

Analiza stanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora Granešina u Zagrebu s prijedlogom mjera poboljšanja

Čupić, Anton

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:565306>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-21**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Anton Čupić

**ANALIZA STANJA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA
PODRUČJU MJESNOG ODBORA GRANEŠINA U ZAGREBU S
PRIJEDLOGOM MJERA POBOLJŠANJA**

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2024.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT**

Zagreb, 29. travnja 2024.

Zavod: **Zavod za cestovni promet**
Predmet: **Sigurnost cestovnog i gradskog prometa III**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 7680

Pristupnik: **Anton Čupić (0135248253)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Analiza stanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora
Granešina u Zagrebu s prijedlogom mjera poboljšanja**

Opis zadatka:

Razvoj cestovnog prometa i povećanje broja motornih vozila na cestama promijenio je uvjete protočnosti, vremena putovanja, udobnosti i sigurnost svih sudionika u prometu. Konstantni porast broja i posljedica prometnih nesreća, potaknulo je znanstvene i stručne ustanove da započnu sa poduzimanjem mjera koje imaju za cilj globalnog povećanja sigurnosti prometa. Na području mjesnog odbora Granešina u Zagrebu, uočeno je niz problema povezanih uz način organiziranja, upravljanja i sigurnost sudionika u cestovnom prometu. U diplomskom radu potrebno je obaviti analizu stanja cesta i cestovne infrastrukture, načina vođenja i upravljanja prometom kao i uzroka i posljedica prometnih nesreća s cilju prijedloga mjera za povećanje sigurnosti svih sudionika u prometu na području mjesnog odbora Granešina.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:



doc. dr. sc. Rajko Horvat

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

**ANALIZA STANJA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA
PODRUČJU MJESNOG ODBORA GRANEŠINA U ZAGREBU S
PRIJEDLOGOM MJERA POBOLJŠANJA**

SECURITY SITUATION ANALYSIS IN THE AREA OF THE
GRANEŠINA LOCAL COUNCIL IN THE CITY OF ZAGREB WITH
PROPOSED MEASURES OF IMPROVEMENT

Mentor: doc. dr. sc. Rajko Horvat

Student: Anton Čupić

JMBAG: 0135248253

Zagreb, rujan 2024.

SAŽETAK

U diplomskom radu istražena je složena priroda prometnih problema u mjesnom odboru Granešina u Zagrebu. Analizirana su brojna pitanja sigurnosti prometa radi smanjenja rizika od prometnih nesreća. Utvrđeni su nedostaci na prometnicama koji negativno utječu na sigurnost sudionika u prometu. Analizom stanja sigurnosti identificirani su trendovi rasta prometnih nesreća. Prikupljeni podatci brojanja prometa obuhvaćaju prometna opterećenja, strukturu prometnih tokova, brzinu kretanja vozila, razmak između vozila, smjerove kretanja vozila te vršna opterećenja tijekom određenih vremenskih razdoblja. Analiza stanja prometnih znakova doprinijela je razumijevanju prometne politike u mjesnom odboru Granešina. Identifikacijom opasnih mjesta prepoznata su potencijalno rizična područja koja zahtijevaju poboljšanja u sigurnosti prometa. Predloženo je šest mjera za unapređenje sigurnosti cestovnog prometa na tom području.

KLJUČNE RIJEČI: mjesni odbor Granešina, opasna mjesta, prometne nesreće, mjere za unapređenje sigurnosti cestovnog prometa

SUMMARY

The thesis examined the complex nature of traffic problems in the local council of Granešina in Zagreb was investigated. Various traffic safety issues were analyzed to reduce the risk of accidents. Deficiencies on roads that negatively impact the safety of traffic participants were identified. Trends in the increase of traffic accidents were identified through a safety analysis. Collected traffic count data included traffic loads, traffic flow structures, vehicle speeds, distances between vehicles, vehicle directions, and peak loads during specific time periods. Analysis of traffic signs contributed to understanding traffic policy in the Granešina local council. Hazardous locations were identified, highlighting potentially risky areas that require improvements in traffic safety. Six measures were proposed to enhance road traffic safety in the area.

KEYWORDS: Granešina local council, hazardous locations, traffic accidents, measures to improve road traffic safety

Sadržaj

1. UVOD	1
2. ČIMBENICI SIGURNOSTI PROMETA	3
2.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti prometa	4
2.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti	5
2.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa	7
2.4. Čimbenik “promet na cesti”	14
2.5. Incidentni čimbenik	15
3. ANALIZA GEOPROMETNOG POLOŽAJA MJESNOG ODBORA GRANEŠINA	16
3.1. Makrolokacija mjesnog odbora Granešina	16
3.2. Mikrolokacija mjesnog odbora Granešina	18
4. ANALIZA STANJA SIGURNOSTI PROMETA NA PODRUČJU MJESNOG ODBORA GRANEŠINA OD 2021. – 2023. GODINE	30
4.1. Analiza stanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora Granešina u 2021. Godini	31
4.2. Analiza stanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora Granešina u 2022. Godini	34
4.3. Analiza stanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora Granešina u 2023. Godini	37
5. ANALIZA PROMETNOG OPTEREĆENJA I STRUKTURE PROMETNOG TOKA NA PODRUČJU MJESNOG ODBORA GRANEŠINA	40
6. ANALIZA STANJA PROMETHIN ZNAKOVA I OPREME CESTA NA PODRUČJU MJESNOG ODBORA GRANEŠINA	81
7. ANALIZA OPASNIH MJESTA NA CESTAMA I CESTOVNOJ INFRASTRUKTURI NA PODRUČJU MJESNOG ODBORA GRANEŠINA	101
7.1. Proces identifikacije potencijalnih opasnih mjesta	103
7.2. Pregled opasnih mjesta	105
7.3. Potencijalna opasna mjesta na području mjesnog odbora Granešina	106

8. ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA S PRIJEDLOGOM MJERA POBOLJŠANJA SIGURNOSTI PROMETA NA PODRUČJU MJESNOG ODBORA GRANEŠINA.....	120
8.1. Reorganizacija prometnog toka na području mjesnog odbora Granešina	121
8.2. Povećanje kapaciteta parkirališta župe Rođenja Blažene Djevice Marije i premještanje stanice školskog autobusa	129
8.3. Rekonstrukcija kružnog toka na križanju Sunekove ulice, Miroševečke ceste i Dubljevičke ulice	132
8.4. Izgradnja kružnog toka na križanju Sunekove ulice i Novoselečkog puta.....	134
8.5. Postavljanje novog semaforiziranog pješačkog prijelaza na Miroševečkoj cesti.....	137
9. ZAKLJUČAK.....	141
Popis literature.....	143
Popis slika	145
Popis tablica	149
Popis grafikona.....	151

1. UVOD

Promet obuhvaća kretanje ljudi, dobara te prijenos podataka i informacija od mjesta polaska do odredišta. Uključuje širok spektar aktivnosti, od jednostavnog pješaćenja do kompleksnog prijevoza putnika i tereta raznim sredstvima. Sveprisutan od početaka ljudske povijesti, promet je evoluirao od primitivnih oblika prijevoza do međukontinentalne trgovine, te do modernih oblika prijevoza koji oblikuju suvremeni način života.

Budući da se promet motornih vozila naglo razvio, sa sobom je donio i neke neželjene posljedice, poput zagušenja cestovne mreže, ali i mnogo ozbiljnijih posljedica kao što je povećan broj prometnih nesreća. Kako bi se što učinkovitije iskoristile prednosti motornog prometa i kako bi se suzbile njegove štetne posljedice, razvila se nova tehnička disciplina, prometna tehnika, koja se bavi kontrolom i reguliranjem prometa, ali i planiranjem prometa, projektiranjem u prometu i prometnim studijama i analizama [1].

Prema provedenim istraživanjima, najčešći uzroci prometnih nesreća jesu:

1. neprilagođena brzina
2. nalijetanje stražnjeg vozila na prednje vozilo
3. nepoštivanje prava prednosti
4. nepoštivanje obveze vožnje desnom stranom
5. pogreške pri pretjecanju
6. skretanje s kolnika
7. pogreške pri skretanju, okretanju, promjeni traka i pri vožnji unatrag
8. nepropisno kretanje pješaka [1]

Prometne nesreće nisu jednoliko raspoređene po cijeloj cestovnoj mreži. Potrebno je otkriti metode čijom bi se primjenom povećala sigurnost prometa, a samim time i smanjio broj prometnih nesreća. Broj prometnih nesreća na određenom dijelu cestovne mreže ovisi o nedostacima te ceste, a to su najčešće dijelovi ceste:

1. gdje su nagle promjene uvjeta vožnje (oštri zavoji, uski most)
2. gdje dolazi do naglog smanjenja brzine zbog uspona ili smanjene preglednosti
3. gdje se cesta pruža u jednoličnom krajoliku i postoji mogućnost razvijanja velikih brzina
4. gdje se ulijeva ili izljevava promet, poput križanja
5. gdje postoji mogućnost iznenadne pojave pješaka, biciklista ili životinja [1].

Pri određivanju uzroka učestalosti prometnih nesreća, potrebno je utvrditi koliko utječe sama cesta, oprema ceste i njezina okolica na nastanak prometne nesreće. Opasna mjesta označavaju dijelove ceste na kojima se odvija veći broj prometnih nesreća s velikom materijalnom štetom i, u najgorem slučaju, s ljudskim žrtvama. Statistički je dokazano da na opasnim mjestima dolazi do naglog smanjenja brzine vožnje, a na temelju čega se može odrediti koeficijent sigurnosti K_s .

$$K_s = \frac{V_s}{V},$$

gdje je V brzina kojom se mogu kretati vozila na dijelu ceste ispred opasnog mjesta, a V_s brzina kojom se zbog sigurnosti vožnje mogu kretati vozila na ulaz u opasnu dionicu ceste.

U ovome diplomskom radu definirat će se i objasniti čimbenici sigurnosti u prometu, u najvećoj mjeri čovjek kao čimbenik sigurnosti, ali i vozilo i cesta kao čimbenici sigurnosti. Detaljno je analizirana prometna sigurnost na području mjesnog odbora Granešina, navedeni su brojni nedostaci koji utječu na sigurnost i broj prometnih nesreća, te su zaključno donesena idejna rješenja koja bi pomogla u rješavanju problema vezanih za promet te na koncu i na samu sigurnost.

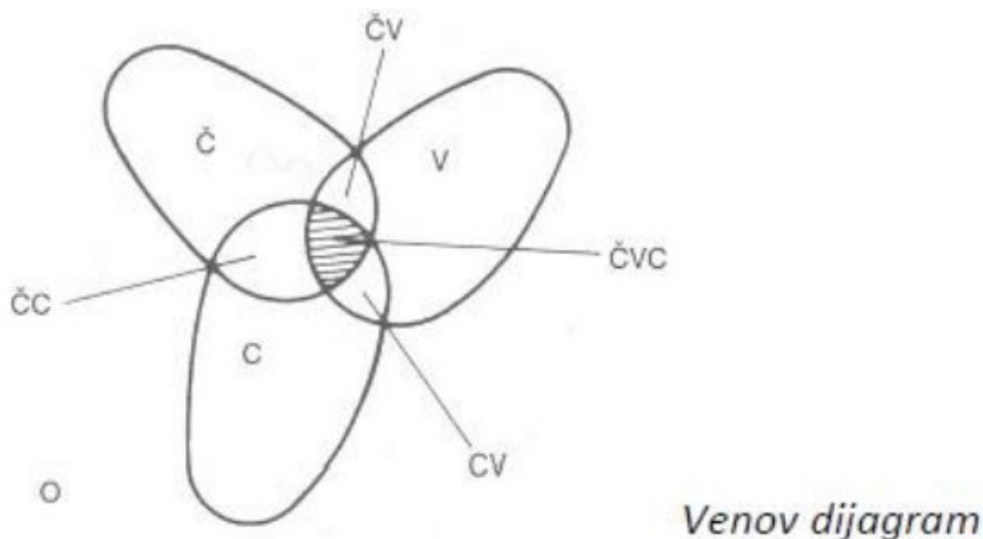
Diplomski rad podijeljen je u 9 poglavlja:

1. Uvod
2. Čimbenici sigurnosti prometa
3. Analiza geoprometnog položaja mjesnog odbora Granešina
4. Analiza stanja sigurnosti prometa na području mjesnog odbora Granešina od 2021. do 2023. godine
5. Analiza prometnog opterećenja i strukture prometnog toka na području mjesnog odbora Granešina
6. Analiza stanja prometnih znakova i opreme cesta na području mjesnog odbora Granešina
7. Analiza opasnih mjesta na cestama i cestovnoj infrastrukturi na području mjesnog odbora Granešina
8. Analiza rezultata istraživanja s prijedlogom mjera poboljšanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora Granešina
9. Zaključak

Shodno obavljenim analizama predložena su mjera poboljšanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora Granešina u Zagrebu.

2. ČIMBENICI SIGURNOSTI PROMETA

Promet se može definirati kao kompleksnu pojavu pri kojoj se stvaraju mnoge konfliktne situacije, a cilj prometnih stručnjaka je povećati sigurnost u prometu tako da se provedu brojne mjere u svrhu otklanjanja i smanjenja opasnosti. Pri kretanju vozila i pješaka postoji potencijalna opasnost od prometnih nesreća, stoga se, u svrhu analize mogućih uzroka prometne nesreće, cestovni promet može pojednostavljeno prikazati uz pomoć triju čimbenika, odnosno triju podsustava, a to su čovjek, vozilo i cesta. Na slici 1. prikazan je Venov dijagram koji objašnjava međuovisnost tih triju podsustava: čovjek (č) - vozilo (v) - cesta (c) [1].



Slika 1. Međuovisnost čimbenika sigurnosti u prometu [1]

Prostor u kojem se preklapaju navedena 3 podsustava od izuzetne je važnosti za sigurnost prometa. Ova 3 čimbenika ne obuhvaćaju primjerice upravljanje i kontrolu prometa, kao ni pravila kretanja prometa na cestama, stoga je potrebno navesti i četvrti čimbenik pod nazivom promet na cesti. Također postoje i neki drugi elementi koji se pojave nesustavno i neočekivano, a ipak utječu na stanje cjelokupnog sustava. To su primjerice atmosferske prilike, kamenje na cesti, ulje ili blato na kolniku, i slične pojave. Ti elementi obuhvaćeni su u još jednom čimbeniku koji se može nazvati incidentni čimbenik upravo iz razloga da se naglasi njegovo neočekivano pojavljivanje.

Zaključno, potencijalna opasnost od nastanka prometne nesreće postaje funkcija 5 čimbenika koji čine sustav:

1. čovjek
2. vozilo
3. cesta
4. promet na cesti
5. incidentni čimbenik [1]

Temeljem opsežne analize, Evans [2] navodi kako su svi faktori važni, ali danas je najvažniji faktor ponašanje vozača zbog izgradnje novih tipova cesta jer vozači moraju ponovno “naučiti” kako voziti određenim tipom ceste. Evans analizira odnos između konstrukcije vozila i kvalitete infrastrukture, a također dolazi do zaključka da poboljšanje kvalitete infrastrukture općenito donosi veliku korist u smislu smanjenja rizika od prometnih nezgoda. Temeljem analize statističkih podataka o nesrećama u Republici Hrvatskoj, 3 najčešća uzroka prometnih nezgoda su: vozač (oko 88%), vozilo (3-4%) i cesta (7-9%) [1].

2.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti prometa

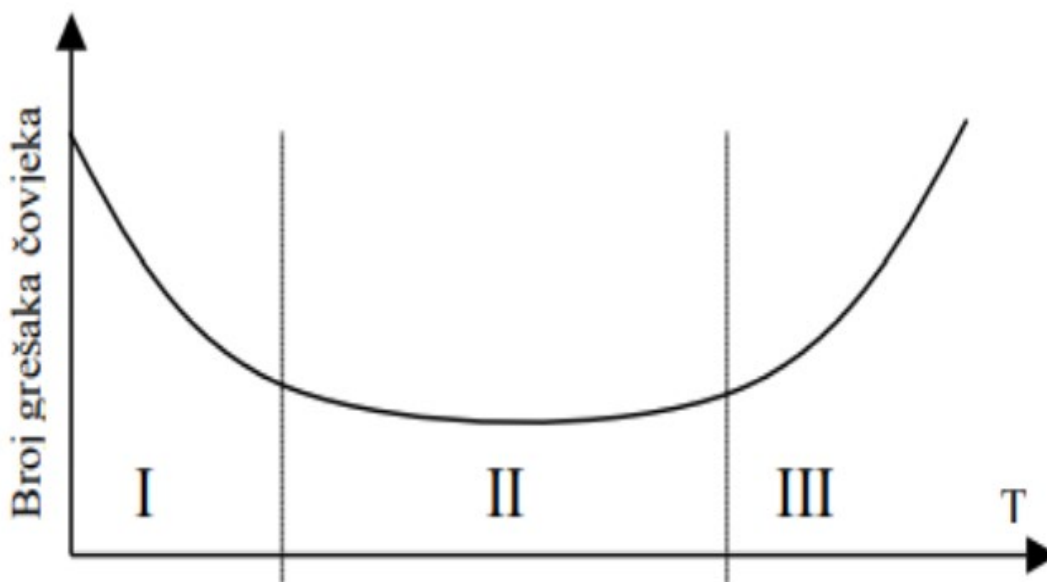
Čovjek svojim osjetilima prima obavijesti vezane uz prilike na cesti i određuje način kretanja vozila s obzirom na vozilo i prometne propise. Utjecaj čovjeka kao čimbenika sigurnosti u prometu najvažniji je od svih ostalih čimbenika, odnosno čovjekove sposobnosti, poput psihomotoričkih sposobnosti (psihičkih i mišićnih interakcija), sposobnosti osjetnih organa (vidnih, mišićnih, slušnih, kožnih i osjeta ravnoteže) te složenih mentalnih sposobnosti (inteligencije, temperamenta i sl.), zatim znanje, odnosno poznavanje prometnih znakova, propisa, vlastitih sposobnosti, čovjekova spretnost, točnije koordinacija pokreta, procjena udaljenosti, brzine, širine i visine prolaza, te čovjekove pogrešne odluke i procjene, koje nastaju kao posljedica umora, utjecaja alkohola, lijekova, droge i sl. [1]

Na ponašanje čovjeka kao čimbenika sigurnosti u prometu utječu:

- osobne značajke vozača (pješaka)
- psihofizička svojstva
- obrazovanje i kultura

Dacić i Salihović u svom radu ističu kako na čovjekovu radnu sposobnost utječe niz čimbenika koji ovise o čovjeku i uvjetima u kojima čovjek obavlja svoju psihofizičku aktivnost. Razdoblje aktivnog djelovanja ljudskog organizma karakteriziraju tri faze: razdoblje zagrijavanja, razdoblje maksimalne adaptacije i razdoblje opadanja koncentracije. Razdoblje zagrijavanja

karakterizira veliki broj pogrešaka u radu čiji su uzroci u složenosti prilagođavanja ljudskog organizma. U drugoj fazi rada ljudski organizam se maksimalno adaptira radnom procesu, pa je broj pogrešaka relativno malen i vremenski konstantan. Vrijeme ove faze traje od pola sata do 45 minuta. Treća faza predstavlja razdoblje kada se javlja zamor u radu pa koncentracija opada, što je razlog pojavi velikog broja pogrešaka pri upravljanju vozilom. Zamor čovjeka može nastupiti i ranije u slučaju poremećenih okolnih uvjeta koji nastaju kao posljedica neergonomski oblikovanih radnih mjesta i položaja upravljačkih elemenata [2].



Slika 2. Ovisnost broja pogrešaka čovjeka o vremenu [2]

2.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti

Vozilom se može smatrati svako prijevozno sredstvo namijenjeno prijevozu ljudi i tereta, a koje se može kretati po pravcu ili krivocrtno jednolikom brzinom, ubrzano ili usporeno. Brojni elementi vozila znatno utječu na sigurnost prometa, a mogu se podijeliti na aktivne i pasivne. U aktivne elemente sigurnosti ubrajaju se tehnička rješenja vozila čija je zadaća smanjiti mogućnost nastanka prometne nesreće, dok se u pasivne elemente ubrajaju rješenja koja imaju zadaću, u slučaju nastanka prometne nesreće, ublažiti njezine posljedice [1].

U aktivne elemente sigurnosti vozila ubrajaju se:

- upravljački mehanizam
- gume
- kočnice
- uređaji koji povećavaju vidno polje vozača
- svjetlosni i signalni uređaji
- konstrukcija sjedala
- spojleri vibracije vozila
- uređaji za grijanje, hlađenje i provjetravanje unutrašnjosti vozila
- buka

Pasivni elementi sigurnosti vozila su:

- školjka (karoserija)
- vrata
- sigurnosni pojasevi
- nasloni za glavu
- vjetrobranska stakla i zrcala
- položaj motora, spremnika, rezervnoga kotača i akumulatora
- odbojnik
- sigurnosni zračni jastuk

S obzirom na navedenu definiciju kako su pasivni elementi vozila zaduženi za ublažavanje posljedica prometne nesreće, u tablici 1. prikazan je broj poginulih i ozlijeđenih sudionika u prometnim nesrećama po policijskim upravama u Republici Hrvatskoj [10] te se lako može zaključiti kako je vrlo visoka stopa poginulih sudionika koji nisu koristili sigurnosni pojas, čak više od polovice slučajeva prometnih nesreća sa smrtnim ishodom.

Tablica 1. Vozači i putnici osobnih vozila koji nisu koristili sigurnosni pojas kao sudionici prometnih nesreća i prekršaji utvrđeni u nadzoru prometu

Policajska uprava	SIGURNOSNI POJAS					
	Poginulo vozača i putnika osobnih vozila			Ozlijeđeno vozača i putnika osobnih vozila		
	ukupno	nije bilo vezanao	% nevezanih	ukupno	nije bilo vezanao	% nevezanih
zagrebačka	6	2	33,3	1.161	119	10,2
splitsko-dalmatinska	4	2	50,0	157	35	22,3
primorsko-goranska	7	5	71,4	497	58	11,7
osječko-baranjska	6	5	83,3	575	47	8,2
istarska	9	6	66,7	267	23	8,6
dubrovačko-neret.	2	2	100,0	223	25	11,2
karlovačka	4	4	100,0	306	21	6,9
sisačko-moslav.	16	6	37,5	663	40	6,0
šibensko-kninska	4	4	100,0	401	23	5,7
vukovarsko-srijem.	8	4	50,0	356	44	12,4
zadarska	5	4	80,0	188	12	6,4
bjelovarsko-bilog.	3	2	66,7	175	31	17,7
brodsko-posavska	5			311	25	8,0
koprivničko-križ.	5	3	60,0	237	29	12,2
krapinsko-zagorska	1	1	100,0	173	23	13,3
ličko-senjska	2			180	12	6,7
međimurska	4	1	25,0	163	14	8,6
požeško-slavonska	2			164	21	12,8
varaždinska	5	4	80,0	232	13	5,6
virovitičko-podrav.	3	2	66,7	123	12	9,8
mobilna jedinica-sjed.						
UKUPNO	101	57	56,4	6.552	627	9,6

Izvor: [3]

2.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa

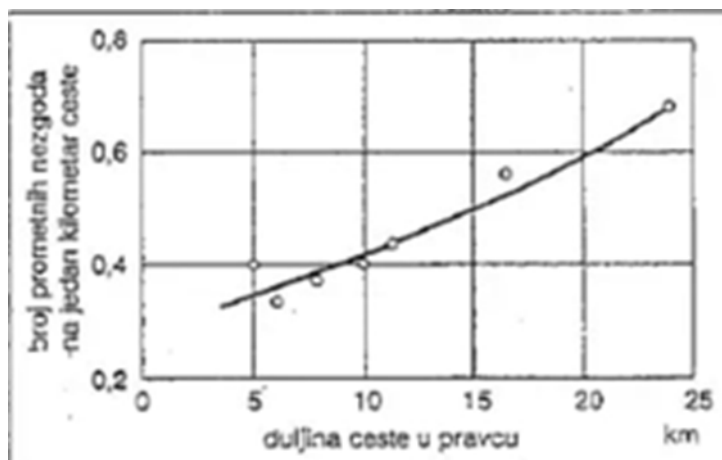
Nastanak prometnih nesreća često uzrokuju i tehnički nedostaci ceste koji mogu nastati pri projektiranju cesta i pri njihovoj izvedbi. Cestu kao čimbenik sigurnosti prometa obilježavaju:

- trasa ceste
- tehnički elementi ceste
- oprema ceste
- stanje kolnika
- rasvjeta ceste
- utjecaj bočne zapreke
- križanja
- održavanje ceste

Trasom ceste određuje se smjer i visinski položaj ceste. Osnovni cilj uspješno položene trase ceste jest da ta trasa bude građevinski stabilna, uporabno funkcionalna, kvalitetno uklopljena u okoliš, a i estetski oblikovana [4]. Potrebno je da se trasom ceste osigura ne samo tehnička sigurnost, nego i psihološka sigurnost koja ovisi o tome kako okolina djeluje na vozača. Psihološka sigurnost može se postići vođenjem trase ceste, sadnjom zelenila, odnosno različitog raslinja, kao i oblikovanjem nasipa, usjeka i zasjeka. Dobrim optičkim vođenjem trase ceste stvara se jasan vizualni dojam koji vozača navodi na daljnji tok trase ceste koji čak i nije jasno vidljiv ili se ne vidi [4]. U početku se smatralo da je pravocrtno pružanje ceste najbolje jer pravac ima svojih nesumnjivih prednosti, poput fizičkog odmora vozača ili mogućnosti pretjecanja, no isto tako postoje i brojni nedostaci, od kojih je važno spomenuti činjenicu da vožnja po dugim pravcima psihički umara vozača, produžuje se vrijeme reagiranja vozača, smanjuje se koncentracija vozača i sl. Na grafikonu 1. prikazan je broj prometnih nezgoda ovisan o duljini ceste u pravcu, pri čemu se dolazi do zaključka da je maksimalna duljina ceste u pravcu ovisna o sigurnosnoj prosudbi vozača, a kreće se od dva do četiri kilometra [1].

Tehnički elementi ceste važni su čimbenici sigurnosti prometa. Naše ceste najčešće su izvedene s kolnikom s dva prometna traka, no ipak su sa stajališta sigurnosti u prometu prihvatljiviji kolnici s 4 prometna traka. Što se tiče širine prometnih trakova, istraživanja pokazuju da se povećanjem širine prometnih trakova broj prometnih nesreća smanjuje, što je i vidljivo u tablici 2. Na cestama za mješoviti promet gdje sudjeluje veliki broj biciklista u prometu, potrebno je predvidjeti biciklističke staze kao i pješačke staze za pješake kako bi se smanjio broj prometnih nezgoda tako da se odvoje zaštitnim trakom ili da se izvedu nadvišene u odnosu na kolnik. Izvedbom rubnih trakova povećava se sigurnost u prometu, zbog psihološkog djelovanja na vozača. Rubni trakovi mogu služiti kako bi se vozilo u kvaru zaustavilo na siguran način. Ako je onemogućena izvedba rubnih trakova iz bilo kojeg razloga, potrebno je označiti rubne crte na kolniku koje također povećavaju sigurnost, tako da pomažu vozaču kao optičko sredstvo vođenja pri lošoj vidljivosti. Izrada bankina također znatno povećava razinu sigurnosti. [1]

Grafikon 1. Broj prometnih nezgoda na jedan kilometar ceste u ovisnosti o duljini ceste u pravcu



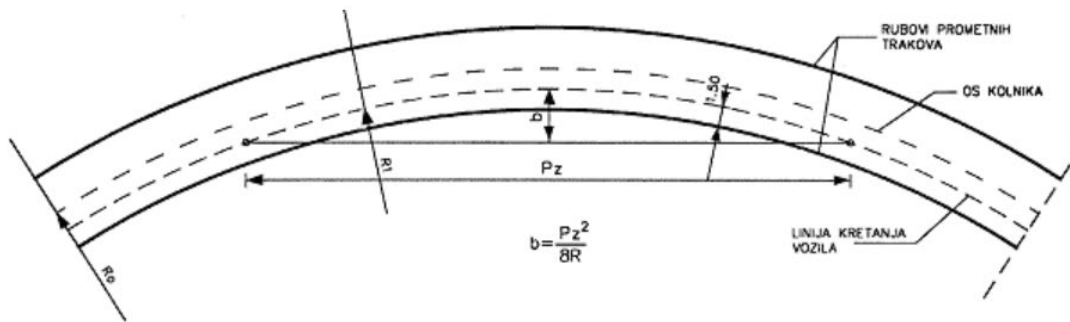
Izvor: [1]

Tablica 2. Broj nezgoda na milijun prijeđenih kilometara u ovisnosti o intenzitetu prometa

Širina kolnika (m)	Broj nezgoda na 5000 automobila/24 h	Broj nezgoda na 5000-9000 automobila/ 24 h
4,9	2,24	9,50
5,5	1,31	1,75
6,1	1,24	2,18
6,4-6,7	1,49	2,05
7,0-7,3	1,06	4,20
7,6	1,39	2,24

Izvor: [1]

Horizontalna preglednost vozila u zavoju osigurava se uklanjanjem svih prepreka na unutrašnjoj strani horizontalnog zavoja, odnosno osiguranjem potrebne širine preglednosti. Širina preglednosti računa se od putanje oka vozača (koja je udaljena 1,5 m od ruba prometnog traka) na način prema slici 5. [5].



Slika 3. Elementi horizontalne preglednosti vozila, pri čemu je b (m) širina preglednosti, P_z (m) je tražena dužina preglednosti, a R (m) je polumjer zavoja ($R_1 \gg R_0$) [5]

Horizontalna preglednost u zavoju mora osiguravati preglednost za:

- sigurno zaustavljanje vozila pred nepomičnom zaprekom
- pretjecanje vozila [1]

Horizontalna preglednost u zavoju jednaka je zaustavnom putu pri zaustavljanju vozila pred nepomičnom zaprekom. Pri tome se može raditi o tri slučaja:

- određivanje duljine preglednosti u slučaju kad je zavoj u niskom nasipu
- određivanje duljine preglednosti u slučaju kad je zavoj u usjeku
- određivanje minimalne duljine preglednosti [1]

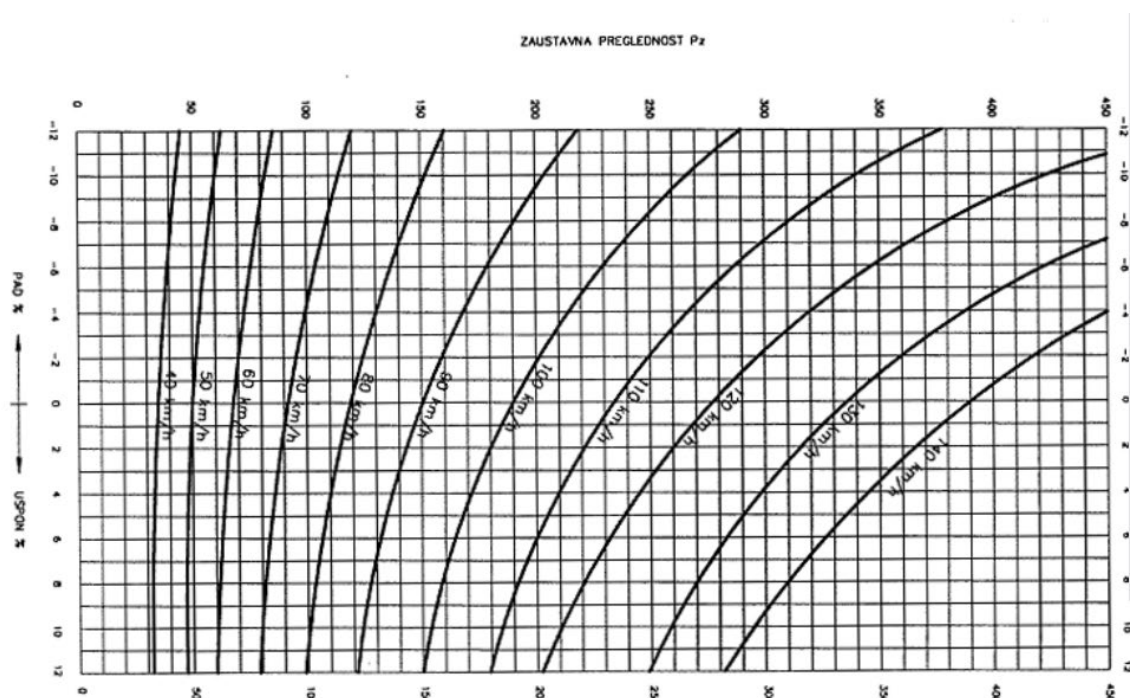
Ako na nekom dijelu ceste nije osigurana tražena zaustavna preglednost P_z prema tablici 3. i grafikonu 2. za mjerodavnu brzinu, mora se ograničiti brzina na onu veličinu za koju je osigurana zaustavna preglednost. Na autocestama i cestama 1. i 2. kategorije mora uvijek biti osigurana tražena zaustavna preglednost prema tablici 5. i grafikonu 3. U tablici 4. predočene su vrijednosti širine preglednosti "b" za računске brzine 30 -130 km/h i pripadajuće najmanje polumjere horizontalnih zavoja R_{min} [5].

Tablica 3. Zaustavna preglednost P_z (m)

V_r (km/h) ceste	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
P_z (m)	25	35	50	70	90 (80)	120 (100)	150 (120)	190 (150)	230 (170)	280 (200)	340 (250)

Izvor: [5]

Grafikon 2. Dužine zaustavne preglednosti u ovisnosti o računskoj brzini i uzdužnom nagibu



Izvor: [5]

Tablica 4. Ovisnost širine preglednosti b (m) o V_r , R_{min} i P_z

V_r (km/h) ceste	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
R_{min} (m)	25	45	75	120	175	250	350	450	600	750	850
P_z (m)	25	35	50	70	90 (80)	120 (100)	150 (120)	190 (150)	230 (170)	280 (200)	340 (250)
b (m)	2.9	3.6	4.3	5.1	6.0 (4.6)	7.1 (5.0)	8.3 (5.1)	9.9 (6.3)	11.3 (6.0)	13.3 (6.7)	17.0 (9.2)

Izvor: [5]

Vertikalna preglednost ceste ovisi o izboru polumjera zakrivljenosti vertikalnih zavoja. Preglednost bi trebala biti jednaka duljini zaustavnog puta u slučaju zaustavljanja pred nepomičnom zaprekom. Kod proračuna vertikalnog zaobljenja (konveksnog) zanemareni su uvjeti vožnje noću. Kako bi zapreka bila vidljiva noću potrebno je da bude osvijetljena svjetlima

vozila koji su smješteni na manjoj visini od oka vozača. Također, prepreka mora biti vidljiva u punoj veličini a ne samo u gornjem rubu. Utvrđene su najmanje vrijednosti vertikalnih polumjera zakrivljenosti u ovisnosti o mjerodavnoj brzini vozila koji osiguravaju traženu zaustavnu preglednost na cesti uz sljedeće pretpostavke:

$$R_{\min} = \frac{P_z^2}{2 \cdot \left(\sqrt{h_0} + \sqrt{h_1} \right)^2}$$

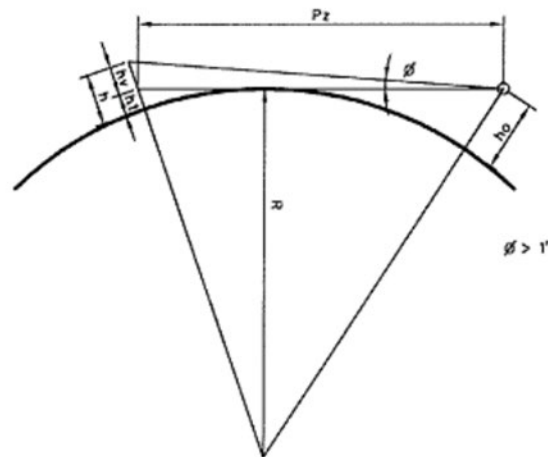
gdje je R_{\min} (m) najmanji polumjer konveksnog vertikalnog zaobljenja, P_z (m) zaustavna preglednost, h_0 (m) visina oka vozača (1,0 m), h_v (m) vidljivi dio nepomične zapreke (5-10 cm) i h_1 (m) nevidljivi dio nepomične zapreke (30 cm- h_v) [5].

