

# Analiza i prijedlozi poboljšanja odvijanja prometa na raskrižju D20 i LC20038

---

Gojsek, Matija

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic Nikola Tesla in Gospić / Veleučilište Nikola Tesla u Gospiću**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:107:613069>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-13**



Repository / Repozitorij:

[Polytechnic Nikola Tesla in Gospić - Undergraduate thesis repository](#)



# **VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU**

Matija Gojsek

**Analiza i prijedlozi poboljšanja odvijanja prometa na raskrižju  
D20 i LC20038**

**Analysis and suggestions of traffic flow improvement at the D20  
and LC20038 intersection**

Završni rad

Gospić, 2016



# **VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU**

Prometni odjel

Stručni studij cestovnog prometa

## **Analiza i prijedlozi poboljšanja odvijanja prometa na raskrižju D20 i LC20038**

## **Analysis and suggestions of traffic flow improvement at the D20 and LC20038 intersection**

Završni rad

Mentor:

mr.sc Predrag Brlek, viši predavač

Student:

Matija Gojsek

JMBAG:2961000444/13

Gospić, lipanj 2016

Veleučilište „Nikola Tesla“ u Gospiću

Centroni odjel

Gospić, 30.05.2016 2016.

## ZADATAK

za završni rad

Pristupniku Matiya Gopsek MBS: 2961000444/13

Studentu stručnog studija Centronog odjela izdaje se tema završnog rada pod nazivom

Analiza i predložiti postojećeg odvijanja prometa na raskrižju D20 i LC2003

Sadržaj zadatka :

1. Uvod
2. Opisano o predu prelopa te predmetnom raskrižju
3. Predloženo stanje raskrižja „Glavno ulica i Sopsme ulice“
4. Prometno inženjersko raskrižje „Glavno ulica i Sopsme ulice“
5. Prometno raskrižje kao dio projekta „Shred spruce“
6. Zaključak

Završni rad izraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta „Nikola Tesla“ u Gospiću.

Mentor: PREDRAG BRLEN zadano: 30.05.2016. Predrag Br  
(ime i prezime) (nadnevak) potpis

Pročelnik odjela: dr.sc. VLATA RUDIC predati do: 30.09.2016. [potpis]  
v.d. Dekanica (ime i prezime) (nadnevak) potpis

Student: Matiya Gopsek primio zadatak: 30.05.2016. Matiya Gopsek  
(ime i prezime) (nadnevak) potpis

## IZJAVA

Izjavljujem da sam završni rad pod naslovom Analiza i prijedlozi poboljšanja odvijanja prometa na raskrižju D20 i LC20038 izradio/la samostalno pod nadzorom i uz stručnu pomoć mentora Predrag Brlek.

Melija Gopal  
(potpis studenta)

## SAŽETAK

Raskrižja u gradovima moraju zadovoljavati sve sigurnosne aspekte modernog prometa te moraju pružiti visoke stope protočnosti vozila i održavati maksimalnu sigurnost za sve sudionike prometa tijekom visoke opterećenosti njezinih privoza. Ukoliko raskrižje ne zadovoljava sigurnosne prometne uvjete potrebno je izvršiti detaljnu prometnu analizu tog raskrižja i utvrditi njegove mane i sigurnosne konstrukcijske potrebe. Modernim pristupom semaforizacije raskrižja i upotrebom modernih tehnoloških uređaja pri istovremenom analiziranju i upravljanju raskrižjem, stvara se moderno prometno raskrižje kojem nije potreban čovjek za nadzor prometa i upravljanje već sustav automatski upravlja svim aspektima rada raskrižja. Rekonstrukcijom raskrižja ispravljaju se neke postojeće greške izvedbe konstrukcije, ali se i stvara potpuno nova prometno okruženje koje se prilagođava postojećim potrebama. Praćenjem i analizom rada suvremenih raskrižja te praćenjem podataka opterećenja privoza, nude se dodatne mogućnosti prilagođavanja rada semafora potrebama grada Preloga i njezinih građana.

Ključne riječi: raskrižje, sigurnost, analiza, prijedlozi, rekonstrukcija

## **ABSTRACT**

Intersections in cities must fulfill all safety aspects of modern traffic and must provide a high rate of vehicles flow and maintain maximum safety for all participants in traffic during high-load its access. If the intersection does not fulfill the safety conditions of transport, it is necessary to make a detailed traffic analysis of this intersection and determine its flaws and safety engineering requirements. With modern approach to traffic lights intersection and using modern technological devices for simultaneous analysis and management of intersection, men can create the modern intersection which do not need a man for traffic control and management. System can automatically manage all aspects of the intersection. With the reconstruction of the intersection we can correct some flaws in construction, but also create a whole new traffic environment that adapts to existing needs. Analyzing the work of contemporary intersections and monitoring access data, extra adjustments to traffic lights needs of Prelog and its citizens can be done.

Keywords : intersection, security, analysis, proposals, reconstruction



## SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
1.1 Problem i predmet završnog rada.....	1
1.2 Cilj i svrha završnoga rada.....	2
1.3 Struktura završnoga rada.....	2
2. Općenito o gradu Prelogu te predmetnom raskrižju.....	3
2.1 Vizualni prikaz postojećeg raskrižja „Glavna ulica i Sajmišna“.....	5
2.2 Nedostaci i opasnosti postojećih privoza raskrižju „ Glavna ulica i Sajmišna ulica „	8
3. Predloženo stanje raskrižja „ Glavna ulica i Sajmišne ulice „.....	10
4. Prometno rješenje raskrižja „ Glavna ulica i Sajmišna ulica „.....	12
4.1 Vizualni prikaz prometnog rješenja raskrižja.....	13
4.2 Rad signalnih uređaja na raskrižju.....	16
4.3 Rasvjeta raskrižja.....	18
4.4 Sustav za najavu vozila i pješaka.....	19
4.5 Statistička analiza brojanja prometa na raskrižju.....	20
4.6 Prometni podaci nesreća na raskrižju.....	29
5. Prometno raskrižje kao dio projekta „ Shared space „.....	30
6. Zaključak.....	32
LITERATURA.....	33
POPIS SLIKA, TABLICA, GRAFIKONA.....	34

## 1. Uvod

Već na početku razvoja civilizacija promet je bio važan čimbenik, gospodarskog, ekonomskog, kulturološkog razvoja ljudskog društva. Cestovni promet kao dio globalnog prometnog sustava veoma je značajan čimbenik suvremenog društva. U odnosu na ostale oblike prometa, cestovni promet jedan je od najzastupljeniji oblik prijevoza i transporta, zahvaljujući prije svega njegovim prijevoznim sposobnostima. Međutim, unatoč prednostima cestovni promet ne predstavlja problem sam za sebe već se taj problem javlja pojavama, odnosima, aktivnostima ljudskog društva koji svojim nepromišljenim postupcima dovode sebe u opasnost i ostale sudionike prometa na raskrižju. Sve veći broj motornih vozila koji prometuje na cestama, nedovoljna i neadekvatno opremljena prometna raskrižja te sam njihov smještaj unutar naselja i gradova kao i sve veći broj smrtno nastradalih i ozlijeđenih osoba te velike materijalne štete razlog je za poduzimanje potrebitih mjera kako bi se osigurala što veća sigurnost svih sudionika u prometu.

### 1.1 Problem i predmet završnog rada

Predmet ovog završnoga rada su analize i prijedlozi poboljšanja odvijanja prometa na raskrižju D20 ( Glavna ulica ) i LC20038 ( Sajmišna ulica ). Raskrižjem Glavne i Sajmišne ulice u gradu Prelogu, spajaju se privozi dijelova prometnica Donjeg Međimurja s gradom Prelogom te gradom Čakovec. Analizom postojećeg stanja raskrižja i prometnim potrebama grada Preloga i okolice, utvrđuju se sve nepravilnosti te se otkrivaju mane koje su konstruirane na postojećem raskrižju koji je zadovoljavao prvobitne norme i pravila sigurnosti. U vršnim satovima na postojećem raskrižju, promet nije mogao pravilno i sigurno funkcionirati te se pristupilo analizi i prijedlozima rekonstrukcije raskrižja Glavne i Sajmišne ulice. Predloženim rekonstrukcijama raskrižja potrebno je detaljno pristupiti i uvidjeti koja predložena rekonstrukcija najbolje odgovara današnjim standardima ali i potrebama grada Preloga te okolnim mjestima.

