

Analiza daljinskog vođenja prometa na državnim cestama Zagrebačke županije

Murčić, Davor

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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:119:557998>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-19**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Davor Murgić

**ANALIZA DALJINSKOG VOĐENJA PROMETA NA
DRŽAVNIM CESTAMA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2018.

Zagreb, 21. travnja 2017.

Zavod: **Zavod za prometnu signalizaciju**
Predmet: **Prometna signalizacija**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 4276

Pristupnik: **Davor Murgić (0135213871)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Gradski promet**

Zadatak: **Analiza daljinskog vođenja prometa na državnim cestama Zagrebačke županije**

Opis zadatka:

Grad Zagreb i Zagrebačka županija čine u funkcionalnom smislu jednu cjelinu, kako u gospodarskom tako i prometnom pogledu s obzirom da navedeno područje predstavlja najrazvijeniji dio teritorija Republike Hrvatske te prometno čvorište kroz koje prolaze glavni europski cestovni i željeznički koridori. Osim glavnih prometnih koridora, ovo je područje isprepletено gustom mrežom cestovnog i javnog prometa. U takvoj je mreži od izuzetne važnosti prometna signalizacija za vođenje prometa, koja pomaže korisnicima prometnog sustava da što brže i sigurnije pronađu put do svog odredišta. Cilj ovog rada je analizirati postojeće stanje, kvalitetu i usklađenost prometne signalizacije vezane uz vođenje prometa na državnim cestama Zagrebačke županije kako bi se identificirali potencijalni nedostaci i neusklađenosti.

Zadatak uručen pristupniku: 28. travnja 2017.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

prof. dr. sc.  Ščukanec

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

**ANALIZA DALJINSKOG VOĐENJA PROMETA NA
DRŽAVNIM CESTAMA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE**

**ANALYSIS OF THE TRAFFIC GUIDANCE ON THE
STATE ROADS IN ZAGREBAČKA COUNTY**

Mentor: dr. sc. Anđelko Ščukanec

Student: Davor Murgić, 0135213871

Zagreb, siječanj 2018.

ANALIZA DALJINSKOG VOĐENJA PROMETA NA DRŽAVNIM CESTAMA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE

SAŽETAK

Vođenje prometa podrazumijeva informiranje vozača o pravcu ceste i razmještaju odredišta, a odvija se pomoću znakova obavijesti za vođenje prometa te mora biti u skladu s važećim Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama. U radu su analizirana obilježja cestovne prometne mreže kao i stanje znakova za vođenje prometa na državnim cestama na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije. Cilj ovog diplomskog rada bio je analizirati postojeće stanje signalizacije za vođenje prometa te zaključiti o njezinoj usuglašenosti sa zakonskim odredbama te funkcionalnosti. Nakon utvrđenih nepravilnosti i nedostataka postojeće signalizacije, predložena je izmjena i dopuna stanja u skladu s navedenim važećim Pravilnikom. Svrha novopredloženog stanja je ujednačiti signalizaciju za vođenje prometa, poglavito kada se govori o daljinskom vođenju prometa, te ju uskladiti s Pravilnikom i otkloniti ostale tehničke nedostatke.

KLJUČNE RIJEČI: vođenje prometa; prometni znakovi; prometna mreža

ANALYSIS OF THE TRAFFIC GUIDANCE ON THE STATE ROADS IN ZAGREBAČKA COUNTY

SUMMARY

Traffic guidance involves informing the driver about road direction and the location of destination, and is conducted by traffic signs and must comply with the applicable Traffic Signs, Signaling and Equipment Regulations. This Master thesis analyses road network characteristics as well as the road sign condition on the state roads in Zagrebačka County and the City of Zagreb. The aim of this thesis was to analyze the existing state of traffic guidance signaling and to conclude on its compliance with the legal provisions and their functionality. After the established irregularities and deficiencies of the existing signaling, a change of current signaling is proposed in accordance with the relevant Regulations. The purpose of the newly proposed state is to equalize traffic guidance signaling, especially when it comes to remote traffic guidance, and to align this signaling with the valid Regulations.

KEYWORDS: traffic guidance; traffic signs; road network

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. OSNOVNA OBILJEŽJA CESTOVNE MREŽE ZAGREBAČKE ŽUPANIJE	3
3. VAŽNOST ZNAKOVA OBAVIJESTI ZA VOĐENJE PROMETA ZA FUNKCIONALNOST CESTOVNE MREŽE.....	9
3.1. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u prvom stupnju	10
3.2. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u drugom stupnju	10
3.3. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u trećem stupnju	13
3.4. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u četvrtom stupnju.....	14
3.5. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u petom stupnju.....	16
4. OSNOVNA OBILJEŽJA POSTOJEĆIH ZNAKOVA OBAVIJESTI ZA VOĐENJE PROMETA	17
5. TEHNIČKO STANJE ZNAKOVA OBAVIJESTI ZA VOĐENJE PROMETA	21
6. USKLAĐENOST POSTOJEĆEG STANJA SA ZAKONSKIM PROPISIMA	23
6.1. Kriteriji.....	26
6.2. Primjena kriterija i realizacija po fazama.....	33
7. ZAKLJUČAK.....	37
LITERATURA	39
POPIS SLIKA.....	40
POPIS TABLICA	41
POPIS GRAFIKONA	42

1. UVOD

Promet danas ima važnu ulogu u mnogim segmentima čovjekova života, a kao gospodarska djelatnost tercijarnog sektora važna je karika u funkcioniranju cjelokupnog gospodarskog sustava. Općenito se promet može podijeliti na kopneni, zračni i vodni. Dio kopnenog prometa je cestovni promet, koji ima tendenciju ubrzanog razvoja te vrlo velik broj korisnika, kako u putničkom, tako i u teretnom prometu.

Kako bi se cestovni promet nesmetano i učinkovito odvijao, potrebno je da upravitelji cesta osiguraju prikladnu infrastrukturu koja će korisnicima sustava olakšati njegovo korištenje. Prometnu infrastrukturu, između ostalog, čine prometni znakovi, koji se u Republici Hrvatskoj prema značenju dijele na znakove opasnosti, znakove izričitih naredbi, znakove obavijesti, znakove obavijesti za vođenje prometa, dopunske ploče te promjenjive prometne znakove. Znakovi obavijesti za vođenje prometa 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 [1].

U mreži cestovnih prometnica, koje ovisno o kategoriji povezuju naselja, gradove, županije, regije te međunarodne destinacije, od izuzetne je važnosti označavanje smjerova kretanja pri čemu glavnu ulogu ima prometna signalizacija za označavanje smjerova kretanja, odnosno znakovi obavijesti za vođenje prometa. Cilj ove signalizacije je pravovremeno obavješćivanje vozača o smjeru kretanja kako bi on udobno i sigurno, u što kraćem vremenskom periodu stigao do cilja putovanja. Pritom za udaljenije destinacije značajniju ulogu ima prometna signalizacija za daljinsko vođenje prometa.

Budući da je vođenje prometa veoma opsežna tema, u ovom će diplomskom radu biti analizirano stanje daljinskog vođenja prometa na državnim cestama koje prolaze područjem Zagrebačke županije. Grad Zagreb i Zagrebačka županija čine u funkcionalnom smislu jednu cjelinu, kako u gospodarskom tako i prometnom smislu, s obzirom da navedeno područje predstavlja najrazvijeniji dio teritorija Republike Hrvatske te prometno čvorište kroz koje prolaze glavni europski cestovni i željeznički koridori. U posljednje vrijeme ovo područje dobiva sve više na značenju u turističkom smislu, a osim glavnih prometnih koridora, ovo je područje isprepletano gustom mrežom cestovnog i javnog prometa. Iako je u novije vrijeme sve dostupnija GPS navigacija, prometna signalizacija uz ceste će i dalje ostati nezamjenjiva, jer bi se ova dva načina vođenja prometa trebala nadopunjavati, a ne međusobno isključivati.

Cilj ovog diplomskog rada je analizirati prometne znakove obavijesti za vođenje prometa na području Zagrebačke županije u svrhu stjecanja uvida o postojećem stanju ove vrste prometne signalizacije te predlaganja novih rješenja, uz pridržavanje zakonskih odredbi. U izradi rada su korišteni podaci od strane Zavoda za prometnu signalizaciju, Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, a rad je podijeljen u sedam cjelina kako slijedi:

1. Uvod
2. Osnovna obilježja cestovne mreže Zagrebačke županije,
3. Važnost znakova obavijesti za vođenje prometa za funkcionalnost cestovne mreže,
4. Osnovna obilježja postojećih znakova obavijesti za vođenje prometa,
5. Tehničko stanje znakova obavijesti za vođenje prometa,

6. Usklađenost postojećeg stanja sa zakonskim propisima.
7. Zaključak.

U uvodnom poglavlju je općenito opisana problematika rada te su dane općenite informacije o prometnim znakovima, posebice o signalizaciji koja se primjenjuje kod vođenja prometa.

Drugo poglavlje sadrži osnovna demografska i geografska obilježja Zagrebačke županije, kao i osnovna obilježja cestovne mreže Zagrebačke županije.

U trećem će poglavlju detaljnije biti objašnjena skupina znakova obavijesti za vođenje prometa.

U četvrtom poglavlju bit će prikazana osnovna obilježja postojećih znakova za vođenje prometa na državnim cestama Zagrebačke županije, dok će osvrt na tehničko stanje ovih znakova biti prikazan u petom poglavlju.

Analiza usklađenosti postojećih znakova obavijesti za vođenje prometa za zakonskom regulativom bit će prikazana u šestom poglavlju s pregledom prijedloga za poboljšanje postojećeg stanja.

Posljednje, sedmo poglavlje sadrži najvažnije zaključke do kojih se došlo na temelju ovog diplomskog rada.

2. OSNOVNA OBILJEŽJA CESTOVNE MREŽE ZAGREBAČKE ŽUPANIJE

Područje Zagrebačke županije (Slika 1.) površine je 3.078 km² te je šesta županija po veličini u Republici Hrvatskoj. Zagrebačka županija ima vrlo povoljan prometni položaj, budući da Grad Zagreb i Zagrebačka županija čine u funkcionalnom smislu jednu cjelinu, kako u gospodarskom tako i prometnom pogledu. Ovo područje ima ukupnu površinu od 3.719 km², od čega Gradu Zagrebu pripada 17% a Zagrebačkoj županiji 83% površine (3.078 km²) [2].



Slika 1. Područje Zagrebačke županije s gradovima i naseljima

Izvor: [3]

Obrnute proporcije vrijede za broj stanovnika, kojih ukupno ima (prema popisu stanovništva iz 2011. godine) 1.110.517, pri čemu na Grad Zagreb otpada 71%, a na Zagrebačku županiju 29% stanovništva (317.642 stanovnika) [2]. Iz ovih podataka je vidljivo da se gustoća stanovanja značajno razlikuje s obzirom da je Grad Zagreb urbano područje, a Zagrebačka županija pretežito ruralno područje s nekoliko manjih urbanih središta koja su međusobno relativno udaljena (Dugo Selo, Ivanić Grad, Jastrebarsko, Samobor, Sveta Nedjelja, Sveti Ivan Zelina, Velika Gorica, Vrbovec, Zaprešić) [3].

