

**zg-projekt d.o.o.**

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Građevina:	A3 BREGANA-ZAGREB-LIPOVAC
Vrsta T.D. :	PROMETNI ELABORAT PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA – PILOT PROJEKT
Razina T.D.:	IZVEDBENI ELABORAT
Broj T.D.:	1798/2019

1.2. PROJEKTNII ZADATAK

**zg-projekt d.o.o.**

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Građevina:
Vrsta T.D. :

A3 BREGANA-ZAGREB-LIPOVAC
PROMETNI ELABORAT PRIVREMENE REGULACIJE
PROMETA – PILOT PROJEKT
IZVEDBENI ELABORAT
1798/2019

Razina T.D.:
Broj T.D.:

ZADATAK BR. 48 - INTERVENTNA USLUGA IZRADE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE PROMETNE STRUKE TE ISHOĐENJE POTREBNIH SUGLASNOSTI (Urbroj: 4211-750-925/2018)

Zadatak br. 48 odnosi se na izradu „Prometnog elaborata uvođenja treće vozne trake na Zagrebačkoj obilaznici, dionica Jakuševac - Ivanja Reka - **pilot projekt**“.

Projektni zadatak

Rastom i razvojem grada Zagreba, na Zagrebačkoj obilaznici, uz tranzitni promet, značajno se povećava opterećenje gradskim prometom, što ju čini najprometnijim dijelom hrvatske autocestovne mreže, smanjujući propusnu moć i razinu uslužnosti. U svrhu povećanja propusne moći autoceste A3 u dijelu njene najveće opterećenosti, HAC pokreće pilot projekt uvođenja treće vozne trake u oba smjera Zagrebačke obilaznice na dionici Jakuševac - Ivanja Reka. Pilot projekt podrazumijeva uvođenje treće vozne trake na postojećim širinama kolnika. Cilj izrade ovog prometnog elaborata je prilagođavanje odnosno dopuna prometne signalizacije (vertikalne, horizontalne i promjenjive) te po potrebi i opreme na trasi autoceste A3 od čvora Jakuševac do čvora Ivanja Reka, tako da se u oba smjera omogući siguran prometni tok vozila na tri vozne trake, a sve u skladu važećim propisima i pravilima struke te s ciljem povećanja protočnosti prometa. Prometno rješenje mora omogućiti siguran prometni tok osobnim vozilima i autobusima krajnjom lijevom voznom trakom brzinom od najmanje 100 km/h dok na ostale dvije vozne trake mora biti omogućen prometni tok vozila brzinom od najmanje 80 km/h, uz uvjet da se srednjom voznom trakom u idealnim uvjetima vozila moraju kretati najmanjom brzinom od 70 km/h. Projektant je dužan obići predmetnu dionicu autoceste A3 te izvršiti sva potrebna mjerenja i snimanja za izradu predmetnog prometnog elaborata. Na prometni elaborat je potrebno ishoditi prethodnu suglasnost Ministarstva mora, prometa i infrastrukture.

INVESTITOR:



Hrvatske autoceste d.o.o.

Zagreb, Širolina 4

Izradio:



zg-projekt d.o.o.

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24

Dio građevine:

**UVOĐENJE TREĆE VOZNE TRAKE NA
ZAGREBAČKOJ OBILAZNICI**

II. TEHNIČKI DIO

Vrsta T.D.:

**PROMETNI ELABORAT PRIVREMENE
REGULACIJE PROMETA – PILOT PROJEKT**

Broj projekta:

1798/2019

Datum izrade:

Zagreb, studeni 2019.



2.1. Općenito

Predmet ovog izvedbenog prometnog elaborata – pilot projekta je prenamjena prometnih traka autoceste A3 od čvora Jakuševac do čvora Ivanja Reka sa dva vozna i jednom zaustavnom trakom, u autocestu sa tri vozna traka. Iz smjera čvora Jakuševac prema čvoru Ivanja Reka novo prometno rješenje započet će se od čvora Jakuševac preko čvora Kosnica do mosta Sava, iz smjera čvora Ivanja Reka do čvora Buzin, novo prometno rješenje započet će od završetka mosta Sava preko čvora Kosnica do čvora Buzin.



Slika 1. Prostorni položaj obuhvata.

Autocesta Bregana - Zagreb – Lipovac dio je značajnog cestovnog pravca koji povezuje zapadnu Europu sa istočnom i središnjom i dalje na bliski i srednji istok. Predmetna autocesta je značajna međunarodna prometna arterija koja se proteže od Slovenske granice - graničnog prelaza “Bregana” do granice sa Srbijom “Bajakovo”, a dio je međunarodne prometnice E-70, koja povezuje zemlje Zapadne Europe sa jugoistočnom Europom i dalje sa Bliskim Istokom, što je uzeto u obzir kod projektiranja pilot projekta.

Osim međunarodnog značaja ove autoceste kao tranzitne, ona ima jako veliki značaj za povezivanje hrvatskih županija i u privrednom smislu je vrlo važna za razvoj



gospodarstva. Također preko nje su povezana sjeverna područja Bosne i Hercegovine te je od velike važnosti za njeno povezivanje s Zapadnom Europom.

Autocesta značajno preuzima dio teretnog tranzitnog prometa iz Europe prema Grčkoj, Turskoj i dalje prema Bliskom Istoku i obrnuto, a najopterećeniji dio je na dionicama zagrebačke obilaznice. Na donjoj tablici prikazani su podaci o brojanju prometa za 2018.godinu.

Dionica	Duljina dionice (km)	Promet					
		PGDP			PLDP		
		2017	2018	Odnos 2018./2017.	2017	2018	Odnos 2018./2017.
Jankomir - Lučko	5,1	61.695	63.472	102,88	73.994	75.061	101,44
Lučko - Buzin	7,7	52.795	55.843	105,77	68.707	71.424	103,95
Buzin - Jakuševac	1,2	55.156	57.912	105,00	70.784	74.560	105,33
Jakuševac - Kosnica	7,4	47.269	49.845	105,45	64.568	66.483	102,97
Kosnica - Ivanja Reka	4,6	48.449	51.038	105,34	65.520	68.240	104,15

Iz tablice je vidljivo da u ljetnim mjesecima dolazi do zasićenja prometnog toka te iz istog proizlazi opravdanost novog rješenja sa dodatnom trećom prometnom trakom na dionici od čvora Jakuševac do mosta Sava neposredno ispred čvora Ivanja Reka.

Cilj ovog prometnog elaborata je povećanje propusne moći autoceste A3 u dijelu najveće opterećenosti, u oba smjera Zagrebačke obilaznice na dionici Jakuševac – Ivanja Reka. Uvidom na terenu i na osnovu geodetskih snimaka, širina kolnika na predmetnoj dionici autoceste na najužem dijelu iznosi 10.80 metara što je dovoljna širina da se izvedu tri prometne trake plus rubne trake. Širine prometnih traka će iznositi 2 x 3.25 m i 1 x 3.50 m, te rubne trake širine jedna 0,50m (lijeva uz razdjelni pojas), a druga 0,30m (uz krajnje desnu traku).

Kolnička konstrukcija postojeće zaustavne trake izvedena je iste nosivosti kao i vozne trake te iz tog razloga nisu potrebni nikakvi dodatni građevinski radovi. Uvidom na terenu uočeno je da na zaustavnim trakama habajući sloj asfalta je u vrlo lošem stanju s mnoštvom pukotina i oštećenja te je u planu HAC-a njegova zamjena na način da se habajući sloj debljine 4 cm. ukloni frezanjem i ugradi novi sloj asfalta. Za prilagodbu



na novo prometno rješenje potrebno je ukloniti sve oznake na kolniku te ih nanovo iscrtati kao i zamijeniti i nadopuniti vertikalnu statičku i promjenjivu prometnu signalizaciju i po potrebi nadopuniti opremu ceste sve u skladu sa važećim propisima i pravilima struke.

Prometno rješenje omogućava siguran prometni tok osobnim vozilima i autobusima krajnjom lijevom voznom trakom dopuštenom brzinom od 100 km/h dok je na dvije ostale trake omogućen prometni tok vozila dopuštenom brzinom od 80 km/h, uz uvjet da se srednjom voznom trakom u idealnim uvjetima vozila moraju kretati najmanjom brzinom od 70 km/h., a desni prometni trak je namijenjen uglavnom za teretna i vozila koja se sporije kreću.

Desna i srednja prometna traka svojom širinom od 3.25 m zadovoljavaju uvjet za prometovanjem najvećom dopuštenom brzinom od 80 km/h. Desnom prometnom trakom predviđen je promet samo teretnih vozila, srednjom prometnom trakom je dopušten promet svim vozilima uz uvjet da se kreću najmanjom brzinom od 70 km/h. Lijevom prometnom trakom širine 3.5 m dopušten je promet samo osobnim vozilima i autobusima uz ograničenje brzine od 100 km/h, te zabrana prometa za kamione.

Kako se uvođenjem treće prometne trake kojom se uglavnom kreću teretna i spora vozila, na dionici obuhvaćenom pilot projektom ukida se zaustavna traka. Uvidom u zakonsku legislativu i Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (N.N.br. 110/01) nisu potrebna zaustavna traka i ugibaldišta na predmetnoj dionici autoceste na dijelovima gdje se predviđa trak za spora vozila. Iz tog proizlazi da zaustavna traka na dijelu autoceste obuhvaćene pilot projektom nije potrebna, a u slučaju zaustavljanja vozila na desnoj prometnoj traci u slučaju kvara putem svjetlosne prometne signalizacije postavljene na portalima, sudionike u prometu se obavještava i preusmjerava na srednju prometnu traku.

Proračun propusne moći izvršen je prema knjizi Legac I., Cestovne prometnice I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006. godina.