## 1.2 Cilj i svrha završnoga rada

Cilj istraživanja ovog završnog rada je prepoznavanje funkcioniranja samog raskrižja smještenog u gradu te uočavanja svih njegovih mana i nedostataka u svakodnevnom radu raskrižja radi sprečavanja istih mana i nedostataka u budućim rekonstrukcijama raskrižja. Svrha ovog završnoga rada je razumijevanje rada prometnog raskrižja te uočavanje svih njegovim dijelova i aspekta, potrebni za pravilno i sigurnosno funkcioniranje i odvijanje prometa na tom raskrižju.

## 1.3 Struktura završnoga rada

Rad se sastoji od šest dijelova koji čine logičku jedinicu.

Prvi dio je uvod i u njemu su navedeni problem i predmet istraživanja, cilj i svrha, te struktura završnog rada.

Drugi dio govori općenito o gradu Prelogu i predmetnom raskrižju, te vizualni prikaz postojećeg raskrižja s nedostacima i opasnostima u raskrižju.

U trećem djelu je predloženo novo rekonstruirano stanje raskrižja.

U četvrtom djelu prikazano je prometno rješenje raskrižje sa svim njegovim dijelovima i aspektima potrebno za normalno i sigurnosno funkcioniranje raskrižja.

U petom djelu je prikazan program „Shared Space“ kao dio prometnog raskrižja.

U zadnjem dijelu – Zaključku navedene su spoznaje do kojih se došlo tijekom izrade ovog završnog rada.

## 2. Općenito o gradu Prelogu te predmetnom raskrižju

Ime Preloga prvi se put u pisanom obliku spominje 1264. godine, u povelji bana Rolanda od Ratolda. U spomen na to prvo spominjanje imena, građani Preloga svake godine 6. prosinca obilježavaju Dan grada. Grad Prelog smješten je u donjem dijelu Međimurske županije, istočno od autoceste Goričan – Zagreb. Prelog je grad uz rijeku Dravu, smješten na površini od oko 6370 hektara. Po veličini je druga jedinica lokalne samouprave u Međimurskoj županiji. Uza sam Prelog, grad pokriva i naselja Otok, Čehovec, Cirkovljan, Draškovec, Hemuševac, Oporovec i Čukovec s ukupno oko 7870 stanovnika. U Prelogu je kroz stoljeća postojanja najvažniju ulogu u razvoju, uz nezaobilaznu poljoprivredu, odigralo gospodarstvo, u kojem je to mjesto dugo bilo i ostalo središte donjeg Međimurja. (Slika 1.)

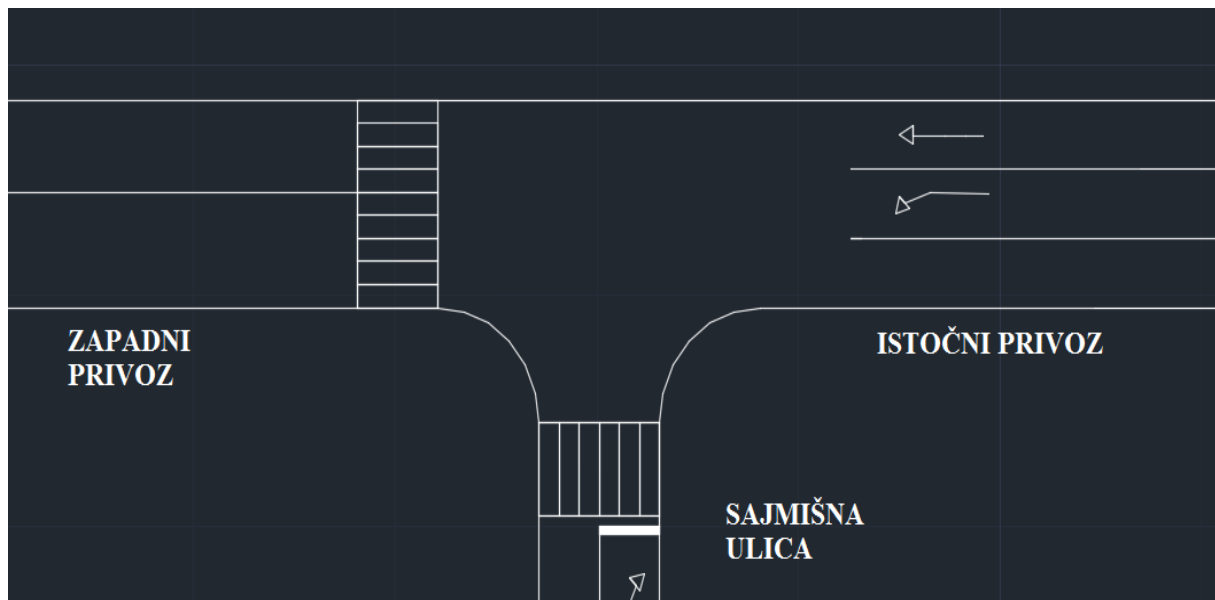
Slika 1. Prikaz smještaja grada Preloga u Međimurskoj županiji



IZVOR: <http://goo.gl/tz49rO> ( 19.5.2016)

Predmetno raskrižje nalazi se na ulazu u grad Prelog te povezuje grad Čakovec s okolnim mjestima Donjeg Međimurja. Raskrižje „Glavna ulica i Sajmišna“ definirano je postojećom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom. Prometno raskrižje nalazi se u samom centru grada Preloga i karakterizira ga jači pješački promet te otežano uključivanje sporednog privoza iz Sajmišne na glavni smjer. Na zapadnom privozu raskrižja smještena su autobusna stajališta dok su na istočnom privozu raskrižja obostrana parkirališta što dodatno utječe na povećan promet pješaka u pojedinim vremenskim intervalima dolazaka i odlazaka međugradskih autobusa. ( Skica 1. )

Skica 1. Prikaz nacrtu postojećeg raskrižja



IZVOR: Vlastiti izvor- Autocad

## 2.1 Vizualni prikaz postojećeg raskrižja „Glavna ulica i Sajmišna“

Postojeća širina kolnika Glavne ulice, zapadni privoz iznosi cca. 7,30-8,30 metara čime je osigurana optimalna širina potrebna za odvijanja prometa motornih vozila ali i ostalih sudionika u prometu kao što su pješaci i biciklisti. Zapadni privoz uređen je horizontalnom i vertikalnom signalizacijom koja prikazuje realnu situaciju i upozorava na eventualnu opasnost na tom dijelu ceste. Horizontalnom signalizacijom uređen je pješački prijelaz te sigurnosni otok koja razdvaja prilaz dviju kolničkih traka raskrižju. Širina sigurnosnog otoka dovoljna je da zaštiti pješaka u slučaju nepropisnog prelaženja ceste ali i izmicanju vozila u slučaju dolaska vozila koji se ne pridržava prometnih pravila ili je u prekršaju. Vertikalnom signalizacijom zapadni privoz uređen je znakom izričitih naredbi ( znak obaveznog smjera za teretna vozila) i znakovima obavijesti ( znak ceste s prednošću prolaska, znak obavijesti policijske postaje PP Prelog te znak obilježenog pješačkog prijelaza ).( Slika 2. )

Slika 2. Vizualni prikaz Glavne ulice „ zapadni privoz „



IZVOR: <https://goo.gl/JrD0of> ( 25.3.2016 )

Postojeća širina kolnika Sajmišne ulice iznosi cca. 6,0- 9,0 metara čime je osigurana optimalna širina potrebna za odvijanja prometa motornih vozila ali i ostalih sudionika u prometu. S obje strane postoje zelene površine te pješačke staze koje omogućuju siguran prolazak pješaka i biciklista. Sajmišna ulica uređena je horizontalnom i vertikalnom signalizacijom koja prikazuje realnu situaciju i upozorava na eventualnu opasnost na tom dijelu ceste. Horizontalnom signalizacijom uređen je pješački prijelaz dok vertikalnom signalizacijom uređeni su znakom izričitih naredbi ( znak obaveznog zaustavljanja ) te znakom obavijesti ( znak obilježenog pješačkog prijelaza ).( Slika 3. )

Slika 3. Vizualni prikaz Sajmišne ulice



IZVOR: <https://goo.gl/JrD0of> ( 25.3.2016 )



