

Analiza prometnih znakova na glavnim cestovnim pravcima Grada Valpova

Matić, Igor

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:814082>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-22**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

**ANALIZA PROMETNIH ZNAKOVA NA GLAVNIM
CESTOVNIM PRAVCIMA GRADA VALPOVA**

**ANALYSIS OF TRAFFIC SIGNS ON THE MAIN ROAD
ROUTES OF THE CITY OF VALPOVO**

Mentor: Dr. sc. Dario Babić

Student: Igor Matić, 013201099

Zagreb, 2021.



Sveučilište u Zagrebu
FAKULTET PROMETNIH
ZNANOSTI Vukelićeva 4,
10000 Zagreb
DIPLOMSKI STUDIJ

Diplomski studij: Promet
Katedra: Zavod za prometnu signalizaciju
Predmet: Prometna signalizacija

ZADATAK DIPLOMSKOG RADA

Pristupnik: Matić Igor
Matični broj: 0135201099
Smjer: Cestovni

Zadatak: Analiza prometnih znakova na glavnim cestovnim pravcima Grada Valpova

Engleski naziv zadatka: Analysis of traffic signs on the main road routes of the City of Valpovo

Opis zadatka:

Kvalitetno dizajniranje i implementiranje prometne signalizacije može imati značajan kvalitativni utjecaj na protočnost cjelokupne prometne mreže, povećanje sigurnosti u užoj i široj zoni i motiviranost sudionika u prometu na suradnju. Prometni znakovi, kao dio sustava prometne signalizacije, predstavljaju sredstva komunikacije između nadležnih za ceste i sudionika u prometu. Da bi prometni znakovi kvalitetno izvršavali svoje zadatke oni moraju biti u skladu s zakonskom i podzakonskom regulativom, vidljivi u svim prometnim i vremenskim uvjetima te moraju prenositi jasno i na vrijeme razumljivu poruku. Cilj rada je analizirati usklađenost prometnih znakova na glavnim pravcima u gradu Valpovu sa zakonskom i podzakonskom regulativom. Na temelju provedene analize, identificirat će se znakovi koji nisu u skladu s navedenom regulativom te predložiti rješenja za unaprjeđenje situacije sve s ciljem povećanja sigurnosti cestovnog prometa.

Nadzorni nastavnik:
ispit

dr. sc. Dario Babić

Predsjednik povjerenstva za završni

Djelovođa:

ANALIZA PROMETNIH ZNAKOVA NA GLAVNIM CESTOVNIM PRAVCIMA GRADA VALPOVA

Sažetak

Ceste se moraju obilježavati propisanim prometnim znakovima kojima se sudionici u prometu upozoravaju na opasnosti koje im prijete na cesti ili dijelu ceste, stavljaju do znanja ograničenja, zabrane i obveze kojih se sudionici u prometu moraju pridržavati te pružaju ostale informacije nužne za siguran i nesmetan tok prometa. Svrha i ciljevi istraživanja su analizirati postojeće prometne znakove na području grada sa svrhom utvrđivanja nepravilno postavljenih prometnih znakova, prometnih znakova postavljenih na nepreglednim mjestima, prometnih znakova čija retroreflektirajuća svojstva ne zadovoljavaju minimalne propisane uvjete kvalitete, a sve s ciljem povećanja sigurnosti prometa te veće propusne moći na glavnim cestovnim pravcima Grada Valpova. Analizom prometnih znakova dat će se prijedlozi novih rješenja vezanih za prometne znakove na području grada Valpova, te istim rješenjima pokušati povećati sigurnost prometa, protočnost i propusnu moć prometa.

Ključne riječi: Prometni znakovi; prometna signalizacija; sigurnost cestovnog prometa

ANALYSIS OF TRAFFIC SIGNS ON THE MAIN ROAD ROUTES OF THE CITY OF VALPOVO

Summary

Roads must be marked with traffic signs which warn road users of the dangers that threaten them on the road or part of the road, make them aware of restrictions, prohibitions and obligations and provide them with other necessary informations needed for a safe and uninterrupted travel. The purpose and objective of this research are to analyze existing traffic signs in the City of Valpovo in order to identify incorrectly placed traffic signs, traffic signs placed in inconspicuous places and traffic signs whose retroreflective properties do not meet minimal prescribed quality levels, all with the aim of increasing traffic safety and optimising traffic flow. The analysis of traffic signs will serve as a basis for new solutions related to traffic signs in the City of Valpovo. The goal of aforementioned solutions is to increase traffic safety and flow.

Keywords: traffic signs; traffic signalling; road safety

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. OPĆENITO O PROMETNIM ZNAKOVIMA.....	3
2.1. Podjela prometnih znakova	5
3. MATERIJALI ZA IZRADU PROMETNIH ZNAKOVA	13
4. PREGLED ZAKONSKE REGULATIVE VEZANE UZ PROMETNE ZNAKOVE .	18
5. ANALIZA PROMETNIH ZNAKOVA NA GLAVNIM CESTOVNIM PRAVCIMA GRADA VALPOVA	21
5.1. Cestovna prometna mreža grada Valpova	22
5.2. Zona obuhvata.....	23
5.3. Analiza prometnih znakova	24
5.3.1. Prometni znakovi koji su oštećeni i kojima je istekao vijek trajanja	25
5.3.2. Prometni znakovi postavljeni na nepreglednim mjestima.....	26
5.3.3. Prometni znakovi koji nisu postavljeni u skladu s Pravilnikom o prometnim znakovima	29
5.3.4. Prometni znakovi koji su nepotrebno postavljeni	31
6. PRIJEDLOZI UNAPRJEĐENJA PROMETNIH ZNAKOVA NA GLAVNIM CESTOVNIM PRAVCIMA GRADA VALPOVA	32
6.1. Prijedlog rješenja na raskrižju ulice Vijenac Hrvatske Republike promjenom prometnih znakova	32
6.2. Prijedlog rješenja na raskrižju ulice Bana Josipa Jelačića promjenom prometnih znakova	35
6.3. Prijedlog rješenja na raskrižju Zrinsko-Frankopanske ulice i ulice Antuna Branka Šimića dodavanjem prometnih znakova	36
6.4. Prijedlog rješenja na raskrižju ulica Petra Krešimira IV, Matije Gupca i Kardinala Alojzija Stepinca promjenom prometnih znakova.....	38
6.5. Prijedlog postavljanja prometnih znakova radi povećanja sigurnosti prometa na raskrižju ulica Vladimira Nazora, Tina Ujevića i Dobriše Cesarića	40
6.6. Prijedlozi uklanjanja ili korigiranja prometnih znakova.....	42

7. ZAKLJUČAK	47
LITERATURA	49
POPIS SLIKA	49

1. UVOD

Prometni znakovi predstavljaju osnovni način pružanja informacija sudionicima u prometu te kao takvi utječu na sigurnost cestovnog prometa. Glavna funkcija prometnih znakova vezana je uz upravljanje i reguliranje prometom. No, znakovima se također upozoravaju sudionici u prometu o opasnostima na cesti ili dijelu ceste, usmjeravaju do određene lokacije kao i informiraju o važnim informacijama na cesti i uz ceste. Prometni znakovi moraju zadovoljavati potrebe sudionika u prometu, privući pozornost vozača, davati jasne informacije i biti smješteni tako da su vidljivi sudionicima u prometu.

Međutim da bi prometni znakovi mogli izvršavati svoje funkcije oni moraju biti pravilno dizajnirani, izrađeni, postavljeni te održavani što često nije slučaj. Upravo je iz tog razloga cilj ovog rada utvrditi kvalitetu i način postavljanja prometnih znakova na glavnim prometnim pravcima u gradu Valpovo. Na temelju navedene analize dati prijedloge rješenja unaprjeđenja prometnih znakova u gradu Valpovu. Posebnu pozornost u ovom radu posvetit će se znakovima koji su oštećeni, teško uočljivi, nepotrebno postavljeni, te koji nisu postavljeni u skladu s Pravilnikom o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama.

Diplomski rad se sastoji od sedam poglavlja i to:

1. Uvod
2. Općenito o prometnim znakovima
3. Materijali za izradu prometnih znakova
4. Pregled zakonske regulative vezane uz prometne znakove
5. Analiza prometnih znakova na glavnim cestovnim pravcima grada Valpova
6. Prijedlozi unaprjeđenja prometnih znakova na glavnim cestovnim pravcima grada Valpova
7. Zaključak

U drugom poglavlju opisani su prometni znakovi, povijest prometnih znakova te njihova podjela prema pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama. U trećem poglavlju prikazane su vrste materijala za izradu prometnih znakova i navedena jamstva trajnosti prometnih znakova.

U četvrtom poglavlju opisana je zakonska regulativa iz pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama. U petom poglavlju obavljena je analiza prometnih znakova na glavnim pravcima u gradu Valpovu. Opisane su nepravilnosti i nelogičnosti koje su uočene prilikom postavljanja prometnih znakova. U šestom poglavlju dati su prijedlozi novih rješenja na odabranim raskrižjima promjenom prometnih znakova, prijedlozi uklanjanja ili korigiranja prometnih znakova i prijedlozi postavljanja prometnih znakova s ciljem povećanja sigurnosti prometa.

2. OPĆENITO O PROMETNIM ZNAKOVIMA

Ceste se moraju obilježavati prometnim znakovima kojima se sudionici u prometu upozoravaju na opasnost koja im prijeti na određenoj cesti ili dijelu ceste, stavljaju do znanja ograničenja, zabrane i obveze kojih se sudionici u prometu moraju držati i daju potrebne obavijesti za siguran i nesmetan tok prometa [1].

S obzirom na navedeno, može se reći da su prometni znakovi osnovna sredstva komunikacije između nadležnih za ceste i sudionika u prometu te da predstavljaju skup posebno kodiranih oznaka koji se u odnosu na prometne površine nalazi u vertikalnoj ravnini. Postavljaju se isključivo na temelju projekata, a odobravaju ih ovlaštene osobe ili institucije.

Da bi prometni znakovi bili učinkoviti, moraju zadovoljavati potrebe sudionika u prometu, privući njihovu pažnju, prenositi jednostavne i jasne informacije, pobuđivati poštivanje od strane sudionika u prometu te biti smješteni tako da im daju dovoljno vremena za pravilnu i pravovremenu reakciju [2].

Cestovni propisi i prometni znakovi, kakvi su danas, nisu stariji od stotinu godina. Međunarodnim konvencijama koje su se pozabavile ovom problematikom prethodilo je razdoblje parnih omnibusa s početka 19. stoljeća. Nakon nekoliko prometnih nesreća u kojima su sudjelovali parni omnibusi i kojima su prethodile teške posljedice prometne nesreće, izglasan je zakon naziva „Locomotive Acts“ 1836.godine i nadopunjen 1865.godine. Ograničavao je brzinu svakog parnog i zaprežnog vozila na 3,2 km/h u naseljima i 6,5 km/h izvan naseljenih mjesta. Također uz ograničenja brzine obvezivao je svakog vozača da na 100 metara ispred vozila ima osobu koja će mahati crvenom zastavom i upozoravati prolaznike na opasnost prikazano na slici 1. Taj zakon, poznat i pod nazivom „Red Flag Acts“ ili „Zakon crvene zastave“, ukinut je tek 1896.godine kada su se na cestama pojavila motorna vozila koja su sve češće prelazila državne granice. Početkom 20. stoljeća iskrsnula je potreba da se utvrde međunarodni propisi koji bi ujednačavali prilike na svim cestama [3].



Slika 1. Zakon crvene zastave [3]

Prva međunarodna Konvencija o cestovnom i automobilskom prometu bila je u Parizu 1909. Godine gdje su definirani oblici i značenje prometnih znakova, pa je tako dogovoreno da će znakovi opasnosti biti istostranični trokut vrhom prema gore, znakovi izričitih naredbi okrugli, a znakovi obavijesti pravokutni. Nakon prve konvencije u Parizu, 1949. godine održana je Ženevska konvencija u kojoj je ograničen broj znakova na cesti, određena dovoljna udaljenost znakova opasnosti za upozorenje korisnicima, te zabrana pričvršćenja drugih obavijesti za znak koje nisu vezane uz svrhu znaka. Dopune i izmjene su napravljene 1953. godine, dok su daljnja unaprjeđenja definirana 1968. godine u Beču kada je održana međunarodna konferencija Ujedinjenih naroda. Bečka konvencija, službeno nazvana Konvencija o prometnim znakovima i signalima, predstavlja multilateralni ugovor namijenjen povećanju sigurnosti na cestama i standardizaciji međunarodnog cestovnog prometa koji je i danas čini osnovu signalizacije u većini zemalja, naročito europskih.

Sve navedene konvencije preporučivale su unificiranje prometnih znakova (boja i oblika) te korištenje simbola umjesto riječi kako bi znakove razumjeli ljudi različitog govornog područja, ali i nepismene osobe. S vremenom se i broj znakova povećao, a neki znakovi su izbačeni iz uporabe (npr. znak obavijesti - bijeli trokut u plavom pravokutniku čije je značenje bilo: "voziti oprezno"; znak izričitih naredbi - okrugli

crveno-bijeli znak s dvije prekrížene strelice okrenute u suprotnim smjerovima što je značilo zabranu pretjecanja na raskrižjima itd.) [2].

2.1. Podjela prometnih znakova

Prometni znakovi u Republici Hrvatskoj definirani su Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/2019). Prema navedenom pravilniku, osnovna podjela prometnih znakova je prema njihovoj funkciji te se oni dijele na: znakove opasnosti, znakove izričitih naredbi, znakove obavijesti, znakove obavijesti za vođenje prometa, dopunske ploče te promjenjive prometni znakovi [4].

a) Znakovi opasnosti

Znakovi opasnosti (Slika 2.) označavaju blizinu dijela ceste ili mjesto na cesti na kojem sudionicima u prometu prijete opasnosti. Oblik znakova opasnosti je istostranični trokut vrhom okrenut prema gore, osim znaka Andrijin križ prikazano na slici 2. U pravilu, se postavljaju na udaljenosti 150 do 250 m ispred opasnog dijela na cesti. U slučaju da se ne mogu postaviti na navedene udaljenosti, ako to zahtijevaju okolnosti i sigurnost prometa na dijelu ceste na kojem se znak postavlja, mogu se postavljati i na udaljenosti manjoj od 150 m te većoj od 250 m uz pridružene dopunske ploče koje će označavati udaljenost do opasnog mjesta zbog kojeg se ti znakovi postavljaju.