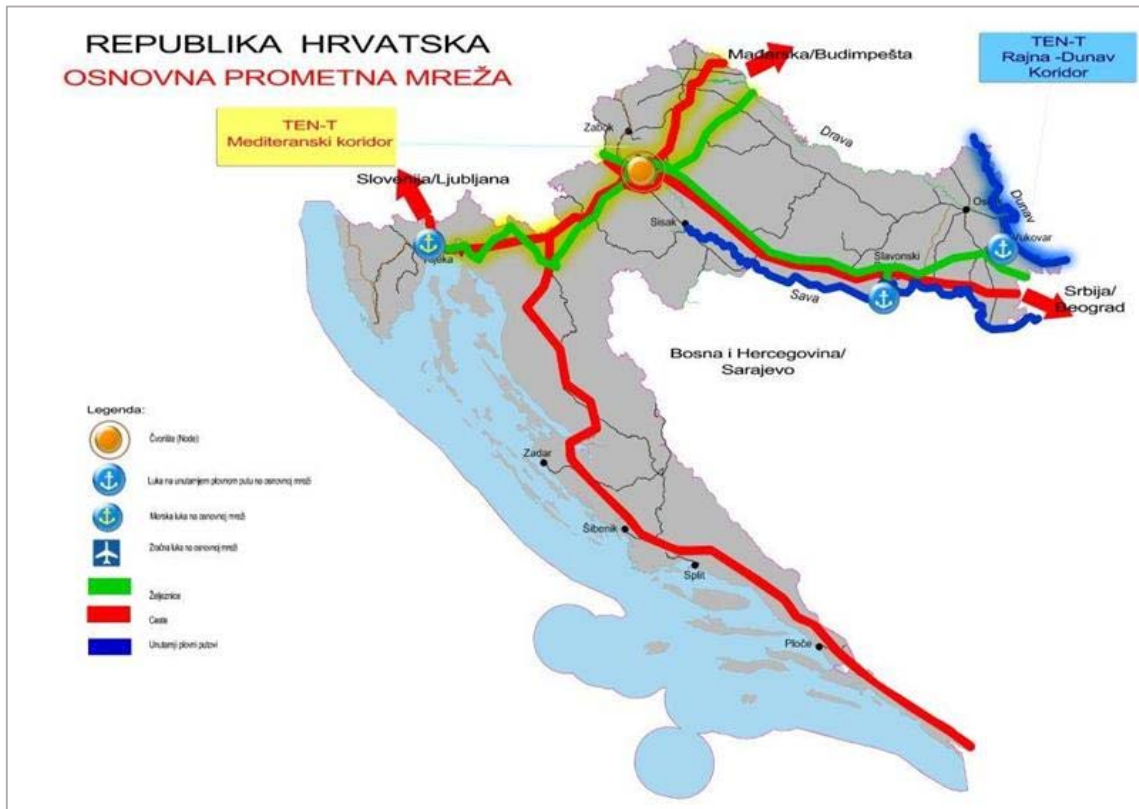
Kada se govori o prometnom sustavu, treba naglasiti da je područje Zagrebačke županije jedno od najrazvijenijih na teritoriju Republike Hrvatske jer njime prolaze glavni europski cestovni i željeznički koridori (Slika 2.), a ujedno se na njemu nalazi i najveća hrvatska zračna luka.



Slika 2. Europski prometni koridori

Izvor: [5]

Prema novijem kategoriziraju europskih prometnih koridora, tzv. paneuropskih prometnih koridora koji su dio prometne mreže Europske unije (TEN-T), nazivi i trase pravaca su nešto izmijenjeni, ali i u ovom slučaju glavni cestovni, a također i željeznički pravac (Mediterranski koridor) prolazi kroz Zagreb, odnosno Zagrebačku županiju, kao što je prikazano na slici 3.



Slika 3. Prometni pravci TEN-T prometne mreže koji prolaze kroz Republiku Hrvatsku

Izvor: [6]

Tablica 1. prikazuje duljinu razvrstanih javnih cesta na području Republike Hrvatske te Grada Zagreba i Zagrebačke županije, a prema tim podacima može se zaključiti kako je gustoća cestovne mreže u Zagrebačkoj županiji iznad prosjeka gustoće cestovne mreže na području cijele države. Najviše je cesta razvrstano kao županijske, zatim lokalne i državne ceste te autoceste. Ovdje valja napomenuti kako Grad Zagreb nema veliku gustoću razvrstanih cesta budući da je urbano područje te je većina cesta kategorizirana kao gradske prometnice i ulice.

Tablica 1. Struktura razvrstane cestovne mreže u 2015. godini

	Cestovna mreža u 2015. godini (km)					Gustoća cestovne mreže (m/km ²)
	ukupno	autoceste	državne ceste	županijske ceste	lokalne ceste	
Republika Hrvatska	26.706	1.310	6.758	9.640	8.998	472
Grad Zagreb	71	46	25	-	-	111
Zagrebačka županija	1.638	135	255	678	571	535

Izvor: [7]

Osobito je gusta mreža autocesta, kojih na području Županije ima 135 kilometara, što je najviše nakon Splitsko-dalmatinske i Primorsko-goranske županije [4]. Kroz Zagrebačku županiju prolazi pet od ukupno jedanaest hrvatskih autocesta, koji njen prostor izravno povezuju sa susjednim područjima u ukupno šest smjerova:

- autocesta A-1: Zagreb – Karlovac – Split – Ploče – Opuzen – Dubrovnik (ujedno povezuje s A6, odnosno Rijekom)
- autocesta A-2: Zagreb – Krapina – Trakošćan – granični prijelaz Macelj
- autocesta A-3: granični prijelaz Bregana – Zagreb – Slavonski Brod – granični prijelaz Bajakovo
- autocesta A-4: granični prijelaz Goričan – Varaždin – Zagreb – (čvorište Ivanja Reka(A3))
- autocesta A-11: Zagreb – Velika Gorica – Sisak.

Državne ceste su javne ceste koje imaju funkciju povezivanja Republike Hrvatske u europski prometni sustav, ostvarivanja kontinuiteta E-cesta, prometnog povezivanja regija Republike Hrvatske, prometnog povezivanja sjedišta županija međusobno, povezivanja sjedišta županija s većim regionalnim sjedištima susjednih država (gradovi veći od 100.000 stanovnika), omogućavanja tranzitnog prometa, odnosno ceste koje čine cestovnu okosnicu velikih otoka i kojima se ostvaruje kontinuitet državnih cesta kroz gradove, a koje su razvrstane kao državne ceste sukladno Zakonu o cestama [8].

Područjem Zagrebačke županije i Grada Zagreba prolazi ukupno 267,047 kilometara državnih cesta (Tablica 2.), prema najnovijem popisu iz 2017. godine [7].

Tablica 2. Popis državnih cesta na području Zagrebačke županije i Grada Zagreba

Državna cesta	Opis ceste	Duljina (km)
Zagrebačka županija		
1	Žejinci (g.ž.) - Čvor Zaprešić (A2) - Čvor Lučko (A3) - Stupnik (g.ž.) - Horvati (g.ž.) - Paučnjak (g.ž.) - Jastrebarsko (DC 310) - Čeglje (g.ž.)	41,851
3	Dubovec (g.ž.) - Čvor Komin (A4) - Donja Zelina - Lužan (g.ž.)	17,820
10	Čvor Sveta Helena (A4) - Čvorište Gradec	23,934
26	Vrbovec (DC 10) - Gornji Dragičevci (g.ž.)	13,783
28	Cugovec (DC 10) - Haganj (g.ž.)	7,444
30	Čvor Kosnica (A3) - V.Gorica (DC 31) - Ogulinec (g.ž.)	20,079
31	Velika Gorica (DC 30) - čvor Velika Gorica (A11) - Pokupsko (DC 36) - Pokupsko (g.ž.)	35,027
36	Šišljavić (g.ž.) - Cerje Pokupsko (DC 31) - Vladovec Pokupski (DC 31) - Pokupsko (g.ž.)	34,279
43	Dapci (g.ž.) - Čvor Ivanić Grad (A3)	12,351
225	GP Harmica - Brdovec - Čvor Jarek (g.ž.) - (g.ž.) Čvor Jarek (g.ž.) - Čvor Zaprešić (A2)	13,926
231	GP Bregana - Samobor - Čvorište Sv. Nedjelja (A3)	10,886
310	Jastrebarsko (DC 1) - Čvor Jastrebarsko (A1)	3,664
408	Zračna luka Franjo Tuđman - DC 30	3,704
536	Čvorište Buševac (A11) - Buševac (DC 30)	1,010
641	Kosnica (DC 30) - Zračna luka Franjo Tuđman	2,104
Grad Zagreb		
1	Čvor Lučko (A3) - Stupnik (g.ž.) - Horvati (g.ž.) - Pavučnjak (g.ž.)	5,838
3	Lužan (g.ž.) - Čvor Popovec (A4)	5,306
29	Laz (g.ž.) - Soblinec (DC 3)	13,189
225	Čvor Jarek (g.ž.) - Čvor Jarek (g.ž.)	0,852
Ukupno:		267,047

Izvor: [7]

Kroz Zagrebačku županiju prolaze i 94 županijske ceste te 178 lokalnih cesta koje povezuju sva naselja u Županiji, a zbog usitnjenosti naselja, velikog i rijetko naseljenog područja te velikog broja kuća za odmor mnogo je cesta klasificirano kao nerazvrstane ceste. Pritom je važno napomenuti kako postoji velika razlika u izgrađenosti infrastrukture između cesta koje su čak razvrstane u isti razred. Kao poseban problem ističe se i selektivni pristup naplati autocesta, jer zbog lokacije naplate cestarine kod Lučkog i Rugvice stanovnici područja Jastrebarskog i Ivanić Grada s okolnim općinama pri putovanju u Zagreb moraju plaćati cestarinu, dok su stanovnici ostalih područja Zagrebačke županije od toga oslobođeni.

Kao i ranije, i u 2015. godini nastavak gradnje novih dijelova cestovne mreže pratila je i rehabilitacija državnih i drugih cesta. Ti su radovi značajno utjecali na prometne tokove.

U tablici 3. predočena je struktura registriranih cestovnih motornih vozila i priključnih vozila u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2015. godine. U 2015. godini porastao je ukupan broj registriranih cestovnih motornih i priključnih vozila, a povećan je i broj vozača. Prosječna starost voznog parka u Republici Hrvatskoj je preko 13 godina i iz godine u godinu sve je veća. Neispravno je skoro 22% vozila koja su pristupila tehničkom pregledu. Razni su učinci povećanja stupnja motorizacije i razvitka cestovnog prometa [7].