Postojeća širina kolnika Glavne ulice, istočni privoz iznosi cca. 10,0 metara čime je osigurana optimalna širina potrebna za odvijanja prometa motornih vozila ali i ostalih sudionika u prometu. Istočni privoz organiziran je u dvije kolničke trake od koje jedna kolnička traka ( smjer zapad ) podijeljena u dvije prometne trake ( jedna prometna traka smjer Sajmišna ulica te prometna traka za nastavak Glavnom ulicom ). Glavna ulica uređena je horizontalnom i vertikalnom signalizacijom koja prikazuje realnu situaciju i upozorava na eventualnu opasnost na tom dijelu ceste. Horizontalnom signalizacijom uređen je znak obavijesti o promjeni smjera dok su vertikalnom signalizacijom uređeni znakovi obavijesti (znak obavijesti policijske postaje PP Prelog ) te znakom izričitih naredbi ( znak obaveznog smjera za teretna vozila). ( Slika 4. )

Slika 4. Vizualni prikaz Glavne ulice „ istočni privoz „



IZVOR: <https://goo.gl/JrD0of> ( 25.3.2016 )



## 2.2 Nedostaci i opasnosti postojećih privoza raskrižju „ Glavna ulica i Sajmišna ulica „

Zajednički nedostatak i opasnost postojećih privoza raskrižju „ Glavna ulica i Sajmišne ulice „ najčešće se pojavljuju u jutarnjim i večernjim satima grada Preloga kada kroz to raskrižje prolaze radnici koji odlaze ili dolaze na svoje radno mjesto te time stvaraju privremene gužve na prometnim pravcima. Grad Prelog sa svojom izgrađenom prometnom infrastrukturom i povoljnim smještajem u Međimurskoj županiji privlači i ostale prometne sudionike koji prolaze kroz taj grad do svojih radnih mjesta ili potreba te tako skraćujući si vrijeme putovanja što dodatno utječe na povećan promet u gradu Prelogu u vršnim satima. Postojeće raskrižje nije organizirano semaforima već djeluje na principu poštivanju prednošću prolaska što je rezultiralo da u tim vršnim satima Sajmišna ulica bude „blokirana“ raznim motornim vozila stvarajući duge kolone tom prometnom pravcu. Vozači su u takvim situacijama često kršili prometna pravila te se „nasilno“ priključivala na glavnu cestu čime su ne samo kršili prometni zakon već su doveli i ostale sudionike prometa u opasnost s svojim postupcima. U razdoblju od 2002 godine do semaforizacije i rekonstrukcije raskrižja 2015 godine na tom raskrižju desile su se 7 prometnih nesreća s lakšim ozljedama zbog nepoštivanja pravila prednosti prolaska što je rezultiralo uvođenjem semafora na tom raskrižju kao prometno rješenje problematike tog raskrižja. ( Slika 2, Slika 3, Slika 4. )

Nedostatak i opasnost zapadnog privoza raskrižju očituje se u horizontalnoj signalizaciji sigurnosnog otoka i blizini ugostiteljskih objekata raskrižju. Sigurnosni otok iako namijenjen potpuno drugoj svrsi u prometu, koristio je građanima Preloga kao sigurnosno mjesto za nepropisno pretrčavanje prometnice iz obližnjih ugostiteljskih objekata na drugu stranu gdje se nalazilo parkiralište. Na taj način su građani ometali promet na tom djelu privoza raskrižju i dovodili sebe u opasnost ali i ostale sudionike u prometu. Taj problem pokušao se riješiti policijskim patrolama i većim kaznima ali to nije spriječilo daljnje pretrčavanje prometnice. ( Slika 2. )

Nedostatak i opasnosti Sajmišne ulice očituje se u nepreglednosti prometnoga puta ali i okoline. Vozač motornog vozila može vidjeti da dolazi pješak s desne strane tek kada je stupio s prvim kotačima na pješački prijelaz što stvara neugodne situacije s pješacima i biciklistima na prometnici koji su često i stradavali na tom djelu prelasku raskrižja. U vršnim satima vozači u Sajmišnoj ulici poštivajući pravilo prednosti prolaska nisu se mogli uključiti na glavnu ulicu zbog prometnog opterećenja Glavne ulice. Mladi vozači koji su se nalazi pred raskrižjem često su pod pritiskom ostalih vozača i nervoze činili nepropisne postupke s vozilom te oduzimajući prednost vozačima na glavnoj ulici stvarali opasne situacije ali i prouzročili mnoge prometne nesreće s materijalnim štetama što je samo stvaralo dodatne gužve i blokiranja prometnica. ( Slika 3. )

Nedostatak i opasnost istočnog privoza očituje se u postavljenom parkiralištu s lijeve strane na samom početku raskrižja te parkiralištu za osobe s invaliditetom s desne strane što ponekad može dovest do nepredvidivih izlijetanja vozila ili osoba na glavnu prometnicu osobito u večernjim i noćnim satima kada je vidljivost slaba a promet povećan vozilima radnika. ( Slika 4. )

### 3. Predloženo stanje raskrižja „ Glavna ulica i Sajmišne ulice „

U skladu sa zahtjevima suvremenog prometa i opće prometne sigurnosti, prišlo se izmjeni postojećeg raskrižja državne ceste D20 ( Glavne ulice ) i lokalne ceste LC 20038 ( Sajmišne ulice ) u gradu Prelogu u cilju :

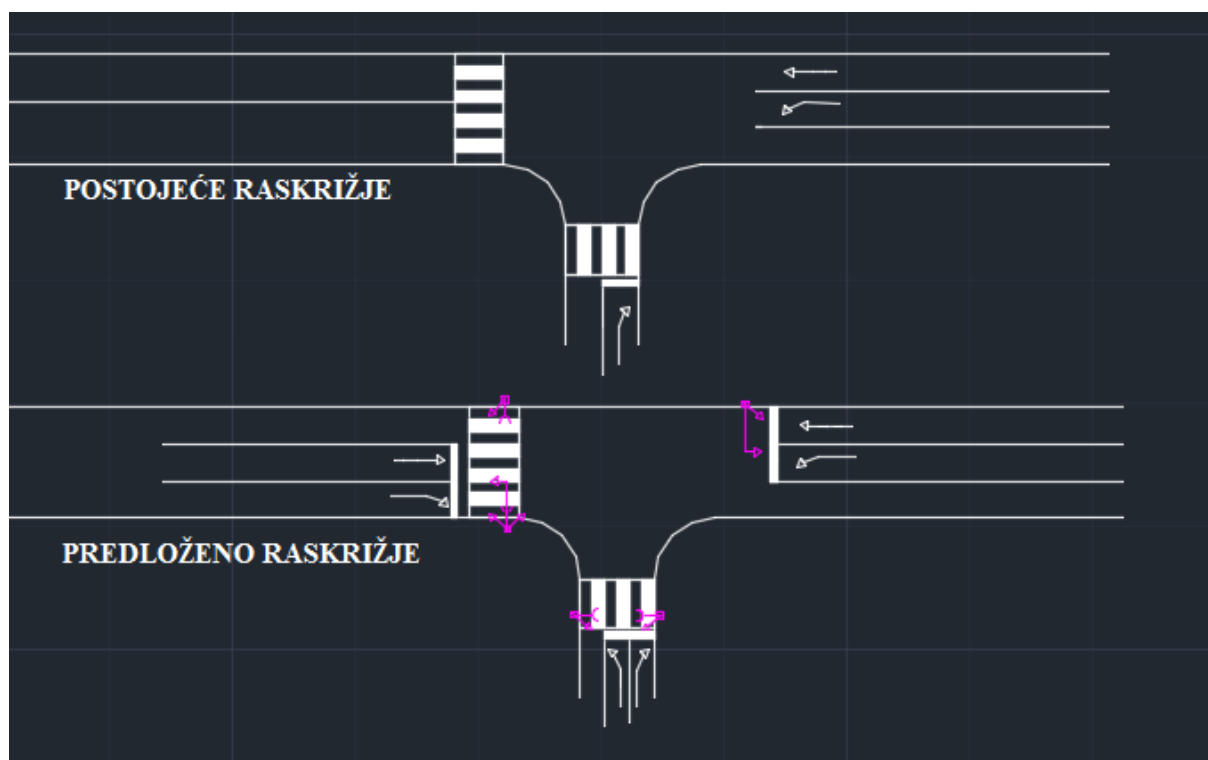
- Podići razinu sigurnosti svih sudionika u prometu
- Podići razinu udobnosti vožnje
- Poboljšati horizontalne i vertikalne elemente trase
- Poboljšati elemente poprečnog presjeka
- Poboljšati preglednost prometnice
- Obnoviti i popraviti horizontalnu i vertikalnu prometnu signalizaciju

Raskrižje „Glavna ulica i Sajmišna“ definirano je postojećom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom. Prometno raskrižje nalazi se u samom centru grada Preloga i karakterizira ga jači pješački promet te otežano uključivanje sporednog privoza iz Sajmišne na glavni smjer. Na zapadnom privozu raskrižja smještene su autobusna stajališta dok su na istočnom privozu raskrižja obostrana parkirališta što dodatno utječe na povećan promet pješaka u pojedinim vremenskim intervalima dolazaka i odlazaka međugradskih autobusa. Postojeći zapadni pješački prijelaz potrebno je izmaknuti dodatno prema zapadu kako bi se smanjio put pješaka i omogućilo postavljanje konzolnog semaforškog stupa. Južni pješački prijelaz ostaje prema postojećem stanju.