Na nepreglednim dijelovima cesta te u drugim slučajevima u kojima postoji opasnost da vozač iznenada i nepripremljen naiđe na opasno mjesto na cesti, znak opasnosti može se ponoviti više puta ispred opasnog mjesta te će se u tim slučajevima postaviti i dopunske ploče s naznakom udaljenosti do opasnog mjesta [4].



Slika 2. Znakovi opasnosti [5]

b) Znakovi izričitih naredbi

Znakovi izričitih naredbi (Slika 3.) stavljaju do znanja sudionicima u cestovnom prometu zabrane, ograničenja i obaveze. Postavljaju se neposredno na mjesta na kojima za sudionike u prometu počinje obaveza postupanja po naredbi izraženoj prometnim znakom. U slučaju preglednosti ceste ili zbog drugih razloga sigurnosti sudionike u prometu potrebno unaprijed obavijestiti o izričitoj naredbi, znak izričite naredbe može biti postavljen i na određenoj udaljenosti od mjesta od kojega naredba vrijedi, ali im se tada moraju dodati dopunske ploče s naznakom udaljenosti od mjesta od kojega naredba vrijedi.

Također, znakovi izričitih naredbi moraju se ponovno postaviti nakon svakoga raskrižja ako izričita naredba vrijedi i poslije takvog raskrižja. Za označavanje izričitih naredbi koje vrijede samo za određeno vrijeme tijekom dana ili samo u određene dane mogu se na cesti postavljati i prometni znakovi izrađeni tako da su simboli i dopunske ploče kojima je određeno njihovo značenje uočljivi samo u vrijeme za koje vrijedi izričita naredba izražena znakom. Znakovi izričitih naredbi s promjenjivom porukom postavljaju se uvijek iza stalnih znakova izričitih naredbi [4].



Slika 3. Znakovi izričite naredbe [5]

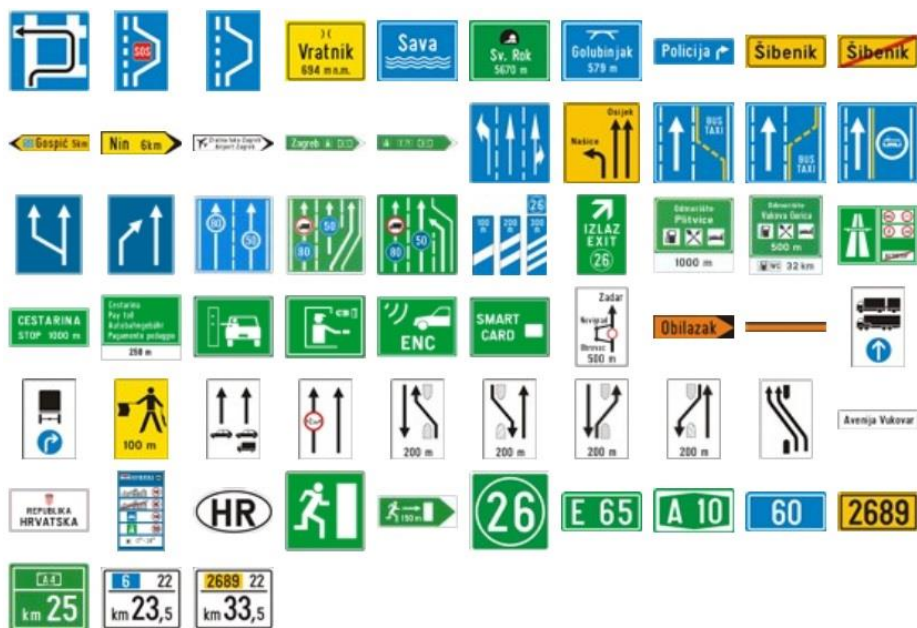
c) Znakovi obavijesti

Znakovi obavijesti (Slika 4.) sudionicima u prometu daju potrebne obavijesti o cesti kojom se kreću, nazivima mjesta kroz koja cesta prolazi i udaljenosti do tih mjesta, prestanku važenja prometnih znakova izričitih naredbi te druge obavijesti koje im mogu koristiti.

Znakovi obavijesti postavljaju se tako da sudionicima u prometu daju prethodne obavijesti, obavijesti o prestrojavanju, obavijesti o skretanju, obavijesti o smjeru kretanja te da označe objekt, teren, ulicu ili dijelove ceste na koje se odnose. Ako se objekt ili sadržaj na koji se znak obavijesti odnosi ne nalazi na cesti na kojoj je prometni znak postavljen, potrebna obavijest može biti postavljena na dopunskoj ploči ili na samom znaku tako da se sudionicima u prometu omogući lak i brz pronalazak objekata, odnosno sadržaja na koji se znak odnosi.

Ispod pojedinih znakova obavijesti može se simbolom ili natpisom označiti naziv, vrsta, udaljenost u metrima ili smjer u kojem se nalazi mjesto, sadržaj, uređaj ili služba na koje se prometni znak odnosi. U tom slučaju plavo polje ispod simbola znaka se povećava i znak iz kvadratnog oblika prelazi u pravokutni oblik [4].





Slika 4. Znakovi obavijesti [5]

d) Znakovi obavijesti za vođenje prometa

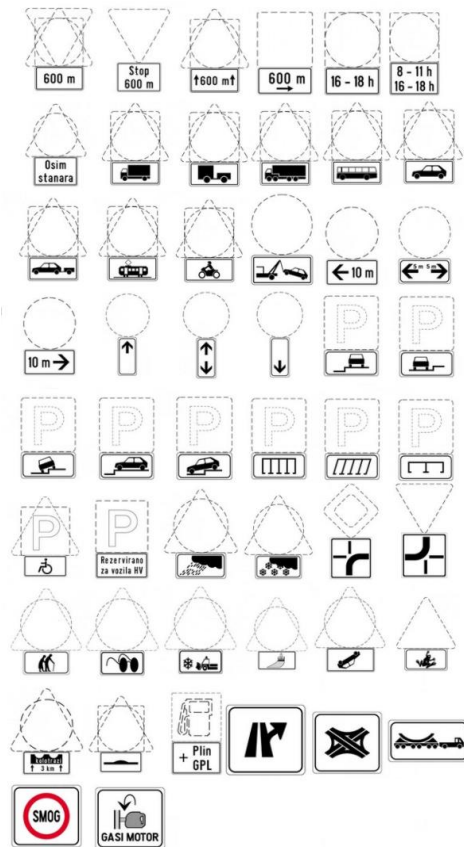
Znakovi obavijesti za vođenje prometa (Slika 5.) obavješćuju sudionike u prometu o pružanju cestovnih smjerova, rasporedu odredišta i vođenju prometa prema njima, raskrižjima i čvorištima na određenom smjeru ceste i udaljenostima do odredišta. Osnovna boja znakova obavijesti za vođenje na autocestama je zelena sa simbolima i natpisima bijele boje, na brzim cestama plave boje sa simbolima i natpisima bijele boje, na državnim i ostalim cestama žute boje sa simbolima i natpisima crne boje, za dijelove grada, naselja i značajne objekte bijela sa simbolima i natpisima crne boje. Na istom znaku (ploči) mogu se na osnovnu podlogu umetnuti podloge odgovarajućih boja ovisno o vrsti ceste koja vodi do naznačena odredišta [4].



Slika 5. Znakovi za vođenje prometa [5]

e) Dopunske ploče

Dopunske ploče (Slika 6.) pobliže određuju značenje prometnog znaka, a mogu biti postavljene uz znakove opasnosti, znakove izričitih naredbi, znakove obavijesti i znakove obavijesti za vođenje prometa. Širina dopunske ploče postavljene uz prometni znak na cesti ne smije biti veća od dužine one stranice znaka uz koji se dopunska ploča postavlja, odnosno od projekcije krajnjih točaka znaka. Dopunske ploče koje se postavljaju privremeno moraju se ukloniti nakon što prestanu razlozi zbog kojih su postavljene [4].



Slika 6. Dopunske ploče [6]

f) Promjenjivi prometni znakovi

Prometni znakovi u cijelosti ili djelomice se mogu izvesti kao promjenjivi prometni znakovi (Slika 8.). Promjenjivi prometni znakovi izvode se kao kontinuirani i nekontinuirani, odnosno: elektromehanički prometni znakovi, koji prikazuju različite prometne znakove, dopunske ploče, obavijesti, poruke i simbole, a koji su izgledom jednaki stalnim prometnim znakovima i signalizaciji. Svjetlosni promjenjivi znakovi (SPZ) oblikuju znakove, simbole, dopunske ploče i ostale tekstualne poruke uporabom svjetlećih elemenata.

Svjetlosno promjenjivi prometni znakovi mogu se kombinirati sa stalnim prometnim znakovima. U tom slučaju, svjetlosno promjenjivi prometni znakovi gledano u smjeru vožnje, uvijek se postavljaju iza stalnog prometnog znaka. Svjetlosno promjenjivi prometni znakovi, u pravilu, trebaju prikazivati samo znakove, simbole i dopunske ploče te samo u iznimnim slučajevima i tekstualne poruke. Elektromehanički prometni znakovi ne smiju se po boji i veličini razlikovati od stalnih prometnih znakova.

Ako su prometni znakovi izvedeni kao svjetlosni te ako tehnologija izvedbe svjetlosnog znaka ne omogućuje propisanu boju, upotrebljava se [4]:

- 1) umjesto osnovne boje prometnog znaka – crna boja bez retrorefleksije
- 2) umjesto crnih i bijelih simbola – bijeli (žuti) simboli na prometnom znaku
- 3) umjesto crnih rubova prometnog znaka – bijeli (žuti) rub prometnog znaka.

Ako se prometni znakovi prikazuju svjetlećim ili drugim diskretnim elementima prikaza, tehnički uvjetovana pojednostavnjenja prikaza dopuštena su samo uz uvjet da ostanu očuvani bitni elementi i svojstvena obilježja znakova.

Na svjetlosno promjenjivim prometnim znakovima prikaz sadržaja na zaslonu može se prikazivati kontinuirano ili diskontinuirano u određenom vremenskom razdoblju. Minimalno vrijeme prikaza za svaki sadržaj ovisi o najvećoj dopuštenoj brzini na cesti. Svjetlosno promjenjivi prometni znakovi s kontinuiranim prikazom sadržaja imaju isto značenje kao prometni znakovi sa stalnim sadržajem.

Promjenjivi nekontinuirani prometni znak ili dio znaka u slučaju kvara jednog dijela znaka ili pregaranja izvora svjetlosti ne smije promijeniti svoje značenje, odnosno mora biti bez signalnog pojma (nulto stanje). Tijekom normalnih uvjeta vožnje na cesti, signalni pojmovi na promjenjivim nekontinuiranim prometnim znakovima moraju biti ugašeni. Kad se predviđa ili nastane promjena normalnih uvjeta vožnje na cesti, ovisno o nastalim promjenama, uključuje se za to predviđeni signalni pojam koji mora biti u funkciji do ponovne uspostave normalnih uvjeta vožnje. Kad se promjenjivi prometni znak odnosi na ograničenje brzine, u pravilu, se postavlja iza stalnog prometnog znaka ograničenja brzine gledano u smjeru vožnje [4].



Slika 7. Promjenjivi prometni znakovi [7]

3. MATERIJALI ZA IZRADU PROMETNIH ZNAKOVA

Kao što je već rečeno, osnovna zadaća prometnih znakova je prenošenje informacija sudionicima prometa. Iz tog je razloga iznimno važno da se znakovi izrađuju od materijala koji će omogućiti sudionicima prometa dobru vidljivost u svim vremenskim uvjetima i uvjetima vidljivosti.

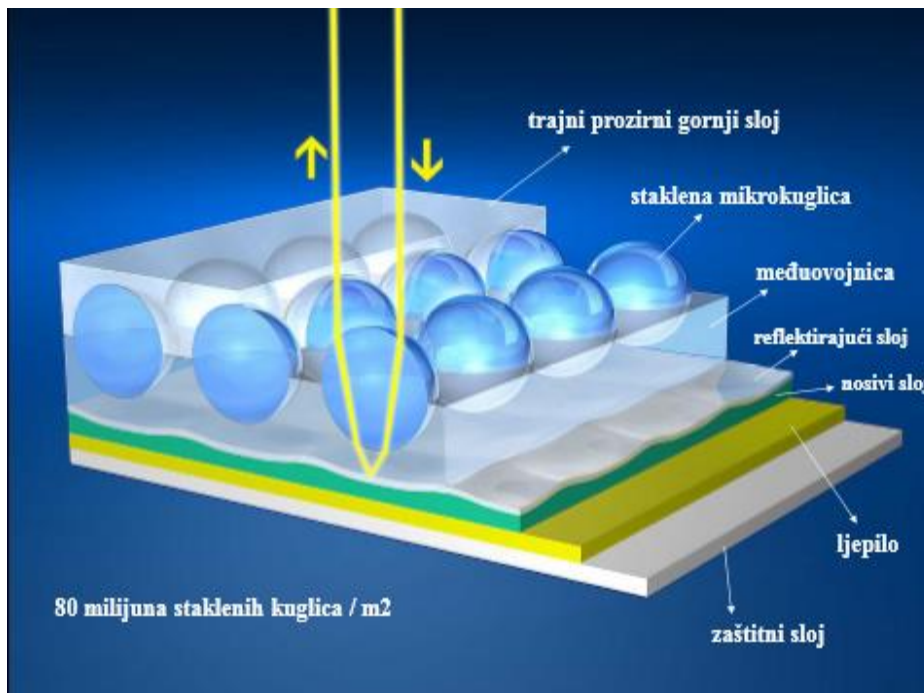
Prvi retroreflektirajući materijal izradila je tvrtka 3M 1939. godine, a prema europskoj klasifikaciji danas su u primjeni tri tipa retroreflektirajućih materijala [2]:

- a) materijal Klase I – Engineer Grade (od 1959. godine)
- b) materijal Klase II – High Intensity Grade (od 1971. godine)
- c) materijal Klase III – Diamond Grade (od 1990. godine)

a) Materijal klase I – Engineer Grade

Reflektirajuće folije izrađene su od trajnog materijala s uvezanim staklenim mikrokuglicama koje se za izradu prometnih znakova koriste od 1959. godine. Ove folije primjenjuju se i danas u područjima, u pravilu tamo gdje je promet slabijeg intenziteta s manjim brzinama vožnje. Materijali se sastoji od zaštitnog sloja i ljepila te nosivog sloja na čijem je vrhu tanak retroreflektirajući sloj. Iznad retroreflektirajućeg sloja nalazi se međuovojnica u koju su uvezane staklene perle, dok se prednje strane materijala nalazi se tanki prozirni sloj koji štiti materijal od vanjskih utjecaja te daje boju materijalu. Snaga retrorefleksije navedenih materijala je oko 70 cd/lx/m^2 za bijelu boju.