Vrijednost vidljivog i nevidljivog dijela nepomične zapreke prikazane su u ovisnosti o mjerodavnoj brzini vozila u tablici 5.

Tablica 5. Visine dijelova zapreke h_v (cm) i h_1 (cm) za različite brzine V_r (km/h)

V_r (km/h) ceste	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
h_v (cm)	5	5	5	5	5	5	5	5	7	8	10
h_1 (cm)	25	25	25	25	25	25	25	25	23	22	20

Izvor: [5]



Slika 4. Elementi vertikalne preglednosti [5]

Ako je kolnik u lošem stanju, to može u velikoj mjeri utjecati na sigurnost prometa. Da bi vožnja bila sigurna, važno je dobro prianjanje između pneumatika i površine kolnika. Neki elementi, poput meteoroloških uvjeta i lošeg stanja kolnika, mogu direktno utjecati na smanjenje sigurnosti prometa na način da se mijenja ciljna vrijednost koeficijenta prianjanja između pneumatika i površine kolnika, pa može doći do proklizavanja vozila [1].

Suvremena cesta trebala bi omogućiti što sigurnije kretanje vozila kako u normalnim vremenskim uvjetima i noću, tako i u uvjetima smanjene vidljivosti (magla, kiša, susnježica).

Elementi koji čine opremu ceste jesu:

- mačje oči,
- kilometarski stupići,
- ograde,
- odbojne ograde,
- kolobrani,
- putokazi,
- oprema, znakovi i oznake za označavanje zavoja, radova, zapreka i oštećenja kolnika,
- mjerni, upravljački i nadzorni uređaji
- oprema tunela. [4]

Rasvjeta ceste važan je faktor u sigurnosti prometa jer se velik dio prometa odvija noću. Cestama izvan naselja nije potrebno osvijetljenje, osim na kritičnim mjestima kao što su pješački prijelazi, križanja i slično. Ulice i prilaze u naseljima neophodno je osvijetliti ako broj vozila u satu tijekom noći prijeđe brojku od 200. Načela koja treba zadovoljiti pri osvijetljavanju cesta kako bi se povećala sigurnost na opasnim dijelovima ceste noću:

- što je viša svjetlosna razina, bolja je vidljivost
- što je veća jednoličnost svjetlosne razine, to je bolja preglednost ceste
- izvor svjetlosti mora biti izvan vidnog polja vozača
- potrebno je isključiti sve žarulje koje bliješte
- svjetiljke treba postaviti što više iznad kolnika na odgovarajućim razmacima kako ne bi nastali tamni pojasevi (sjene) [1]

Pozamašan broj prometnih nesreća događa se na križanjima i priključnim cestama, te je zbog toga nužno rješavati križanja u dvije ili više razina ili osigurati bolju preglednost i posebnu pažnju posvetiti regulaciji prometa. Pri regulaciji prometa potrebno je odvojiti vozila koja skreću ulijevo, a križanja sa željezničkom prugom treba riješiti izvedbom nadvožnjaka i podvožnjaka ili automatskim branicima [1].

Stalne ili povremene zapreke u blizini ruba kolnika nepovoljno utječu na sigurnost prometa. Prema našim propisima, udaljenost unutarnjeg ruba zaštitne ograde, ako postoji trak za zaustavljanje vozila u nuždi, iznosi 0.70 m, a ako nema traka za zaustavljanje vozila, njena udaljenost ovisi o širini prometnog traka.

Pri redovitom održavanju ceste, koje počinje u proljeće, izvode se svi potrebni popravci zastora, čišćenje odvodnih kanala, zamjena dotrajale signalizacije i uređuju se kosine zemljanog trupa. Investicijskim održavanjem uređuju se opasna mjesta, obnavlja se zastor, rekonstruiraju tehnički elementi ceste [1].

2.4. Čimbenik “promet na cesti”

Čimbenik “promet na cesti” obuhvaća 3 podčimbenika: organizaciju, upravljanje i kontrolu prometa.

1. Organizacija prometa obuhvaća prometne propise i tehnička sredstva za organizaciju prometa.
2. Upravljanje prometom obuhvaća način i tehniku upravljanja cestovnim prometnicama

3. Kontrola prometa obuhvaća način kontrole prometa te ispitivanje i statistiku prometnih nesreća.

Prometni znakovi sa svojim simbolima, signalima i dopunskim pločama upozoravaju vozače o prometnim uvjetima i o njihovim obvezama prema tim uvjetima [1].

2.5. Incidentni čimbenik

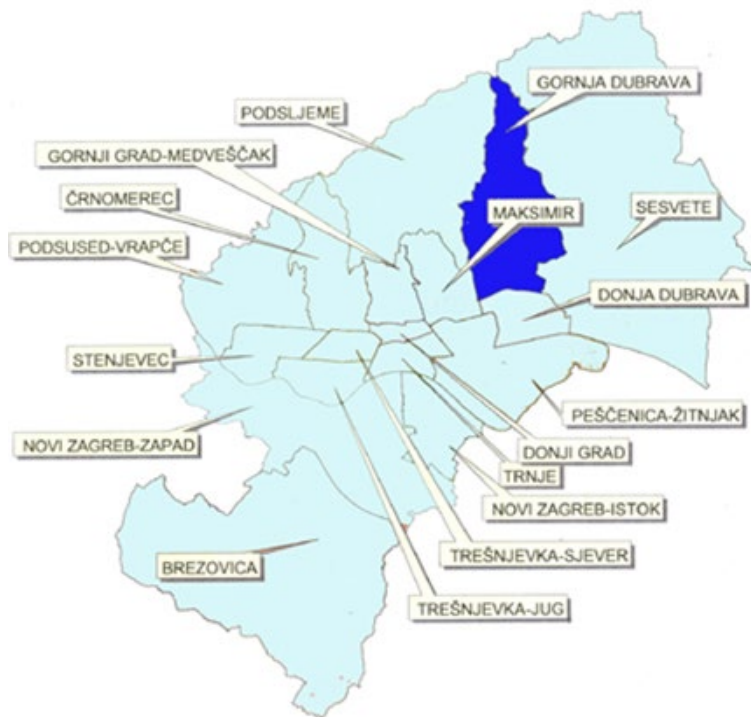
Čimbenici čovjek, vozilo, cesta i promet na cesti podliježu određenim pravilnostima koje se mogu predvidjeti. Međutim, tim čimbenicima nisu obuhvaćene atmosferske prilike ili neki drugi elementi, kao što je trag ulja na kolniku, nečistoća, divljač i slično, koji su zapreka sigurnom odvijanju prometa. Zbog toga je nužno uvođenje još jednog čimbenika, incidentnog čimbenika, čije se djelovanje pojavljuje na neočekivan i nesustavan način. U atmosferske utjecaje koji djeluju na sigurnost prometa mogu se ubrojiti: kiša, poledica, snijeg, magla, vjetar, atmosferski tlak, visoke temperature, djelovanje sunca [1].

3. ANALIZA GEOPROMETNOG POLOŽAJA MJESNOG ODBORA GRANEŠINA

Za potrebe analize stanja sigurnosti cestovnog prometa mjesnoga odbora Granešina potrebno je definirati prostorne okvire istraživanja. Unutar ovog poglavlja stoga je definirana makrolokacija kroz geoprometni položaj mjesnog odbora Granešina. Analizom geoprometnog položaja određenog područja analizira se odnos tog područja prema glavnim prometnim pravicima i koridorima na razini grada i gradskih četvrti [6]. Uz definiranje geoprometnog položaja, prostorni okviri istraživanja detaljnije su mikrolokacijski prikazani kroz prilazne odnosno pristupne prometnice i pripadajuća im raskrižja kojima cestovni prometni tokovi dolaze do mjesnoga odbora Granešina. Ova razrada omogućuje preciznije identificiranje ključnih točaka u prometnoj mreži koje mogu utjecati na sigurnost i učinkovitost cestovnog prometa u ovom području.

3.1. Makrolokacija mjesnog odbora Granešina

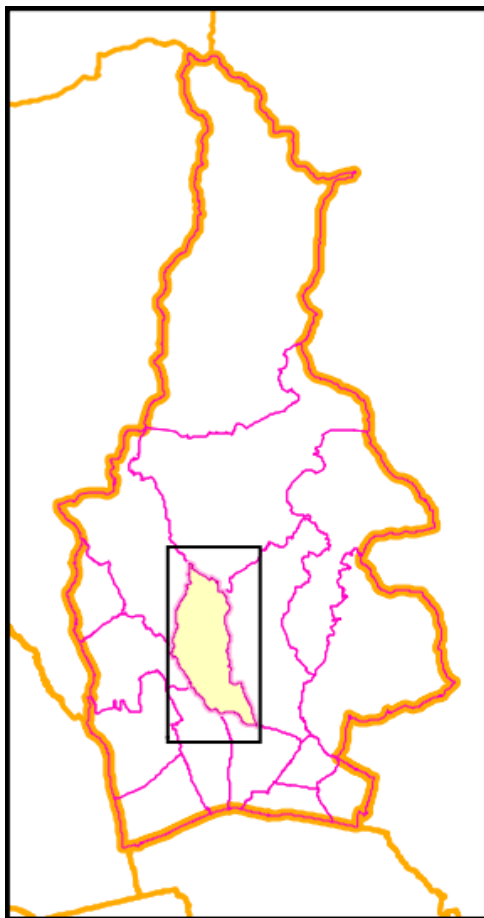
Mjesni odbora Granešina se nalazi u gradu Zagrebu u gradskoj četvrti Gornja Dubrava. U odnosu na Zagreb Gornja Dubrava se nalazi na sjeveroistočnom dijelu Grada Zagreba, prikazano na slici 5. Obuhvaća sjeveroistočni dio grada Zagreba i dio naselja gradskog karaktera Sesvete (nekadašnje samostalno naselje Dubec). Smještena je između Gradske četvrti Donja Dubrava na jugu, Maksimira na zapadu, Podsljemena na sjeverozapadu te Sesveta na sjeveroistoku i istoku. Na sjevernom, podsljemenskom dijelu toga prostora stoljećima egzistiraju do prije tridesetak godina samostalna naselja poput Čučerja, Oporovca, Branovca, Jalševca, Čugovca, Dankovca, Miroševca, Novaka, Novoselca i Granešine [7].



Slika 5. Položaj Gornje Dubrave u gradu Zagrebu [7]

Površina gradske četvrti Gornja Dubrava iznosi 40,266 km², te ukupan broj stanovništva prema popisu stanovništva iz 2011. godine iznosi 61,841 stalnih stanovnika. Područje četvrti izrazito je izduženo u pravcu sjever-jug i reljefno vrlo raznoliko. Najveći dio prostora zauzimaju obronci Medvednice, ispresijecani dolinama podsljemenskih potoka Trnava, Čučerska Reka i Branovec. Tim se dolinama protežu najvažnije prometnice ovoga dijela grada: Miroševečka cesta na zapadnom, Sunekova ulica i Čučerska cesta na središnjem te Novoselečki put i Branovečka cesta na istočnom dijelu prostora [7].

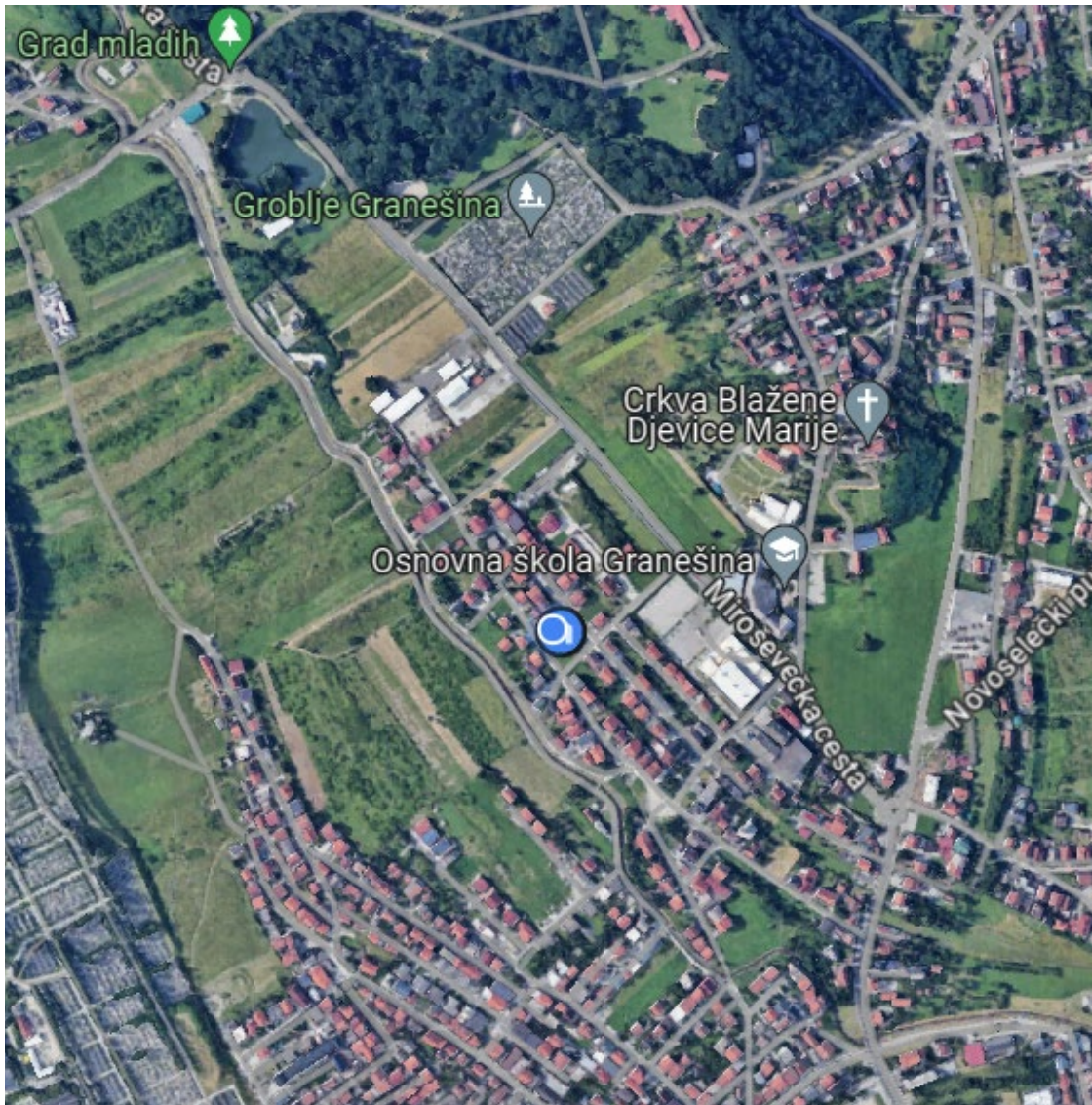
Položaj mjesnog odbora Granešina s obzirom na gradsku četvrt Gornja Dubrava prikazana je na slici 6.



Slika 6. Položaj mjesnog odbora Granešina u gradskoj četvrti Gornja Dubrava [8]

3.2. Mikrolokacija mjesnog odbora Granešina

Mjesni odbor Granešina, prikazana na slici 7, je ranije bila selo sjeveroistočno od Zagreba, a danas je dio grada, odnosno dio zagrebačke gradske četvrti Gornja Dubrava. Granešinom dominira župna crkva Rođenja Blažene Djevice Marije podignuta 1886. – 1887. prema projektima arhitekta Hermanna Bolléa [9].



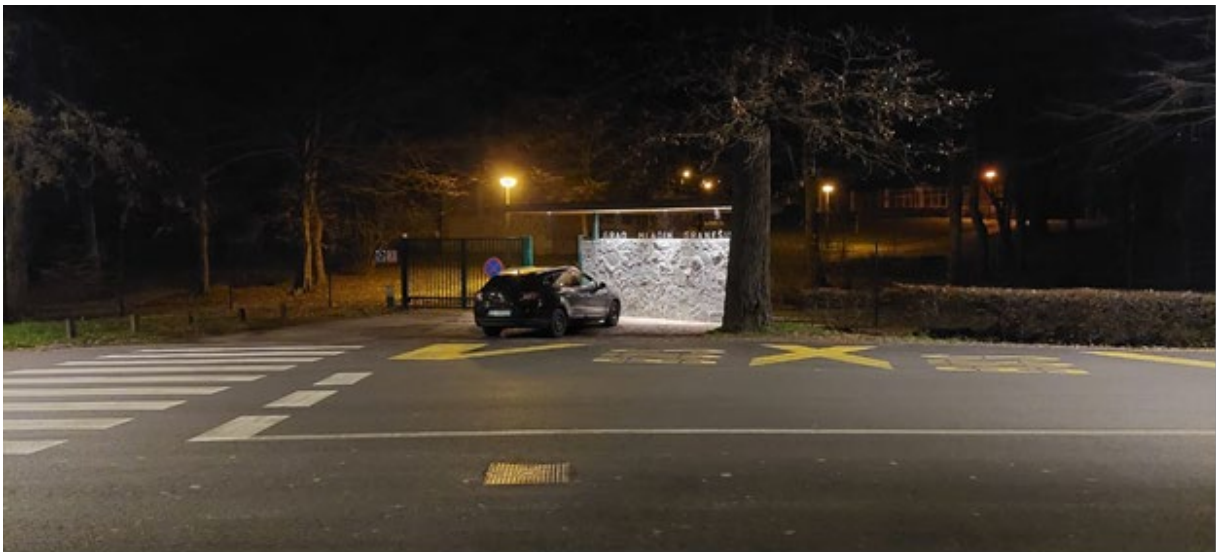
Slika 7. Mjesni odbor Granešina [10]

Mjesni odbor Granešina služi prvenstveno kao tranzitno područje koje povezuje sjeveroistočna naselja poput Čučerja, Jalševca i Novoselca s centrom Dubrave i središtem grada Zagreba, ali postoje atrakcije koje privlače promet u Granešinu. Već spomenuta župna Crkva Rođenja Blažene Djevice Marije, prikazana na slici 8., stvara najveću prometnu potražnju nedjeljom. Vikendom i blagdanima park Grad mladih (slika 9.), gradsko groblje Granešina (slika 10.) i ribnjak Granešina (slika 11.) stvaraju manje prometne potražnje. Preko tjedna, radnim danima, najveću atrakciju prometovanja mjesnim odborom Granešina predstavlja OŠ Granešina (slika 12.) i sportska dvorana Granešina (slika 13.).



Slika 8. Crkva Rođenja Blažene Djevice Marije

Izvor: Izradio autor



Slika 9. Park Grad mladih

Izvor: Izradio autor



Slika 10. Grabsko groblje Granešina [11]



Slika 11. Ribnjak Granešina

Izvor: Izradio autor



Slika 12. Osnovna škola Granešina

Izvor: Izradio autor



Slika 13. Sportska dvorana Granešina

Izvor: Izradio autor

Glavne prometnice mjesnog odbora Granešina su prikazane na slici 14. Najveću prometnu potražnju stvaraju sivom bojom označena Sunekova ulica, koja spaja centar Dubrave s Čučerjem, Miroševečka cesta prikazana crvenom bojom, spaja Miroševac s Granešinom, te Novoselečki put označena žutom bojom spaja Novoselec sa Granešinom. Ostale prometnice u mjesnom odboru Granešina su sporedni tokovi koji ne postižu velika prometna opterećenja, one su: Sunekov odvojak (svijetlo plava), Sunekov I. odvojak (zelena), Granešina ulica (ružičasta), Dubljevička ulica (narančasta), Goričanci ulica (svijetlo žuta) i ulica Filipa Antolića Sobana (tamno crvena).



Slika 14. Glavne prometnice mjesnog odbora Granešina

Izvor: Izradio autor

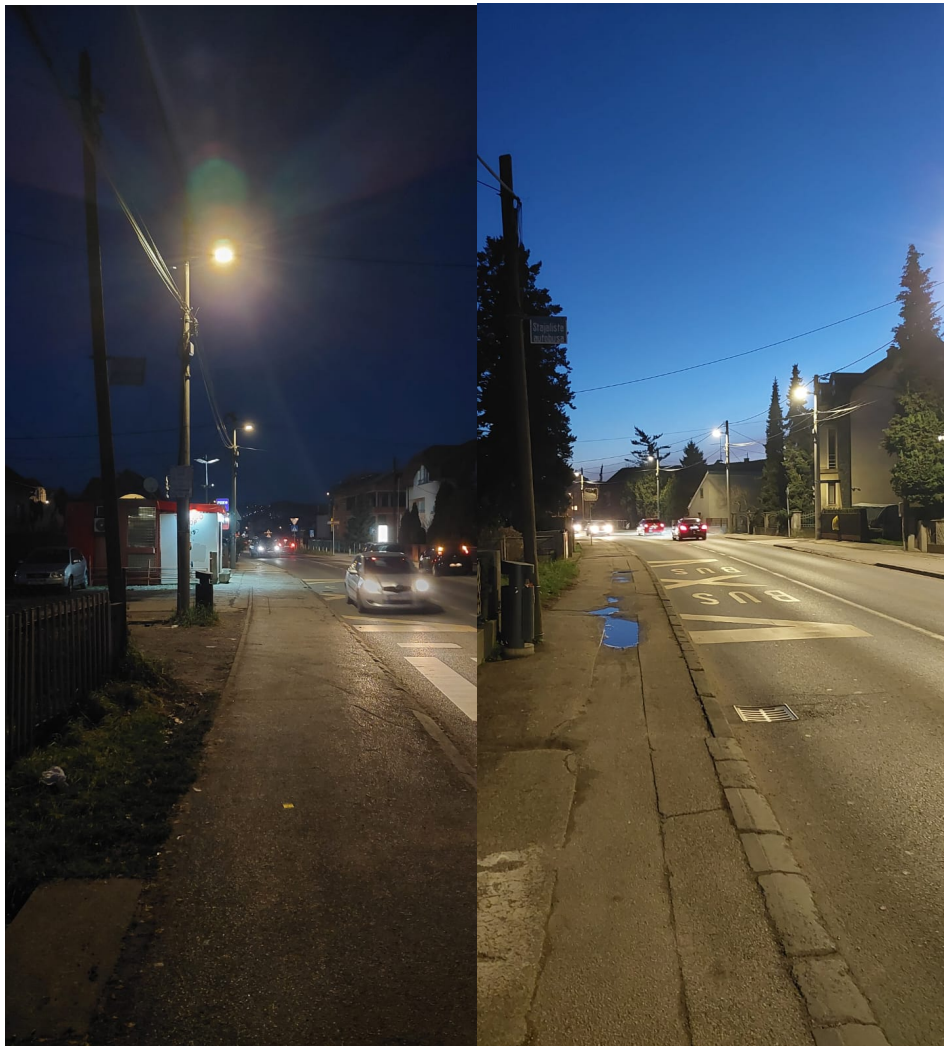
Glavnim prometnim tokovima mjesnog odbora Granešina prometuju tri ZET-ove linije autobusa (208, 209 i 213) te dvije linije školskih autobusa (801 i 802). Karta stanica ZET autobusa te školskog autobusa je prikazana na slici 15, stanice označene tamno plavim pravokutnikom predstavljaju stanice iz smjera sjevera prema jugu, svijetlo plave predstavljaju jug prema sjeveru, te stanica označena tamno zelenom bojom predstavlja stanicu školskog autobusa.



Slika 15. Stanice autobusa u mjesnom odboru Granešina

Izvor: Izradio autor

Autobusima ZET-a polazak je okretište Dubrava te sve tri linije ulaze u mjesni odbor Granešina na južnu stranu prometujući Sunekovom ulicom te im je prvo stajalište na Sunekovoj ulici, pod imenom Sunekova 12 (slika 16.). Nakon kružnog toka (Sunekova ulica – Dubljevička ulica – Miroševička cesta) se tri linije ZET autobusa razdvajaju. Linija 209 (Dubrava – Čučerje) nastavlja Sunekovom ulicom te napušta mjesni odbor Granešina prema sjeveru. Linija 213 (Dubrava – Jalševac) napušta Sunekovu ulicu te prometuje Novoselečkim putem i napušta mjesni odbor Granešina na istočnoj strani i nastavlja dalje prometovati prema Jalševcu. Linija 208 (Dubrava – Vidovec) ima najviše stanica unutar mjesnog odbora Granešina. Na kružnome toku napušta Sunekovu ulicu te započinje prometovati Miroševičkom cestom, te na Miroševičkoj cesti ima dva stajališta, OŠ Granešina (slika 17. i 18.) i Granešina groblje (slika 19. i 20.).



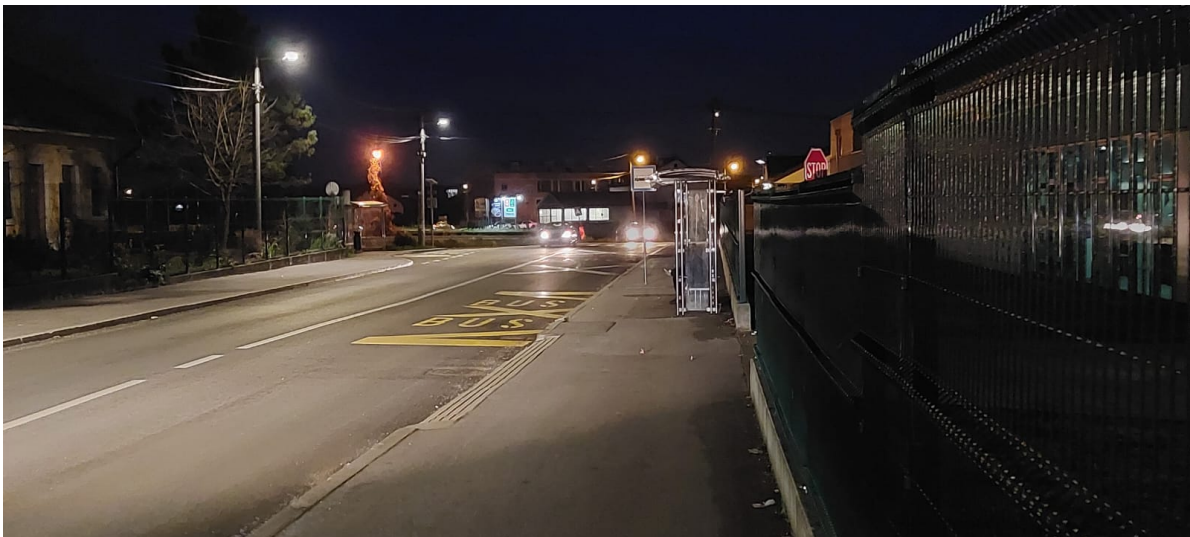
Slika 16. Autobusne stanice Sunekova 12

Izvor: Izradio autor



Slika 17. Stanica Granešina škola, istočna strana Miroševičke ceste

Izvor: Izradio autor



Slika 18. Stanica Granešina škola, zapadna strana Miroševičke ceste

Izvor: Izradio autor



Slika 19. Stanica Granešina groblje, istočni dio Miroševičke ceste

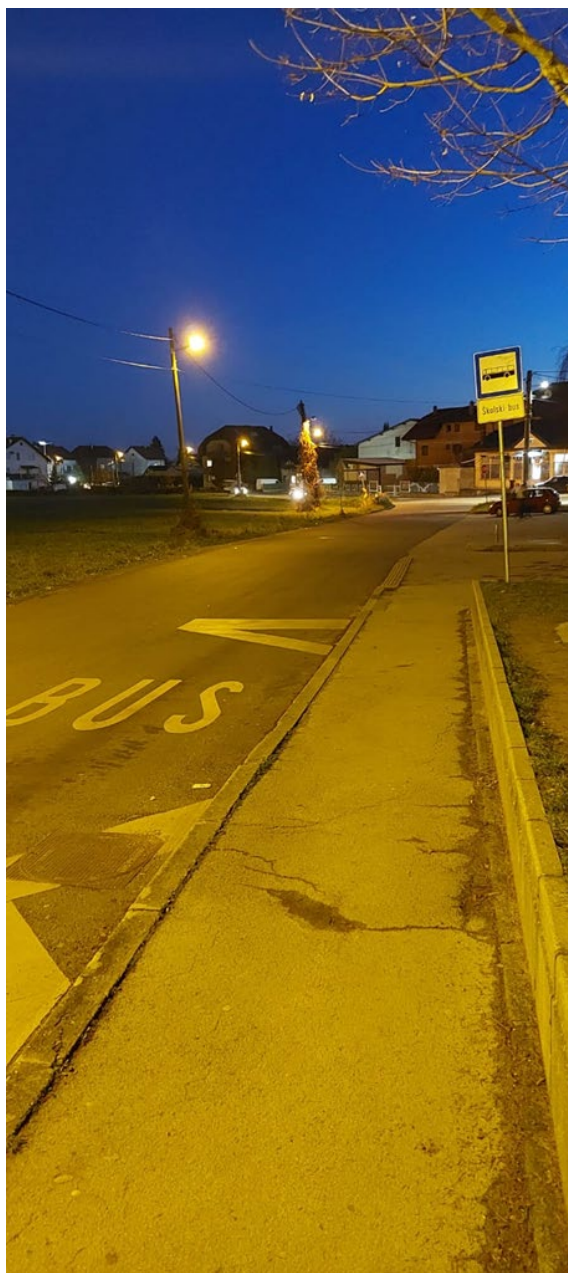
Izvor: Izradio autor



Slika 20. Stanica Granešina groblje, zapadni dio Miroševičke ceste

Izvor: Izradio autor

Školski autobusi polaze ispred OŠ Granešina na Granešina ulici, stanica je prikazana na slici 21., te se na križanju s Miroševečkom cestom odvajaju. Bus 801 (OŠ Granešina – Novoselec/Jalšavec) se kreće na križanju istočno prema kružnom toku. Na kružnom toku prometuje južno na Sunekovu ulice te se odvaja istočno na Novoselečki put, dok bus 802 (OŠ Granešina - Miroševac) se kreće zapadno na Miroševečku cestu.



Slika 21. Stanica školskog autobusa ispred OŠ Granešina

Izvor: Izradio autor

4. ANALIZA STANJA SIGURNOSTI PROMETA NA PODRUČJU MJESNOG ODBORA GRANEŠINA OD 2021. – 2023. GODINE

Mjesni odbor Granešina nalazi se u središtu gradske četvrti Gornja Dubrava. Ova lokacija ga čini jednim od glavnih prometnih pravaca u Gornjoj Dubravi, povezujući okolna naselja s centrom Grada Zagreba i centrom Dubrave. Neka od tih naselja su Novoselec, Jalševac, Čučerje i Miroševac. Stanje cestovne infrastrukture je dobro, omogućujući solidnu povezanost s centrom Zagreba. Okosnicu cestovnog prometa čine tri glavne prometnice mjesnog odbora Granešina: Sunekova ulica, Miroševečka cesta i Novoselečki put. Sporedne ulice unutar mjesnog odbora Granešina su zadovoljavajuće, iako su ponegdje kolnici oštećeni ili u lošem stanju. Glavni problem sporednih cesta je nezadovoljavajuća širina, zbog čega su na mnogim dijelovima preuske za dvosmjerni promet.

Nepoželjne pojave cestovnog prometa na prometnicama su prometne nesreće. Prometna nesreća se definira kao događaj na cesti, izazvan kršenjem prometnih propisa, u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu, i u kojem je najmanje jedna osoba ozlijeđena ili poginula, ili u roku od 30 dana preminula od posljedica te prometne nesreće, ili je izazvana materijalna šteta [12].

Prema analizi broja prometnih nesreća u razdoblju od 2021. - 2023. godine, utvrđeno je u Republici Hrvatskoj da se godine 2021. dogodilo ukupno 31 435 prometnih nesreća, a u gradu Zagrebu 5 658 prometnih nesreća, dok je u 2022. godini u Republici Hrvatskoj broj prometnih nesreća iznosio 32 561, a u gradu Zagrebu 5 583 prometnih nesreća. U 2023. godini može se primijetiti dalji rast prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj na 34 604, a u gradu Zagrebu može se uvidjeti rast prometnih nesreća na 5 956. Prikazano na tablici 6.

Tablica 6. Ukupan broj prometnih nesreća na području grada Zagreba u razdoblju od 2021. do 2023. godine

Godina	Grad Zagreb	Republika Hrvatska
2021.	5 658	31 435
2022.	5 583	32 561
2023.	5 986	34 604

Izvor: [13]

Na tablici 7. prikazan je broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u odnosu na prometne nesreće u gradu Zagrebu.

Tablica 7. Ukupan broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u razdoblju od 2021. do 2023. godine

Godina	Granešina	Grad Zagreb
2021.	16	5 658
2022.	27	5 583
2023.	36	5 986

Izvor: [13]

Prema analizi ukupnog broja prometnih nesreća u razdoblju od 2021. godine do 2023. godine uočen je rast ukupnog broja prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina.

4.1. Analiza stanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora Granešina u 2021. Godini

U mjesnom odboru Granešina 2021. godine evidentirano je 16 prometnih nesreća. Od toga su 4 nesreće bile s lakše ozlijeđenim osobama, dok je u preostalih 12 nesreća nastala materijalna šteta. Najveći broj prometnih nesreća zabilježen je na Sunekovoj ulici, ukupno sedam. Granešina ulica i Sunekov I. odvojak nisu imali niti jednu evidentiranu prometnu nesreću. Ukupan broj prometnih nesreća u mjesnom odboru Granešina za 2021. godinu prikazan je u tablici 8.

Tablica 8. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2021. godini

Prometne nesreće po ulici			
Ulica	S ozljeđenim osobama	S materijalnom štetom	Ukupno
Sunekova ulica	1	6	7
Miroševečka cesta	1	2	3
Novoselečki put	1	2	3
Granešina ulica			0
Dubeljevička ulica		2	2
Sunekov odvojak	1		1
Sunekov I. odvojak			0
	4	12	16

Izvor: [14]

U tablici 9. prikazan je broj prometnih nesreća prema vrsti nesreće. Najčešća vrsta prometnih nesreća 2021. godine u mjesnom odboru Granešina je međusobni sudar dvaju vozila. Prometne nesreće s ozlijeđenim osobama najčešće se događaju pri sudaru vozila iz suprotnih smjerova, dok prometne nesreće s nastalom materijalnom štetom najčešće nastaju bočnim sudarom dvaju vozila.

