

Analiza sustava daljinskog vođenja prometa na državnoj cesti DC1

Kosovec, Bernard

Undergraduate thesis / Završni 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:119:499141>

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

Bernard Kosovec

ANALIZA SUSTAVA DALJINSKOG VOĐENJA
PROMETA NA DRŽAVNOJ CESTI DC1

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2021.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

ANALIZA SUSTAVA DALJINSKOG VOĐENJA PROMETA NA DRŽAVNOJ CESTI DC1

ANALYSIS SYSTEM OF THE TRAFFIC GUIDANCE ON STATE ROAD DC1

Mentor: prof. dr. sc. Anđelko Ščukanec

Student: Bernard Kosovec,

JMBAG: 0135248643

Zagreb, lipanj 2021.

Zagreb, 9. lipnja 2021.

Zavod: **Zavod za prometnu signalizaciju**
Predmet: **Vizualne informacije u prometu**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 6089

Pristupnik: **Bernard Kosovec (0135248643)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Analiza sustava daljinskog vođenja prometa na državnoj cesti DC1**

Opis zadatka:

Prometni znakovi su elementi ceste koji prenose poruke sudionicima u prometu pomažući im da se prometnim mrežama kreću sigurno. Osim što upravljaju i reguliraju prometom te informiraju sudionike u prometu, važna zadaća prometnih znakova je i vođenje do željenog odredišta. S obzirom na turističku usmjerenost Republike Hrvatske, daljinsko vođenje prometa od velike je važnosti za učinkovito funkcioniranje prometnog sustava.

U sklopu završnog rada potrebno je obraditi i popisati postojeću putokaznu prometnu signalizaciju koja je u funkciji vođenja prometa prema mjestima, karakterističnim objektima i sadržajima na državnoj cesti DC1 koja povezuje kontinentalnu hrvatsku s Dalmacijom. Također, u radu je potrebno analizirati sadržaj te usklađenost znakova za vođenje prometa s važećim zakonskim i podzakonskim aktima, naputcima, smjernicama, normama, tehničkim uvjetima i ostalim propisima vezanim uz prometne znakove.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:

prof. dr. sc. Anđelko Ščukanec

SAŽETAK

Prometni znak kao element cestovne infrastrukture mora osigurati pravodobnu, nedvosmisleni i jasnu informaciju svim sudionicima u prometu, a osobito vozačima u slijedenju odabranih putanja kretanja. Vođenje prometa podrazumijeva obavješćivanje sudionika u prometu o pružanju cestovnih smjerova, rasporedu odredišta i vođenju prometa prema njima, raskrižjima i čvorištima na određenom smjeru ceste i udaljenostima do odredišta. Cilj ovog završnog rada je na temelju podataka dobivenih ispitivanjem od strane Zavoda za prometnu signalizaciju Fakulteta prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, analizirati prometne znakove obavijesti za vođenje prometa na području državne ceste DC1. Novim prijedlozima rješenja, nastalim prema važećem Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama cilj je pridonijeti što kvalitetnijem i funkcionalnijem sustavu vođenja prometa, te povećanju stupnja sigurnosti svih sudionika na DC1.

Ključne riječi: *prometni znakovi, vođenje prometa, retrorefleksija, prometna sigurnost*

SUMMARY

The traffic sign, as part of the traffic infrastructure must provide timely, unambiguous and clear information to all road users, and particularly to the drivers in following the chosen traffic routes. Traffic guidance involves informing the driver about providing road directions, the layout of destinations and distances to them, intersections and junctions at specific road direction and distances to the destination. The aim of this bachelor thesis is to analyze the traffic signs of traffic guidance signaling on the state road DC1, obtained by Department of Traffic Signaling. The new proposal for a solution based on the current Regulations aims to a better and more functional traffic guidance system and finally to increase the safety of all participants on DC1.

Keywords: *traffic signs, traffic guidance, retroreflection, traffic safety*

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. OSNOVNA OBILJEŽJA DRŽAVNE CESTE DC1	3
3. VAŽNOST ZNAKOVA OBAVIJESTI ZA VOĐENJE PROMETA ZA FUNKCIONALNOST CESTOVNE MREŽE	6
3.1. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u prvom stupnju	7
3.2. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u drugom stupnju	8
3.3. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u trećem stupnju.....	10
3.4. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u četvrtom stupnju.....	11
3.5. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u petom stupnju.....	13
4. OSNOVNA OBILJEŽJA POSTOJEĆIH ZNAKOVA OBAVIJESTI ZA VOĐENJE PROMETA NA DC1.....	15
5. TEHNIČKO STANJE ZNAKOVA OBAVIJESTI ZA VOĐENJE PROMETA	19
6. USKLAĐENOST POSTOJEĆEG STANJA SA ZAKONSKIM PROPISIMA	24
7. ZAKLJUČAK.....	28
LITERATURA	31
POPIS SLIKA.....	32
POPIS TABLICA	32
POPIS GRAFIKONA.....	33
POPIS PRILOGA	34
PRILOZI.....	36

1. UVOD

Promet predstavlja skup međusobno povezanih ključnih elemenata koji utječu na kvalitetno odvijanje prometnih tokova unutar prometne mreže. Svaka skupina sudionika u prometu ima određene zahtjeve sudjelovanja u prometu. Jedan od zahtjeva koji je zajednički svim sudionicima je traženje mogućnosti dobre orijentacije i snalaženja u istom. Ispravne i pravodobne informacije su važne sudionicima u prometu kako bi donijeli ispravne odluke o načinu ili pravcu kretanja bilo prije početka ili tijekom putovanja.

Razvojem suvremenog cestovnog prometa dolazi do povećanja prometnog zagušenja i povećanja brzine kretanja. Upravo zbog navedenih razloga zahtijevaju se kvalitetna rješenja na području prometne signalizacije koja će omogućiti sudionicima u prometu pravovremeno donošenje ispravnih odluka s ciljem što veće sigurnosti u odvijanju prometa.

Upotrebom propisane prometne signalizacije i primjenom kvalitetnih materijala za izradu iste može se smanjiti broj prometnih nesreća, a smanjenjem broja nesreća, smanjuju se i troškovi koji nastaju zbog smrtnosti i ozljeda u prometu, uništenja infrastrukture, sudskih troškova itd. Smanjenjem tih troškova stvaraju se određena sredstva koja se mogu upotrijebiti na korisnije načine [1]. Svi ti razlozi pokazuju da gospodarstvo uvelike ovisi o adekvatnom i kvalitetnom prometnom sustavu.

Prometni znakovi općenito predstavljaju osnovno sredstvo komunikacije sudionika u prometu. Znakovi obavijesti za vođenje prometa su od izuzetne važnosti kada se govori o prijenosu jednostavnih i razumljivih informacija, pravovremenom obavješćivanju vozača o pružanju cestovnih smjerova, rasporedu odredišta i vođenju prometa prema njima te udaljenosti do odredišta.

Iako bi se navedenim prometnim znakovima trebalo, pravovremeno i sukladno važećoj zakonskoj regulativi, obavješćivati sudionike u prometu o pružanju smjerova, nazivima odredišta te kategorijama cesta koje do tih odredišta vode, često to na cestama nije slučaj. Naime, zbog periodičkih lokalnih promjena vezanih uz pružanje i trasu ceste ili prometne znakove, često dolazi do neusklađenosti znakova za vođenje prometa.

Upravo je iz tog razloga cilj ovog završnog rada analizirati prometne znakove obavijesti za vođenje prometa na području državne ceste DC1 od graničnog prijelaza Macelj do Splita (raskrižje s DC8) sa svrhom uvida u njihovo stanje te usklađenosti sa zakonskom regulativom, ali i smjerova i odredištima vođenja prometa. Na temelju provedene analize dan je prijedlog

novih rješenja. Kvalitetno rješavanje određenih lokalnih prometnih problema može imati veliki i značajni utjecaj na protočnost i sigurnost cjelokupne prometne mreže.

U izradi ovog završnog rada korišteni su podaci o prometnim znakovima obavijesti za vođenje prometa na navedenoj cesti prikupljeni od strane Zavoda za prometnu signalizaciju, Fakulteta prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu.

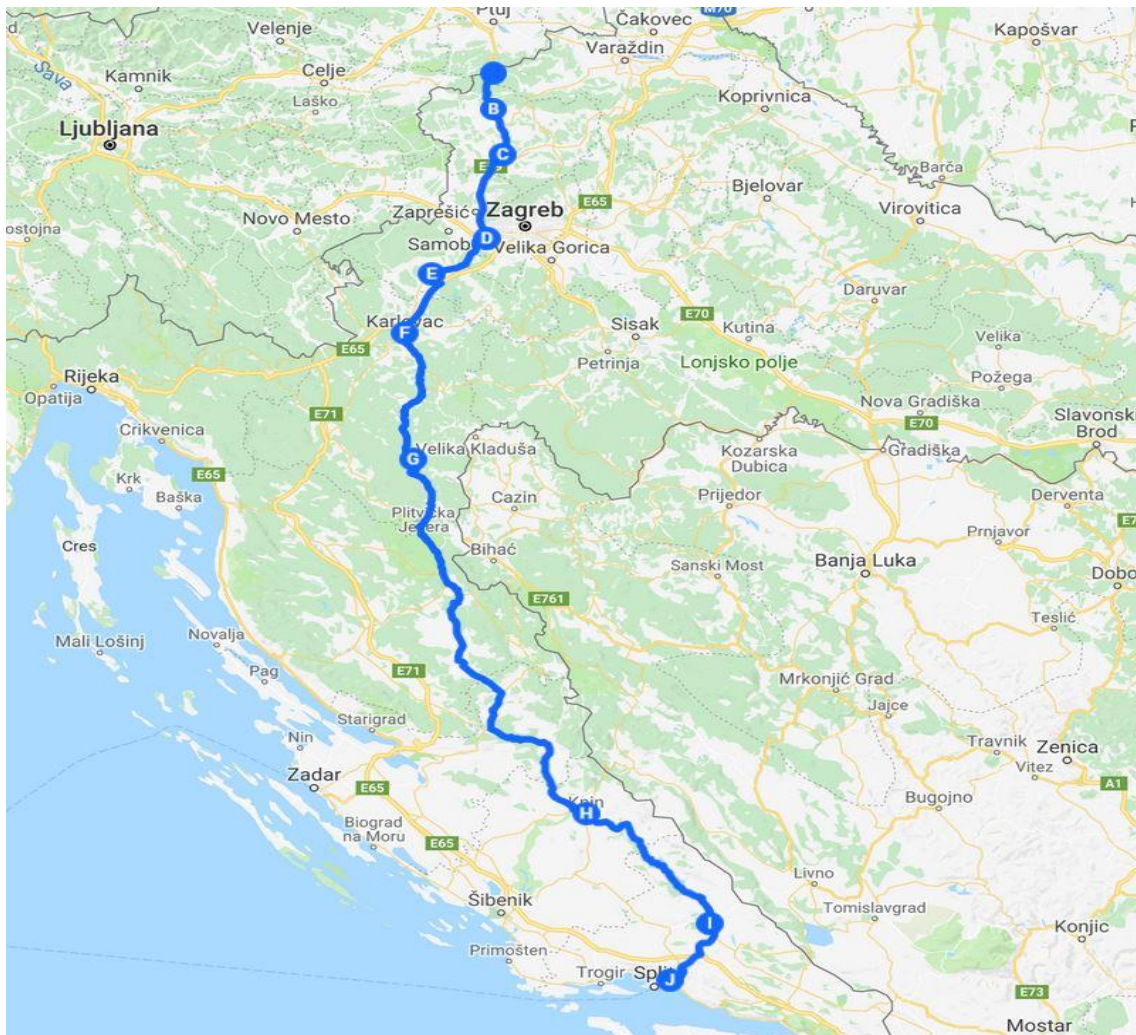
Rad je podijeljen u sedam cjelina:

1. Uvod
2. Osnovna obilježja državne ceste DC1
3. Važnost znakova obavijesti za vođenje prometa
4. Osnovna obilježja postojećih znakova obavijesti za vođenje prometa
5. Tehničko stanje znakova obavijesti za vođenje prometa
6. Usklađenost postojećeg vođenja prometa na području državne ceste DC1
7. Zaključak.

U uvodnom poglavlju su istaknute općenite informacije o prometu i prometnim znakovima, posebice o znakovima obavijesti za vođenje prometa, te je opisana problematika rada. Drugo poglavlje sadrži osnovna obilježja cestovne trase državne ceste DC1, kao što su duljina, opis i brojanje prometa na navedenoj cesti. U trećem poglavlju je opisana i objašnjena skupina znakova obavijesti za vođenje prometa. U četvrtom poglavlju prikazana su osnovna obilježja postojećih znakova obavijesti za vođenje prometa na DC1, dok će tehničko stanje ovih znakova biti prikazano u petom poglavlju. Šestim poglavljem prikazuje se analiza usklađenosti postojećeg vođenja prometa na državnoj cesti DC1. U posljednjem, sedmom poglavlju navode se svi najvažniji zaključci do kojih se došlo temeljem ovog završnog rada.

2. OSNOVNA OBILJEŽJA DRŽAVNE CESTE DC1

Državna cesta DC1 druga je po duljini svih državnih cesta u Republici Hrvatskoj; njezina duljina iznosi 417,588 km i prolazi kroz 7 županija. Trasa ceste (Slika 1.) ima smjer sjever-jug, povezuje kontinentalnu Hrvatsku s primorskom Hrvatskom. Na sjeveru počinje na GP Macelj (granica sa Slovenijom) i završava na jugu u Splitu (raskrižje s DC8). Trasa ceste DC1 prolazi kroz devet gradova (Krapina, Zabok, Zagreb, Jastrebarsko, Karlovac, Slunj, Knin, Sinj, Split), povezuje dva dijela države i prije izgradnje autoceste A1 bila je osnovna cesta prema jugu Hrvatske.



Slika 1. Trasa pružanja DC1 s naznačenim gradovima na trasi

Izvor: [2]

Tablica 1. prikazuje duljinu DC1 po županijama prema popisu iz 2018. godine, a prema tim podacima može se zaključiti kako DC1 najviše prolazi kroz Karlovačku županiju 95,545 km, a najmanje kroz Krapinsko-zagorsku županiju 39,405 km.

Tablica 1. Duljina i opis dionica DC1 po županijama

Duljina dionica državne ceste DC1 po županijama		
Županija	Opis ceste	Duljina (km)
Krapinsko-zagorska	GP Macelj - Donji Macelj - Đurmanec (DC 207) - Čvor Polje Krapinsko (A2) - Čvor Sveti Križ Začretje (A2) - Lug Zabočki (DC 24) - Gubaševo (DC 205) - Žeinci (g.ž.)	39,405
Zagrebačka i Grad Zagreb	Žejinci (g.ž.) - Čvor Zaprešić (A2) - Čvor Lučko (A3) - Stupnik (g.ž.) - Horvati (g.ž.) - Paučnjak (g.ž.) - Jastrebarsko (DC 310) - Čeglje (g.ž.)	46,314
Karlovačka	Čeglje (g.ž.) - Čvor Karlovac (DC 36) - Grabovac (DC 42) - Vaganac (g.ž.)	95,545
Ličko-senjska	Vaganac (g.ž.) - Ličko Petrovo Selo (DC 217) - Prijeboj - Korenica (DC 52) - čvor Udbina (DC 522) - Ondić (g.ž.)	67,726
Zadarska	Ondić (g.ž.) - Gračac (DC 27) - Palanka (g.ž.)	54,917
Šibensko-kninska	Palanka (g.ž.) - Knin (DC 33) - Vrlika (g.ž.)	47,827
Splitsko-dalmatinska	Vrlika (g.ž.) - Sinj (DC 219) - Brnaze - Čvor Klis (DC 56) - Split (DC 8)	65,854
UKUPNO:		417,588

Izvor: [3]

Brojanje prometa jedan je od glavnih prometnih pokazatelja iskorištenosti kapaciteta cestovnih prometnica, odnosno prometnog opterećenja, a izražava se kroz prosječni godišnji dnevni promet (PGDP) i kroz prosječni godišnji ljetni promet (PDLP). Oni su ujedno i glavni prometni pokazatelji pri planiranju i upravljanju prometnim tokovima [2].

Državna cesta DC1 jedna je od najprometnijih, odnosno najopterećenijih državnih cesta u Republici Hrvatskoj. U posljednje tri godine PGDP iznosi preko 7.000 vozila na cijeloj duljini trase, s očekivanim povećanjem broja vozila u ljetnom razdoblju, PDLP je u tom razdoblju za preko 900 vozila veći od PGDP-a. Tablica 2. prikazuje PGDP i PDLP na DC1 u razdoblju od 2016. do 2018. godine po brojačkim mjestima. Iz tablice je vidljivo da je promet najopterećeniji u blizini većih gradova (Zagreb, Karlovac, Split), što je razumljivo jer spomenuti gradovi su gusto naseljeni, a kao tranzitne, odnosno odredišne lokacije prihvaćaju velik broj turista. Na većini cesta je PDLP veći u odnosu na PGDP, dok su u Krapinsko-zagorskoj županiji oni podjednaki [2].

Tablica 2. Pregled PGDP-a i PLDP-a na DC1 u razdoblju 2015.-2017. god.