Danas se materijale klase I izrađuju i od trajnog materijala s mikroprizmama oblikovanih u prozirnoj sintetskoj smoli, hermetički zatvorenih i s ljepilom aktiviranim na pritisak na poleđini, čime se ostvaruje trajno pričvršćivanje na supstrate prometnih znakova. Snaga retrorefleksije klase I s prizmatičnom retrorefleksijom je $150 - 180 \text{ cd/lx/m}^2$, dok je jamstvo trajnosti sedam godina [2].



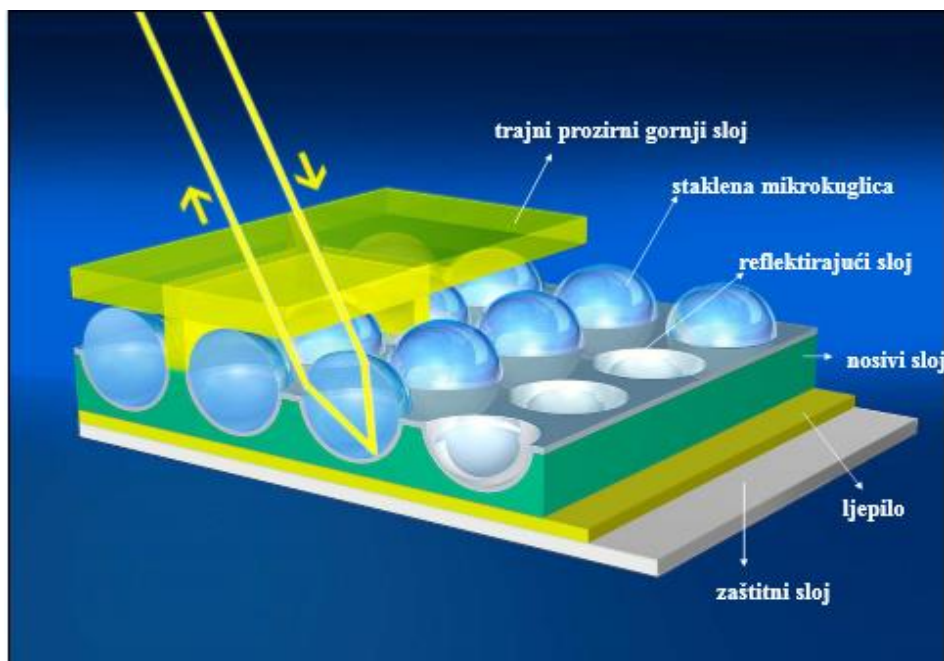
Slika 8. Materijal klase I – Engineer Grade [2]

b) Materijal klase II – High Intensity Grade

Reflektirajuće folije sadrže učajurene staklene mikrokuglice koje su trostruko sjajnije od novih folija klase I. Za te folije se daje jamstvo da će i nakon 10 godina uporabe na prometnicama u svim uvjetima zadržati najmanje 80 posto prvotne sjajnosti. Prometni znakovi koji su izrađeni od folije klase II jasno su vidljivi, te u osvijetljenoj okolini, učinkovito upozoravaju vozače na opasnosti, naredbe i obavijesti na prometnicama.

Kod materijala klase II kuglice nisu ulijevane u plastiku, već su nalijepljene na plastični nosač, a njihov gornji dio nalazi se u zraku napunjenoj kapsuli koje je zatvorena tankim prozirnim gornjim slojem (Slika 9.). Struktura površine folije osigurava bezzračni prostor ispod površinskog sloja. Sjaj ove reflektirajuće folije je 250 cd/lx/m^2 .

Danas se izrađuju materijali klase II od trajnog materijala s mikroprizmama oblikovanih u prozirnoj sintetskoj smoli, hermetički zatvorenih i s ljepljivom aktiviranim na pritisak na poleđini, čime se ostvaruje trajno pričvršćivanje na supstrate prometnih znakova. Sjaj ove reflektirajuće folije je $400\text{-}600 \text{ cd/lx/m}^2$, te jamstvo trajnosti iznosi 10 godina [2].



Slika 9. Materijal klase II – High Intensity Grade [2]

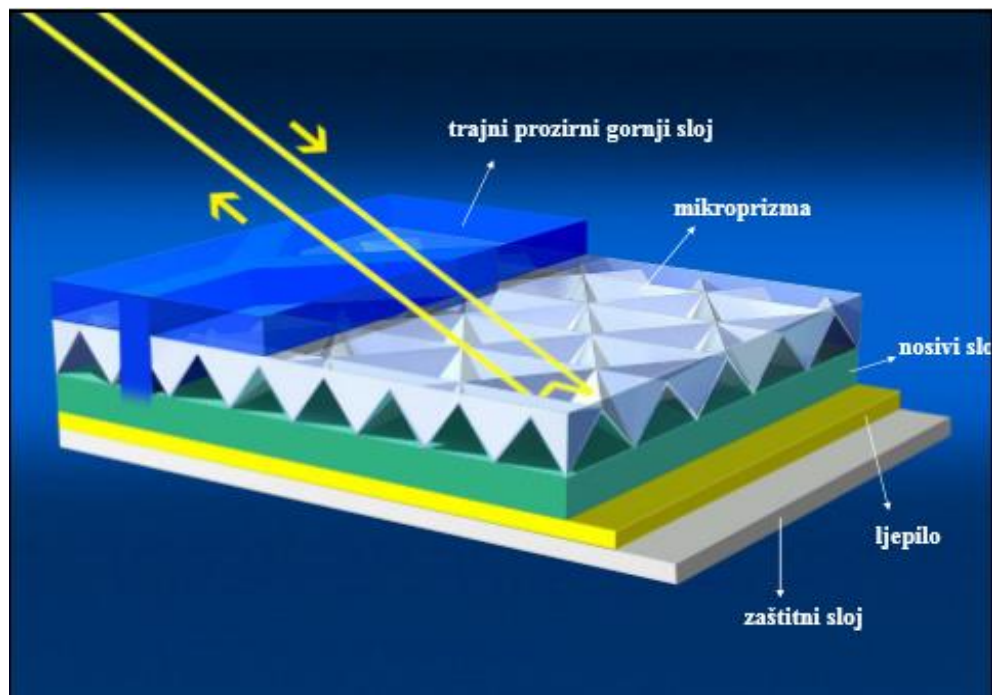
c) Materijal klase III – Diamond Grade

Materijal klase III (Slika 10.) izrađen od vrlo učinkovitih mikroprizmama zahvaljujući kojima su folije trostruko sjajnije od folija s učajurenim staklenim mikrokuglicama i čak deseterostruko od folija prve generacije od folija s uvezanim staklenim mikrokuglicama. Omogućuju veću vidljivost u svim dnevnim, noćnim i lošim vremenskim uvjetima. Imaju veliku fleksibilnost u postavljanju znakova zbog ulaznih kuteva svjetlosnog traka do 60 stupnjeva. Među svim trajnim folijama za izradu znakova, ove folije imaju najsjajnija reflektirajuća svojstva. Sjaj ove reflektirajuće folije je oko 800 cd/lx/m^2 , što je tri puta više od folije klase II i deset puta više od folije klase I. Zbog svoj strukture, materijal je nešto deblji u odnosu na druge materijale, što stvara određene probleme u procesu proizvodnje. Također, njegov jedinstveni dizajn "puna kocka" vraća gotovo 80 % raspoloživog svjetla, dva puta više od drugih prizmatičnih folija, te je jamstvo trajnosti između deset i dvanaest godina.

Postoje četiri tipa reflektirajuće folije klase III [2]:

- V.I.P. (Visual Impact Performance) – omogućuje maksimalnu učinkovitost na kratkim udaljenostima i idealno je rješenje za signalizaciju u gradskom prometu. Pogodna je za znakove koji se moraju nedvosmisleno izdvojiti iz svjetlosnog okruženja.

- L.D.P. (Long Distance Performance) – razvijena je specijalno za primjenu na autocestama i brzim cestama. Ova folija raspolaže iznimno učinkovitim mikroplazmama koje ulazni trak vraćaju na veliku udaljenost.
- Fluorescent – omogućuje povećanu vidljivost danju, a ne samo noću, s pomoću korištenja fluorescentnih boja
- Diamond Grade Cubed (DG3) – kombinira najbolje osobine VIP i LDP folija stoga se upotrebljava kako u gradskim uvjetima, tako i na autocestama [2].



Slika 10. Materijal klase III – Diamond Grade [2]

Neovisno o klasi materijala, navedene folije dolaze neoslikane, te se znakovi na njih oslikavaju primjenom dviju metoda: a) ispisivanje prometnih znakova na folije pomoću računala i plotera, b) oslikavanje folije za prometne znakove metodom sitotiska.

Kod ispisivanja prometnih znakova na folije pomoću računala i plotera odgovarajuća veličina folije postavlja se u ploter, na računalu se odabere simbol znaka koji je potrebno ispisati, nakon što printer ispiše simbol na foliju potrebno ju je izrezati te laminirati. Zaštitna laminacija štiti foliju od oštećenja i UV zračenja, omogućuje lakše brisanje i čišćenje te osigurava proces retrorefleksije.

Metoda sitotiska sastoji se od štampanja simbola na foliju pri čemu se koriste odgovarajući uređaji i boja za sitotisak kako bi se postigla maksimalna trajnost i postojanost boje [2].

Nakon oslikavanja retroreflektirajući materijali se lijepe na prednju stranu prometnog znaka koju je prije toga potrebno očistiti i lagano pobrusiti kako bi se uklonile masnoće i prljavštine te stvorila „grublja“ površina koja će omogućiti bolje prianjanje folije na lim.

4. PREGLED ZAKONSKE REGULATIVE VEZANE UZ PROMETNE ZNAKOVE

Uvjeti postavljanja prometnih znakova propisani su Zakonom o sigurnosti prometa na cestama i Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19).

Ceste se moraju obilježavati propisanim prometnim znakovima kojima se sudionici u prometu upozoravaju na opasnost koja im prijete na određenoj cesti ili dijelu ceste, stavljaju do znanja ograničenja, zabrane obveze kojih se sudionici u prometu moraju držati i daju potrebne obavijesti za siguran i nesmetan tok prometa.

Prometni znakovi postavljaju se i održavaju tako da ih sudionici u prometu mogu danju i noću na vrijeme i lako uočiti te pravodobno postupiti u skladu s njihovim značenjem. Moraju se odmah ukloniti, dopuniti ili zamijeniti ako njihovo značenje ne odgovara izmijenjenim uvjetima prometa na cesti ili zahtjevima sigurnosti te ako su oštećeni ili uništeni. Na cesti se ne smiju postavljati ploče, znakovi, svjetla, stupovi ili drugi slični predmeti kojima se zaklanja ili smanjuje vidljivost postavljenih prometnih znakova, ili koji svojim oblikom, bojom, izgledom ili mjestom postavljanja oponašaju neki prometni znak ili slične na neki prometni znak, ili zasljepljuju sudionike u prometu, ili odvrću njihovu pozornost u mjeri koja može biti opasna za sigurnost prometa [8].

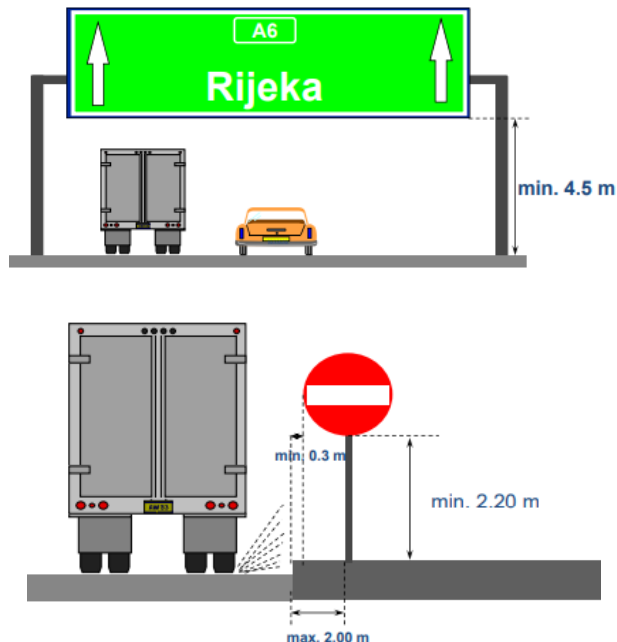
Prometni znakovi postavljaju se s desne strane ceste uz kolnik u smjeru kretanja vozila. Iznimno, ako na mjestu na kojem se postavlja prometni znak postoji opasnost da ga sudionici u prometu neće na vrijeme primijetiti, mogu se postaviti i na suprotnoj lijevoj strani ceste ili iznad kolnika. Ako nije moguće postavljanje znakova na stupove uz rub kolnika, znakovi se mogu postaviti na stupovima rasvjete, na stupovima semafora ili na zidovima i ogradama.

Ukoliko je potrebno dodatno naglasiti važnost prometnog znaka u cilju dodatnog povećanja sigurnosti prometa, prometni znak može biti izveden na kontrastnoj kvadratnoj ili pravokutnoj ploči fluorescentne žuto-zelene ili bijele boje. Prometni znakovi postavljaju se tako da ne ometaju kretanje vozila i pješaka.

Na cestama izvan naselja postavljaju se na visini 1,2 do 1,5 m osim određenih znakova koji se postavljaju na visini 0,8 do 1,2 m. U naseljima, prometni znakovi

smješteni uz kolnik postavljaju se na visini 0,30 do 2,20 m, a prometni znakovi smješteni iznad kolnika postavljaju se na visini 4,5 m, iznimno i na većoj (Slika 11.). Visina prometnog znaka se računa od površine kolnika do donjeg ruba prometnog znaka, a ako se prometni znak postavlja zajedno s dopunskom pločom, računa se do donjeg ruba dopunske ploče [4].

