

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Svetina, G., 2013. Idejna rešitev ureditve dveh križišč pri naselju Hrušica. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Lipar, P.): 32 str.

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Svetina, G., 2013. Idejna rešitev ureditve dveh križišč pri naselju Hrušica. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Lipar, P.): 32 pp.

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

PRVOSTOPENJSKI
ŠTUDIJSKI PROGRAM
GRADBENIŠTVO (UN)

PROMETNA SMER

Kandidat:

GREGOR SVETINA

IDEJNA REŠITEV DVEH KRIŽIŠČ PRI NASELJU HRUŠICA

Diplomska naloga št.: 78/B-GR

**CONCEPTUAL SOLUTION OF TWO INTERSECTIONS NEAR
THE VILLAGE OF HRUŠICA**

Graduation thesis No.: 78/B-GR

Mentor:

viš. pred. dr. Peter Lipar

Predsednik komisije:

izr. prof. dr. Janko Logar

Ljubljana, 25. 09. 2013

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVE

Podpisani Gregor Svetina izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom »Idejna rešitev dveh križišč pri naselju Hrušica«.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju UL FGG.

Ljubljana, 17. 9. 2013

Gregor Svetina

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	625.739(043.2)
Avtor:	Gregor Svetina
Mentor:	viš. pred. dr. Peter Lipar
Naslov:	Idejna rešitev dveh križišč pri naselju Hrušica
Tip dokumenta:	diplomska naloga - univerzitetni študij
Obseg in oprema:	32 str., 13 pregl., 15 sl., 17 pril.
Ključne besede:	prometna obremenitev, štetje prometa, krožno križišče, kanalizirano križišče, prepustnost, preglednost, traktrisa

Izvleček

V diplomski nalogi obravnavam dve križišči pri naselju Hrušica. Najprej predstavim trenutno stanje križišč, njuno lokacijo, probleme in razloge za preureditev. Podam prometne obremenitve dobljene s štetjem in analizo dobljenih rezultatov. V nadaljevanju podam rešitve za obe križišči. Za prvo križišče predvidim rešitev le v obliki krožnega križišča, za drugega pa predvidim krožno in kanalizirano križišče. Za vsako rešitev pojasnim katere elemente sem pri projektiranju uporabil in odločitve utemeljim. Za projektirane rešitve preverim prepustnost, hitrost, preglednost in horizontalne sledi vozila. Za vsako rešitev še navedem predvidene vrste vertikalne in talne signalizacije. Na koncu ovrednotim rešitve in podam mnenje o najbolj primerni varianti.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC: 625.739(043.2)
Author: Gregor Svetina
Supervisor: Sen. Lect. Peter Lipar, Ph.D.
Title: Conceptual solution of two intersections near the village of Hrušica
Document type: Graduation Thesis – University studies
Notes: 32 p., 13 tab., 15 fig., 17 ann.
Key words: traffic load, traffic count, roundabout, channelized intersection, permeability, visibility, tractrix

Abstract

This thesis deals with two intersections near the village of Hrušica. First, I present the current status of intersections, their location, the problems and the reasons for the reconstruction. I introduce traffic loads obtained by counting and analyzing the results. After that I present a solution for both junctions. For the first intersection I provide solution only in the form of a roundabout and for the second I provide a roundabout and channelized intersection. For each solution I explain which elements I used in the design and reason the decisions. In addition controls of saturation, speed and visibility are being made and swept path analysis is being conducted. Finally vertical and road markings are provided for each variant. In conclusion I evaluate solutions and make a review on which variant is the most appropriate.

ZAHVALA

Za pomoč pri izdelavi diplomske naloge se zahvaljujem mentorju viš. pred. dr. Petru Liparju.

Najlepše bi se zahvalil celotni družini, ki me je tekom študija podpirala in mi stala ob strani.

Zahvaljujem se tudi prijateljem Denisu, Mateju in Nerminu za pomoč pri štetju prometa.

KAZALO VSEBINE

IZJAVE	II
BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK	III
BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT	IV
ZAHVALA	V
1 UVOD	1
2 PREGLED OBSTOJEČEGA STANJA	1
2.1 Križišče priključek na avtocesto A2	2
2.2 Križišče Hrušica	4
3 PROMETNE OBREMENTITVE	6
3.1 Križišče priključek na avtocesto A2	6
3.2 Križišče Hrušica	7
4 KROŽNO KRIŽIŠČE PRIKLJUČEK NA AVTOCESTO A2	8
4.1 Projektno tehnični elementi krožišča	8
4.2 Računske kontrole	9
4.2.1 kontrola hitrosti vožnje skozi krožno križišče	9
4.2.2 Kontrola prepustnosti po avstrijski metodi	10
4.3 Preglednost	13
4.4 Traktrise	13
4.5 Prometna signalizacija	13
4.5.1 Vertikalna signalizacija	13
4.5.2 Talna signalizacija	14
5 KROŽNO KRIŽIŠČE HRUŠICA	14
5.1 Projektno tehnični elementi krožišča	14
5.2 Računske kontrole	16
5.2.1 kontrola hitrosti vožnje skozi krožno križišče	16
5.2.2 Kontrola prepustnosti po avstrijski metodi	16
5.3 Preglednost	17