Oznaka ceste	Županija	Ime	2016.		2017.		2018.		Duljina (km)
			PGDP	PLDP	PGDP	PLDP	PGDP	PLDP	
1	Krapinsko-zagorska	Macelj	1.971	2.201	2.114	2.459	2.242	2.596	8,9
1		Đurmanec	3.660	3.441	4.384	4.615	4.692	4.971	4,7
1		Čveki	4.357	4.353	5.251	5.637	5.145	5.251	2,3
1		Zabok	12.665	13.243	11.574	12.046	11.499	11.991	3,5
1	Zagrebačka i Grad Zagreb	Veliko Trgovišće	10.862	11.034	11.412	11.893	11.841	11.957	4,5
1		Pojatno	16.712	16.533	17.034	17.389	17.406	17.365	7,2
1		Gornji Stupnik	6.290	7.357	5.983	7.720	5.703	6.469	1,9
1		Klinča Sela	10.188	11.744	10.397	12.596	10.375	11.834	1,7
1		Izimje	6.762	8.359	6.776	8.848	6.762	8.547	2,6
1	Karlovačka	Karlovac	23.521	26.495	24.582	27.955	25.434	28.391	3,9
1		Tušilović	9.034	13.319	9.376	13.812	9.861	14.162	3,6
1		Blagaj	5.068	9.325	5.411	9.946	6.773	9.961	11,4
1		Slunj	5.894	10.316	6.220	11.010	6.561	10.982	4,7
1	Ličko-senjska	Vaganac	1.795	2.466	1.803	2.484	1.829	2.503	1,8
1		Prijeboj - SI	1.545	2.629	1.680	2.853	1.774	2.981	9,3
1		Prijeboj	5.175	10.916	5.271	11.336	5.335	11.294	7,9
1		Korenica	5.457	11.194	5.866	12.174	6.107	12.116	2,4
1		Jošan	3.699	8.711	3.981	9.458	4.119	9.281	12,3
1		Mutilić (Udbina)	1.911	4.247	1.890	4.116	2.002	4.034	7,9
1	Zadarska	Gračac - sjever	2.070	4.677	2.041	4.567	2.083	4.547	2,1
1		Gračac - istok	1.948	3.041	1.845	2.861	1.935	2.910	3,4
1	Šibensko-kninska	Pađene	1.777	3.019	1.533	2.595	1.749	2.679	3,2
1		Kijevo	1.535	2.204	1.373	1.917	1.503	2.029	18,4
1	Splitsko-dalmatinska	Sinj	6.837	7.694	7.005	7.714	7.145	7.948	3,3
1		Brnaze	9.751	11.506	10.233	11.976	11.050	12.789	1,7
1		Dicmo	10.539	12.365	11.041	12.658	11.679	13.409	2,7
1		Dugopolje	26.212	33.896	27.256	34.826	28.376	36.472	3,6
PROSJEK			7.305	9.492	7.531	9.906	7.814	9.980	
Max			26.212	33.896	27.256	34.826	28.376	36.472	
Min			1.535	2.201	1.373	1.917	1.503	2.029	

Izvor: [3]

3. VAŽNOST ZNAKOVA OBAVIJESTI ZA VOĐENJE PROMETA ZA FUNKCIONALNOST CESTOVNE MREŽE

Prometni znakovi dio su cjelokupnog sustava prometne signalizacije kojim se sudionici u prometu upozoravaju na opasnosti koja im prijeti na određenoj cesti ili dijelu te 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. Kako bi se ti zahtjevi ispunili važno je da svi elementi cestovne mreže budu funkcionalni i ispravni. Tu se ističe važnost prometne signalizacije koja mora biti razumljiva, čitljiva, uočljiva i ujednačena u skladu s važećom zakonskom regulativom, odnosno Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/2019). Jedan od zahtjeva koji je zajednički svim sudionicima u prometu je traženje dobre mogućnosti orijentacije. Ispravne i pravodobne informacije su važne sudionicima u prometu kako bi donijeli pravodobne odluke o načinu ili pravcu kretanja bilo prije početka ili tijekom putovanja.

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 [4]:

- 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 grada, naselja i značajne objekte bijela sa simbolima i natpisima crne boje.

U zoni raskrižja, obavješćivanje sudionika u prometu znakovima obavijesti za vođenje prometa provodi se u pet stupnjeva [4]:

- I. prethodno obavješćivanje
- II. obavješćivanje o smjeru kretanja
- III. obavješćivanje o prestrojavanju
- IV. obavješćivanje o skretanju
- IV. potvrda smjera.

Na autocestama, brzim cestama i cestama s raskrižjima u više razina mora se postaviti svih pet stupnjeva obavijesti za vođenje prometa. Na državnim cestama postavljaju se drugi, četvrti i peti stupanj, a treći ako je cesta s više prometnih traka. Na županijskim cestama

postavljaju se drugi i četvrti stupanj, a na ostalim cestama najmanje četvrti stupanj obavijesti za vođenje prometa. Ovisno o kategoriji ceste i vrsti ceste, geometrijskom oblikovanju raskrižja te o udaljenosti dvaju susjednih raskrižja, može se izostaviti ili dodati jedan od stupnjeva obavijesti, osim četvrtog stupnja koji je obavezan [4].

Za svaki stupanj obavješćivanja propisani su znakovi koji se mogu koristiti, a njihov sumarni pregled dan je u tablici (Tablica 3).

Tablica 3. Stupnjevi obavješćivanja

STUPNJEVI OBAVJEŠĆIVANJA	VRSTE ZNAKA	MJESTO POSTAVE
I. Prehodno obavješćivanje	Preputokaz za izlaz s autoceste/brze ceste o oznakom izlaza D01	autocesta i brza cesta
	Preputokaz za čvorište autocesta s oznakom čvorišta D02	autocesta i brza cesta
II. Obavješćivanje o smjeru kretanja	Raskrižje D03 i D03-1	min. 150 m ispred raskrižja, boja ploče odgovara cesti
	Raskrižje kružnog oblika D03-2 i D03-3	min. 150 m ispred raskrižja, boja ploče odgovara cesti
	Preputokazna ploča D04, D04-1 i D04-2	raskrižje u više razina, autoceste, zelena podloga
III. Obavješćivanje o prestrojavanju	Preputokaz D05	jedno polje za jedan smjer, boja ploče kao D06 i D06-1
	Preputokaz za izlaz D06 i D06-1	boja ploče prema cesti na koju se upućuje
IV. Obavješćivanje o skretanju	Putokazna ploča D07	naziv mjesta s kilometražom, na samom raskrižju
	Putokaz na portalu iznad prometne trake D08 i D08-1	boja ploče prema cesti na koju se upućuje
	Putokaz na portalu iznad 2 prometne trake D08-2 i D08-3	boja ploče prema cesti na koju se upućuje
V. Potvrдно obavješćivanje	Potvrda smjera D09	max. 500 m nakon raskrižja, nazivi mjesta i km do tih mjesta

Izvor: [4]

3.1. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u prvom stupnju

Znakovi obavijesti za vođenje prometa u prvom stupnju su preputokazi za izlaz (D01) i čvorište (D02) na autocesti ili brznoj cesti (Slika 2.). Ako se znak odnosi na autoceste, tad je zelene boje, a ako se odnosi na brze ceste, plave je boje [4].



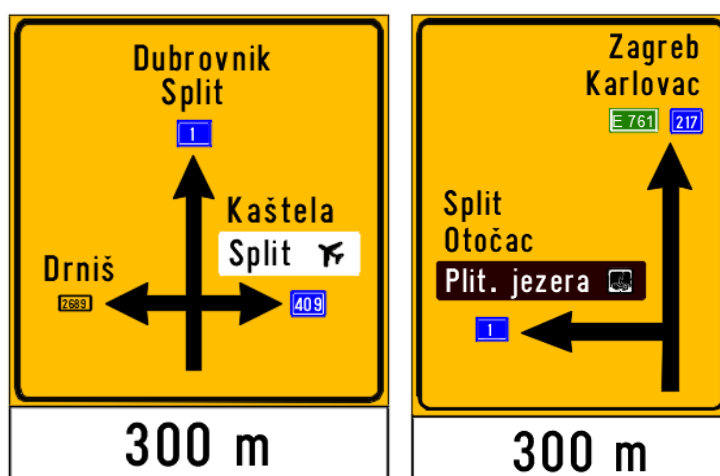
Slika 2. Znak za vođenje raskrižja D01 (lijevo) i D02 (desno)

Izvor:[4]

3.2. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u drugom stupnju

Znakovi obavijesti za vođenje prometa u drugom stupnju (Slika 3., Slika 4., Slika 5.) postavljaju se na udaljenosti od najmanje 150 m, a u Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama su uvedeni pod šiframa od D03 do D04-2.

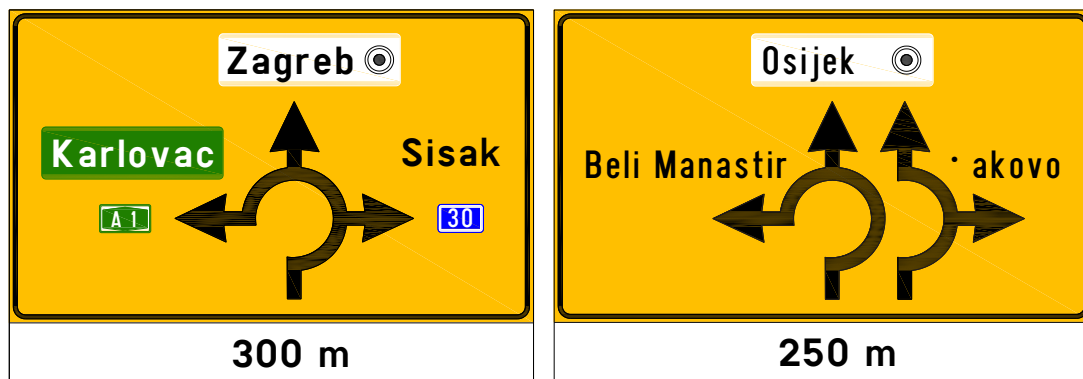
Znak „raskrižje“ (D03) i (D03-1) označuje međusobni položaj, smjerove cesta, brojeve cesta te nazive mjesta do kojih vode ceste što se križaju (Slika 3.). Položaj strelica mora odgovarati položaju cesta na terenu. Položaj oznake broja ceste iznad strelice za ravno može biti lijevo ili ispod naziva mjesta ovisno o broju cesta i broju naziva mjesta koje je potrebno naznačiti. Položaj oznake broja ceste za lijevo i desno može biti u smjeru strelice ili ispod naziva mjesta. Znakovi se postavljaju na udaljenosti od najmanje 150 m ispred raskrižja na koje se odnosi. Boja podloge znaka određuje se prema vrsti ceste a koju se znak postavlja. Za odredišta koja se nalaze na cestama druge vrste upotrebljava se umetnuta podloga, čija boja odgovara vrsti ceste na koju se upućuje [4].



Slika 3. Znak za vođenje prometa D03 (lijevo) i D03-1 (desno)

Izvor: [4]

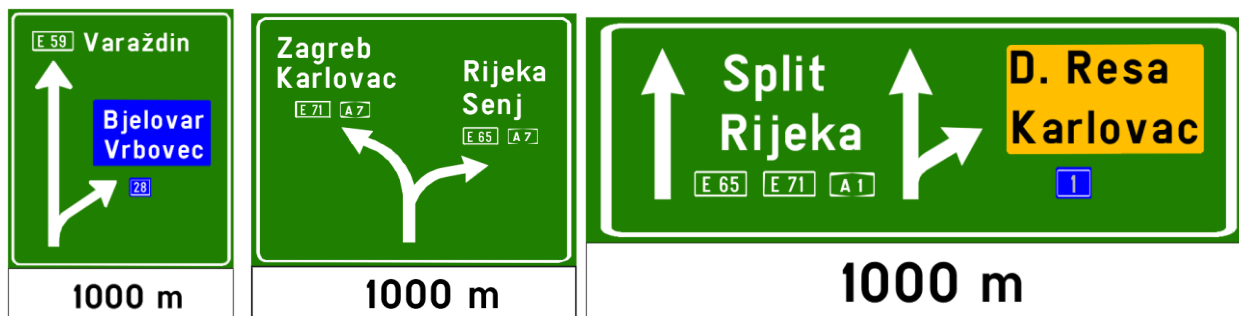
Znak „raskrižje kružnog oblika“ (D03-2) označuje raskrižje na kojem se promet odvija kružno (Slika 6.). Položaj strelica mora odgovarati položaju cesta na terenu. Položaj oznake broja ceste i vrste ceste iznad strelice za ravno može biti lijevo ili ispod naziva mjesta, ovisno o broju cesta i broju naziva mjesta koje je potrebno naznačiti. Položaj oznake broja ceste i vrste ceste za lijevo i desno može biti u smjeru strelice ili ispod naziva mjesta. Znakovi se postavljaju na udaljenosti od najmanje 150 m ispred raskrižja na koje se odnosi. Boja podloge znaka određuje se prema vrsti ceste na koju se znak postavlja. Za odredišta koja se nalaze na cestama druge vrste upotrebljava se umetnuta podloga, čija boja odgovara vrsti ceste na koju se upućuje [4].



Slika 4. Znak za vođenje raskrižja kružnog oblika D03-2 (lijevo) i D03-3 (desno)

Izvor: [4]

Znak „preputokazna ploča“ (D04), (D04-1) i (D04-2) označuje ime izlaza ili izdvajanje na autocesti i cestama s raskrižjima u više razina (Slika 5.). Može biti postavljena s desne strane kolnika (D04), (D04-1) ili na portalu iznad kolnika (D04-2). Položaj strelica mora odgovarati položaju cesta na terenu. Položaj oznake broja ceste iznad strelice za ravno može biti lijevo ili ispod naziva mjesta, ovisno o broju cesta i broju naziva mjesta koje je potrebno naznačiti. Kad se znak D04-2 izvodi na portalu u trećem stupnju obavijesti, nema bijelog polja nego se udaljenost do izlaza upisuje u zeleno polje ispred broja ceste na koju se izlazi. Znak D04-2 postavlja se na interregionalnim čvorištima. Boja podloge znaka određuje se prema vrsti ceste na koju se znak postavlja. Za odredišta koja se nalaze na cestama druge vrste upotrebljava se umetnuta podloga čija boja odgovara vrsti ceste na koju se upućuje [4].

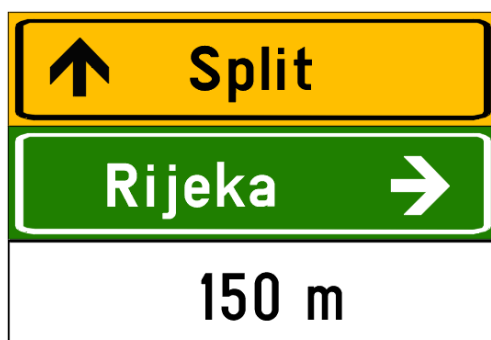


Slika 5. Znak za vođenje raskrižja D04 (lijevo), D04-1 (sredina), D04-2 (desno)

Izvor: [4]

3.3. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u trećem stupnju

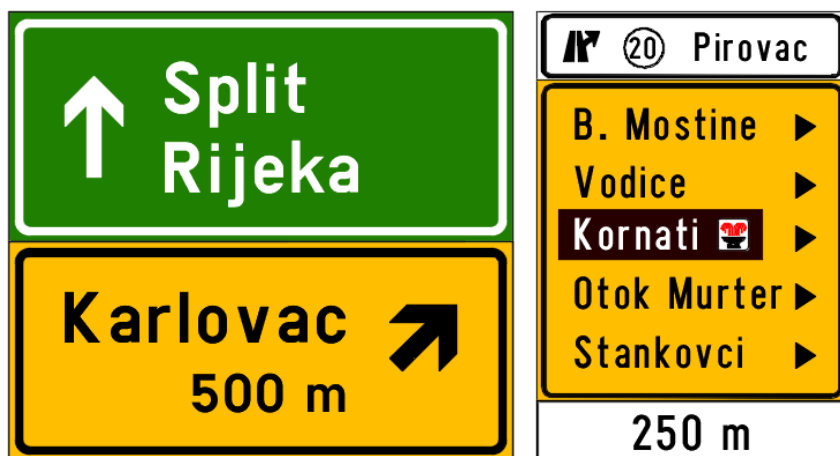
U trećem stupnju u zoni raskrižja postavljaju se znakovi koji su u Pravilniku označeni šiframa od D05 do D06-1. Znak „pretputokaz“ (D05) označuje smjer kretanja do naseljenih mjesta, a kao i kod ostalih znakova, boja podloge polja za označivanje smjera kretanja određuje se prema vrsti ceste na koju se upućuje na tom raskrižju (Slika 6.) [4].



Slika 6. Znak za vođenje prometa D05

Izvor: [4]

Znak „pretputokaz za izlaz“ (D06) i (D06-1) na autocesti označuje smjer kretanja do naseljenih mjesta ispisanih na znaku (Slika 7.). Ako na znaku obavijesti za vođenje prometa u četvrtom stupnju nema dovoljno mjesta za navesti sva odredišta, postavlja se znak D06-1. Boja podloge polja za označivanje smjera kretanja određuje se prema vrsti ceste na koju se upućuje [4].



Slika 7. Znak za vođenje raskrižja D06 (lijevo) i D06-1 (desno)

Izvor: [4]

3.4. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u četvrtom stupnju

Znakovi četvrtog stupnja obavješćivanja o smjeru kretanja postavljaju se u samom raskrižju budući da predstavljaju posljednji stupanj znakova prije prolaska raskrižjem.