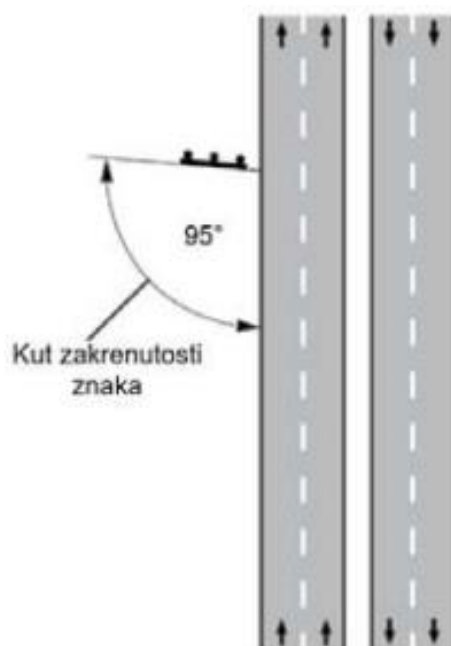
Stup prometnog znaka, u pravilu, se postavlja najviše 2 m od kolničkog ruba, a vodoravni razmak između ruba kolnika i najbližeg ruba prometnog znaka mora iznositi najmanje 0,30 m u naselju i 0,5 m izvan naselja. Sa zadnje strane znaka STOP, ceste s prednošću prolaska, obrnutog trokuta i Andrijinog križa ne smiju se stavljati drugi znakovi. Na isti se stup mogu postaviti najviše dva prometna znaka te oni moraju biti istih reflektirajućih svojstava. Kako je dopunska ploča sastavni dio prometnog znaka, maksimalno na jedan stup mogu se postaviti dva znaka i dvije dopunske ploče. Kada se postavljaju na istom stupu, prometni znakovi se postavljaju jedan iznad drugoga s tim da znakovi opasnosti moraju uvijek biti postavljeni na vrhu stupa. Tada je jedan od njih "glavni", a drugi "dopunjujući" prometni znak postavlja se kao donji [4].



Slika 11. Postavljanje prometnih znakova uz kolnik [2]

Pričvršćivanje prometnih znakova mora biti izvedeno na način da s prednje strane znaka nema vidljivog mjesta pričvršćivanja. Elementi za pričvršćivanje moraju biti izvedeni tako da se onemogući okretanje prometnog znaka oko osi

stupca. Prometni znakovi pričvršćuju se na stupove koji su izrađeni od željeznih cijevi i zaštićeni protiv korozije postupkom vrućeg cinčanja ili na aluminijske stupove. Prometni znakovi većih dimenzija, čija površina iznosi više od 2 m², izrađuju se od više segmenata i spajaju se na mjestu postavljanja u jednu cjelinu, dok se znakovi, kao što su putokazne ploče, postavljaju se pomoću montažnih elemenata na aluminijske "I" nosače. Pri postavljanju prometni znak treba zakrenuti za 3-5° u odnosu na os prometnice da se izbjegne intenzivna refleksija i smanji kontrast oznaka, znaka i pozadine koja je osvijetljena (Slika 12.) [4].



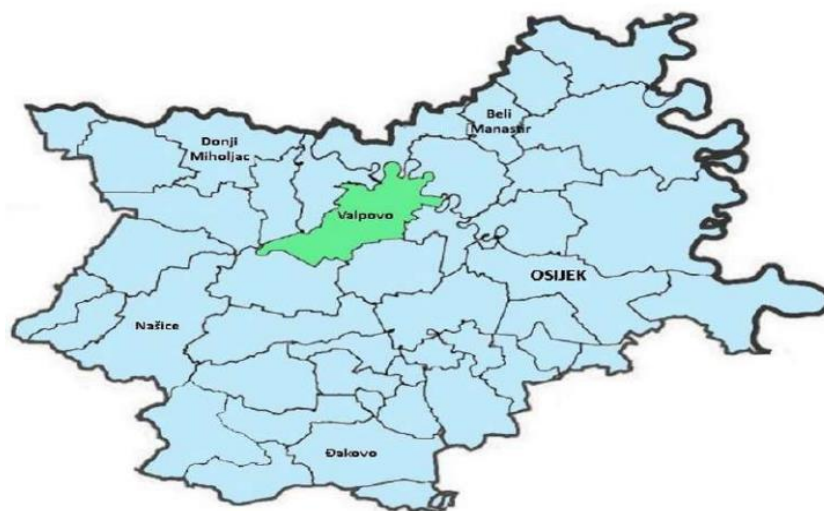
Slika 12. Zakretni kut znaka [2]

5. ANALIZA PROMETNIH ZNAKOVA NA GLAVNIM CESTOVNIM PRAVCIMA GRADA VALPOVA

Kroz Valpovo protječe rijeka Karašica koja izvire kod Našica, a ulijeva se u Dravu kod Josipovca. Zapadno nedaleko Valpova protječe rijeka Vučica, a s sjeveroistočno rijeka Drava. Rijeka Karašica i most Malta $45^{\circ} 39' 38.99''$ sjeverne zemljopisne širine (paralele). $18^{\circ} 25' 7.00''$ istočne zemljopisne dužine (meridijani).

Valpovo je administrativno središte grada i njegovih prigradskih naselja, ali i upravno, sudsko, gospodarsko, školsko i kulturno središte šire regije koja se naziva Valpovštinom. U sastavu grada Valpova nalazi se sedam prigradskih naselja: Nard, Šag, Ladimirevci, Marjančaci, Ivanovci, Zelčin i Harkanovci. Valpovština u užem smislu obuhvaća prostor bivše općine Valpovo, tj. današnjih općina Valpovo, Belišće, Petrijevci i Bizovac. Valpovština u širem smislu obuhvaća prostor nekadašnjeg Valpovačkog vlastelinstva: to je prostor koji se prostire između sjevernih osječkih prigradskih naselja, našičkog kraja, pa sve do miholjačkog kraja i mađarske granice [9].

Prema popisu stanovnika iz 2011. godine Grad Valpovo broji 11 563 stanovnika (2726 domaćinstava), dok 7 prigradskih naselja broji ukupno 4402 stanovnika (1505 domaćinstava). Od ukupne površine Grada Valpova od 14,266 ha, poljoprivredno zemljište zauzima 8,676 ha ili 60,8%, šume 3,812ha ili 26,7%, te neplodno zemljište 1,778 ha ili 12,5% [9].



Slika 13. Položaj grada Valpova u Osječko-baranjskoj županiji [10]

5.1. Cestovna prometna mreža grada Valpova

U procjeni atraktivnosti određenog područja važnu ulogu ima udaljenost lokacije od glavnih prometnica i prometnih čvorišta te urbanih sredina. Također, za razvoj Grada važna je i blizina Osijeka, županijskog središta u kojem su smješteni uredi regionalne i državne uprave ključni za društveni i gospodarski razvoj područja. Osijek je sveučilišni centar s odjelima za tehnološki i poduzetnički razvoj. U krugu do 300 km od Valpova su četiri urbana središta Zagreb, Beograd, Budimpešta i Ljubljana [9].

Prema Odluci o razvrstavanju javnih cesta u državne ceste, županijske ceste i lokalne ceste (NN 18/2021) razvrstane javne ceste na području obuhvata Urbanističkog plana uređenja grada Valpova su [11]:

državne ceste:

- DC 34 Slatina (DC2/DC69) - Donji Miholjac - Josipovac (DC2)
- DC 517 Beli Manastir (DC7) - Valpovo (DC34) – Ivanovci – Koška (D2)

županijske ceste:

- ŽC 4050 Belišće (DC517) - Valpovo (ŽC4051/ŽC4059)
- ŽC 4051 Valpovo (DC34 - DC34)
- ŽC 4052 Valpovo (ŽC4051 - DC34)
- ŽC 4053 Valpovo (ŽC4051) – Nard(LC44028)
- ŽC 4059 Bocanjevci(LC44023) - Valpovo (ŽC4050/ŽC4051)

lokalne ceste:

- LC 44028 Valpovo (ŽC4050) - Nard – Šag(DC34)

Dijelovi navedenih prometnica na području grada Valpova pružaju se trasama gradskih ulica: - dio ceste ŽC 4050 po trasi: ul. J. J. Strossmayera - ul. A. B. Šimića - dio ceste ŽC 4051 po trasi: Osječka ul. - ul. M. Gupca - dio ceste ŽC 4052 po trasi: ul. I. L. Ribara - dio ceste ŽC 4053 po trasi: ul. N. Tesle - ul. E. Kvaternika - dio ceste ŽC 4059 po trasi: ul. LJ. Gaja - ul. V. Nazora - dio ceste LC 44028 po trasi: ul. A.B. Šimića - Starovalpovački put [11].

Državne ceste na gradskom području Valpova (DC34 i DC517) izgradnjom gradske obilaznice povoljno su smještene i ne ulaze u središnji dio grada. Osnovnu cestovnu mrežu grada definiraju danas glavne gradske ulice koje s tranzitnih prometnica državnog značaja i iz šireg okruženja u obliku radijalnih pravaca ulaze u središnji dio grada. Povezivanje udaljenijih dijelova grada međusobno ili s vanjskim prometnicama zahtijeva dulje vođenje i generira veći promet pa je tim prometnicama potreban viši tehnički standard glavnih gradskih ulica.

Glavne gradske prometnice su primarno vezane za promet motornih vozila, što uključuje i promet teretnih cestovnih vozila, međugradskih autobusa i javni gradski promet autobusima. Pješački hodnici su po mogućnosti odvojeni zelenilom od kolnika [11].



Slika 14. Cestovna mreža državnih, županijskih i lokalnih cesta na području nadcestarije Valpovo [10]

5.2. Zona obuhvata

Zona obuhvata analize prometnih znakova može se vidjeti na slici 15. Zona obuhvata iznosi 21 kilometar cestovne mreže grada Valpova.

Analizirati će se znakovi na glavnim prometnicama grada Valpova, a to su:

- Ulica bana Josipa Jelačića
- Osječka ulica
- Ulica Matije Gupca
- Ulica Nikole Tesle
- Ulica Braće Radića
- Ulica Eugena Kvaternika

- Ulica Zrinsko-Frankopanska
- Ulica Antuna Branka Šimića
- Ulica Josipa Jurja Strossmayera
- Kolodvorska ulica
- Ulica kralja Petra Krešimira IV
- Ulica Matije Antuna Reljkovića
- Ulica Ljudevita Gaja
- Ulica Vladimira Nazora
- Ulica Ive Lole Ribara
- Valpovačka obilaznica
- Vijenac Hrvatske Republike

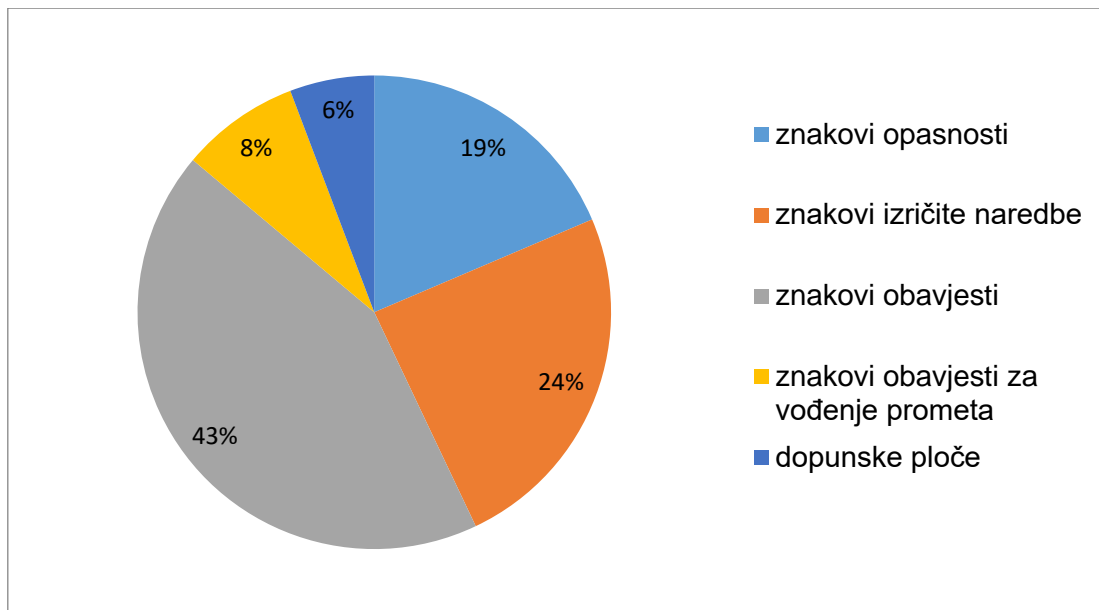


Slika 15. Zona obuhvata analize prometnih znakova [13]

5.3. Analiza prometnih znakova

Analizom prometnih znakova na glavnim prometnicama grada Valpova izbrojeno je ukupno 468 prometnih znakova, od čega su 87 znakova opasnosti , 114 znakova

izričite naredbe, 202 znaka obavijesti, 38 znakova obavijesti za vođenje prometa i 27 dopunskih ploča.



Grafikon 1. Analizirani prometni znakovi

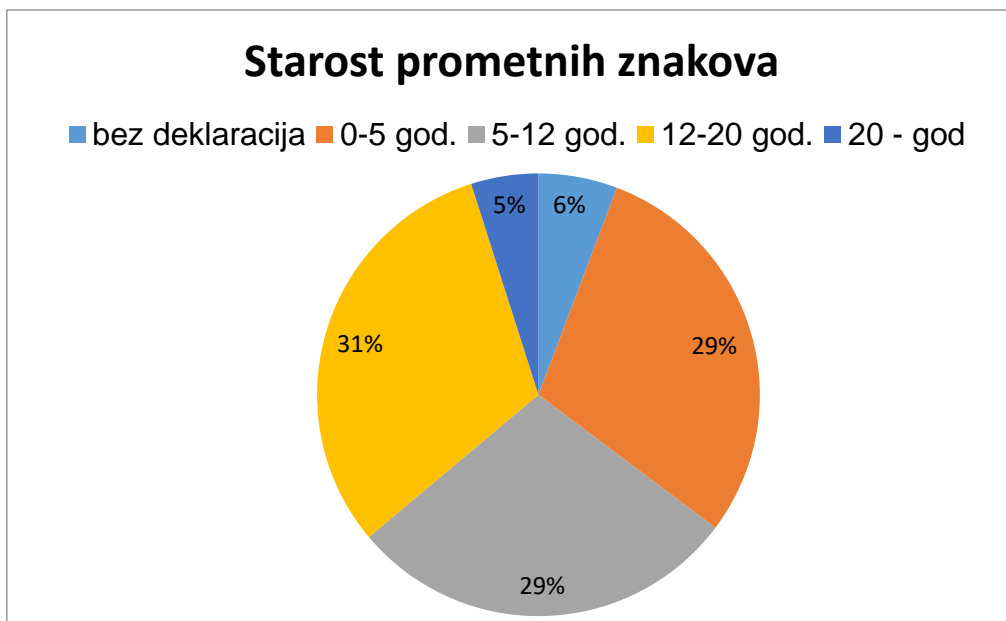
U nastavku će se navesti primjeri prometnih znakova za koje je analizom utvrđeno da su postavljeni na nepreglednim mjestima, čiji je vijek trajanja istekao i čija retroreflektirajuća svojstva ne udovoljavaju sa gledišta vidljivosti od strane vozača te koji su nepravilno postavljeni.