Vršno opterećenje (PHF) na promatranoj dionici autoceste A3 Bregana-Zagreb-Lipovac dionica d6/2 Kosnica-Ivanja Reka, BM 0306(2) iz 28.08.2017. godine bilo je 3.502 vozila, na osnovu čega je izvršen proračun za propusnu moć i nivo usluge promatrane dionice. U nastavku proračuna izvršena je usporedba postojećeg stanja s novim.



Izračun propusne moći postojećeg prometnog stanja na prometnici:

n- broj prometnih traka u jednom smjeru,

C_0 – mogući ili osnovni kapacitet prometne trake pri idealnim uvjetima i približno idealnim prometnim

uslovima,

F1 – faktor utjecaja prometnice i broja prometnih traka,

F2 – faktor utjecaja širine vozne trake,

F3 – faktor utjecaja veličine i duljine uzdužnog nagiba puta,

F4 – faktor utjecaja sastava prometnog toka,

F_{5NU} – faktor utjecaja brzine u slobodnom toku na protok pri određenom nivou usluge,

f1 – faktor utjecaja sastava prometnog toka.

$$c=n*C_0*F1*F2*F3*F4*F_{5NU}*f1$$

Vrijednosti:

n- 2 prometne trake

C_0 – 2200 voz/h

F1 – 1

F2 – 1

F3 – 0.98

F4 – 1

F_{5NU} – 0.95

f1 – 0.93

$$c=2*2200*1*1*0.98*1*0.95*0.93$$

$$c=3809.652=3810 \text{ voz/h}$$

Izračun propusne moći novoprojektiranog prometnog stanja na prometnici:

$$c=n*C_0*F1*F2*F3*F4*F_{5NU}*f1$$

Vrijednosti:

n- 3 prometne trake

C_0 – 2200 voz/h

F1 – 0.95

F2 – 0.97



F3 – 0.96

F4 – 1

F_{5NU} – 0.95

f1 – 0.93

$$c=3*2200*0.95*0.97*0.96*1*0.95*0.93$$

$$c=5158.424=5160 \text{ voz/h}$$

Usporedbom postojećeg stanja sa dvije prometne trake i novoprojektiranog stanja sa tri prometne trake utvrdilo se da se propusna moć povećala za 1350 voz/h.

Nivo usluge postojećeg stanja (LOS) tokom najopterećenijeg dana 20.08.2017. godine po prometnoj traci iznosio je 41.225 vozila u dva prometna traka (PHF:1.718 voz/h), pripada u kategoriju LOS B.

Nivo usluge novoprojektiranog stanja (LOS) u tri prometne trake za najopterećeniji dan (PHF: 1720 voz/h), pripada u kategoriju LOS A.

Nivo usluge postojećeg stanja (LOS) tokom najopterećenijeg sata 28.08.2017. godine na dvije prometne trake iznosio je (PHF:3.502 voz/h), pripada u kategoriju LOS E.

Nivo usluge novoprojektiranog stanja (LOS) u tri prometne trake za najopterećeniji sat (PHF: 2.333 voz/h), pripada u kategoriju LOS C.

Iz dobivenih rezultata vidljivo je da uvrštavanjem treće trake tokom vršnog satnog opterećenja, dolazi do povećanja razine usluge na promatranoj dionici sa LOS E(usiljeni prometni tok sa mogućim kraćim zastojsima) prelazi na LOS C(stabilan prometni tok sa srednjim nivoem komfora).

Da bi se zadovoljili svi uvjeti za sigurno odvijanje prometa potrebna je zamjena i nadopuna postojeće prometne signalizacije i to:

Horizontalna prometna signalizacija

- Kompletno brisanje postojeće horizontalne prometne signalizacije na kolniku na predmetnoj dionici.
- Nove oznake će se izvesti od trajnog materijala-plastike sa pojačanim svojstvima vidljivosti u lošim vremenskim uvjetima (noću, vlažan i mokar kolnik itd.) na način da se rubne crte izvedu „multi-dot“ sistemom, a razdjelne crte i ostale oznake spray plastikom. Unutarnja rubna crta uz razdjelni pojas se



razlikuje od vanjske rubne crte, gdje je vanjska rubna crta izvedena s vibrirajućim efektom iz razloga zvučnog upozorenja vozačima.

- Širina crta iznosi 20 cm. Razdjelna isprekidana crta između desne i srednje prometne trake izvodi se s razmakom puno/prazno 6/6 m, a između srednje i lijeve prometne trake s razmakom puno/prazno 6/12 m.

Vertikalna prometna signalizacija

- Demontaža i premještanje postojećih prometnih znakova, koji ostaju u funkciji novog prometnog rješenja.
- Uklanjanje svih prometnih znakova koji nisu u funkciji novog prometnog rješenja.
- Nadopuna postojeće prometne signalizacije sa novim znakovima obavijesti i informiranja vozača o namjeni pojedine prometne trake, kao i određenih zabrana.
- Najava početka novog prometnog rješenja, kao i najava njegovog završetka.
- Ponavljane prometnih znakova obavijesti i informiranja duž trase na razmaku od cca 2 km.
- Nadopuna promjenjive prometne signalizacije na načina da se na portalima sa svjetlosnim prometnim znakovima SPZ izvrši nadopuna sa novim dodatnim SPZ-om sa prikazom ograničenja brzine sa 4 signalna pojma te crvenim „X“ PZ G04 i žute strelice u lijevo PZ G06.
- Postojeći SPZ-i moraju se premjestiti na način da je sredina iznad osi prometnih traka, a znak s pojmovima opasnosti postavlja se iznad razdjelne crte između srednje i lijeve prometne trake.
- Signalni pojmovi G04 i G06 na novom SPZ-u iznad desne prometne trake služe u slučaju kvara i zaustavljenog vozila na desnoj prometnoj traci, kada se uključuje jedan od ova dva signalna pojma i upozorava vozače da je prometna traka zatvorena i da se preusmjeravaju na srednju prometnu traku.
- Upravljanje sa novim SPZ-a predviđeno je putem posebnog računala i programa smještenog kod referenta-operatera u CNUP Ivanja Reka, a komunikacija ostvarena putem postojeće optičke mreže.

Prikaz rješenja postojeće, izmijenjene i nadopunjene prometne signalizacije prikazan je u nastavku prometnog elaborata i na situacionim nacrtima.



Oprema ceste

Nije predviđena zamjena i nadopuna opreme ceste.

Pri razradi elaborata korišteni su sljedeći zakoni, pravilnici i propisi:

- Zakon o gradnji (N.N.br. 153/13, 20/17, 39/19)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (N.N. br. 67/08, izmjene i dopune N.N.br. 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/2017, 70/19)
- Zakon o cestama (N.N.br. 84/11; izmjene i dopune 18/13, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (N.N. br. 94/13, 073/17, 014/19, 98/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (N.N.br. 76/13, 030/14, 130/17, 32/2019)
- Zakon o normizaciji (N.N. br. 80/13)
- Pravilnik o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama (N.N.br. 92/2019)
- Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste (N.N. br. 53/02, 020/17)
- Pravilnik o sadržaju, namjeni i razini razrade prometnog elaborata za ceste (N.N. br. 140/13)
- Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (N.N.br. 110/01)
- Pravilnik o održavanju cesta (N.N. br. 090/14)
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama knjiga I - VI (Zagreb, prosinac 2001. Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste)
- Smjernice za daljinsko usmjeravanje i vođenje prometnog toka (Hrvatska uprava za ceste, rujun 2000.)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (N.N. br. 17/17)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (N.N.br. 35/18,104/19)
- Interne smjernice za radove na autocestama, *Tehnički uvjeti za izvođenje oznaka na kolniku (horizontalna signalizacija)*; Hrvatske autoceste d.o.o., travanj 2018., Zagreb)

**zg-projekt d.o.o.**

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Građevina:	A3 BREGANA-ZAGREB-LIPOVAC
Vrsta T.D. :	PROMETNI ELABORAT PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA – PILOT PROJEKT
Razina T.D.:	IZVEDBENI ELABORAT
Broj T.D.:	1798/2019

Hrvatske norme:

- HRN EN 1423 : 2012/ Ispr.1:2013 Materijali za oznake na kolniku - Dodaci - Staklene kuglice i protuklizne čestice te njihova mješavina
- HRN EN 1424 : 2004 Materijali za oznake na kolniku - mješavina staklenih kuglica
- HRN EN 1436 : 2009 en Materijali za oznake na kolniku – Značajke nužne za korisnike ceste
- HRN EN 1463 - 1: 2009 en Materijali za oznake na kolniku – Reflektirajuće oznake na kolniku – 1.dio: Svojstva, osnovni zahtjevi
- HRN EN 1463 - 2: 2001 en Materijali za oznake na kolniku – Reflektirajuće oznake na kolniku – 2. dio: Ispitivanje na kolniku, osnovni zahtjevi
- HRN EN 1824 : 2011 en Materijali za oznake na kolniku – Ispitna kola
- HRN EN 13197 : 2014 Materijali za oznake na kolniku - Simulatori istrošenosti
- HRN EN 12767: 2008 en Pasivna sigurnost nosača cestovne opreme
- HRN 1114:2002 Prometni znakovi – Tehnički uvjeti
- HRN 1115:2002 Prometni znakovi – Znakovi opasnosti
- HRN 1116:2002 Prometni znakovi – Znakovi izričitih naredbi
- HRN 1117:2002 Prometni znakovi – Znakovi obavijesti
- HRN 1118:2002 Prometni znakovi – Znakovi obavijesti za vođenje prometa
- HRN 1119:2002 Prometni znakovi – Dopunske ploče
- HRN 1126:2002 Prometni znakovi – Prometna oprema ceste
- HRN EN 12899-1: 2008 en Stalni okomiti cestovni prometni znakovi – 1 dio, Stalni znakovi;
- HRN EN 12899-3: 2008 en Stalni okomiti cestovni prometni znakovi – 3 dio, Smjerokazni stupići i retroreflektirajući elementi
- HRN EN 12899-4: 2008 en Stalni okomiti cestovni prometni znakovi – 4 dio, Tvornička kontrola proizvodnje;
- HRN EN 12899-5: 2008 en Stalni okomiti cestovni prometni znakovi – 5 dio, Početno ispitivanje tipa;
- HRN 1120 Prometni promjenljivi znakovi – Nekontinuirani i kontinuirani – Tehnički zahtjevi



2.2 Prometna signalizacija

Prometni znakovi i oznake na kolniku svojom vrstom, značenjem, oblikom, bojom, veličinom i načinom postavljanja projektirani su u skladu sa Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (N.N. br. 92/2019) i Hrvatskim normama koje reguliraju to područje.