Znak „putokazna ploča“ (D07) označuje smjer ceste za naseljeno mjesto ispisano na znaku i udaljenost u kilometrima (osim u bijelom polju) (Slika 8.). Znak može imati najviše tri polja za označivanje smjerova kretanja i najviše dva naseljena mjesta unutar polja. Kad se znak postavlja iznad kolnika (na portal), svako se polje postavlja kao poseban znak iznad prometnih traka na koje se znak odnosi. Znak se postavlja na raskrižju na mjestu na kojem počinje cesta na koju se znak odnosi. Boja podloge polja za označivanje smjera kretanja određuje se prema vrsti ceste na koju se upućuje [4].

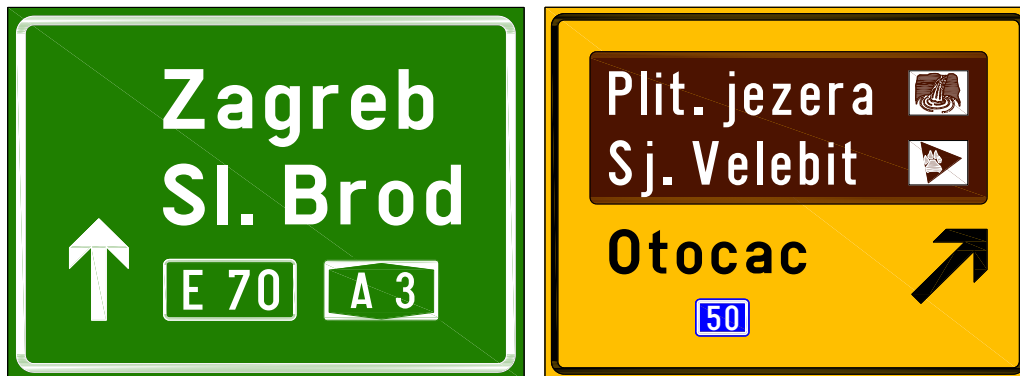


Slika 8. Znak za vođenje raskrižja D07

Izvor: [4]

Znakovi „putokaz na portalu iznad jedne prometne trake“ (D08), (D08-1) (Slika 9) i „putokaz na portalu iznad dvije prometne trake“ (D08-2) i (D08-3) (Slika 10.) na autocesti i cesti s raskrižjima u više razina označuju smjer kretanja do naseljenih mjesta ispisanih na

znakovima. Na znakovima mogu biti ispisana tri, a najviše četiri naziva mjesta, uključivo i nazive nacionalnog parka, svetišta, olimpijskog centra ili nekog drugog sadržaja od nacionalnog značaja. Znakovi se postavljaju na prilazima i u zoni raskrižja u više razina, dviju autocesta odnosno brzih cesta na mjestima na kojima počinje trak za usporenje vozila. Boja podloge znaka određuje se prema vrsti ceste na koju se upućuje. Za odredišta koja se nalaze na cestama druge vrste upotrebljava se umetnuta podloga čija je boja određena posebnim propisom za prometnu signalizaciju [4].



Slika 9. Znak za vođenje raskrižja D08 (lijevo) i D08-1 (desno)

Izvor: [4]

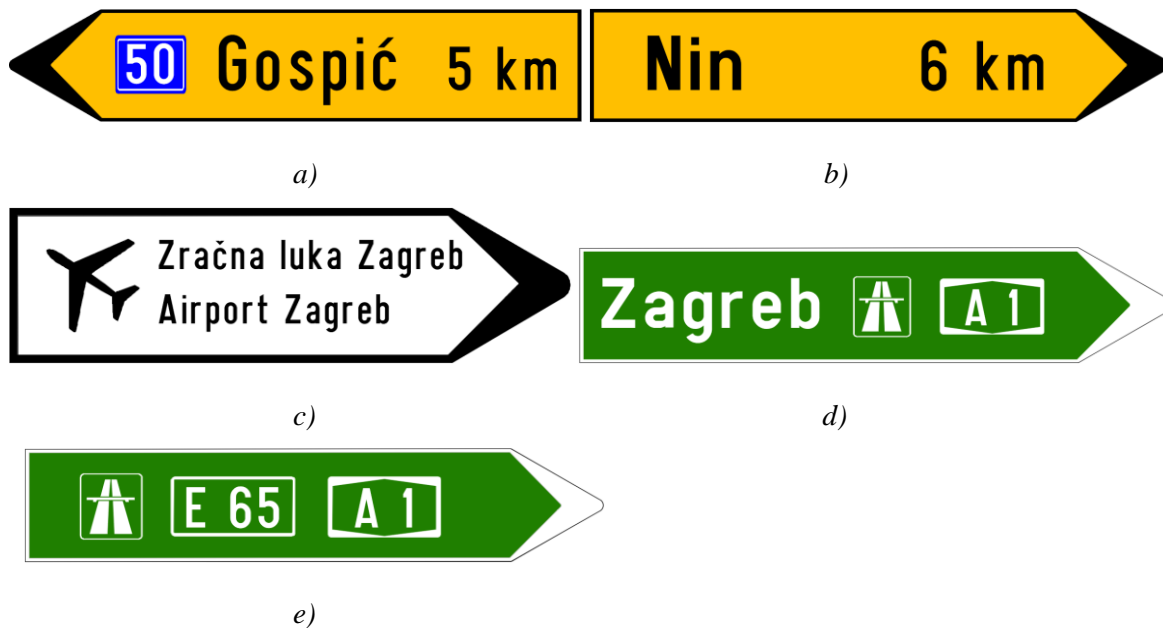


Slika 10. Znak za vođenje raskrižja D08-2 (lijevo) i D08-3 (desno)

Izvor: [4]

U četvrtom stupanju obavješćivanja mogu se koristiti i prometni znakovi C78, C78-1, C80, C81 i C81-1, koji pripadaju skupini C znakova (znakovi obavijesti). Znak „putokaz“ (C78) i (C78-1) označuju mjesto, karakterističan objekt ili sadržaj prema kojem vodi cesta na koju putokaz upućuje. Na putokazu mogu biti ispisana najviše dva naziva mjesta, koji su ispisani jedan ispod drugoga, a na znaku mora biti obavezno upisana udaljenost do odredišta u kilometrima. Znak putokaz za zračnu luku“ (C80) označuje smjer ceste prema zračnoj luci i podloga mu je uvijek bijele boje. Znak „putokaz za autocestu ili brzu cestu“ (C81) i (C81-1) označuje smjer prema autocesti ili brzjoj cesti, a na putokazu mogu biti upisani nazivi mjesta, simbol autoceste odnosno brze ceste, broj ceste i oznaka autoceste, brze ceste. Znak C81

postavlja se na raskrižju na kojem se ulazi na autoceste ili brzu cestu, a znak C81-1 postavlja se na raskrižju koja upućuju ili se nalaze u smjeru autoceste ili brze ceste [4]. Navedeni znakovi poredani s lijeva na desno prikazani su u Slici 11.



Slika 11. Znak za vođenje raskrižja: a) C78, b) C78-1, c) C80, d) C81, e) C81-1

Izvor: [4]

3.5. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u petom stupnju

Znak „potvrda smjera“ (D09) označuje potvrdu smjera kretanja nakon prolaza raskrižja. Znak sadrži nazive mjesta, udaljenost u kilometrima do tih mjesta i broj ceste na kojoj se mjesto nalazi (Slika 18.). Položaj oznake broja ceste je u sredini znaka iznad naziva mjesta, odnosno s njegove lijeve strane. Na znaku može biti ispisano najviše pet naziva mjesta. Na autocestama i brzim cestama koje imaju dva odvojena kolnika znak se postavlja iznad kolnika. Znak se postavlja na udaljenosti najviše 500 m od posljednjeg priključka. Boja podloge znaka određuje se prema vrsti ceste na koju se znak postavlja [4].



Slika 12. Znak za vođenje raskrižja D09

Izvor: [4]

4. OSNOVNA OBILJEŽJA POSTOJEĆIH ZNAKOVA OBAVIJESTI ZA VOĐENJE PROMETA NA DC1

Analiza postojećeg stanja znakova obavijesti za vođenje prometa na državnoj cesti DC1 napravljena je na osnovi terenskih istraživanja izvršenih od strane Zavoda za prometnu signalizaciju, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, prilikom kojih su evidentirani postavljeni znakovi s njihovim karakteristikama.

U analizi su obrađeni sljedeći znakovi koji se prema Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/2019) koriste za vođenje prometa: C78, C78-1, C80, C81, C81-1, D01, D02, D03, D03-1, D03-2, D03-3, D04, D04-1, D04-2, D05, D06, D06-1, D07, D08, D08-1, D08-2, D08-3 i D09. Ukupno je obrađeno 771 znakova od kojih je najviše znakova u IV. stupnju, njih 492. Ukupni broj znakova po šiframa na prikazan je u Tablici 4.

Tablica 4. Broj postavljenih znakova za vođenje prometa na raskrižjima državne ceste DC1

Vrsta znaka	Broj znakova
C78	0
C78-1	292
C80	0
C81	12
C81-1	2
D01	2
D02	1
D03	39
D03-1	78
D03-2	27
D03-3	0
D04	3
D04-1	0
D04-2	0
D05	72
D06	0
D06-1	0
D07	178
D08	6
D08-1	5
D08-2	5
D08-3	1
D09	48
Ukupno:	771

Ako se DC1 analizira po dionicama u pojedinoj županiji, moguće je vidjeti broj postavljenih znakova po svakoj županiji. Najviše je znakova obavijesti za vođenje prometa u Karlovačkoj županiji, 156, a najmanje u Zadarskoj županiji, samo 46 znakova (Tablica 5.). Broj znakova je u ovisnosti o dužini dionice i broju raskrižja koja se nalaze na pojedinoj dionici državne ceste.

Tablica 5. Broj znakova prema šiframa po županijama

Šifra znaka	Broj znakova/Županija							Ukupno:
	KZ	ZG	KA	LS	ZD	ŠK	SD	
C78	0	0	0	0	0	0	0	0
C78-1	51	47	45	33	22	45	49	292
C80	0	0	0	0	0	0	0	0
C81	3	4	4	1	0	0	0	12
C81-1	0	1	1	0	0	0	0	2
D01	0	0	0	0	0	0	2	2
D02	0	0	0	0	0	0	1	1
D03	6	9	6	6	4	3	5	39
D03-1	14	22	13	15	4	1	9	78
D03-2	20	3	0	0	2	1	1	27
D03-3	0	0	0	0	0	0	0	0
D04	0	0	0	0	0	0	3	3
D04-1	0	0	0	0	0	0	0	0
D04-2	0	0	0	0	0	0	0	0
D05	10	1	17	17	4	13	10	72
D06	0	0	0	0	0	0	0	0
D06-1	0	0	0	0	0	0	0	0
D07	44	25	56	13	4	13	23	178
D08	0	0	0	1	0	0	5	6
D08-1	0	0	0	1	0	0	4	5
D08-2	0	0	2	0	0	0	3	5
D08-3	0	0	0	0	0	0	1	1
D09	6	1	12	10	6	5	8	48
Ukupno:	154	113	156	97	46	81	124	771

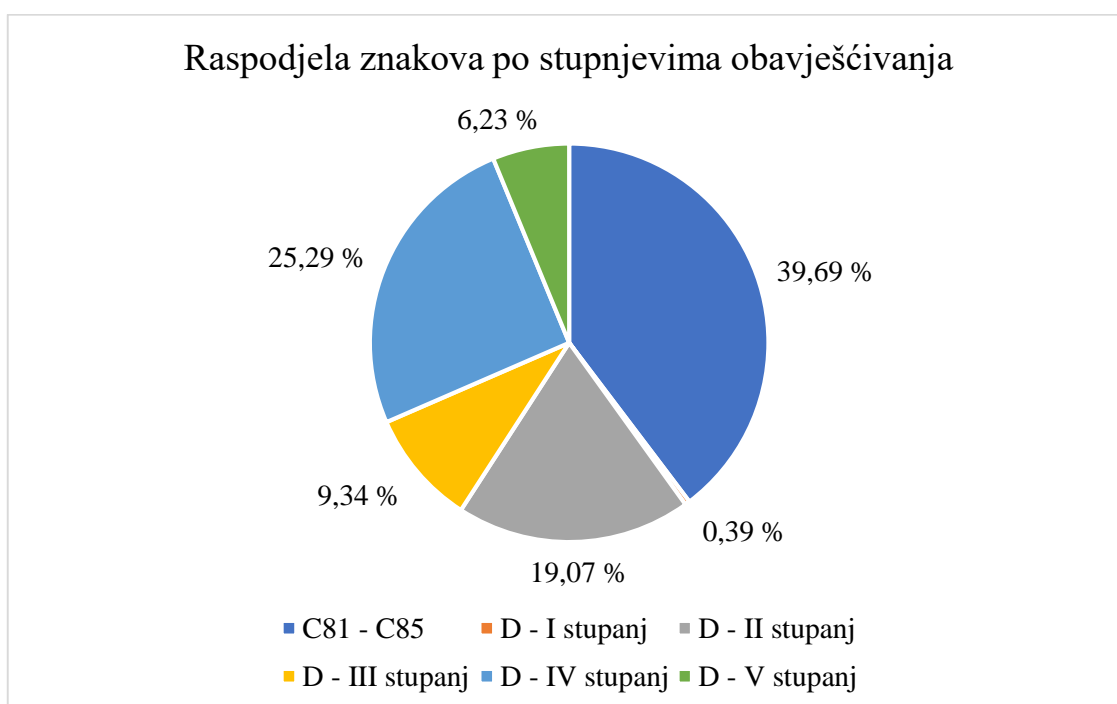
Budući da važeći Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama propisuje koji su stupnjevi obavješćivanja obvezni na državnim cestama, napravljena je analiza kako bi se ustanovilo jesu li propisana pravila poštivana kod postavljanja znakova obavijesti za vođenje prometa.

Udjeli pojedinih skupina znakova na analiziranoj cesti DC1 prikazani su u nastavku (Tablica 6., Grafikon 1.). Može se vidjeti kako su najčešći znakovi iz četvrtog stupnja (znakovi C81-C85, te znakovi D12-D16), taj je podatak i logičan, budući da se IV. stupanj obavješćivanja postavlja na svakom raskrižju. Najmanje je znakova iz prvog stupnja jer se taj stupanj obavješćivanja stavlja na brze ceste, autoceste i ceste s raskrižjima u više razina.

Tablica 6. Broj i postotni udio znakovi prema vrsti znaka

Vrsta znaka	Broj znakova	Udio (%)
C78, C78-1, C80, C81, C81-1	306	39,69 %
D – I. stupanj	3	0,39 %
D – II. stupanj	147	19,07 %
D – III. stupanj	72	9,34 %
D – IV. stupanj	195	25,29 %
D – V. stupanj	48	6,23 %
Ukupno:	771	100 %

Radi lakšeg prikaza i uvida u postotnu raspodjelu znakova obavijesti za vođenje prometa, podatci iz prethodne tablice grafički su prikazani u Grafikonu 1.



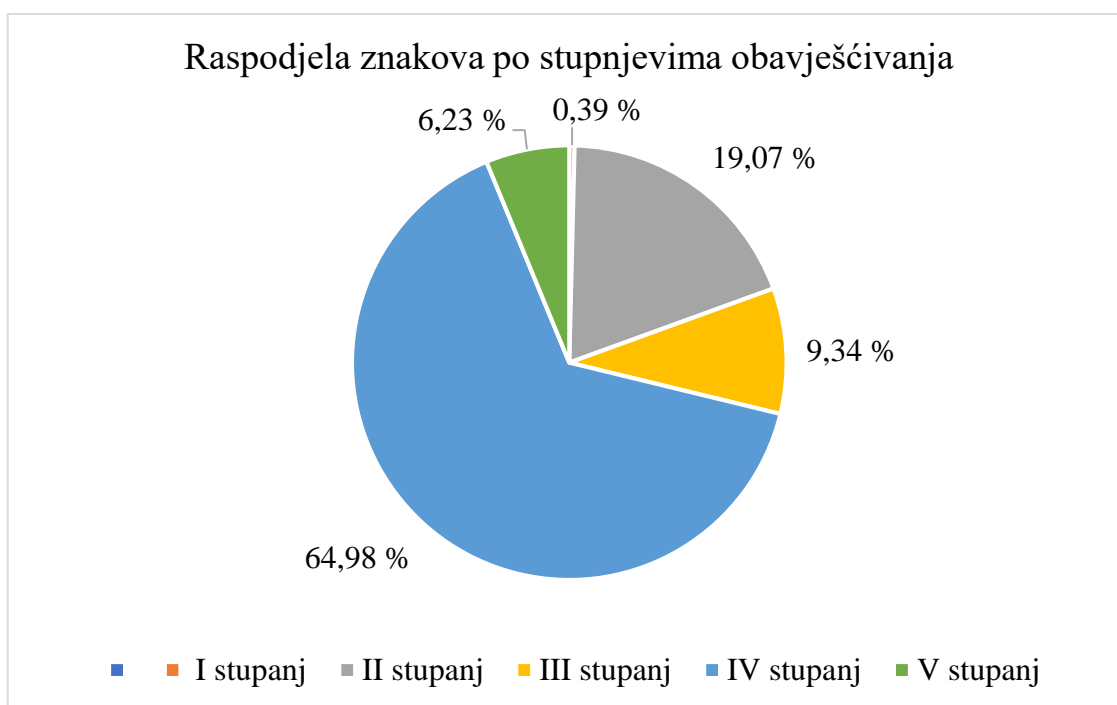
Grafikon 1. Raspodjela znakova vođenja prometa na DC1 po stupnjevima obavješćivanja

Ako se znakovi C78 - C81-1 pridruže grupi četvrtog stupnja obavješćivanja oznakama D, tada se dobiva ukupni prikaz o broju i postotnim udjelima znakova prema stupnjevima obavješćivanja na državnoj cesti DC1 (Tablica 7.). Najviše znakova je postavljeno u četvrtom stupnju, zatim u drugom stupnju.