5.3.1. Prometni znakovi koji su oštećeni i kojima je istekao vijek trajanja

Materijali za reflektirajuće folije koji se koriste za izradu prometnih znakova dijele se na materijale klase I, II i III te ovisno o klasi jamstvo njihove trajnosti iznosi od 7 do 12 godina [2].

Analizom prometnih znakova utvrđeno je 27 znakova kojima je izbljedila deklaracija ili je nema, 138 znakova starosti do 5 godina, 134 znaka od 5-12 godina starosti, 146 znakova starosti 12-20 godina te 23 znaka starija od 20 godina.

Ako uzimamo u obzir jamstva znakova do 12 godina, tada uočavamo da je čak 196 prometnih znakova od ukupno 468 prometnih znakova isteklo jamstvo, odnosno u postocima to iznosi 41,88%.



Grafikon 2. Godišta prometnih znakova



Slika 16. Primjeri oštećenih prometnih znakova

5.3.2. Prometni znakovi postavljeni na nepreglednim mjestima

Prometni znakovi koji su zaklonjeni preprekama kao što su grane drveća ili neke druge prepreke kao što su drugi znakovi ili vozila, ne služe svojoj svrsi jer ne mogu na vrijeme upozoriti vozača na određene opasnosti, zabrane i obavijesti.

Takve prometne znakove trebalo bi postaviti na mjestima na kojima će vozači biti u mogućnosti uočavati ih i postupati u skladu sa njihovim značenjem.

Na slici 19. može se uočiti raskrižje koje je upravljano prometnim svjetlima u centru Valpova. Iznad prometnog svjetla uočava se znak cesta s prednošću prolaska C06 koji je prekriven granama te ga sudionici u prometu ne mogu uočiti. Naime, u slučaju nestanka struje ili drugog kvara prometnih svjetala, raskrižjem se upravlja prometnim

znakovima, što u ovom slučaju može zbuniti vozače i povećati rizik od prometne nesreće.



Slika 17. Primjer prometnih znakova zaklonjenih zelenilom i teško vidljivih vozačima

Na slici 18.a prikazan je primjer prometnog znaka C02 obilježeni pješački prijelaz u Osječkoj ulici. Iz slike se može zaključiti da je znak teško uočljiv vozačima naročito u noćnoj vožnji jer se nalazi u krošnjama drveća. Na istoj (b) može se uočiti kako je znak obilježeni pješački prijelaz djelomično zaklonjen sa drugim znakom te su znakovi postavljeni preblizu jedan drugome. U daljnjem radu ponuditi će se prijedlozi unaprjeđenja pozicioniranja prometnih znakova.



a)

b)

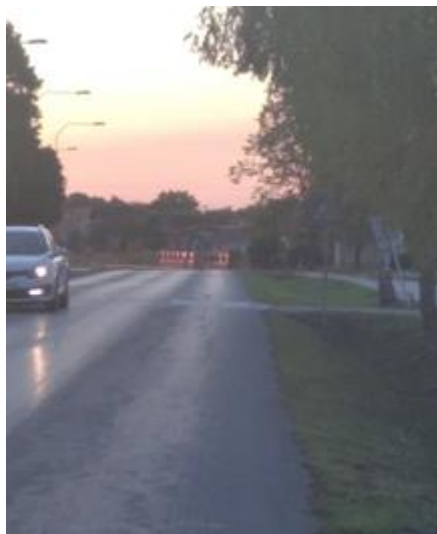
Slika 18. Primjer prometnih znakova koji je zaklonjen zelenilom i teško uočljiv vozačima

Na slici 19. uočava se kako je znak zaklonjen zelenilom te se prekasno uočava prilaskom u raskrižje. Pošto se radi o znaku naredbe B02 Stop koji ima vrlo važno značenje postoji vrlo velika opasnost od nastanka prometne nesreće.



Slika 19. Primjer prometnog znaka koji je se teško uočava od zelenila

Na slici 20. može se vidjeti još jedan primjer zaklonjenog znaka kojem je značenje vrlo važno za sigurnost prometa. Naime, kako je znak za obilježeni pješački prijelaz prekriven granjem te se teško uočava u vožnji, postoji veliki rizik naleta pješaka i opasnost od prometne nesreće.



Slika 20. Primjer prometnog znaka koji se teško uočava od granja

5.3.3. Prometni znakovi koji nisu postavljeni u skladu s Pravilnikom o prometnim znakovima

Kao što je već ranije navedeno, Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi (NN 92/2019) na cestama propisuje se postavljanje prometnih znakova na cestovnu infrastrukturu. Analizom prometnih znakova utvrđene su nepravilnosti prilikom postavljanja prometnih znakova.

Prema članku 11. Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama propisano je da se na isti stup mogu postaviti najviše dva prometna znaka.

Na slici 21. prikazan je primjer postavljena više od dva znaka na istom nosivom stupu u Zrinsko-Frankopanskoj ulici i ulici Vijenac Hrvatske Republike



Slika 21. Primjer postavljanja više od 2 prometna znaka na istom nosivom stupu

Prema članku 12. Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama propisano je da se prometni znakovi uz kolnik u naseljima postavljaju na visini od 0,3 do 2,2 metra.

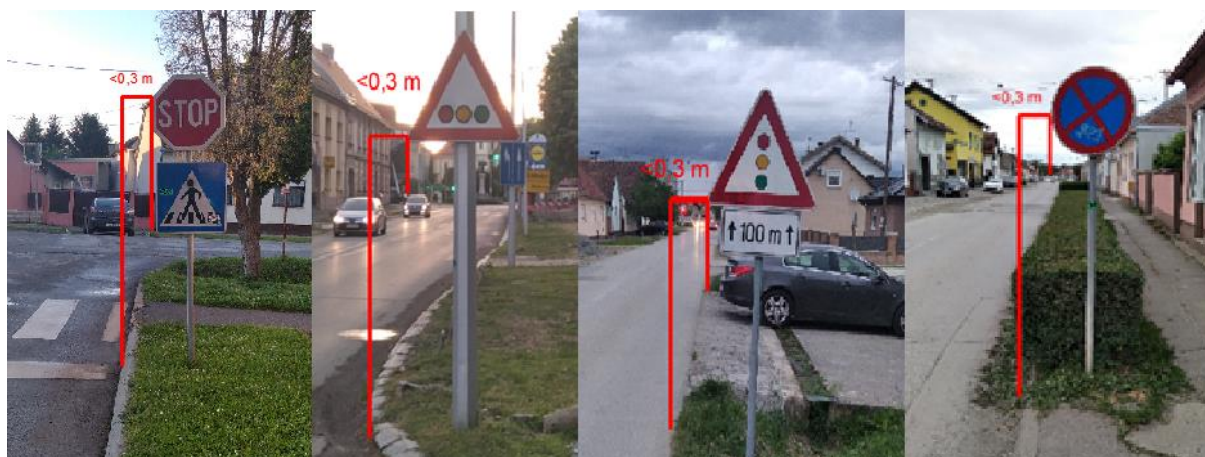
Na slici 22. imamo primjer prometnog znaka u ulici Braće Radića koji je postavljen na visini većoj od 2,2 metra.



Slika 22. Primjer prometnog znaka na visini većoj od 2,2 metra

Prema članku 13. Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama propisano je da znak mora biti udaljen od ruba kolnika minimalno 0,3 metra u naselju.

Na slici 23. uočavaju se znakovi koji su postavljeni na udaljenosti manjoj od 0,3 metra od ruba kolnika. Znak zabrana zaustavljanja i parkiranja B36 koji je udaljen manje od 0,3 metra od ruba kolnika se nalazi u Kolodvorskoj ulici, znak opasnosti nailazak na prometna svjetla A14 sa dopunskom pločom E02 se nalazi u Zrinsko-Frankopanskoj ulici, znak opasnosti nailazak na prometna svjetla A14-1 se nalazi u Osječkoj ulici i znak STOP B02 sa znakom obilježeni pješački prijelaz C02 se nalazi u ulici Vijenac Hrvatske Republike.



Slika 23. Prometni znakovi postavljeni na udaljenosti manjoj od 0,3 metra

5.3.4. Prometni znakovi koji su nepotrebno postavljeni

Prometni znakovi moraju biti jasni i pravilno postavljeni da mogu vozačima davati pravovremene i točne informacije o opasnostima, zabranama, obavijestima i obavezama. Drugim riječima, prometni znakovi ne smiju davati dvosmislene informacije te na taj način buniti vozače.

Analizom prometnih znakova uočeni su znakovi koji su nepotrebno ili krivo postavljeni, to jest daju krivu informaciju i zbunjuju vozače.

Na obilaznici u gradu Valpovu je postavljen znak obavijesti za prestrojavanje vozila na raskrižju cesta s više prometnih traka. Simboli na znakovima moraju odgovarati stvarnom broju prometnih traka. Na slici 24.a može se uočiti da se broj traka na znaku ne podudara broju traka na kolniku što dovodi do zbunjivanja sudionika u prometu i samim time smanjuje sigurnost u prometu.

Nadalje, analizom Zrinsko-Frankopanske ulice uočena je nepravilnost prilikom postavljanja prometnog znaka (Slika 24.b). Dopunska ploča na znaku ima značenje da su u duljini od 100 metara od znaka postavljena prometna svjetla. Potrebno je zamijeniti dopunsku ploču koja će označavati nailazak na prometna svjetla za 100 metara nakon znaka.



a)



b)

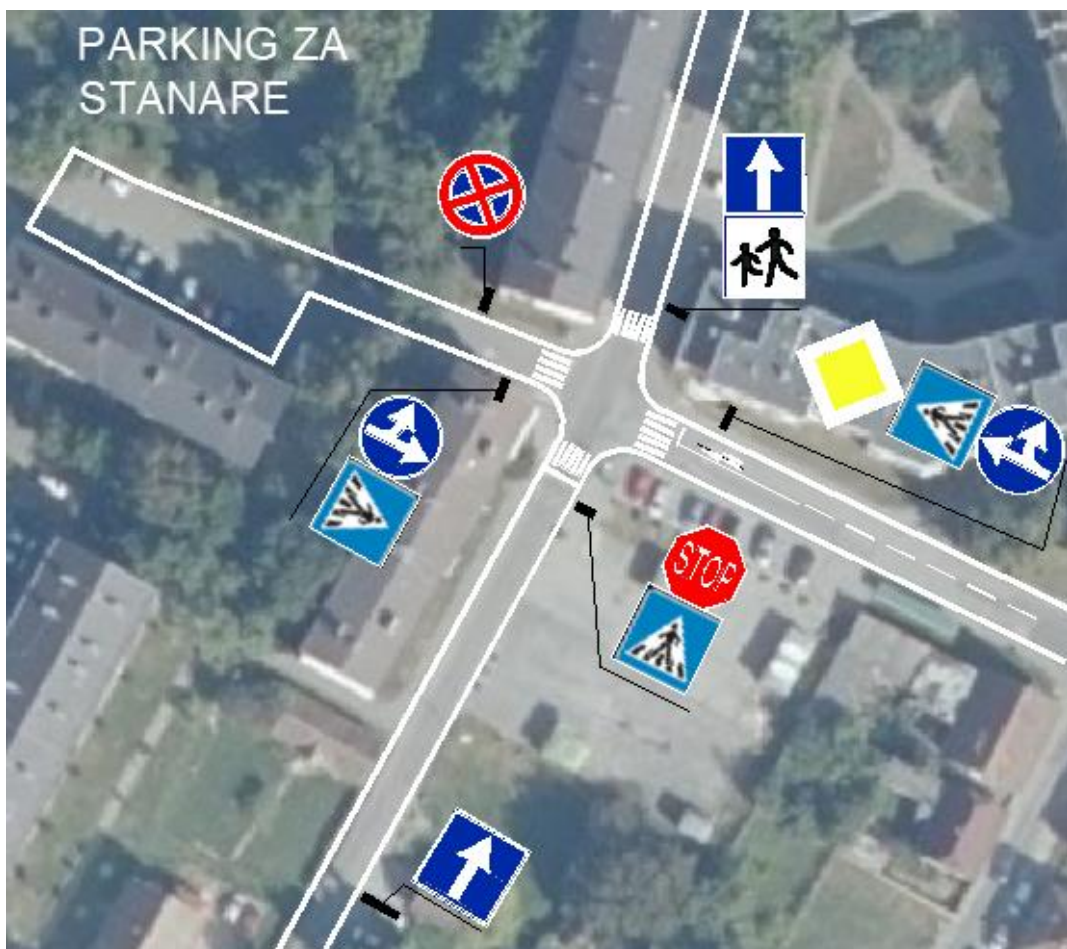
Slika 24. Primjer neprimjerno postavljenog znaka

6. PRIJEDLOZI UNAPRJEĐENJA PROMETNIH ZNAKOVA NA GLAVNIM CESTOVNIM PRAVCIMA GRADA VALPOVA

Analizom prometnih znakova na glavnim pravcima grada Valpova uočavaju se nedostaci i pogreške prilikom postavljanja prometnih znakova i oznaka na kolniku, te će se u nastavku ovog rada dati nova rješenja za postavljanje i zamjenu prometnih znakova i oznaka na kolniku. Predloženim rješenjima pokušati ćemo povećati sigurnost prometa u gradu Valpovu.