Tablica 9. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2021. godini prema vrsti prometne nesreće

	Vrsta prometne nesreće		
	S ozlijeđenim osobama	S materijalnom štetom	Ukupno
Sunekova ulica			
Bočni sudar		2	7
Iz suprotnih smjerova		1	
Slijetanje vozila sa ceste	1		
Udar vozila u objekt kraj ceste		1	
Udar vozila u parkirano vozilo		1	
Vožnja u slijedu		1	
Miroševička cesta			
Bočni sudar		1	3
Iz suprotnih smjerova	1	1	
Novoselečki put			
Bočni sudar		1	3
Iz suprotnih smjerova	1	1	
Dubljevička ulica			
Iz suprotnih smjerova		1	2
Udar vozila u objekt kraj ceste		1	
Sunekov odvojak			
Nalet na pješaka	1		1

Izvor: [14]

Najčešći uzrok prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama i materijalnom štetom u mjesnom odboru Granešina 2021. godine je nepoštivanje prednosti prolaska. Ukupan broj prometnih nesreća u mjesnom odboru Granešina u 2021. godini prema uzroku nesreće prikazan je u tablici 10.

Tablica 10. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2021. godini prema uzroku nastanka prometne nesreće

	Uzrok prometne nesreće		Ukupno
	S ozljeđenim osobama	S materijalnom štetom	
Sunekova ulica			
Brzina neprimjerena uvjetima	1		7
Nepoštivanje prednosti prolaska		1	
Nepropisna brzina	1	1	
Nepropisno pretjecanje		1	
Nepropisno uključivanje u promet		1	
Vožnja na nedovoljnoj udaljenosti		1	
Miroševečka cesta			
Brzina neprimjerena uvjetima		1	3
Nepoštivanje prednosti prolaska	1		
Nepropisno pretjecanje		1	
Novoselečki put			
Brzina neprimjerena uvjetima		1	3
Nepoštivanje prednosti prolaska	1	1	
Dubljevička ulica			
Brzina neprimjerena uvjetima		1	2
Nepoštivanje prednosti prolaska		1	
Sunekov odvojak			
Zakašnjelo uočavanje opasnosti	1		1

Izvor: [14]

Prema analizi stanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora Granešina za 2021. godinu, najveći broj prometnih nesreća zabilježen je u Sunekovoj ulici.

4.2. Analiza stanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora Granešina u 2022. Godini

U mjesnom odboru Granešina 2022. godine evidentirano je 27 prometnih nesreća. Od toga su 6 nesreće bile s lakše ozlijeđenim osobama, dok je u preostalih 21 nesreća nastala materijalna šteta. Najveći broj prometnih nesreća zabilježen je na Sunekovoj ulici, ukupno deset. Granešina ulica nije imala niti jednu evidentiranu prometnu nesreću. Ukupan broj prometnih nesreća u mjesnom odboru Granešina za 2022. godinu prikazan je u tablici 11.

Tablica 11. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2022. godini

Prometne nesreće po ulici			
Ulica	S ozlijeđenim osobama	S materijalnom štetom	Ukupno
Sunekova ulica	2	8	10
Miroševečka cesta	1	4	5
Novoselečki put	1	4	5
Granešina ulica			0
Dubeljevička ulica	1	4	5
Sunekov odvojak	1	1	2
Sunekov I. odvojak			0
	6	21	27

Izvor:[14]

U tablici 12. prikazan je broj prometnih nesreća prema vrsti nesreće. Najčešća vrsta prometnih nesreća 2022. godine u mjesnom odboru Granešina je bočni sudar dvaju vozila. Prometne nesreće s ozlijeđenim osobama najčešće se događaju pri sudaru vozila iz suprotnih smjerova, dok prometne nesreće s nastalom materijalnom štetom najčešće nastaju bočnim sudarom dvaju vozila.

Tablica 12. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2022. godini prema vrsti prometne nesreće

	Vrsta prometne nesreće		Ukupno
	S ozljeđenim osobama	S materijalnom štetom	
Sunekova ulica			
Bočni sudar		2	10
Iz suprotnih smjerova		1	
Ostalo		1	
Slijetanje vozila sa ceste			
Udar vozila u objekt kraj ceste		1	
Udar vozila u parkirano vozilo		1	
Usporedna vožnja	1	1	
Vožnja u slijedu	1	1	
Miroševička cesta			
Bočni sudar		2	5
Iz suprotnih smjerova		1	
Udar vozila u objekt kraj ceste	1	1	
Novoselečki put			
Bočni sudar		2	5
Iz suprotnih smjerova	1	2	
Dubljevička ulica			
Bočni sudar		1	5
Iz suprotnih smjerova	1	1	
Udar vozila u objekt kraj ceste		2	
Sunekov odvojak			
Nalet na pješaka	1		2
Udar vozila u parkirano vozilo		1	

Izvor: [14]

Najčešći uzrok prometnih nesreća s ozljeđenim osobama i materijalnom štetom u mjesnom odboru Granešina 2022. godine je brzina neprimjerena uvjetima na cesti. Ukupan broj prometnih nesreća u mjesnom odboru Granešina u 2022. godini prema uzroku nesreće prikazan je u tablici 13.

Tablica 13. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2022. godini prema uzroku nastanka prometne nesreće

	Uzrok prometne nesreće		Ukupno
	S ozljeđenim osobama	S materijalnom štetom	
Sunekova ulica			
Brzina neprimjerena uvjetima	2		10
Nepoštivanje prednosti prolaska		1	
Nepropisna brzina		1	
Nepropisna vožnja unatrag		1	
Nepropisno kretanje vozila na kolniku		1	
Nepropisno pretjecanje		1	
Nepropisno uključivanje u promet		1	
Ostale greške vozača		1	
Vožnja na nedovoljnoj udaljenosti		1	
Miroševečka cesta			
Brzina neprimjerena uvjetima		2	5
Nepoštivanje prednosti prolaska		1	
Nepropisno pretjecanje	1	1	
Novoselečki put			
Brzina neprimjerena uvjetima		3	5
Nepoštivanje prednosti prolaska	1	1	
Dubljevička ulica			
Brzina neprimjerena uvjetima		1	5
Nepoštivanje prednosti prolaska		1	
Nepropisno pretjecanje	1	1	
Ostale greške vozača		1	
Sunekov odvojak			
Zakašnjelo uočavanje opasnosti	1		2
Nepropisna brzina		1	

Izvor: [14]

Prema analizi stanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora Granešina za 2022. godinu, najveći broj prometnih nesreća zabilježen je na glavnim prometnicama, uključujući Sunekovu ulicu, Miroševečku cestu i Novoselečki put.

4.3. Analiza stanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora Granešina u 2023. Godini

U mjesnom odboru Granešina 2023. godine evidentirano je 36 prometnih nesreća. Od toga su 9 nesreća bile s lakše ozlijeđenim osobama, dok je u preostalih 28 nesreća nastala materijalna šteta. Najveći broj prometnih nesreća zabilježen je na Sunekovoj ulici, ukupno trinaest. Granešina ulica nije imala niti jednu evidentiranu prometnu nesreću. Ukupan broj prometnih nesreća u mjesnom odboru Granešina za 2023. godinu prikazan je u tablici 14.

Tablica 14. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2023. Godini

Prometne nesreće po ulici			
Ulica	S ozljeđenim osobama	S materijalnom štetom	Ukupno
Sunekova ulica	1	12	13
Miroševečka cesta	2	6	8
Novoselečki put	2	4	6
Granešina ulica			0
Dubeljevička ulica	1	5	6
Sunekov odvojak	1	0	1
Sunekov I. odvojak	1	1	2
	8	28	36

Izvor: [14]

U tablici 15. prikazan je broj prometnih nesreća prema vrsti nesreće. Najčešća vrsta prometnih nesreća 2023. godine u mjesnom odboru Granešina je bočni sudar dvaju vozila. Prometne nesreće s ozlijeđenim osobama najčešće se događaju pri sudaru vozila iz suprotnih smjerova, dok prometne nesreće s nastalom materijalnom štetom najčešće nastaju bočnim sudarom dvaju vozila.

Tablica 15. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2023. godini prema vrsti prometne nesreće

	Vrsta prometne nesreće		Ukupno
	S ozlijeđenim osobama	S materijalnom štetom	
Sunekova ulica			
Bočni sudar		2	13
Iz suprotnih smjerova		2	
Ostalo		1	
Slijetanje vozila sa ceste		2	
Udar vozila u objekt kraj ceste		1	
Udar vozila u parkirano vozilo		1	
Usporedna vožnja		1	
Vožnja u slijedu	1	2	
Miroševička cesta			
Bočni sudar		2	8
Iz suprotnih smjerova	2	1	
Udar vozila u objekt kraj ceste	1	2	
Novoselečki put			
Bočni sudar	2	3	6
Iz suprotnih smjerova		1	
Dubljevička ulica			
Bočni sudar		3	6
Iz suprotnih smjerova	1	1	
Udar vozila u objekt kraj ceste		1	
Sunekov odvojak			
Nalet na pješaka	1		1
Sunekov I. odvojak			
Iz suprotnih smjerova	1		2
Udar vozila u parkirano vozilo		1	

Izvor: [3]

Najčešći uzrok prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama u mjesnom odboru granešina 2023. godine je međusobni sudar svaju vozila zbog nepropisnog pretjecanja, dok prometne nesreće s nastalom materijalnom štetom u mjesnom odboru Granešina najučestalije su nastajala zbog nepoštivanja prednosti prolaska. Ukupan broj prometnih nesreća u mjesnom odboru Granešina u 2023. godini prema uzroku nesreće prikazan je u tablici 16.

Tablica 16. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2023. godini prema uzroku nastanka prometne nesreće

	Uzrok prometne nesreće		
	S ozljeđenim osobama	S materijalnom štetom	Ukupno
Sunekova ulica			
Brzina neprimjerena uvjetima	1	1	13
Nepoštivanje prednosti prolaska		1	
Nepropisna brzina		2	
Nepropisna vožnja unatrag		2	
Nepropisno kretanje vozila na kolniku		1	
Nepropisno pretjecanje		1	
Nepropisno uključivanje u promet		1	
Ostale greške vozača		2	
Vožnja na nedovoljnoj udaljenosti		1	
Miroševečka cesta			
Brzina neprimjerena uvjetima	1	2	8
Nepoštivanje prednosti prolaska		2	
Nepropisno pretjecanje	2	1	
Novoselečki put			
Brzina neprimjerena uvjetima		2	6
Nepoštivanje prednosti prolaska	1	3	
Dubljevička ulica			
Brzina neprimjerena uvjetima		1	6
Nepoštivanje prednosti prolaska		3	
Nepropisno pretjecanje	1		
Ostale greške vozača		1	
Sunekov odvojak			
Zakašnjelo uočavanje opasnosti	1		1
Sunekov I. odvojak			
Zakašnjelo uočavanje opasnosti	1		2
Nepropisna vožnja unatrag		1	

Izvor: [14]

Prema analizi stanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora Granešina za 2023. godinu, najveći broj prometnih nesreća zabilježen je u Sunekovoj ulici, kao i na ostalim glavnim prometnim pravcima, poput Miroševečke ceste i Novoselečkog puta, te u sporednoj Dubljevičkoj ulici. Prema podatcima iz analize stanja sigurnosti cestovnog prometa vidljiv je trend rasta ukupnog broja prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina od 2021. do 2023. godine.

5. ANALIZA PROMETNOG OPTEREĆENJA I STRUKTURE PROMETNOG TOKA NA PODRUČJU MJESNOG ODBORA GRANEŠINA

Budući da je u gradovima najzastupljeniji cestovni promet te su u sustavu cestovnog prometa prisutno najznačajniji prometni problemi, u prometnim studijama gradova najviše pažnje posvećuje se prometnim tokovima cestovnog prometa. Analiza postojećih prometnih tokova cestovnog prometa obuhvaća:

- brojanje prometa na karakterističnim lokacijama
- analizu neprekidnog automatskog brojanja prometa
- analiza prometno oblikovnih elemenata ceste
- analiza sustava vođenja i upravljanja prometom

Brojanje prometa predstavlja jedan od glavnih ulaznih podataka pri prometnom planiranju i projektiranju. Podatci dobiveni brojanjem prometa predstavljaju stvarnu trenutačnu sliku dinamike prometnih tokova. Ti podatci se mogu sastojati od informacija kao što su: prometna opterećenja na cestovnim prometnicama, struktura prometnog toka, brzina kretanja vozila u prometnom toku, razmak između vozila u prometnom toku, smjerovi kretanja vozila u cestovnoj mreži, vršna opterećenja u određenim vremenskim rasponima. Iz takvih podataka dobiva se točna slika o prometnim zahtjevima unutar neke zone obrade. Na temelju toga mogu se odrediti budući prometni pravci, rekonstrukcija postojeće prometne infrastrukture i napraviti reorganizacija prometnih tokova. Pri korištenju podataka dobivenih iz brojanja prometa uputno je koristiti podatke iz prethodnih brojanja prometa, ako postoje. Na taj način vidljiv je razvoj neke sredine, s prometnog stajališta, u razdoblju nekoliko godina, desetljeća ili dulje. Prvi parametar koji je potrebno odrediti za potrebe brojanja prometa je određivanje zone obuhvata brojanja. Nakon toga se metodom sondiranja utvrđuju lokacije na kojima će se, zbog njihovog značaja, provoditi brojanje te kasnije analizirati cijeli sustav unutar zadane zone. Podatci za prometne tokove koji nisu direktno sondirani dobivaju se metodama aproksimacije i interpolacije. Obzirom na razlog analiziranja postojeće situacije (kontrolno brojanje, projektiranje novih prometnica, rekonstrukcija postojećih, određivanje signalnog plana za potrebe semaforiziranog raskrižja) potrebno je odrediti vremenske periode unutar kojih će se brojanje provoditi. Brojanja se mogu provoditi tokom jednog ili više dana, 59 kontinuirano ili prekidno. Isto tako, potrebno je odrediti vremenske intervale unutar jednog dana, tj. broji li se samo nekoliko specifičnih sati u danu ili kontinuirano svi sati [6].

Provedenim brojanjem prometa na raskrižjima mjesnog odbora Granešina u gradu Zagrebu dobiveni su podaci odvijanja prometa na raskrižjima te struktura prometa. Brojanje

prometa vršeno je 22.05.2024, radnim danom u vršnim satovima odvijanja prometa ujutro od 7:00 do 8:00 sati i popodne od 16:00 do 17:00 sati, u 15 minutnim intervalima, pri stabilnim vremenskim prilikama. Rezultati dobiveni brojanjem prometa upotrijebiti će se za analizu prometne potražnje na raskrižjima mjesnog odbora Granešina. Na slici 22. crnim pravokutnikom prikazana su raskrižja na kojima je izvršeno brojanje prometa.



Slika 22. Raskrižja na kojima je izvršeno brojanje prometa

Izvor: Izradio autor

Rezultati brojanja prometa su izraženi prema Ekvivalentu jedinice automobila (EJA) radi homogeniziranja prometnog toka prema tablici 17.

Tablica 17. Tablica EJA

Kategorija vozila	Ekvivalent jedinice automobila (EJA)
Osobno vozilo	1,0
Lako teretno vozilo	1,5
Teško teretno vozilo	2,0
Bus	2,0
Motocikl	0,7
Bicikl	0,3

Izvor: Izradio autor

U tablici 18. prikazani su podaci za jutarnje vršno prometno opterećenje na raskrižju Sunekova ulica i Sunekov odvojak. Najopterećeniji je južni privoz Sunekove ulice u jutarnjim satima u smjeru središta grada Zagreba i središta Dubrave.

Tablica 18. Podaci o brojanju prometa za jutarnje vršno opterećenje na raskrižju Sunekove ulice i Sunekovog odvojka

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Jug - sjever	0 - 15	89	8	0	4	0	0
		15 - 30	146	19	0	0	0	0
		30 - 45	135	13	1	3	0	0
		45 - 60	103	14	0	1	0	0
		Ukupno	473	54	1	8	0	0
		Sveukupno	536					
	EJA	572,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Sjever - jug	0 - 15	223	44	1	3	0	0
		15 - 30	298	56	3	1	0	1
		30 - 45	295	52	3	4	0	1
		45 - 60	278	38	2	0	0	0
		Ukupno	1094	190	9	8	0	2
		Sveukupno	1303					
	EJA	1413,6						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Zapad - jug	0 - 15	30	1	0	0	0	0
		15 - 30	55	2	0	0	1	0
		30 - 45	46	3	0	0	0	0
		45 - 60	42	1	0	0	0	0
		Ukupno	173	7	0	0	1	0
		Sveukupno	181					
	EJA	184,2						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Zapad - sjever	0 - 15	8	0	0	0	0	0
		15 - 30	16	2	0	0	0	0
		30 - 45	10	1	0	0	0	0
		45 - 60	5	0	0	0	0	0
		Ukupno	39	3	0	0	0	0
		Sveukupno	42					
	EJA	43,5						

Izvor: Izradio autor

Na slici 23. prikazan je grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja prema privozima na raskrižju Sunekova ulica i Sunekov odvojak prema prethodnoj tablici.



Slika 23. Grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Sunekova ulica i Sunekov odvojak

Izvor: Izradio autor

U tablici 19. prikazani su podaci za popodnevno vršno prometno opterećenje na raskrižju Sunekova ulica i Sunekov odvojak. Najopterećeniji je sjeverni privoz u popodnevnim satima iz smjeru središta Zagreba.

Tablica 19. . Podaci o brojanju prometa za popodneвно vršno opterećenje na raskrižju Sunekove ulice i Sunekovog odvojka

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
16:00 - 17:00	Jug - sjever	0 - 15	213	16	1	4	0	0
		15 - 30	254	24	0	0	0	0
		30 - 45	223	23	2	4	0	0
		45 - 60	215	15	0	0	0	0
		Ukupno	905	78	3	8	0	0
		Sveukupno	994					
	EJA	1044,0						

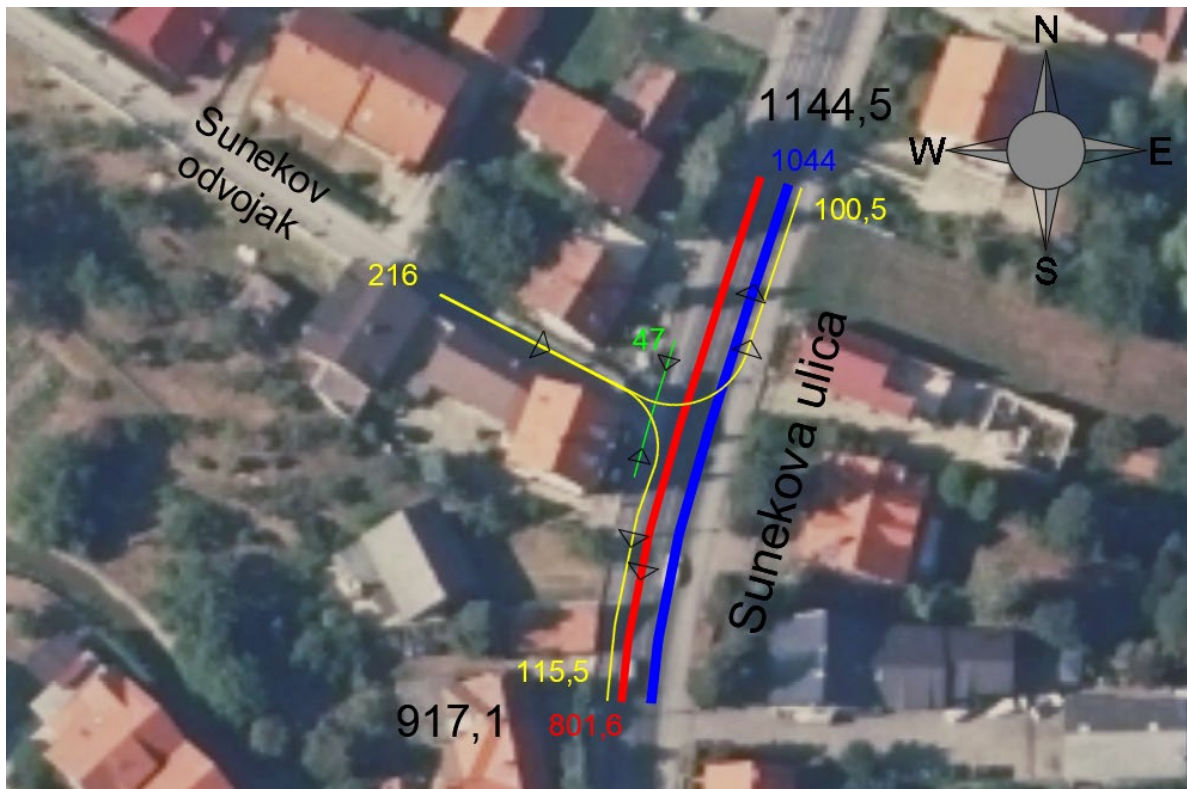
Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
16:00 - 17:00	Sjever - jug	0 - 15	121	17	2	3	0	0
		15 - 30	196	23	1	1	0	1
		30 - 45	187	16	1	3	1	2
		45 - 60	167	14	0	1	0	0
		Ukupno	671	70	4	8	1	3
		Sveukupno	757					
	EJA	801,6						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
16:00 - 17:00	Zapad - jug	0 - 15	19	1	0	0	0	0
		15 - 30	32	3	0	0	0	0
		30 - 45	29	2	0	0	0	0
		45 - 60	25	1	0	0	0	0
		Ukupno	105	7	0	0	0	0
		Sveukupno	112					
	EJA	115,5						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
16:00 - 17:00	Zapad - sjever	0 - 15	19	2	0	0	0	0
		15 - 30	26	1	0	0	0	0
		30 - 45	23	1	0	0	0	0
		45 - 60	22	3	0	0	0	0
		Ukupno	90	7	0	0	0	0
		Sveukupno	97					
	EJA	100,5						

Izvor: Izradio autor

Na slici 24. prikazan je grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja prema privozima na raskrižju Sunekova ulica i Sunekov odvojak prema prethodnoj tablici.



Slika 24. . Grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Sunekova ulica i Sunekov odvojak

Izvor: Izradio autor

U tablici 20. prikazani su podaci za jutarnje vršno prometno opterećenje na raskrižju Sunekova ulica i Novoselečki put. Najopterećeniji je južni privoz u jutarnjim satima prema smjeru središta Zagreba. Dok su sjeverni i istočni privoz prema brojanju prometa sličnog prometnog opterećenja.

Tablica 20. Podaci o brojanju prometa za jutarnje vršno opterećenje na raskrižju Sunekove ulice i Novoselečkog puta

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Jug - sjever	0 - 15	14	7	0	0	0	0
		15 - 30	34	10	1	1	0	1
		30 - 45	28	9	0	1	1	2
		45 - 60	25	7	0	0	0	0
		Ukupno	101	33	1	2	1	3
		Sveukupno	141					
	EJA	158,1						

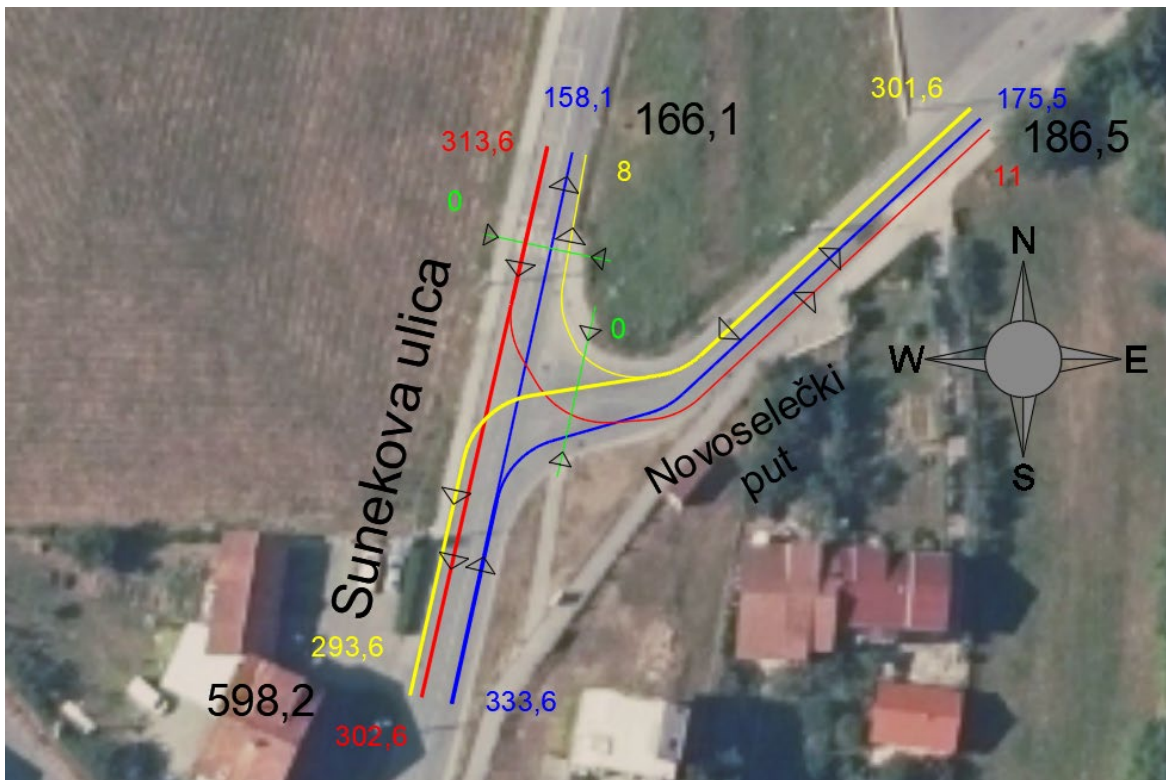
Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Sjever - jug	0 - 15	34	15	0	1	0	0
		15 - 30	59	21	1	0	0	1
		30 - 45	52	18	1	1	0	1
		45 - 60	44	16	0	0	0	0
		Ukupno	189	70	2	2	0	2
		Sveukupno	265					
	EJA	302,6						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Istok - jug	0 - 15	0	0	0	0	0	0
		15 - 30	5	0	0	0	0	0
		30 - 45	2	0	0	0	0	0
		45 - 60	1	0	0	0	0	0
		Ukupno	8	0	0	0	0	0
		Sveukupno	8					
	EJA	8,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Istok - sjever	0 - 15	47	13	0	1	0	0
		15 - 30	59	17	1	0	0	2
		30 - 45	52	14	0	0	0	0
		45 - 60	48	10	0	1	0	0
		Ukupno	206	54	1	2	0	2
		Sveukupno	265					
	EJA	293,6						

Izvor: Izradio autor

Na slici 25. prikazan je grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja prema privozima na raskrižju Sunekova ulica i Sunekov odvojak prema prethodnoj tablici



Slika 25. Grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Sunekova ulica i Novoselečki put

Izvor: Izradio autor

U tablici 21. prikazani su podaci za popodnevno vršno prometno opterećenje na raskrižju Sunekova ulica i Novoselečki put. Najopterećeniji je sjeverni privoz u popodnevni satima prema smjeru središta Zagreba, ali je primjećeno kako sva tri prviza su sličnog prometnog opterećenja.

Tablica 21. Podaci o brojanju prometa za popodnevno vršno opterećenje na raskrižju Sunekove ulice i Novoselečkog puta

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Jug - sjever	0 - 15	48	10	1	0	0	0	
		15 - 30	59	13	0	1	0	0	
		30 - 45	58	12	1	1	0	0	
		45 - 60	50	12	0	0	0	0	
		Ukupno	215	47	2	2	0	0	
		Sveukupno	266						
		EJA	293,5						

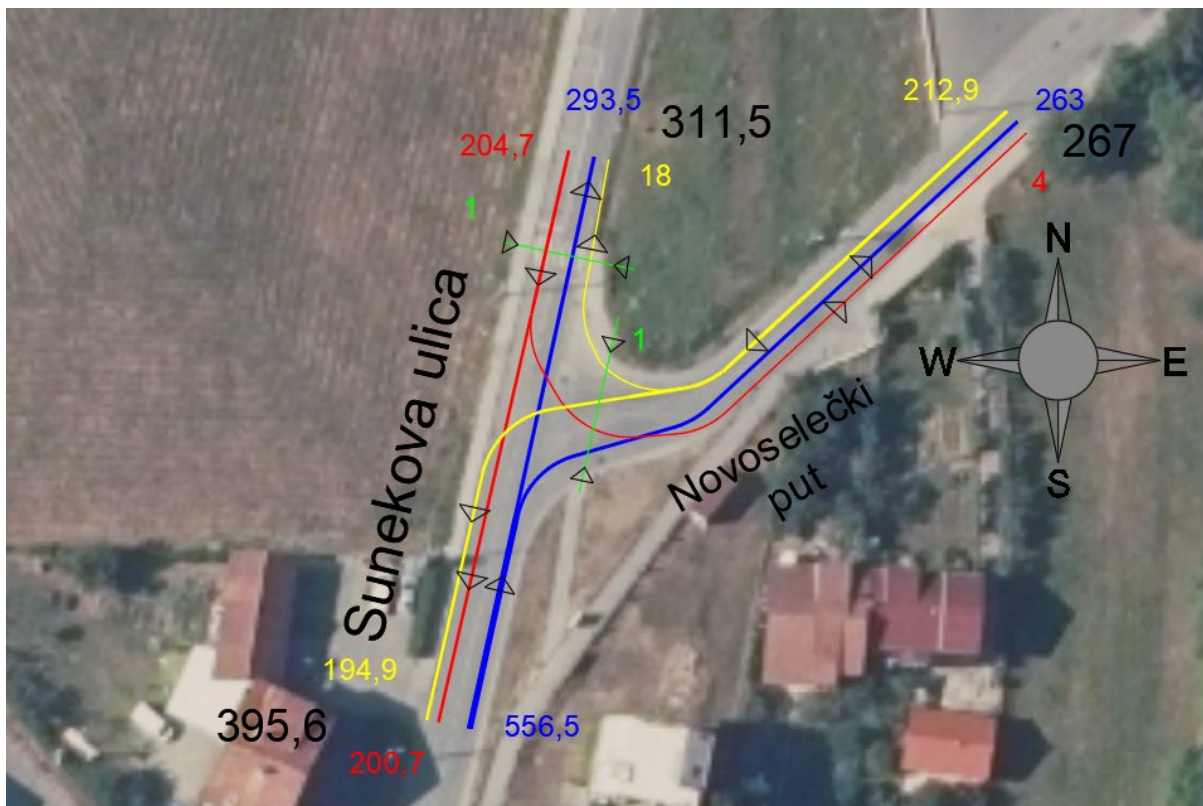
Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Sjever - jug	0 - 15	22	14	0	1	0	0	
		15 - 30	31	20	0	0	1	0	
		30 - 45	29	18	0	0	0	0	
		45 - 60	13	14	1	1	0	0	
		Ukupno	95	66	1	2	1	0	
		Sveukupno	165						
		EJA	200,7						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Istok - jug	0 - 15	4	0	0	0	0	0	
		15 - 30	6	0	0	0	0	0	
		30 - 45	2	1	0	0	0	0	
		45 - 60	3	1	0	0	0	0	
		Ukupno	15	2	0	0	0	0	
		Sveukupno	17						
		EJA	18,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Istok - sjever	0 - 15	23	8	0	0	0	0	
		15 - 30	39	14	0	1	0	0	
		30 - 45	37	11	0	1	1	0	
		45 - 60	26	10	0	0	1	0	
		Ukupno	125	43	0	2	2	0	
		Sveukupno	172						
		EJA	194,9						

Izvor: Izradio autor

Na slici 26. Prikazan je grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja prema privozima na raskrižju Sunekova ulica i Novoselečki put prema prethodnoj tablici.



Slika 26.

Izvor: Izradio autor

U tablici 22. prikazani su podaci za jutarnje vršno prometno opterećenje na raskrižju Miroševička cesta, Granešina ulica i Sunekov I. odvojak. Najopterećeniji je sjeverni privoz u jutarnjim satima prema smjeru središta Zagreba.

Tablica 22. Podaci o brojanju prometa za jutarnje vršno opterećenje na raskrižju Miroševačka cesta, Granešina ulica i Sunekov I. odvojak

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Jug - Sjever	0 - 15	34	12	0	1	0	0	
		15 - 30	54	15	1	0	1	0	
		30 - 45	54	14	0	0	1	0	
		45 - 60	21	12	0	1	0	0	
		Ukupno	163	53	1	2	2	0	
		Sveukupno	221						
		EJA	249,9						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Jug - Zapad	0 - 15	1	0	0	0	0	0	
		15 - 30	3	0	0	0	0	0	
		30 - 45	2	0	0	0	0	0	
		45 - 60	1	0	0	0	0	0	
		Ukupno	7	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	7						
		EJA	7,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Jug - istok	0 - 15	2	0	0	0	0	0	
		15 - 30	4	1	0	0	0	0	
		30 - 45	3	1	0	0	0	0	
		45 - 60	1	0	0	0	0	0	
		Ukupno	10	2	0	0	0	0	
		Sveukupno	12						
		EJA	13,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Sjever - jug	0 - 15	100	8	0	0	0	0	
		15 - 30	121	24	1	1	1	0	
		30 - 45	103	20	0	1	1	0	
		45 - 60	112	14	1	0	0	0	
		Ukupno	436	66	2	2	2	0	
		Sveukupno	508						
		EJA	544,4						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Sjever - zapad	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	1	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	1	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	1						
		EJA	1,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Sjever - istok	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	2	0	0	0	0	0	
		30 - 45	1	0	0	0	0	0	
		45 - 60	1	0	0	0	0	0	
		Ukupno	4	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	4						
		EJA	4,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Istok - jug	0 - 15	3	0	0	0	0	0	
		15 - 30	5	3	0	0	0	0	
		30 - 45	2	1	0	0	0	0	
		45 - 60	2	0	0	0	0	0	
		Ukupno	12	4	0	0	0	0	
		Sveukupno	16						
		EJA	18,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Istok - sjever	0 - 15	4	0	0	0	0	0	
		15 - 30	6	2	0	0	0	0	
		30 - 45	1	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	11	2	0	0	0	0	
		Sveukupno	13						
		EJA	14,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Istok - zapad	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	0	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	0	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	0						
		EJA	0,0						

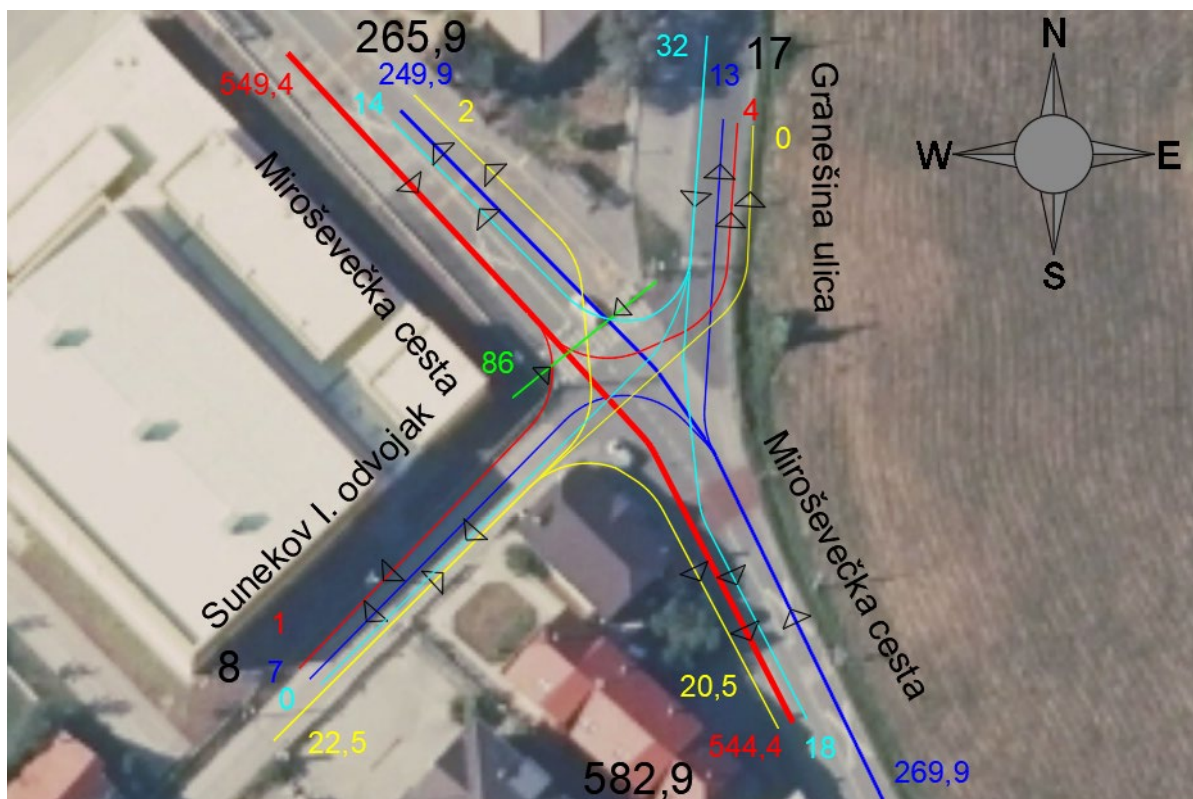
Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Zapad - jug	0 - 15	4	0	0	0	0	0	
		15 - 30	6	2	0	0	0	0	
		30 - 45	4	1	0	0	0	0	
		45 - 60	2	0	0	0	0	0	
		Ukupno	16	3	0	0	0	0	
		Sveukupno	19						
		EJA	20,5						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Zapad - sjever	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	2	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	2	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	2						
		EJA	2,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Zapad - istok	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	0	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	0	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	0						
		EJA	0,0						

Izvor: Izradio autor

Na slici 25. prikazan je grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja prema privozima na raskrižju Miroševička cesta, Granešina ulica i Sunekov I. odvojak prema prethodnoj tablici.