Tablica 7. Broj i postotni udio znakova prema stupnju obavješćivanja

Vrsta znaka	Broj znakova	Udio (%)
I. stupanj	3	0,39 %
II. stupanj	147	19,07 %
III. stupanj	72	9,34 %
IV. stupanj	501	64,98 %
V. stupanj	48	6,23 %
Ukupno:	771	100 %

Grafikon 2. prikazuje grafički prikaz podataka iz prethodne tablice. Iz prikazanog, lako se može uočiti kako je najveći broj znakova obavijesti za vođenje prometa postavljen u četvrtom stupnju obavješćivanja.

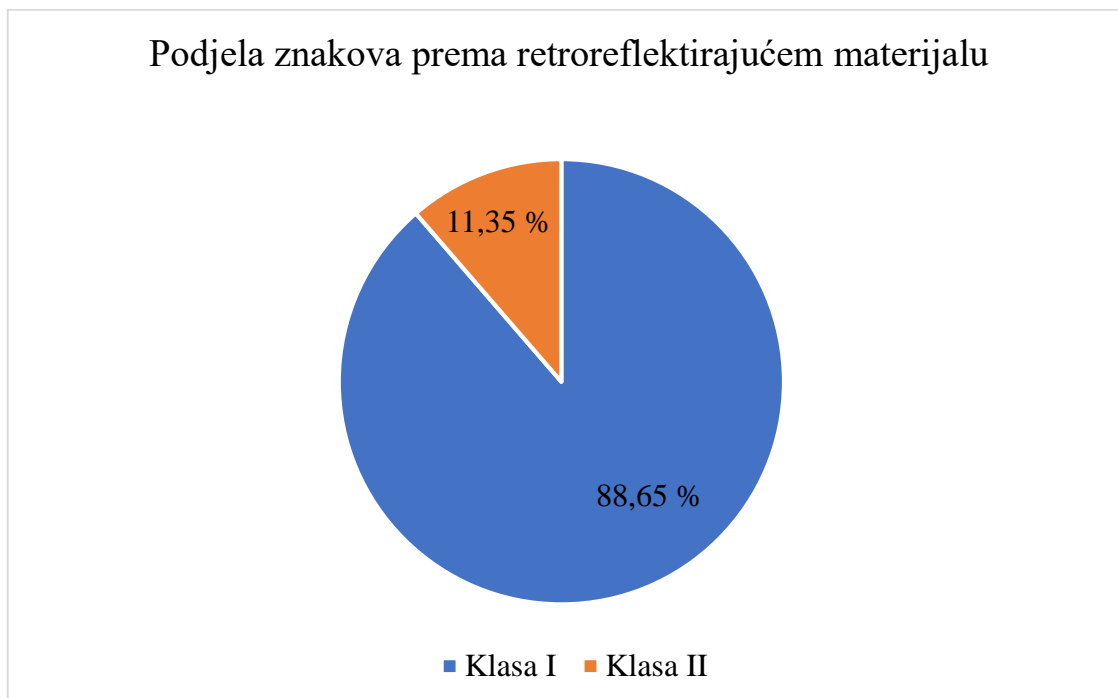


Grafikon 2. Raspodjela znakova prema stupnju obavješćivanja

5. TEHNIČKO STANJE ZNAKOVA OBAVIJESTI ZA VODENJE PROMETA

Tehničko stanje znakova u ovom završnom radu podrazumijeva da li znakovi zadovoljavaju minimalne propisane vrijednosti retrorefleksije te jesu li tehnički ispravni [5]. Refleksija je odnos svjetlosti koja pada na neku površinu u odnosu na udio svjetlosti koji se odbija od te površine. Retroreflektirajući materijali znakova vraćaju dolazno svjetlo farova vozila u oči vozača. Retrorefleksija može biti sferična ili prizmatična. Kod sferične retrorefleksije staklena kuglica lomi ulazni trak svjetlosti pri prolasku kroz prednju površinu staklene kuglice, zatim se svjetlost reflektira sa zrcalne površine iza kuglice, te se ponovnim prolaskom kroz prednju površinu svjetlost lomi i reflektira u smjeru svog izvora. Kod prizmatične retrorefleksije tri jednake okomite površine čine prizmu na kojoj se ulazna svjetlost lomi i reflektira u smjeru svog izvora usporedno s ulaznim svjetlom. Oni su daleko savršeni u odnosu na sferične i imaju veliki koeficijent retrorefleksije [6].

Od ukupno 771 analizirana znaka obavijesti za vođenje prometa na državnoj cesti DC1, njih 88,65 % je izrađeno od klase I retroreflektirajućeg materijala dok ih je 11,35 % izrađeno od klase II retroreflektirajućeg materijala što je grafički prikazano (Grafikon 3.).



Grafikon 3. Podjela znakova za vođenje prometa na DC1 prema retrorefleksiji materijala

Znakovi obavijesti za vođenje prometa su ispravni ukoliko zadovoljavaju minimalne propisane uvjete retrorefleksije te ukoliko su usklađeni s važećim Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama. Ako znak ne zadovoljava minimalne propisane uvjete retrorefleksije ili nije usklađen s Pravilnikom, tada taj znak s tehničkog aspekta nije ispravan. Isto vrijedi ukoliko je znak fizički oštećen, tj. smatra se tehnički neispravnim [5].

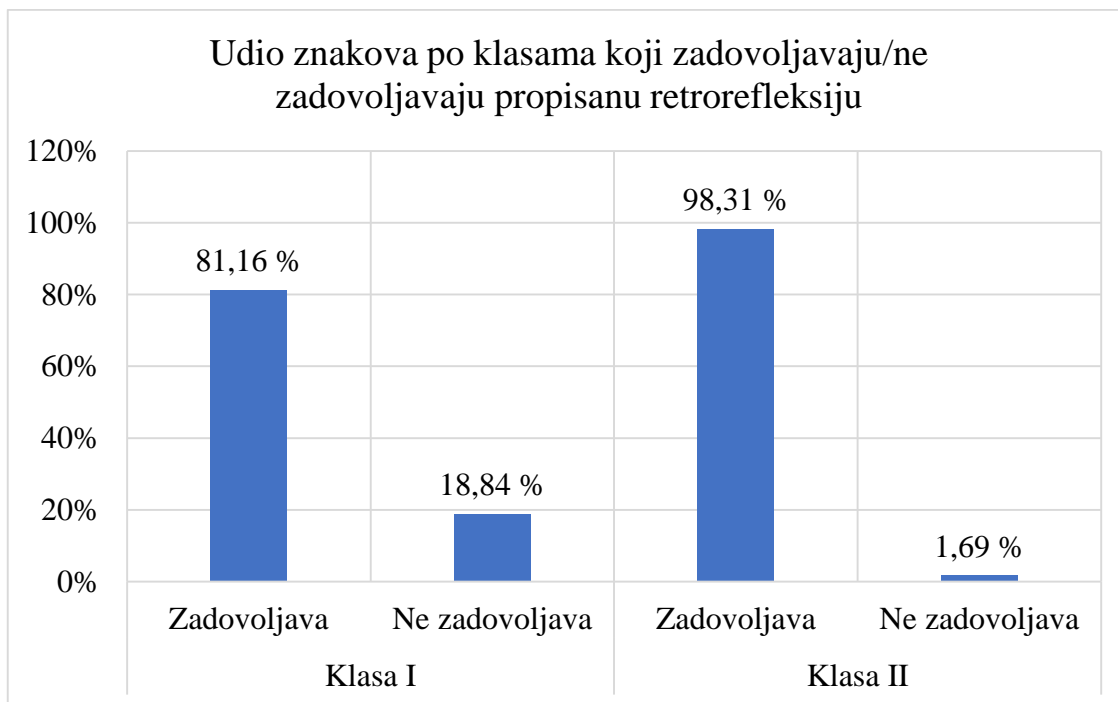
Za ispitivanje retrorefleksije znakova obavijesti za vođenje prometa korišten je retroreflektometar Zehntner ZRS 6060 koji se pri ispitivanju postavlja okomito na površinu znaka, a retrorefleksija je mjerena pod kutom od $0,33^\circ$ i ulaznim kutom od 5° [5].

Grafikon 4. prikazuje raspodjelu znakova koji zadovoljavaju, odnosno ne zadovoljavaju propisanu razinu retrorefleksije, a prema istom se može vidjeti kako je minimalne uvjete retrorefleksije zadovoljavalo ukupno 83,79 % znakova, dok ih 16,21 % nije zadovoljavalo propisane uvjete.



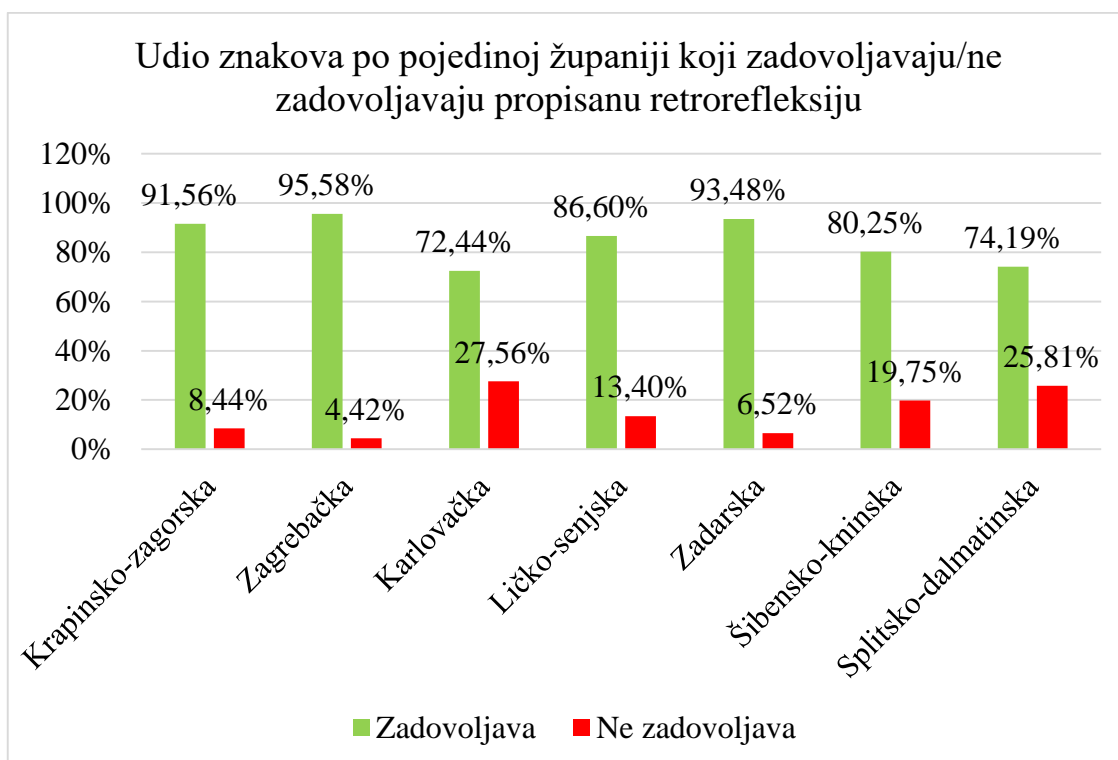
Grafikon 4. Raspodjela znakova za vođenje prometa na DC1 koji zadovoljavaju/ne zadovoljavaju propisane vrijednosti retrorefleksije.

Iz skupine znakova izrađenih od materijala klase I, zadanu razinu retrorefleksije ne zadovoljava 18,84 %, dok je kod klase II taj udio znatno manji, samo 1,69 % znakova ne zadovoljava propisanu razinu retrorefleksije što prikazuje Grafikon 5.



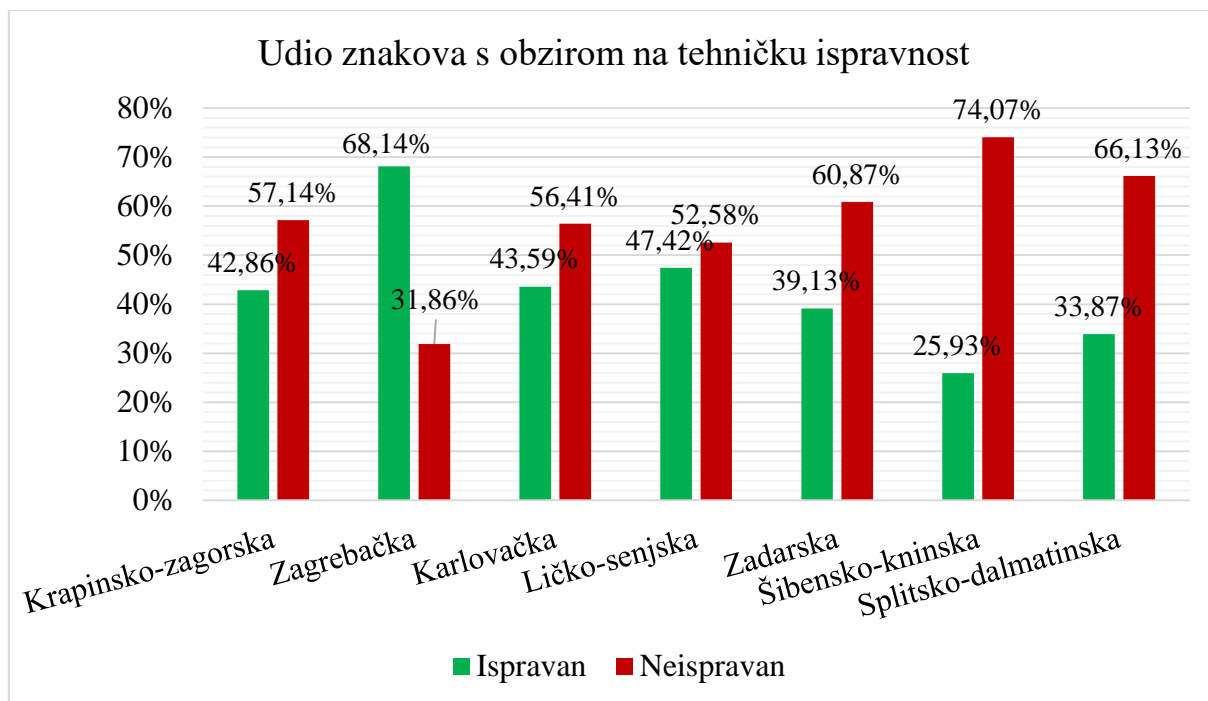
Grafikon 5. Raspodjela znakova za vođenje prometa na DC1 koji zadovoljavaju/ne zadovoljavaju propisane vrijednosti retrorefleksije po klasama

Najveći udio znakova na DC1 koji ne zadovoljavaju propisane vrijednosti retrorefleksije zabilježen je u Karlovačkoj i Splitsko-dalmatinskoj županiji, dok je najveći udio znakova koji zadovoljavaju propisane uvjete u Zagrebačkoj i Zadarskoj županiji (Grafikon 6.).



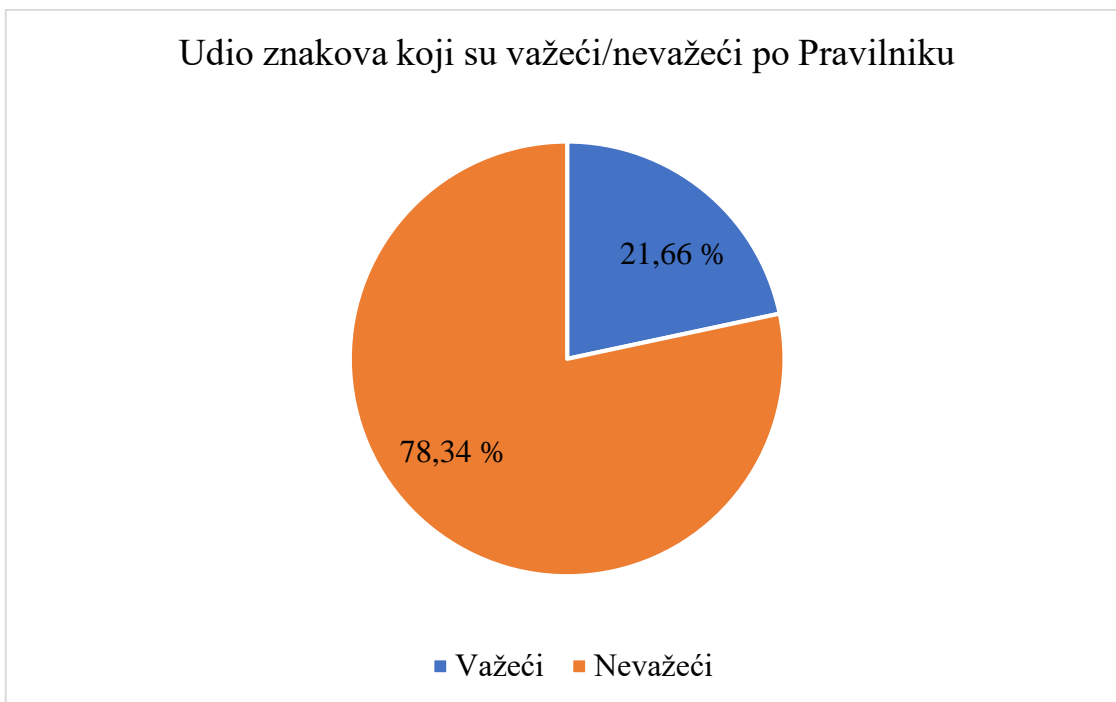
Grafikon 6. Udio znakova po pojedinoj županiji koji zadovoljavaju/ne zadovoljavaju propisane vrijednosti retrorefleksije

Kada se govori o tehničkoj ispravnosti na državnoj cesti DC1, a ne samo o retrorefleksiji znaka, stanje je znatno lošije. Grafikon 7. prikazuje kako je samo u Zagrebačkoj županiji više tehnički ispravnih znakova dok je u drugim županijama više tehnički neispravnih znakova.