Tablica 3. Struktura registriranih cestovnih motornih i priključnih vozila u razdoblju 2009.-2015. godine

Vrsta vozila	Godina						
	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
Mopedi	120.792	114.563	112.166	98.975	96.471	93.410	90.069
Motocikli	63.691	62.210	62.876	58.006	58.311	59.643	61.208
Osobni automobili	1.532.549	1.515.449	1.518.278	1.445.220	1.448.299	1.474.495	1.499.802
Autobusi	5.071	4.877	4.841	4.655	4.789	5.040	5.276
Teretni automobili i radna vozila	164.761	157.731	154.884	141.567	141.491	143.660	149.006
Traktori	108.825	105.573	107.074	106.436	110.360	112.941	113.588
Radni strojevi	7.605	7.349	7.380	7.086	7.789	8.304	8.616
Priključna vozila	35.257	33.644	33.434	31.221	33.260	35.273	36.957
Četverocikli i laki četverocikli	1.916	1.835	1.906	1.796	1.860	2.045	2.161
Ukupno, bez prikolica	2.005.210	1.969.587	1.969.405	1.863.741	1.869.370	1.899.538	1.966.683

Izvor: [7]

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

Glavna zadaća cestovne mreže je omogućiti korisnicima cestovnog prometnog sustava prelaženje određenih udaljenosti sigurno i udobno u optimalnom vremenu, odnosno prelazak puta od početne do krajnje točke putovanja. Kako bi se ta funkcija cestovne mreže ostvarila, važno je da svi njeni elementi, uključujući infrastrukturu, budu ispravni i funkcionalni. Kada se govori o prometnoj signalizaciji, koja je također dio cestovne infrastrukture, važno je da ona bude razumljiva, čitljiva, uočljiva, ujednačena te u skladu s Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama. Putem prometnih znakova ustanove nadležne za upravljanje cestom izravno komuniciraju s vozačima pa se tako može reći, kada se govori o znakovima obavijesti za vođenje prometa, da su osnovno sredstvo koje pomaže vozačima pri orijentiranju i usmjeravanju vozača u prometnoj mreži.

Znakovi obavijesti za vođenje prometa obavješćuju sudionike u prometu o pružanju cestovnih smjerova, rasporedu odredišta i vođenju prometa prema njima, križanjima i čvoristima na određenom smjeru ceste i udaljenostima od odredišta. Na istom znaku (ploči) mogu se na osnovnu podlogu umetnuti podloge odgovarajućih boja ovisno o vrsti ceste koja vodi do naznačenih odredišta. Veličina znakova obavijesti za vođenje prometa – putokaznih ploča ovise o visini i broju pojmova (slova) na znaku [1].

Prema Pravilniku [1] uređen je izgled znakova te druge tehničke karakteristike (boja, broj natpisa, mjesto postavljanja znaka itd.). U nastavku će biti prikazane neke od tih odredbi.

Osnovna boja znakova obavijesti za vođenje prometa – putokaznih ploča je [1]:

- 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.

Najmanje visine pojmova iznose [1]:

- Za autoceste : znak postavljen iznad kolnika 35 cm; znak postavljen sa strane kolnika 28 cm
- Za brze ceste: 28 cm
- Za priključne ceste na autoceste i brze ceste 17,5 cm
- Za državne i županijske ceste 10,5 cm.

Ono što spomenuti Pravilnik također propisuje je broj stupnjeva obavješćivanja koji se nalaze u zoni raskrižja. Obavješćivanje sudionika u prometu znakovima za vođenje prometa u zoni raskrižja provodi se u 5 stupnjeva [1]:

- I. Prethodno obavješćivanje
- II. Obavješćivanje o smjeru kretanja
- III. Obavješćivanje o prestrojavanju
- IV. Obavješćivanje o skretanju
- V. Potvrдно obavješćivanje

Na autocestama, brzim cestama i cestama s raskrižjima u više razina moraju se postaviti svih 5 stupnjeva obavijesti. Na državnim moraju se postaviti drugi, četvrti i peti stupanj, a treći ako je cesta s više prometnih traka. Na županijskim cestama moraju se postaviti drugi i četvrti, a na ostalim cestama najmanje četvrti stupanj obavijesti. 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 obavijesti koji je obavezan [1].

3.1. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u prvom stupnju

Na prometne znakove obavijesti za vođenje prometa kao npr. predputokazne i putokazne ploče te ploče za prestrojavanje vozila, potrebno je umetnuti međunarodni broj ceste i broj autoceste kada se odredi brojčana oznaka autoceste. Broj međunarodne ceste i broj autoceste nalaze se nakon čvorišta u sklopu prometnog znaka pod kodom D17 [1].

Znakovi obavijesti za vođenje prometa u prvom stupnju su predputokazi za izlaz (D01) i čvorište (D02) na autocesti ili brzjoj cesti (Slika 4., Slika 5.).



Slika 4. Znak „predputokaz za izlaz s autoceste ili brze ceste s oznakom izlaza“ (D01)

Izvor: [1]



Slika 5. Znak „predputokaz za čvorište autocesta s oznakom čvorišta“ (D02)

Izvor: [1]

3.2. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u drugom stupnju

Znakovi obavijesti za vođenje prometa u drugom stupnju (Slika 6., Slika 7., Slika 8., Slika 9., Slika 10., Slika 11.) postavljaju se na udaljenosti od najmanje 150 m, a u Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama su uvedeni pod šiframa (D03 – D08).

Znak „raskrižje“ (D03) i (D04) označuje međusobni položaj, smjerove cesta, brojeve cesta te nazive mjesta do kojih vode ceste što se križaju (Slika 6., Slika 7.). 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 [1].



Slika 6. Znak za vođenje raskrižja D03

Izvor: [1]



Slika 7. Znak za vođenje raskrižja D04

Izvor: [1]

Znak „raskrižje kružnog oblika“ (D05) označuje raskrižje na kojem se promet odvija kružno (Slika 8.). 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 ceste 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 [1].



Slika 8. Znak za vođenje raskrižja kružnog oblika D05

Izvor: [1]

Znak „predputokazna ploča“ (D06), (D07) i (D08) označuje ime izlaza ili izdvajanje na autocesti i cestama s raskrižjima u više razina. Može biti postavljena s desne strane kolnika (D06), (D07) ili na portalu iznad kolnika (D08). 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 ceste i broju naziva mjesta koje je potrebno naznačiti. Kad se znak D08 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 D08 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 [1].



Slika 9. Znak za vođenje raskrižja D06

Izvor: [1]



Slika 10. Znak za vođenje raskrižja D07

Izvor: [1]



Slika 11. Znak za vođenje raskrižja D08

Izvor: [1]

3.3. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u trećem stupnju

U trećem stupnju u zoni raskrižja postavljaju se znakovi koji su u Pravilniku označeni kodovima D09 - D11. Znak „predputokaz“ (D09) 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 12.) [1].



Slika 12. Znak D09

Izvor: [1]

Znak „predputokaz za izlaz“ (D10) i (D11) na autocesti označuje smjer kretanja do naseljenih mjesta ispisanih na znaku (Slika 13., Slika 14.). Ako na znaku obavijesti za vođenje

prometa u četvrtom stupnju nema dovoljno mjesta za navesti sva odredišta, postavlja se znak D11. Boja podloge polja za označivanje smjera kretanja određuje se prema vrsti ceste na koju se upućuje [1].



Slika 13. Znak za vođenje raskrižja D10

Izvor: [1]



Slika 14. Znak za vođenje raskrižja D11

Izvor: [1]

3.4. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u četvrtom stupnju

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

Znak „putokazna ploča“ (D12) označuje smjer ceste za naseljeno mjesto ispisano na znaku i udaljenost u kilometrima (osim u bijelom polju) (Slika 15., Slika 13.). 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 [1].



Slika 15. Znak za vođenje prometa u raskrižju D12

Izvor: [1]

Znakovi „putokaz na portalu iznad jedne prometne trake“ (D13), (D14) (Slika 16., Slika 17.) i „putokaz na portalu iznad dvije prometne trake“ (D15) i (D16) (Slika 18., Slika 19.) 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 [1].



Slika 16. Znak za vođenje prometa u raskrižju D13

Izvor: [1]



Slika 17. Znak za vođenje prometa u raskrižju D14

Izvor: [1]



Slika 18. Znak za vođenje prometa u raskrižju D15

Izvor: [1]



Slika 19. Znak za vođenje prometa u raskrižju D16

Izvor: [1]

3.5. Znakovi obavijesti za vođenje prometa u petom stupnju

Znak „potvrda smjera“ (D17) 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 20.). 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 [1].



Slika 20. Znak za vođenje raskrižja D17

Izvor: [1]

4. OSNOVNA OBILJEŽJA POSTOJEĆIH ZNAKOVA OBAVIJESTI ZA VOĐENJE PROMETA

Analiza postojećeg stanja prometne signalizacije za obavješćivanje sudionika u prometu na državnim cestama Grada Zagreba i Zagrebačke županije napravljena je na osnovi terenskih istraživanja izvršenih od strane Zavoda za prometnu signalizaciju, Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, prilikom kojih su evidentirani svi postavljeni znakovi s njihovim osnovnim karakteristikama.

U analizi su obrađeni sljedeći znakovi obavijesti za vođenje prometa: C81, C82, C83, C84, C85, D01, D02, D03, D04, D05, D06, D07, D08, D09, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16 i D17. Ukupno je takvih znakova 808 [8]. U tablici 4. prikazana je brojčana zastupljenost svakog od prethodno navedenih znakova.

Tablica 4. Broj postavljenih znakova na raskrižjima državnih cesta Grada Zagreba i Zagrebačke županije

Vrsta znaka	Broj znakova
C81	2
C82	240
C83	0
C84	24
C85	5
D01	5
D02	1
D03	49
D04	86
D05	24
D06	0
D07	0
D08	2
D09	68
D10	6
D11	0
D12	218
D13	31
D14	16
D15	11
D16	0
D17	20
Ukupno:	808

Izvor : [9]

Ako se napravi analiza po cestovnim pravicima, moguće je vidjeti koliko je ovih znakova postavljeno na pojedinim državnim cestama (Tablica 5.). Broj znakova je u ovisnosti o dužini dionice i broju raskrižja koja se nalaze na pojedinoj dionici državne ceste.

Tablica 5. Broj prometnih znakova na pojedinim državnim cestama

Državna cesta	Dionica	Broj znakova
DC1	Žejinci (g.ž.) - Čeglje (g.ž.)	135
DC3	Dubovec (g.ž.) - Lužan (g.ž.)	55
DC10	Čvor Sveta Helena (A4) - Cugovec (D28)	78
DC26	Vrbovec (D10) - Gornji Dragičevci (g.ž.)	24
DC28	Cugovec (D10) - Haganj (g.ž.)	16
DC29	Laz (g.ž.) - Soblinec (D3)	10
DC30	Čvor Kosnica (A3) - Ogulinec (g.ž.)	121
DC31	Velika Gorica (D30) - Pokupsko (g.ž.)	74
DC36	Šišljavić (g.ž.) - Pokupsko (g.ž.)	29
DC41	Veliki Raven (g.ž.) - Čvor Vrbovec 1 (D10)	28
DC43	Dapci (g.ž.) - Čvor Ivanić Grad (A3)	67
DC225	GP Harmica - Čvor Zaprešić (A2)	55
DC231	GP Bregana naselje - čvorište Sv. Nedjelja (A3)	56
DC310	Jastrebarsko (D1) - Čvor Jastrebarsko (A1)	7
DC408	Zračna luka Pleso - D30	49
DC536	Čvorište Buševac (A11) - Buševac (D30)	4
Ukupno:		808

Izvor : [9]

S obzirom da Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama propisuje koji su stupnjevi obavješćivanja obvezni na državnim cestama, napravljena je analiza po toj osnovi, odnosno usklađenosti s Pravilnikom, kako bi se ustanovilo da li su propisana pravila poštivana kod postavljanja znakova obavijesti.