Zahtjevi za prometnu signalizaciju odnose se na jasno, precizno i jednoznačno obavještanje vozača, a to se odnosi na:

- sustavno vođenje i kanaliziranje prometa,
- istovjetan prikaz privremenih ograničenja i opasnosti uslijed promjene uvjeta vožnje,
- jasna i ujednačena retroreflektivna svojstva.

2.2.1 Prometni znakovi

Općenito, prometni znakovi postavljaju se prema *Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama N.N. br. 92/2019, Pravilniku o održavanju cesta N.N. br. 90/14 i Pravilniku o ophodnji javnih cesta N.N. br. 75/14*. Predviđeni prometni znakovi projektirani su na način tako da odgovaraju svojom veličinom i bojom za razinu ceste. S tim u vezi određeni su oblici i boje prometnih znakova, a definirani su hrvatskim normama. Na nacrtima elaborata prikazane su boje i izgled prometnih znakova.

Pri izradi prometnih znakova treba primijeniti retroreflektivnu foliju minimalne **klase retrorefleksije 2**. Prometni znakovi koji se postavljaju na isti nosač moraju biti istih reflektirajućih svojstava. Dopunske ploče, koje pobliže određuju značenje prometnog znaka kojemu su dodani, sastavni su dio tog prometnog znaka ispod kojeg su postavljene.

Folija retrorefleksije klase 2 mora imati minimalnu jačinu retrorefleksije:

- **250 cd/lx/m² (bijela boja)**
- **170 cd/lx/m² (žuta)**
- **45 cd/lx/m² (zelena i crvena)**
- **20 cd/lx/m² (plava).**



Folija je stabilna na ultraljubičasto zračenje i aplikacijom nanosena na Al. podlogu debljine 2 mm, sa pojačanim okvirom i vodoravnim ojačanjem, što jamči kvalitetu i trajnost prometnih znakova. Prometni znakovi moraju biti izrađeni od antikoroziivnog aluminijskog lima kvalitete 99,5 % sadržaja aluminija. Pozadina prometnog znaka mora biti premazana termostabilnim plastičnim slojem sive boje. Na pozadini prometnog znaka mora biti trajna oznaka sa sadržajem - ime proizvođača, mjesec i godina proizvodnje. Vezni elementi moraju biti izrađeni od antikoroziivnog materijala ili moraju imati antikoroziivnu zaštitnu prevlaku (HRN EN 12899 - 1:2002 EN; Stalni uspravni cestovni prometni znakovi).

Pričvršćenje prometnih znakova mora biti izvedeno na način da sa prednje strane prometnog znaka nema vidljivog mjesta pričvršćenja. Pri tome treba obratiti posebnu pozornost da se ne primjenjuju vijci i pločice od drugih tipova materijala (željezo i sl.) radi pojave elektrolize. Elementi za pričvršćenje moraju biti izvedeni tako da se onemogućí okretanje prometnog znaka oko osi stupa.

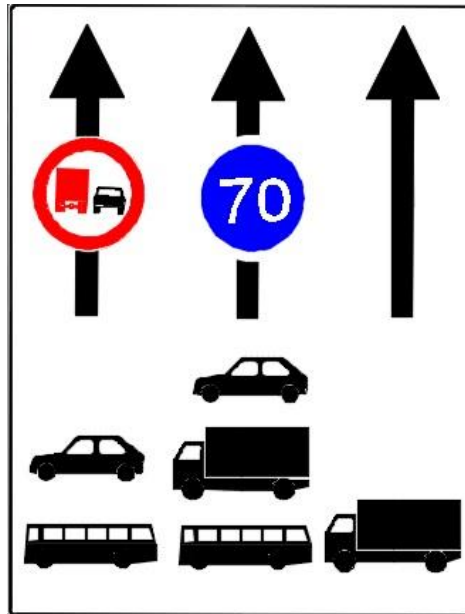
Prometni znakovi se prema *Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama NN 92/2019* postavljaju na visini od 1,20 do 1,50m od površine kolnika do donjeg ruba prometnog znaka ili dopunske ploče postavljene ispod prometnog znaka, s desne strane kolnika, po potrebi s obje strane u smjeru vožnje. Prometnim elaboratom je predviđena visina od 1,40m. Prometni znakovi koji su smješteni iznad kolnika postavljaju se na visini od 5,0 m od donjeg ruba prometnog znaka do razine kolnika. Vodoravni otklon prometnog znaka prema osi ceste treba biti 3° u odnosu na smjer vožnje, a prometni znakovi postavljeni na portalima i konzolnim stupovima, okomiti otklon od 3° prema kolniku.

Na postojećim portalima sa statičkom prometnom signalizacijom vrši se izmjena prema nacrtu, tako da se mijenja lijeva ploča, desna ploča ostaje ista, ali se pomiče udesno, kako bi se pravilno označila nova regulacija prometa. Nove ploče postavljene su na način da svaka strelica na znaku odgovara traci iznad koje usmjerava promet (vidljivo u nacrtima).

Prometnim elaboratom su predviđeni slijedeći prometni znakovi:



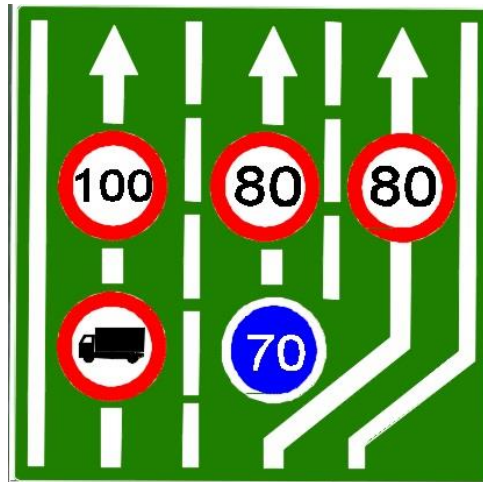
- Prometni znak C108 (180x220 cm)



Prometni znak C108 se postavlja s obje strane kolnika u smjeru vožnje. S lijeve strane kolnika, u smjeru vožnje (razdjelni pojas) postavlja se na čelične stupove uz dodatne potporne stupove, a s desne strane u smjeru vožnje postavlja se na IP nosače. Označava tri prometne trake i njihovu namjenu zbog povećanja propusne moći s obzirom na dionicu zahvata. Krajnje lijevom trakom prometuju osobna vozila i autobusi brzinom najvećom od 100km/h dok na ostale dvije trake mora biti omogućen prometni tok vozila brzinom najvećom od 80 km/h, uz uvjet da se srednjom voznom trakom u idealnim uvjetima vozila moraju kretati najmanjom brzinom od 70 km/h.

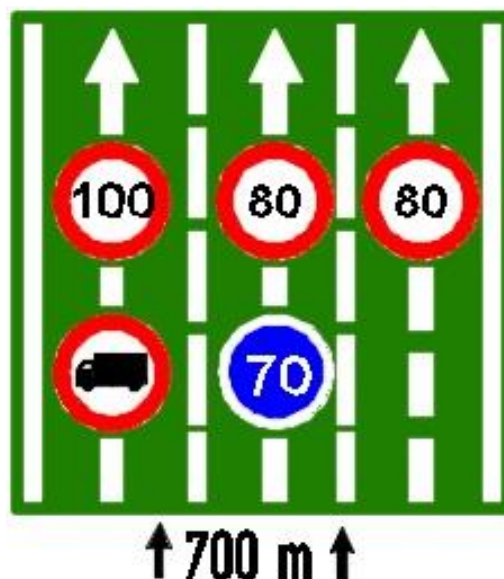


- Prometni znak C89



Prometni znak C89 se postavlja na mjestu otvaranja treće prometne trake. Simboli na prometnom znaku odgovaraju broju prometnih traka i načinu prestrojavanja na njima. Prometni znak dimenzija 150x150 cm se postavlja na čelične stupove s lijeve strane kolnika u razdjelni pojas, a prometni znak dimenzija 120x120 cm se postavlja na čelične stupove s desne strane kolnika, u smjeru vožnje na način da se stupovi ankeriraju u betonsku podlogu(unutar plašta postojeće DDO). Prometni znak dimenzija 240x240 cm postavlja se na IP nosače s desne strane kolnika, u smjeru vožnje.

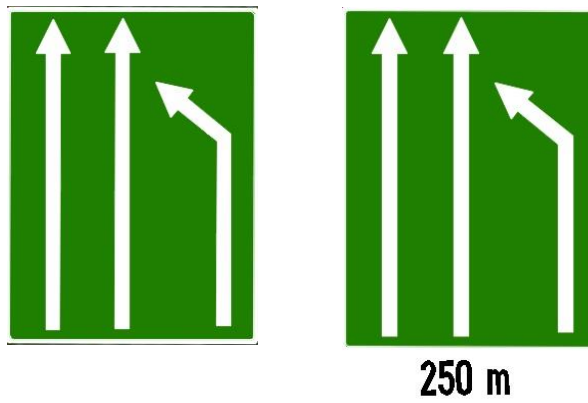
- Prometni znak C89-1/E02





Prometni znak C89-1 i dopunska ploča E02 označavaju tijekom prometa u skladu sa prikazanim simbolima i brojem prometnih traka na prometnom znaku. Ovisno o udaljenosti usklađena je i vrijednost na dopunskoj ploči. S desne strane kolnika se postavlja prometni znak dimenzija 240x300 cm na IP nosače, a s lijeve (u razdjelni pojas) prometni znak dimenzija 150x200 cm na čelične stupove uz potporne stupove.