Kako bi se osigurala veća sigurnost i protočnost prometa, raskrižje je potrebno rekonstruirati na način da se na Glavnoj ulici projektira trak za desno skretanje te na Sajmišnoj ulici da se projektira trak za lijevo skretanje. U zoni obuhvata projektira se pješački nogostup i oborinska odvodnja. Predmetno križanje „ Glavne ulice i Sajmišne ulice“ potrebno je semaforizirati radi sigurnijeg napuštanja vozila sporednih privoza i sigurnog napuštanja pješaka. Traženom semaforizacijom omogućilo bi se sigurno napuštanje vozila lijevih i desnih skretača glavnog smjera i sporednih privoza te sigurnijeg odvijanja pješačkog prometa.

Ovim predloženim projektiranjem raskrižja obuhvaćeno je rješenje novog desnog skretača na glavnom smjeru te novog lijevog skretača na sporednom smjeru zajedno sa rekonstrukcijom cijele Sajmišne ulice, opreme prometnih svjetala, promjene horizontalne i vertikalne signalizacije te radom prometne opreme. ( Skica 2. )

Skica 2. Predloženo novo stanje raskrižja

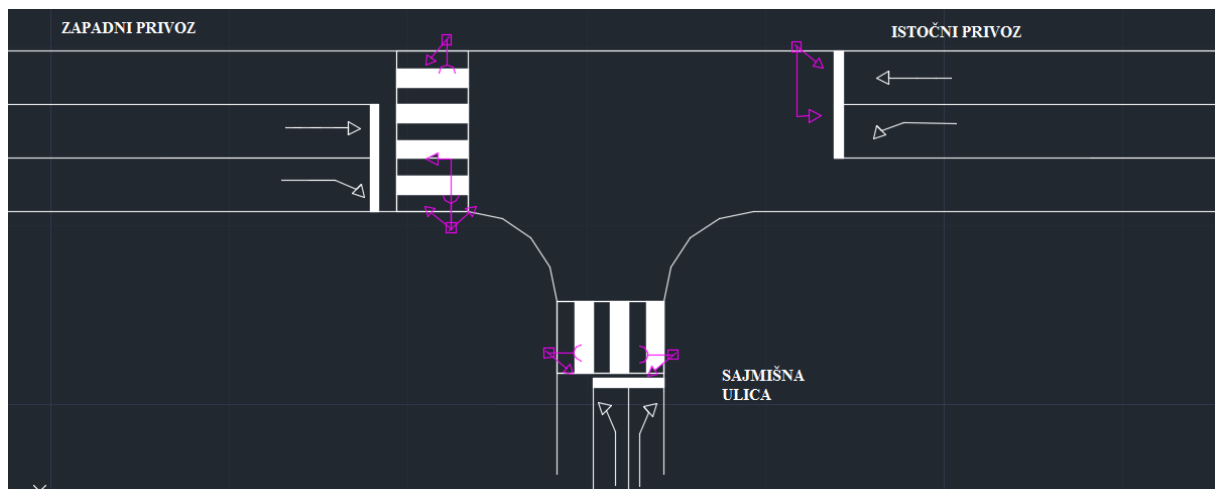


IZVOR: Vlastit izvor - Autocad

#### 4. Prometno rješenje raskrižja „ Glavna ulica i Sajmišna ulica „

Postojeće prometno raskrižje „ Glavne ulice i Sajmišne ulice „ rekonstruirano je i semaforizirano na način da je podignuta razina sigurnosti i udobnosti vožnje, poboljšani su horizontalni i vertikalni elementi trase kao i elementi poprečnog presjeka, proširena je prometnica te je obnovljena i popravljena horizontalna i vertikalna prometna signalizacija, a sve u skladu s važećom zakonskom regulativom. Osim toga, puno je veća sigurnost prometa kao i propusna moć raskrižja uz manje proizvedene buke i štetnih plinova, manje je čekanje na privozima, a također s svim promjenama riješen je problem blokiranja prometa na Sajmišni ulici tijekom vršnih sati. ( Skica 3. )

Skica 3. Prikaz prometnog rješenja raskrižja sa semaforima



IZVOR: Vlastiti izvor – AutoCad

## 4.1 Vizualni prikaz prometnog rješenja raskrižja

Zapadni privoz raskrižju „Glavna ulice i Sajmišne ulice“ organiziran je u dvije kolničke trake od koje jedna kolnička traka ( smjer istok ) podijeljena u dvije prometne trake ( smjer istok i smjer jug, Sajmišna ulica ). S obje strane prometnice nalaze se zelene površine. Zapadni privoz uređen je horizontalnom i vertikalnom signalizacijom koja prikazuje realnu situaciju i upozorava na eventualnu opasnost na tom dijelu ceste. Horizontalnom signalizacijom uređen je sigurnosni otok koji razdvaja dvije kolničke trake te znak obavijesti o promjeni smjera. Vertikalno signalizacijom privoz je uređen signalnim uređajem semaforim te znakom izričitih naredbi ( znak obaveznog smjera za teretna vozila) i znakovima obavijesti ( znak obavijesti policijske postaje PP Prelog te znak obilježenog pješačkog prijelaza ). ( Slika 5. )

Slika 5. Prikaz zapadnog privoza



IZVOR : Vlastiti izvor

Sajmišna ulica organizirana je u dvije kolničke trake od koje jedna kolnička traka podijeljena u dvije prometne trake ( smjer istok i smjer zapad). S obje strane prometnice nalaze se pješačko-biciklističke staze. Sajmišna ulica uređena je horizontalnom i vertikalnom signalizacijom koja prikazuje realnu situaciju i upozorava na eventualnu opasnost na tom dijelu ceste. Horizontalnom signalizacijom uređen je pješački prijelaz te znak obavijesti o promjeni smjera dok vertikalnom signalizacijom uređeni su signalni uređaji semafori te znak izričitih naredbi ( znak obaveznog zaustavljanja ) te znakom obavijesti ( znak obilježenog pješačkog prijelaza ).( Slika 6. )

Slika 6. Prikaz Sajmišne ulice



IZVOR: Vlastiti izvor



Istočni privoz organiziran je u dvije kolničke trake od koje jedna kolnička traka ( smjer zapad ) podijeljena u dvije prometne trake ( jedna prometna traka smjer Sajmišna ulica te prometna traka za nastavak Glavnom ulicom ). S obje strane prometnice nalaze se zelene površine te parkirališna mjesta. Glavna ulica uređena je horizontalnom i vertikalnom signalizacijom koja prikazuje realnu situaciju i upozorava na eventualnu opasnost na tom dijelu ceste. Horizontalnom signalizacijom uređen je znak obavijesti o promjeni smjera dok su vertikalnom signalizacijom uređeni signalni uređaji semafori te znakovi obavijesti (znak obavijesti policijske postaje PP Prelog ) te znakom izričitih naredbi ( znak obaveznog smjera za teretna vozila).( Slika 7.)