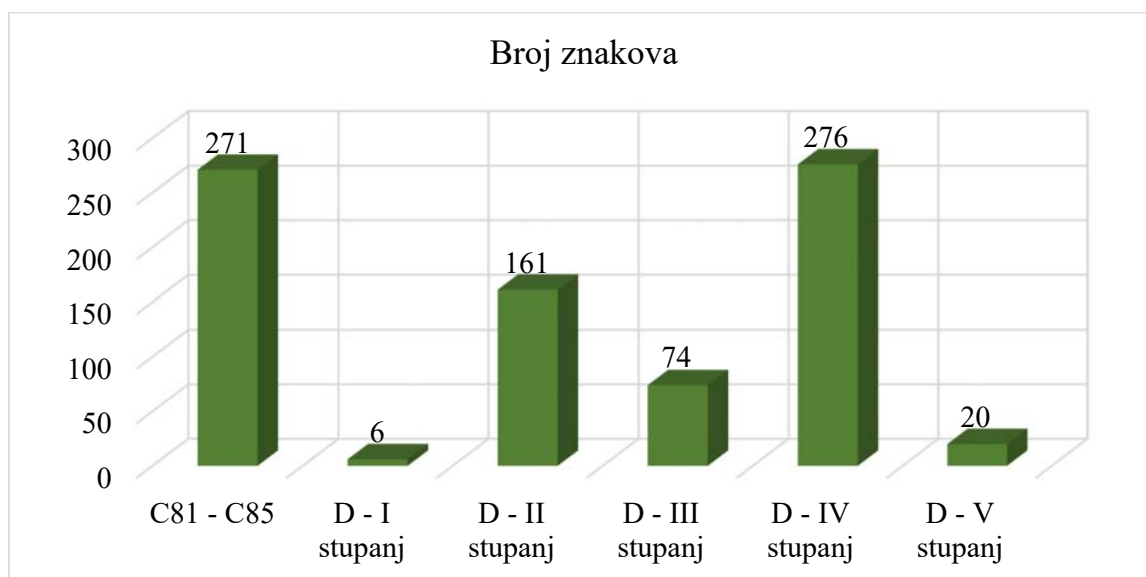
U tablici 6. nalaze se podaci o zastupljenosti grupa znakova prema stupnjevima obavješćivanja, pri čemu su znakovi s oznakama C81-C85 izdvojeni od znakova s oznakom D. Iz podataka se može vidjeti kako su najviše zastupljeni znakovi koji se postavljaju u četvrtom stupnju obavješćivanja, a to su „putokazi“ (C81-C85) s preko 33% te znakovi oznake D iz četvrtog stupnja obavješćivanja (D12-D16) s udjelom od 34%.

Tablica 6. Broj i postotni udjeli znakova prema vrsti znaka

Vrsta znaka	Broj	Udio (%)
C81 - C85	271	33,54
D - I stupanj	6	0,74
D - II stupanj	161	19,93
D - III stupanj	74	9,16
D - IV stupanj	276	34,16
D - V stupanj	20	2,48
Ukupno:	808	100

Izvor : [9]

Radi zornijeg pregleda i uvida u brojčanu raspodjelu znakova obavijesti za vođenje prometa, podaci iz prethodne tablice grafički su prikazani na Grafikon 1.



Grafikon 1. Raspodjela znakova prema vrsti znaka

Izvor : [9]

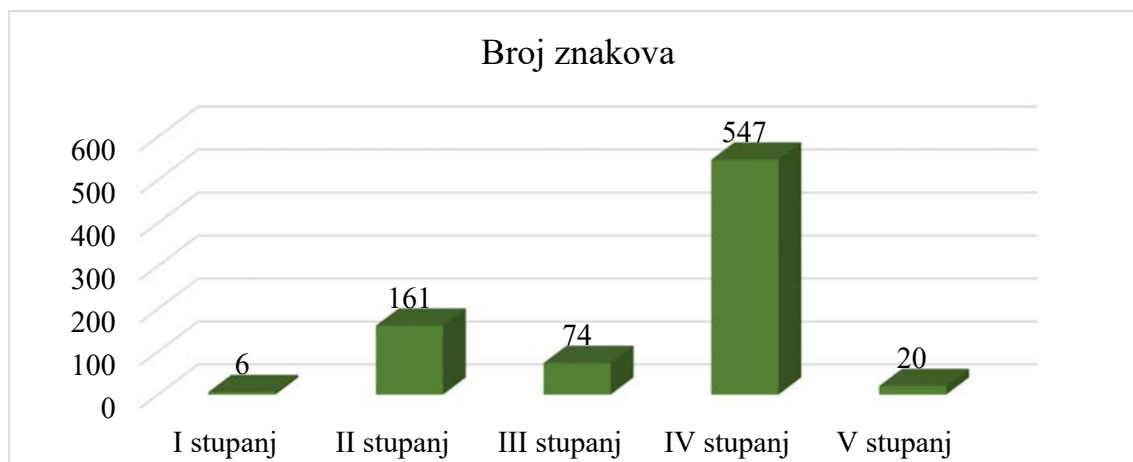
Ako se znakovi C81-C85 (putokazi) pridruže grupi znakova iz četvrtog stupnja obavješćivanja oznake D, tada se dobiva sumarni prikaz o broju i udjelima znakova prema stupnjevima obavješćivanja na državnim cestama Grada Zagreba i Zagrebačke županije (Tablica 7.). Najviše znakova postavljeno je u četvrtom stupnju obavješćivanja, i to čak 67,70%, što je i logično budući da se četvrti stupanj ne može izostaviti prema Pravilniku. Slijede ih znakovi drugog stupnja s udjelom od blizu 20%. Najmanje je znakova prvog stupnja jer se oni postavljaju samo na brzim cestama i autocestama (odnosno najavljuju izlaz s autoceste i brze ceste te čvorišta na istima).

Tablica 7. Broj i postotni udjeli znakova prema stupnju obavješćivanja

Vrsta znaka	Broj znakova	Udio (%)
I stupanj	6	0,74
II stupanj	161	19,93
III stupanj	74	9,16
IV stupanj	547	67,70
V stupanj	20	2,48
Ukupno:	808	100

Izvor : [9]

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



Grafikon 2. Raspodjela znakova prema stupnjevima obavješćivanja

Izvor : [9]

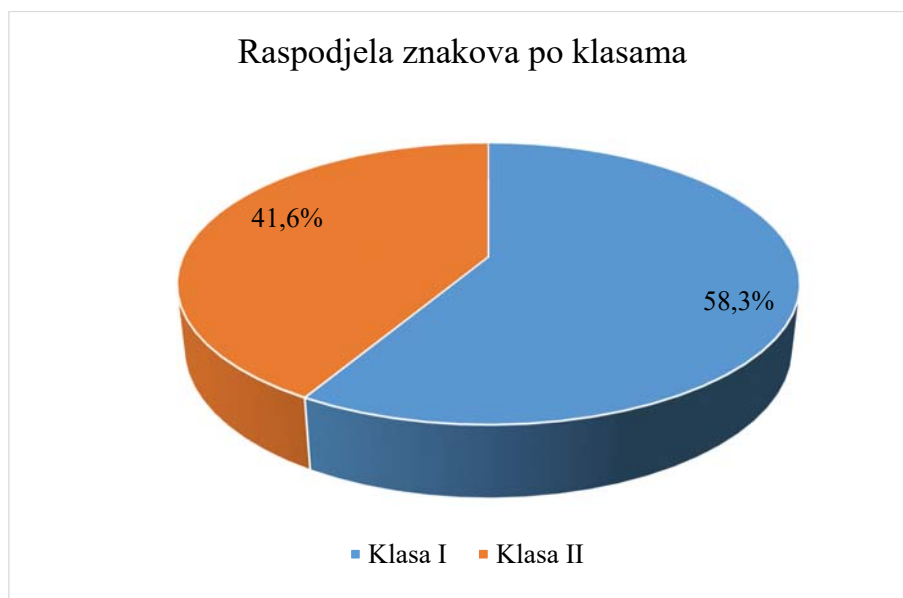
Iz prezentiranih podataka o postojećim znakovima razvidno je da se kod postavljanja znakova obavijesti za vođenje prometa u velikom broju slučajeva nisu poštivale odredbe Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama.

Pravilnik propisuje da je za državne ceste obvezna primjena drugog, četvrtog i petog stupnja obavješćivanja te trećeg ako je cesta s više prometnih traka, a prezentirani podaci pokazuju da postoji velika disproporcija u broju postavljenih znakova. Očito je da se najviše vodilo računa o četvrtom stupnju koji sudjeluje s gotovo 68% u ukupnom broju znakova, drugi stupanj sa svega 20%, dok je zastupljenost petog stupnja iznimno mala, tek nešto preko 2%. Također valja naglasiti da je kod četvrtog stupnja obavješćivanja čak polovina od postavljenih znakova iz kategorije putokaza (C81 – C85). Ovo se djelomično može opravdati odredbom da se 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 [1].

5. TEHNIČKO STANJE ZNAKOVA OBAVIJESTI ZA VOĐENJE PROMETA

U sklopu analize postojećeg stanja znakova obavijesti za vođenje prometa analizirano je i njihovo tehničko stanje. Tehničko stanje znakova podrazumijeva klasu retroreflektirajuće folije od koje su izrađeni te njihovu tehničku ispravnost, odnosno zadovoljavaju li minimalne propisane vrijednosti retrorefleksije.

Od ukupno analiziranih znakova za vođenje prometa njih 58,3% je izrađeno od klase I retroreflektirajućeg materijala dok ih je 41,6% izrađeno od klase II retroreflektirajućeg materijala (Grafikon 3.).