Slika 27. Grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševička cesta, Granešina ulica i Sunekov I. odvojak

Izvor: Izradio autor

U tablici 23. prikazani su podaci za popodnevno vršno prometno opterećenje na raskrižju Miroševička cesta, Granešina ulica i Sunekov I. odvojak. Najopterećeniji je južni privoz u popodnevnim satima iz smjera središta Zagreba.

Tablica 23. Podaci o brojanju prometa za popodnevno vršno opterećenje na raskrižju Miroševička cesta, Granešina ulica i Sunekov I. odvojak

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Jug - Sjever	0 - 15	101	16	1	0	0	0	
		15 - 30	114	14	0	1	0	0	
		30 - 45	95	14	1	1	0	0	
		45 - 60	84	18	0	0	0	0	
		Ukupno	394	62	2	2	0	0	
		Sveukupno	460						
		EJA	495,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Jug - Zapad	0 - 15	5	2	0	0	0	0	
		15 - 30	3	0	0	0	0	0	
		30 - 45	3	1	0	0	0	0	
		45 - 60	2	1	1	0	0	0	
		Ukupno	13	4	0	0	0	0	
		Sveukupno	17						
		EJA	19,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Jug - istok	0 - 15	3	0	0	0	0	0	
		15 - 30	2	0	0	0	0	0	
		30 - 45	1	1	0	0	0	0	
		45 - 60	2	1	0	0	0	0	
		Ukupno	8	2	0	0	0	0	
		Sveukupno	10						
		EJA	11,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Sjever - jug	0 - 15	71	11	0	1	0	0	
		15 - 30	75	16	0	0	0	0	
		30 - 45	66	14	1	1	0	0	
		45 - 60	56	13	0	0	0	0	
		Ukupno	268	54	1	2	0	0	
		Sveukupno	325						
		EJA	355,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Sjever - zapad	0 - 15	1	0	0	0	0	0	
		15 - 30	2	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	1	0	0	0	0	0	
		Ukupno	4	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	4						
		EJA	4,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Sjever - istok	0 - 15	1	0	0	0	0	0	
		15 - 30	1	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	2	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	2						
		EJA	2,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Istok - jug	0 - 15	2	0	0	0	0	0	
		15 - 30	3	0	0	0	0	0	
		30 - 45	1	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	6	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	6						
		EJA	6,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Istok - sjever	0 - 15	1	0	0	0	0	0	
		15 - 30	2	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	3	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	3						
		EJA	3,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Istok - zapad	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	0	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	0	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	0						
		EJA	0,0						

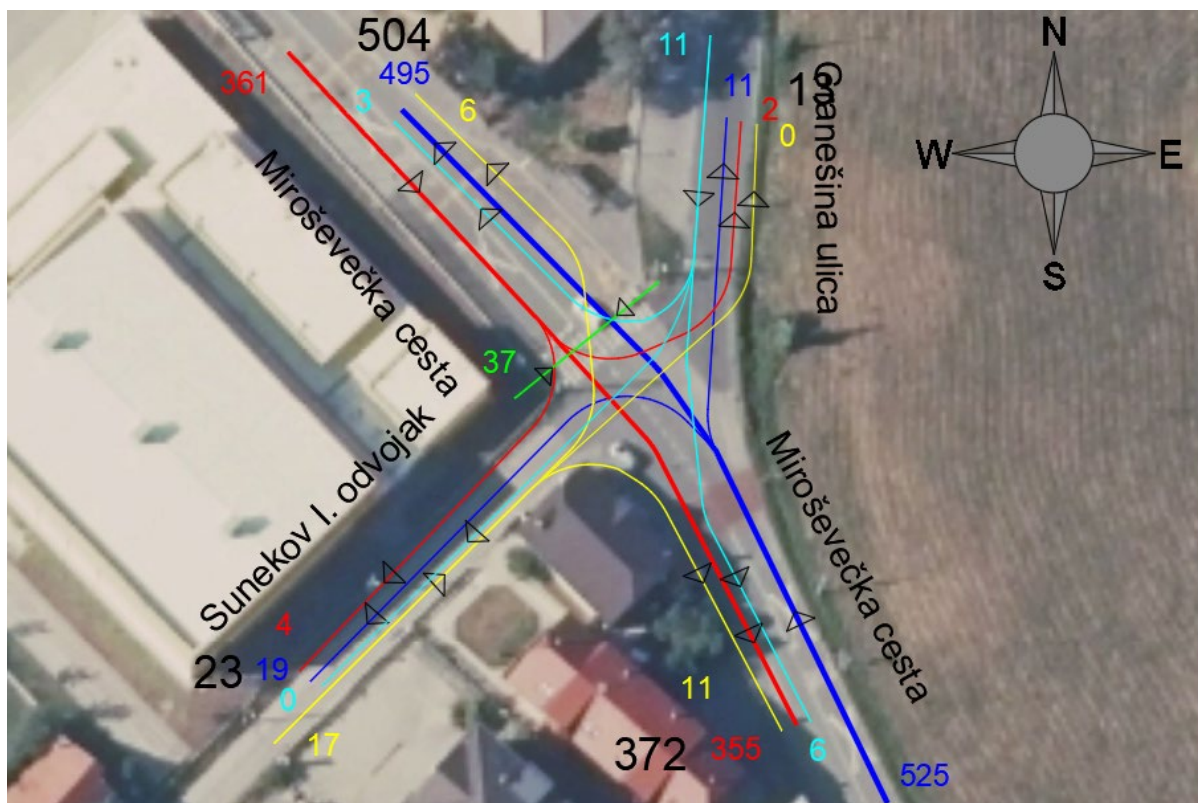
Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Zapad - jug	0 - 15	1	0	0	0	0	0	
		15 - 30	3	2	0	0	0	0	
		30 - 45	2	0	0	0	0	0	
		45 - 60	2	0	0	0	0	0	
		Ukupno	8	2	0	0	0	0	
		Sveukupno	10						
		EJA	11,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Zapad - sjever	0 - 15	3	0	0	0	0	0	
		15 - 30	1	0	0	0	0	0	
		30 - 45	1	0	0	0	0	0	
		45 - 60	1	0	0	0	0	0	
		Ukupno	6	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	6						
		EJA	6,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Zapad - istok	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	0	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	0	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	0						
		EJA	0,0						

Izvor: Izradio autor

Na slici 28. prikazan je grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja prema privozima na raskrižju Miroševička cesta, Granešina ulica i Sunekov I. odvojak prema prethodnoj tablici.



Slika 28. Grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševička cesta, Granešina ulica i Sunekov I. odvojak

Izvor: Izradio autor

U tablici 24. prikazani su podaci za jutarnje vršno prometno opterećenje na privozu Dubljevičke ulice. Brojanje se vršilo samo na privozu Dubljevičke ulice za lakše određivanje prometnog opterećenja cjelokupnog kružnoga toka uz pomoć susjednih raskrižja koja su prikazana u prijašnjim tablicama. Najopterećeniji je južni privoz kružnoga toka prema središtu grada Zagreba.

Tablica 24. Podaci o brojanju prometa za jutarnje vršno opterećenje Dubljevičke ulice

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Istok - zapad	0 - 15	56	8	0	0	0	0
		15 - 30	50	10	0	0	0	0
		30 - 45	42	8	0	0	0	0
		45 - 60	35	7	0	0	0	0
		Ukupno	183	33	0	0	0	0
		Sveukupno	216					
	EJA	232,5						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Zapad - istok	0 - 15	3	0	0	0	0	0
		15 - 30	3	0	0	0	0	0
		30 - 45	4	0	0	0	0	0
		45 - 60	2	0	0	0	0	0
		Ukupno	12	0	0	0	0	0
		Sveukupno	12					
	EJA	12,0						

Izvor: Izradio autor

Na slici 29. prikazan je grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja prema privozima na kružnome toku Sunekove ulice, Miroševčke ceste i Dubljevičke ulice prema prethodnoj tablici.



Slika 29. Grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja na kružnome tok Sunekova ulica Miroševička cesta i Dubljevička ulica

Izvor: Izradio autor

U tablici 25. prikazani su podaci za popodneвно vršno prometno opterećenje na privozu Dubljevičke ulice. Najopterećeniji je južni privoz kružnoga toka iz smjera Zagreba.

Tablica 25. Podaci o brojanju prometa za popodnevno vršno opterećenje Dubljevičke ulice

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Istok - zapad	0 - 15	9	1	0	0	0	0	
		15 - 30	7	1	0	0	0	0	
		30 - 45	7	0	0	0	0	0	
		45 - 60	8	0	0	0	0	0	
		Ukupno	31	2	0	0	0	0	
		Sveukupno	33						
		EJA	34,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Zapad - istok	0 - 15	17	0	0	0	0	0	
		15 - 30	12	2	0	0	0	0	
		30 - 45	15	1	0	0	0	0	
		45 - 60	13	1	0	0	0	0	
		Ukupno	57	4	0	0	0	0	
		Sveukupno	61						
		EJA	63,0						

Izvor: Izradio autor

Na slici 30. prikazan je grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja prema privozima na kružnome toku Sunekove ulice, Miroševečke ceste i Dubljevičke ulice prema prethodnoj tablici.



Slika 30. Grafički prikaz popodnevno vršnog prometnog opterećenja na kružnome tok Sunekova ulica Miroševečka cesta i Dubljevička ulica

Izvor: Izradio autor

U tablici 26. prikazani su podaci za jutarnje vršno prometno opterećenje na raskrižju Miroševečka cesta i Sunekov I. odvojak. Najopterećeniji je sjeverni privoz u jutarnjim satima prema smjeru središta Zagreba.

Tablica 26. Podaci o brojanju prometa za jutarnje vršno opterećenje na raskrižju Miroševička cesta i Sunekov I. odvojak

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Jug - sjever	0 - 15	54	11	0	1	1	0
		15 - 30	45	16	1	0	1	0
		30 - 45	40	13	0	1	0	0
		45 - 60	42	13	1	0	0	0
		Ukupno	181	53	2	2	2	0
		Sveukupno	240					
	EJA	269,9						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Sjever - Jug	0 - 15	111	15	0	1	0	0
		15 - 30	109	21	1	0	2	0
		30 - 45	101	16	1	0	0	0
		45 - 60	103	11	0	1	0	0
		Ukupno	424	63	2	2	2	0
		Sveukupno	493					
	EJA	527,9						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Zapad - jug	0 - 15	2	3	0	0	0	0
		15 - 30	6	1	0	0	0	0
		30 - 45	4	1	0	0	0	0
		45 - 60	1	1	0	0	0	0
		Ukupno	13	6	0	0	0	0
		Sveukupno	19					
	EJA	22,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Zapad - sjever	0 - 15	2	0	0	0	0	0
		15 - 30	1	0	0	0	0	0
		30 - 45	0	0	0	0	0	0
		45 - 60	1	0	0	0	0	0
		Ukupno	4	0	0	0	0	0
		Sveukupno	4					
	EJA	4,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Sjever -zapad	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	0	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	0	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	0						
		EJA	0,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Jug - zapad	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	0	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	0	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	0						
		EJA	0,0						

Izvor: Izradio autor

Na slici 31. prikazan je grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja prema privozima na raskrižju Miroševčka cesta i Sunekov I. odvojak prema prethodnoj tablici.



Slika 31. Grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševička cesta i Sunekov I. odvojak

Izvor: Izradio autor

U tablici 27. prikazani su podaci za popodnevno vršno prometno opterećenje na raskrižju Miroševička cesta i Sunekov I. odvojak. Najopterećeniji je južni privoz u popodnevnim satima iz smjera središta Zagreba.

Tablica 27. Podaci o brojanju prometa za popodnevno vršno opterećenje na raskrižju Miroševečka cesta i Sunekov I. odvojak

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
16:00 - 17:00	Jug - sjever	0 - 15	93	13	1	0	0	0
		15 - 30	99	22	0	1	0	0
		30 - 45	97	15	1	1	0	0
		45 - 60	90	12	0	0	0	0
		Ukupno	379	62	2	2	0	0
		Sveukupno	445					
	EJA	480,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
16:00 - 17:00	Sjever - Jug	0 - 15	69	11	0	1	0	0
		15 - 30	75	17	1	0	0	0
		30 - 45	71	9	0	0	0	0
		45 - 60	62	9	1	1	0	0
		Ukupno	277	46	2	2	0	0
		Sveukupno	327					
	EJA	354,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
16:00 - 17:00	Zapad - jug	0 - 15	2	0	0	0	0	0
		15 - 30	4	0	0	0	0	0
		30 - 45	1	0	0	0	0	0
		45 - 60	0	0	0	0	0	0
		Ukupno	7	0	0	0	0	0
		Sveukupno	7					
	EJA	7,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
16:00 - 17:00	Zapad - sjever	0 - 15	1	0	0	0	0	0
		15 - 30	2	0	0	0	0	0
		30 - 45	1	0	0	0	0	0
		45 - 60	1	0	0	0	0	0
		Ukupno	5	0	0	0	0	0
		Sveukupno	5					
	EJA	5,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Sjever -zapad	0 - 15	2	0	0	0	0	0	
		15 - 30	2	0	0	0	0	0	
		30 - 45	2	0	0	0	0	0	
		45 - 60	1	0	0	0	0	0	
		Ukupno	7	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	7						
		EJA	7,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Jug - zapad	0 - 15	4	1	0	0	0	0	
		15 - 30	6	2	0	0	0	0	
		30 - 45	5	0	0	0	0	0	
		45 - 60	3	1	0	0	0	0	
		Ukupno	18	4	0	0	0	0	
		Sveukupno	22						
		EJA	24,0						

Izvor: Izradio autor

Na slici 32. prikazan je grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja prema privozima na raskrižju Miroševička cesta i Sunekov I. odvojak prema prethodnoj tablici.



Slika 32. Grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševečka cesta i Sunekov I. odvojak

Izvor: Izradio autor

U tablici 28. prikazani su podaci za jutarnje vršno prometno opterećenje na raskrižju Miroševečka cesta i Sunekov odvojak. Najopterećeniji je južni privoz u jutarnjim satima prema smjeru središta Zagreba.

Tablica 28. Podaci o brojanju prometa za jutarnje vršno opterećenje na raskrižju Miroševačka cesta i Sunekov odvojak

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Jug - sjever	0 - 15	51	11	0	1	1	0
		15 - 30	45	16	1	0	1	0
		30 - 45	39	13	0	1	0	0
		45 - 60	42	13	1	0	0	0
		Ukupno	177	53	2	2	2	0
		Sveukupno	236					
	EJA	265,9						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Sjever - Jug	0 - 15	110	15	0	1	0	0
		15 - 30	108	21	1	0	2	0
		30 - 45	99	16	1	0	0	0
		45 - 60	103	11	0	1	0	0
		Ukupno	420	63	2	2	2	0
		Sveukupno	489					
	EJA	523,9						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Zapad - jug	0 - 15	0	0	0	0	0	0
		15 - 30	0	0	0	0	0	0
		30 - 45	0	0	0	0	0	0
		45 - 60	0	0	0	0	0	0
		Ukupno	0	0	0	0	0	0
		Sveukupno	0					
	EJA	0,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Zapad - sjever	0 - 15	2	0	0	0	0	0
		15 - 30	1	0	0	0	0	0
		30 - 45	0	0	0	0	0	0
		45 - 60	1	0	0	0	0	0
		Ukupno	4	0	0	0	0	0
		Sveukupno	4					
	EJA	4,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Sjever - zapad	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	0	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	0	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	0						
		EJA	0,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Jug - zapad	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	0	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	0	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	0						
		EJA	0,0						

Izvor: Izradio autor

Na slici 33. prikazan je grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja prema privozima na raskrižju Miroševička cesta i Sunekov odvojak prema prethodnoj tablici.



Slika 33. Grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševička cesta i Sunekov odvojak

Izvor: Izradio autor

U tablici 29. prikazani su podaci za popodnevno vršno prometno opterećenje na raskrižju Miroševička cesta i Sunekov odvojak. Najopterećeniji je južni privoz u popodnevnim satima iz smjera središta Zagreba.

Tablica 29. Podaci o brojanju prometa za popodnevno vršno opterećenje na raskrižju Miroševička cesta i Sunekov odvojak

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Jug - sjever	0 - 15	93	13	1	0	0	0	
		15 - 30	99	22	0	1	0	0	
		30 - 45	97	15	1	1	0	0	
		45 - 60	90	12	0	0	0	0	
		Ukupno	379	62	2	2	0	0	
		Sveukupno	445						
		EJA	480,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Sjever - Jug	0 - 15	69	11	0	1	0	0	
		15 - 30	75	17	1	0	0	0	
		30 - 45	71	9	0	0	0	0	
		45 - 60	62	9	1	1	0	0	
		Ukupno	277	46	2	2	0	0	
		Sveukupno	327						
		EJA	354,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Zapad - jug	0 - 15	1	0	0	0	0	0	
		15 - 30	0	0	0	0	0	0	
		30 - 45	1	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	2	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	2						
		EJA	2,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Zapad - sjever	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	0	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	0	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	0						
		EJA	0,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Sjever - zapad	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	0	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	1	0	0	0	0	0	
		Ukupno	1	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	1						
		EJA	1,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Jug - zapad	0 - 15	1	0	0	0	0	0	
		15 - 30	1	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	2	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	2						
		EJA	2,0						

Izvor: Izradio autor

Na slici 34. prikazan je grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja prema privozima na raskrižju Miroševečka cesta i Sunekov odvojak prema prethodnoj tablici.



Slika 34. Grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševička cesta i Sunekov odvojak

Izvor: Izradio autor

U tablici 30. prikazani su podaci za jutarnje vršno prometno opterećenje na raskrižju Miroševička cesta i Granešina ulica. Najopterećeniji je južni privoz u jutarnjim satima prema smjeru središta Zagreba.

Tablica 30. Podaci o brojanju prometa za jutarnje vršno opterećenje na raskrižju Miroševečka cesta i Granešina ulica

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Jug - sjever	0 - 15	52	11	0	1	1	0
		15 - 30	45	16	1	0	1	0
		30 - 45	39	13	0	1	0	0
		45 - 60	42	13	1	0	0	0
		Ukupno	178	53	2	2	2	0
		Sveukupno	237					
	EJA	266,9						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Sjever - Jug	0 - 15	108	15	0	1	0	0
		15 - 30	106	21	1	0	2	0
		30 - 45	97	16	1	0	0	0
		45 - 60	101	11	0	1	0	0
		Ukupno	412	63	2	2	2	0
		Sveukupno	481					
	EJA	515,9						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Istok - jug	0 - 15	1	1	0	0	0	0
		15 - 30	2	1	0	0	0	0
		30 - 45	1	0	0	0	0	0
		45 - 60	1	0	0	0	0	0
		Ukupno	5	2	0	0	0	0
		Sveukupno	7					
	EJA	8,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC
7:00 - 8:00	Istok - sjever	0 - 15	0	0	0	0	0	0
		15 - 30	0	0	0	0	0	0
		30 - 45	0	0	0	0	0	0
		45 - 60	0	0	0	0	0	0
		Ukupno	0	0	0	0	0	0
		Sveukupno	0					
	EJA	0,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Sjever - istok	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	0	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	0	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	0						
		EJA	0,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
7:00 - 8:00	Jug - istok	0 - 15	1	0	0	0	0	0	
		15 - 30	2	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	3	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	3						
		EJA	3,0						

Izvor: Izradio autor

Na slici 14. prikazan je grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja prema privozima na raskrižju Miroševčka cesta i Granešina ulica prema prethodnoj tablici.



Slika 35. Grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševička cesta i Granešina ulica

Izvor: Izradio autor

U tablici 31. prikazani su podaci za popodnevno vršno prometno opterećenje na raskrižju Miroševička cesta i Granešina ulica. Najopterećeniji je sjeverni privoz u popodnevnim satima iz smjera središta Zagreba.

Tablica 31. Podaci o brojanju prometa za popodnevno vršno opterećenje na raskrižju Miroševička cesta i Granešina ulica

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Jug - sjever	0 - 15	90	13	1	0	0	0	
		15 - 30	96	22	0	1	0	0	
		30 - 45	95	15	1	1	0	0	
		45 - 60	89	12	0	0	0	0	
		Ukupno	370	62	2	2	0	0	
		Sveukupno	436						
		EJA	471,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Sjever - Jug	0 - 15	70	11	0	1	0	0	
		15 - 30	75	17	1	0	0	0	
		30 - 45	71	9	0	0	0	0	
		45 - 60	63	9	1	1	0	0	
		Ukupno	279	46	2	2	0	0	
		Sveukupno	329						
		EJA	356,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Istok - jug	0 - 15	1	0	0	0	0	0	
		15 - 30	1	0	0	0	0	0	
		30 - 45	2	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	4	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	4						
		EJA	4,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Istok - sjever	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	2	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	0	0	0	0	0	0	
		Ukupno	2	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	2						
		EJA	2,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Sjever - istok	0 - 15	0	0	0	0	0	0	
		15 - 30	2	0	0	0	0	0	
		30 - 45	0	0	0	0	0	0	
		45 - 60	1	0	0	0	0	0	
		Ukupno	3	0	0	0	0	0	
		Sveukupno	3						
		EJA	3,0						

Sat	Smjer	Interval - 15 min	OA	LTV	TTV	BUS	MOT	BIC	
16:00 - 17:00	Jug - istok	0 - 15	2	0	0	0	0	0	
		15 - 30	3	0	0	0	0	0	
		30 - 45	3	2	0	0	0	0	
		45 - 60	1	0	0	0	0	0	
		Ukupno	9	2	0	0	0	0	
		Sveukupno	11						
		EJA	12,0						

Izvor: Izradio autor

Na slici 14. prikazan je grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja prema privozima na raskrižju Miroševička cesta i Granešina ulica prema prethodnoj tablici.



Slika 36. Grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševečka cesta i Granešina ulica

Izvor: Izradio autor

Prema analizi prometnog opterećenja i strukture prometnog toka na području mjesnog odbora Granešina, najveće prometno opterećenje uočeno je na glavnim prometnicama, kao što su Sunekova ulica, Miroševečka cesta i Novoselečki put. Tijekom jutarnjeg vršnog opterećenja promet se odvija u smjeru od sjevera prema jugu, dok se u popodnevnim satima vršnog opterećenja promet kreće od juga prema sjeveru.

6. ANALIZA STANJA PROMETHIN ZNAKOVA I OPREME CESTA NA PODRUČJU MJESNOG ODBORA GRANEŠINA

Prometni znakovi dio su cjelokupnog sustava prometne signalizacije koji upozorava sudionike u prometu na opasnosti koje im prijete na određenoj cesti ili dijelu te ceste. Oni obavještavaju o ograničenjima, zabranama i obvezama kojih se sudionici u prometu moraju pridržavati te prenose potrebne informacije za siguran i nesmetan tok prometa.

Prometni znakovi trebaju se postavljati i održavati na način da ih sudionici u prometu mogu, u svim vremenskim i prometnim uvjetima, na vrijeme uočiti te pravovremeno reagirati u skladu s njihovim značenjem. Također, njima se moraju obilježiti i opasnosti privremenog karaktera, osobito one koje nastanu zbog iznenadnog oštećenja ili onesposobljavanja ceste te privremena ograničenja i privremene zabrane u prometu. Ukoliko razlozi za njihovo postavljanje prestanu ili njihovo značenje ne odgovaraju uvjetima odvijanja prometa na cesti ili zahtjevima sigurnosti te ukoliko su oštećeni, uništeni ili ne zadovoljavaju minimalne propisane uvjete retrorefleksije, znakovi se moraju ukloniti, dopuniti ili zamijeniti kako bi se osigurao kvalitetan prijenos informacija sudionicima u prometu [15].

Kako bi prometni znakovi bili učinkoviti, moraju ispunjavati sljedeće:

- zadovoljavati potrebe sudionika u prometu
- privući pozornost vozača
- prenositi jednostavne i jasne informacije
- pobuđivati respekt vozača i pješaka
- biti smješteni tako da sudionicima u prometu daju dovoljno vremena za pravilnu reakciju [15]

Iako postoji niz čimbenika prema kojima se može izvršiti podjela prometnih znakova, najznačajnija je ipak podjela prema njihovom značenju, odnosno funkciji. Sukladno Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cesti, prometni znakovi se prema značenju dijele na:

- a) znakove opasnosti
- b) znakove izričitih naredbi
- c) znakove obavijesti
- d) znakove obavijesti za vođenje prometa
- e) edopunske ploče
- f) promjenjive prometne znakove

Znakovi opasnosti sudionicima u prometu označavaju blizinu dijela ceste ili mjesto na koje sudionicima u prometu prijete opasnost. Imaju oblik istostraničnog trokuta čija se jedna stranica nalazi u vodoravnom položaju, a vrh nasuprot njoj okrenut je prema gore, osim znakova A47 i A48 (Andrijin križ), A49 (približavanje prijelazu ceste preko željezničke pruge s branicima ili polubranicima) i A50 (približavanje prijelazu ceste preko željezničke pruge bez branika ili polubranika). Osnovna boja znakova opasnosti je bijela, rubovi trokuta su crvene boje, a simboli crne boje, osim znaka A25 čija je osnovna boja žuta [15].

Znakovi opasnosti u pravilu se postavljaju izvan naselja na udaljenosti od 150 do 250 metara ispred opasnog mjesta na cesti. Ako su znakovi opasnosti postavljeni na udaljenosti manjoj od 150 metara ili većoj od 250 metara, moraju biti pridružene dopunske ploče na kojima se označuje udaljenost od opasnog mjesta zbog kojeg su ti znakovi postavljeni.

Znakovi izričitih naredbi upućuju sudionike u prometu na cesti na zabrane, ograničenja i obveze. Imaju oblik kruga, osim znakova B01 (raskrižje s cestom s prednošću prolaska) i B02 (obvezno zaustavljanje). Postavljaju se neposredno na mjesta na kojima za sudionike počinje obveza da se drže naredbe izražene prometnim znakom. Ukoliko se postavljaju na određenoj udaljenosti od mjesta početka naredbe, obavezno im se pridružuje dopunska ploča s dodatnim pojašnjenjem (najčešće udaljenošću do početka naredbe). Osnovna boja znakova zabrane, odnosno ograničenja, je bijela, a rubovi su crvene boje. Boja znakova obveze je plava. Simboli i natpisi na znakovima zabrane, odnosno ograničenja, crne su boje, a na znakovima obveza bijele [15].

Znakovi obavijesti sudionicima u prometu daju potrebne obavijesti o cesti kojom se kreću, nazivima mjesta kroz koja cesta prolazi i udaljenosti do tih mjesta, prestanku važenja znakova izričitih naredbi te druge obavijesti koje im mogu koristiti. Osnovne boje su im: žuta sa simbolima i natpisima crne boje, plava sa simbolima i natpisima bijele boje, zelena sa simbolima i natpisima bijele boje, bijela sa simbolima i natpisima crne, crvene ili plave boje [15].

Znakovi obavijesti za vođenje prometa obavješćuju sudionike u prometu o pružanju cestovnih smjerova, rasporedu odredišta i vođenju prometa prema njima, raskrižjima i čvorištima na određenom smjeru ceste i udaljenostima do odredišta. Osnovna boja znakova obavijesti za vođenje prometa ovisi o kategoriji ceste na koju se postavljaju:

- na autocestama zelena sa simbolima i natpisima bijele boje;
- na brzim cestama plava sa simbolima i natpisima bijele boje;
- na državnim i ostalim cestama žuta sa simbolima i natpisima crne boje;
- za dijelove gradova, naselja i značajne objekte bijela sa simbolima i natpisima crne boje

Prometni znakovi, odnosno vertikalna prometna signalizacija, jedan su od ključnih elemenata suvremene i dobro održavane prometne infrastrukture. Oni pomažu pri regulaciji prometnih tokova i pružaju važne informacije za vizualno vođenje prometa. Znakovi informiraju o stanju na cestama i upozoravaju vozače na potencijalne stalne i izvanredne situacije. Funkcionalnost prometne signalizacije ovisi o njihovoj vidljivosti i prepoznatljivosti u uvjetima dnevne i noćne vožnje. Tijekom dnevne vožnje važno je da boje na licu znaka, odnosno njegovom simbolu, nisu izbljedjele, što može otežati čitanje poruke koju znak prenosi. Za noćnu vožnju, bitna je razina retrorefleksije znaka, odnosno sposobnost znaka da vrati dovoljnu količinu svjetla odaslanog iz farova vozila natrag prema oku vozača. Stoga, redovito održavanje prometnih znakova, kao i zamjena starih i oštećenih znakova novima, omogućuje izbjegavanje ovih problema na vrijeme.

Gledano na europskoj razini, populacija postaje sve starija, što znači da se i prometna infrastruktura mora adaptirati potrebama rastućeg segmenta korisnika ceste, kod kojih dolazi do smanjenih vizualnih sposobnosti i sporijeg reagiranja, odnosno produženog vremena reakcije. Prema European Union Road Federationu procijenjeno je da će postotak starijih vozača (iznad 65 godina) narasti s 17,5 % u ukupnoj populaciji u 2011. godini, na 23,6 % u 2020. godini, odnosno progresivno se povećavati do 2050. godine u kojoj se očekuje porast na 28,6 % [16].

U pravilu, vozačima starijih od šezdeset godina je uočeno duže vrijeme reagiranja u usporedbi s mlađim vozačima. To je rezultat postupnog slabljenja preciznosti i oštine vida, poteškoća kod gledanja na blizinu, promjena u percepciji boja, te problema s uočavanjem pri slabom svjetlu ili noću. Na slici 37. prikazan je pogled na cestu iz perspektive dvadesetogodišnjeg vozača, promjene kroz godine, te naposljetku pogled iz perspektive šezdesetogodišnjeg vozača. Iz ovog prikaza može se jasno uočiti kako je količina elemenata prometne infrastrukture koju starije osobe vide znatno smanjena.



Slika 37. Pogled na cestu iz perspektive mladih i starijih vozača [17]

Ceste ne mogu biti sigurne dugoročno, osim ako se ne osigura njihovo redovito održavanje. Ulaganja u prometnu infrastrukturu u zadnjem desetljeću, zajedno s napretkom u tehnologiji proizvodnje vozila i obuke vozača, doprinijela su padu broja prometnih nesreća za više od 50 % [18].

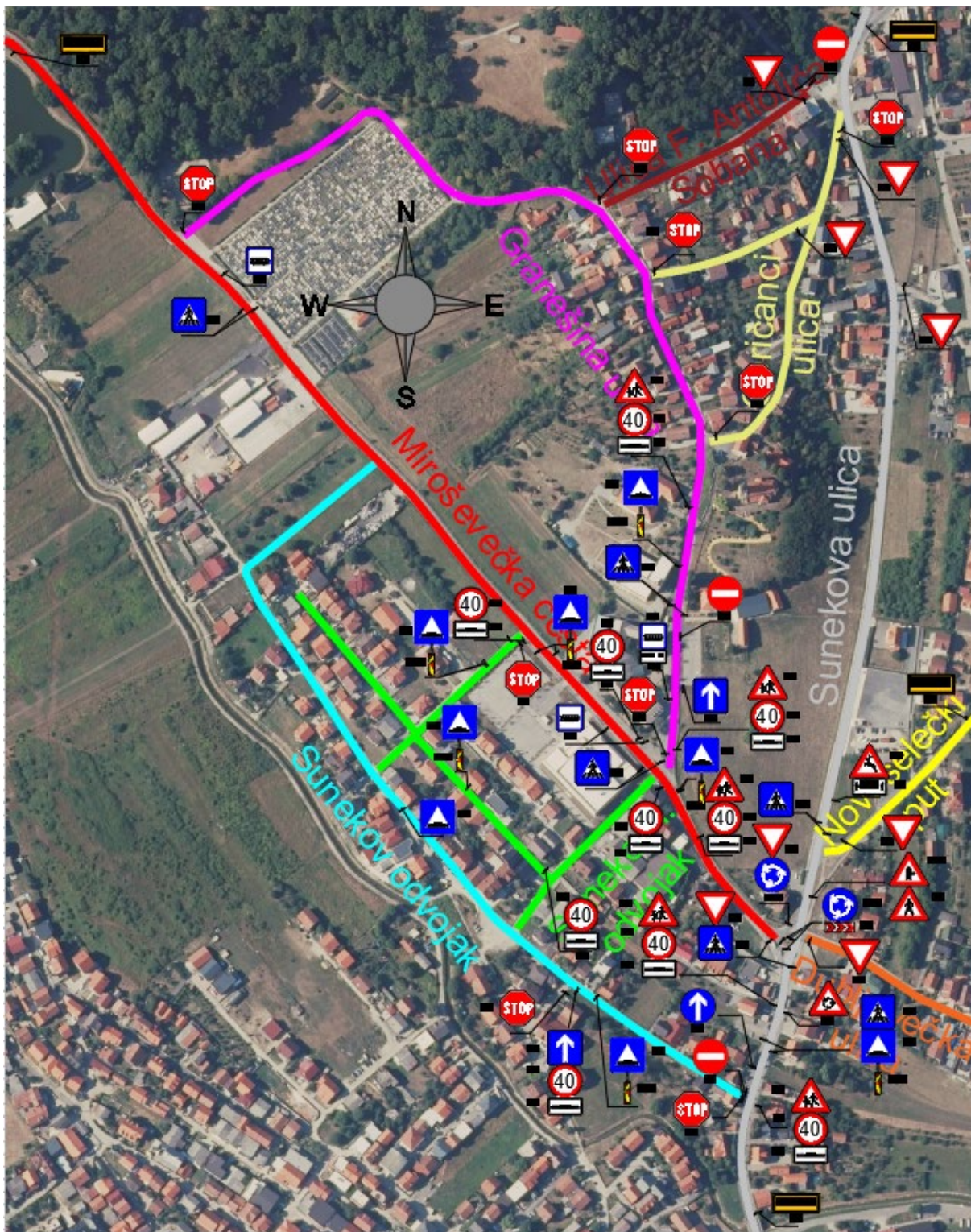
Nakon 2009. godine kada je nastupio vrhunac ekonomske krize, sredstva za ulaganja u cestovnu infrastrukturu su se smanjila. Prema Međunarodnom transportnom forumu (eng. International Transport Forum), u posljednjih nekoliko godina, udio ulaganja u održavanje cesta se smanjuje u odnosu na ukupna uložena sredstva u cestovnu infrastrukturu. Usporedbe radi, u 25 ranim 2000-tima, postotak uloženi sredstva u održavanje ceste iznosio je 36 % od ukupnih ulaganja, dok je danas pao ispod 30 % [19].