Slika 7. Prikaz istočnog privoza



IZVOR: Vlastiti izvor



## 4.2 Rad signalnih uređaja na raskrižju

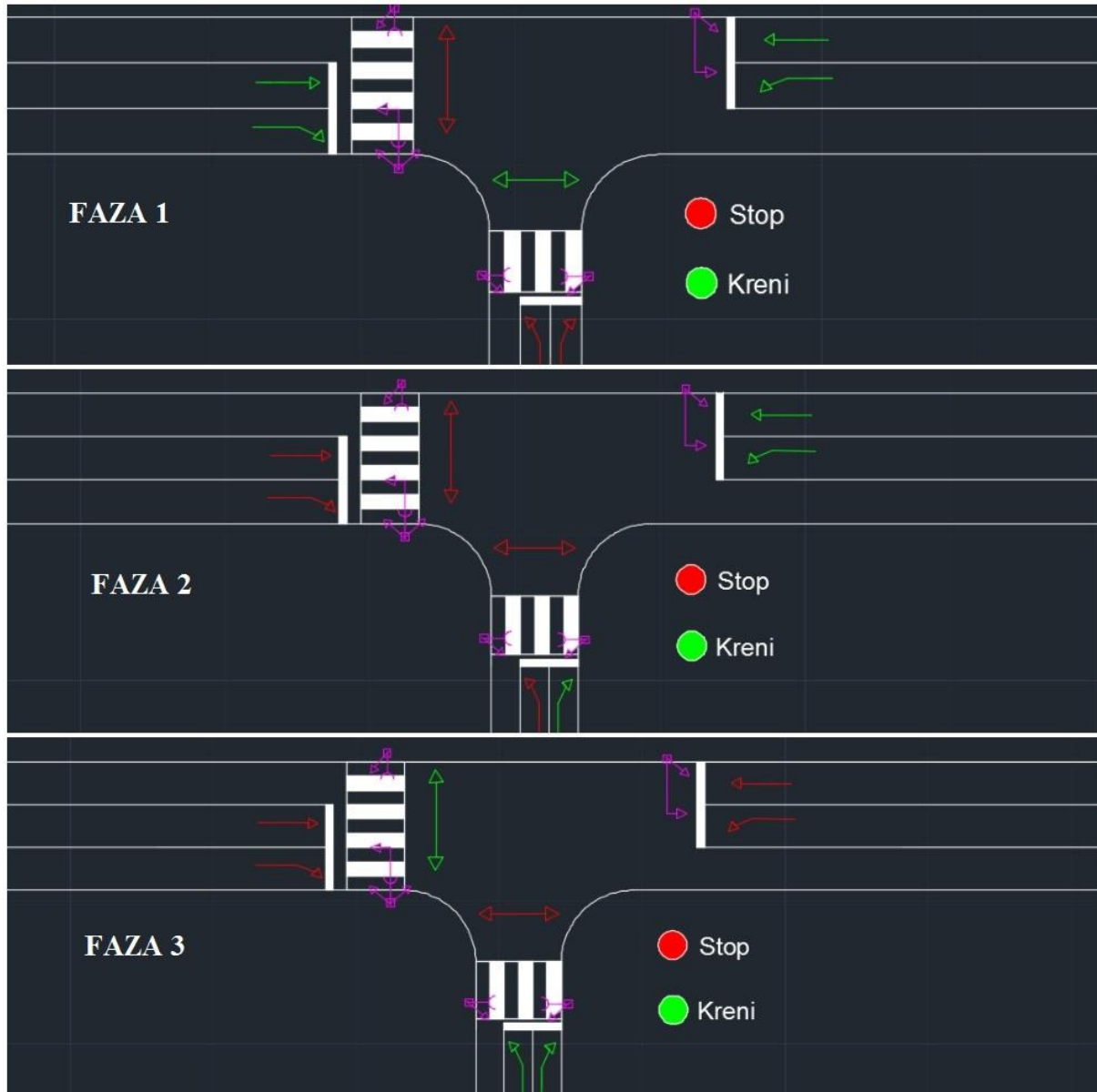
Analizom i prijedlozima poboljšanja odvijanja prometa na raskrižju „Glavna i Sajmišna ulica“ predviđen je tipski signalni uređaj koji mora zadovoljavat sljedeće prometno-tehničke uvjete :

- Da je izrađen na temelju mikroprocesorske tehnologije
- Mora omogućavati nadogradnju komunikacijskih sklopova za ostvarivanje koordiniranog rada, daljinski nadzor, kontrolu rada uređaja i semaforske opreme na raskrižju
- Grupna i pojedinačna kontrola rada svih žarulja
- Da je modularne izvedbe, odnosno da postoji mogućnost proširivanja kapaciteta uređaja
- Da sadržava sklop sa vanjskim foto-senzorom za automatsko upravljanje smanjenja intenziteta svjetlosti LED laterni u noćnom režimu radi sprečavanja zaslepljenja vozača
- Da sadržava modul za signalne grupe i osjetila za vozila i pješake

Signalni uređaji na prometnom raskrižju Glavne i Sajmišne ulice organizirani su u rad na 3 programa rada semafora (P1 P2 P3 ). Signalni program P1 takozvani jutarnje-popodnevni signalni program sastoji se od 3 Faze rada semafora te jedan ciklus traje 60 sekundi. Signalni program P1 daje prednost Glavni ulici u dužini trajanja Faza semafora radi sprečavanja gužvi zbog prolaska naglog broja vozila radnika koji dolaze ili odlaze na posao. S tim programom rješava se i već navedeni problem Sajmišne ulice u tim satima. Signalni program P2 takozvani dnevni-noćni radi na principu otkrivanja dolaska vozila iz Sajmišne ulice te tada prelazi na rad Faze 1 ili Faze 2 te tako daje prednost vozilu iz Sajmišne ulice ovisno o njegovoj poziciji i vremenu dolasku. U signalnim programima P1 i P2 prednost pješacima predaje se tek nakon pritiska pješaka na uređaj za najavu pješaka čime se u određenu fazu ubacuje i uključenje zelenog svjetla za pješake. Time je spriječeno nepotrebno uključivanje zelenog svijetla za pješake i unaprijed je spriječeno njihovo pretrčavanje pješačkog prijelaza u „ zadnjim sekundama „. Signalni program P3 takozvani program u slučaju kvara detekcije daje prednost Glavni ulici kao i P1 ali s

obaveznim uključivanjem i zelenog svijetla za pješački prijelaz. Faze rada semafora prilagođene su prometnim potrebama i zahtjevima grada Preloga ( Slika 8.).

Slika 8. Prikaz rada semafora



IZVOR: Vlastiti izvor - AutoCad

### 4.3 Rasvjeta raskrižja

Zbog kretanja vozilu noću sigurnost odvijanja prometa treba osigurati rasvjetom prometnica. Za vozača je od najveće važnosti jasno uočavanje svih potrebitih detalja te da mogu sa sigurnošću i dovoljno brzo utvrditi njihovo mjesto i raspored, a naročito je važno imati mogućnost praćenja ostalih sudionika prometa te pješaka. Rasvjeta na prometnom raskrižju Glavne i Sajmišne ulice mora biti takva da vozač, ukoliko ne postoje prepreke, ima preglednost prometnica, te da je siguran u njihovo sigurno prolaženje. Prilaz raskrižju gradu Prelogu je kontinuirane rasvjete i svjetlosti, ali s isticanjem jačine svjetlosti na prometnim raskrižjima i pješačkim prijelazima. Rasvjeta raskrižja omogućava i jasnu vidljivost raskrižja tijekom svih vremenskih uvjeta te tako podiže samu sigurnost odvijanja prometa na raskrižju. LED svjetla signalnih uređaja koja sadržavaju sklop sa vanjskim foto-senzorom za automatsko upravljanje smanjenja intenziteta svjetlosti LED laterni u noćnom režimu, sprečavaju zasljepljenja vozača. Time je dodatno podignuta sigurnost ali i udobnost vožnje, vozača koji prolaze gradom Prelog ( Slika 9. ).

Slika 9. Prikaz rasvjete raskrižja



IZVOR: Vlastiti izvor

#### 4.4 Sustav za najavu vozila i pješaka

Sustav za najavu vozila i pješaka u gradu Prelogu uvedena je na prometno raskrižje Glavne i Sajmišne ulice kao pomoć pri detekciji vozila i pješaka u svrhu bolje optimizacije te prilagodbe prometnog sustava potrebama grada Preloga. Detektori služe za lakše upravljanje s semaforskim fazama te mogućnost automatske promjene faze rada semafora bez potrebe za uključivanjem ljudske prisutnosti. Detektori služe i za uključivanje svjetala za prijelaz preko pješačkog prijelaza čime se prometno raskrižje oslobađa nepotrebne uključivanja pješačkog zelenog svjetla kada nema pješaka. Time se podiže dodatna sigurnost samog raskrižja jer se eliminira pretrčavanje pješaka u zadnjim sekundama zelenog svjetla ili prijelaz biciklista pošto za uključivanje zelenog svijetla potrebno je pritisnuti dlanom na detektor te pričekati dok semafor ne okrene faze rada svjetala. ( Slika 10.)