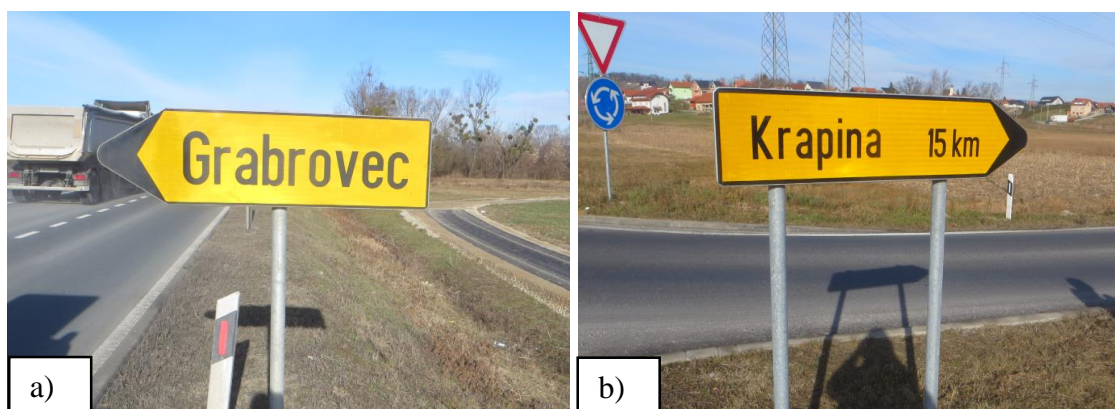


Grafikon 7. Udio znakova za vođenje prometa na DC1 po pojedinoj županiji s obzirom na tehničku ispravnost

Prometni znakovi za vođenje prometa na DC1 većim dijelom nisu usklađeni s važećim Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (Grafikon 8.). Najčešće se to odnosi na D znakove koji trebaju biti izgrađeni od retroreflektirajućeg materijala klase II, te znakova u četvrtom stupnju na kojima treba biti upisana udaljenost do raskrižja. Takav je primjer prikazan u nastavku (Slika 13.) gdje su prikazane slike znakova C78-1 koji ima, odnosno nema upisanu udaljenost do odredišta prema kojem upućuje. Slika 14. prikazuje primjer ispravnog, odnosno neispravnog znaka D07.



Grafikon 8. Udio prometnih znakova za vođenje prometa prema usklađenosti s Pravilnikom



Slika 13. Primjeri znaka C78-1 na DC1 koji nije po Pravilniku (a) i koji je po Pravilniku (b)

Izvor: [7]



Slika 14. Primjeri znaka D07 na DC1 koji nije po Pravilniku (a) i koji je po Pravilniku (b)

Izvor: [7]

6. USKLAĐENOST POSTOJEĆEG STANJA SA ZAKONSKIM PROPISIMA

Prema važećem Pravilniku, zadaća znakova obavijesti za vođenje prometa je da „obavješćuju sudionike u prometu o pružanju cestovnih smjerova, rasporedu odredišta i vođenju prometa prema njima, križanjima i čvorištima na određenom smjeru ceste i udaljenostima do odredišta“ [2].

Obavješćivanje sudionika u prometu u prilaznim zonama raskrižja provodi se, kao što je ranije navedeno, provodi u pet stupnjeva postavljanja signalizacije [2]:

- I. stupanj: prethodno obavješćivanje
- II. stupanj: obavješćivanje o smjeru kretanja
- III. stupanj: obavješćivanje o prestrojavanju
- IV. stupanj: obavješćivanje o skretanju
- V. stupanj: potvrdno obavješćivanje

Izradom analize postojećeg stanja vođenja prometa na DC1 uočen je velik broj nedostataka na signalizaciji za vođenje prometa u smislu odstupanja i neusklađenosti s Pravilnikom. Razlozi zbog kojih se mijenjaju, odnosno nadopunjuju postojeći znakovi obavijesti za vođenje prometa grupirani su u 6 skupina:

- N1 – nazivi odredišta nisu usklađeni po privozima (situacije u kojima je na jednom privozu državne ceste postavljena signalizacija s jednim odredištima, a na drugom privozu s drugim odredištima iako se radi o istom raskrižju)
- N2 – nedostaju pojedini stupnjevi vođenja prometa (situacije gdje nisu poštivane odredbe Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama kojima se određuje obvezatna primjena pojedinih stupnjeva obavješćivanja)
- N3 – ostali nedostaci prema Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (situacije u kojima na znakovima nema upisane udaljenosti do odredišta, ima previše naziva u jednom polju, nije odgovarajuća boja podloge i sl.)
- N4 – nedostaci u pogledu tehničkih karakteristika znakova (situacije u kojima znakovi ne zadovoljavaju potrebnu retrorefleksiju, postoje oštećenja na znakovima i sl.)

- N5 – nedostaju neka odredišta na znakovima (situacije u kojima bi na znaku trebalo biti neko odredište, a nije upisano) ili su neka odredišta višak na znakovima (ne ispunjavaju funkciju daljinskog vođenja prometa) – ovisno o stvarnoj situaciji na cesti
- N6 – nepotreban ili neispravan stupanj vođenja, odnosno prometni znak (potrebno ga je ukloniti).

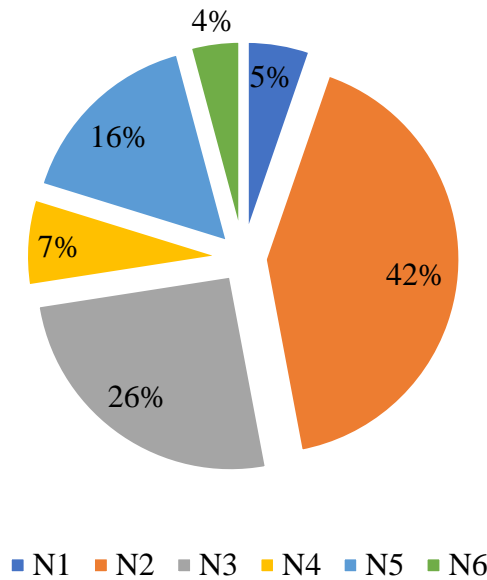
Navedeni nedostaci bili su osnova analize nepravilnosti na državnoj cesti DC1. Posebno su promatrana ključna raskrižja (križanje DC-DC, DC-AC) te ostala raskrižja (DC-ŽC, DC-LC i DC-nerazvrstana cesta). Analizom je utvrđeno da se na državnoj cesti DC1 nalazi ukupno je 1.078 nedostataka (Tablica 8.)

Tablica 8. Ukupni broj nedostataka na DC1

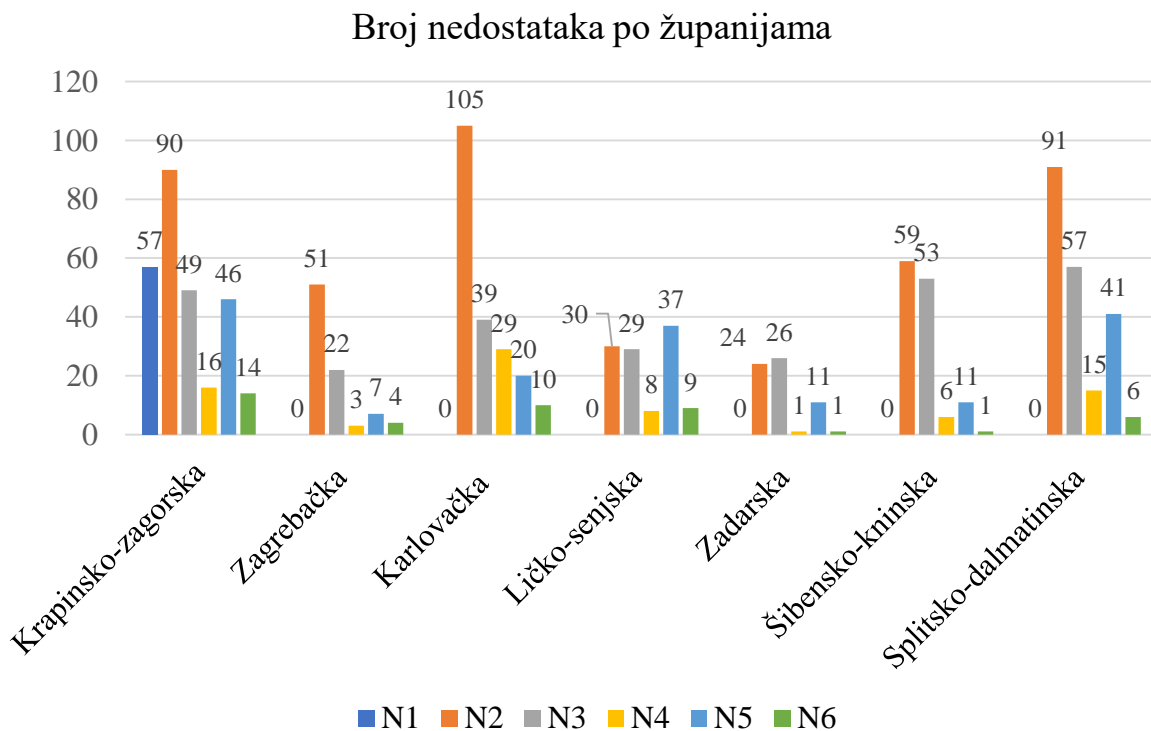
Vrsta	Broj
N1	57
N2	450
N3	275
N4	78
N5	173
N6	45
Ukupno:	1.078

Podaci iz priloženog grafikona (Grafikon 9.) u nastavku prikazuju kako se najviše nedostataka, njih 42 %, odnosi na nedostatak, odnosno nepostavljanje pojedinog stupnja vođenja prometa, gdje nisu poštivane odredbe navedenog Pravilnika. Drugi po udjelu nedostataka s 26 % su posljedica nepravilnosti po Pravilniku, najčešće u izgledu i sadržaju znakova.

Udio pojedine skupine nedostataka na svim raskrižjima



Grafikon 9. Udio nedostataka po skupinama na DC1 na svim raskrižjima



Grafikon 10. Broj nedostataka prometnih znakova za vođenje prometa po skupinama nedostataka u pojedinoj županiji na svi raskrižjima na DC1

Iz grafikona 10. može se uočiti da je najviše nedostataka na DC1 od svih sedam županija zabilježeno u Krapinsko-zagorskoj županiji i Splitsko-dalmatinskoj županiji, dok je najmanje

nedostataka u Zadarskoj i Zagrebačkoj županiji. Sva ispitivanja i analiza postojećeg stanja rađena su od strane Zavoda za prometnu signalizaciju, Fakulteta prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu.

Budući da je analizom postojećeg stanja prometne signalizacije za vođenje prometa na državnoj cesti DC1 utvrđen velik broj nedostataka i neusklađenosti u odnosu na Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama, predlaže se buduće pristupanje provođenju usklađivanja s Pravilnikom u nekoliko faza. Analiza i pregled prometnih znakova obavijesti za vođenje prometa na državnoj cesti DC1 može se podijeliti u tri faze, prema značajnosti raskrižja na kojima se navedeni znakovi postavljaju:

- Faza I (ključna, odnosno mjerodavna raskrižja) – raskrižje DC-DC ili DC-AC
- Faza II – raskrižje DC-ŽC
- Faza III – raskrižje DC-LC ili DC- ostale (nerazvrstane) ceste.

U ovom radu će s obzirom na veliki broj raskrižja biti dati prijedlozi unaprjeđenja samo za fazu I koja predstavlja ključna raskrižja, odnosno raskrižja gdje se državna cesta križa s državnom cestom, odnosno autocestom. Navedeni prikazi napravljeni su na digitalnoj ortofoto podlozi, s umetnutim postojećim prometnim znakovima obavijesti za vođenje prometa. Prometni znakovi su ucrtani u smjeru kako ih vidi vozač koji prilazi raskrižju, te su pridruženi stupnjevima obavješćivanja. Ukupno je 32 takvih raskrižja na cijeloj trasi dionice DC1 koja su prikazana u prilogima (Prilog 1. – Prilog 32.).

7. ZAKLJUČAK

Prometni sustav predstavlja skup međusobno povezanih elemenata koji utječu na kvalitetno odvijanje prometnih tokova unutar prometne mreže. Kako bi se osiguralo učinkovito, sustavno i sigurno vođenje svih sudionika u prometu, potrebno je na svim cestama postaviti kvalitetnu prometnu signalizaciju. Posebnu pozornost potrebno je posvetiti prijenosu jednostavnih i razumljivih informacija koje se mogu prenijeti pravilno postavljenim i održanim prometnim znakovima, koji su sastavni dio cjelokupne prometne signalizacije. Općenito, prometni znakovi predstavljaju osnovna sredstva komunikacije između upravitelja ceste i korisnika ceste te su kao takvi osnovna tehnička sredstva za upravljanje prometnim tokovima i kretanjima na cestama.

Tijekom vožnje vozač oko 90 % informacija prima vidom, stoga se postavljaju prometni znakovi kako bi osigurali pravodobne i ispravne informacije svim sudionicima u prometu. Znakovi obavijesti za vođenje prometa skupina su znakova koji prema Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama imaju nekoliko uloga, 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.

U ovom završnom radu posebno je analizirana državna cesta DC1, preciznije postojeće stanje prometne signalizacije za vođenje prometa. Državna cesta DC1 ukupne duljine 417,588 km, od velike je važnosti u prometnoj mreži svih državnih cesta u Republici Hrvatskoj, ona povezuje sjever i jug Hrvatske, kao i dva najveća hrvatska grada (Zagreb i Split).

Cilj ovog završnog rada bio je analizirati postojeće stanje prometne signalizacije za vođenje prometa na svim ključnim i ostalim raskrižjima na državnoj cesti DC1. Kod predlaganja novog stanja nužno je da svi znakovi obavijesti za vođenje prometa budu pravodobni i da jasno prenose poruku vozačima kako bi prometni tok bio što ujednačeniji i odvijao se bez poteškoća.

Prilikom analize postojećeg stanja prometne signalizacije utvrđeno je ukupno 771 znakova za vođenje prometa na raskrižjima na DC1. Retrorefleksiju zadovoljava 83,79 % svih znakova, a kao glavna nepravilnost na ključnim raskrižjima se pokazao nedostatak nekog od stupnjeva obavješćivanja. Na ostalim raskrižjima se najčešće nisu poštvale odredbe Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama. Pravilnik propisuje da je za državne ceste obvezna primjena drugog, četvrtog i petog stupnja obavješćivanja. Ovisno o vrsti i kategoriji ceste, geometrijskom oblikovanju raskrižja te o udaljenosti dvaju susjednih raskrižja,

može se izostaviti ili dodati jedan od stupnjeva obavijesti, osim četvrtog stupnja obavijesti koji je obavezan.

Analizom i definiranjem nedostataka postojećeg stanja predložena su i nova funkcionalna rješenja kojima se nastoji unaprijediti sustav vođenja prometa na DC1. Postojeće stanje i prijedlozi rješenja prikazani su u shematskim tablicama i situacijskim prikazima. Novim prijedlozima rješenja, nastalim prema važećem Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama pridonijelo bi se kvalitetnijem i funkcionalnijem sustavu vođenja prometa, te povećanju stupnja sigurnosti svih sudionika na DC1.

Ovaj završni rad izrađen je na Fakultetu prometnih znanosti na Zavodu za prometnu signalizaciju u sklopi projekta: „Snimak postojećeg stanja putokazne prometne signalizacije s prijedlogom novog funkcionalnog rješenja daljinskog vođenja prometa DC 1, na dijelu od Zagreba do Splita“ pod mentorstvom prof. dr. sc. Anđelka Šćukanca.

LITERATURA

- [1] Ščukanec, A.: Primjena retroreflektirajućih materijala u funkciji cestovnoprometne sigurnosti, Zagreb, 2003.
- [2] Snimak postojećeg stanja putokazne prometne signalizacije s prijedlogom novog funkcionalnog rješenja daljinskog vođenja prometa na DC1, na dijelu od Zagreba do Splita, Zagreb: Zavod za prometnu signalizaciju, FPZ, 2019.
- [3] Hrvatske ceste d.o.o.
- [4] Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19)
- [5] Murgić, D.: Analiza daljinskog vođenja prometa na državnim cestama Zagrebačke županije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2018.
- [6] Ščukanec, A.: Autorizirana predavanja iz kolegija Prometna signalizacija, Zagreb, 2017./2018.
- [7] Kontrolna ispitivanja horizontalne i vertikalne prometne signalizacije na državnim cestama s prikupljanjem podataka za ažuriranje baze cestovnih podataka, Zavod za prometnu signalizaciju, FPZ, Zagreb, 2015.-2017.