6.1. Prijedlog rješenja na raskrižju ulice Vijenac Hrvatske Republike promjenom prometnih znakova

Raskrižje ulica Vijenac Hrvatske Republike je raskrižje u kojemu je već napravljena izmjena prometnih znakova zbog smirivanja prometa. Glavna ulica ili ulica s prednošću prolaska je navedena ulica iz smjerova istok-zapad, a sporedna iz smjera juga prema sjeveru prikazana na slici 25.



Slika 25. Raskrižje ulice Vijenac Hrvatske Republike

Na slici 29 prikazanog raskrižja uočava se da imamo nepravilnosti prilikom postavljanja prometnih znakova. Gledajući iz smjera zapada prema istoku sa parkirališta uočava se da nije postavljen prometni znak ulica s prednošću prolaska, također se uočava da je ulica s pravom prednosti prolaska parking za stanare koja je i slijeva ulica, na istom nosivom stupu su postavljena tri prometna znaka i postavljen znak zabrana zaustavljanja i parkiranja na ulasku na parking za stanare. Nabrojane nepravilnosti su prikazane na slici 26.



Slika 26. Prikaz glavne ceste ili ceste s prednošću prolaska u ulici Vijenac Hrvatske Republike

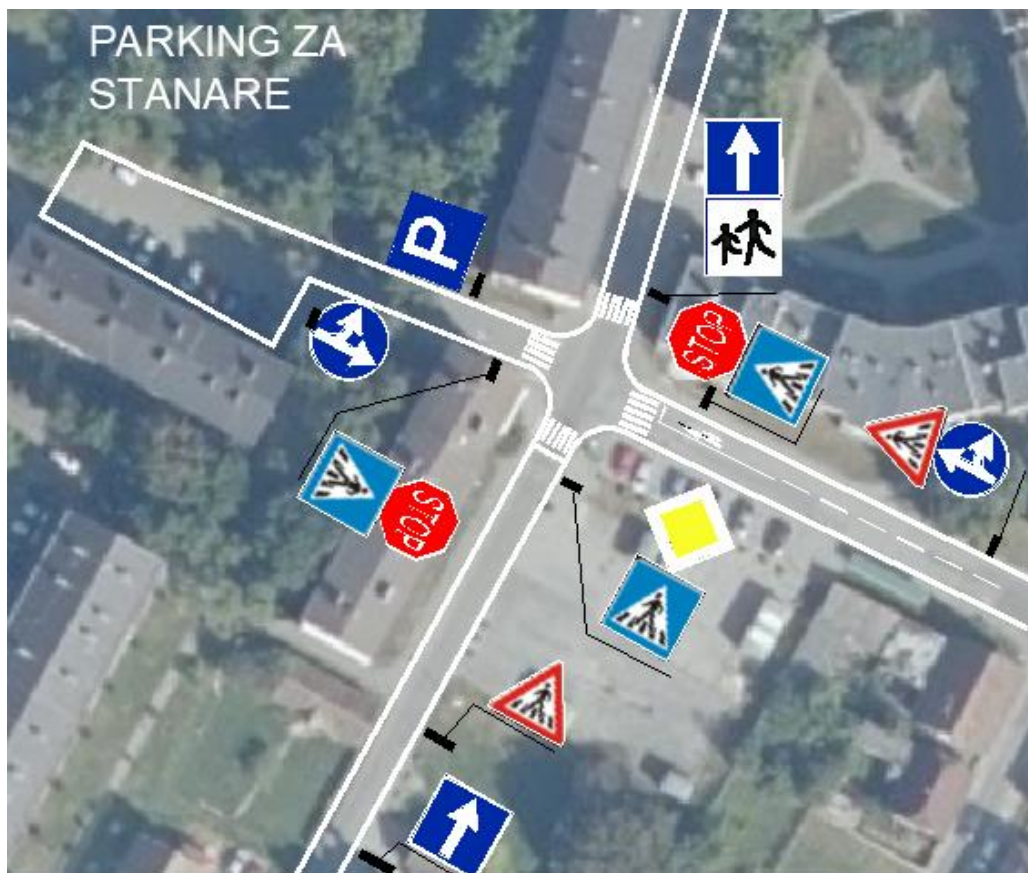
Izbor glavne ceste s dominantnim prometnim tokom jedan je od važnijih koraka u koncipiranju raskrižja. Glavna cesta s glavnim privozima određena je svojstvima dionice sa zonom raskrižja, posebno preko čimbenika kao što su [12]:

- vrsta ili razred ceste,
- vođenje vozila javnog prometa,
- reguliranje prednosti prolaza na svome i susjednom raskrižju,

- optičko – estetski utisak,
- prometno opterećenje,
- očekivane brzine.

Glavna cesta ili cesta s prednošću prolaska je u pravilu cesta s dominantnim prometnim tokom. Analizom i brojanjem prometa u vršnim satima dolazimo do podataka koji pokazuju da bi glavna cesta ili cesta s prednošću prolaska trebala biti ulica Vijenac Hrvatske Republike iz smjera juga prema sjeveru. U 15 minutnim intervalima glavnom cestom ili cestom s prednošću prolaska prometuje 2-5 vozila, dok sporednom cestom prometuje 18-25 vozila. Mjerenja su izvršena od 10.05.2021. do 15.05.2021. u vremenu od 18:45-19:00.

Na slici 27. dan je prijedlog rješenja raskrižja ulice Vijenac Hrvatske Republike promjenom prometnih znakova. Na raskrižju je promijenjena cesta s prednošću prolaska radi veće propusne moći, dodani su znaci STOP radi sigurnosti prometa i dodane su oznake na kolniku radi boljeg snalaženja vozača.



Slika 27. Rješenje raskrižja ulice Vijenac Hrvatske Republike

6.2. Prijedlog rješenja na raskrižju ulice Bana Josipa Jelačića promjenom prometnih znakova

Na raskrižju ulice Bana Josipa Jelačića blizu raskrižja sa Valpovačkom obilaznicom stavljen je znak obaveznog smjera. Znak je postavljen jer se radi o raskrižju koje je u blizini drugog raskrižja, to jest raskrižja sa Valpovačkom obilaznicom. Isto tako kada vozila skreću sa obilaznice nema prometnih znakova u nastavku koji bi davali prednost određenoj cesti, stoga se koristi pravilo desne strane koje ljudi ne znaju i ne poštuju.



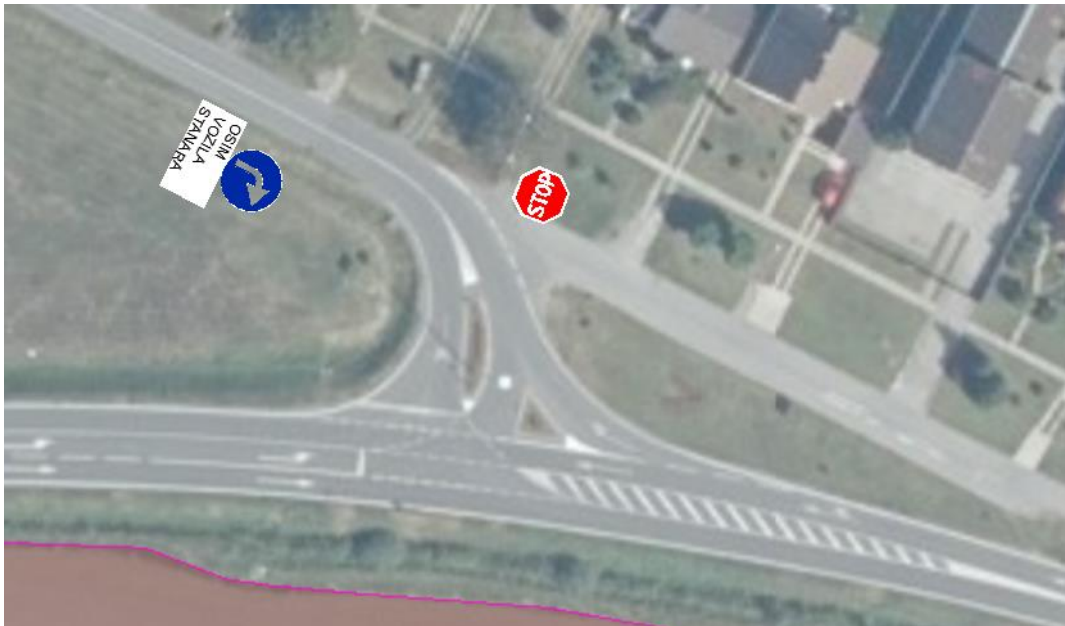
Slika 28. Raskrižje ulice Bana Josipa Jelačića



Slika 29. Prikaz znakova na raskrižju ulice Bana Josipa Jelačića

Zbog prethodno navedenih razloga rješenje raskrižja bi bilo postaviti dodatne znakove u raskrižju radi povećanja sigurnosti prometa. Znak za obavezan smjer bi

ostao uz postavljenu dopunsku ploču „Osim vozila stanara“, dok bi u ulici iz suprotnog smjera kretanja trebalo postaviti znak „STOP“ prikazano na slici 30.



Slika 30. Rješenje raskrižja ulice Bana Josipa Jelačića

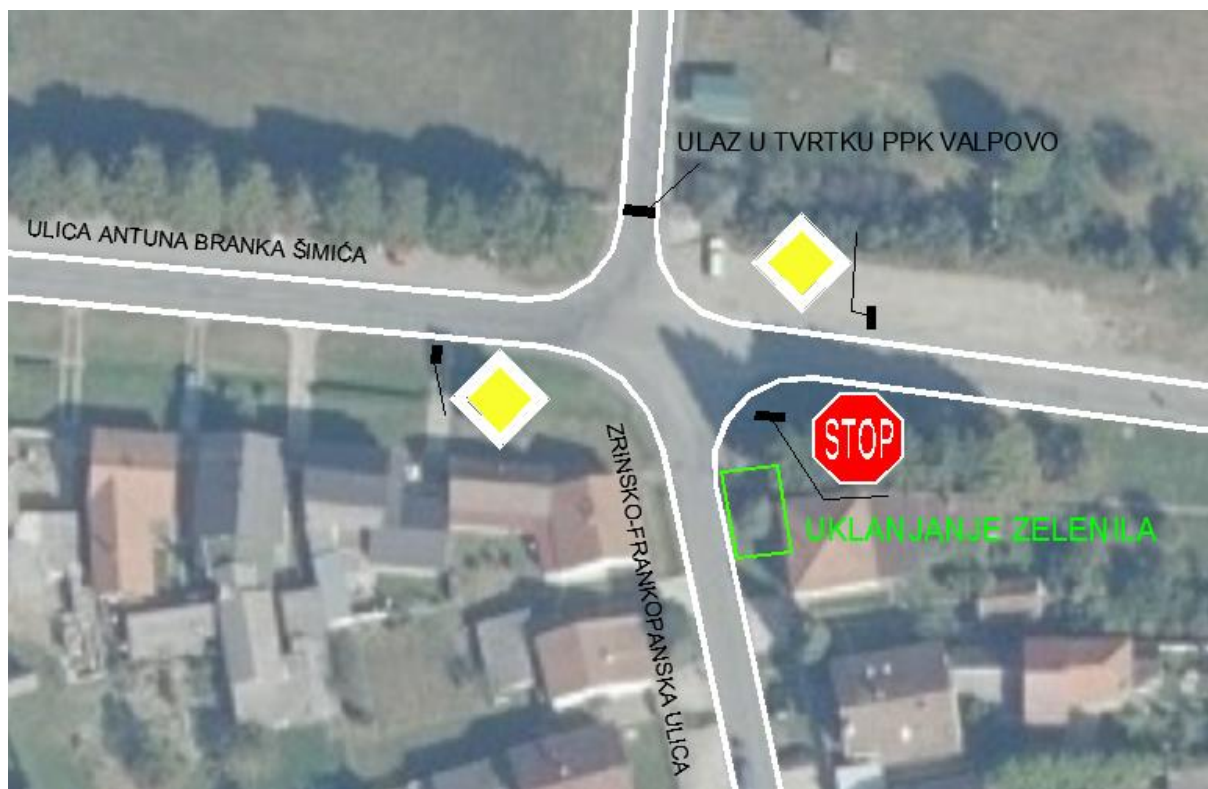
6.3. Prijedlog rješenja na raskrižju Zrinsko-Frankopanske ulice i ulice Antuna Branka Šimića dodavanjem prometnih znakova

Na raskrižju Zrinsko-Frankopanske ulice i ulice Antuna Branka Šimića je postavljen samo jedan prometni znak „STOP“ za reguliranje prometa. Postavljen je na raskrižju u Zrinsko-Frankopanskoj ulici prikazan na slici 31. Iz slike možemo primijetiti da je znak zaklonjen zelenilom prilaskom na raskrižje, te se uočava prekasno to jest u samom dolasku na raskrižje. Samim time vozači se ne stignu pripremiti na zaustavljanje samog vozila te dolazi do naglog kočenja ili prolaska kroz znak STOP bez zaustavljanja. Nailaskom na raskrižje iz smjera zapada prema istoku nema prometnih znakova za uređenje prometa u raskrižju, čime se zbunjuje vozače te dolazi do opasnih situacija.



Slika 31. Raskrižje ulice Antuna Branka Šimića i Zrinsko-Frankopanske ulice

Na slici 32. može se vidjeti rješenje raskrižja pomoću prometnih znakova. U ulici Antuna Branka Šimića koja je i glavna ulica ili ulica s prednošću prolaska prijedlog rješenja je postavljanje prometnih znakova za cestu s prednošću prolaska. U Zrinsko-Frankopanskoj ulici prijedlog rješenja je uklanjanje zelenila koje zaklanja prometni znak čime bi vozači imali dovoljno vremena za prilagodbu brzine kretanja vozila i zaustavljanje na raskrižju.