Slika 10. Sustav za najavu pješaka

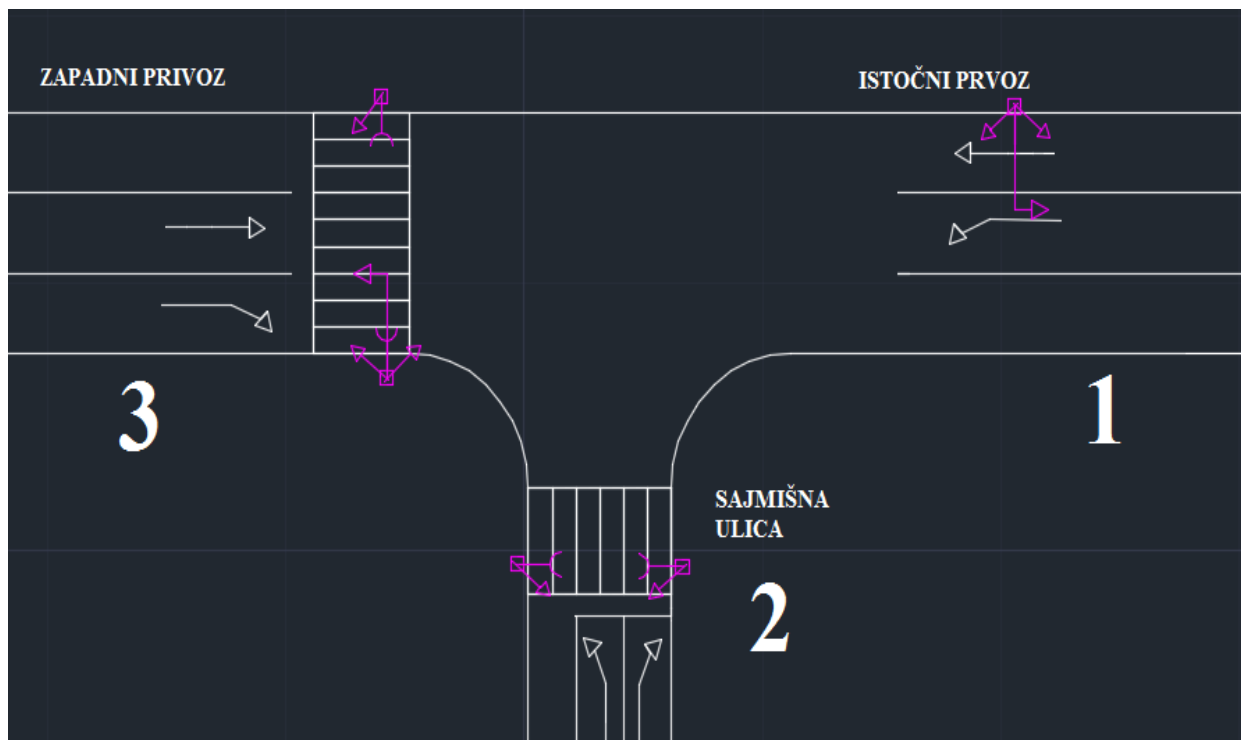


IZVOR: Vlastiti izvor

## 4.5 Statistička analiza brojanja prometa na raskrižju

Statistička analiza brojanja prometna na raskrižju izvršena je metodom brojanja prometa na raskrižju. Vozila su brojena u četiri karakterističnih sati, po 15 minuta u svakom satu. Kao karakteristični sati uzeti su: 7:30 – 8:30, 10:00 – 11:30; 15:00 – 16:00; 17:00 – 18:00. Brojanja vozila svrstavana su u pet kategorija: osobna vozila, laka teretna vozila, teška teretna vozila, autobus, traktor. Svaka kategorija vozila množena je određenim koeficijentom i tako svedena na jedinstvenu jedinicu mjerenja: ekvivalent jedinice automobila (EJA). Koeficijenti za množenje određenih kategorija su: osobni automobil 1, lako teretno vozilo 1,5, teško teretno vozilo 2, autobus 2, traktor 1,5. (Slika 11. Tablice 1.)

Slika 11. Mjesta brojanja prometa ( 13.4.2016 )



IZVOR: Vlastiti izvor – AutoCad

Tablice 1. Prikaz podataka brojanja prometa

RASKRIŽJE : Zapadni privoz 3

TUMAČ: prva brojka je oznaka privoza iz koje prometni tok dolazi, a druga brojka je oznaka privoza u koji prometni tok odlazi.

EJA – Ekvivalent jedinice automobila, OA – osobni automobil, LT – laka teretna vozila, TT- teška teretna vozila, BUS – autobus, TRA- traktor.

PRIVOZ 3 1

VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
7.30-8.30	0-15	7	-	-	-	-
	15-30	5	-	-	1	-
	30-45	6	1	-	-	-
	45-60	13	-	-	-	-
	UKUPNO	31	1	-	1	-
	EJA	31	1,5	-	2	-
	Ukupno vozila	33				
	Ukupno EJA	34,5				
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
10.30-11.30	0-15	11	1	-	-	-
	15-30	8	2	-	-	-
	30-45	15	-	-	-	-
	45-60	6	-	-	1	-
	UKUPNO	40	3	-	1	-
	EJA	40	4,5	-	2	-
	Ukupno vozila	44				
	Ukupno EJA	46,5				
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
15.00-16.00	0-15	6	2	2	1	-
	15-30	4	-	-	-	-
	30-45	7	1	-	1	-
	45-60	6	1	-	-	-
	UKUPNO	23	4	2	2	-
	EJA	23	6	4	4	-
	Ukupno vozila	31				
	Ukupno EJA	37				
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
17.00-18.00	0-15	11	-	-	-	-
	15-30	7	-	-	1	-
	30-45	7	2	-	-	-
	45-60	9	1	-	-	-
	UKUPNO	34	3	-	1	-
	EJA	34	4,5	-	2	-
	Ukupno vozila	38				
	Ukupno EJA	40,5				

PRIVOZ 3 2

VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
7.30-8.30	0-15	3	-	-	-	-
	15-30	5	-	-	-	-
	30-45	2	-	-	-	-
	45-60	-	-	-	-	-
	UKUPNO	10	-	-	-	-
	EJA	10	-	-	-	-
	Ukupno vozila	10				
	Ukupno EJA	10				
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
10.30-11.30	0-15	4	-	-	-	-
	15-30	7	-	-	-	-
	30-45	2	-	-	-	-
	45-60	5	-	-	-	-
	UKUPNO	18	-	-	-	-
	EJA	18	-	-	-	-
	Ukupno vozila	18				
	Ukupno EJA	18				
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
15.00-16.00	0-15	5	-	-	-	-
	15-30	2	-	-	-	-
	30-45	6	-	-	-	-
	45-60	3	-	-	-	-
	UKUPNO	16	-	-	-	-
	EJA	16	-	-	-	-
	Ukupno vozila	16				
	Ukupno EJA	16				
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
17.00-18.00	0-15	6	-	-	-	-
	15-30	4	-	-	-	-
	30-45	5	-	-	-	-
	45-60	2	-	-	-	-
	UKUPNO	17	-	-	-	-
	EJA	17	-	-	-	-
	Ukupno vozila	17				
	Ukupno EJA	17				

RASKRIŽJE : Sajmišna ulica 2

PRIVOZ 2 1

VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA	
7.30-8.30	0-15	4	-	-	-	-	
	15-30	3	-	-	-	-	
	30-45	7	-	-	-	-	
	45-60	5	-	-	-	-	
	UKUPNO	19	-	-	-	-	
	EJA	19	-	-	-	-	
	Ukupno vozila	19					
	Ukupno EJA	19					
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA	
10.30-11.30	0-15	2	-	-	-	-	
	15-30	1	-	-	-	-	
	30-45	3	-	-	-	-	
	45-60	2	-	-	-	-	
	UKUPNO	8	-	-	-	-	
	EJA	8	-	-	-	-	
	Ukupno vozila	8					
	Ukupno EJA	8					
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA	
15.00-16.00	0-15	2	-	-	-	-	
	15-30	-	-	-	-	-	
	30-45	1	-	-	-	-	
	45-60	1	-	-	-	-	
	UKUPNO	4	-	-	-	-	
	EJA	4	-	-	-	-	
	Ukupno vozila	4					
	Ukupno EJA	4					
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA	
17.00-18.00	0-15	-	-	-	-	-	
	15-30	2	-	-	-	-	
	30-45	4	-	-	-	-	
	45-60	1	-	-	-	-	
	UKUPNO	7	-	-	-	-	
	EJA	7	-	-	-	-	
	Ukupno vozila	7					
	Ukupno EJA	7					