Negativan trend u ulaganja u održavanje cesta ima utjecaj i na održavanje prometnih znakova, a rezultat toga je da se tehnički ne ispravni znakovi ne zamjenjuju novima. U Njemačkoj je na cestama 25 milijuna prometnih znakova. Procijenjeno je da 8 milijuna prometnih znakova, odnosno 33 % od ukupnog broja znakova, zbog nedostatka održavanja, ne ispunjava svoju zadaću, s time da je 25 % znakova starijih od 15 godina. U Francuskoj prosječna starost prometnih znakova iznosi 17 godina, a njihov vijek trajanja iznosi od 8 do 12 godina. Na državnim cestama u Republici Hrvatskoj nalazi se 149.435 prometnih znakova, a njih 28,88 % ne zadovoljava tehničku ispravnost, dok je njegova prosječna starost 8,5 godina. Prosječna starost je relativno mala u odnosu na onu koja je zabilježena u Francuskoj i Njemačkoj zbog većeg broja novoizgrađenih cesta. Posljedica navedenog je da 40-50 % znakova nema zadovoljavajući prometni učinak i nije u skladu s nacionalnim zakonodavnim zahtjevima [16].

S obzirom na to da su znakovi osnovna sredstva komunikacije između sudionika u prometu i cestovnih vlasti, zbog kompleksnosti prometnih nesreća vrlo je teško istražiti njihov utjecaj na sigurnost prometa. Usprkos tome, niz studija pokazao je pozitivan učinak kvalitetnog održavanja prometnih znakova na opću sigurnost cestovnog prometa.

Znakovi pridonose sigurnosti u prometu, ali su potrebna daljnja ispitivanja kako bi se povećao i poboljšao njihov učinak i povezanost s prometnim nesrećama. Na usavršavanje i razvoj vertikalne prometne infrastrukture ne smije se štedjeti, jer samo jedan prometni znak koji je uočen na vrijeme može spasiti barem jedan ljudski život.

U mjesnom odboru Granešina je postavljeno 92 prometnih znakova, od kojih je 10 znakova opasnosti, 28 znakova izričitih naredbi, 28 znakova obavijesti, 12 dopunskih ploča te 14 znakova prometne opreme cesta. Na slici 38. je prikazan položaj svih prometnih znakova postavljenih u mjesnom odboru Granešina.



Slika 38. Položaj znakova postavljenih u mjesnom odboru Granešina

Izvor: Izradio autor

Radi efikasnijeg prikaza postavljenih prometnih znakova, u sljedećim slikama bit će prikazan dio cesta u naselju Granešina s postavljenim znakovima, krećući se od sjevera prema jugu. Stoga na slici 39. je prikazan sjeverni dio Sunekove ulice. Na početku ulice postavljen je znak obavijesti C76 s natpisom Granešina. Znakovi A22, B30 te dopunska ploča E19 postavljeni su 80ak metara sjevernije od prijašnjeg znaka na istome stupu. Znak opasnosti A22 označuje opasnost izlijetanja djece na cestu, znak izričitih naredbi B30 predstavlja ograničenje brzine sa natpisom 40, te dopunska ploča E19, označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu. S druge strane ceste, na izlazu iz Sunekovog odvojka su postavljena dva B04 znaka izričitih naredbi zabrane prometa u jednome smjeru, postavljena na obje strane izlaza Sunekovog odvojka. Znak izričitih naredbi obavezan smjer B45 postavljan je 20ak metara dalje, na zapadnoj strani ceste. Na pješačkom prijelazu su postavljena sa svake strane ceste znakovi obavijesti C02 i C08 te prometna oprema ceste K12-3. Znak C02 predstavlja obilježen pješački prijelaz, znak C08 označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu, ploča K12-3 označuje bočnu zapreku. 30ak metara od pješačkog prijelaza postavljen je znak opasnosti A03 na istočnoj strani ceste, a na zapadnoj strani se nalaze na istome stupu znakovi A22, B30 i dopunska ploča E19. Znak A03 obavještava vozače o raskrižju s kružnim prometnim tokom. Znak opasnosti A22 označuje opasnost izlijetanja djece na cestu, znak izričitih naredbi B30 predstavlja ograničenje brzine s natpisom 40, te dopunska ploča E19, predstavljajući umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu.

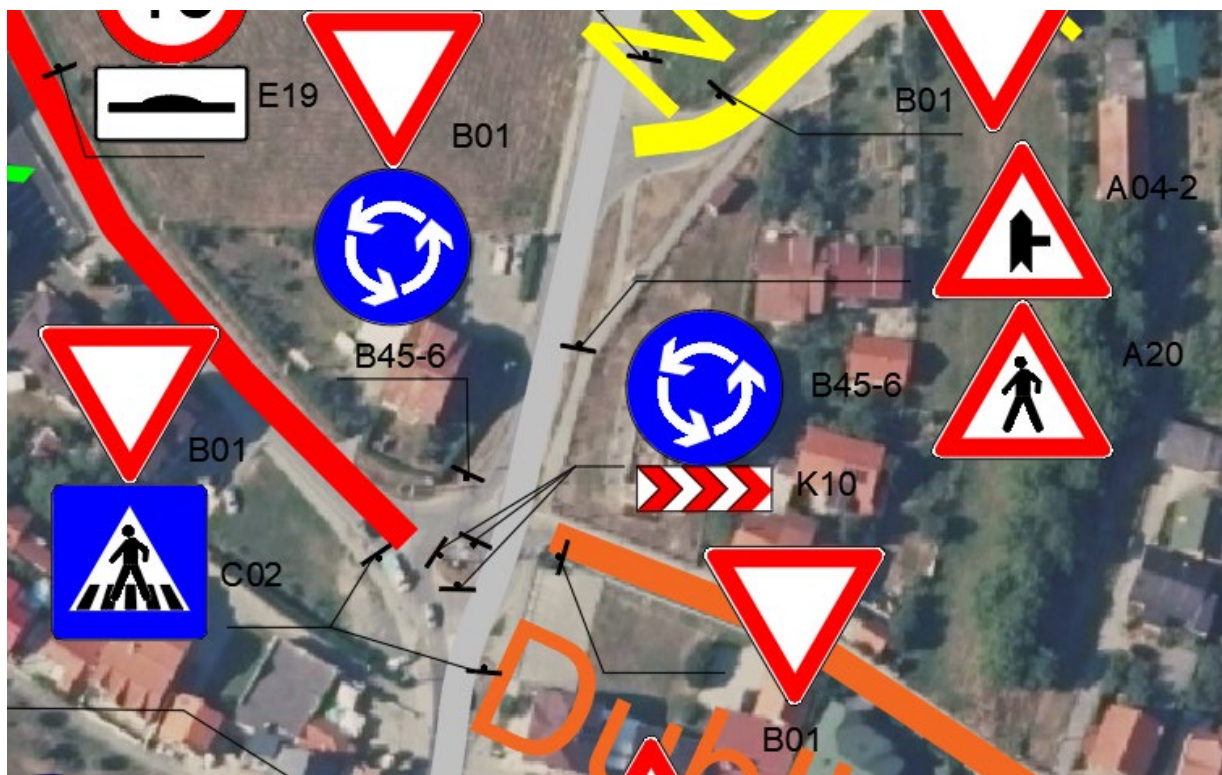


Slika 39. Postavljeni prometni znakovi na križanju Sunekove ulice i Sunekovog odvojka

Izvor: Izradio autor

Na slici 40. Prikazan su postavljeni znakovi na kružnome toku na križanju Sunekove ulice, Miroševčke ceste i Dubljevičke ceste. Prvi znakovi na Sunekovoj ulici su postavljeni na istome stupu, te se isti par je postavljen i na Miroševčkoj cesti (crvena boja), to su B01 i C02. Prometni znak B01 je znak izričite naredbe označujući raskrižje s cestom s prednošću prolaska, a C02 je znak obavijesti koji označuje obilježen pješački prijelaz. Na neprolaznom unutarnjem radijusu kružnoga toka su postavljena 3 para po 2 znaka na istom stupu, ta 2 znaka su B45-6 i K10. Prometni znak B45-6 pripada u znakove izričitih naredbi te ima značenje obaveznog smjera kretanja vozila, dok K10 pripada u prometnu opremu ceste, K10 je ploča za označavanje zavoja na cesti. Na ušću Dubljevičke ceste je postavljen prometni znak izričite naredbe B01, označuje

raskrižje s cestom s prednošću prolaska. Na suprotnom izlazu Sunekove ulice na istome stupu se nalaze dva znaka na istome stupu, B01 i B45-6. Prometni znak B01 je znak izričite naredbe označujući raskrižje s cestom s prednošću prolaska, dok B45-6 pripada u znakove izričitih naredni te ima značenje obaveznog smjera kretanja vozila.



Slika 40. Postavljeni prometni znakovi na kružnom toku

Izvor: izradio autor

Na slici 41. su prikazani prometni znakovi na križanju Sunekove ulice i Novoselečkog puta. Prvi par prometnih znakova nakon kružnoga toka na istome stupu su A04-2 i A20. Oba znaka pripadaju u skupinu znakova opasnosti, A04-2 označuje raskrižje sa sporednom cestom pod određenim kutom, a A20 predstavlja zna opasnosti pješak na cesti. Na ulazu/izlazu Novoselečkog puta postavljen je znak B01, prometni znak B01 je znak izričite naredbe označujući raskrižje s cestom s prednošću prolaska. Na pješačkom prijelazu na Sunekovoj ulici je postavljen prometni znak obavijesti sa svake strane ceste C02. Prometni znak C02 je znak obavijesti koji označuje obilježen pješački prijelaz. Nakon pješačkog prijelaza 20ak metara od pješačkog prijelaza na istočnoj strani ceste se nalaze na istom stupu znakovi A33 i E02. Prometni

znak A33 pripada u skupinu znakova opasnosti upozoravajući na divljač na cesti, a znak E02 pripada u dopunske ploče predstavljajući valjanost znaka A33 sljedećih 5 kilometara od trenutnog položaja znaka.



Slika 41. Postavljeni prometni znakovi na križanju Sunekove ulice i Novoselečkog puta

Izvor: izradio autor

Na slici 42. su prikazani postavljeni znakovi na Novoselečkom putu. Nalaze se dva prometna znaka, već prije spomenuti prometni znak B01 je znak izričite naredbe označujući raskrižje s cestom s prednošću prolaska, te prometni znak C76, znak obavijesti s natpisom Granešina.



Slika 42. Postavljeni prometni znakovi na Novoselečkom putu

Izvor: Izradio autor

Slika 43. prikazuje postavljene znakove na južnome dijelu Sunekove ulice, s križanjem Sunekove ulice, ulice Filipa Antolića Sobana i Goričanci ulica. Prvi znak je postavljen na izlazu/ulazu Goričanci ulice, znak B01, prometni znak B01 je znak izričite naredbe označujući raskrižje s cestom s prednošću prolaska. Prometni znak B02 je postavljen 7 metara poslije B01, te se odnosi zajedno i na ulicu Filipa Antolića Sobana i Goričanci ulica. Znak B02 pripada u prometne znakove izričitih naredbi označavajući obavezno zaustavljanje. Na ulazu/izlazu ulice Filipa Antolića Sobana je postavljen prometni znak B01, je znak izričite naredbe označujući raskrižje s cestom s prednošću prolaska. Dva prometna znaka B04 sa svake strane postavljeni su na Aleji Hrvatske mladeži, B04 pripada u znakove izričitih naredbi zabrane prometa u jednome

smjeru, postavljena na obje strane izlaza iz Aleje Hrvatske mladeži. Posljednji znak Sunekove ulice na području mjesnog odbora Granešina je C76, znak obavijesti s natpisom Granešina.

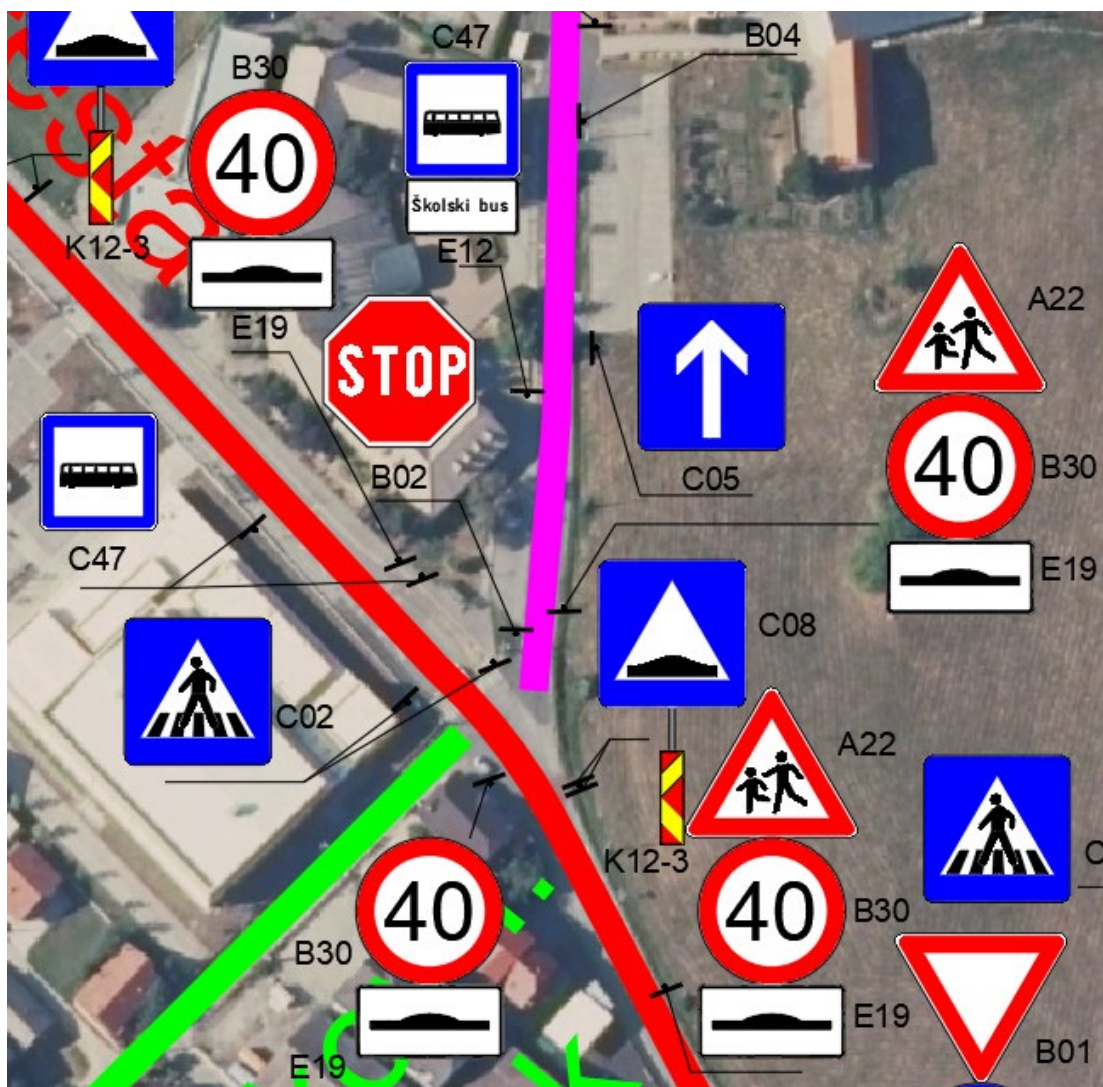


Slika 43. Postavljeni prometni znakovi na raskrižju Sunekove ulice, ulice Filipa Antolića Sobana i Goričanci ulice

Izvor: Izradio autor

Na slici 44. su prikazani postavljeni znakovi na raskrižju Miroševičke ceste, Granešine ulice i Sunekovog I. odvojka. Prometni znakovi postavljeni na istome stupu A22, B30 i E19 su udaljeni 110 metara od kružnoga toka. Znak opasnosti A22 označuje opasnost izlijetanja djece na cestu, znak izričitih naredbi B30 predstavlja ograničenje brzine s natpisom 40, te dopunska ploča E19, označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu. Prometni znak C08 i K12-3 su postavljeni 40 metara od prijašnjeg znaka. Ista kombinacija znakova je postavljen i s jedne i s

druge strane stupa. Prometni znak C08 označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu, ploča K12-3 označuje bočnu zapreku. Sa suprotne strane se nalaze znakovi B30 i E19 na istome stupu, prometni znak izričitih naredbi B30 predstavlja ograničenje brzine sa natpisom 40, te dopunska ploča E19, označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu. Na pješačkome prijelazu na Miroševičkoj cesti se nalaze znakovi C02 za oba smjera vožnje. Prometni znak C02 je znak obavijesti koji označuje obilježen pješački prijelaz. Autobusna stanica je označena prometnim znakom C47, predstavlja znak obavijesti o stajalištu autobusa. Na istočnoj strani od prije navedenog znaka C47 udaljeni 5 metara se na istom stupu nalaze znakovi B30 i E19. Znak izričitih naredbi B30 predstavlja ograničenje brzine sa natpisom 40, te dopunska ploča E19, označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu. Na ulazu/ izlazu Granešina ulica je postavljen znak B02, znak B02 u prometne znakove izričitih naredbi označavajući obavezno zaustavljanje. Sa suprotne strane znaka B02, na istome stupu, nalaze se prometni znakovi A22, B30 i E19. Znak opasnosti A22 označuje opasnost izlijetanja djece na cestu, znak izričitih naredbi B30 predstavlja ograničenje brzine sa natpisom 40, te dopunska ploča E19, označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu. Na stajalištu školskog autobusa na istome stupu su postavljeni znakovi C47 i E12. Prometni znak C47 te predstavlja znak obavijesti o stajalištu autobusa, dok E12 je dopunska ploča sa natpisom školski autobus. Na ulazu na parking na Granešina ulica je postavljen znak C05, znak obavijesti za cestu s jednosmjernim prometom.

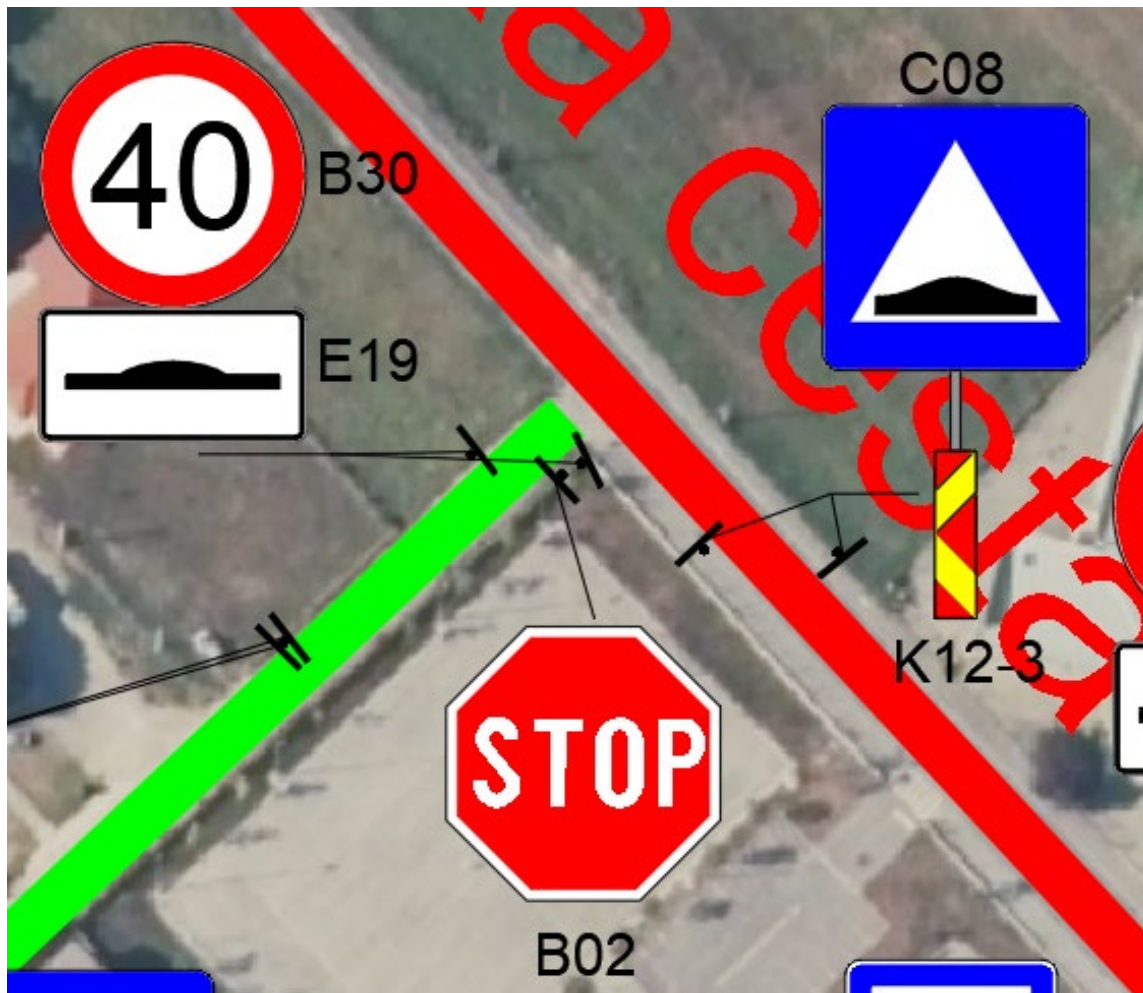


Slika 44. Postavljeni prometni znakovi na raskrižju Miroševečke ceste, Granešine ulice i Sunekovog I. odvojka

Izvor: Izradio autor

Slika 45. prikazuje postavljene prometne znakove na križanju Miroševečke ceste i Sunekovog I. odvojka. Na umjetnoj izbočini na Miroševečkoj cesti, 130 metara od prijašnjeg raskrižja su na istom stupu s obje strane umjetne izbočine postavljeni znakovi C08 i K12-3. Prometni znak C08 označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu, ploča K12-3 označuje bočnu zapreku. Na ulazu/izlazu Sunekovog I. odvojka je postavljen znak B02, znak B02 pripada u prometne znakove izričitih naredbi označavajući obavezno zaustavljanje. Prometni znak na istom stupu B30 i E19 su postavljeni u blizini prijašnjeg B02 znaka, jedan je udaljen 2,5 metara ispred B02, dok je drugi na suprotnoj strani udaljen 5 metara od B02 znaka. Prometni znak

izričitih naredbi B30 predstavlja ograničenje brzine s natpisom 40 te dopunska ploča E19 označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu.



Slika 45. Postavljeni prometni znakovi na križanju Miroševečke ceste i Sunekovog I. odvojka

Izvor: Izradio autor

Slika 46. prikazuje postavljene prometne znakove na križanju Miroševečke ceste i Granešine ulice. Na pješačkom prijelazu ispred groblja Granešina su postavljena dva prometna znaka C02 za svaki smjer vožnje. Prometni znak C02 je znak obavijesti koji označuje obilježen pješački prijelaz. Na ulazu/izlazu Granešina ulice je postavljen prometni znak B02, znak B02 pripada u prometne znakove izričitih naredbi označavajući obavezno zaustavljanje. Na kraju

Miroševčke ceste u mjesnome odboru Granešina je postavljen znak C76, znak obavijesti s natpisom Granešina.



Slika 46. Postavljeni prometni znakovi na križanju Miroševčke ceste i Granešine ulice

Izvor: Izradio autor

Na slici 47. su prikazani svi prometni znakovi koji se nalaze u Sunekovom odvojkju, na slici je Sunekov odvojak prikazan svijetlo plavom bojom. Na Sunekovom odvojkju je postavljeno 7 prometnih znakova. Na izlazu Sunekovog odvojka postavljen je znak B02, znak B02 pripada u

prometne znakove izričitih naredbi označavajući obavezno zaustavljanje. Na umjetnoj izbočini na istome stupu su postavljeni znakovi C08 i K12-3. Prometni znak C08 označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu, ploča K12-3 označuje bočnu zapreku. Na križanju udaljenom 20ak metara od umjetne izbočine postavljen je znak B02 i na istome stupu znakovi C05, B30 i E19. Prometni znak B02 pripada u prometne znakove izričitih naredbi označavajući obavezno zaustavljanje, znak C05 je znak obavijesti za cestu s jednosmjernim prometom, znak B30 predstavlja ograničenje brzine s natpisom 40 i dopunska ploča E19 označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu. Znak C08 se nalazi 210 metara od spomenutog raskrižja, prometni znak C08 označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu.



Slika 47. Postavljeni prometni znakovi u Sunekovom odvojuku

Izvor: Izradio autor

Slika 48. prikazuje prometne znakove postavljene u Sunekovom I. odvojkju. Postavljeno je 8 prometnih znakova. Na istom stupu su postavljeni znakovi B30 i E19, znak B30 predstavlja ograničenje brzine s natpisom 40 i dopunska ploča E19 označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu. Te su postavljena na istome stupu tri puta ista kombinacija znakova C08 i K12-3. Prometni znak C08 označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu, ploča K12-3 označuje bočnu zapreku.



Slika 48. Postavljeni prometni znakovi na Sunekovom I. odvojkju

Izvor: Izradio autor

Na slici 49. su prikazani postavljeni prometni znakovi u Granešina ulica. Ispred izlaza iz parkinga postavljen je znak B04, znak B04 pripada u znakove izričitih naredbi zabrane prometa u jednome smjeru. Na pješačkome prijelazu u Granešina ulica su sa obje strane smjer kretanja vozila postavljeni znakovi C02, znak C02 predstavlja obilježen pješački prijelaz. Udaljeno 35 metara od pješačkog prijelaza pored umjetne izbočine postavljeni su znakovi C08 i K12-3, znak C08 označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu, ploča K12-3 označuje bočnu zapreku. Udaljeno 47 metara od umjetne izbočine na istome stupu su postavljeni znakovi A22, B30 i E19. Znak opasnosti A22 označuje opasnost izlijetanja djece na cestu, znak izričitih naredbi B30 predstavlja ograničenje brzine s natpisom 40, te dopunska ploča E19 označuje umjetnu izbočinu ili uzdignutu plohu.



Slika 49. Postavljeni prometni znakovi u Granešina ulica

Izvor: Izradio autor

Slika 50. prikazuje postavljene prometne znakove u ulici Filipa Antolića Sobana i Goričanci ulica. U ulici Filipa Antolića Sobana se nalaze 2 prometna znaka, već prije spomenuti B01 i znak B02 na ulazu/izlazu kod Granešina ulice. Prometni znak B02 u prometne znakove izričitih naredbi označavajući obavezno zaustavljanje. Goričanci ulica sadrži 5 prometnih znakova, znakovi na ulazu/izlazu pri Sunekovoj ulici su spomenuti prije. Na ulazu/izlazu na Granešina ulica su postavljena dva B02 znaka, i na račvanju Goričanci ulica se nalazi jedan znak B01. Prometni znak B02 u prometne znakove izričitih naredbi označavajući obavezno zaustavljanje, a znak B01 označuje raskrižje s cestom s prednošću prolaska.



Slika 50. . Postavljeni prometni znakovi u Ulici Filipa Antolića sobana i Goričanci ulica

Izvor: Izradio autor

Prema analizi stanja prometne signalizacije i cestovne opreme na području mjesnog odbora Granešina, uočeno je zadovoljavajuće stanje signalizacije, uz nekoliko manjih nedostataka.

7. ANALIZA OPASNIH MJESTA NA CESTAMA I CESTOVNOJ INFRASTRUKTURI NA PODRUČJU MJESNOG ODBORA GRANEŠINA

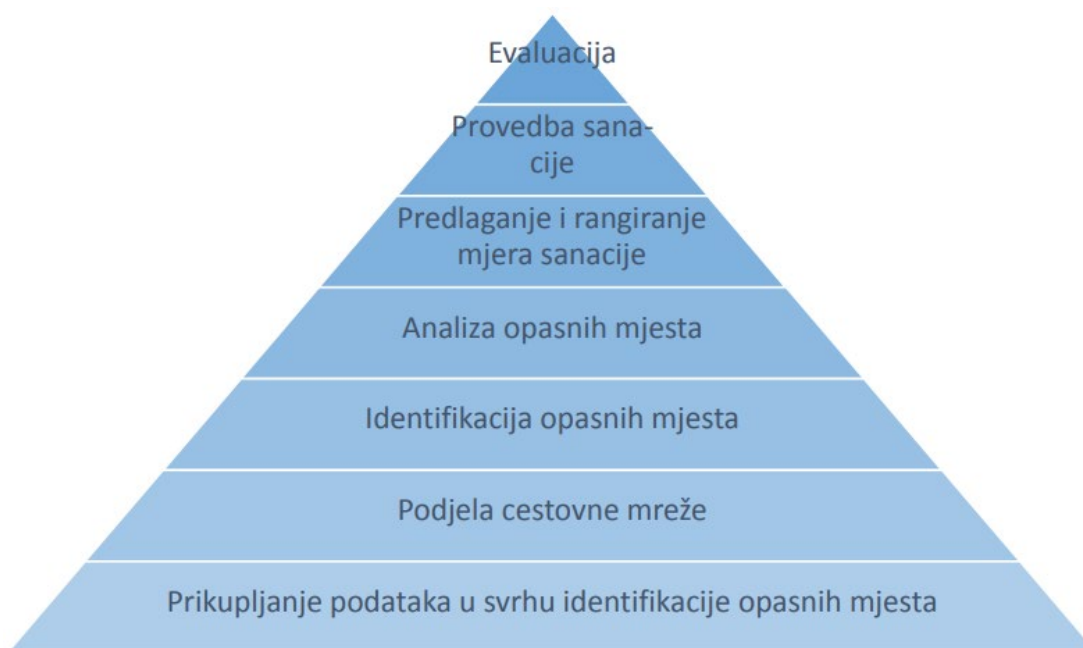
Prema domaćim i međunarodnim iskustvima jedan od najučinkovitijih načina povećanja sigurnosti cestovnog prometa je identifikacija i sanacija opasnih mjesta. U Republici Hrvatskoj trenutno se za identifikaciju opasnih mjesta koristi „Metodologija pristupa sigurnosti prometa“ koju su 2004. godine izradile Hrvatske ceste d.o.o. i Institut građevinarstva Hrvatske d.d. Prema navedenoj metodologiji, opasnim mjestom može se nazvati raskrižje ili odsječak ceste duljine do 300 [m], odnosno opasnom dionicom može se nazvati dio ceste duljine od 300 do 1000 [m], uz uvjet da udovoljavaju jednom od sljedeća tri kriterija:

- ako se na kritičnoj lokaciji u prethodne 3 godine dogodilo 12 ili više prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama;
- ako je u prethodne tri godine na promatranoj lokaciji evidentirano 15 ili više prometnih nesreća, bez obzira na posljedice
- ako su se na kritičnoj lokaciji, u prethodne 3 godine, dogodile tri ili više istovrsnih prometnih nesreća, u kojima su sudjelovale iste skupine sudionika, s istim pravcima kretanja, na istim konfliktnim površinama i dr. [20]

Opasno mjesto u cestovnom prometu predstavlja mjesto na cesti ili dijelu ceste na kojoj se događa natprosječan broj prometnih nesreća. Budući da pojam opasno mjesto nije zakonski reguliran pojam, kao u pojedinim zemljama, postoji i više različitih izvedenica tog pojma. U domaćoj literaturi takva mjesta nazivaju se i opasna cestovna lokacija ili crne točke cestovnog prometa. Domaći autori različito interpretiraju pojam opasnih mjesta pa tako pojedini autori definiraju opasno mjesto kao dijelove ceste na kojima se događa veći broj prometnih nesreća, s ljudskim žrtvama i većom materijalnom štetom, dok drugi autori navode da su opasne cestovne lokacije ili crne točke mjesta na cesti na kojima je rizik od prometnih nesreća značajno veći nego na drugim cestovnim lokacijama [20].