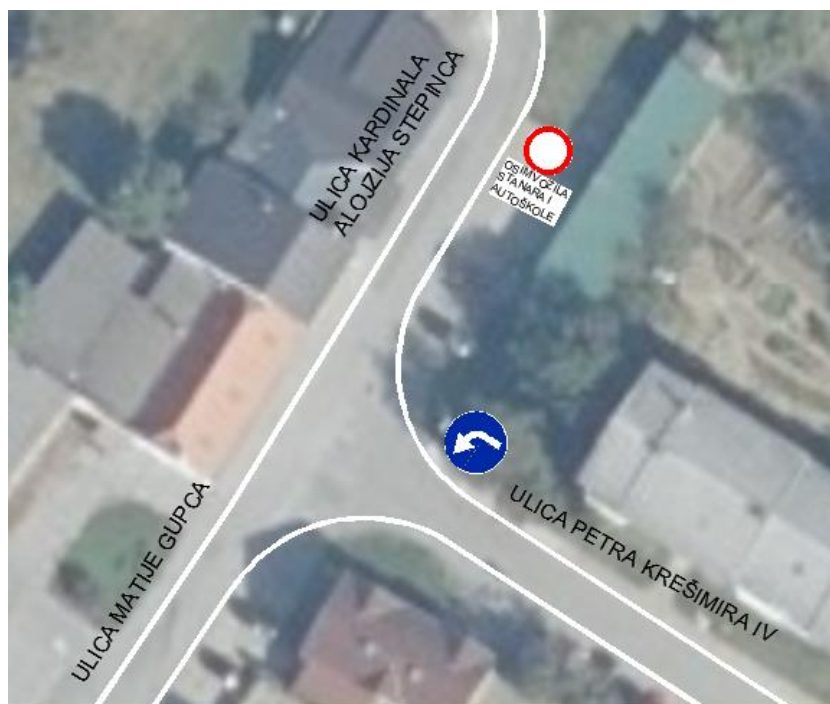
Slika 32. Rješenje raskrižja ulice Antuna Branka Šimića i Zrinsko-Frankopanske ulice

6.4. Prijedlog rješenja na raskrižju ulica Petra Krešimira IV, Matije Gupca i Kardinala Alojzija Stepinca promjenom prometnih znakova

Pomoću slike 33. i 34. primijetiti ćemo da je u raskrižju postavljen samo znak obvezan smjer te da se raskrižjem upravlja pravilom desne strane. Važno je naglasiti da se ulicom Kardinala Alojzija Stepinca mogu kretati samo stanari te da je ostalim vozilima zabranjen promet. Zbog nedostataka prometnih znakova u raskrižju te žurbe vozača dolazi do opasnih situacija.



Slika 33. Raskrižje ulica Matije Gupca, Kardinala Alojzija Stepinca i Kralja Petra Krešimira IV



Slika 34. Prikaz znakova na raskrižju ulica Matije Gupca, Kardinala Alojzija Stepinca i Kralja Petra Krešimira IV

Prijedlog rješenja prikazanog raskrižja bi bio odrediti ceste s prednošću prolaska i postaviti prometne znakove za vođenje prometa. Ulicom Kardinala Alojzija Stepinca prometuju samo vozila stanara, a ulicama Matije Gupca i Kralja Petra Krešimira se odvija sav promet, tada bi te ulice odredili kao ceste s prednošću prolaska (prikazano na slici 35.). Na taj način bi osigurali veću sigurnost u raskrižju i informiranje vozača.



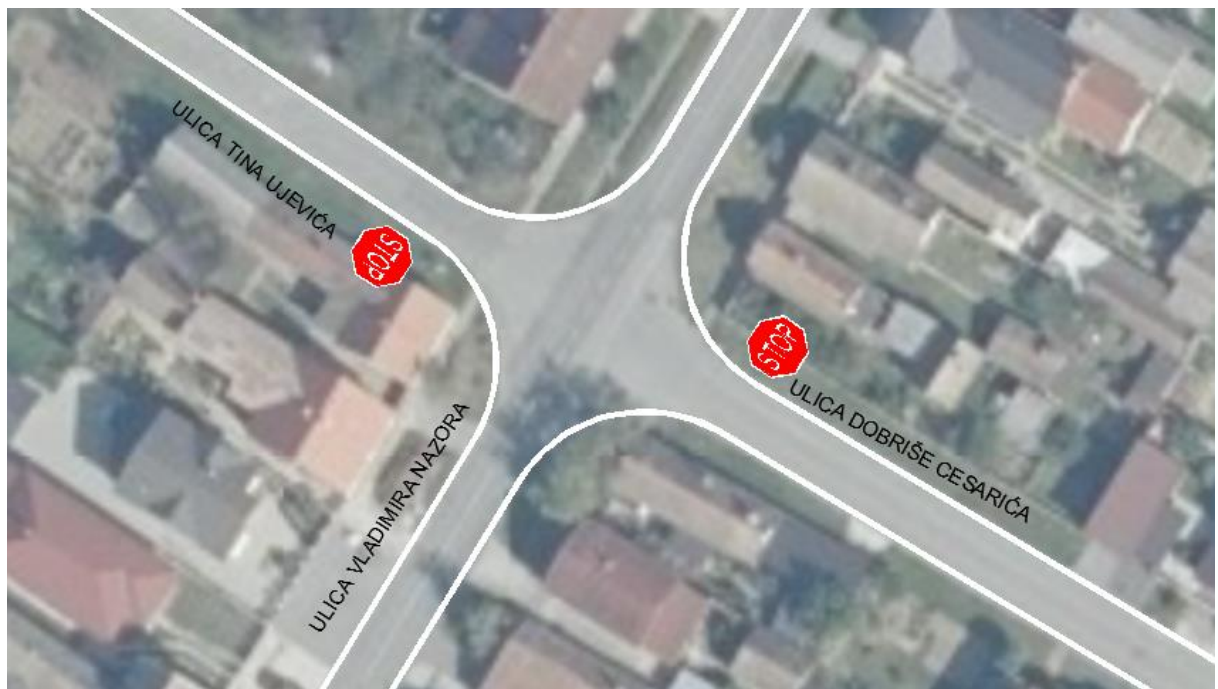
Slika 35. Rješenje raskrižja ulica Matije Gupca, Kardinala Alojzija Stepinca i Kralja Petra Krešimira IV

6.5. Prijedlog postavljanja prometnih znakova radi povećanja sigurnosti prometa na raskrižju ulica Vladimira Nazora, Tina Ujevića i Dobriše Cesarića

Prilikom analize prometnih znakova u gradu Valpovu i prolaskom kroz ulicu Vladimira Nazora uočeno je da na raskrižju s ulicama Tina Ujevića i Braće Radića nema prometnih znakova za upravljanje prometom na raskrižju. Spomenuto raskrižje se teško uočava zbog drveća i ostalog zelenila ispred kuća stanovnika, a isto tako vozila koja dolaze iz ulica Tina Ujevića i Dobriše Cesarića nemaju dobru preglednost kada se uključuju na cestu s prednošću prolaska. S tom nepreglednošću se dovode u opasnost ostali sudionici prometa.

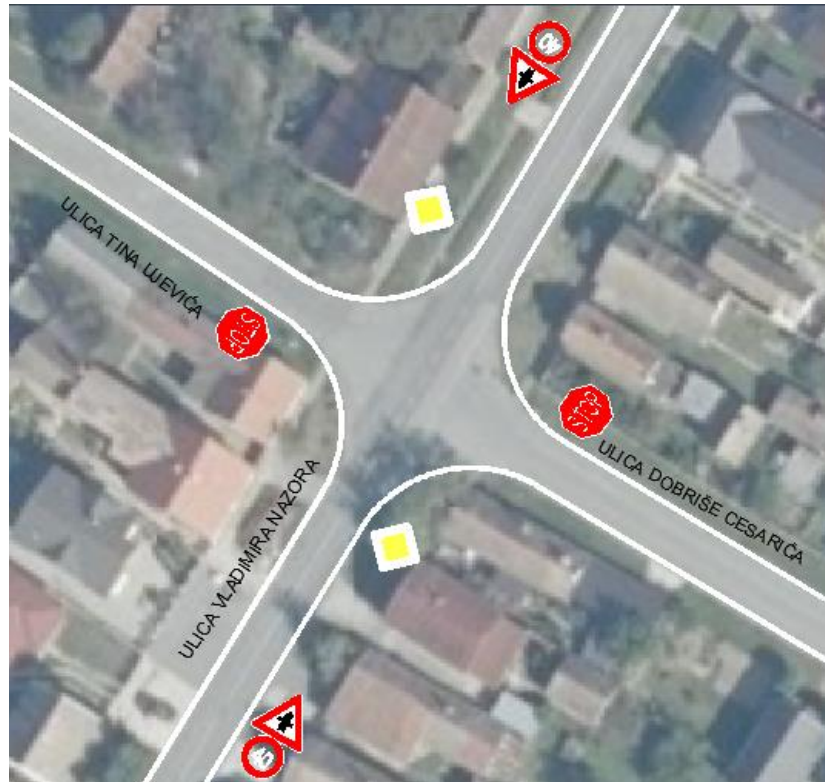


Slika 36. Prikaz raskrižja ulica Vladimira Nazora, Tina Ujevića i Dobriše Cesarića



Slika 37. Znakovi na raskrižju ulica Vladimira Nazora, Tina Ujevića i Dobriše Cesarića

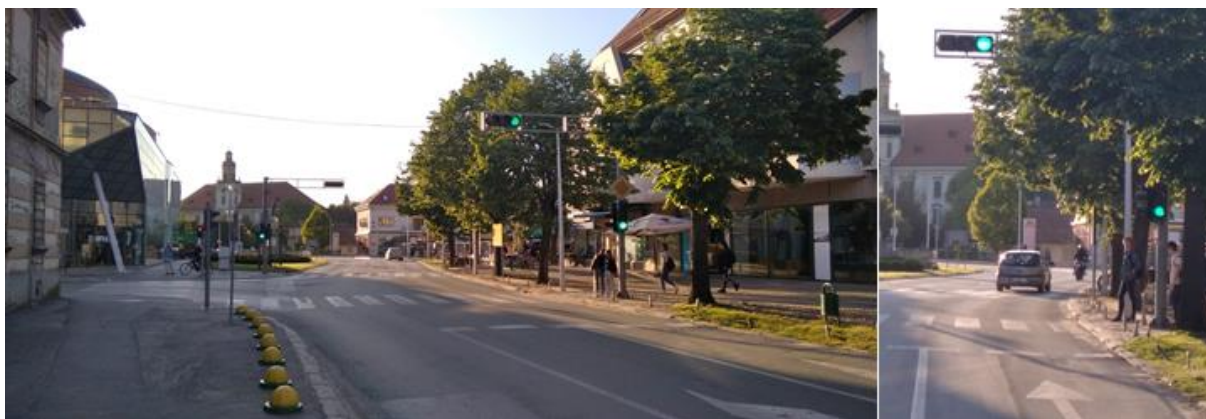
Prijedlog rješenja je postavljanje znakova opasnosti prikazano na slici 38. Sa znakovima opasnosti „raskrižje sa sporednom cestom po pravim kutom“ ćemo usmjeriti pozornost vozača na to raskrižje, te samim time i povećati sigurnost prometa u raskrižju. Također treba smanjiti ograničenje brzine vožnje na glavnoj prometnici zbog nepreglednosti u sporednim ulicama prilikom uključivanja na glavnu.



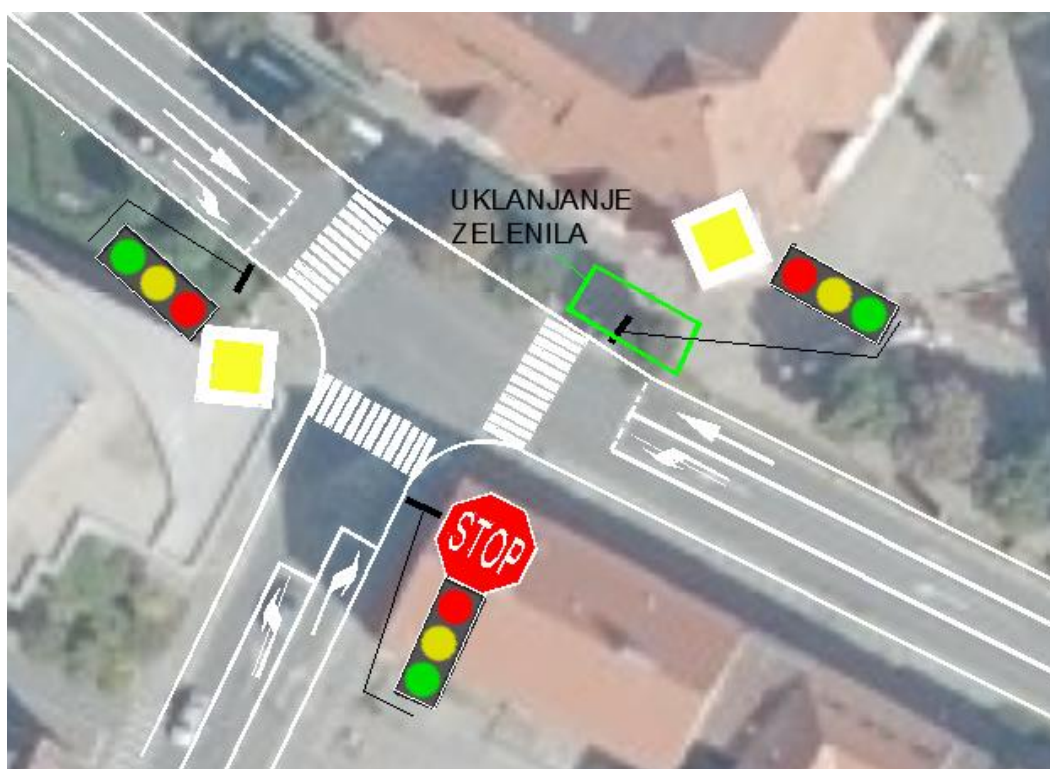
Slika 38. Rješenje raskrižja ulica Vladimira Nazora, Tina Ujevića i Dobriše Cesarića

6.6. Prijedlozi uklanjanja ili korigiranja prometnih znakova

Na slici 39. prikazano je raskrižje Osječke ulice i ulice Ive Lole Ribara u centru Valpova. Prikaz slike otkriva da su znakovi iznad semafora zaklonjeni granama i lišćem te se prekasno uočavaju. U slučaju da prometna svjetla ne rade, vozači koji prilaze raskrižju ne mogu na vrijeme uočiti na kakvoj se cesti nalaze. Iz tog razloga prijedlog je da se ukloni zelenilo da bi se vozačima olakšalo snalaženje u raskrižju prikazano na slici 40.