PRIVOZ 2 3

VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
7.30-8.30	0-15	1	-	-	-	-
	15-30	-	-	-	-	-
	30-45	-	-	-	-	-
	45-60	2	-	-	-	-
	UKUPNO	3	-	-	-	-
	EJA	3	-	-	-	-
	Ukupno vozila	3				
Ukupno EJA	3					
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
10.30-11.30	0-15	3	-	-	-	-
	15-30	1	-	-	-	-
	30-45	1	-	-	-	-
	45-60	2	-	-	-	-
	UKUPNO	6	-	-	-	-
	EJA	6	-	-	-	-
	Ukupno vozila	6				
Ukupno EJA	6					
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
15.00-16.00	0-15	-	-	-	-	-
	15-30	1	-	-	-	-
	30-45	1	-	-	-	-
	45-60	-	-	-	-	-
	UKUPNO	2	-	-	-	-
	EJA	2	-	-	-	-
	Ukupno vozila	2				
Ukupno EJA	2					
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
17.00-18.00	0-15	2	-	-	-	-
	15-30	1	-	-	-	-
	30-45	3	-	-	-	-
	45-60	2	-	-	-	-
	UKUPNO	8	-	-	-	-
	EJA	8	-	-	-	-
	Ukupno vozila	8				
Ukupno EJA	8					

## RASKRIŽJE : Istočni privoz 1

## PRIVOZ 1 2

VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
7.30-8.30	0-15	4	-	-	-	-
	15-30	2	-	-	-	-
	30-45	3	-	-	-	-
	45-60	4	-	-	-	-
	UKUPNO	13	-	-	-	-
	EJA	13	-	-	-	-
	Ukupno vozila	13				
	Ukupno EJA	13				
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
10.30-11.30	0-15	2	-	-	-	-
	15-30	1	-	-	-	-
	30-45	-	-	-	-	-
	45-60	4	-	-	-	-
	UKUPNO	7	-	-	-	-
	EJA	7	-	-	-	-
	Ukupno vozila	7				
	Ukupno EJA	7				
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
15.00-16.00	0-15	7	-	-	-	-
	15-30	5	-	-	-	-
	30-45	1	-	-	-	-
	45-60	3	-	-	-	-
	UKUPNO	16	-	-	-	-
	EJA	16	-	-	-	-
	Ukupno vozila	16				
	Ukupno EJA	16				
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
17.00-18.00	0-15	-	-	-	-	-
	15-30	-	-	-	-	-
	30-45	2	-	-	-	-
	45-60	2	-	-	-	-
	UKUPNO	4	-	-	-	-
	EJA	4	-	-	-	-
	Ukupno vozila	4				
	Ukupno EJA	4				

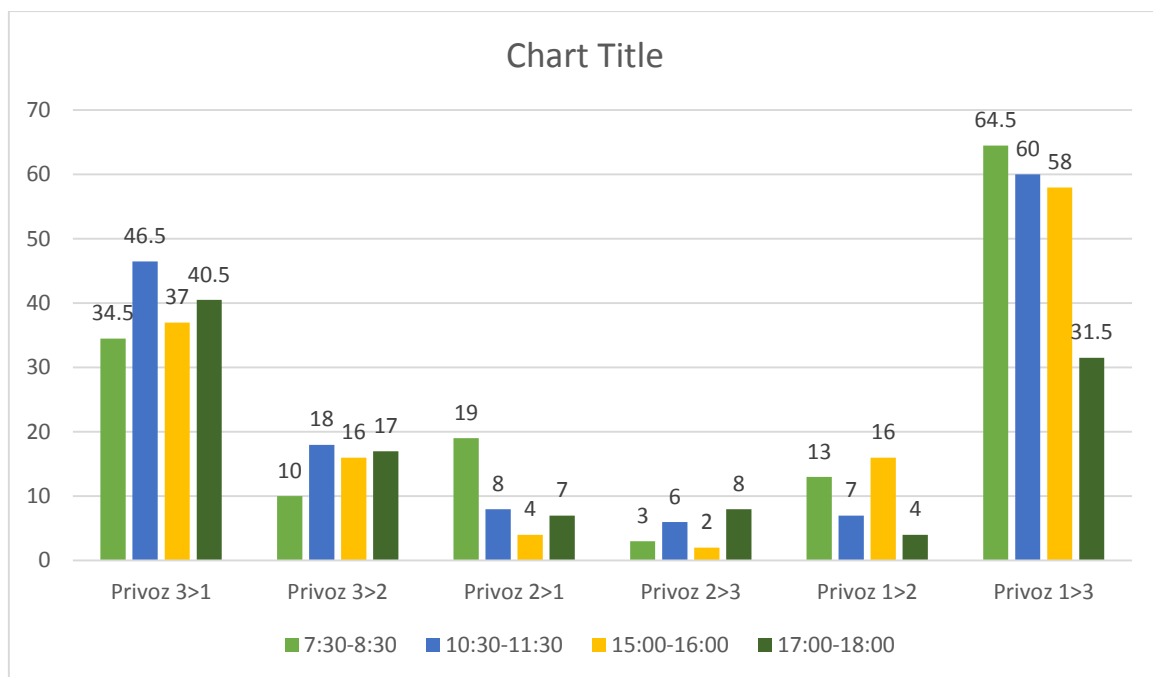
PRIVOZ 13

VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
7.30-8.30	0-15	15	1	1	1	-
	15-30	14	-	-	1	-
	30-45	21	2	-	-	-
	45-60	9	2	-	1	-
	UKUPNO	49	5	1	3	-
	EJA	49	7,5	2	6	-
	Ukupno vozila	58				
Ukupno EJA	64,5					
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
10.30-11.30	0-15	11	1	-	-	-
	15-30	8	1	1	1	-
	30-45	17	-	2	-	-
	45-60	11	-	1	-	-
	UKUPNO	47	2	4	1	-
	EJA	47	3	8	2	-
	Ukupno vozila	54				
Ukupno EJA	60					
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
15.00-16.00	0-15	12	2	-	-	-
	15-30	11	-	-	-	-
	30-45	15	-	-	-	-
	45-60	17	-	-	-	-
	UKUPNO	55	2	-	-	-
	EJA	55	3	-	-	-
	Ukupno vozila	57				
Ukupno EJA	58					
VRIJEME		OA	LT	TT	BUS	TRA
17.00-18.00	0-15	7	1	-	-	-
	15-30	9	1	-	-	-
	30-45	5	1	-	-	-
	45-60	6	-	-	-	-
	UKUPNO	27	3	-	-	-
	EJA	27	4,5	-	-	-
	Ukupno vozila	30				
Ukupno EJA	31,5					

IZVOR: Vlastiti izvor ( 13.04.2016 )

Brojanjem prometa koje je izvršeno 13.4.2016 na raskrižju Glavne ulice i Sajmišne u intervalima od 15 minuta u satima 7:30-8:30, 10:30-11:30, 15:00-16:00, 17:00-18:00, utvrđeno je da su za taj dan najopterećeniji satovi u jutarnjem djelu danu te poslijepodnevnom satu kad stanovnici grada Preloga i okolice odlaze i dolaze na posao. Najopterećeniji je Istočni privoz koje je dio poveznice Donjeg Međimurja s gradom Čakovec. Pad opterećenja na istočnom privozu kroz dan očituje se u tome što kroz taj privoz prolaze većinom radno stanovništvo koje odlazi na posao dok porast opterećenja na zapadnom privozu prikazuje odlazak radnika iz grada Čakovca i okolice u svoja naselja. ( Grafikon 1.)