POPIS SLIKA

Slika 1. Trasa pružanja DC1 s naznačenim gradovima na trasi	3
Slika 2. Znak za vođenje raskrižja D01 (lijevo) i D02 (desno)	8
Slika 3. Znak za vođenje prometa D03 (lijevo) i D03-1 (desno)	8
Slika 4. Znak za vođenje raskrižja kružnog oblika D03-2 (lijevo) i D03-3 (desno)	9
Slika 5. Znak za vođenje raskrižja D04 (lijevo), D04-1 (sredina), D04-2 (desno)	10
Slika 6. Znak za vođenje prometa D05	10
Slika 7. Znak za vođenje raskrižja D06 (lijevo) i D06-1 (desno).....	11
Slika 8. Znak za vođenje raskrižja D07.....	11
Slika 9. Znak za vođenje raskrižja D08 (lijevo) i D08-1 (desno).....	12
Slika 10. Znak za vođenje raskrižja D08-2 (lijevo) i D08-3 (desno)	12
Slika 11. Znak za vođenje raskrižja: a) C78, b) C78-1, c) C80, d) C81, e) C81-1	13
Slika 12. Znak za vođenje raskrižja D09.....	14
Slika 13. Primjeri znaka C78-1 na DC1 koji nije po Pravilniku (a) i koji je po Pravilniku (b)23	
Slika 14. Primjeri znaka D07 na DC1 koji nije po Pravilniku (a) i koji je po Pravilniku (b) ..	23

POPIS TABLICA

Tablica 1. Duljina i opis dionica DC1 po županijama	4
Tablica 2. Pregled PGDP-a i PLDP-a na DC1 u razdoblju 2015.-2017. god.....	5
Tablica 3. Stupnjevi obavješćivanja.....	7
Tablica 4. Broj postavljenih znakova za vođenje prometa na raskrižjima državne ceste DC1	15
Tablica 5. Broj znakova prema šiframa po županijama	16
Tablica 6. Broj i postotni udio znakovi prema vrsti znaka.....	17
Tablica 7. Broj i postotni udio znakova prema stupnju obavješćivanja.....	18
Tablica 8. Ukupni broj nedostataka na DC1	25

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Raspodjela znakova vođenja prometa na DC1 po stupnjevima obavješćivanja ...	17
Grafikon 2. Raspodjela znakova prema stupnju obavješćivanja.....	18
Grafikon 3. Podjela znakova za vođenje prometa na DC1 prema retrorefleksiji materijala....	19
Grafikon 4. Raspodjela znakova za vođenje prometa na DC1 koji zadovoljavaju/ne zadovoljavaju propisane vrijednosti retrorefleksije.	20
Grafikon 5. Raspodjela znakova za vođenje prometa na DC1 koji zadovoljava/ne zadovoljava propisane vrijednosti retrorefleksije po klasama.....	21
Grafikon 6. Udio znakova po pojedinoj županiji koji zadovoljavaju/ne zadovoljavaju propisane vrijednosti retrorefleksije	22
Grafikon 7. Udio znakova za vođenje prometa na DC1 po pojedinoj županiji s obzirom na tehničku ispravnost.....	22
Grafikon 8. Udio prometnih znakova za vođenje prometa prema usklađenosti s Pravilnikom23	
Grafikon 9. Udio nedostataka po skupinama na DC1 na svim raskrižjima	26
Grafikon 10. Broj nedostataka prometnih znakova za vođenje prometa po skupinama nedostataka u pojedinoj županiji na svi raskrižjima na DC1	26

POPIS PRILOGA

Prilog 1. Ključno raskrižje DC1 – A1	36
Prilog 2. Ključno raskrižje DC1 – A1(Čvor Đurmanec).....	36
Prilog 3. Ključno raskrižje DC1 – DC207	37
Prilog 4. Ključno raskrižje DC1 – DC206	37
Prilog 5. Ključno raskrižje DC1 – A2(Čvor Krapina)	38
Prilog 6. Ključno raskrižje DC1 – DC35	38
Prilog 7. Ključno raskrižje DC1 – A2(Čvor Začretje)	39
Prilog 8. Ključno raskrižje DC1 – DC205	39
Prilog 9. Ključno raskrižje DC1 – DC205	40
Prilog 10. Ključno raskrižje DC1 – A1	40
Prilog 11. Ključno raskrižje DC1 – DC310	41
Prilog 12. Ključno raskrižje DC1 – DC534	41
Prilog 13. Ključno raskrižje DC1 – DC228	42
Prilog 14. Ključno raskrižje DC1 – A1 – DC36	42
Prilog 15. Ključno raskrižje DC1 – DC3	43
Prilog 16. Ključno raskrižje DC1 – DC6	43
Prilog 17. Ključno raskrižje DC1 – DC42	44
Prilog 18. Ključno raskrižje DC1 – DC217	44
Prilog 19. Ključno raskrižje DC1 – DC429	45
Prilog 20. Ključno raskrižje DC1 – DC52	45
Prilog 21. Ključno raskrižje DC1 – DC25	46
Prilog 22. Ključno raskrižje DC1 – DC522	46
Prilog 23. Ključno raskrižje DC1 – DC218	47
Prilog 24. Ključno raskrižje DC1 – DC27	47
Prilog 25. Ključno raskrižje DC1 – DC50	48

Prilog 26. Ključno raskrižje DC1 – DC33	48
Prilog 27.- 28. Ključno raskrižje DC1 – DC219	49
Prilog 29. Ključno raskrižje DC1 – DC60	49
Prilog 30. Ključno raskrižje DC1 – A1	50
Prilog 31. Ključno raskrižje DC1 – DC56	50
Prilog 32. Ključno raskrižje DC1 – DC8	51

PRILOZI

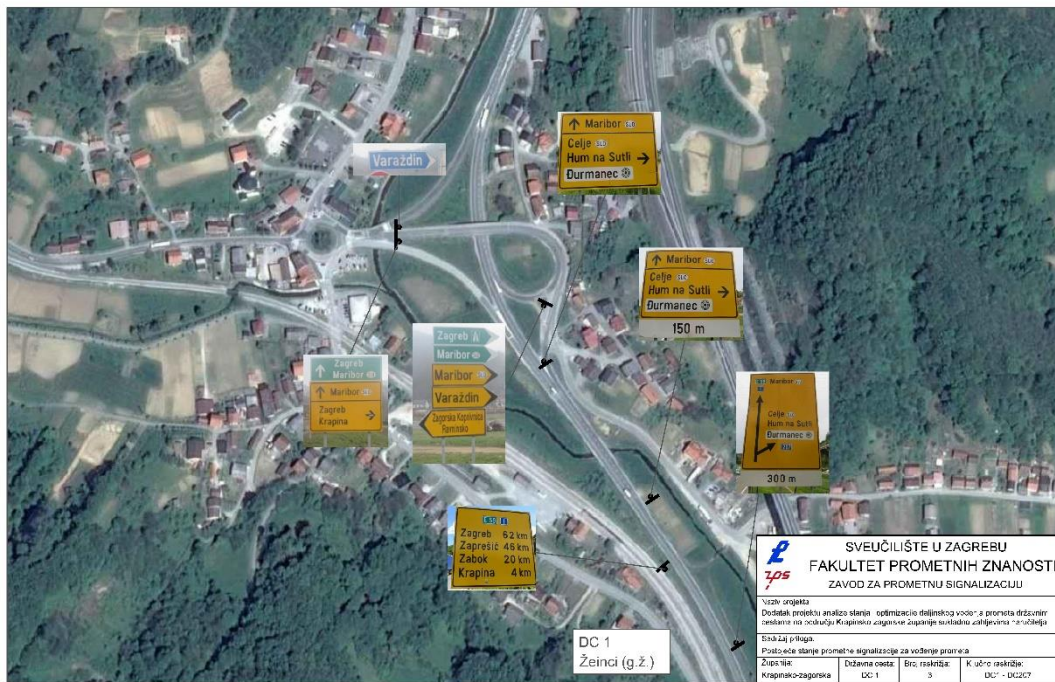
Prilog 1. Ključno raskrižje DC1 – A1



Prilog 2. Ključno raskrižje DC1 – A1(Čvor Đurmanec)



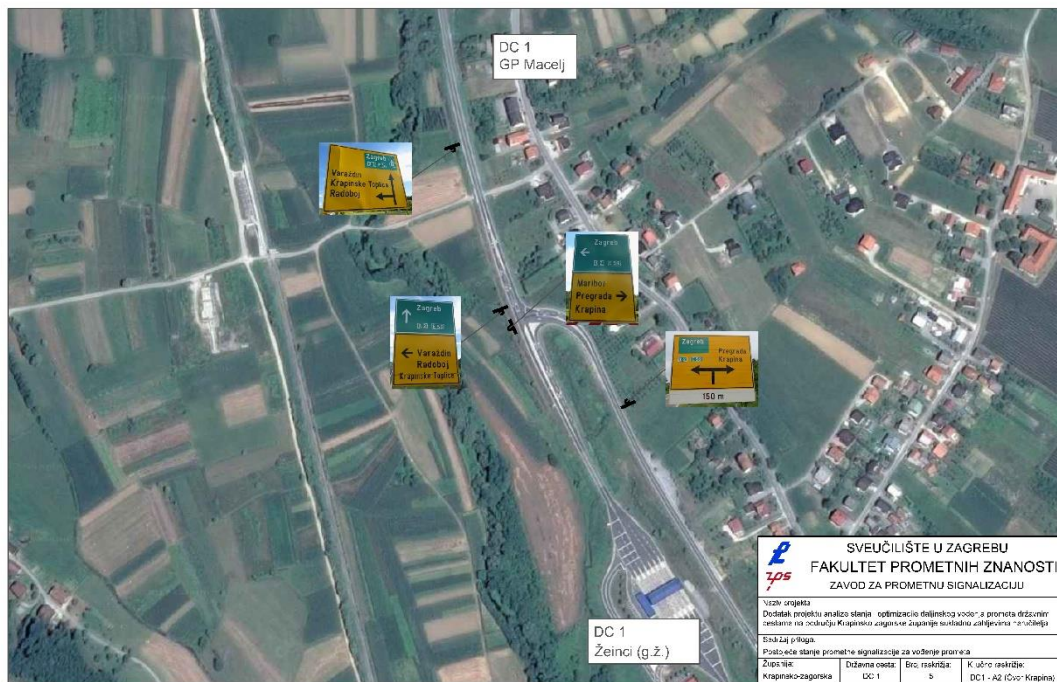
Prilog 3. Ključno raskrižje DC1 – DC207



Prilog 4. Ključno raskrižje DC1 – DC206



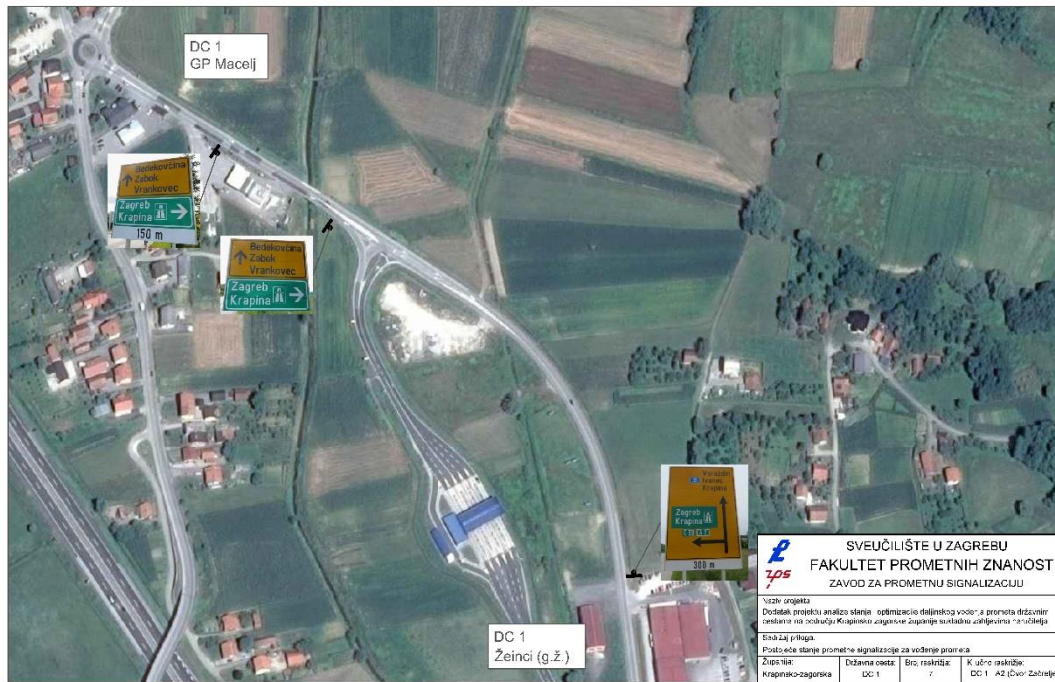
Prilog 5. Ključno raskrižje DC1 – A2(Čvor Krapina)



Prilog 6. Ključno raskrižje DC1 – DC35



Prilog 7. Ključno raskrižje DC1 – A2(Čvor Začretje)



