Hrvatskoj? Pregled ljudskih prava starijih – ključni izazovi i preporuke*, <https://www.ombudsman.hr/wp-content/uploads/2020/10/Kako-je-biti-starija-osoba-u-Hrvatskoj-pregled-problema-i-preporuka.pdf> (5.12.2023)
36. Schwedes, O., 2022: *Urban Mobility in a Global Perspective*, Lit Verlag, Berlin
37. Stanković, I., 2023: Promet u gradovima, *Paragraf* 7 (1), 81-97
38. *Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske (2017. - 2030.)*, Republika Hrvatska Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Zagreb, 2017.
39. *Strategija razvoja urbane aglomeracije Split za razdoblje do kraja 2027. godine*, Komunikacijska strategija i komunikacijski akcijski plan, Urbanex, Split, 2022.
40. Sun, Y. i Thakuria, P., 2021: Public Transport Availability Inequalities and Transport Poverty Risk across England, *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science* 48 (9), 2775-2789

41. Šestanović, S., Toševski, A., Mihalić, S., Dečman, A. i Ferić, P., 2012: Preliminary data for development of the engineering geological map of the city of Split (Croatia), *Environ Earth Sci* 66 (5), 1547–1556
42. Šišak, I., 2020: *Geografski aspekti razvoja integriranog javnog prijevoza u sjeveroistočnom dijelu Urbane aglomeracije Zagreb*, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb
43. Šojat, D., Brčić, D. i Slavulj, M., 2017: Analiza poboljšanja prijevozne usluge na mreži tramvajskih linija Grada Zagreba, *Tehnički vjesnik* 24 (1), 217-223
44. Transport for London (TfL), 2010: Measuring Public Transport Accessibility Levels, <https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/londondatastore-upload/PTAL-methodology.pdf> (19.1.2024)
45. Ukić, Ž., 2018: Integrirani javni prijevoz kao prioritet prometnog razvoja, *Željeznice* 21 17 (3), 5-5
46. Vasilj, A. i Cigula, K., 2016: Održivi promet rijekom Dunav - mjere za okolišno prihvatljiv i siguran promet, *Pravni vjesnik* 32 (2), 41-74
47. Verseckienė, A., Meškauskas, V. i Batarlienė, N., 2015: Urban Public Transport Accessibility for People with Movement Disorders: the Case Study of Vilnius, *Procedia Engineering* 134, 48-56
48. Vičević, D. i Hess, S., 2013: Analiza potražnje za javnim linijskim prijevozom u Republici Hrvatskoj, *Pomorski zbornik* 47-48 (1), 159-168
49. Vresk, M., 1990: *Osnove urbane geografije*, Školska knjiga, Zagreb
50. Zhang, X. Q., 2016: The trends, promises and challenges of urbanisation in the world, *Habitat International* 54 (3), 241-252
51. Žgaljić, D., Perkušić, Z. i Schiozzi, D., 2015: Značenje multimodalnog, intermodalnog i kombiniranog prijevoza u razvoju pomorskih prometnica, *Pomorski zbornik* 49-50 (1), 265-279

12. POPIS IZVORA

1. Dzs.hr, n.d.: Naslovna, <https://dzs.gov.hr/> (9.1.2024)
2. HRT, 2022: Promet dobio nove autobuse; prosječna starost autobusa sada je četiri godine, <https://radio.hrt.hr/radio-split/vijesti/promet-dobio-nove-autobuse-prosjecna-starost-autobusa-sada-je-cetiri-godine-10236562> (15.12.2023)
3. HŽŽp.hr, n.d. a: Putnici, <https://www.hzpp.hr/> (18.11.2023)
4. HŽŽp.hr, n.d. b: Vozni red-kupnja karte, <https://prodaja.hzpp.hr/hr/Ticket> (11.12.2023)
5. OpenStreetMap, n.d.: Croatia, <https://download.geofabrik.de/europe/croatia.html> (21.11.2023)
6. Promet-Split.hr, n.d. a: Naslovna, <https://www.promet-split.hr/> (8.12.2023)
7. Promet-Split.hr, n.d. b: Povijest Prometa, <https://www.promet-split.hr/o-nama/povijest> (23.11.2023)
8. Promet-Split.hr, n.d. c: Mreža gradskih linija, <https://www.promet-split.hr/linije/mreza-gradskih-linija> (19.1.2024)
9. Promet-Split.hr, n.d. d: EU projekti, <https://www.promet-split.hr/eu-projekti> (1.12.2023)
10. Promet-Split.hr, n.d. e: Nabava autobusa za Promet d.o.o. Split iz ITU mehanizma, <https://www.promet-split.hr/eu-projekti/nabava-autobusa-iz-itu-mehanizama> (6.12.2023)
11. Promet-Split.hr, n.d. f: Nabavka novih autobusa za Promet d.o.o. (KK.07.4.2.29.0001), <https://www.promet-split.hr/eu-projekti/nabava-novih-autobusa-za-promet-doo-kk0742290001> (8.12.2023)
12. Promet-Split.hr, n.d. g: Raspored vožnje autobusnih linija Grada Splita, <https://www.promet-split.hr/vozni-red/split> (19.1.2024)
13. Rodrigue, J. P., Notteboom, T. i Slack, B., 2020: Transport Planning and Governance, <https://transportgeography.org/contents/chapter9/transport-planning-governance/> (10.12.2023)
14. Split.hr, 2019: Od Kopilice do Gradske luke od danas za četiri minute, <https://split.hr/clanak/od-kopilice-do-gradske-luke-od-danas-za-cetiri-minute> (3.12.2023)