Grafikon 3. Podjela znakova prema retroreflektirajućem materijalu

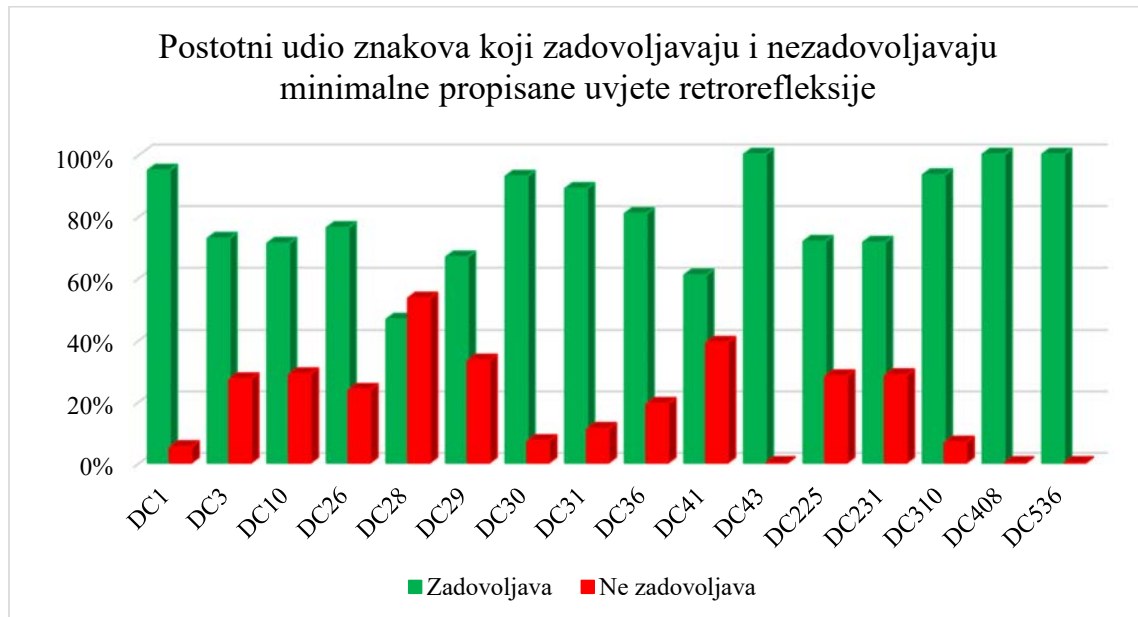
Izvor : [9]

Gledano s tehničke strane, 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. Ukoliko znak ne zadovoljava minimalne propisane uvjete retrorefleksije i/ili ukoliko nije usklađen s navedenim Pravilnikom tada znak s tehničkog aspekta nije ispravan. Također, ukoliko je znak fizički oštećen, a zadovoljava s aspekta retrorefleksije te je u skladu s Pravilnikom, tehnički je neispravan.

Za ispitivanje retrorefleksije znakova korišten je prijenosni retroreflektometar Zehntner ZRS 6060 koji se pri ispitivanju postavlja okomito na površinu znaka kako bi se isključio utjecaj dnevne svjetlosti, a retrorefleksija je mjerena pod kutom gledanja od 0,33° i ulaznim kutom od 5°.

Grafikon 4. sadrži prikaz udjela znakova koji zadovoljavaju, odnosno ne zadovoljavaju pragove vrijednosti koeficijenta retrorefleksije. Minimalne uvjete retrorefleksije je zadovoljavalo ukupno 83,59% znakova, dok ih 16,41% nije zadovoljavalo. Najviše znakova

koji ne zadovoljavaju minimalne propisane uvjete retrorefleksije zabilježeno je na državnoj cesti DC28 gdje od ukupno 15 znakova obavijesti za vođenje prometa njih osam, odnosno 53,33% ne zadovoljava. Zatim slijede ceste DC41 (39,13%) i DC29 (33,33%), dok je na ostalim cestama taj udio ispod 30%. Najkvalitetnije ceste s aspekta retrorefleksije su DC43, DC408 i DC536 sa 100% te DC1, DC30, DC31, DC36 i DC310 s preko 80% znakova koji zadovoljavaju minimalne propisane uvjete retrorefleksije.



Grafikon 4. Udjeli znakova koji zadovoljavaju, odnosno ne zadovoljavaju minimalne vrijednosti koeficijenta retrorefleksije

Izvor : [9]

Iz navedenih podataka može se zaključiti kako je na nekim cestama tehničko stanje znakova zadovoljavajuće, dok su na nekim potrebne zamjene velikog dijela znakova radi retrorefleksivnih svojstava kako bi bili što bolje uočljivi svim sudionicima u prometu, a poglavito vozačima.

6. USKLAĐENOST POSTOJEĆEG STANJA SA ZAKONSKIM PROPISIMA

Tijekom izrade analize postojećeg stanja uočen je velik broj nedostataka na signalizaciji za vođenje prometa u smislu nepravilnosti i neusklađenosti s Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama. Analizom je ukupno obuhvaćeno 173 raskrižja na državnim cestama. Kako bi se lakše odredilo kako ispraviti nedostatke i nesukladnosti, u prometnoj studiji [9] predloženo je grupiranje postojećih nedostataka i to na način da je određeno pet grupa nedostataka, koji su označeni kao N1, N2, N3, N4 i N5. Navedene grupe nedostataka su [9]:

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 poštovane 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 nemaju 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).

Sumirajući sve uočene nedostatke na državnim cestama Grada Zagreba i Zagrebačke županije na signalizaciji za vođenje prometa, može se zaključiti da ih je velik broj, ukupno gotovo tisuću. Tablica 8. prikazuje grupirane i sumirane podatke o nedostacima.

Tablica 8. Broj nedostataka na državnim cestama Grada Zagreba i Zagrebačke županije

Vrsta	Broj
N1	23
N2	497
N3	301
N4	149
N5	23
Ukupno:	993

Izvor : [9]

Podaci pokazuju da 50% nedostataka proizlazi iz nepridržavanja odredbi Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama u pogledu potrebnih stupnjeva

obavješćivanja, a idućih 30% je posljedica pogrešaka u izgledu i sadržaju znakova (nije zadovoljena forma koju propisuje Pravilnik).

Statistički gledano, u prosjeku na svako raskrižje otpada gotovo 6 nedostataka, što je relativno velik broj. Iz toga proizlazi obveza djelovanja u cilju poboljšanja postojećeg stanja.

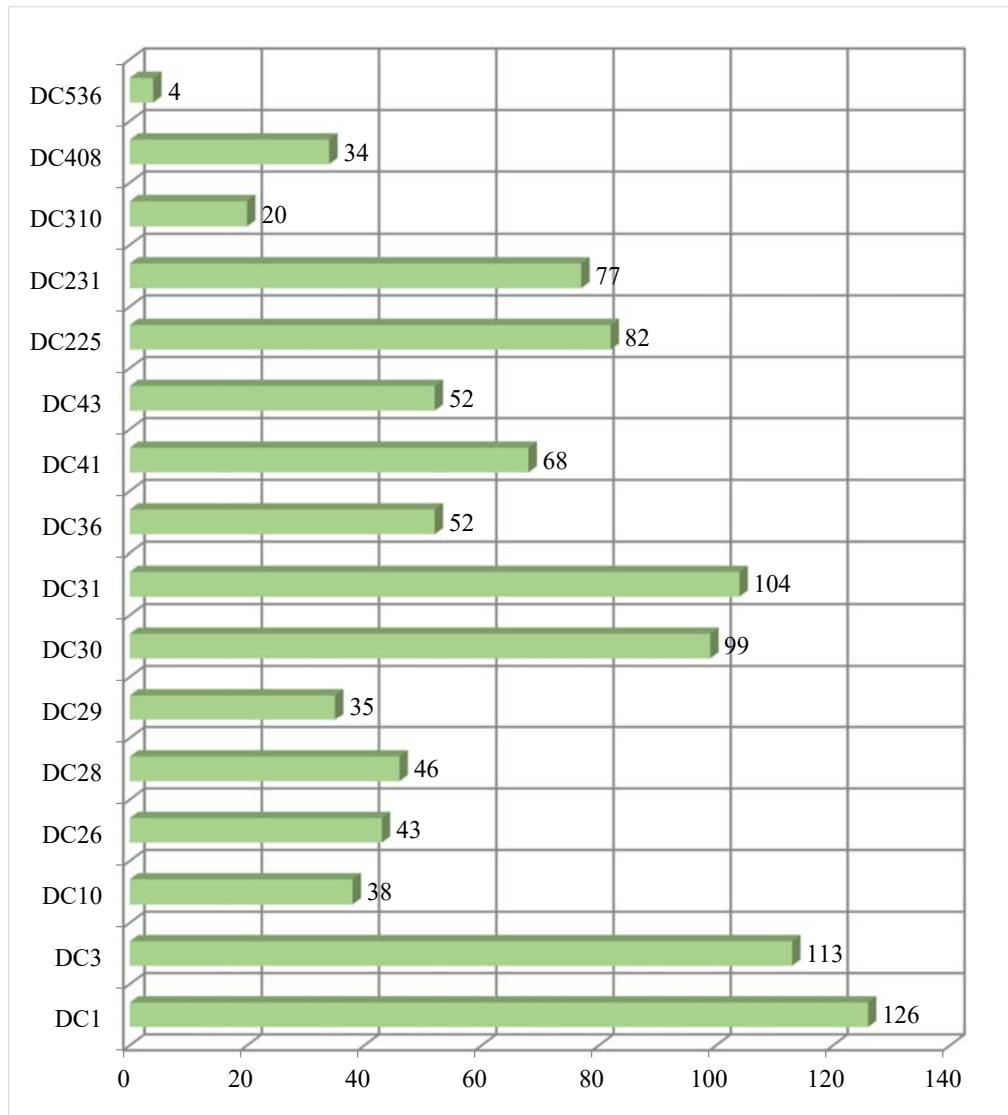
Napravljena je i analiza nedostataka po pojedinim pravcima državnih cesta. Tablica 9. predstavlja samo apsolutni broj nedostataka, odnosno predstavlja obujam posla u vidu postavljanja nove signalizacije.

Tablica 9. Raspodjela nedostataka po državnim cestama

Državna cesta	Broj nedostataka
DC1	126
DC3	113
DC10	38
DC26	43
DC28	46
DC29	35
DC30	99
DC31	104
DC36	52
DC41	68
DC43	52
DC225	82
DC231	77
DC310	20
DC408	34
DC536	4
Ukupno:	993

Izvor : [9]

Može se uočiti da samo četiri od šesnaest cestovnih pravaca imaju 45% svih zabilježenih nedostataka. To su pravci DC1, DC3, DC30 i DC31. Sva ispitivanja i analiza postojećeg stanja rađena su od strane Zavoda za prometnu signalizaciju, Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. Raspodjela svih nedostataka prema pojedinim državnim cestama zornije je prikazana na grafikonu 5.



Grafikon 5. Raspodjela nedostataka prometne signalizacije po državnim cestama

Izvor : [9]

6.1. Kriteriji

Važećim Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama određen je zakonski okvir postavljanja znakova obavijesti za vođenje prometa. Zadaća ove vrste znakova 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“ [1].

Za svaki stupanj obavješćivanja propisani su znakovi koji se mogu koristiti, a njihov sumarni pregled prikazan je u tablici 10.