Prilog 8. Ključno raskrižje DC1 – DC205



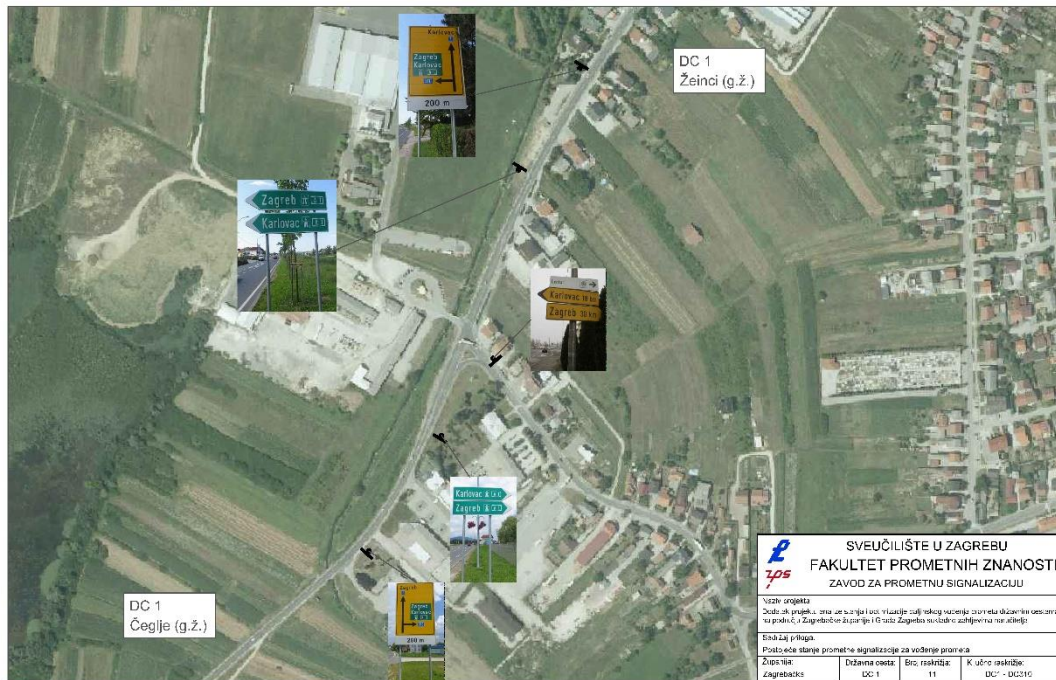
Prilog 9. Ključno raskrižje DC1 – DC205



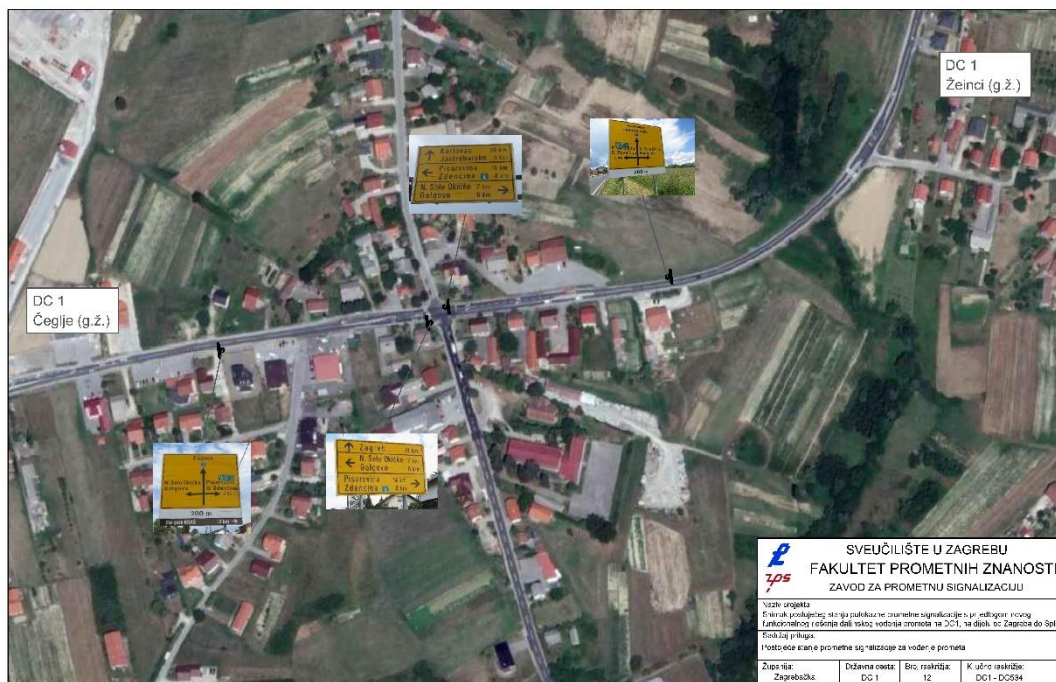
Prilog 10. Ključno raskrižje DC1 – A1



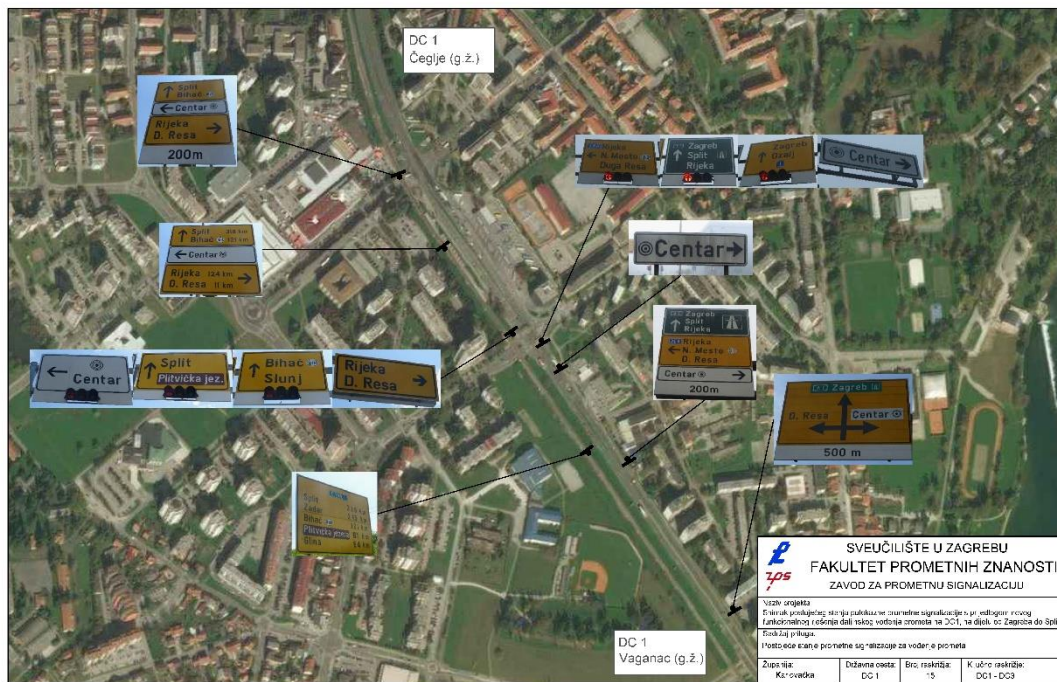
Prilog 11. Ključno raskrižje DC1 – DC310



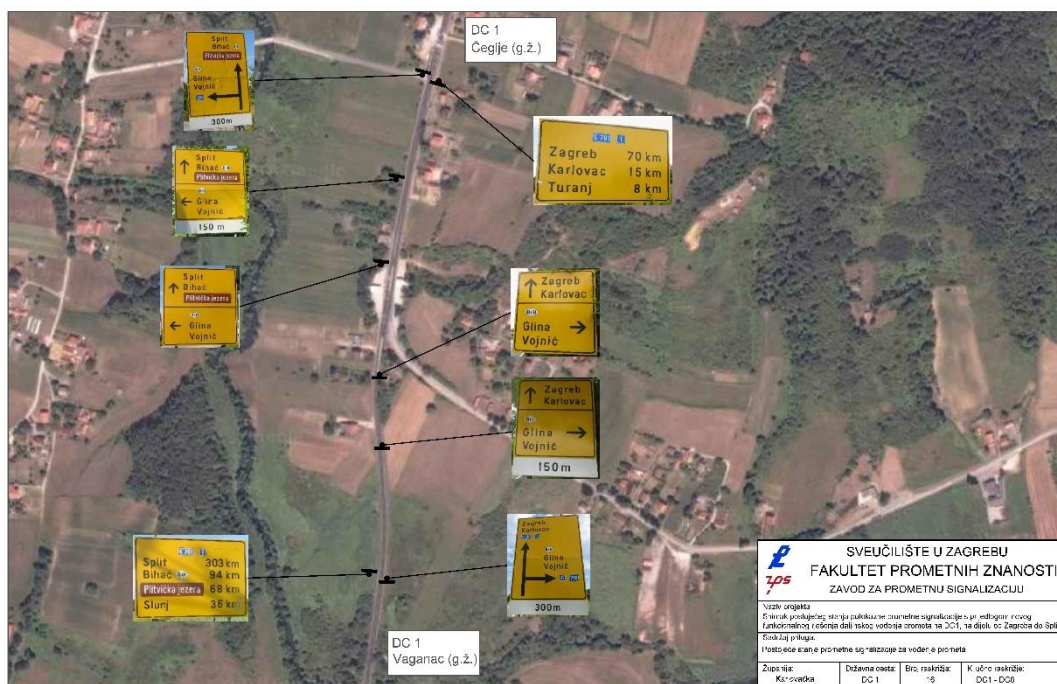
Prilog 12. Ključno raskrižje DC1 – DC534



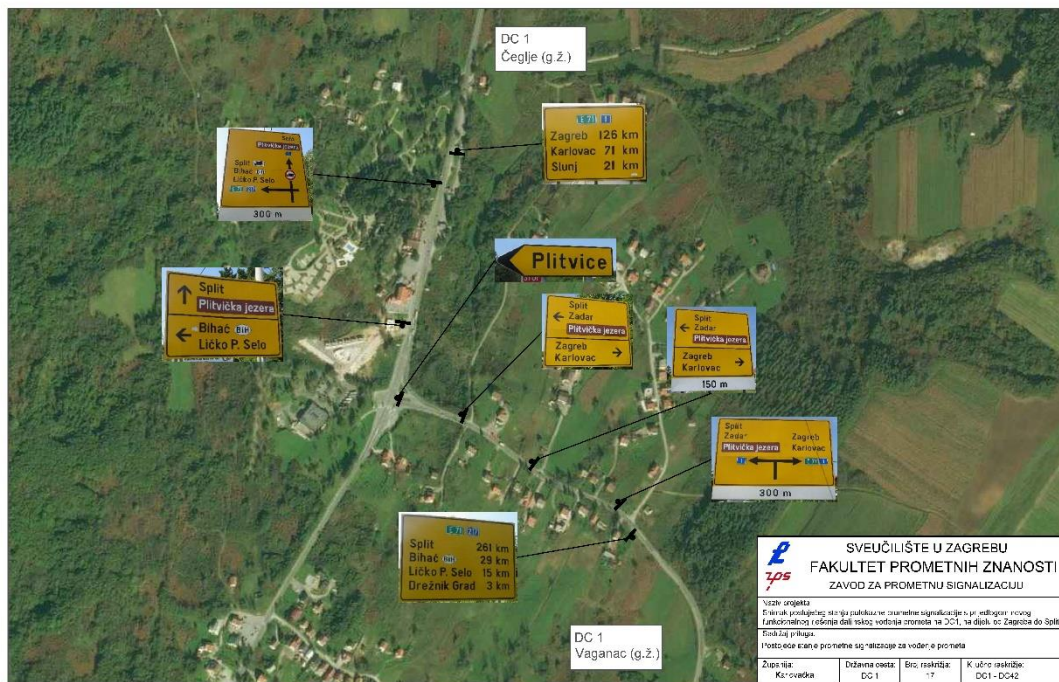
Prilog 15. Ključno raskrižje DC1 – DC3



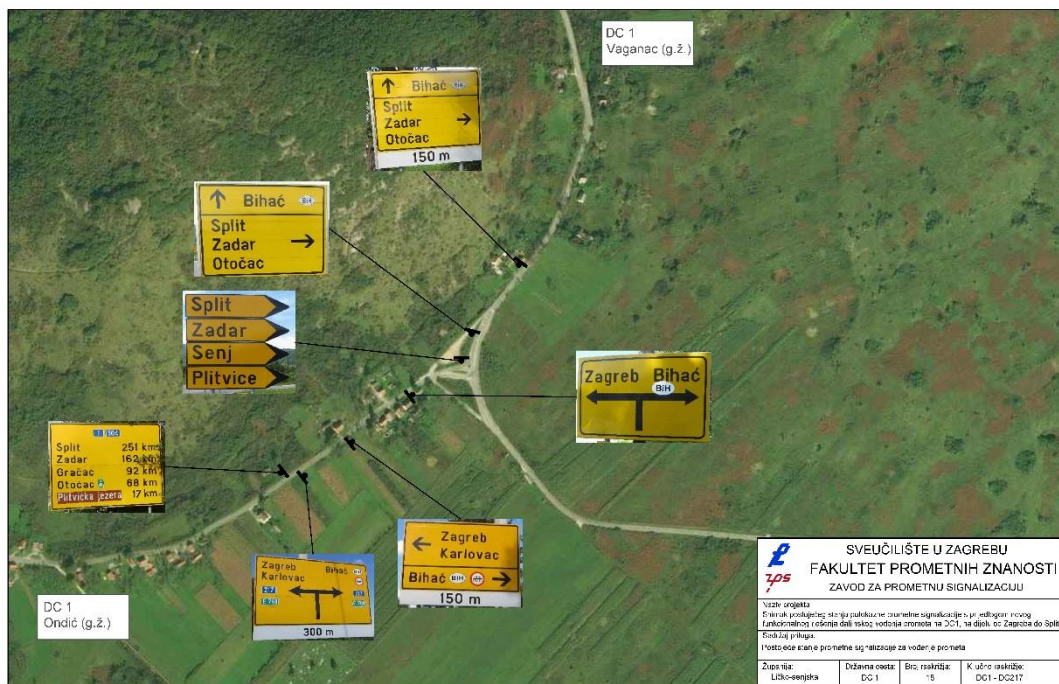
Prilog 16. Ključno raskrižje DC1 – DC6



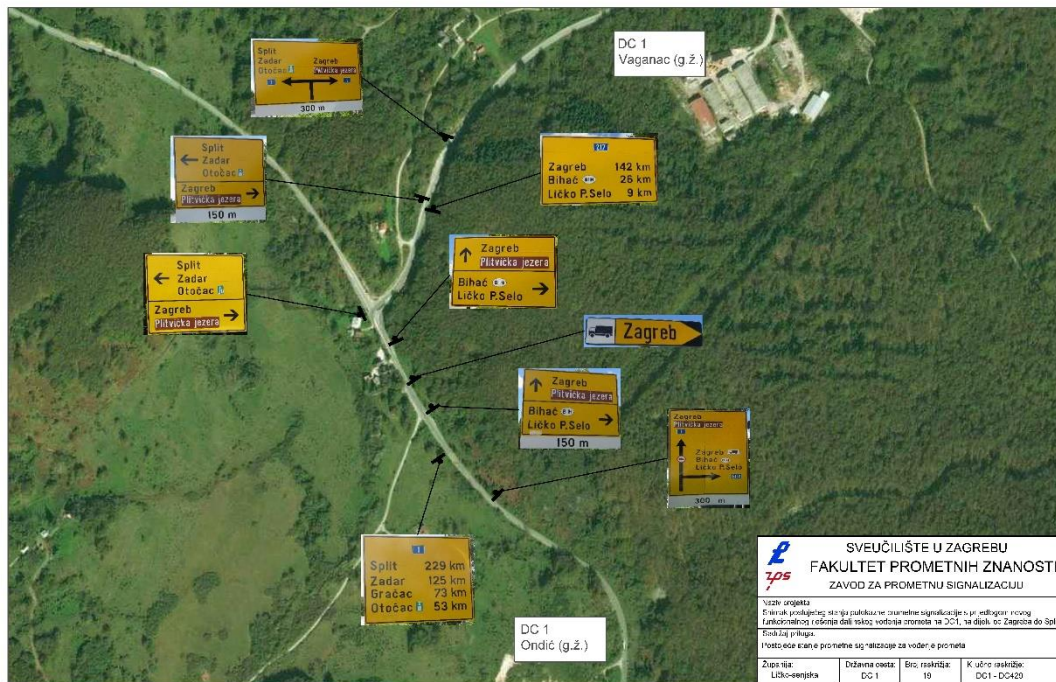
Prilog 17. Ključno raskrižje DC1 – DC42



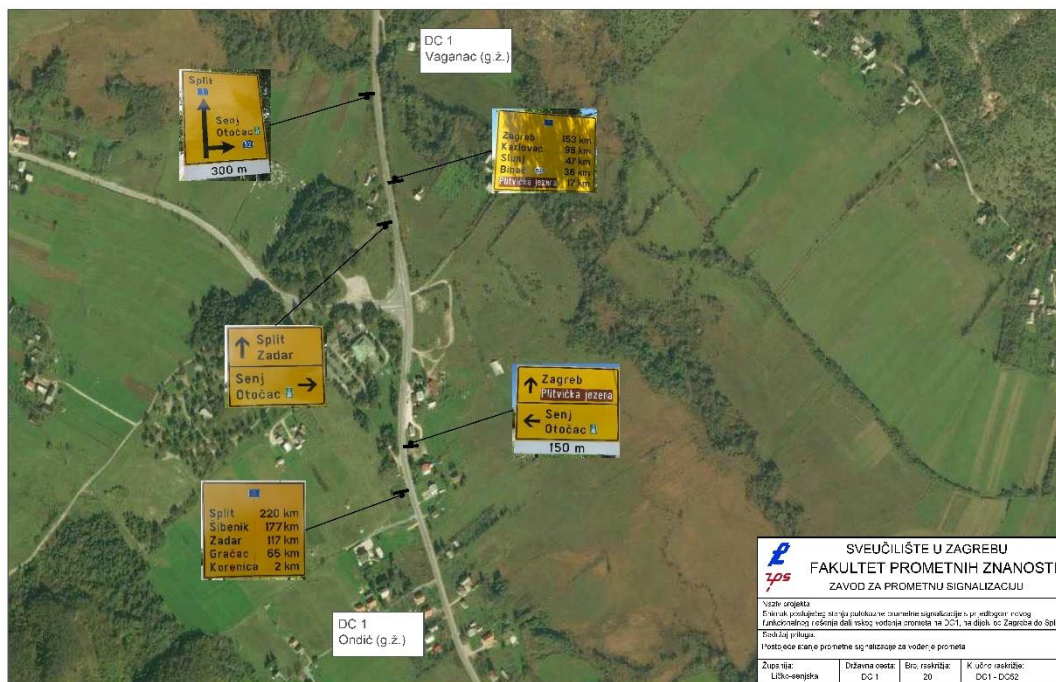
Prilog 18. Ključno raskrižje DC1 – DC217



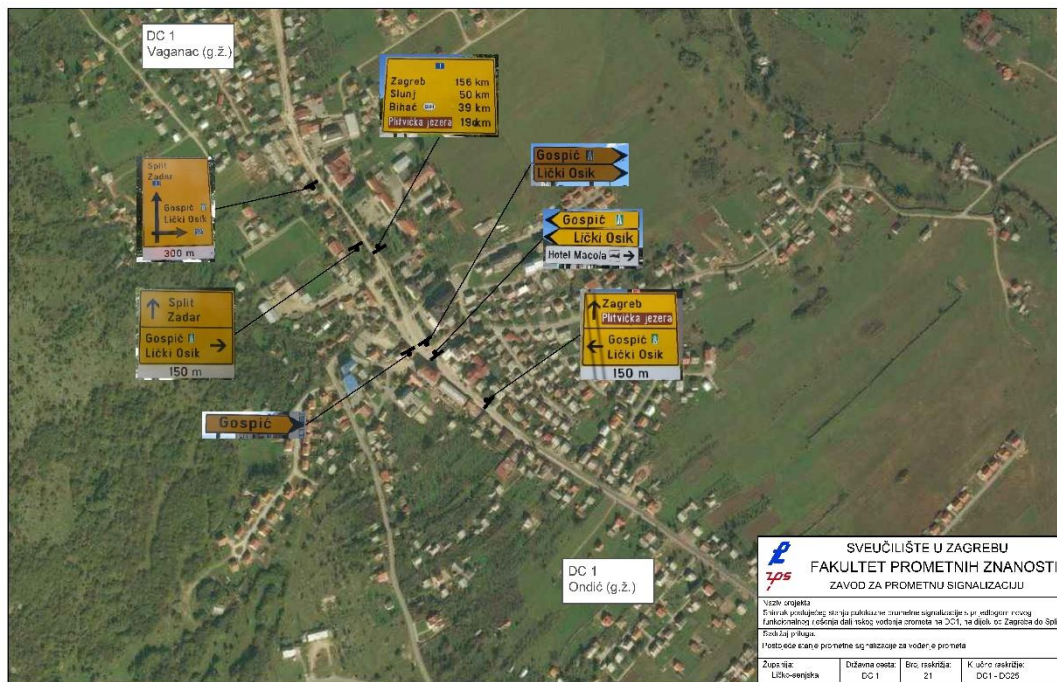
Prilog 19. Ključno raskrižje DC1 – DC429