15. Split.hr, 2021: Novi gradski GIS: U korak s europskim standardima, <https://split.hr/clanak/novi-gradski-gis-u-korak-s-europskim-standardima> (4.12.2023)
16. Split.hr, 2022: Uvođenje inteligentnih transportnih sustava na funkcionalnom prometnom području grada Splita, <https://split.hr/gradska-uprava/gradski-projekti/detalj-projekta/artmid/2255/articleid/17279/uvodjenje-inteligentnih-transportnih-sustava-na-funkcionalnom-prometnom-podrucju-grada-splita---kk0742300002> (3.12.2023)
17. Split.hr, 2023: Reorganizacija mreže Prometovih linija: Građani, dajte svoje prijedloge!, <https://split.hr/clanak/reorganizacija-mreze-prometovih-linija-gradjani-dajte-svoje-prijedloge> (27.11.2023)
18. Split.hr, n.d. a: O Splitu: O gradu, <https://split.hr/o-splitu/o-gradu> (15.11.2023)
19. Split.hr, n.d. b: Urbana aglomeracija Split: Obuhvat Urbane aglomeracije Split, <https://split.hr/urbana-aglomeracija-split/opce-informacije/obuhvat-uas> (16.11.2023)
20. Split.hr, n.d. c: Naslovna, <https://split.hr/> (17.11.2023)
21. Split.hr, n.d. d: ITU mehanizam, <https://split.hr/urbana-aglomeracija-split/itu-mehanizam> (16.12.2023)

PRILOZI

Popis slika

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Sl. 1. Urbana aglomeracija Grada Splita | 4 |
| Sl. 2. Administrativno područje Grada Splita | 5 |
| Sl. 3. Gradski kotari grada Splita | 6 |
| Sl. 4. Hipsometrijska karta grada Splita | 21 |
| Sl. 5. Gustoća naseljenosti gradskih kotara grada Splita 2021. godine..... | 22 |
| Sl. 6. Namjena korištenja zemljišta na području grada Splita..... | 24 |
| Sl. 7. Linije javnog gradskog autobusnog prijevoza | 27 |
| Sl. 8. Linije javnog gradskog željezničkog prijevoza | 30 |
| Sl. 9. Prostorna raspodjela autobusnih stanica na području grada Splita..... | 32 |
| Sl. 10. Frekvencija linija javnog gradskog autobusnog prijevoza na području grada Splita ... | 35 |
| Sl. 11. Indeks frekvencije linija javnog gradskog autobusnog prijevoza u gradu Splitu | 36 |
| Sl. 12. Dostupnost autobusnih stanica na području zapadnih kotara | 38 |
| Sl. 13. Dostupnost autobusnih stanica na području sjevernih kotara | 40 |
| Sl. 14. Dostupnost autobusnih stanica na području središnjih kotara | 42 |
| Sl. 15. Dostupnost autobusnih stanica na području južnih kotara..... | 44 |
| Sl. 16. Dostupnost autobusnih stanica na području istočnih kotara | 46 |
| Sl. 17. Pokrivenost stambene površine željezničkim stanicama na području grada Splita | 47 |

Popis tablica

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tab. 1. Popis autobusnih linija i dnevnih polazaka | 34 |
| Tab. 2. Podaci o zapadnim gradskim kotarima i dostupnosti autobusnih stanica | 37 |
| Tab. 3. Podaci o sjevernim gradskim kotarima i dostupnosti autobusnih stanica | 39 |
| Tab. 4. Podaci o središnjim gradskim kotarima i dostupnosti autobusnih stanica | 41 |
| Tab. 5. Podaci o južnim gradskim kotarima i dostupnosti autobusnih stanica..... | 43 |
| Tab. 6. Podaci o istočnim gradskim kotarima i dostupnosti autobusnih stanica | 45 |