Tablica 10. Propisani znakovi po stupnju obavješćivanja

STUPNJEVI OBAVJEŠĆIVANJA	VRSTA ZNAKA	OPASKA
I Prethodno obavješćivanje	Predputokaz za izlaz s autoceste/brze ceste s oznakom izlaza D01	autocesta i brza cesta
	Predputokaz za čvorište autocesta s oznakom čvorišta D02	autocesta i brza cesta
II Obavješćivanje o smjeru kretanja	Raskrižje DO3 i DO4	min 150 m ispred raskrižja, boja ploče odgovara cesti
	Raskrižje kružnog oblika D05 i D05a	min 150 m ispred raskrižja, boja ploče odgovara cesti
	Predputokazna ploča D06, D07 i D08	raskrižja u više razina, autoceste, zelena podloga
III Obavješćivanje o prestrojavanju	Predputokaz D09	jedno polje za jedan smjer, boja ploče kao D10 i D11
	Predputokaz za izlaz D10 i D11	boja ploče prema cesti na koju se upućuje
IV Obavješćivanje o skretanju	Putokazna ploča D12a i D12b (kružna raskrižja)	naziv mjesta s kilometražom, na samom raskrižju
	Putokaz na portalu iznad prometne trake D13 i D14	boja ploče prema cesti na koju se upućuje
	Putokaz na portalu iznad 2 prometne trake D15 i D16	boja ploče prema cesti na koju se upućuje
V Potvrдно obavješćivanje	Potvrda smjera D17	maksimalno 500 m nakon raskrižja, nazivi mjesta i km do tih mjesta

Izvor : [1], [9]

Analiza postojećeg stanja koja je prezentirana u prethodnom poglavlju pokazala je mnoge manjkavosti u pogledu signalizacije za vođenje prometa na državnim cestama u Gradu Zagrebu i Zagrebačkoj županiji.

Da bi se od postojećeg stanja došlo do željenog stanja, koje mora zadovoljiti postavljene ciljeve (poglavlje 2) pristupilo se izradi kriterija za postavljanje znakova obavijesti za vođenje prometa kako bi se dobila konzistentna i ujednačena prometna rješenja na svim državnim cestama promatranog područja. Pri tom se vodilo računa da predložena rješenja moraju biti unutar okvira koje propisao Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama.

Kriterijima je trebalo odrediti koji bi se stupnjevi obavješćivanja mogli koristiti kad se državna cesta križa s drugom državnom cestom, županijskom cestom, lokalnom cestom i nerazvrstanom/gradskom cestom. Tablica 11. daje prikaz odabranih kriterija, pri čemu „rang ceste“ označava cestu s kojom se križa državna cesta na koju primjenjujemo stupnjeve obavješćivanja [9].

Tablica 11. Rang ceste i stupnjevi obavješćivanja

RANG CESTE	STUPNJEVI OBAVJEŠĆIVANJA
Državna cesta i autocesta	II, III, IV, V
Županijska cesta	II, (III), IV, V
Lokalna cesta	II, IV
Gradska/nerazvrstana cesta	II, IV





Izvor : [9]

Najjači kriterij je primijenjen na raskrižjima dvaju državnih cesta, gdje je predloženo postavljanje svih obavješćivanja (osim I stupnja koji se postavlja na autocestama i brzim cestama).

Kod križanja državne ceste sa županijskom cestom primijenjena su tri stupnja obavješćivanja, a ukoliko je bilo nužno i sva četiri stupnja. Da bi se dobilo na racionalnosti i smanjivanju troškova, kod križanja državne ceste s lokalnom ili gradskom, odnosno nerazvrstanom cestom, izostavljen je V stupanj obavješćivanja [9].

Ujednačenost prometnih rješenja na raskrižjima, što pomaže vozačima u prepoznavanju znakova, dobivena je izborom tipskih prometnih znakova koji su prikazani u tablici 12. Njima su pridružene i udaljenosti za postavljanje ispred ili raskrižja. I ovdje valja naglasiti da je zbog smanjenja troškova predloženo da se ne zamjenjuju već postavljeni znakovi C81, C82, C83, C84 i C85 ako zadovoljavaju tehničke kriterije ispravnosti [9].

Tablica 12. Tipski prometni znakovi na raskrižju

STUPANJ OBAVJEŠĆIVANJA	ZNAKOVI	UDALJENOST	TIPSKI IZGLED
II	D03,D04,D05	250 - 300 m ispred raskrižja	
III	D09	100 - 150m ispred raskrižja	
IV	D12	na raskrižju	
V	D17	250 - 300 m iza raskrižja	

Izvor : [1], [9]

Posebno su analizirana tzv. „ključna raskrižja“ u što su svrstana raskrižja dviju državnih cesta (DC/DC) i raskrižja državnih cesta i priključaka na autocestu (DC/priključak AC). Takvih je raskrižja na području Zagrebačke županije i Grada Zagreba 20 [9]. Njihov broj na pojedinoj državnoj cesti naveden je u tablici 13.

Tablica 13. „Ključna raskrižja“ na državnim cestama Zagrebačke županije i Grada Zagreba

Cesta	DC-DC	DC-AC
DC1	1	2
DC3	1	1
DC10	4	1
DC26	0	0
DC28	0	0
DC29	0	0
DC30	3	1
DC31	1	0
DC36	0	0
DC41	0	0
DC43	0	1
DC225	0	1
DC231	0	1
DC310	0	1
DC408	0	0
DC536	0	1

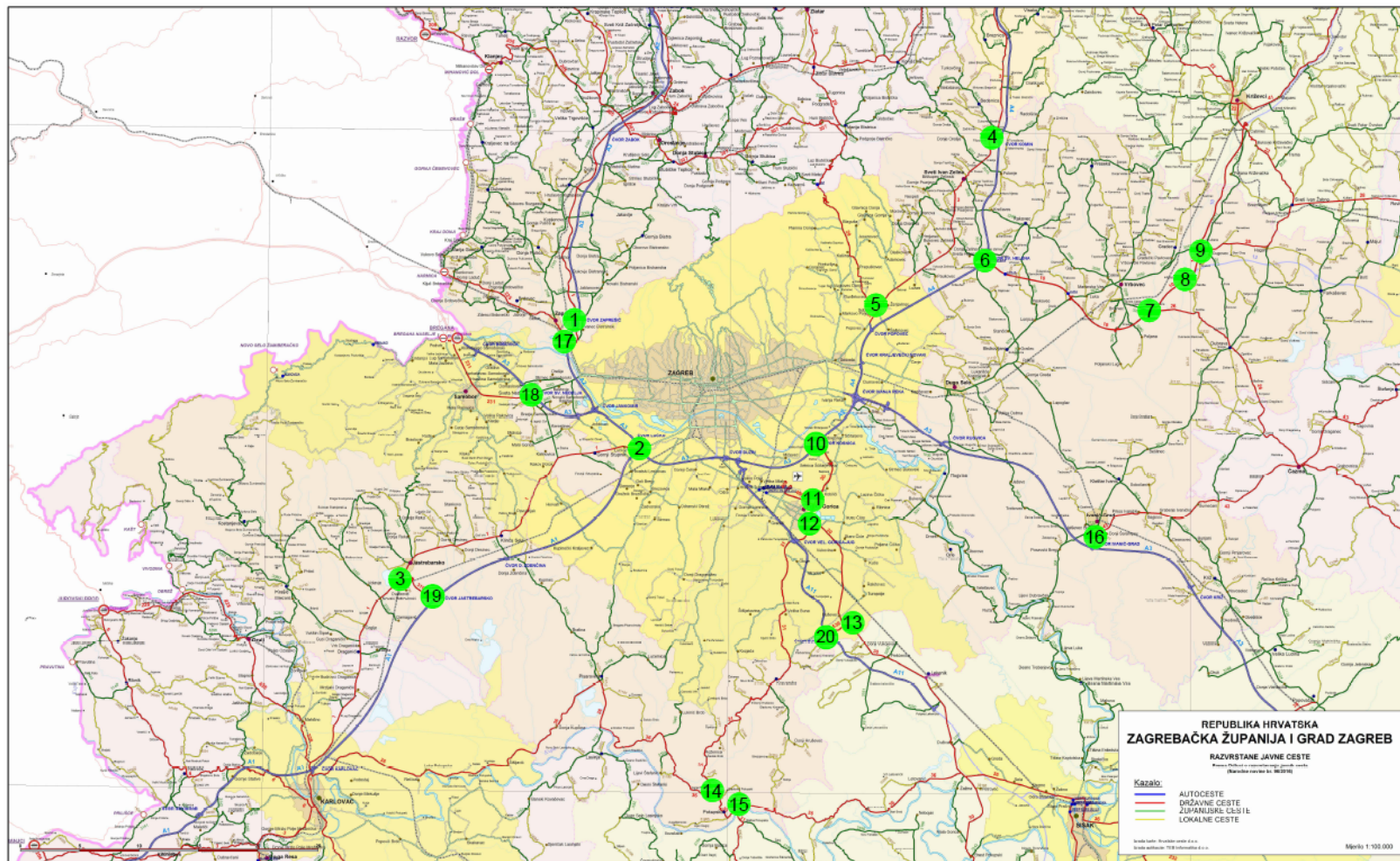
Izvor : [9]

Tablica 14. sadrži popis ključnih raskrižja s oznakama prema kojima su označeni na karti Zagrebačke županije i Grada Zagreba radi lakšeg snalaženja i uvida u prostorni razmještaj. Slika 21. prikazuje spomenutu kartu Zagrebačke županije i Grada Zagreba s označenim raskrižjima.

Tablica 14. Popis ključnih raskrižja s oznakama

OZNAKA	RASKRIŽJE
1	DC1 - A2 (čvor Zaprešić)
2	DC1 - A1 (čvor Lučko)
3	DC1 - DC310
4	DC3 - A4 (čvor Komin)
5	DC3 - DC29
6	DC10 - A4 (čvor Sveta Helena)
7	DC10 - DC26 (čvor Dubrava)
8	DC10 - DC12 (čvor Vrbovec 2)
9	DC10 - DC28 (čvor Gradec)
10	DC30 - A3 (čvor Kosnica)
11	DC30 - DC408
12	DC30 - DC31
13	DC30 - DC536
14	DC31 - DC36
15	DC31 - DC36
16	DC43 - A3 (čvor Ivanić Grad)
17	DC225 - A2 (čvor Zaprešić)
18	DC231 - A3 (čvor Sv. Nedelja)
19	DC310 - A1 (čvor Jastrebarsko)
20	DC536 - A11 (čvor Buševac)

Izvor : [9]



Slika 21. Karta Zagrebačke županije i Grada Zagreba s označenim „ključnim raskrižjima“

Izvor : [9]

Kriteriji za postavu znakova obavijesti za vođenje prometa na ključnim raskrižjima su nešto drugačiji od onih na ostalim raskrižjima, prvenstveno zbog njihove uloge u daljinskom vođenju prometa, tj. međusobnom povezivanju županija ili drugih važnih odredišta kao što su granični prijelazi. Da bi se ta uloga mogla konkretno provesti kod postavljanja znakova (posebice za IV. stupanj obavješćivanja gdje je na znaku moguće postaviti maksimalno šest naziva odredišta, po dva u svakom od polja na znaku), određena su sljedeća pravila [9]:

- označavaju se samo gradovi (ne naselja ili općinska središta, dijelovi gradova ili neke zone/objekti);
- na raskrižjima državne ceste s državnom cestom označava se prvi sljedeći grad koji dolazi iza raskrižja (u Zagrebačkoj županiji) i prvi grad u susjednoj županiji koji se nalazi na istoj državnoj cesti. Ako se na trasi državne ceste u susjednoj županiji nalazi županijsko središte te županije, onda se na znak stavlja naziv županijskog središta susjedne županije;
- na raskrižjima državne ceste i priključne prometnice na autocestu označavaju se prvi sljedeći gradovi (u svakom smjeru po jedan) koji dolaze nakon autocestovnog čvorišta, a nalaze se na trasi autoceste, bez obzira da li se taj grad nalazi na području ili izvan područja Zagrebačke županije;
- također se označava i broj autoceste do koje vodi priključna cesta;
- samo u pojedinim (rijetkim) slučajevima gdje na jednom raskrižju imamo spoj više kategorija ceste (npr.: autocesta, državna i lokalna cesta) označava se i odredište koje se nalazi na lokalnoj cesti, odnosno županijskoj cesti;
- na raskrižjima dviju državnih cesta iza kojih dolazi granica sa susjednom državom, postavlja se naziv prvog grada u susjednoj državi zajedno s oznakom države.