Slika 39. Prikaz raskrižja Osječke ulice i ulice Ive Lole Ribara

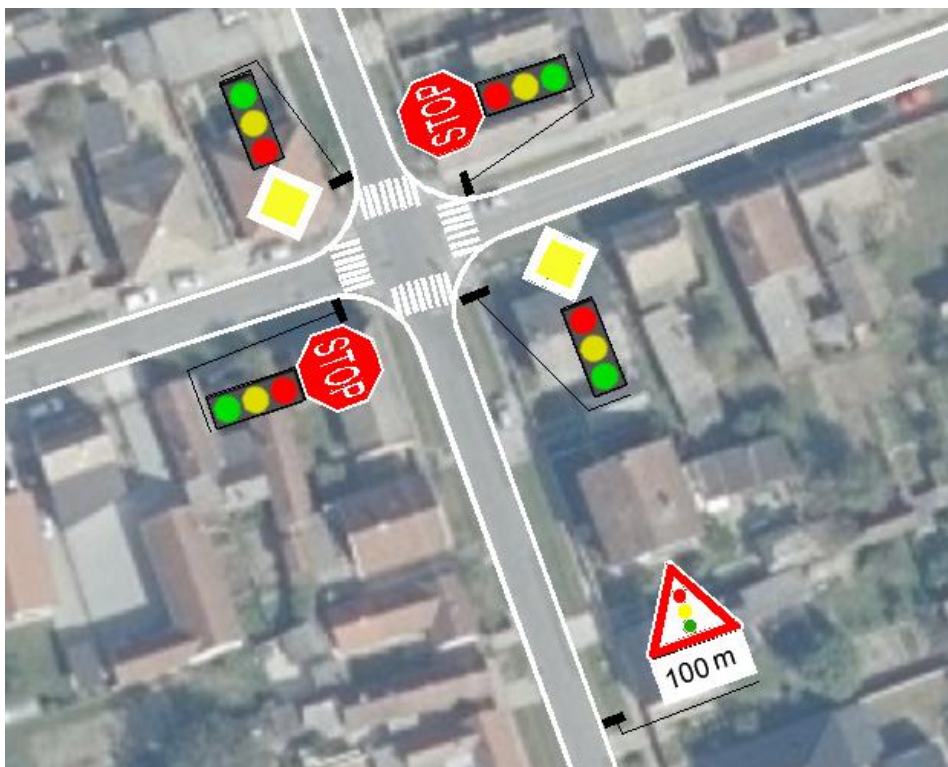


Slika 40. Uklanjanje zelenila

Na slici 41. i 42. prikazan je znak opasnosti nailazak na prometna svjetla s dopunskom pločom sa značenjem u duljini od 100 metara u Zrinsko-Frankopanskoj ulici. Prometna svjetla nisu postavljena u duljini 100 metara nego nakon 100 metara od znaka, te bi ju trebalo zamijeniti sa odgovarajućom dopunskom pločom.



Slika 41. Krivo postavljena dopunska ploča

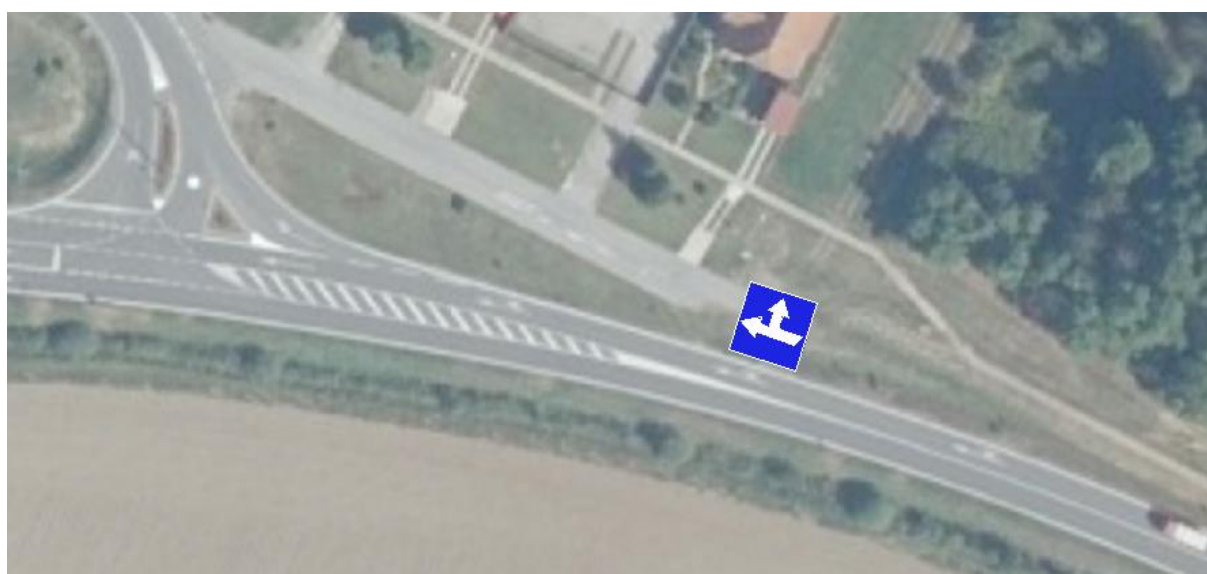


Slika 42. Zamjena dopunske ploče

Na slici 43. prikazan je krivo postavljeni prometni znak obavijesti za prestrojavanje vozila na Valpovačkoj obilaznici. Znak pokazuje da za skretanje u desno trebamo koristiti desnu prometnu traku, a za vožnju ravno traku uz središnju razdjelnu liniju. Na cesti ne postoji dvije prometne trake nego samo jedna. S toga je prijedlog zamjene prometnog znaka prikazan na slici 44.



Slika 43. Znak obavijesti na Valpovačkoj obilaznici



Slika 44. Promjena dopunske ploče

Na slici 45. prikazana su tri znaka postavljena na istom stupu u Zrinsko-Frankopanskoj ulici. Prema članku 11. Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama propisano je da se na isti stup mogu postaviti najviše dva prometna znaka. Prema tome prijedlog rješenja je odvojiti prometne znakove prikazane na slici 46.



Slika 45. Znakovi u Zrinsko-Frankopanskoj ulici



Slika 46. Rješenje razdvajanje prometnih znakova

7. ZAKLJUČAK

Prometni znakovi, kao dio sustava prometne signalizacije, predstavljaju sredstva komunikacije između nadležnih za ceste i sudionika u prometu. Da bi prometni znakovi kvalitetno izvršavali svoje zadatke oni moraju biti u skladu s zakonskom regulativom, vidljivi u svim prometnim i vremenskim uvjetima te moraju prenositi jasno i na vrijeme razumljivu poruku.

Cilj ovog diplomskog rada je analizirati usklađenost prometnih znakova na glavnim pravcima grada Valpova sa zakonskom regulativom te predložiti rješenja za unaprjeđenje s ciljem povećanja sigurnosti cestovnog prometa.

Analizirani su prometni znakovi u 17 ulica i u duljini 21 kilometra cestovne mreže grada Valpova. Analizom prometnih znakova izbrojeno je ukupno 468 prometnih znakova, od čega su 87 znakova opasnosti, 114 znakova izričite naredbe, 202 znaka obavijesti, 38 znakova obavijesti za vođenje prometa te 27 dopunskih ploča. Jamstvo trajnosti prometnih znakova je od 7 do 12 godina ovisno o klasi materijala od koje su izrađeni. Ako uzmemo gornju granicu od 12 godina dolazi se do podatka da je u gradu Valpovu 196 prometnih znakova od ukupno 468 isteklo jamstvo trajnosti, što čini 41,88 % prometnih znakova koji su stariji su 12 godina. Vrlo zabrinjavajući podatak je taj što su uočeni prometni znakovi stariji od 20 godina i to njih čak 23. Također, prilikom analize prometnih znakova uočeni su prometni znakovi koji nisu postavljeni u skladu s pravilnikom o prometnim znakovima, znakovi koji su postavljeni na nepreglednim mjestima ili su nepotrebno postavljeni.

Svi uočeni nedostaci prometnih znakova mogu se brzo i lako riješiti. Prometni znakovi kojima je istekao vijek trajanja i koji nisu dovoljno uočljivi, mogu se riješiti zamjenom starih prometnih znakova novima. Prometni znakovi koji nisu postavljeni prema pravilniku trebalo bi riješiti postavljanjem prometnih znakova na drugu poziciju i uklanjanjem postojećih nepotrebnih prometnih znakova. Znakove koji su teško uočljivi vozačima rješavamo uklanjanjem prepreka koje zaklanjaju prometne znakove. Na određenim raskrižjima poželjna je promjena regulacije prometa radi povećanja propusne moći i povećanja sigurnosti prometa.

Prema rezultatima analize prometnih znakova i uočavanja velikog broja nedostataka, možemo zaključiti da je u gradu Valpovu potrebno rješavanje navedenih problema radi propusne moći i sigurnosti prometa.

LITERATURA

- [1] https://www.instruktor-voznje.com.hr/prometni_znakovi/ (11.1.2021.)
- [2] Prezentacije s predavanja iz kolegija Prometna signalizacija, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2020.
- [3] <https://www.prometna-zona.com/povijest-prometnih-znakova/> (11.1.2021)
- [4] Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/2019)
- [5] <http://www.autoskola.com.hr/ucilica-prometni-znakovi-op.shtml> (11.1.2021)
- [6] <https://www.zirs.hr/prometni-znakovi.aspx?category=70> (11.1.2021)
- [7] <https://www.prometna-signalizacija.com/vertikalna-signalizacija/promjenjiva-signalizacija/> (18.01.2021.)
- [8] Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 42/20)
- [9] http://valpovo.hr/home/wp-content/uploads/2017/07/Strategija_Valpovo_2015-2020.pdf (25.02.2021.)
- [10] <http://www.karte.hr/valpovo> (25.02.2021.)
- [11] <http://valpovo.hr/home/wp-content/uploads/PPUG/056.pdf> (25.02.2021.)
- [12] Luburić, G.: Sigurnost cestovnog i gradskog prometa 1- radni materijal za predavanja, Fakultet prometnih znanosti, 2010.

POPIS SLIKA

Slika 1. Zakon crvene zastave [3]	4
Slika 2. Znakovi opasnosti [5]	6
Slika 3. Znakovi izričite naredbe [5]	7
Slika 4. Znakovi obavijesti [5]	9
Slika 5. Znakovi za vođenje prometa [5]	10
Slika 6. Dopunske ploče [6]	11
Slika 7. Promjenjivi prometni znakovi [7]	12
Slika 8. Materijal klase I – Engineer Grade [2]	14
Slika 9. Materijal klase II – High Intensity Grade [2]	15

Slika 10. Materijal klase III – Diamond Grade [2].....	16
Slika 11. Postavljanje prometnih znakova uz kolnik [2]	19
Slika 12. Zakretni kut znaka [2].....	20
Slika 13. Položaj grada Valpova u Osječko-baranjskoj županiji [10].....	21
Slika 14. Cestovna mreža državnih, županijskih i lokalnih cesta na području nadcestarije Valpovo [10]	23
Slika 15. Zona obuhvata analize prometnih znakova [13].....	24
Slika 16. Primjeri oštećenih prometnih znakova	26
Slika 17. Primjer prometnih znakova zaklonjenih zelenilom i teško vidljivih vozačima	27
Slika 18. Primjer prometnih znakova koji je zaklonjen zelenilom i teško uočljiv vozačima	27
Slika 19. Primjer prometnog znaka koji je se teško uočava od zelenila	28
Slika 20. Primjer prometnog znaka koji se teško uočava od granja.....	28
Slika 21. Primjer postavljanja više od 2 prometna znaka na istom nosivom stupu ...	29
Slika 22. Primjer prometnog znaka na visini većoj od 2,2 metra.....	30
Slika 23. Prometni znakovi postavljeni na udaljenosti manjoj od 0,3 metra	30
Slika 24. Primjer neprimjerno postavljenog znaka	31
Slika 25. Raskrižje ulice Vijenac Hrvatske Republike	32
Slika 26. Prikaz glavne ceste ili ceste s prednošću prolaska u ulici Vijenac Hrvatske Republike.....	33
Slika 27. Rješenje raskrižja ulice Vijenac Hrvatske Republike.....	34
Slika 28. Raskrižje ulice Bana Josipa Jelačića	35
Slika 29. Prikaz znakova na raskrižju ulice Bana Josipa Jelačića	35
Slika 30. Rješenje raskrižja ulice Bana Josipa Jelačića.....	36
Slika 31. Raskrižje ulice Antuna Branka Šimića i Zrinsko-Frankopanske ulice.....	37
Slika 32. Rješenje raskrižja ulice Antuna Branka Šimića i Zrinsko-Frankopanske ulice	38
Slika 33. Raskrižje ulica Matije Gupca, Kardinala Alojzija Stepinca i Kralja Petra Krešimira IV	39
Slika 34. Prikaz znakova na raskrižju ulica Matije Gupca, Kardinala Alojzija Stepinca i Kralja Petra Krešimira IV	39
Slika 35. Rješenje raskrižja ulica Matije Gupca, Kardinala Alojzija Stepinca i Kralja Petra Krešimira IV	40

Slika 36. Prikaz raskrižja ulica Vladimira Nazora, Tina Ujevića i Dobriše Cesarića ..	41
Slika 37. Znakovi na raskrižju ulica Vladimira Nazora, Tina Ujevića i Dobriše Cesarića	41
Slika 38. Rješenje raskrižja ulica Vladimira Nazora, Tina Ujevića i Dobriše Cesarića	42
Slika 39. Prikaz raskrižja Osječke ulice i ulice Ive Lole Ribara	43
Slika 40. Uklanjanje zelenila	43
Slika 41. Krivo postavljena dopunska ploča.....	44
Slika 42. Zamjena dopunske ploče	44
Slika 43. Znak obavijesti na Valpovačkoj obilaznici	45
Slika 44. Promjena dopunske ploče	45
Slika 45. Znakovi u Zrinsko-Frankopanskoj ulici.....	46
Slika 46. Rješenje razdvajanje prometnih znakova	46

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Analizirani prometni znakovi.....	25
Grafikon 2. Godišta prometnih znakova.....	26



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj _____ diplomski rad
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na
objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu _____ diplomskog rada
pod naslovom _____

Analiza prometnih znakova na glavnim cestovnim pravcima grada Valpova

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 26.6.2021 _____

Student/ica:

Matic I.

(potpis)