- Prometni znak C88 (120x120 cm) i C88/E01 (120x160 cm)



Prometni znak se postavlja na mjestu završetka treće prometne trake i 250 m u prednajavi završetka. Mjesto postavljanja vidljivo je na nacrtima.

2.2.2 Horizontalna prometna signalizacija

Oznake na kolniku, predviđene ovim prometnim elaboratom u skladu su sa HRN EN 1436:2009, HRN EN 1463-1:2009, HRN EN 1463-2:2004, HRN EN 1423:2004, HRN EN 1424:2004 i u skladu sa "Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama" N.N. 92/2019 po kojima se izvode. Svojom izvedbom oznake na kolniku u potpunosti moraju odgovarati: *"Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama knjiga I - VI" (Zagreb, prosinac 2001. Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste) te Internim smjernicama za radove na autocestama, Tehnički uvjeti za izvođenje oznaka na kolniku (horizontalna signalizacija); Hrvatske autoceste d.o.o., travanj 2018., Zagreb).*

Nanošenje oznaka na kolniku izvodi se strojno. Strojevi za postavljanje oznaka moraju biti samohodni automatski podešeni tako da osiguravaju propisanu geometriju oznaka i jednoliko nanošenje trajnih materijala, odnosno reflektirajućih staklenih kuglica. Potrebna količina materijala i staklenih kuglica regulira se automatikom.



Izvedba rubnih crta (multidot, debljine 2 do 3mm) od trajnog materijala (termoplastike) bijele boje s pojačanim svojstvima vidljivosti u lošim vremenskim uvjetima, magli, kiši i noću te izvedba razdjelnih crta i polja za usmjeravanje sprej termoplastikom (debljine 1,2 do 2mm).

Oznake se izvode prema tehničkim specifikacijama i uputama proizvođača materijala. Prije početka radova izvođač je obavezan provjeriti stanje površina za označavanje, relativnu vlažnost, temperaturu zraka i kolnika.

Staklene perle moraju biti ravnomjerno raspoređene po cijeloj površini oznake. Količina i vrsta staklenih perli mora biti u skladu s Certifikatom materijala (CE) koji se koristi za oznake.

Provedba kontrolnog mjerenja vrši se 30 do 60 dana nakon izvođenja oznaka na kolniku i tada parametri trebaju biti sukladni prethodno zadanim uvjetima dnevne i noćne vidljivosti na suhom i mokrom kolniku.

Prije nanošenja oznaka na kolniku površina kolnika mora biti potpuno suha, čista, bez prašine i ostataka soli. Uljne i druge masne mrlje moraju se ukloniti. Strojevi moraju biti tako podešeni da osiguravaju propisanu geometriju oznaka te jednoliko nanošenje trajnih materijala.

Prilikom izvođenja svih horizontalnih oznaka izvoditelj radova obavezan je prije početka radova na izvedbi dostaviti nadzornom inženjeru podatke s kojim će materijalima izvesti radove i priložiti proizvođačke specifikacije materijala (trajni materijali, kišne crte, staklene kuglice i razrjeđivač) s uputama za primjenu.

Nakon izvršenog rada na horizontalnoj prometnoj signalizaciji izvoditelj radova je dužan priložiti ateste kvalitete svih primijenjenih materijala, kao i njihovih količina i načina izvedbe.

Ovisno o retroreflektirajućim svojstvima u ovom prometnom elaboratu se izvode oznake Tip II. Izvedba oznaka na kolniku treba biti izrađena od materijala koji zadovoljavaju minimalne vrijednosti i razreda: dnevna vidljivost (suhi kolnik) Q4, noćna vidljivost (suhi kolnik) R5, noćna vidljivost (mokri kolnik) RW3 i otpornost na klizanje S3.

Prometnim elaboratom su predviđene slijedeće oznake na kolniku:

- Puna rubna crta H02, bijela boja, d=0,2m
- Puna rubna crta c vibrirajućim efektom H02, bijela boja, d=0,2m



- Isprekidana razdjelna crta H03, bijela boja, 6/12/6 m, d=0,2m
- Isprekidana razdjelna crta H03, bijela boja, 6/6/6 m, d=0,2m
- Isprekidana razdjelna crta H07, bijela boja, 3/3/3m, d=0,5m
- Strelice za označavanje jednog smjera vožnje *ravno* (H22) – 1,20x12,00m, *desno* (H24) – 1,68x12,00 m i *ravno-desno* (H29) – 2,16x12,00m, bijela boja
- Strelice za skretanje prometa radi završetka prometne trake H42 – 2,90x5,00m, bijela boja
- Oznaka na kolniku H74, znak obaveze ili zabrane
- Oznake na kolniku – kombinacija znakova sa znaka C108
- Polja za usmjeravanje prometa *ulazni trak na autocestu* (H48) i izlazni trak sa autoceste (H48-1), bijela boja.

Napomena: Prije početka svih radova Izvođač treba ishoditi suglasnost za izvođenje radova od Hrvatskih autocesta d.o.o.

2.2.3 Svjetlosni promjenljivi znakovi (SPZ)

Svjetlosni promjenljivi znakovi svojom vrstom, značenjem, oblikom, bojom, veličinom i načinom postavljanja projektirani su u skladu sa:

- HRN EN 12966: 2015 Vertikalna prometna signalizacija -- Promjenljivi prometni znakovi
- HRN 1120 Prometni promjenljivi znakovi – Nekontinuirani – Veličine, odnosi i proporcionalne mjere, 2004.
- Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19).

Osnovna zadaća promjenljive prometne signalizacije je da reagira na nastanak atipične situacije.

SPZ- ovi su postavljeni na postojeće portale s promjenljivom signalizacijom iznad treće prenamjenjene prometne trake. Postojeći SPZ-i moraju se premjestiti na način da je sredina iznad osi prometnih traka, a znak s pojmovima opasnosti postavlja se iznad razdjelne crte između srednje i lijeve prometne trake.

Znakovi su upravljivi iz RCNUP Ivanja Reka putem zasebnog računala i softvera.



Mikroprocesorski uređaj SPZ mora imati mogućnost povratne informacije prema upravljačko - kontrolnom sustavu, koji je simbol uključen i je li došlo do kvara, što se signalizira na grafičkom sučelju. To je potrebno da služba održavanja ima informaciju da je došlo do kvara kako bi ga što hitnije i otklonila, a da ne dođe do isključenja signala iz funkcije.

SVJETLOSNI PROMJENLJIVI ZNAKOVI (SPZ) trebaju biti izvedeni u LED tehnologiji i trebaju udovoljavati sljedećim uvjetima:

- spoj svjetlosne točke sa prednjom maskom izvršiti na način da spoj bude vodonepropusan i trajan,
- karakter znaka kao znaka opasnosti, naredbe ili zabrane mora biti jasno prepoznatljiv s udaljenosti od min. 200 m,
- bitni sadržaji, kao npr. pokazivanje maksimalne brzine, trebaju biti jasno čitljivi s udaljenosti od min. 150 m,
- svjetlosna jakost optičkog sustava mora se moći prilagoditi okolnoj svjetloći (npr. smanjenje noću ili povećanje kad je magla)
- znak mora biti postavljen i izveden tako da pri približavanju ostane čitljiv pod velikim kutom promatranja, npr. do udaljenosti od min. 35 m,
- mogućnost dojava kvara znaka i kontrolu izvršenja upravljačkog naloga u operativni centar,
- mogućnost dojava greške kod pregaranja max. 3 LED -a i to lokalno (u cestovnoj prometnoj stanici / podstancici)
- daljinski, autonomni programibilni mikroprocesorski upravljačko - kontrolni uređaj u svakom znaku,
- autonomno istosmjerno napajanje u svakom znaku,
- neovisnost intenziteta isijavanja SPZ-a o kolebanjima napona napajanja i prikazanom simbolu,
- mogućnost brze zamjene svake pregorene LED i svih ostalih dijelova koji su podložni, kvarovima
- mogućnost povezivanja u prometno - informacijski sustav,
- postavljeni grijači koji sprječavaju zadržavanje snijega i leda na prednjoj ploči znaka,
- izmjena jednog signalnog pojma na drugi ne smije biti dulja od 2 sekunde.
- zaštita elektroničkog dijela (mikroprocesorski uređaj unutar znaka) IP 65.



- znakovi moraju pouzdano raditi unutar temperaturnih granica od - 40°C do + 60°C
- svjetlosna jakost pojedinih svjetlosnih točaka mora biti jednolika unutar čitavog znaka,
- kontrast - dobra čitljivost znaka ovisi o kontrastu znaka s obzirom na njegovu podlogu i o okolnoj svjetloći. Iz tog razloga kod izvedbe svjetlosnih znakova prednost se daje prikazu na crnoj podlozi
- Znak mora imati ugrađenu prenaponsku zaštitu (odvodnike prenapona) na ulazu kabela za napajanje i ulazu signalnog kabela ako je signalni kabel bakreni (275 V, 10 kA).