Ovakvim pristupom daje se dovoljno informacija vozaču koji za daljinsko putovanje želi koristiti državnu cestu, ali se i preferira korištenje autoceste za takvu vrstu putovanja. Ostvareno je načelo sukcesivnog vođenja daljinskog prometa državnim cestama (od županije do županije) čime se izbjegava sugeriranje vozačima da za najdulja putovanja koriste državne ceste umjesto autoceste [9].

6.2. Primjena kriterija i realizacija po fazama

Budući da je pregledom i analizom postojećeg stanja signalizacije za vođenje prometa na državnim cestama Grada Zagreba i Zagrebačke županije utvrđeno kako postoji velik broj nedostataka i nesukladnosti u odnosu na odredbe propisane Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama, prijedlog za buduće djelovanje u ispravljanju tih nedostataka je organizacija aktivnosti kroz faze djelovanja. Drugim riječima, radi financijske pristupačnosti za investitora kao i postepenog privikavanja korisnika ceste na novu signalizaciju predlaže se otklanjanje nedostataka kroz faznu realizaciju. Realizaciji ovog projekta potrebno je pristupiti kroz više faza s obzirom na veliku disproporciju između postojećeg stanja i poželjnog (konačnog) stanja signalizacije za vođenje prometa.

Predložena je fazna realizacija kroz tri faze, kako slijedi:

- 1. faza: ispravljanje nedostataka na ključnim raskrižjima,
- 2. faza: ispravljanje nedostataka na raskrižjima državnih i županijskih cesta,
- 3. faza: ispravljanje nedostataka na raskrižjima državnih i svih ostalih cesta.

Razlozi zbog kojih se mijenjaju ili dopunjuju postojeći znakovi obavijesti za vođenje prometa grupirani su u 5 grupa, shodno uočenim nedostacima signalizacije u analizi postojećeg stanja. Nedostaci su [9]:

N1 – nazivi odredišta nisu usklađeni po privozima

N2 – nedostaju pojedini stupnjevi vođenja prometa

N3 – ostali nedostaci prema Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (nema upisane udaljenosti do odredišta, previše naziva u jednom polju, neodgovarajuća boja podloge i sl.)

N4 – nedostaci u pogledu tehničkih karakteristika znakova (nezadovoljavajuća retrorefleksija, oštećeni znakovi i sl.)

N5 – nedostaju neka odredišta na znakovima.

Da bi prikaz po raskrižjima bio što jasniji, posebno je dizajnirana tipska tablica s potrebnim podacima i prijedlogom izgleda novih znakova te drugih izmjena (Slika 22.). Tablica se sastoji od sljedećih elemenata i podataka [9]:

- Oznaka državne ceste,
- Dionica državne ceste (na kojoj se nalazi raskrižje),
- Oznaka raskrižja,
- Stacionaža raskrižja,
- Shematski prikaz raskrižja po privozima,
- Grafički prikaz postavljene signalizacije (postojeće stanje),
- Grafički prikaz predložene nove signalizacije,

- Razlog zbog kojeg se postavlja nova signalizacija,
- Prometni znakovi su pridruženi stupnjevima obavješivanja.

Cesta:	DC3
Dionica:	DC3 Dubovac (g.š.) - Lužan (g.š.)
Raskrižje (lokacija):	ZC3003-DC3-A4
Stacionarna raskrižja:	R/12,300

Prikaz A

Prjedlog novog stanja	Postojeće stanje
Imenje ili dopuna: 	Raskrižje: L. Stupanj obavješivanja
Imenje ili dopuna: 150 m 	Raskrižje: N4 N5
Imenje ili dopuna: 	Raskrižje:
Imenje ili dopuna: 	Raskrižje: N3
Stacionarna raskrižja: DC3 R/12,300 A4	
Imenje ili dopuna: 	Raskrižje: N2

DC3

ZC3001

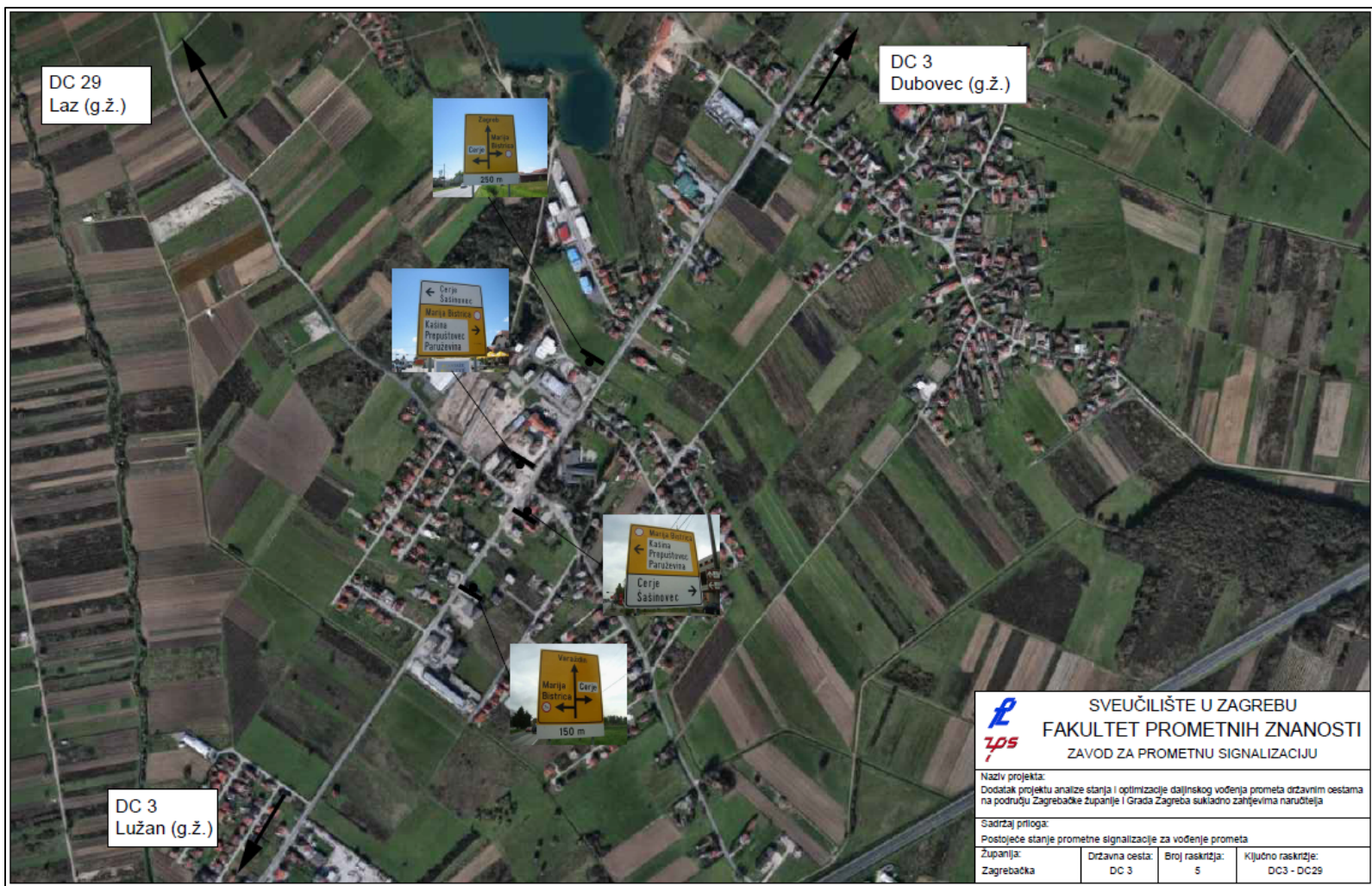
Raskrižje: N3 N5 	Imenje ili dopuna:
Raskrižje: 	Imenje ili dopuna:
Raskrižje: 	Imenje ili dopuna:
Raskrižje: N4 N5 	Imenje ili dopuna:

Postojeće stanje
Prijedlog novog stanja

Slika 22. Primjer tipske tablice s postojećim i novopredloženim stanjem

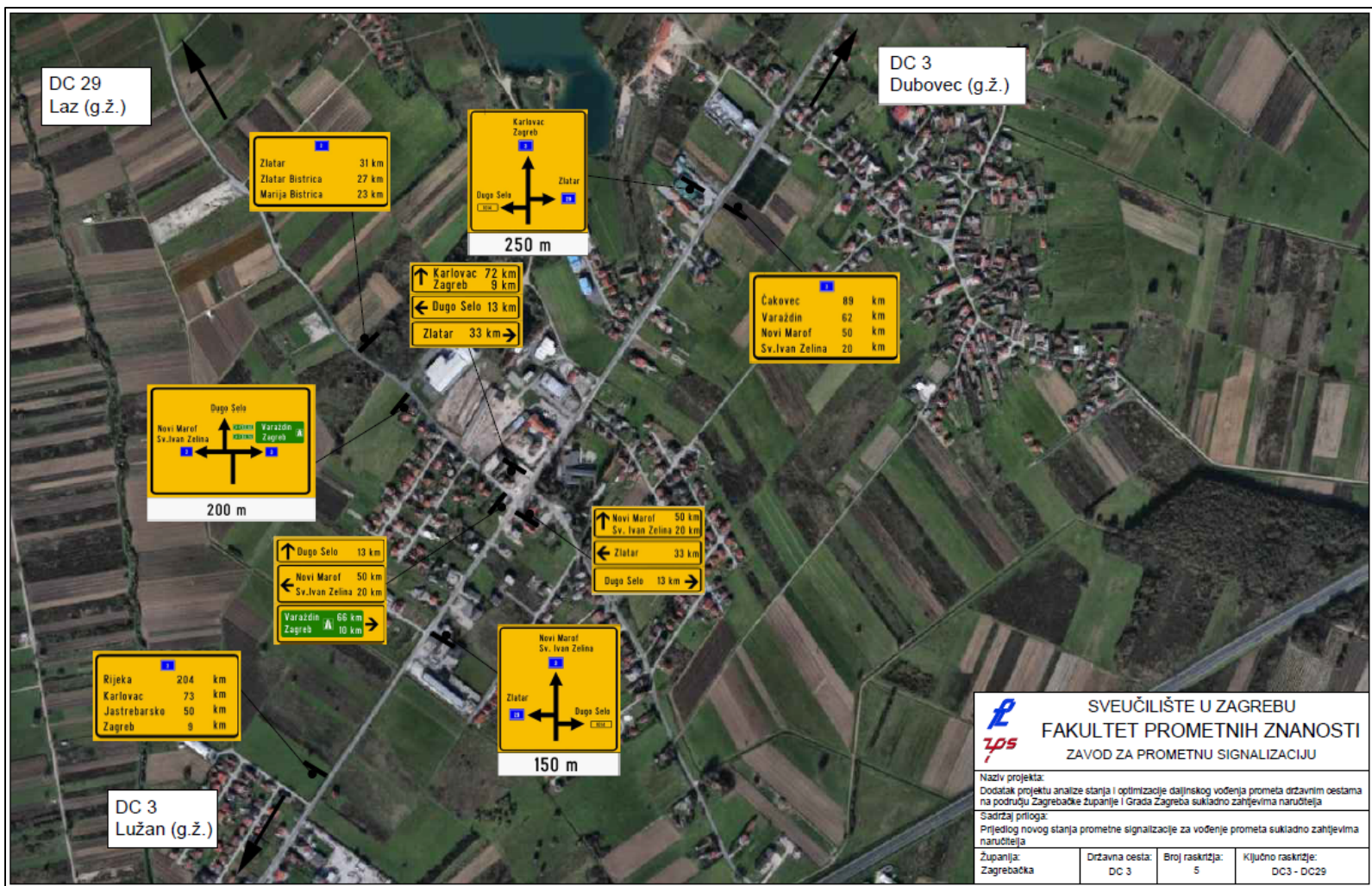
Izvor : [9]