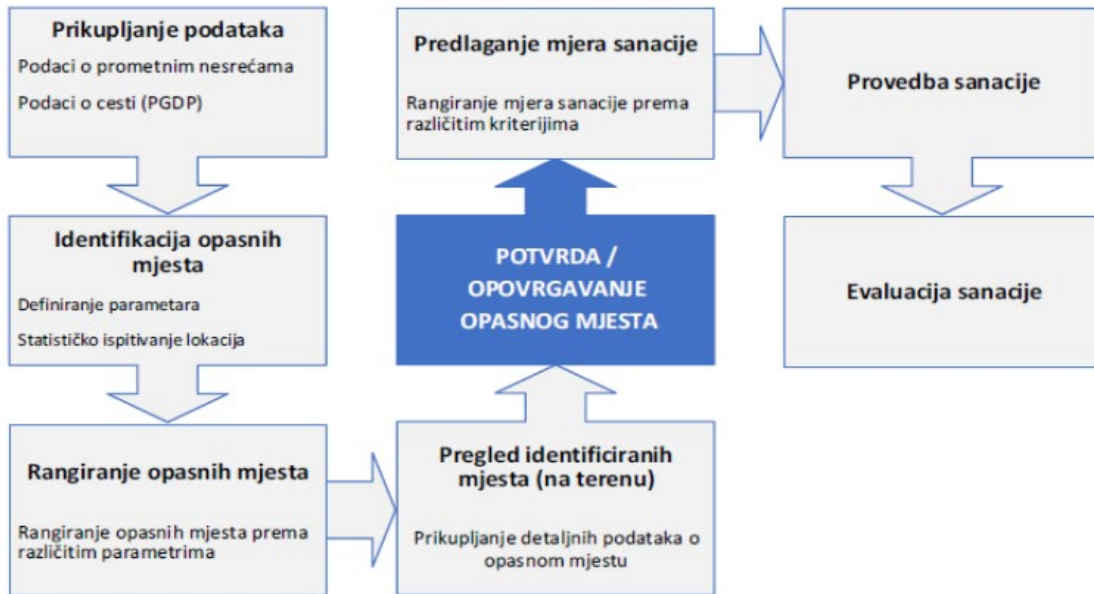
Temelj istraživanja cestovne prometne sigurnosti nameće se statistika. S pomoću statističkih pokazatelja moguće je odrediti opasna mjesta ili opasne dionice koje predstavljaju lokaciju na cesti kojoj se pripisuje visok rizik i vjerojatnost nastanka prometne nesreće u odnosu na razinu rizika u okolnim područjima. Određivanje crnih točaka na cestama na osnovu evidentiranih pokazatelja sigurnosti (broja prometnih nesreća, broja poginulih osoba, broja teže i lakše ozlijeđenih osoba na pojedinim dionicama ceste) prvi je korak koji treba poduzeti da bi se kasnije mogle odrediti i provesti preventivno-represivne mjere za povećanje sigurnosti u prometu. Određivanje opasnih mjesta, na cestama predstavlja značajan aspekt upravljanja prometa na takvim mjestima koja predstavljaju potencijalnu opasnost [21].

Jedna od pouzdanijih metoda koja zadovoljava ove uvjete je Rate Quality Control (RQC) metoda identifikacije opasnih mjesta koju koriste mnoge institucije u svijetu koje se bave problematikom opasnih mjesta. Pokazuje visoku točnost jer je bazirana direktno na statističkom testiranju opasnosti svake lokacije u usporedbi s drugom lokacijom sličnih karakteristika. Statističko ispitivanje svake lokacije temelji se na pretpostavci da su prometne nesreće rijetki događaji čija se vjerojatnost pojavljivanja može aproksimirati prema Poissonovoj distribuciji. Dinamičko funkcioniranje modela omogućuje identificiranje opasnih mjesta i prema drugim parametrima, poput opasnih mjesta za teretna vozila, ali za to moraju biti dostupni podaci u bazi podataka, prikazano na slici 51. [21].



Slika 51. Faze proces upravljanja opasnim mjestima [20]

Početak sustavnog upravljanja opasnim mjestima temelji se na prikupljenim podacima o prometnim nesrećama kako bi se na relevantan način utvrdile lokacije s lokalnim faktorom rizika, ali i ostali podaci o karakteristikama lokacija na kojima se događaju prometne nesreće. Uvažavajući međunarodne preporuke kroz faze procesa upravljanja opasnim mjestima, predložen je i model identifikacije, primjenjiv za Republiku Hrvatsku, čiji koraci su prikazani na slici 52. [20].



Slika 52. Proces upravljanja opasnog mjesta za Republiku Hrvatsku [20]

7.1. Proces identifikacije potencijalnih opasnih mjesta

Identifikacija opasnih mjesta u cestovnom prometu započinje sa određivanjem lokacije sa natprosječnim brojem prometnih nesreća. Proces i način prikazani su kroz pet koraka prikazanih u nastavku, prikazano na slici 53. [20].



Slika 53. Proces provedbe indentifikacije opasnog mjesta [20]

Korak 1. Na početku identifikacije opasnih mjesta nužno je prvo definirati na temelju kojih parametara će se identificirati opasna mjesta. Ako se opasna mjesta pretražuju samo na temelju, poput prometnih nesreća sa poginulim osobama, potrebno je na definiranoj cesti izdvojiti sve lokacije na kojima se dogodila prometna nesreća sa bar jednom poginulom osobom u posljednje tri godine. Osim vrste prometnih nesreća s obzirom na posljedice, potrebno je definirati i ostale karakteristike opasnih mjesta, primjera da li se pretražuju samo ravni dijelovi cesta, zavoji, raskrižja i sl.

Korak 2. Sukladno definiranim parametrima, izdvoje se tražene lokacije prometnih nesreća. Ukoliko se koristi metoda segmentiranja dionice na fiksne dijelove, potrebno je dodatno analizirati svaku granicu između dva susjedna segmenta te u slučaju postojanja lokacija prometnih nesreća ispred ili iza pojedinog segmenta potrebno ih je također pridružiti primarnom segmentu, ali opet do maksimalnih 1000 m.

Ukoliko se identifikacija vrši na raskrižjima, u obzir se uzima i zona oko raskrižja/križanja. Zona raskrižja/križanja je određena na osnovi prometne signalizacije koja upozorava na raskrižje/križanje, a ako nema signalizacije onda se koristi vrijednost do 20 m od sljedeće točke sjecišta rubova cesta koje se međusobno križaju. Isto se odnosi i na druge elemente ceste poput tunela, zavoja i sl.

Korak 3. Sljedeći korak u radu modela odnosi se na statističko ispitivanje opasnosti svake lokacije na kojoj su se događale prometne nesreće prema zadanim parametrima. U prvom koraku statističko ispitivanje podrazumijeva definiranje stope prometnih nesreća na svakoj lokaciji promatrane ceste gdje su se dogodile prometne nesreće. Stopa prometnih nesreća može se definirati kao omjer između broja prometnih nesreća i mjere izloženosti na promatranom području. U analizama razine sigurnosti i rizika, kao mjera izloženosti, najčešće se primjenjuje prometno opterećenje pri čemu se na raskrižjima razmatra zbroj vozila koja ulaze na križanje, dok se na ostalim dijelovima ceste (dionicama) razmatra zbroj vozila koja prolaze kroz promatrani poprečni presjek u oba smjera u promatranom razdoblju pri čemu je potrebno uzeti u obzir i duljinu promatrane dionice ceste.

Korak 4. Izračun kritične razine nastanka prometnih nesreća za svaku lokaciju na temelju prosječne stope prometnih nesreća svih lokacija je sljedeći korak statističkog ispitivanja. Ukoliko stopa prometnih nesreća prelazi kritičnu razinu definiranu ovom metodom, smatra se da se prometne nesreće, statistički, ne događaju slučajno, već da se radi o potencijalno opasnom mjestu. U slučaju da stopa prometnih nesreća ne prelazi kritičnu razinu, lokacija statistički nije potencijalno opasno mjesto.

Korak 5. U posljednjem dijelu rada modela, identificirana potencijalna opasna mjesta se rangiraju prema omjeru između stope prometnih nesreća i kritične razine nastanka prometne nesreće. Potencijalno opasna mjesta se rangiraju od najveće razlike omjera prema najmanjoj, pa će tako lokacija s najvećim omjerom razlike identificirati kao potencijalno najopasnije mjesto, dok će se lokacija s najmanjim omjerom razlike identificirati kao najmanje opasno u odnosu na druga opasna mjesta [20].

7.2. Pregled opasnih mjesta

Nakon procesa provođenja identifikacije opasnih mjesta lokacije prometnih nesreća se na temelju rangiranja analiziraju na samom terenu (In situ analiza). Osnovni cilj ovog pregleda je utvrditi da li su prometne nesreće na promatranoj lokaciji uzrokovane prometno – tehničkim nedostacima ceste [20].

U ovoj vrsti pregleda, prikupljaju se detaljne informacije o samoj lokaciji kako bi se utvrdilo da li se uistinu radi o opasnoj lokaciji na kojoj se određenim prometno – tehničkim zahvatima mogu otkloniti opasnosti koje uzrokuju nastanak prometnih nesreća. U tu svrhu pregled lokacije koje je potencijalno opasno svojim sadržajem mora dati informacije o slijedećim elementima:

- kvaliteti prometnih znakova, opravdanost postavljanja i njihovoj vidljivosti
- kvaliteti oznaka na cesti te njihovoj korelaciji sa prometnim znakovima
- kvaliteti kolničkog zastora i vrijednosti koeficijenta trenja
- preglednosti ceste te utjecaju eventualnih prepreka na vozača
- utjecaj okolne infrastrukture i okoliša na vidljivost vozača i
- adekvatnosti ograničenja brzine u odnosu na mogućnosti ceste [20].

Prije izlaska na lokaciju identificiranog potencijalnog opasnog mjesta, potrebno je u obrazac upisati sve raspoložive podatke o cesti te broju i posljedicama prometnih nesreća kako bi se sukladno Direktivi 2008/96/EC mogle ocijeniti slijedeći elementi ceste:

- opis cestovne dionice
- konzultiranje ranijih izvještaja (ako ih ima) o dotičnoj dionici
- analiza izvještaja o nesrećama i
- broj nesreća, broj poginulih i broj teško ozlijeđenih osoba u razdoblju od protekle tri godine [20].

Opis cestovne dionice mora sadržavati detaljne informacije o lokaciji od kojih se manji dio prikuplja iz izvještaja o registriranim nesrećama a drugi dio na temelju pregleda lokacije. Osnovni podaci o lokaciji stoga moraju omogućiti potvrđivanje ili opovrgavanje teze da je promatrana lokacija uistinu opasno mjesto a moraju sadržavati slijedeće informacije:

- Osnovni podaci o promatranoj lokaciji
- Geometrijske karakteristike ceste
- Prometna signalizacija i oprema ceste
- Površina kolnika
- Okoliš
- Rasvjeta
- Fotografiska i video dokumentacija [20].

7.3. Potencijalna opasna mjesta na području mjesnog odbora Granešina

Prema analizi stanja sigurnosti prometa na području mjesnoga odbora Granešina i broju prometnih nesreća na prometnicama mjesnoga odbora Granešina, prema metodologiji identifikacije opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži, ne postoje opasna mjesta na području mjesnoga odbora Granešina. Međutim, prema trendu rasta prometnih nesreća od 2021. do 2023. godine, postoje potencijalno opasna mjesta koja bi u narednih nekoliko godina mogla postati opasna mjesta na području mjesnoga odbora Granešina.

Na području mjesnog odbora Granešina postoji nekoliko križanja i ulica koje stvaraju poteškoće prilikom prometovanja te smanjuju sigurnost svih sudionika prometa. Iako su prometnice na području mjesnog odbora Granešina u dobrom stanju, gabariti pojedinih ulica su preuski za dvosmjerno prometovanje. Ulice koje imaju problem mimoilaženja su sporedne ulice na području mjesnog odbora Granešina, uključujući Sunekov odvojak, Sunekov I. odvojak, Granešina ulicu, Goričanci ulicu i ulicu Filipa Antolića Sobana.

Sunekov odvojak je jednosmjerna ulica kojom se prometuje od sjevera prema jugu, a na njenom izlazu nalazi se pješački prijelaz. Problem nastaje na pješačkom prijelazu zbog smanjene vidljivosti uzrokovane visokim zidovima, što otežava zapažanje pješaka. Prema analizi stanja sigurnosti prometa u posljednje dvije godine, Sunekov odvojak je jedina prometnica na području mjesnog odbora Granešina na kojoj su se dogodile prometne nesreće u kojima su vozila naletjela na pješake. Ovo ukazuje na problem otežanog ili prekasnog uočavanja pješaka na pješačkom prijelazu. Također, vozila koja se uključuju u Sunekovu ulicu ne mogu se sigurno uključiti u promet zbog visokih zidova s lijeve i desne strane, te moraju zadirati prednjim

dijelom vozila na Sunekovu ulicu kako bi potvrdila sigurno uključivanje u promet. Na slikama 54. i 55. prikazana je problematika križanja Sunekove ulice i Sunekovog odvojka, te pješački prijelaz.



Slika 54. Pješački prijelaz na križanju Sunekove ulice i Sunekovog odvojka

Izvor: Izradio autor



Slika 55. Izlaz Sunekovog odvojka na Sunekovu ulicu

Izvor: Izradio autor

Na sljedećim slikama su prikazane ulice: Sunekov I. odvojak, Granešina ulica, Goričani ulica i ulica Filipa Antolića Sobana. Ove ulice mogu biti potencijalno opasna mjesta zbog

problema mimoilaženja vozila, prolaska vozila pokraj parkiranih vozila i nepreglednih raskrižja. Navedene ulice su prometnice uskih gabarita s dvosmjernim prometom te značajnim brojem pješaka, pretežito djece. Slikama 56., 57., i 58. prikazuju dijelove Sunekovo I. odvojka.



Slika 56. Sunekov I. odvojak

Izvor: Izradio autor



Slika 57. Sunekov I. odvojak

Izvor: Izradio autor



Slika 58. Sunekov I. odvojak

Izvor: Izradio autor

Slike 59., 60. i 61. prikazuju djelove Granešina ulice, zbog preuskih gabarita ceste i problema mimoilaženja dolazi do smanjenja sigurnosti pješaka zbog blizine OŠ Granešine, parka Grad mladih i župne crkve Rođenja Blažene Djevice Marije.



Slika 59. Granešina ulica

Izvor: Izradio autor



Slika 60. Granešina ulica

Izvor: Izradio autor



Slika 61. Granešina ulica

Izvor: Izradio autor

Slike 62., 63. i 64 prikazuju Goričanci ulica i ulicu Filipa Antolića Sobana. Dodatni problem, uz spomenute uske gabarite dvosmjernih ulica, stvara nagib ulica koji je vidljiv na slikama.



Slika 62. Goričanci ulica

Izvor: Izradio autor



Slika 63. Goričanci ulica

Izvor: Izradio autor



Slika 64. Ulica Filipa Antolića Sobana

Izvor: Izradio autor

Nedjeljom, u razdoblju od 10:30 do 12:30 sati, na parkingu župne crkve Rođenja Blažene Djevice Marije nastaje potencijalno opasno mjesto zbog nedostatka parkirnih mjesta. Parking crkve nudi 43 parkirna mjesta, od kojih su 4 namijenjena osobama s invaliditetom. Brojanje vozila u blizini crkve tijekom svete mise pokazalo je da je broj parkiranih automobila daleko veći od kapaciteta parkinga. Mnoga vozila, zbog nedostatka parkirnog mjesta, parkirana su uz rub Granešina ulice, što predstavlja prometnu opasnost za pješake i vozače. Brojanje parkiranih vozila se vršilo 5.5.2024, 12.5.2024. i 19.5.2024., također mjesec svibanj je poznat kao Marijin mjesec što privlači više vjernika u crkvu Rođenja Blažene Djevice Marije. Datuma 5.5.2024. je izbrojano 87 vozila, 12.5.2024. 88 vozila te datuma 19.5.2025 je izbrojano 93 vozila. Na slikama 65. i 66. prikazane su gužve i parkirana vozila na Granešina ulica zbog maloga broja parkirnih mjesta na parkingu crkve.



Slika 65. Granešina ulica nakon svete mise

Izvor: Izradio autor



Slika 66. Parkirana vozila na Granešina ulica nedjeljom

Izvor: Izradio autor

Tijekom školskih sati vozila školskog autobusa su parkirana na cesti te time smanjuju preglednost i problem zaobilaznja i mimoilaženja na Granešina ulici. Time se smanjuje sigurnost vozača i pješaka i stvara potencijalno opasno mjesto. Stajalište školskog autobusa prikazana su na slikama 67. i 68.



Slika 67. Školski autobusi na stajalištu u Granešina ulica

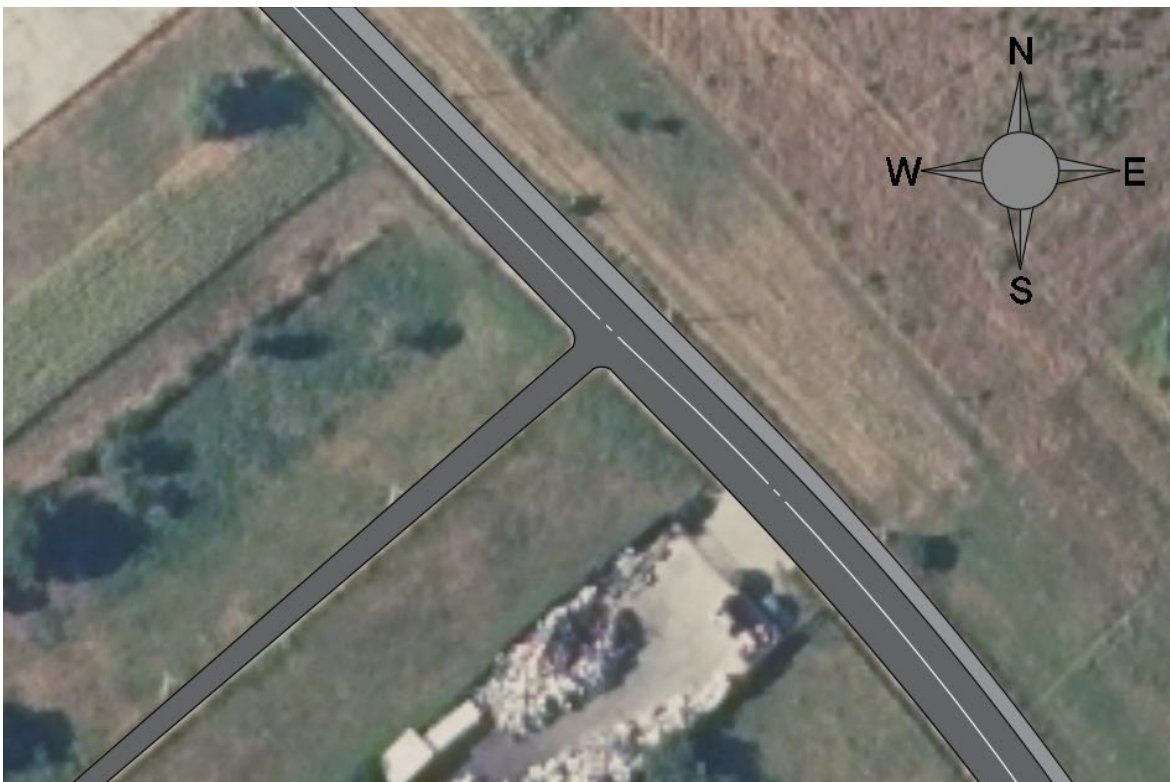
Izvor: Izradio autor



Slika 68. Školski autobusi na stajalištu u Granešina ulica

Izvor: Izradio autor

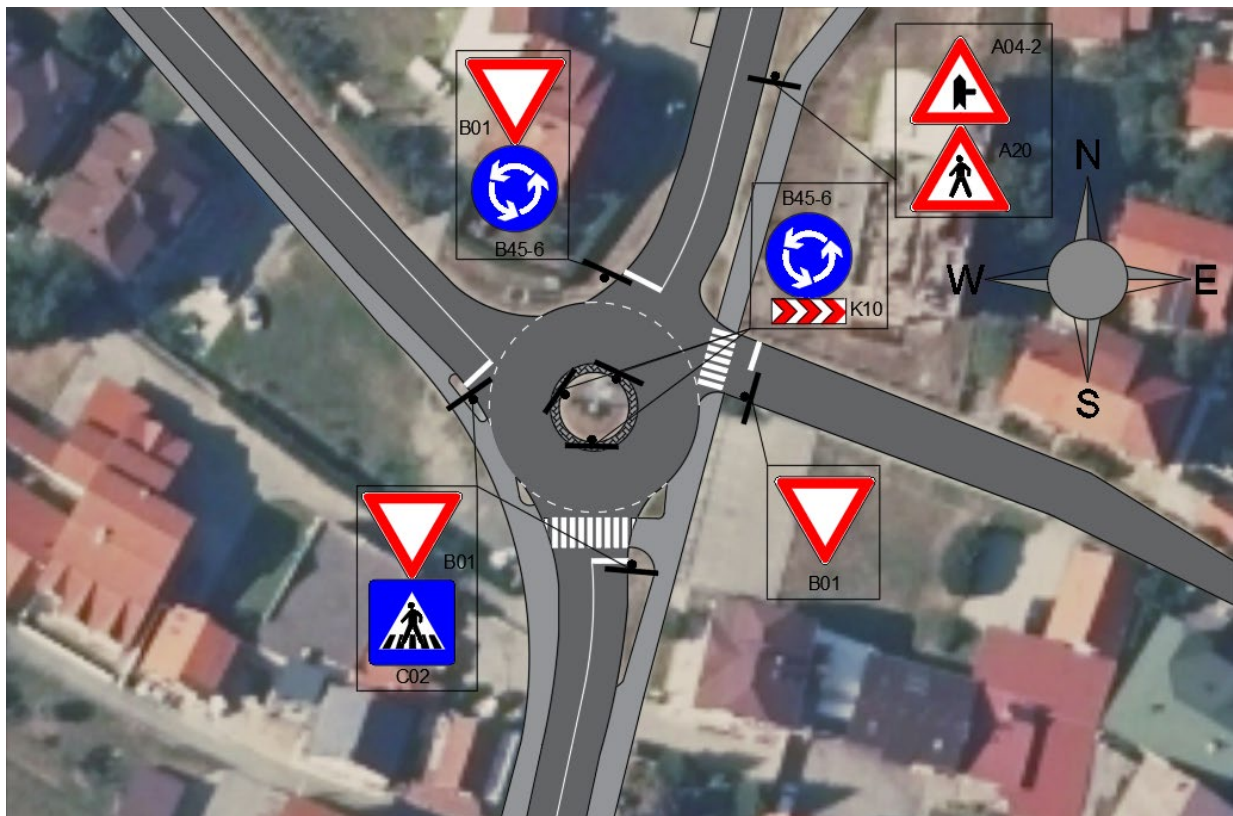
Potencijalno opasno mjesto je križanje Miroševčke ceste i Sunekovog odvojka, razlog je nepostavljena vertikalna signalizacija. Slika 69. prikazuje trenutno stanje Miroševčke ceste i Sunekovog odvojka.



Slika 69. Trenutno stanje križanja Miroševečke ceste i Sunekovog odvojka

Izvor: Izradio autor

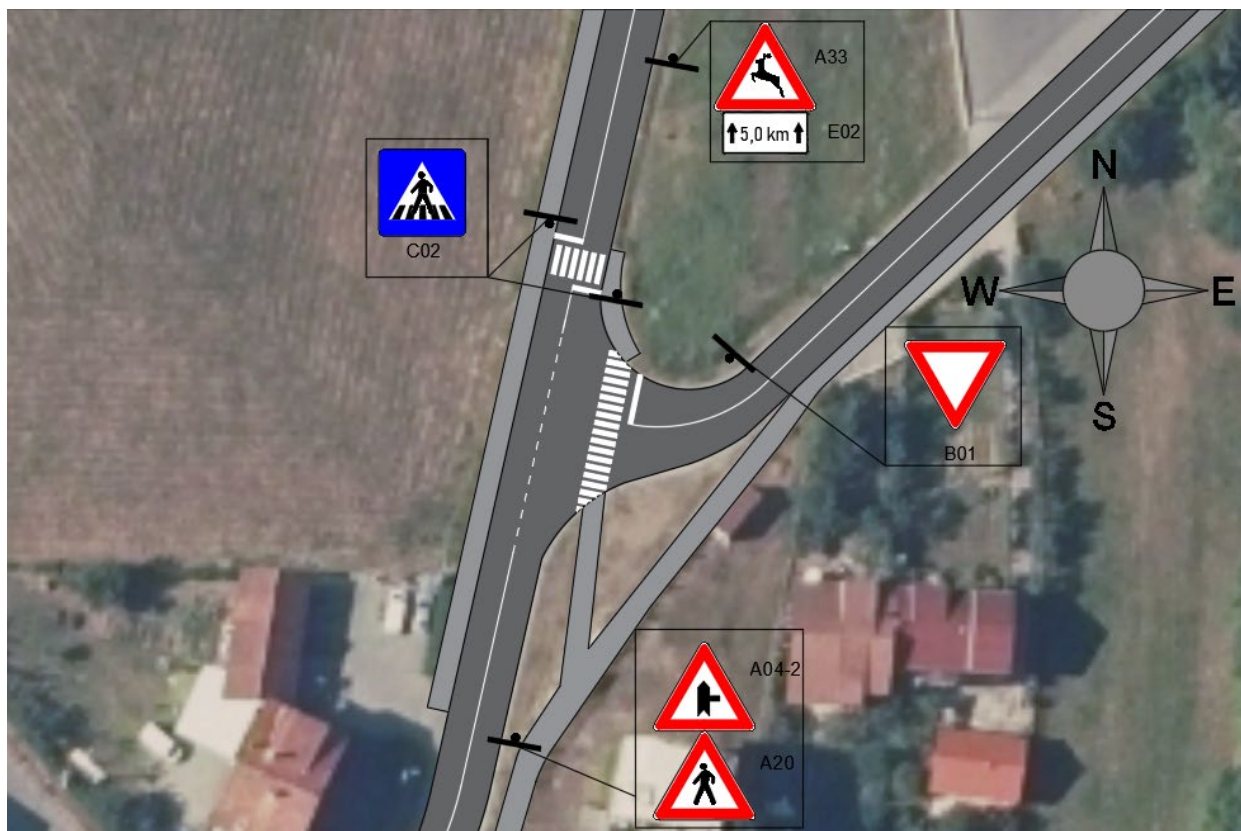
Kružni tok na križanju Sunekove ulice, Miroševečke ceste i Dubljevičke ulice je potencijalno opasno mjesto zbog poteškoća prolaska ZET autobusa. Kružni tok je malih dimenzija te ZET autobus 208 ima najveće probleme prilikom manevriranja kružnim tokom. ZET autobus 208 na kružni tok ulazi sa sjeverni ulaz, a izlazi na zapadni izlaz kružnog toka, te mora zadirati u suprotni smjer kako bih se vratio u pripadajuću traku. Također Dubljevička ulica zbunjuje vozače i ugrožava sigurnost svih sudionika u prometu iz razloga što nije direktno spojen na kružni tok. Slika 70. prikazuje trenutno stanje kružnoga toka. Kružni tok ima dimenzije središnjeg otoka radiusa od 4 metra, provodnog unutarnjeg radijusa od 5 metara i vanjski radijus od 12 metara. Također znak B54-6 koji pripada u znakove izričitih naredni te ima značenje obaveznog smjera kretanja vozila, prema pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama se ne postavlja u unutarnji neprolazni radijus kružnoga toka.



Slika 70. Trenutno stanje kružnog toka Sunekove ulice, Miroševečke ceste i Dubljevičke ulice

Izvor: Izradio autor

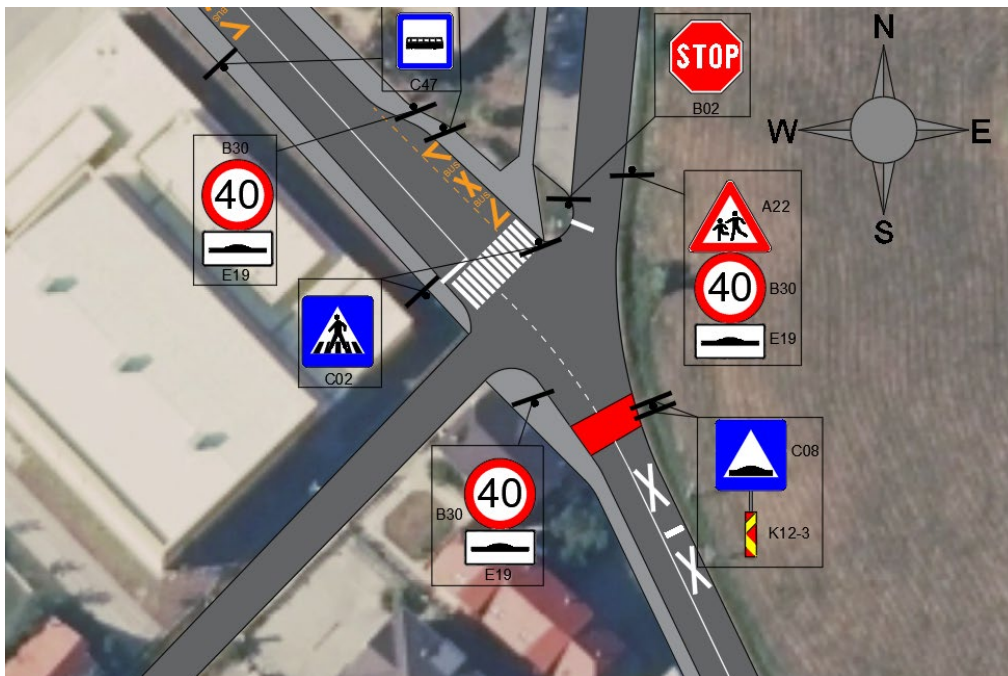
Potencijalno opasno mjesto na području Granešina je križanje Sunekova ulica i Novoselečki put, trenutno stanje križanja prikazano na slici 71. Sunekova ulica i Novoselečki put prema analizi prometnog opterećenja i strukture prometnog toka na području mjesnog odbora Granešina imaju slična prometna opterećenja te su jedne od najprometnijih prometnica na području mjesnoga odbora Granešina. Iz tog razloga u vršnim jutarnjim i popodnevnim satima se stvaraju duži repovi čekanja na Novoselečkom putu zato što Sunekova ulica ima pravo prednosti prolaska.



Slika 71. Trenutno stanje križanja Sunekove ulice i Novoselečkog puta

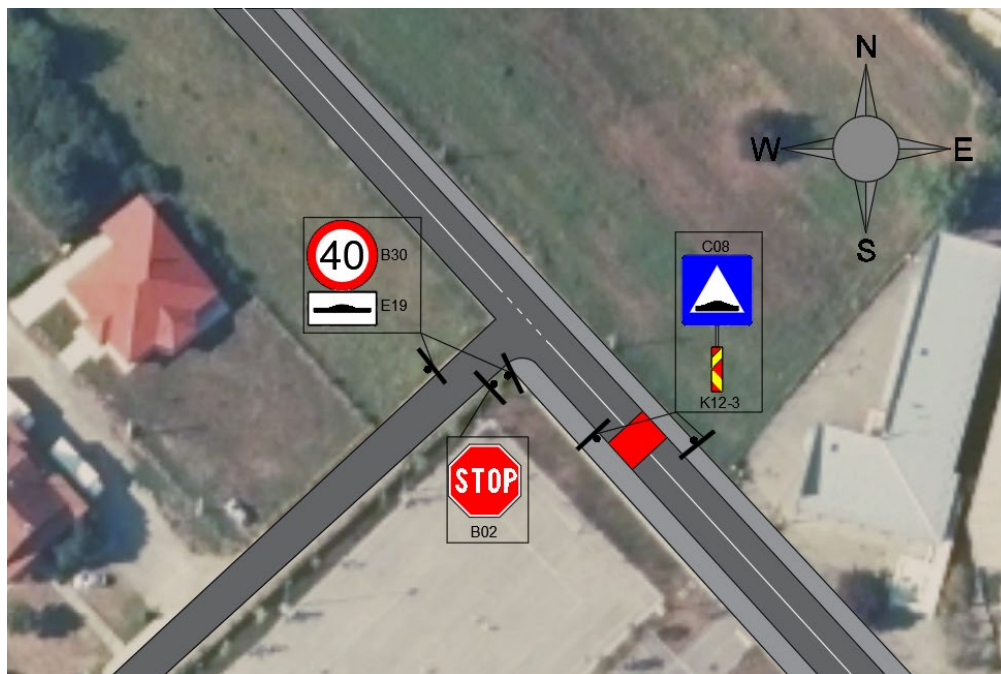
Izvor: Izradio autor

Posljednje potencijalno opasno mjesto je potez između križanja Miroševečke ceste, Granešina ulice i Sunekovog I. odvojka i križanja Miroševečke ceste i Sunekovo I. odvojka gdje je tijekom brojanja prometa primijećen značajni broj pješaka koji se kreću i ne koriste pješački prijelaz na križanju Miroševečke ceste, Granešina ulice i Sunekovog I. odvojka nego se odlučuju nepropisno prijeći prometnicu u prosjeku 80 metara prije pješačkog prijelaza, najviše tijekom početka i završetka školskih sati i nedjeljom prije svete mise. Na slici 72. i 73. prikazana su trenutna stanja križanja Miroševečke ceste, Granešina ulice i Sunekovog I. odvojka i križanje Miroševečke ceste i Sunekovo I. odvojka, te na slici 74. prikazan je prelazak pješaka preko prometnice.



Slika 72. Trenutno stanje križanja Miroševičke ceste, Sunekovog I. odvojka i Granešina ulice

Izvor: Izradio autor



Slika 73. Trenutno stanje križanja Miroševičke ceste i Sunekovog I. odvojka

Izvor: Izradio autor



Slika 74. Npropisan prelazak pješaka preko Miroševečke ceste

Izvor: Izradio autor

Analizom opasnih mjesta na području mjesnog odbora Granešina identificirana su potencijalno opasna mjesta gdje je sigurnost prometovanja smanjena, te postoji mogućnost nastanka dodatnih opasnih mjesta u budućnosti s povećanjem broja vozila.

8. ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA S PRIJEDLOGOM MJERA POBOLJŠANJA SIGURNOSTI PROMETA NA PODRUČJU MJESNOG ODBORA GRANEŠINA

Prijedlozi mjera su prijedlozi kojima se predlažu promjene u organizaciji prometnog sustava i prometnoj politici. Analizirajući stanje sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora Granešina uočeni su nedostaci nastale ljudskom greškom te prijedlozi mjera imaju cilj povećati sigurnost prometa za sve korisnike prometnica u mjesnom odboru Granešina.

Prva predložena mjera je reorganizacija prometnih tokova sporednih ulica na području mjesnog odbora Granešina, navedene sporedne ulice su Sunekov odvojak, Sunekov I. odvojak, Granešina ulica, Goričanci ulica i ulica Filipa Antolića Sobana. Razlog reorganizacije prometnih tokova ovih prometnica je smanjena sigurnost vozača i pješaka zbog uskih gabarita ulica, također izlaz Sunekovog odvojka na Sunekovu ulicu je nepregledan zbog visokih zidova te pješaci koji koriste pješački prijelaz su u opasnosti naleta vozila na njih. Reorganizacijom prometnih tokova bi se postiglo željeno povećanje sigurnosti prometa te eliminirali problemi mimoilaženja vozila, prolaska vozilom pored parkirano vozila te nepreglednosti prilikom vožnje. Ova predložena mjera uključuje i prijedlog postavljanja adekvatne vertikalne signalizacije koja za cilj ima pravovremeno obavijestiti vozače o novoj regulaciji prometnih tokova, kao i postavljane vertikalne signalizacije na križanju Miroševečke ceste i Sunekovog odvojka. Na križanju Miroševečke ceste i Sunekovog odvojka nema prometnih znakova, time bi se ovom mjerom povećala sigurnost vozača.

Druga predložena mjera je proširenje i povećanje kapaciteta parkirnog mjesta crkve Rođenja Blažene Djevice Marije. Razlog povećanja kapaciteta parkirnih mjesta je sprečavanje nepropisnog parkiranja vozila na Granešina ulica tijekom svete mise nedjeljom, ovom mjerom bi se povećala sigurnost svih sudionika.

Treća predložena mjera je premjestiti stanicu školskog autobusa. Vozači ne bih morali obilaziti autobuse na Granešina ulica te bi se s time povećala sigurnost vozača i vozača autobusa.