Bijele LED – e moraju udovoljavati slijedećim kriterijima:

- svjetlina min. 12400 cd/m² pri osvjetljenosti znaka s okolnom svjetlošću od 40 000 lux- a
- jakosti 20 mA
- kut isijavanja svjetlosti 30°
- promjer optike ø 5 mm
- otporne na ultraljubičasto zračenje
- pouzdan rad na temperaturi od – 40° C do +60° C
- trajnost 100 000 radnih sati

Crvene LED – e moraju udovoljavati slijedećim kriterijima:

- svjetlina min. 3100 cd/m² pri osvjetljenosti znaka s okolnom svjetlošću od 40 000 lux- a
- jakosti 20 mA
- kut isijavanja svjetlosti 30°
- promjer optike ø 5 mm
- otporne na ultraljubičasto zračenje
- pouzdan rad na temperaturi od – 40° C do +60° C
- trajnost 100 000 radnih sati

Žute LED – e moraju udovoljavati slijedećim kriterijima:

- svjetlina min. 7440 cd/m² pri osvjetljenosti znaka s okolnom svjetlošću od 40000 lux- a
- jakosti 20 mA



- kut isijavanja svjetlosti 30°
- promjer optike \varnothing 5 mm
- otporne na ultraljubičasto zračenje
- pouzdan rad na temperaturi od – 40° C do +60° C
- trajnost 100 000 radnih sati.

Elektroinstalacije

Novi svjetlosni promjenljivi znakovi se napajaju iz postojećih cestovnih prometnih stanica (podstanica) na trasi.

Kabel za napajanje je NYY- J 3x2,5 mm².

Novi SPZ-ovi imaju komunikacijsku vezu s nadležnim centrom za nadzor i upravljanje tako što se spajaju na postojeće cestovne prometne podstanice odnosno pomoćne lokalne uređaje komunikacijskim kabelom TK59 5x4x0,8mm², a zatim se koristi postojeća trasa do cestovnih prometnih stanica odnosno glavnih lokalnih uređaja koji su preko magistralnog optičkog kabela spojeni s centrom.

U postojeće cestovne prometne podstanice odnosno pomoćne lokalne uređaje ugrađuju se pretvarači medija za prihvat novih znakova i komunikaciju s cestovnim prometnim stanicama odnosno glavnim lokalnim uređajima koji se nadograđuju s odgovarajućim brojem pretvarača medija i ethernet preklopnikom za komunikaciju s nadležnim centrom.

Nova oprema se ugrađuje na slijedeći način:

Čvorište Jakuševac

- Pomoćni lokalni uređaj LU9 – 1 pretvarač medija optika / ethernet
- Pomoćni lokalni uređaj LU10 – 1 pretvarač medija optika / ethernet
- Glavni lokalni uređaj LU1J – 1 pretvarač medija optika / ethernet
– 1 ethernet preklopnik

Čvorište Kosnica

- Cestovna prometna podstanica CPPS 1/1K – 2 pretvarača medija optika / ethernet
- Cestovna prometna podstanica CPPS 1/2K – 1 pretvarač medija optika / ethernet
- Cestovna prometna stanica CPS 1K – 1 pretvarač medija optika / ethernet
– 1 ethernet preklopnik

**zg-projekt d.o.o.**

poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Građevina:	A3 BREGANA-ZAGREB-LIPOVAC
Vrsta T.D. :	PROMETNI ELABORAT PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA – PILOT PROJEKT
Razina T.D.:	IZVEDBENI ELABORAT
Broj T.D.:	1798/2019

Čvorište Ivanja Reka (most Sava)

- Pomoćni lokalni uređaj LU4 – 1 pretvarač medija optika / ethernet
- Pomoćni lokalni uređaj LU5 – 1 pretvarač medija optika / ethernet
- Glavni lokalni uređaj LU3 – 1 pretvarač medija optika / ethernet
– 1 ethernet preklopnik

Kod mosta Sava prije čvora Ivanja Reka postojeći 8 nitni MM optički kabel između pomoćnih lokalnih uređaja (LU4, LU5) i glavnog lokalnog uređaja LU3 nije dostatan za prihvat dodatna dva svjetlosna promjenljiva znaka pa je potrebno predvidjeti novi 12 nitni MM optički kabel i prespajanje dodatne 2 niti prema centru u postojećoj optičkoj spojnici.

SPZ-ovi se spajaju na mrežu preko preklopnika koji se nalaze u cestovnim prometnim stanicama (glavnim lokalnim uređajima), a komunikacija se na drugoj strani odvija preko odgovarajućeg preklopnika koji je smješten u centru na kojeg se spaja računalo za upravljanje.

Nadležni centar je RCNUP Ivanja Reka. U nadležnom centru je potrebno instalirati odgovarajuće računalo i softver pomoću kojeg će se upravljati i nadzirati nove SPZ-ove.

Softver mora obuhvatiti protokol za komunikaciju sa SPZ-ovima i omogućiti upravljanje SPZ-ovima i dijagnosticiranje kvarova.

Predmetni sustav upravljanja mora biti otvoren za povezivanje s prometno - informacijskim sustavom autoceste i novom opremom različitih proizvođača uz istodobno zadržavanje sigurnosti i pouzdanosti rada sustava kao cjeline.



zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Građevina: A3 BREGANA-ZAGREB-LIPOVAC
Vrsta T.D.: PROMETNI ELABORAT PRIVREMENE REGULACIJE
PROMETA – PILOT PROJEKT
Razina T.D.: IZVEDBENI ELABORAT
Broj T.D.: 1798/2019

Postojeće stanje pomoćnog lokalnog uređaja LU9 (Jakuševac):

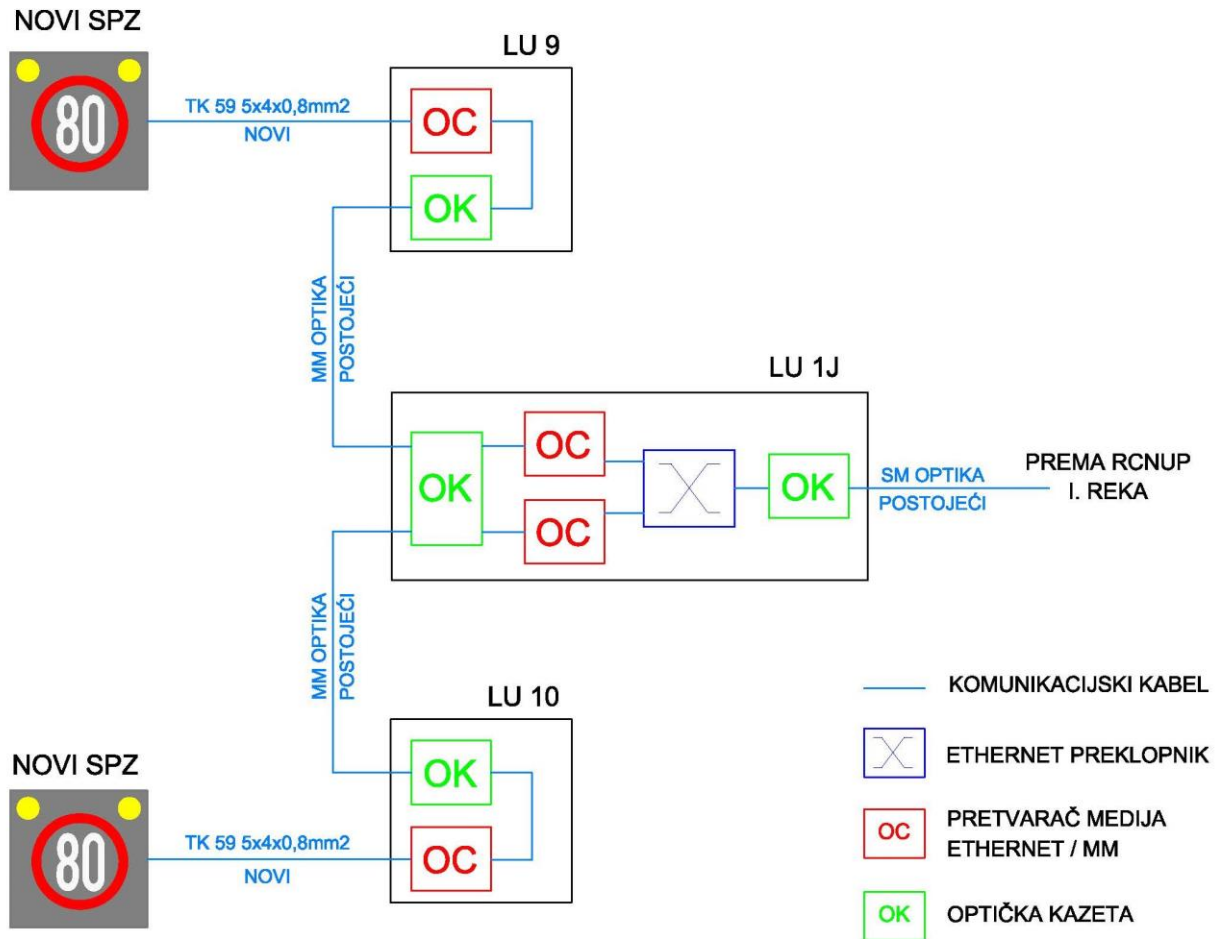


Postojeće stanje pomoćnog lokalnog uređaja LU10 (Jakuševac):





Komunikacijska shema spajanja novih znakova u zoni čvora Jakuševac:

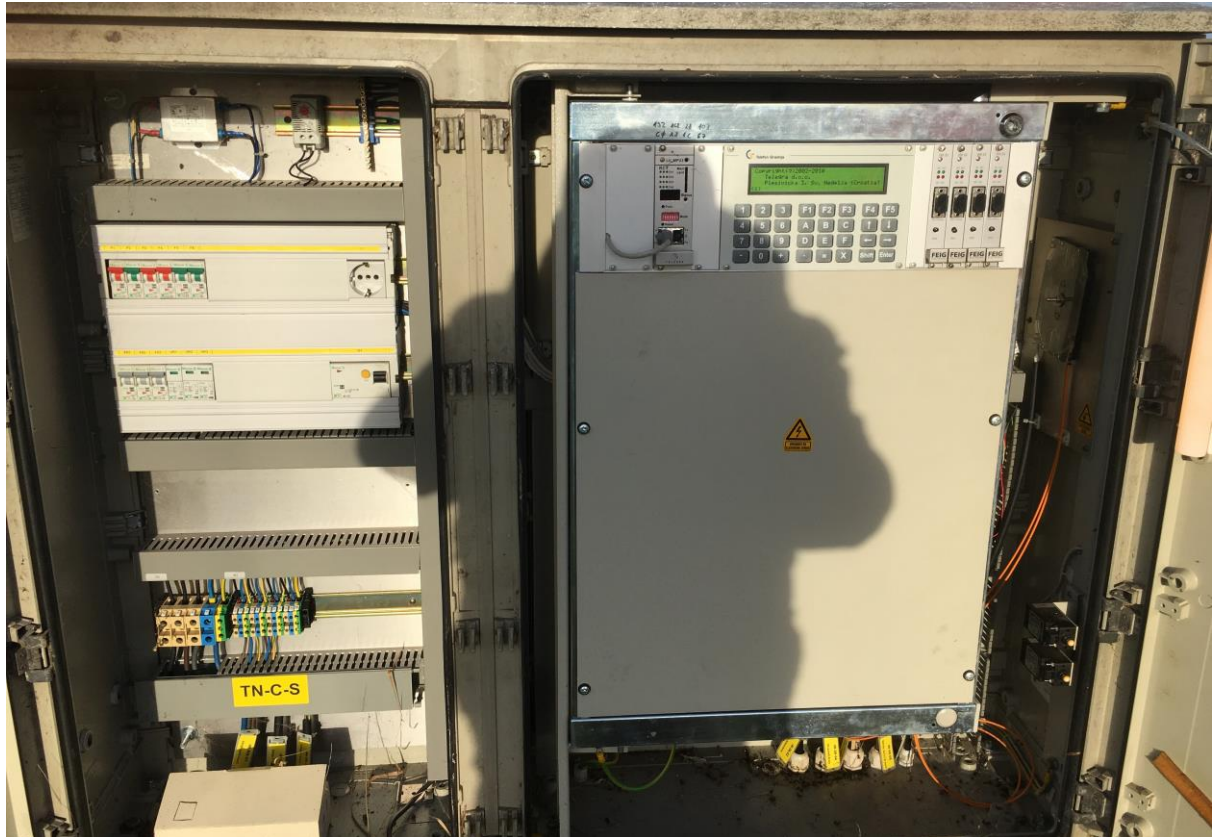




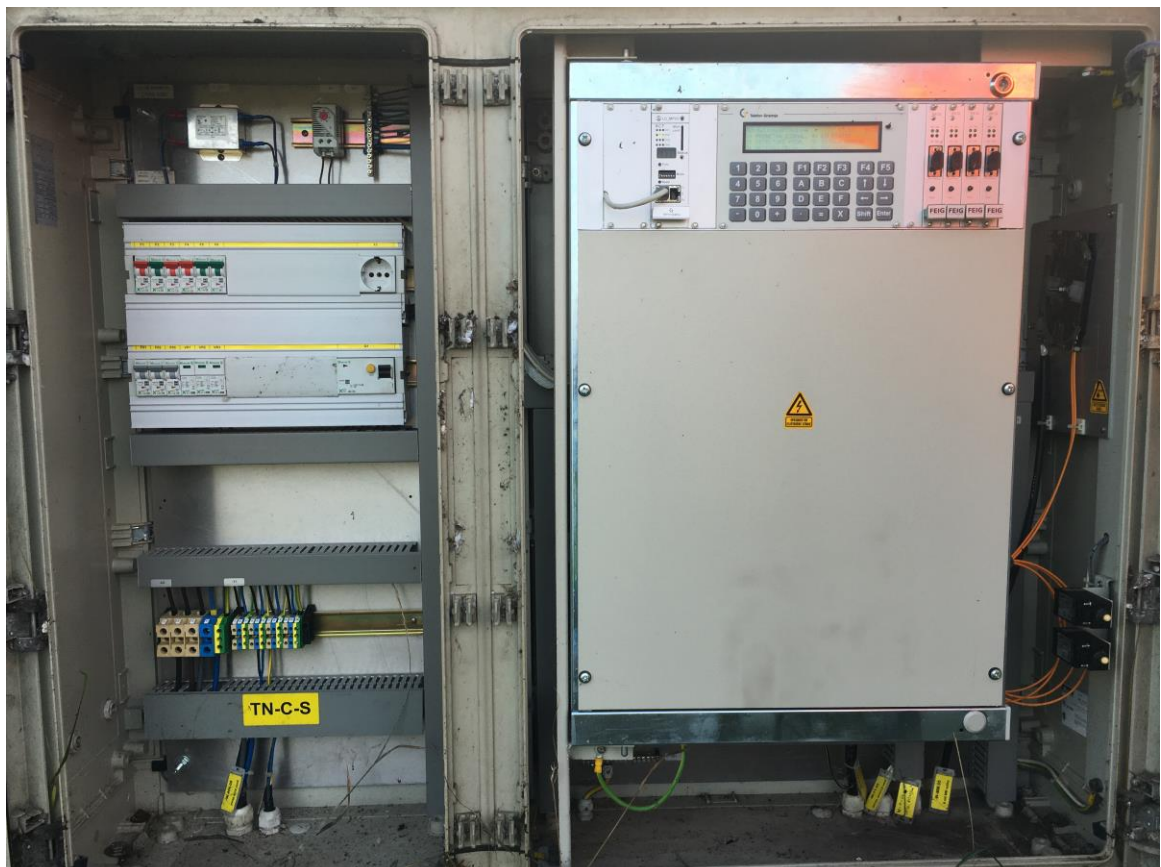
zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Građevina: A3 BREGANA-ZAGREB-LIPOVAC
Vrsta T.D.: PROMETNI ELABORAT PRIVREMENE REGULACIJE
PROMETA – PILOT PROJEKT
Razina T.D.: IZVEDBENI ELABORAT
Broj T.D.: 1798/2019

Postojeće stanje cestovne prometne podstanice CPPS 1/1K (Kosnica):



Postojeće stanje cestovne prometne podstanice CPPS 1/2K (Kosnica):