Kako bi ovakav grafički prikaz bio što jasniji te se prikazala situacija ceste , dodatno su napravljeni prikazi na digitalnoj ortofoto podlozi (Slika 23.,Slika 24.).



Slika 23. Primjer prikaza postojećeg stanja na DOF podlozi

Izvor : [9]



Slika 24. Primjer prikaza novog stanja na DOF podlozi

Izvor : [9]

7. ZAKLJUČAK

Znakovi obavijesti za vođenje prometa skupina su znakova koji prema važećem Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama služe obavješćivanju sudionika u prometu o pružanju cestovnih pravaca, odredištima, čvorištima i sl. te udaljenostima do istih. Kako bi ova vrsta signalizacije ispunjavala svoju funkciju, potrebno je da bude tehnički ispravna te u skladu sa zakonskim odredbama. Budući da je prometna signalizacija osnovno sredstvo komuniciranja između upravitelja cesta i korisnika cesta, nužno je da svi prometni znakovi pa tako i znakovi obavijesti za vođenje prometa budu nedvosmisleni i da jasno prenose željenu poruku kako bi prometni tok bio što ujednačeniji i odvijao se bez poteškoća.

Cilj ovog diplomskog rada bio je analizirati postojeće stanje prometne signalizacije za vođenje prometa na području Zagrebačke županije i Grada Zagreba, sa svrhom identifikacije postojećih problema, nepravilnosti i nedostataka vezanih uz tu signalizaciju te predlaganja i analiziranja novog stanja. Tema ovog diplomskog rada obrađena je kroz sljedeća poglavlja:

1. Uvod
2. Osnovna obilježja cestovne mreže Zagrebačke županije,
3. Važnost znakova obavijesti za vođenje prometa za funkcionalnost cestovne mreže,
4. Osnovna obilježja postojećih znakova obavijesti za vođenje prometa,
5. Tehničko stanje znakova obavijesti za vođenje prometa,
6. Usklađenost postojećeg stanja sa zakonskim propisima.
7. Zaključak.

Iz provedene analize postojeće prometne signalizacije za vođenje prometa se vidi da se u velikom broju slučajeva nisu poštivale 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 (s time da se jedan stupanj može izostaviti ili dodati ovisno o geometriji raskrižja, udaljenosti između raskrižja itd.), a prezentirani podaci pokazuju da postoji velika disproporcija u broju postavljenih znakova. Analiza postojećeg stanja signalizacije obavješćivanja sudionika u prometu na državnim cestama Grada Zagreba i Zagrebačke županije napravljena je na osnovi terenskih istraživanja prilikom kojeg su evidentirani svi postavljeni znakovi s njihovim karakteristikama. Prema tim istraživanjima je velik udio znakova neispravan u vidu ispunjavanja minimalnih propisanih uvjeta retrorefleksije, odnosno slabije su uočljivi. Nadalje, postavljanje prometnih znakova nije uvijek konstantno i dosljedno. Također, mnogi prometni znakovi za daljinsko vođenje prometa nisu u skladu s važećim Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama, ali i Pravilnikom o turističkoj signalizaciji i ostaloj signalizaciji. Analiza je pokazala kako su najčešći nedostaci nepostojanje stupnja vođenja te neusklađenost s važećim Pravilnikom.

U sklopu analizirane studije provedene u svrhu analize i optimiziranja signalizacije za vođenje prometa na državnim cestama u Zagrebačkoj županiji i Gradu Zagrebu, uz analizu postojećeg stanja i definiranje nedostataka predložena su i nova rješenja s ciljem usklađivanja stanja signalizacije s važećim Pravilnikom te otklanjanja drugih tehničkih nedostataka. Budući da je prisutan velik broj nesukladnosti i nedostataka na analiziranim cestama, predložena je

fazna realizacija uvođenja novog stanja, pri čemu se razlikuju tri faze realizacije. Prva faza odnosi se na najvažnija, tzv. „ključna raskrižja“, odnosno raskrižja gdje se križaju dvije državne ceste ili državna cesta i autocesta, druga faza podrazumijeva raskrižja državnih cesta i županijskih cesta, a posljednja, treća faza raskrižja državnih cesta i svih ostalih (lokalne, nerazvrstane). Novim prijedlozima rješenja pridonijelo bi se kvalitetnijem vođenju prometa i povećanju sigurnosti prometa na cestama te funkcionalnosti same signalizacije kao i ceste kao cjeline.

LITERATURA

- [1] *Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/05)*
- [2] <https://www.zagrebacka-zupanija.hr/>
- [3] <http://hotspots.net.hr/2017/01/porast-nocenja-u-zagrebackoj-zupaniji-za-36-u-odnosu-na-2015-godinu/>
- [4] <https://www.dzs.hr/>
- [5] *Ministarska konferencija, Helsinki, 1997.*
- [6] <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=10391>
- [7] Hrvatske ceste d.o.o.
- [8] *Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14).*
- [9] *Bilten o sigurnosti cestovnog prometa, Ministarstvo unutarnjih poslova.*
- [10] *Kontrolna ispitivanja horizontalne i vertikalne prometne signalizacije na državnim cestama s prikupljanjem podataka za ažuriranje baze cestovnih podataka, Zagreb: Zavod za prometnu signalizaciju, FPZ, 2015.-2017.*
- [11] *Analiza stanja i optimizacija daljinskog vođenja prometa državnim cestama na području Zagrebačke županije i Grada Zagreba, Zagreb: Zavod za prometnu signalizaciju, FPZ, 2016.*

POPIS SLIKA

Slika 1. Područje Zagrebačke županije s gradovima i naseljima	3
Slika 2. Europski prometni koridori	4
Slika 3. Prometni pravci TEN-T prometne mreže koji prolaze kroz Republiku Hrvatsku	5
Slika 4. Znak „predputokaz za izlaz s autoceste ili brze ceste s oznakom izlaza“ (D01)	10
Slika 5. Znak „predputokaz za čvorište autocesta s oznakom čvorišta“ (D02).....	10
Slika 6. Znak za vođenje raskrižja D03.....	11
Slika 7. Znak za vođenje raskrižja D04.....	11
Slika 8. Znak za vođenje raskrižja kružnog oblika D05	12
Slika 9. Znak za vođenje raskrižja D06.....	12
Slika 10. Znak za vođenje raskrižja D07.....	13
Slika 11. Znak za vođenje raskrižja D08.....	13
Slika 12. Znak D09.....	13
Slika 13. Znak za vođenje raskrižja D10.....	14
Slika 14. Znak za vođenje raskrižja D11.....	14
Slika 15. Znak za vođenje prometa u raskrižju D12	15
Slika 16. Znak za vođenje prometa u raskrižju D13	15
Slika 17. Znak za vođenje prometa u raskrižju D14	15
Slika 18. Znak za vođenje prometa u raskrižju D15	16
Slika 19. Znak za vođenje prometa u raskrižju D16	16
Slika 20. Znak za vođenje raskrižja D17.....	16
Slika 21. Karta Zagrebačke županije i Grada Zagreba s označenim „ključnim raskrižjima“ ..	31
Slika 22. Primjer tipske tablice s postojećim i novopredloženim stanjem.....	34
Slika 23. Primjer prikaza postojećeg stanja na DOF podlozi.....	35
Slika 24. Primjer prikaza novog stanja na DOF podlozi.....	36

POPIS TABLICA

Tablica 1. Struktura razvrstane cestovne mreže u 2015. godini.....	5
Tablica 2. Popis državnih cesta na području Zagrebačke županije i Grada Zagreba.....	7
Tablica 3. Struktura registriranih cestovnih motornih i priključnih vozila u razdoblju 2009.-2015. godine	8
Tablica 4. Broj postavljenih znakova na raskrižjima državnih cesta Grada Zagreba i Zagrebačke županije	17
Tablica 5. Broj prometnih znakova na pojedinim državnim cestama	18
Tablica 6. Broj i postotni udjeli znakova prema vrsti znaka	19
Tablica 7. Broj i postotni udjeli znakova prema stupnju obavješćivanja.....	20
Tablica 8. Broj nedostataka na državnim cestama Grada Zagreba i Zagrebačke županije	23
Tablica 9. Raspodjela nedostataka po državnim cestama	24
Tablica 10. Propisani znakovi po stupnju obavješćivanja.....	26
Tablica 11. Rang ceste i stupnjevi obavješćivanja.....	27
Tablica 12. Tipski prometni znakovi na raskrižju.....	28
Tablica 13. „Ključna raskrižja“ na državnim cestama Zagrebačke županije i Grada Zagreba	29
Tablica 14. Popis ključnih raskrižja s oznakama	30

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Raspodjela znakova prema vrsti znaka	19
Grafikon 2. Raspodjela znakova prema stupnjevima obavješćivanja	20
Grafikon 3. Podjela znakova prema retroreflektirajućem materijalu	21
Grafikon 4. Udjeli znakova koji zadovoljavaju, odnosno ne zadovoljavaju minimalne vrijednosti koeficijenta retrorefleksije	22
Grafikon 5. Raspodjela nedostataka prometne signalizacije po državnim cestama.....	25



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.

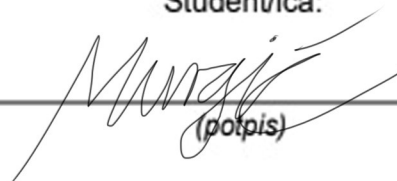
Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu _____ diplomskog rada
pod naslovom **Analiza daljinskog vođenja prometa na državnim
cestama Zagrebačke županije**

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

Student/ica:

U Zagrebu, 2.1.2018



(potpis)