Četvrta predložena mjera je proširenje kružnog toka na križanju Sunekove ulice, Miroševečke ceste i Dubljevičke ulice, kao i spajanje Dubljevičke ulice direktno na kružni tok. Ovo mjera bi omogućila lakši prolazak ZET autobusa i školskih autobusa kroz kružni rok.

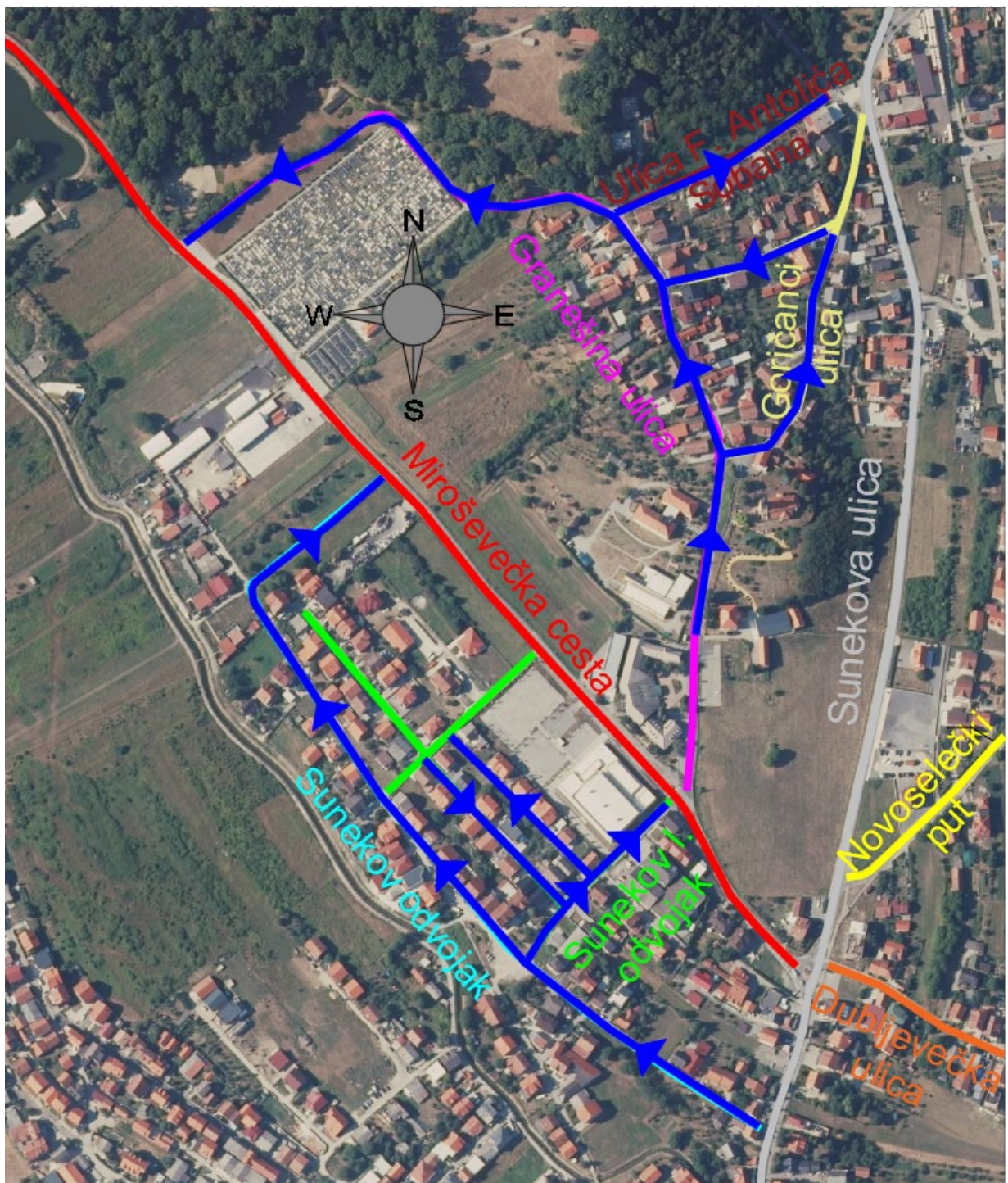
Peta predložena mjera je izgradnja novog kružnog toka na T-križanju Sunekove ulice i Novoselečkog puta. Razlog je veliki repovi čekanja u vršnim satima na Novoselečkom putu te

podjednaka prometna opterećenja na Sunekovoj ulici i Novoselečkom putu. Važno je napomenuti da u vršnim satovima pješački promet na ovom raskrižju je neznačajan.

Šesta predložena mjera je postavljanje i semaforiziranje novoga pješačkog prijelaza između križanja Miroševičke ceste, Sunekovog I. odvojka i Granešina ulice i križanja Miroševičke ceste i Sunekovog I. odvojka. Razlog predložene mjere je taj što veliki broj pješaka prelazi prometnicu prije postavljenog pješačkog prijelaza na križanju Miroševičke ceste, Sunekovog I. odvojka i Granešina ulice. Pješački prijelaz bi se postavio između svije autobusne stanice te razlog semaforizacije je veći broj pješaka, najviše školske djece koje prelaze Miroševičku cestu. Predložena mjera bi uvelike postigla željeni učinak povećanja sigurnosti prometa.

8.1. Reorganizacija prometnog toka na području mjesnog odbora Granešina

Na slici 75. prikazana je reorganizacija prometnih tokova sporednih ulica na području mjesnog odbora Granešina. Uvođenjem jednosmjernih prometnica bi se eliminirao problem mimoilaženja i olakšao prolazak vozila pored parkiranog vozila. Također bi se i povećala sigurnost pješačkog prometa zbog jednosmjernog kretanja vozila.



Slika 75. Uvođenje jednosmjernih prometnica na području mjesnog odbora Granešina

Izvor: Izradio autor

Uvođenjem jednosmjernih ulica zahtjeva adekvatno postavljenu prometnu vertikalnu signalizaciju. Na slikama 76., 77. i 78. prikazano je trenutno stanje prometne signalizacije, gdje je označene prometne znakove potrebno ukloniti za postavljanje vertikalne signalizacije. Novi postavljene prometni znakovi su prikazani na slikama 79., 80. i 81. Na slikama na kojima su prikazani novi postavljene prometni znakovi su u žutom pravokutniku prikazani trenutno postavljene znakove koje je potrebno zadržati kako bi odgovarali novome režimu prometovanja prometnicama.



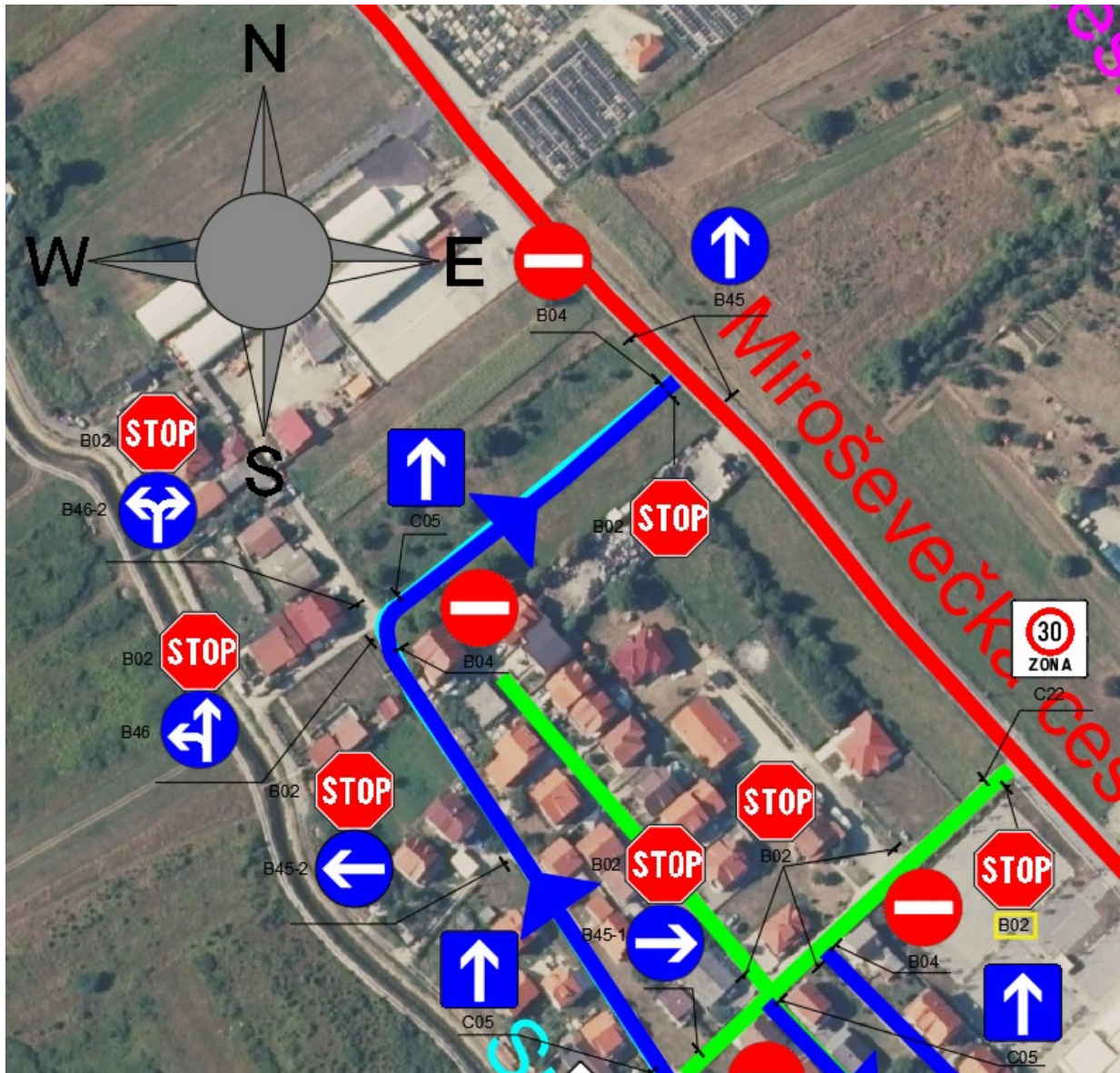
Slika 76. Prometni znakovi koje je potrebno ukloniti

Izvor: Izradio autor



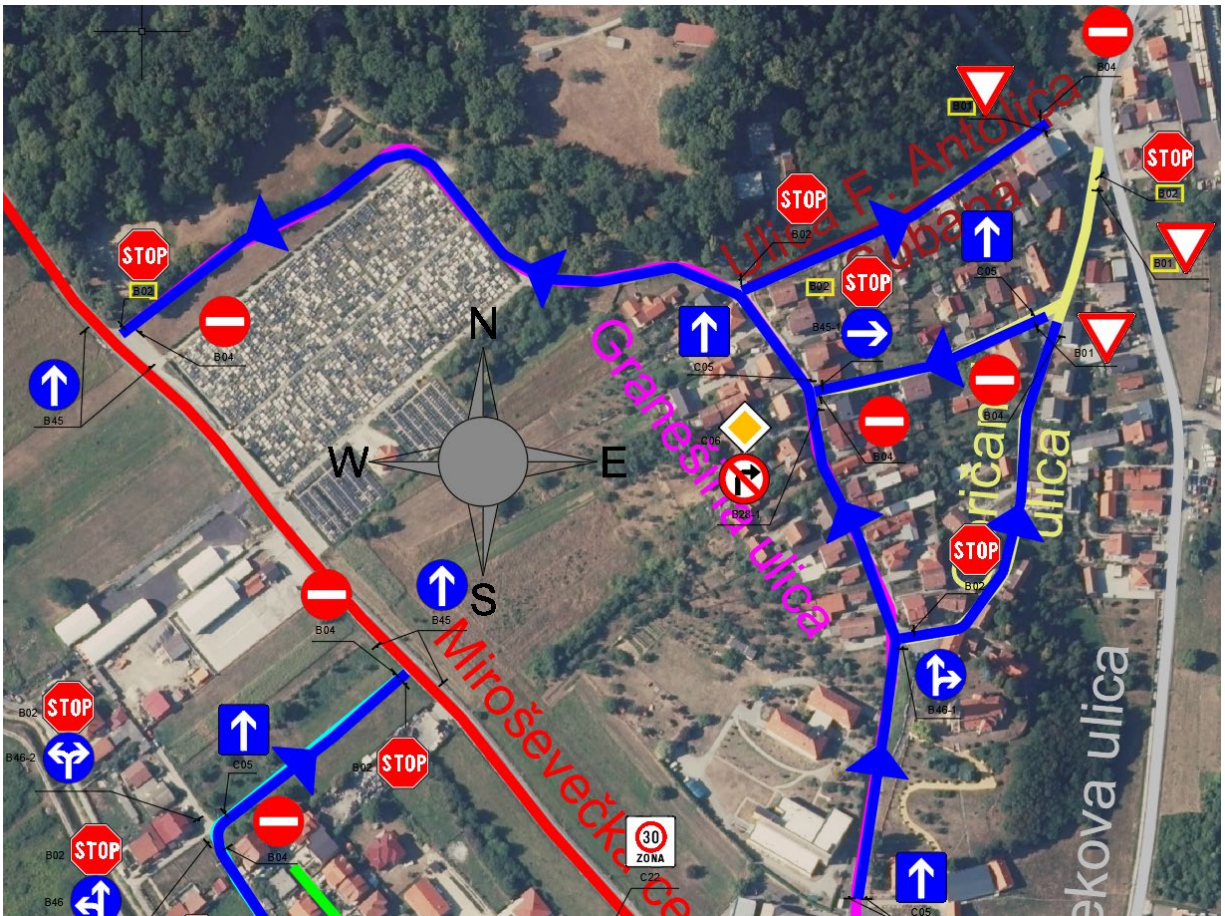
Slika 79. Novo postavljena vertikalna prometna signalizacija na Sunekovom odvojkju, Sunekovo I. odvojkju, Sunekovoj ulici i Miroševečkoj cesti

Izvor: Izradio autor



Slika 80. Novo postavljena vertikalna prometna signalizacija na Sunekovom odvojkju, Sunekovo I. odvojkju i Miroševskoj cesti

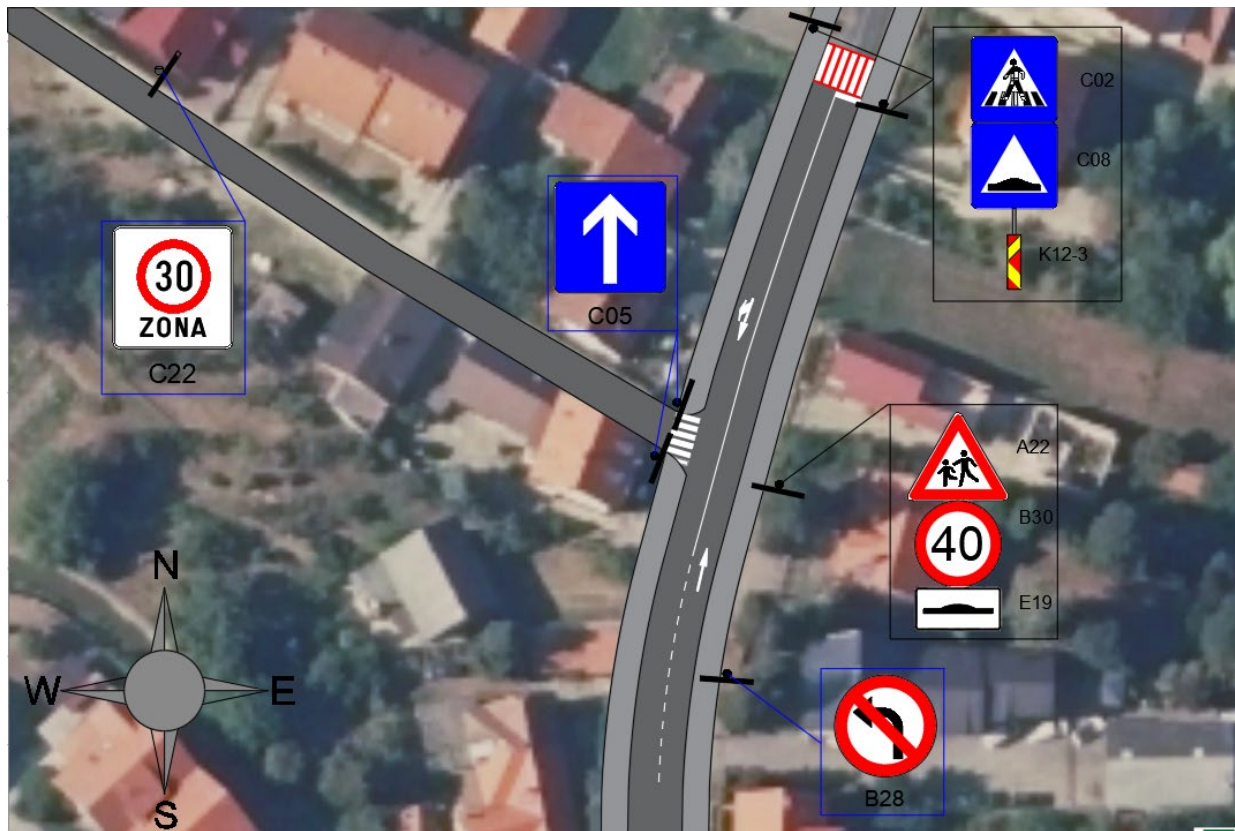
Izvor: Izradio autor



Slika 81. Novo postavljena vertikalna prometna signalizacija na Granešina ulica, Goričanci ulica, ulica Filipa Antolića Sobana i Miroševečka cesta

Izvor: Izradio autor

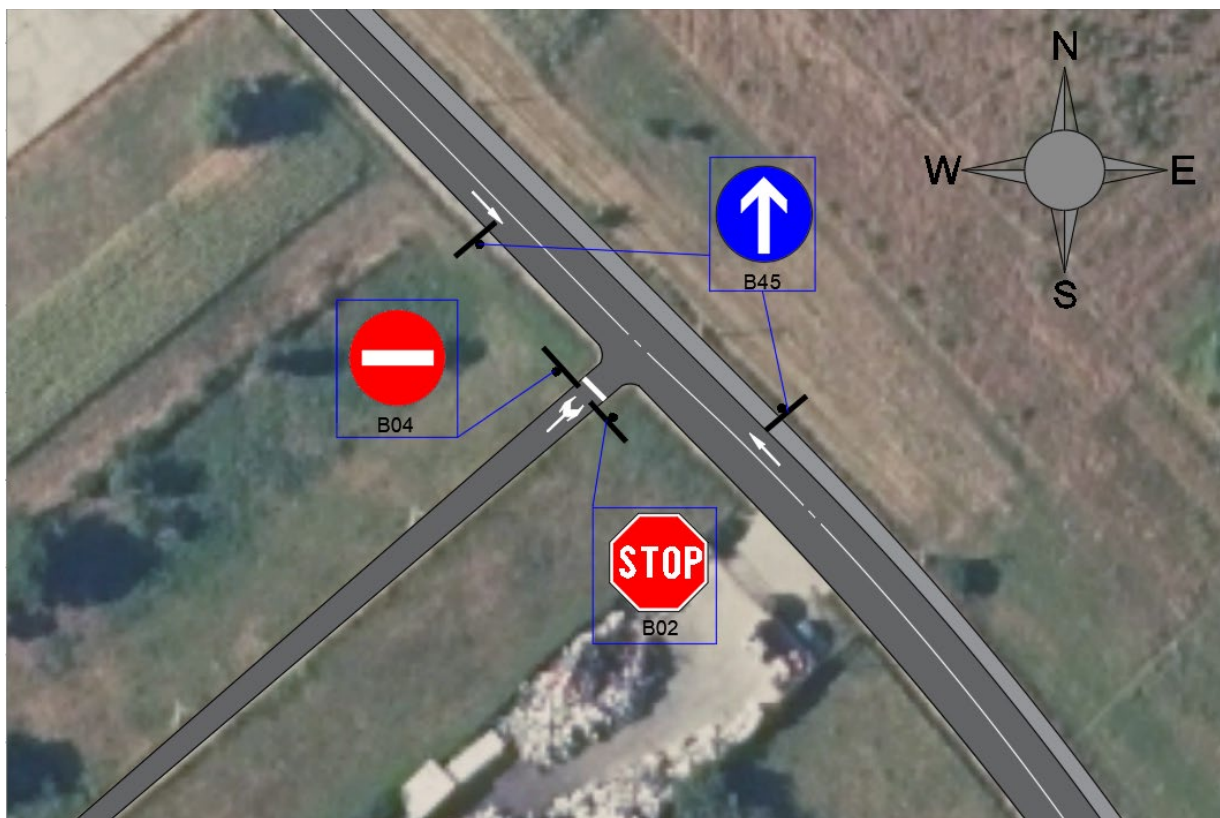
Podacima iz analize opasnih mjesta na području mjesnog odbora Granešina uočen je nedostatak na križanju Sunekove ulice i Sunekovog odvojka na opasnost nalijetanja vozila na pješaka na pješačkom prijelazu kao i opasno priključivanje na prometnicu Sunekove ulice iz Sunekovog odvojka. Prijedlog reorganizacije prometa promijenio bi se smjer prometovanja Sunekovim odvojkom. Promet bi se kretao sa sjevera na jug i time bi se eliminirao problem naleta vozila na pješaka i zadiranje vozila koje se želi uključiti u Sunekovu ulicu. Na slici 82. je prikaz predloženog rješenja na križanju Sunekove ulice i Sunekovog odvojka. Plavi pravokutnici označuju novu vertikalnu signalizaciju.



Slika 82. Prijedlog mjera na križanju Sunekove ulice i Sunekovog odvojka

Izvor: Izradio autor

Također već prije spomenuto trenutno križanje Miroševičke ceste i Sunekove ulice nema postavljenu vertikalnu signalizaciju, prijedlog rješenja za križanje je prikazano na slici 83.



Slika 83. Prijedlog mjera na križanju Miroševečke ceste i Sunekovog odvojka

Izvor: Izradio autor

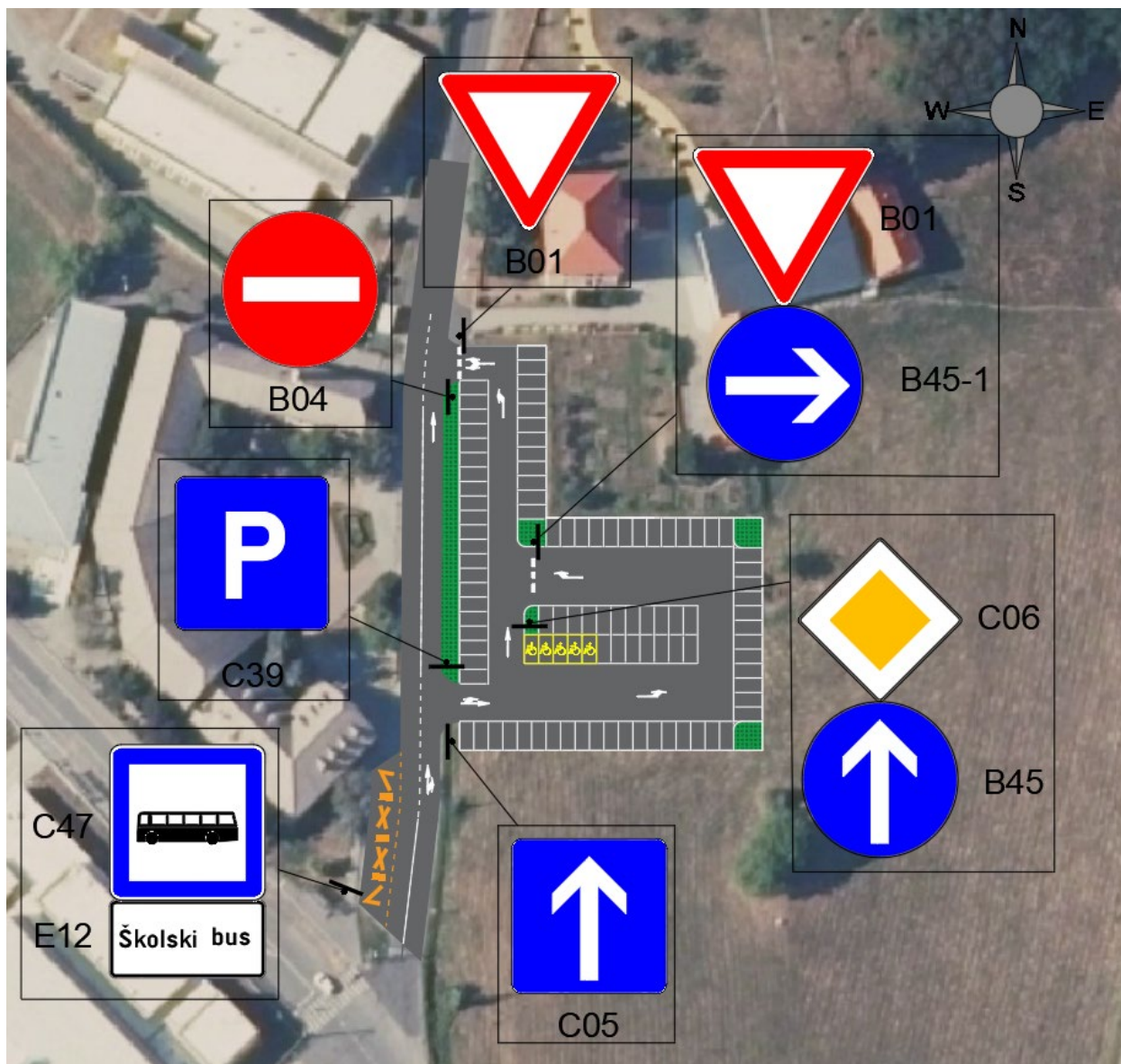
8.2. Povećanje kapaciteta parkirališta župe Rođenja Blažene Djevice Marije i premještanje stanice školskog autobusa

Trenutno stanje parkirališta prikazano je na slici 84. Parkiralište služi za korištenje vjernika i posjetilaca župne crkve Rođenja Blažene Djevice Marije i osnovnoj školi Granešina te sadrži 43 parkirna mjesta.



Slika 84. Trenutno stanje parkirališta [10]

Podacima iz analize opasnih mjesta na području mjesnog obora Granešina utvrđen je nedostatak parkirnih mjesta za vrijeme najveće potražnje parkiranja, najveći broj vozila je za vrijeme svete mise nedjeljom. Najveći izbrojani broj vozila je 93 vozila, od kojih se većina parkira uz rub Granešina ulice. Predložena mjera je povećanje broja parkirnih mjesta što je prikazano na slici 85. Mjera bi uvelike pridonijela povećanju sigurnosti prometa i parkiranja vozila za vrijeme najveće potražnje za parkingom. Prošireno parkiralište bi sadržavalo 100 parkirnih mjesta, od kojih je 5 mjesta rezervirano za osobe s posebnim potrebama. Stanica školskog autobusa premještena je na mali parking, time bi se eliminiralo zaobilazanje autobusa koji su stajali nevučeni na Granešina ulici. Dužina stanice bi iznosila 32 metra, što bi zadovoljilo potrebe parkiranja za dva školska autobusa. Zamlište prema državnoj geodetskoj upravi pripada župi Rođenja Blažene Djevice Marije.



Slika 85. Prijedlog povećanje kapaciteta parkirališta župe Rođenja Blažene Djevice Marije i premještanje stanice školskog autobusa

Izvor: Izradio autor

8.3. Rekonstrukcija kružnog toka na križanju Sunekove ulice, Miroševečke ceste i Dubljevičke ulice

Prijedlog rekonstrukcije postojećeg kružnog toka prikazano je na slici 86. Trenutačni kružni tok dimenzija središnjeg otoka od 4 metra, unutarnjeg provoznog dijela radijusa 5 metara i vanjskog radijusa od 12 metara je nedovoljan za sigurno manevriranje ZET autobuse. Ulazni i izlazni radijusi kružnog toka imaju različite radijuse zaobljenja. Također Dubljevička ulica nije direktno spojena na kružni tok te dolazi do zbunjivanja vozača. Predloženom mjerom izvršila bi se rekonstrukcija kružnoga toka gdje bi središnji otok iznosio radijusa od 6 metara, unutarnji provozni dio kružnog 7 metara te vanjski radiju kružnog toka od 14 metara, te se ulazni i izlazni radijusi kružnog toka zaobljavaju radijusom koji iznosi 15 metara. Prijedlog rješenja bi omogućilo nesmetano manevriranje ZET autobusima prolaskom kroz kružni tok.



Slika 86. Prijedlog rekonstrukcije postojećeg kružnog toka

Izvor: Izradio autor

Prema državnoj geodetskoj upravi na slici 87. su prikazana zemljišta u koja bi se zadiralo rekonstrukcijom kružnoga toka. Prijedlogom bi rekonstruirani kružni tok zadirao u 3 zemljište te nije potrebno rušenje objekata.

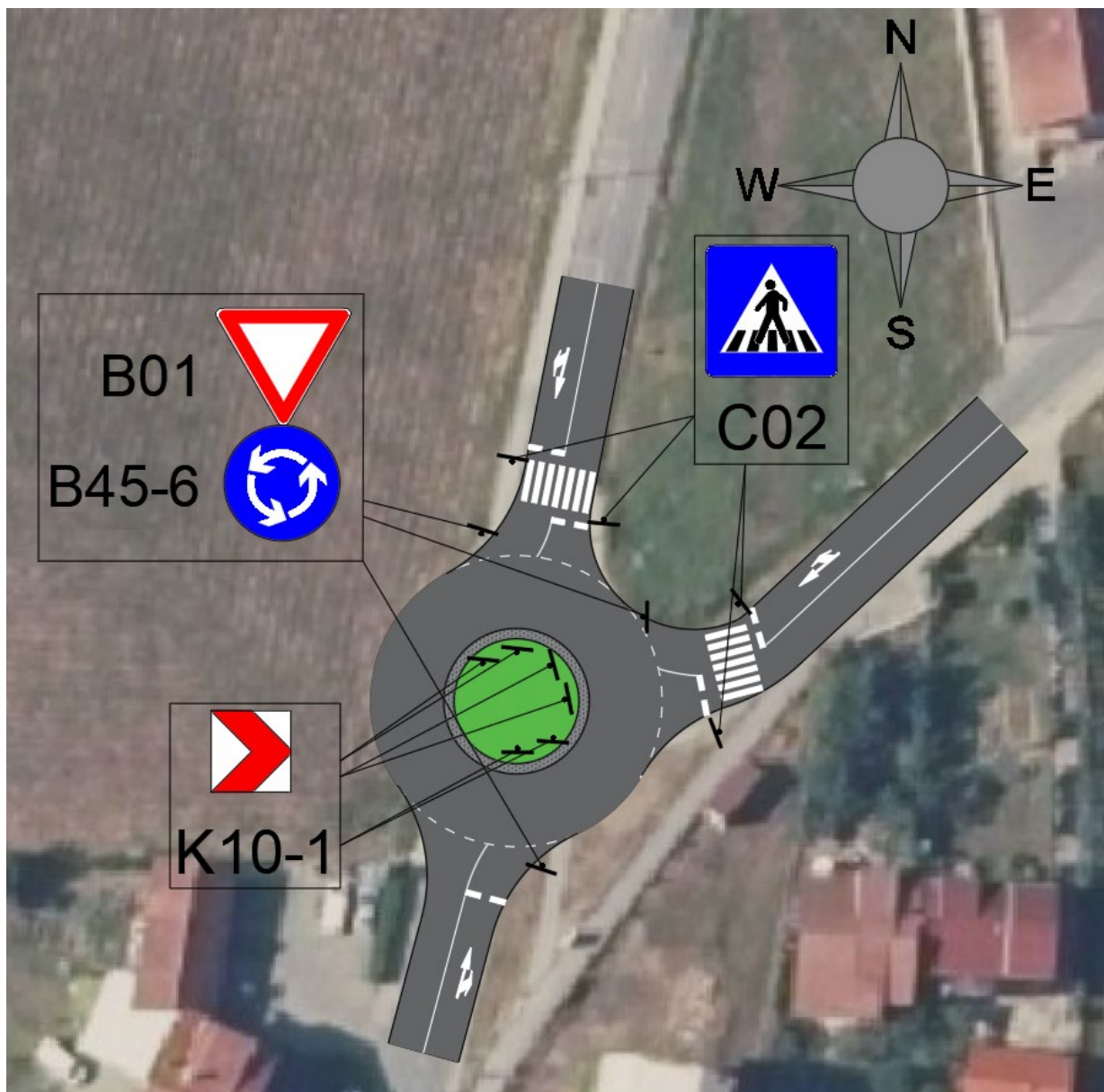


Slika 87. Potreba otkupa zemljišta za prijedlog rekonstrukcije kružnog toka

Izvor: Izradio autor

8.4. Izgradnja kružnog toka na križanju Sunekove ulice i Novoselečkog puta

Prema podacima iz analize prometnog opterećenja i strukture prometnog toka na području mjesnog odbora Granešina je utvrđeno da T - križanje Sunekove ulice i Novoselečkog puta ima podjednaka prometna opterećenja i zanemariv pješački prometa za vrijeme jutarnjeg i popodnevog vršnog sata. Iz tog razloga se stvaraju repovi čekanja na Novoselečkom putu, prvenstveno u jutarnjem vršnom satu. Iz tog razloga je predložena mjera poboljšanja prometa izgradnja kružnoga toka. Na slici 88. Prikazan je novi kružni tok na križanju Sunekove ulice i Novoselečkog puta. Kružni tok sadrži dimenzije središnjeg otoka od 6 metara, unutarnji provozni dio kružnog 7 metara te vanjski radiju kružnog toka od 14 metara, te se ulazni i izlazni radijusi kružnog toka zaobljavaju radijusom koji iznosi 15 metara. Važno je napomenuti da postoji dosta prostora za manevriranje ZET i školskih autobusa.



Slika 88. Novi kružni tok na križanju Sunekove ulice i Novoselečkog puta

Izvor: Izradio autor

Prema državnoj geodetskoj upravi na slici 89. su prikazana zemljišta u koja bi se zadiralo rekonstrukcijom kružnoga toka. Prijedlogom bi rekonstruirani kružni tok zadirao u jedno zemljište te nije potrebno rušenje objekata.