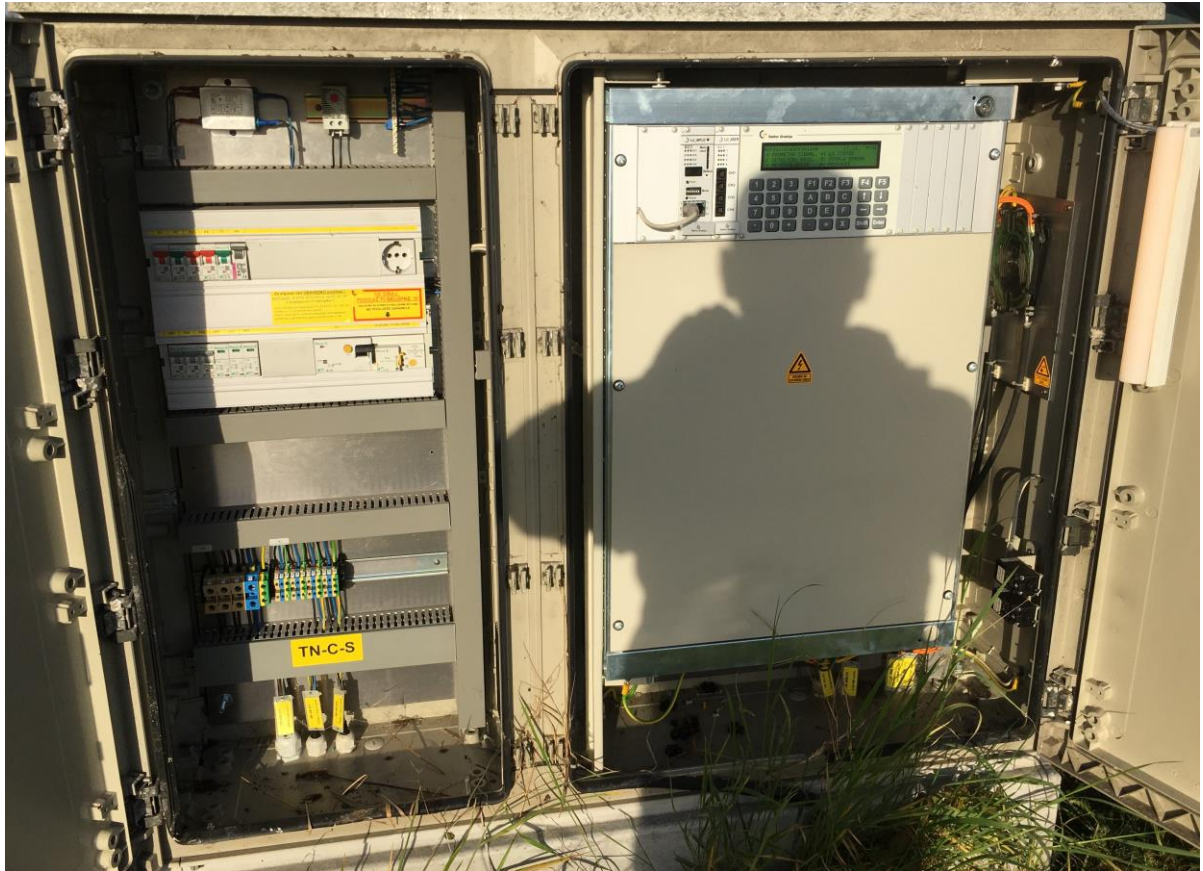




zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

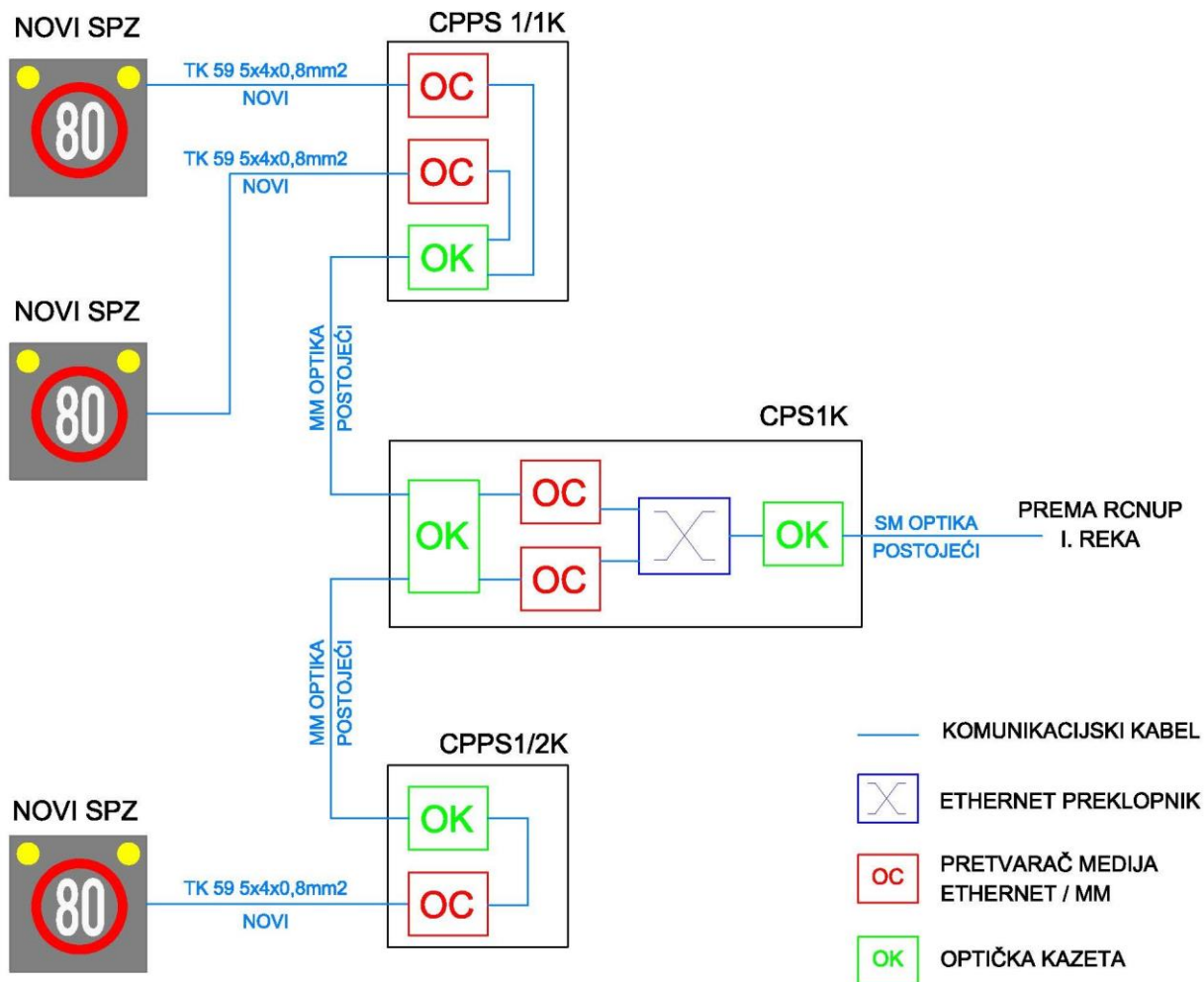
Građevina: A3 BREGANA-ZAGREB-LIPOVAC
Vrsta T.D.: PROMETNI ELABORAT PRIVREMENE REGULACIJE
PROMETA – PILOT PROJEKT
Razina T.D.: IZVEDBENI ELABORAT
Broj T.D.: 1798/2019

Postojeće stanje cestovne prometne stanice CPS 1K (Kosnica):





Komunikacijska shema spajanja novih znakova u zoni čvora Kosnica:

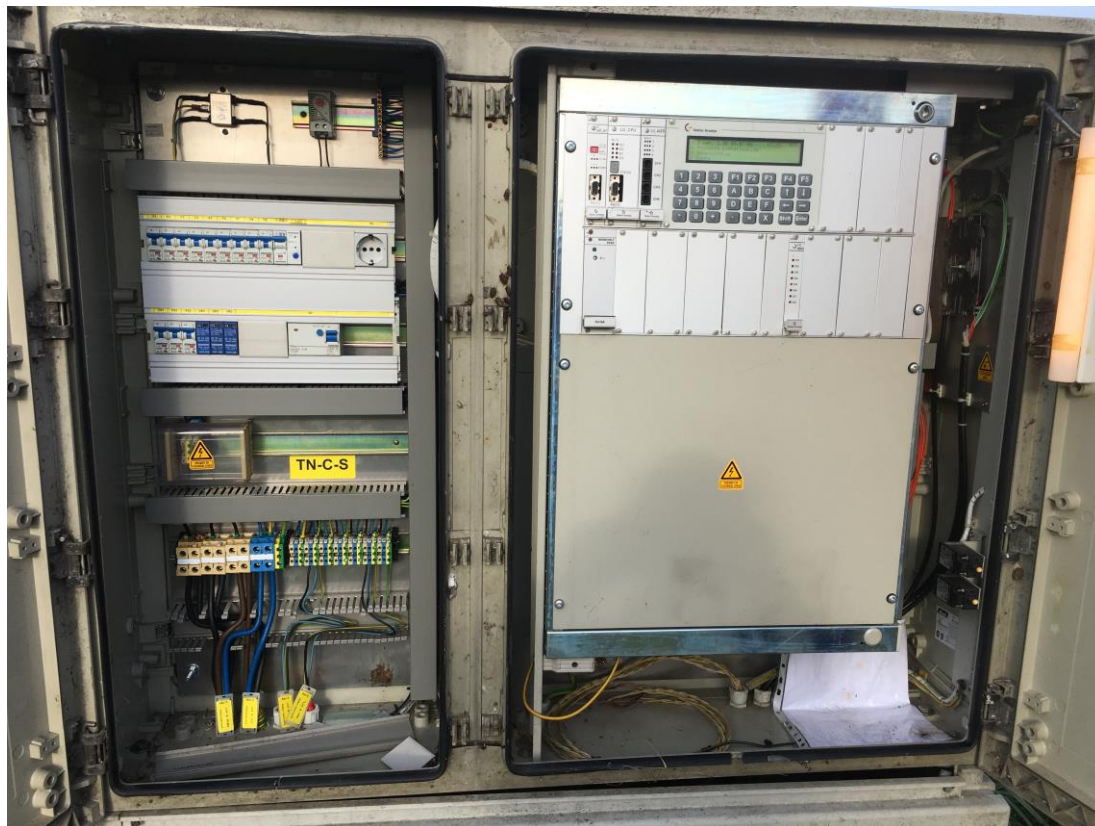




zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Građevina: A3 BREGANA-ZAGREB-LIPOVAC
Vrsta T.D.: PROMETNI ELABORAT PRIVREMENE REGULACIJE
PROMETA – PILOT PROJEKT
Razina T.D.: IZVEDBENI ELABORAT
Broj T.D.: 1798/2019

Postojeće stanje pomoćnog lokalnog uređaja LU4 (Ivanja Reka):



Postojeće stanje pomoćnog lokalnog uređaja LU5 (Ivanja Reka):