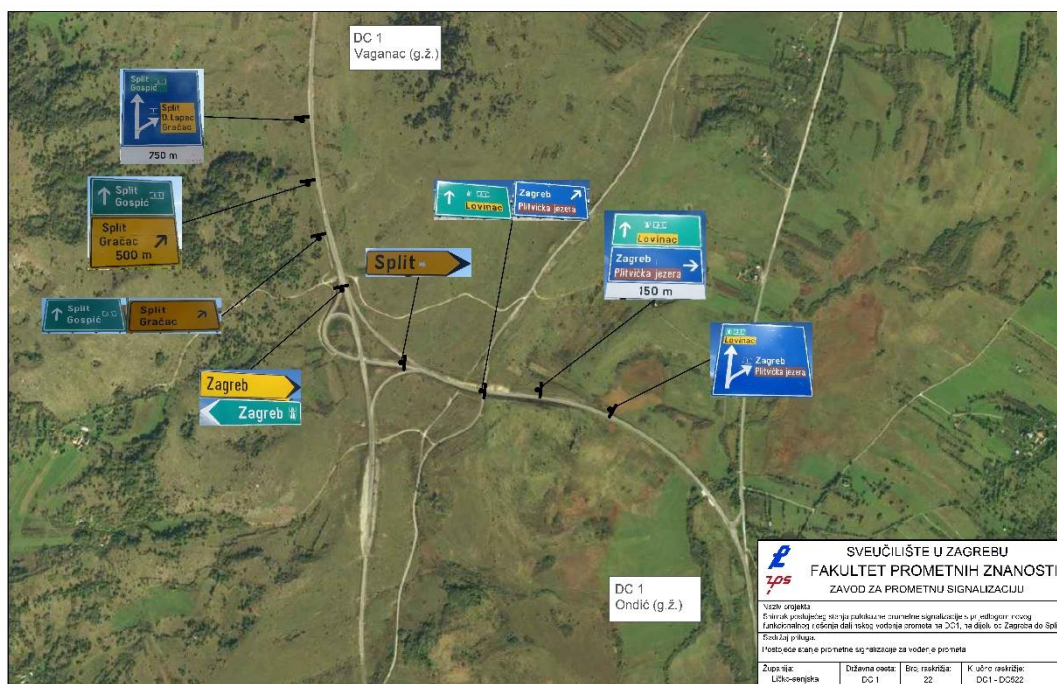
Prilog 20. Ključno raskrižje DC1 – DC52



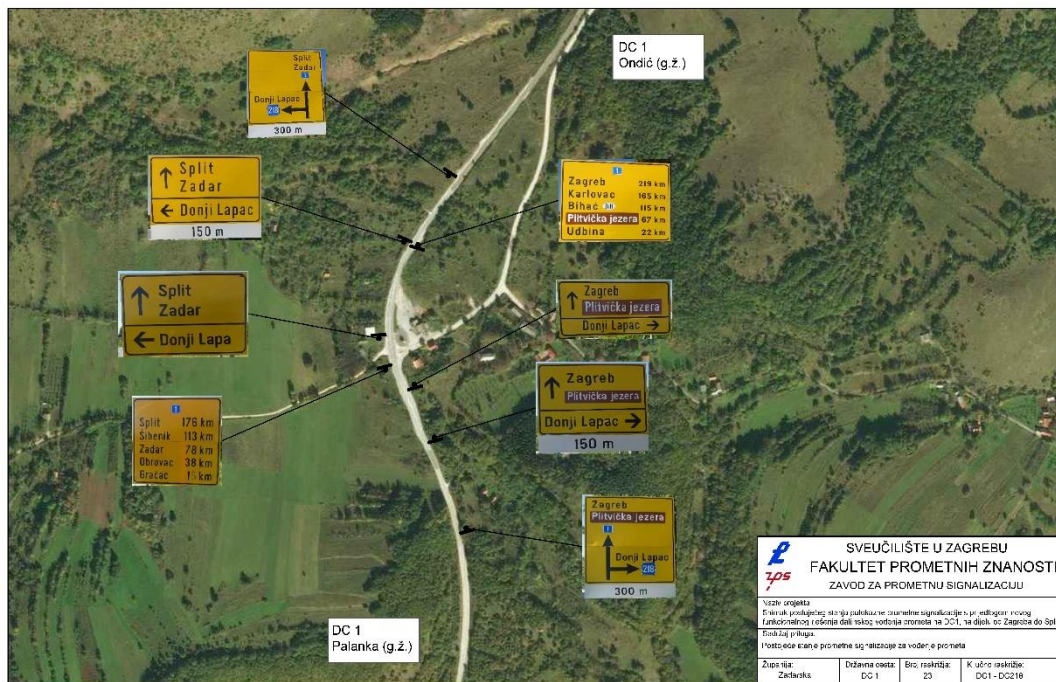
Prilog 21. Ključno raskrižje DC1 – DC25



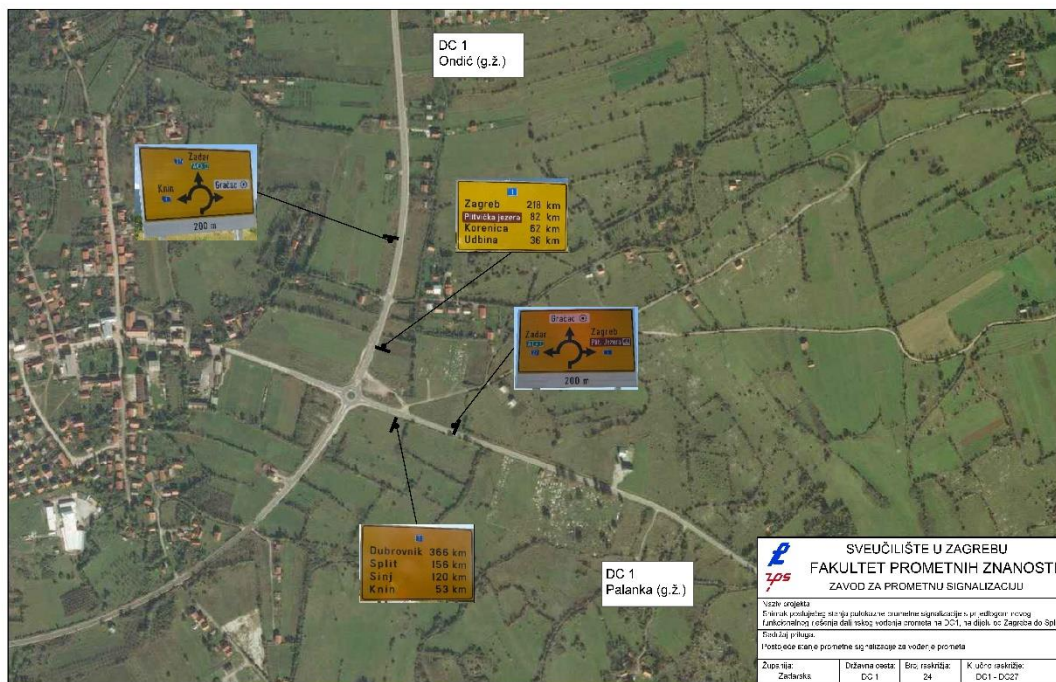
Prilog 22. Ključno raskrižje DC1 – DC522



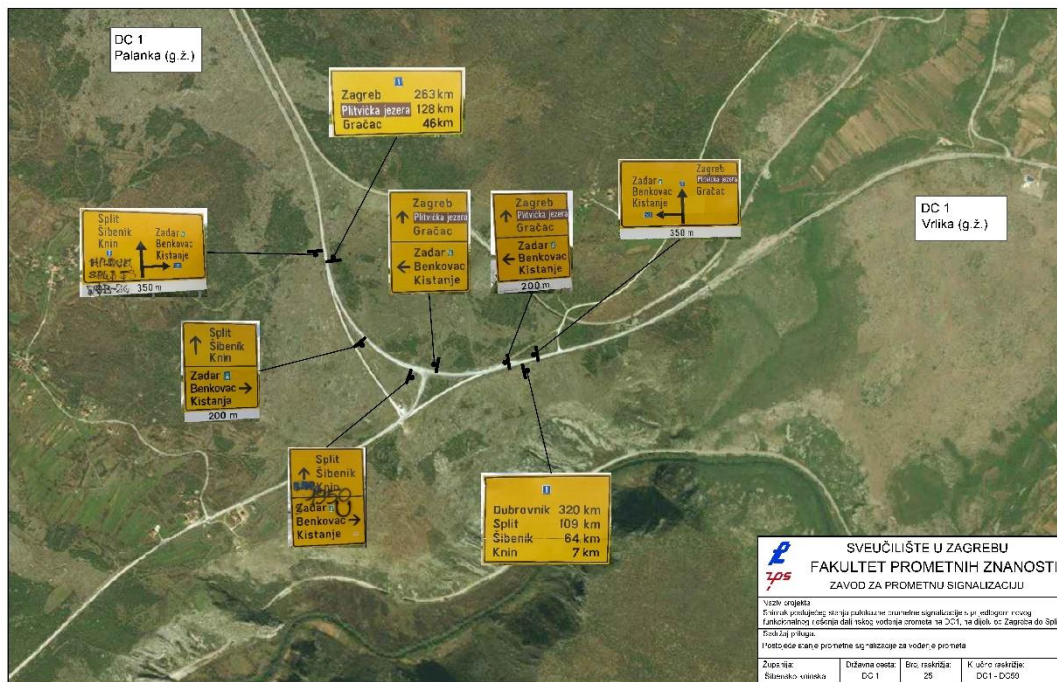
Prilog 23. Ključno raskrižje DC1 – DC218



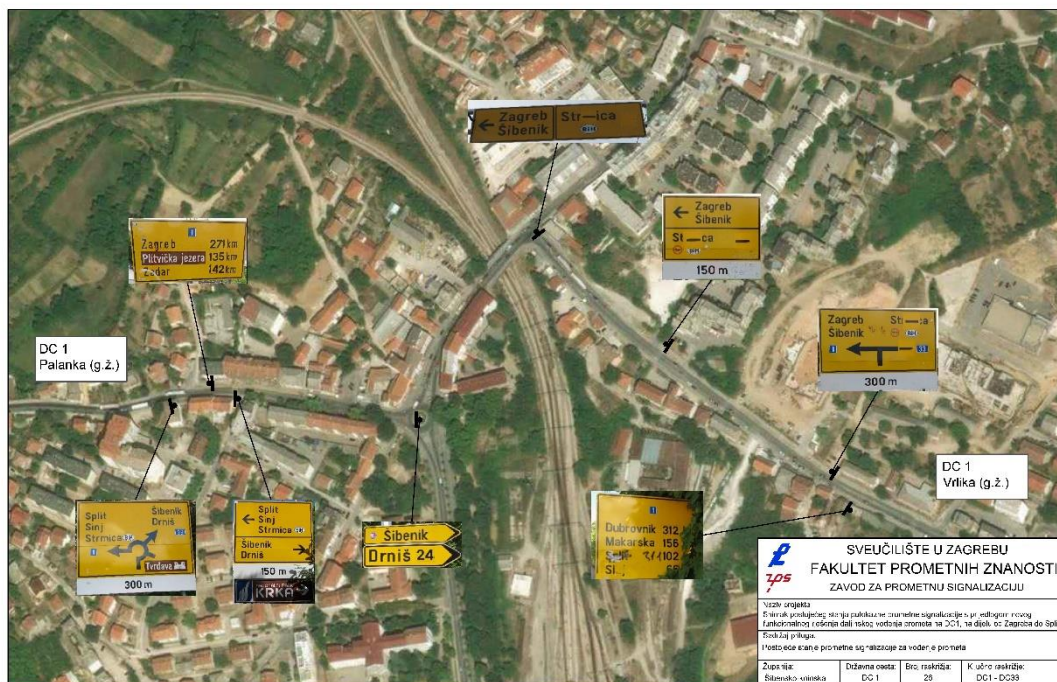
Prilog 24. Ključno raskrižje DC1 – DC27



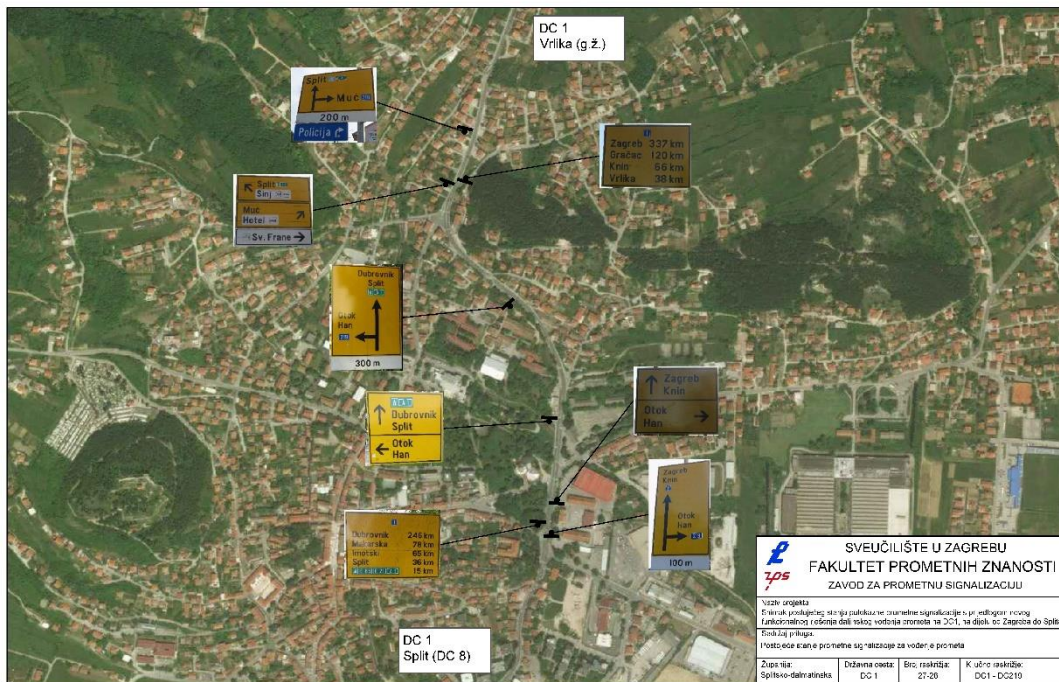
Prilog 25. Ključno raskrižje DC1 – DC50



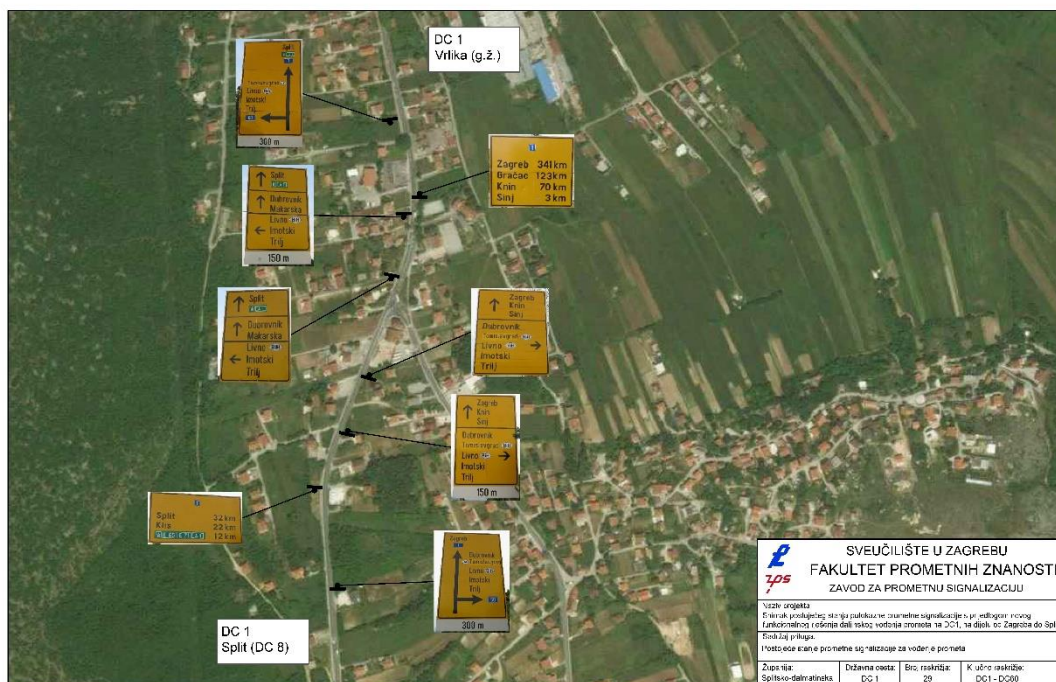
Prilog 26. Ključno raskrižje DC1 – DC33



Prilog 27.- 28. Ključno raskrižje DC1 – DC219



Prilog 29. Ključno raskrižje DC1 – DC60



Prilog 32. Ključno raskrižje DC1 – DC8





Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj _____ završni 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 _____ završnog rada

pod naslovom **Analiza sustava daljinskog vođenja prometa na državnoj cesti DC1**

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

U Zagrebu, _____ 21.6.2021

Student/ica:

(potpis)