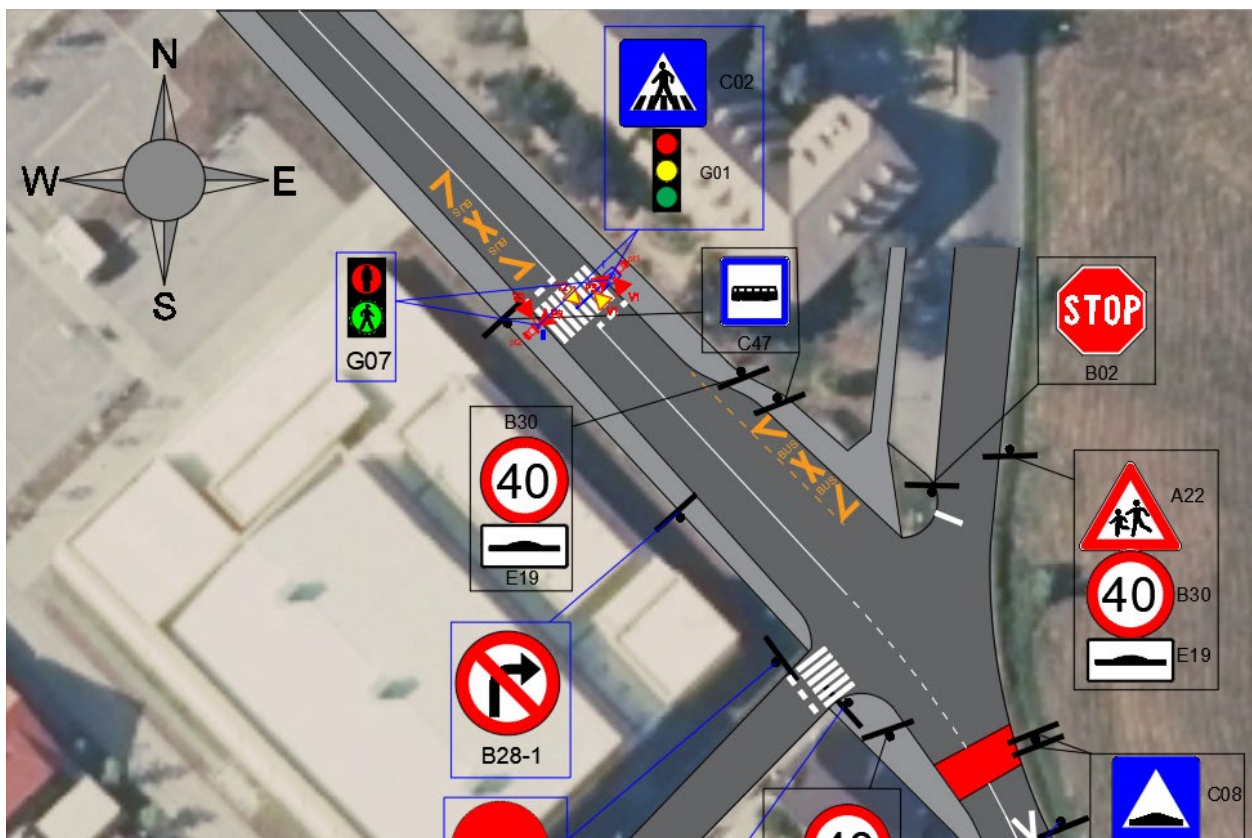


Slika 89. Potreba otkupa zemljišta za prijedlog izgradnje novog kružnog toka

Izvor: Izradio autor

8.5. Postavljanje novog semaforiziranog pješačkog prijelaza na Miroševečkoj cesti

Predložena mjera postavljanja novog semaforiziranog pješačkog prijelaza na Miroševečkoj cesti, između autobusnih stanica na Miroševečkoj cesti, bi povećala sigurnost pješaka i eliminirala nepropisne prolaske preko prometnice. Najveći dio pješaka koji prelaze preko Miroševečke ceste us djeca, semaforiziranje pješačkog prijelaza bi se osigurao siguran prolaza školske djece preko prometnice. Na slici 90. prikazan je novi pješački prijelaz s prometnim svjetlima. Postojeći pješački prijelaz na Miroševečkoj cesti bi se uklonio.

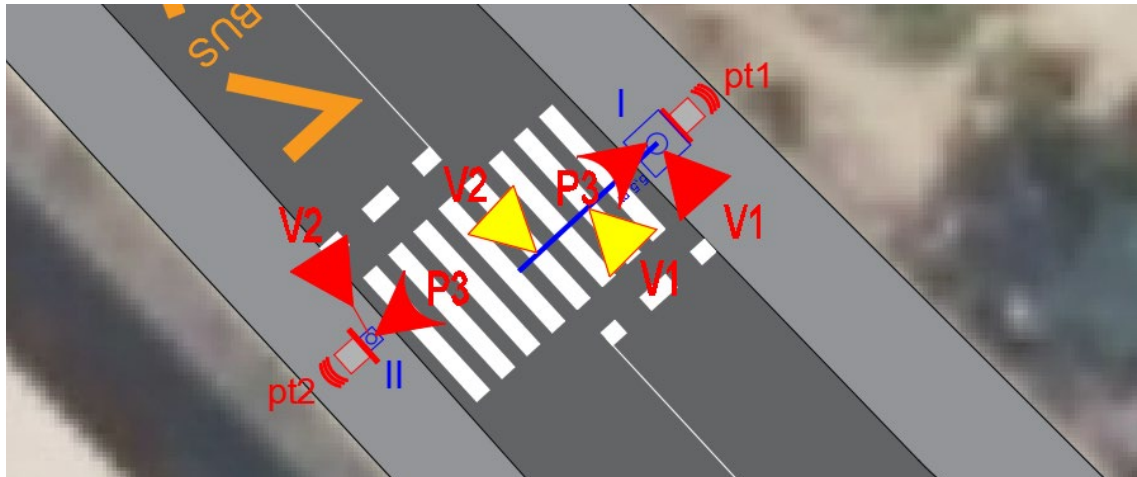


Slika 90. Prijedlog novog semaforiziranog pješačkog prijelaza na Miroševečkoj cesti

Izvor: Izradio autor

Predložena mjera uključuje četiri GO1 prometna svjetla za davanje signala vozačima i dva G07 prometna svjetla za davanje signala pješacima. Iznad G01 prometnih svjetla bi se postavio C02 znak, znak obavijesti koji označuje obilježen pješački prijelaz.

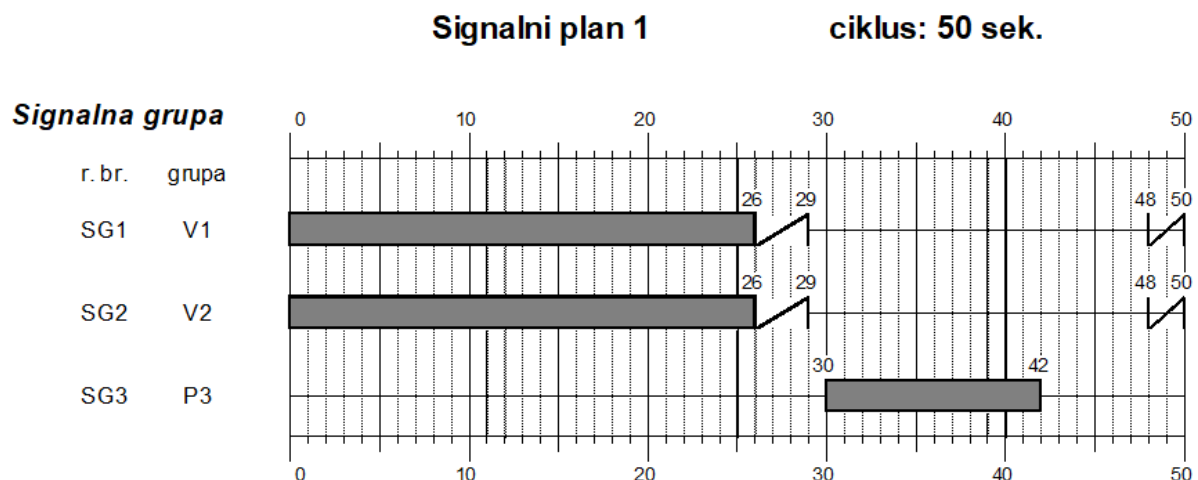
Na slici 91. prikazan je pješački prijelaz s postavljenim prometnim svjetlima i signalnim grupama. V1 i V2 predstavljaju vozačku grupu, dok P3 prikazuje pješačku grupu. V1 i V2 označeni crvenim trokutom označuje prometna svjetla koja su postavljena uz rub kolnika, a označenom žutom bojom s prometna svjetla postavljena iznad kolnika. P3 je postavljen s obje strane kolnika, dok pt1 i pt2 označuju položaj tipkala za pješake. Plavom bojom označeni I i II predstavljaju stupove na kojima se nalaze prometna svjetla.



Slika 91. Prijedlog novog semaforiziranog pješačkog prijelaza

Izvor: Izradio autor

Ciklus semaforiziranog pješačkog prijelaza je u trajanju od 50 sekundi s dvije faze. Minimalna i maksimalna zelena faza za vozačku grupu bi iznosio 26 sekundi, dok bi za pješake iznosio 12 sekundi. Prikazani signalni plan se nalazi na slici 92.



Slika 92. Signalni plan semaforiziranog pješačkog prijelaza

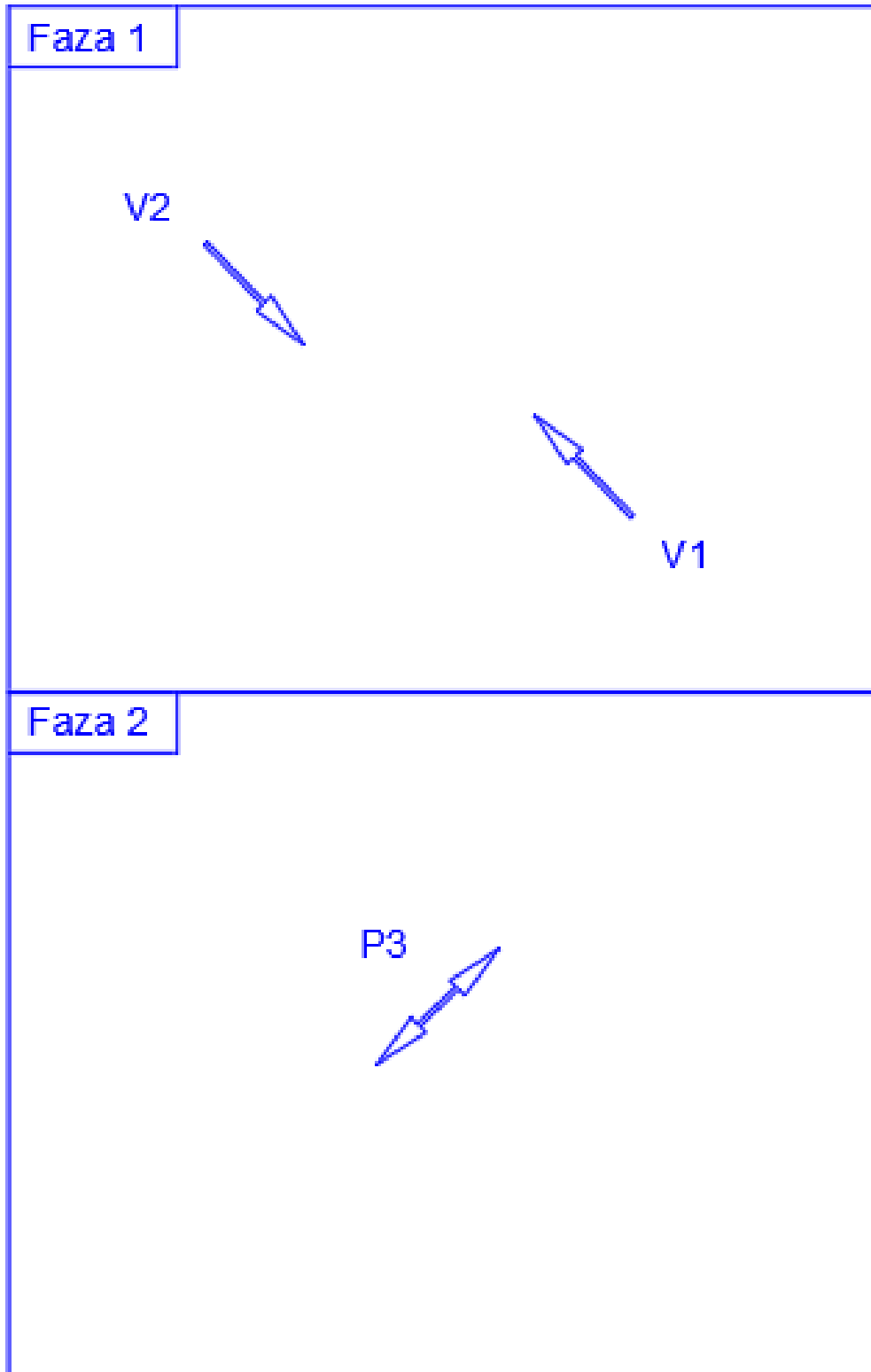
Izvor: Izradio autor

Semafor bi radio uz pomoć detektora. Kada pješak pritisne tipku, nakon zaštitnog međuvremena od četiri sekunde, dobit će pravo prelaska pješačkim prijelazom uz zeleni signal. Nakon dvanaest sekundi, zeleni signal se isključuje i pali se crveni signal. Nakon osam sekundi zaštitnog međuvremena, vozačima se dodjeljuje zeleni signal slobodnog prolaska. Minimalno trajanje zelenog signala za vozače iznosi dvadeset šest sekundi, tijekom kojih imaju pravo prolaska bez obzira je li pješak pritisnuo tipku. Nakon isteka tih dvadeset šest sekundi, pješaci dobivaju pravo prelaska u tridesetoj sekundi. Ako nema pješaka na pješačkom prijelazu ili pješak nije pritisnuo tipku, zeleni signal ostaje konstantno dodijeljen vozačkoj grupi. Vrijeme rada signalnog plana prikazan je na slici 93. Faze se prikazane na slici 94.

Signalni plan	Vrijeme rada
	Ponedjeljak - Nedjelja
Signalni plan 1 (c = 50 sek.)	00:00 - 00:00

Slika 93. Vrijeme rada signalnog plana

Izvor: Izradio autor



Slika 94. Prikaz faza semaforiziranog pješačkog prijelaza

Izvor: Izradio autor

9. ZAKLJUČAK

Cestovni promet predstavlja proces premještanja ili prijevoza osoba i/ili stvari vožnjom po cestama. Ovaj proces je ključan za funkcioniranje modernog društva, omogućujući svakodnevne aktivnosti poput odlaska na posao, školu, trgovinu ili putovanja. Rizik od prometnih nesreća ovisi o pet ključnih čimbenika koji čine cjelokupni prometni sustav: čovjek, vozilo, cesta, promet na cesti i incidentni čimbenik.

Prvi i najvažniji čimbenik je čovjek. Ljudi, bilo da su vozači, pješaci ili biciklisti, igraju središnju ulogu u cestovnom prometu. Utjecaj ljudskog faktora na sigurnost prometa je najveći, jer ljudske odluke, reakcije i ponašanje direktno utječu na sve aspekte vožnje. Na ponašanje čovjeka kao čimbenika sigurnosti u prometu utječu brojne osobne značajke vozača, kao što su psihofizička svojstva, emocionalno stanje, stupanj obrazovanja te kultura. Primjerice, vozači s boljim razumijevanjem prometnih pravila i višim stupnjem samokontrole skloniji su sigurnijoj vožnji.

Analizom geoprometnog položaja određenog područja analizira se odnos tog područja prema glavnim prometnim pravcima i koridorima na razini grada i gradskih četvrti. Ova analiza uključuje proučavanje povezanosti tog područja s glavnim cestovnim, željezničkim i drugim prometnim mrežama, te razumijevanje kako se ta povezanost odražava na protok prometa, dostupnost i učinkovitost prijevoza.

U mjesnom odboru Granešina zabilježen je porast broja prometnih nesreća u posljednje tri godine. Godine 2021. evidentirano je 16 prometnih nesreća, dok je taj broj u 2022. porastao na 27. U 2023. godini broj prometnih nesreća dodatno se povećao na 36. Ovi podaci ukazuju na kontinuirani rast broja prometnih nesreća u ovom području. Ovome diplomskom radu je cilj predložiti konkretna i izvediva rješenja za smanjenje ovog negativnog trenda.

Analizom prometnog opterećenja na značajnim križanjima mjesnog odbora Granešina, dobiveni su podaci koji ukazuju na specifične obrasce kretanja vozila u različitim dijelovima dana. Prema rezultatima brojenja prometa, u jutarnjim satima veći je protok vozila prema jugu, što ukazuje na povećano kretanje vozila prema središtu grada Zagreba. Ovo je uobičajeno za jutarnju prometnu špicu kada se ljudi kreću prema radnim mjestima, školama i drugim destinacijama u centru grada. U popodnevnim satima, promet se značajnije kreće u suprotnom smjeru, iz Zagreba prema sjeveru, što je karakteristično za vrijeme kada se ljudi vraćaju s posla i drugih aktivnosti prema svojim domovima u sjevernim dijelovima grada ili prigradskim naseljima.

Analizom prometnih znakova i opreme na cestama na području mjesnog odbora Granešina utvrđeno je da je postavljeno ukupno 92 prometnih znakova. Od tog broja, 10

znakova su znakovi opasnosti, 28 znakova su izričite naredbe, 28 znakova su znakovi obavijesti, 12 su dopunske ploče, a 14 znakova pripada prometnoj opremi cesta. Ova analiza pokazuje da je mjesni odbor Granešina dobro opremljen vertikalnom signalizacijom, što doprinosi boljoj organizaciji i sigurnosti prometa u tom području. Različite kategorije prometnih znakova pokrivaju sve ključne aspekte sigurnosti i informiranja vozača

Kroz statističke pokazatelje određuju se opasna mjesta ili dionice koje predstavljaju lokacije na cestama s visokim rizikom i velikom vjerojatnošću nastanka prometnih nesreća u odnosu na razinu rizika u okolnim područjima. Određivanje tzv. crnih točaka temelji se na evidentiranim pokazateljima sigurnosti kao što su broj prometnih nesreća, broj poginulih osoba, te broj teže i lakše ozlijeđenih osoba na pojedinim dionicama cesta. Ovaj proces predstavlja prvi korak koji je potrebno poduzeti kako bi se kasnije mogle odrediti i provesti mjere za povećanje sigurnosti u prometu.

Pregledom opasnih mjesta utvrđuje se jesu li prometne nesreće na promatranj lokaciji uzrokovane prometno-tehničkim nedostacima ceste. Ako se otkrije da su nesreće posljedica lošeg dizajna ceste, nedostatka signalizacije ili drugih tehničkih problema, mogu se poduzeti konkretne mjere za poboljšanje tih uvjeta. To može uključivati rekonstrukciju cesta, poboljšanje signalizacije, reorganizaciju prometnih tokova ili uvođenje novih sigurnosnih mjera.

Predložene mjere poboljšanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog odbora Granešina predložene su na temelju svih navedenih analiza i predstavljaju konkretna i izvediva rješenja s ciljem povećanja sigurnosti svih sudionika u prometu. Reorganizacijom prometnih tokova postiže se povećanje sigurnosti eliminiranjem problema mimoilaženja vozila i prolaska vozilom pored parkiranog vozila. Adekvatnom prometnom signalizacijom vozači se na vrijeme obavještavaju o prometnim situacijama, čime se povećava sigurnost pješaka. Povećanjem kapaciteta parkirališta povećala se i sigurnost sudionika u prometu eliminiranjem problema parkiranja vozila uz rub Granešina ulice. Premještanjem stanice školskog autobusa u uvučeno stajalište riješen je problem zaobilaženja zaustavljenog autobusa na Granešina ulici. Rekonstrukcijom kružnog toka osigurava se sigurno manevriranje autobusa, dok izgradnja novog kružnog toka na križanju Sunekove ulice i Novoselečkog puta smanjuje repove čekanja na Novoselečkom putu. Postavljanjem semaforiziranog pješačkog prijelaza na adekvatno mjesto na Miroševičkoj cesti značajno će se povećati sigurnost pješaka i djece.

Implementacijom ovih mjera očekuje se znatno poboljšanje sigurnosti svih sudionika u prometu u mjesnom odboru Granešina. Cilj je stvoriti sigurnije i učinkovitije prometne uvjete koji će smanjiti broj prometnih nesreća i omogućiti ugodnije kretanje kako vozilima tako i pješacima.

Popis literature

- [1] Cerovac V. Tehnika i sigurnost prometa, Zagreb, Fakultet prometnih znanosti, 2001.
- [2] Evans I. Traffic Safety, Bloomfield Hills, MI: Science Serving Society, 2004.
- [3] Statistički pregled temeljnih sigurnosnih pokazatelja i rezultata rada u 2023. godini, Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske, https://mup.gov.hr/UserDocsImages/statistika/2024/3/Statisticki_pregled_2023_.pdf (Pristupljeno: svibanj 2024.)
- [4] Šego, D.; Ljubić Hinić, M. (2021). Infrastruktura cestovnog prometa. Autorizirana skripta, Šibenik: Veleučilište u Šibeniku
- [5] Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa
- [6] Šoštarić M., Jakovljević M. Prometno tehnološko projektiranje, Autorizirana predavanja, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2023.
- [7] <https://aktivnosti.zagreb.hr/gradske-cetvrti-19/gornja-dubrava/osnovni-podaci-14494/14494> (Pristupljeno: svibanj 2024.)
- [8] Gradski ured za katastar i geodetske poslove (Pristupljeno: svibanj 2024.)
- [9] Dragan Damjanović, Neogotička arhitektura u opusu Hermana Bolléa. // Prostor: znanstveni časopis za arhitekturu i urbanizam. Vol. 17, No 2 (38), Zagreb, 2009. str. 243 - 246.
- [10] <https://www.google.com/maps> (Pristupljeno: svibanj 2024.)
- [11] <https://www.gradskagroblija.hr/granesina-441/441> (Pristupljeno: svibanj 2024.)
- [12] Zakon o sigurnosti prometa na cestama, čl. 2., Narodne novine br. (67/08., 48/10., 74/11., 80/13., 158/13., 92/14., 64/15.). (Pristupljeno: lipanj, 2024.)
- [13] <https://mup.gov.hr/> (Pristupljeno: lipanj, 2024.)
- [14] <https://zagrebacka-policija.gov.hr/> (Pristupljeno: lipanj, 2024.)
- [15] Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cesti (NN 33/05, 64/05, 155/05, 14/11)
- [16] European Union Road Federation. Improved Signage for Better Roads. Bruxelles, 2015.
- [17] Babić D.: Autorizirana predavanja iz kolegija Vizualne informacije u prometu, Zagreb, 2019.

[18] Ščukanec A.: Primjena retroreflektirajućih materijala u funkciji cestovnoprometne sigurnosti, Zagreb, 2003.

[19] International Transport Forum. Spending on Transport Infrastructure: Trends, Policies, Data, 2013.

[20] Šarić Ž., Zovak G., Kunštek A., Kučinić T. Metodologija za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.

[21] Šarić Ž., Zovak G., Prometno tehničke ekspertize i sigurnost, Nastavni materijali, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.

Popis slika

Slika 1. Međuovisnost čimbenika sigurnosti u prometu.....	3
Slika 2. Ovisnost broja pogrešaka čovjeka o vremenu.....	5
Slika 3. Elementi horizontalne preglednosti vozila, pri čemu je b (m) širina preglednosti, P_z (m) je tražena dužina preglednosti, a R (m) je polumjer zavoja ($R_1 \gg R_0$).....	10
Slika 4. Elementi vertikalne preglednosti	13
Slika 5. Položaj Gornje Dubrave u gradu Zagrebu	17
Slika 6. Položaj mjesnog odbora Granešina u gradskoj četvrti Gornja Dubrava	18
Slika 7. Mjesni odbor Granešina	19
Slika 8. Crkva Rođenja Blažene Djevice Marije	20
Slika 9. Park Grad mladih	20
Slika 10. Gradsko groblje Granešina	21
Slika 11. Ribnjak Granešina	21
Slika 12. Osnovna škola Granešina	22
Slika 13. Sportska dvorana Granešina.....	22
Slika 14. Glavne prometnice mjesnog odbora Granešina.....	24
Slika 15. Stanice autobusa u mjesnom odboru Granešina	25
Slika 16. Autobusne stanice Sunekova 12.....	26
Slika 17. Stanica Granešina škola, istočna strana Miroševečke ceste	27
Slika 18. Stanica Granešina škola, zapadna strana Miroševečke ceste	27
Slika 19. Stanica Granešina groblje, istočni dio Miroševečke ceste	28
Slika 20. Stanica Granešina groblje, zapadni dio Miroševečke ceste	28
Slika 21. Stanica školskog autobusa ispred OŠ Granešina	29
Slika 22. Raskrižja na kojima je izvršeno brojanje prometa.....	41
Slika 23. Grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Sunekova ulica i Sunekov odvojak.....	44
Slika 24. . Grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Sunekova ulica i Sunekov odvojak.....	46
Slika 25. Grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Sunekova ulica i Novoselečki put.....	48
Slika 26.	50
Slika 27. Grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševečka cesta, Granešina ulica i Sunekov I. odvojak	54
Slika 28. Grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševečka cesta, Granešina ulica i Sunekov I. odvojak	58
Slika 29. Grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja na kružnome tok Sunekova ulica Miroševečka cesta i Dubljevička ulica	60

Slika 30. Grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja na kružnome tok Sunekova ulica Miroševečka cesta i Dubljevička ulica.....	62
Slika 31. Grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševečka cesta i Sunekov I. odvojak	65
Slika 32. Grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševečka cesta i Sunekov I. odvojak.....	68
Slika 33. Grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševečka cesta i Sunekov odvojak	71
Slika 34. Grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševečka cesta i Sunekov odvojak.....	74
Slika 35. Grafički prikaz jutarnjeg vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševečka cesta i Granešina ulica.....	77
Slika 36. Grafički prikaz popodnevnog vršnog prometnog opterećenja na raskrižju Miroševečka cesta i Granešina ulica	80
Slika 37. Pogled na cestu iz perspektive mladih i starijih vozača.....	83
Slika 38. Položaj znakova postavljenih u mjesnom odboru Granešina.....	85
Slika 39. Postavljeni prometni znakovi na križanju Sunekove ulice i Sunekovog odvojka	87
Slika 40. Postavljeni prometni znakovi na kružnom toku	88
Slika 41. Postavljeni prometni znakovi na križanju Sunekove ulice i Novoselečkog puta	89
Slika 42. Postavljeni prometni znakovi na Novoselečkom putu	90
Slika 43. Postavljeni prometni znakovi na raskrižju Sunekove ulice, ulice Filipa Antolića Sobana i Goričanci ulice.....	91
Slika 44. Postavljeni prometni znakovi na raskrižju Miroševečke ceste, Granešine ulice i Sunekovog I. odvojka	93
Slika 45. Postavljeni prometni znakovi na križanju Miroševečke ceste i Sunekovog I. odvojka... ..	94
Slika 46. Postavljeni prometni znakovi na križanju Miroševečke ceste i Granešine ulice	95
Slika 47. Postavljeni prometni znakovi u Sunekovom odvojkju	96
Slika 48. Postavljeni prometni znakovi na Sunekovom I. odvojkju.....	97
Slika 49. Postavljeni prometni znakovi u Granešina ulica.....	98
Slika 50. . Postavljeni prometni znakovi u Ulici Filipa Antolića sobana i Goričanci ulica.....	99
Slika 51. Faze proces upravljanja opasnim mjestima	102
Slika 52. Proces upravljanja opasnog mjesta za Republiku Hrvatsku	103
Slika 53. Proces provedbe indentifikacije opasnog mjesta.....	103
Slika 54. Pješački prijelaz na križanju Sunekove ulice i Sunekovog odvojka.....	107
Slika 55. Izlaz Sunekovog odvojka na Sunekovu ulicu.....	107
Slika 56. Sunekov I. odvojak.....	108
Slika 57. Sunekov I. odvojak.....	108
Slika 58. Sunekov I. odvojak.....	109

Slika 59. Granešina ulica	110
Slika 60. Granešina ulica	110
Slika 61. Granešina ulica	110
Slika 62. Goričani ulica	111
Slika 63. Goričani ulica	111
Slika 64. Ulica Filipa Antolića Sobana.....	112
Slika 65. Granešina ulica nakon svete mise	113
Slika 66. Parkirana vozila na Granešina ulica nedjeljom.....	113
Slika 67. Školski autobusi na stajalištu u Granešina ulica	114
Slika 68. Školski autobusi na stajalištu u Granešina ulica	114
Slika 69. Trenutno stanje križanja Miroševečke ceste i Sunekovog odvojka.....	115
Slika 70. Trenutno stanje kružnoga toka Sunekove ulice, Miroševečke ceste i Dubljevičke ulice	116
Slika 71. Trenutno stanje križanja Sunekove ulice i Novoselečkog puta	117
Slika 72. Trenutno stanje križanja Miroševečke ceste, Sunekovog I. odvojka i Granešina ulice	118
Slika 73. Trenutno stanje križanja Miroševečke ceste i Sunekovog I. odvojka.....	118
Slika 74. Npropisan prelazak pješaka preko Miroševečke ceste	119
Slika 75. Uvođenje jednosmjernih prometnica na području mjesnog odbora Granešina	122
Slika 76. Prometni znakovi koje je potrebno ukloniti	123
Slika 77. Prometni znakovi koje je potrebno ukloniti	124
Slika 78. Prometni znakovi koje je potrebno ukloniti	124
Slika 79. Novo postavljena vertikalna prometna signalizacija na Sunekovom odvojkju, Sunekovo I. odvojkju, Sunekovoj ulici i Miroševečkoj cesti	125
Slika 80. Novo postavljena vertikalna prometna signalizacija na Sunekovom odvojkju, Sunekovo I. odvojkju i Miroševečkoj cesti.....	126
Slika 81. Novo postavljena vertikalna prometna signalizacija na Granešina ulica, Goričanci ulica, ulica Filipa Antolića Sobana i Miroševečka cesta.....	127
Slika 82. Prijedlog mjera na križanju Sunekove ulice i Sunekovog odvojka.....	128
Slika 83. Prijedlog mjera na križanju Miroševečke ceste i Sunekovog odvojka.....	129
Slika 84. Trenutno stanje parkirališta	130
Slika 85. Prijedlog povećanje kapaciteta parkirališta župe Rođenja Blažene Djevice Marije i premještanje stanice školskog autobusa	131
Slika 86. Prijedlog rekonstrukcije postojećeg kružnog toka	132
Slika 87. Potreba otkupa zemljišta za prijedlog rekonstrukcije kružnog toka	133
Slika 88. Novi kružni tok na križanju Sunekove ulice i Novoselečkog puta	135
Slika 89. Potreba otkupa zemljišta za prijedlog izgradnje novog kružnog toka	136
Slika 90. Prijedlog novog semaforiziranog pješačkog prijelaza na Miroševečkoj cesti	137
Slika 91. Prijedlog novog semaforiziranog pješačkog prijelaza	138

Slika 92. Signalni plan semaforiziranog pješačkog prijelaza	139
Slika 93. Vrijeme rada signalnog plana	139
Slika 94. Prikaz faza semaforiziranog pješačkog prijelaza	140

Popis tablica

Tablica 1. Vozači i putnici osobnih vozila koji nisu koristili sigurnosni pojas kao sudionici prometnih nesreća i prekršaji utvrđeni u nadzoru prometu	7
Tablica 2. Broj nezgoda na milijun prijeđenih kilometara u ovisnosti o intenzitetu prometa	9
Tablica 3. Zaustavna preglednost P_z (m).....	10
Tablica 4. Ovisnost širine preglednosti b (m) o V_r , R_{min} i P_z	11
Tablica 5. Visine dijelova zapreke h_v (cm) i h_1 (cm) za različite brzine V_r (km/h)	12
Tablica 6. Ukupan broj prometnih nesreća na području grada Zagreba u razdoblju od 2021. do 2023. godine	30
Tablica 7. Ukupan broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u razdoblju od 2021. do 2023. godine	31
Tablica 8. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2021. godini	31
Tablica 9. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2021. godini prema vrsti prometne nesreće	32
Tablica 10. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2021. godini prema uzroku nastanka prometne nesreće.....	33
Tablica 11. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2022. godini	34
Tablica 12. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2022. godini prema vrsti prometne nesreće	35
Tablica 13. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2022. godini prema uzroku nastanka prometne nesreće.....	36
Tablica 14. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2023. Godini.....	37
Tablica 15. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2023. godini prema vrsti prometne nesreće	38
Tablica 16. Ukupni broj prometnih nesreća na području mjesnog odbora Granešina u 2023. godini prema uzroku nastanka prometne nesreće.....	39
Tablica 17. Tablica EJA	42
Tablica 18. Podaci o brojanju prometa za jutarnje vršno opterećenje na raskrižju Sunekove ulice i Sunekovog odvojka	43
Tablica 19. . Podaci o brojanju prometa za popodnevno vršno opterećenje na raskrižju Sunekove ulice i Sunekovog odvojka	45
Tablica 20. Podaci o brojanju prometa za jutarnje vršno opterećenje na raskrižju Sunekove ulice i Novoselečkog puta	47

Tablica 21. Podaci o brojanju prometa za popodnevno vršno opterećenje na raskrižju Sunekove ulice i Novoselečkog puta	49
Tablica 22. Podaci o brojanju prometa za jutarnje vršno opterećenje na raskrižju Miroševečka cesta, Granešina ulica i Sunekov I. odvojak	51
Tablica 23. Podaci o brojanju prometa za popodnevno vršno opterećenje na raskrižju Miroševečka cesta, Granešina ulica i Sunekov I. odvojak.....	55
Tablica 24. Podaci o brojanju prometa za jutarnje vršno opterećenje Dubljevičke ulice	59
Tablica 25. Podaci o brojanju prometa za popodnevno vršno opterećenje Dubljevičke ulice	61
Tablica 26. Podaci o brojanju prometa za jutarnje vršno opterećenje na raskrižju Miroševečka cesta i Sunekov I. odvojak.....	63
Tablica 27. Podaci o brojanju prometa za popodnevno vršno opterećenje na raskrižju Miroševečka cesta i Sunekov I. odvojak	66
Tablica 28. Podaci o brojanju prometa za jutarnje vršno opterećenje na raskrižju Miroševečka cesta i Sunekov odvojak.....	69
Tablica 29. Podaci o brojanju prometa za popodnevno vršno opterećenje na raskrižju Miroševečka cesta i Sunekov odvojak	72
Tablica 30. Podaci o brojanju prometa za jutarnje vršno opterećenje na raskrižju Miroševečka cesta i Granešina ulica	75
Tablica 31. Podaci o brojanju prometa za popodnevno vršno opterećenje na raskrižju Miroševečka cesta i Granešina ulica	78

Popis grafikona

- Grafikon 1. Broj prometnih nezgoda na jedan kilometar ceste u ovisnosti o duljini ceste u pravcu 9
- Grafikon 2. Dužine zaustavne preglednosti u ovisnosti o računskoj brzini i uzdužnom nagibu... 11



University of Zagreb
Faculty of Transport and Traffic Sciences
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

DECLARATION OF ACADEMIC INTEGRITY AND CONSENT

I declare and confirm by my signature that this diplomski rad
is an exclusive result of my own work based on my research and relies on published literature,
as can be seen by my notes and references.

I declare that no part of the thesis is written in an illegal manner,
nor is copied from unreferenced work, and does not infringe upon anyone's copyright.

I also declare that no part of the thesis was used for any other work in
any other higher education, scientific or educational institution.

I hereby confirm and give my consent for the publication of my diplomskog rada
titled Analiza stanja sigurnosti cestovnog prometa na području mjesnog
odbora Granešina u Zagrebu s prijedlogom mjera poboljšanja

on the website and the repository of the Faculty of Transport and Traffic Sciences and
the Digital Academic Repository (DAR) at the National and University Library in
Zagreb.

In Zagreb, 10 July 2024

Student:

Anton Čupić
(name and surname, signature)