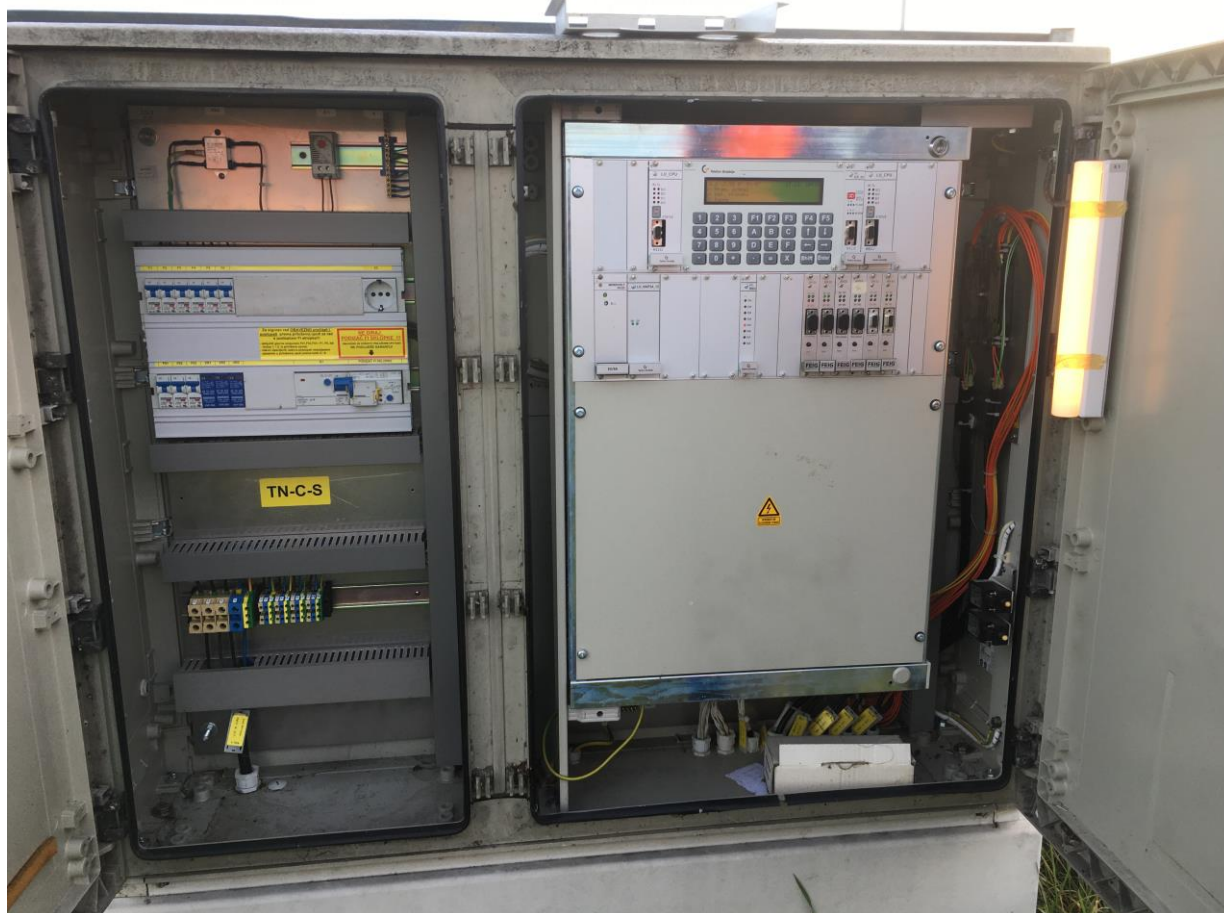




zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

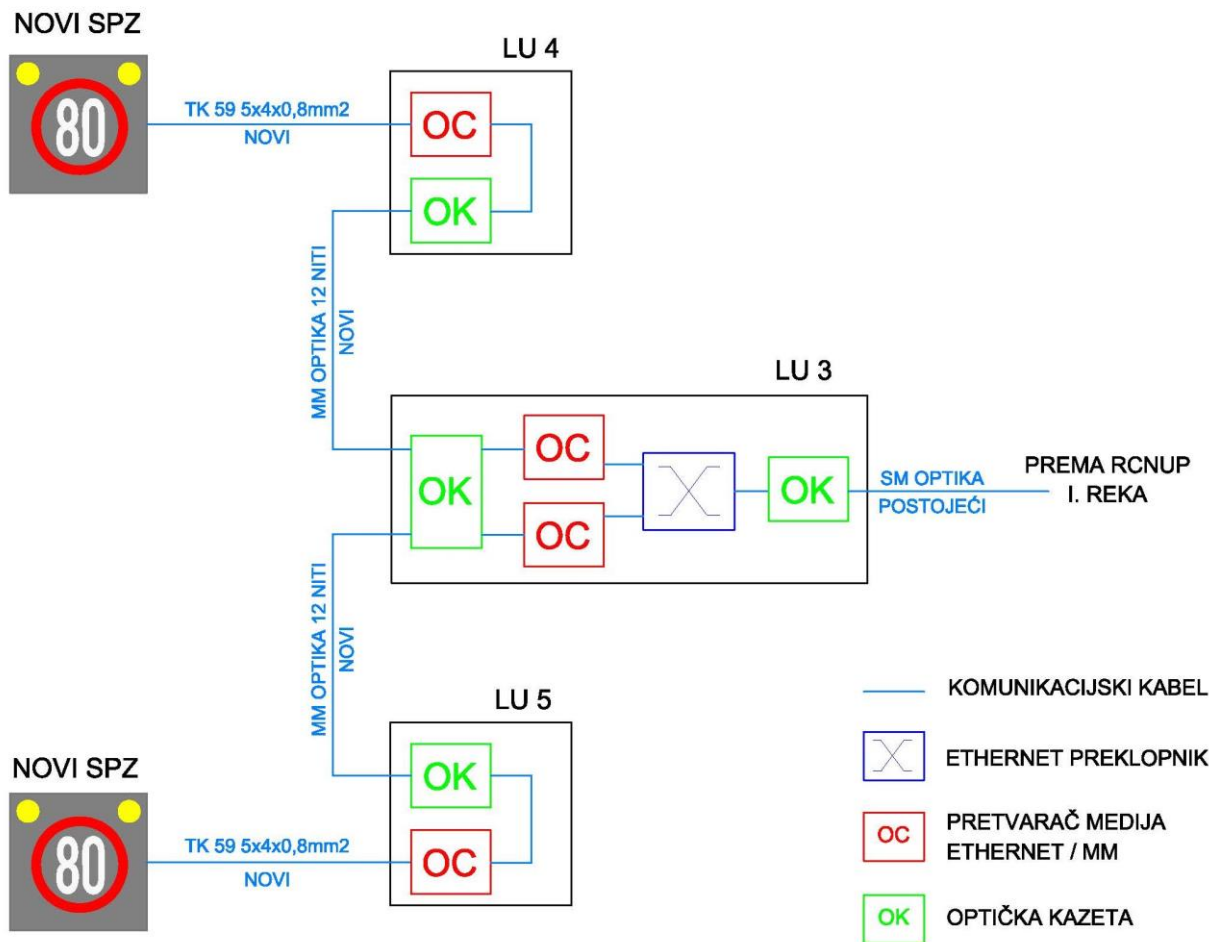
Građevina: A3 BREGANA-ZAGREB-LIPOVAC
Vrsta T.D.: PROMETNI ELABORAT PRIVREMENE REGULACIJE
PROMETA – PILOT PROJEKT
Razina T.D.: IZVEDBENI ELABORAT
Broj T.D.: 1798/2019

Postojeće stanje glavnog lokalnog uređaja LU3 (Ivanja Reka):





Komunikacijska shema spajanja novih znakova u zoni čvora Ivanja Reka:



2.2.4. Mjerač brzine vozila

Osnovni cilj signalizacije je pravovremeno upozorenje svih sudionika u prometu o opasnostima i ograničenjima na cesti.

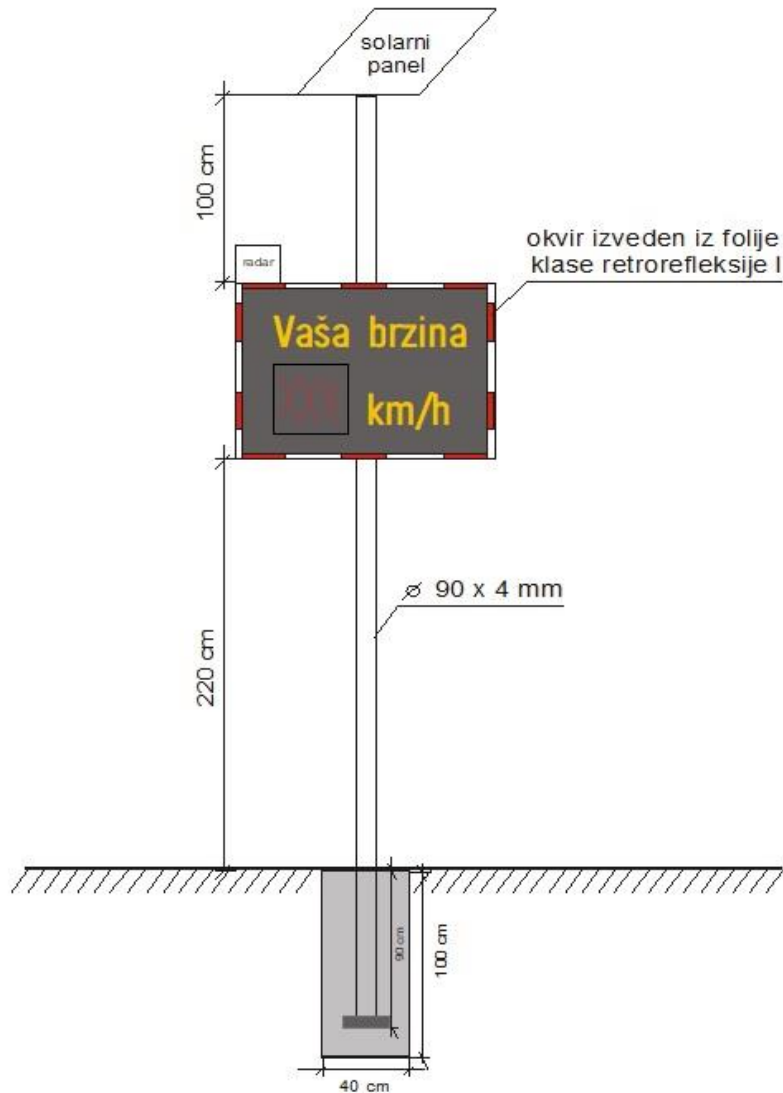
Ugradnjom svjetlosnog znaka s solarnim napajanjem (opcionalno-elektifikacija) upozoravamo vozače da obrate pažnju na vlastitu brzinu kretanja.

Predviđeni prometni znak dimenzije je 120 x 90 cm. Znak je izveden sa vanjskim rubom obojenim izmjeničnim poljima crvene i bijele boje. Debljina ruba iznosi 3 cm te je izveden od folije klase retrorefleksije I tip 'Engineering Grade'.



visina slova 17.5; 25 cm
veličina znaka 120 x 90 cm

- ukupna dužina stupa = 500 cm



Tekst '**Vaša brzina**' i '**km/h**' ispisan je sa HRCP visinom slova 17,5 cm žute boje. Ispis brzine je izveden pomoću znamenki u 7-segmentnoj LED tehnologiji – kao 2,5 znamenke visine 25 cm, crvene boje. Kut isijavanja LED dioda iznosi 180°. Razmak između dva uzastopna vozila koje uređaj može registrirati iznosi 0,5 sekundi.



zg-projekt d.o.o.
poduzeće za projektiranje i nadzor
10000 ZAGREB, ĐORĐIĆEVA 24
tel.: +385 1 4852 214, +385 1 4852 215
fax.: +385 1 4817 973
e-mail: zg-projekt@zg-projekt.hr

Građevina:	A3 BREGANA-ZAGREB-LIPOVAC
Vrsta T.D. :	PROMETNI ELABORAT PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA – PILOT PROJEKT
Razina T.D.:	IZVEDBENI ELABORAT
Broj T.D.:	1798/2019

Prometni znak opremljen je radarskim senzorom radne frekvencije 24.125 GHz i snage 5mW. Domet samog radara za osobne automobile iznosi cca 80 m, a za kamione cca 120 m.

PROJEKTANT:

Božo Golubić, dipl.ing.prom