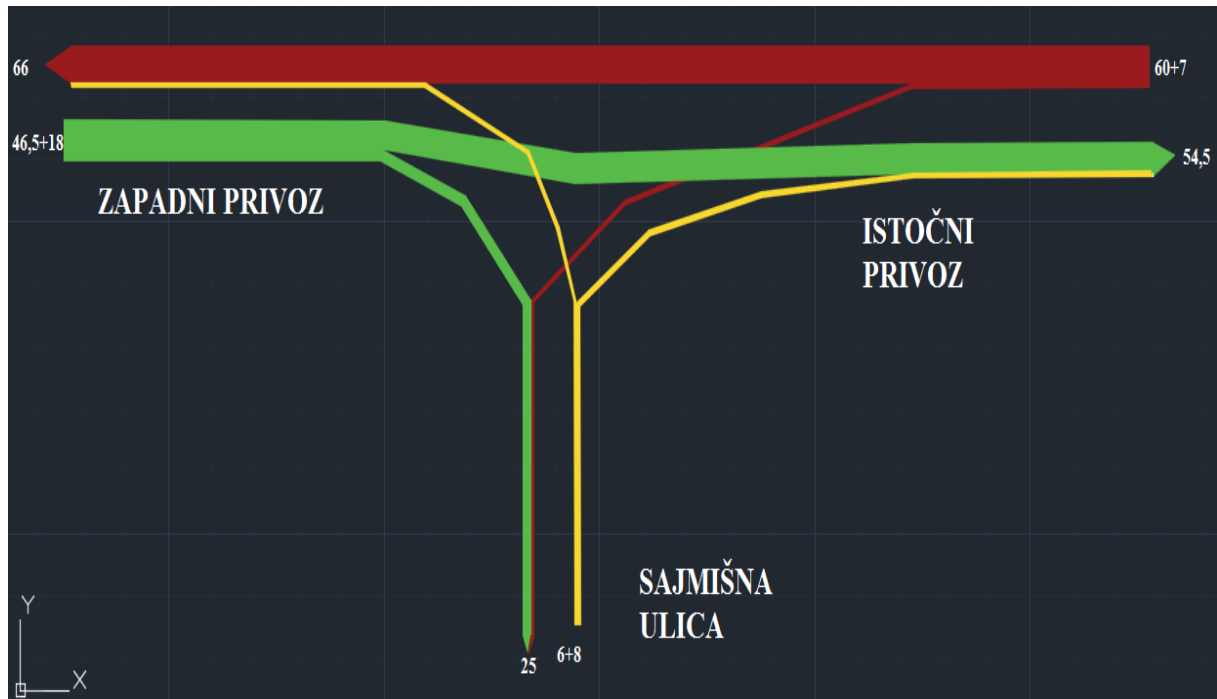
Grafikon 1. Prikaz prometnog opterećenja privoza ( EJA )



IZVOR: Vlastiti izvor ( brojanje prometa )

Najopterećeniji sat na raskrižju Glavne ulice i Sajmišne je u razdoblju od 10:30 – 11:30. Istočni i zapadni privozi tj Glavna ulica su najopterećeniji zbog izmjene radnika s okolnih naselja te kretanjem lokalnog stanovništva. ( Slika 12. )

Slika 12. Prikaz prometnog opterećenja raskrižja za sat 10:30 – 11:30



IZVOR: Vlastiti izvor ( brojanje prometa ) AutoCad

## 4.6 Prometni podaci nesreća na raskrižju

Prema podacima dobivenih iz Policijske postaje Prelog u vremenskom razdoblju od 1.siječnja 2007 godine do 31. ožujka godine u gradu Prelogu na raskrižju Sajmišne i Glavne ulice dogodilo se ukupno 6 prometnih nesreća i to : 1 prometna nesreća s poginulom osobom u kojoj je 1 osoba smrtno stradala, 2 prometne nesreće s ozlijeđenim osobama u kojima su 2 osobe zadobile lakše tjelesne ozljede te 3 prometne nesreće s nastalom materijalnom štetom. U ovih 6 prometnih nesreća nastala je materijalna šteta koja se nestručnom procjenom procijenila oko 46.000,00 kuna. Za vrijeme instalacije semafora i rekonstrukcije raskrižja nije se desila ni jedna prometna nesreća ali uzeći u obzir da novonastalo raskrižje djeluje tek godinu dana, potrebno je pričekati nekoliko vremena kada se stanovnici grada Preloga ali i okolnih mjesta naviknu na raskrižje te upoznaju njegov rad i tijek.

## 5. Prometno raskrižje kao dio projekta „ Shared space „

Prijedlog "Shared space" koncepta u Gradu Prelogu je europski projekt kao dio "IIB-North Sea" programa. Cilj projekta je razvoj novih pravila i ideja u pristupu planiranju integriranih zona višenamjenskog karaktera u kojima su čovjek, i njegov okoliš stavljeni u prvi plan. Ova filozofija na bazi sedam pilot projekata provedena je u najrazvijenijim europskim zemljama poput Nizozemske, Belgije, Francuske, Danske, Njemačke i Velike Britanije. U viziji "Shared space" potrebno je stvoriti više prostora za ljudska bića, za dobrobit pojedinaca i opstanak našeg demokratskog ustava.

To je moguće ostvariti kroz:

- javni prostor (u fizičkom smislu) koji nudi mogućnosti za razvoj slobodnih i odgovornih građana koji se bave jedni drugima i svojom okolinom.
- nove strategije koje pružaju mogućnost građanima da daju svoj doprinos u vezi njihove prostorne okoline i kvalitete istih. Uvjet za promjenu je da se prvenstvo za planiranje javnog prostora, koji je sada pod kontrolom inženjera, preda sociolozima i znanstvenicima kojima je čovjek na prvom mjestu.

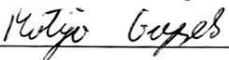
Unutar koncepta "Shared space" prostoru se pristupa sa stajališta zajednice. Postoje područja u kojem se ljudi susreću, koja predstavljaju "dnevni boravak" modernog urbanog grada, gdje se nešto odvija, poduzima, gdje se ljudi opuštaju i gdje se upoznaju sa javnim životom i okolišem. Javni prostori omogućuju da vidimo ono o čemu ljudi pričaju, mjesto na kojem se prezentiraju, kako sebe tako i prostor koji zauzimaju. ( Slika 13. )





## 6. Zaključak

Rekonstrukcijom i semaforizacijom postojećeg raskrižja Sajmišne i Glavne ulice te prilagodbom semaforiskih faza i detektora, povećana je sama sigurnost građana grada Preloga kao pješake te svih sudionika u prometu koji prometuju tom djelom grada Preloga. Prilagodbom detektora na semaforiskom raskrižju te potrebom za uključivanje zelenog svjetla dodiranjem dlana na uređaj spriječena je mogućnost pretrčavanja pješaka u zadnjim sekundama zelenog svjetla te prelaskom biciklista preko zebre bez stajanja. S time se uklonila opasnost koja se prvobitno nalazila na postojećem raskrižju. Uvođenjem 3 faze rada semafora za jutarnji i popodnevni program rada riješio se i problem uključivanja vozila iz Sajmišne ulice čime je otklonjen problem nasilnog uključivanja ili nalijetanja vozila iz smjera Sajmišne ulice na Glavnu. Svim mjerama rekonstrukcije i dodavanje prometnih traka radi sigurnijeg skretanja vozila, dodatno se podignula sigurnost samog raskrižja te svih njezinih prometnih sudionika.

  
\_\_\_\_\_  
(potpis studenta)

## LITERATURA

1. Vlasta Perotić, Prometna tehnika 2,, Zagreb 1995
2. Tomislav Kreč, Izvedbeni projekt ( Projekt semaforizacije ), Varaždin 2012
3. Konceptija prometnog razvitka grada Preloga, 2008

## **POPIS SLIKA, TABLICA, GRAFIKONA**

### **Popis slika**

Skica 1. Prikaz nacрта postojećeg raskrižja

Skica 2. Predloženo novo stanje raskrižja

Skica 3. Prikaz prometnog rješenja raskrižja sa semaforima

Slika 1. Prikaz smještaja grada Preloga u Međimurskoj županiji

Slika 2. Vizualni prikaz Glavne ulice „ zapadni privoz „

Slika 3. Vizualni prikaz Sajmišne ulice

Slika 4. Vizualni prikaz Glavne ulice „ istočni privoz „

Slika 5. Prikaz zapadnog privoza

Slika 6. Prikaz Sajmišne ulice

Slika 7. Prikaz istočnog privoza

Slika 8. Prikaz rada semafora

Slika 9. Prikaz rasvjete raskrižja

Slika 10. Sustav za najavu pješaka

Slika 11. Mjesta brojanja prometa ( 13.4.2016 )

Slika 12. Prikaz prometnog opterećenja raskrižja za sat 10:30 – 11:30

Slika 13. Prikaz uvođenja potpune zabrane kretanja motornih vozila u centru, odnosno povremenog (radi javnih događanja) ili uvođenje sustava Share Space u Gradu Prelogu

## **Popis tablica**

Tablice 1. Prikaz podataka brojanja prometa

## **Popis grafikona**

Grafikon 1. Prikaz prometnog opterećenja privoza ( EJA )