5.4	Traktrise	18
5.5	Prometna signalizacija	19
5.5.1	Vertikalna signalizacija	19
5.5.2	Talna signalizacija	19
6	KANALIZIRANO KRIŽIŠČE HRUŠICA	20
6.1	Projektno tehnični elementi križišča	20
6.1.1	Pasovi za leve zavijalce na glavni prometni smeri	21
6.1.2	Avtobusno postajališče	23
6.2	Računske kontrole	24
6.2.1	Kontrola stopnje nasičenosti	24
6.3	Preglednost	27
6.4	Traktrise	28
6.5	Prometna signalizacija	28
6.5.1	Vertikalna signalizacija	28
6.5.2	Talna signalizacija	29
7	ZAKLJUČEK	30
	VIRI	31

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Rezultati kontrole hitrosti v krožišču priključek na AC A2	10
Preglednica 2: Izračun faktorja α	12
Preglednica 3: Rezultati kontrole hitrosti v krožišču Hrušica	16
Preglednica 4: Izračun faktorja a za krožišče Hrušica.....	16
Preglednica 5: Preglednost v levo (TSC 03.341, 2002, str. 30).....	17
Preglednica 6: Zaustavitvena pregledna razdalja (TSC 03.341, 2002, str. 30).....	18
Preglednica 7: Razdalja merodajnega vozila skupno s previsom spredaj (Pravilnik o projektiranju cest, 2005, str. 9312).....	21
Preglednica 8: Dolžina zaustavljalnega dela (Pravilnik o cestnih priključkih..., 2009, str. 11601)	22
Preglednica 9: Prehodni del l_{z1} (Pravilnik o cestnih priključkih..., 2009, str. 11602).....	22
Preglednica 10: Parametri projektiranega avtobusnega postajališča	24
Preglednica 11: Določitev mejne časovne vrzeli $t_{\check{v}}$	25
Preglednica 12: Zaustavitvena razdalja (Pravilnik o projektiranju cest, 2005, str. 9309)	28
Preglednica 13: Zaustavitvena razdalja in dolžina preglednosti za križišče Hrušica	28

KAZALO SLIK

Slika 1: Lokacija križišč	2
Slika 2: Ortofoto posnetek križišč	2
Slika 3: Pogled na križišče priključek na AC A2	3
Slika 4: Krak A (zgoraj), Krak B (levo spodaj) in Krak D (desno spodaj)	4
Slika 5: Pogled na križišče Hrušica	5
Slika 6: Krak A (zgoraj levo), Krak B (zgoraj desno), Krak C (spodaj levo), Krak D (spodaj desno) ...	5
Slika 7: Ukrivljenost poti vozila skozi krožno križišče (TSC 03.341, 2012, str. 11)	9
Slika 8: Razdalja B med konfliktnima točkama x in y (TSC 03.341, 2012, str.17)	11
Slika 9: Diagram za določitev faktorja α (TSC 03.341, 2012, str.17)	12
Slika 10: Preglednost v levo, potrebna pri uvozu v krožno križišče (TSC 03.341, 2002, str. 30)	18
Slika 11: Elementi pasu za leve zavijalce (Pravilnik o cestnih priključkih..., 2009, str. 11601)	22
Slika 12: Elementi avtobusnega postajališča (Pravilnik o tehničnih normativih in minimalnih..., 2003, str. 4331)	23
Slika 13: Določitev sestave prednostnega prometnega toka	24
Slika 14: Diagram zmogljivosti prometne smeri	25
Slika 15: Preglednost pri vključevanju na GPS (prometni znak ustavi! II-2) (Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste, 2009, str. 11608)	27

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

AC	Avtocesta
EOV	Ekvivalent osebnega vozila
FKU	Faktor konične ure
GPS	Glavna prometna smer
LC	Lokalna cesta
PDP	Povprečni dnevni promet
PLDP	Povprečni letni dnevni promet
R1	Regionalna cesta 1. reda
R2	Regionalna cesta 2. reda
SPS	Stranska prometna smer
TSC	Tehnična specifikacija za ceste

1 UVOD

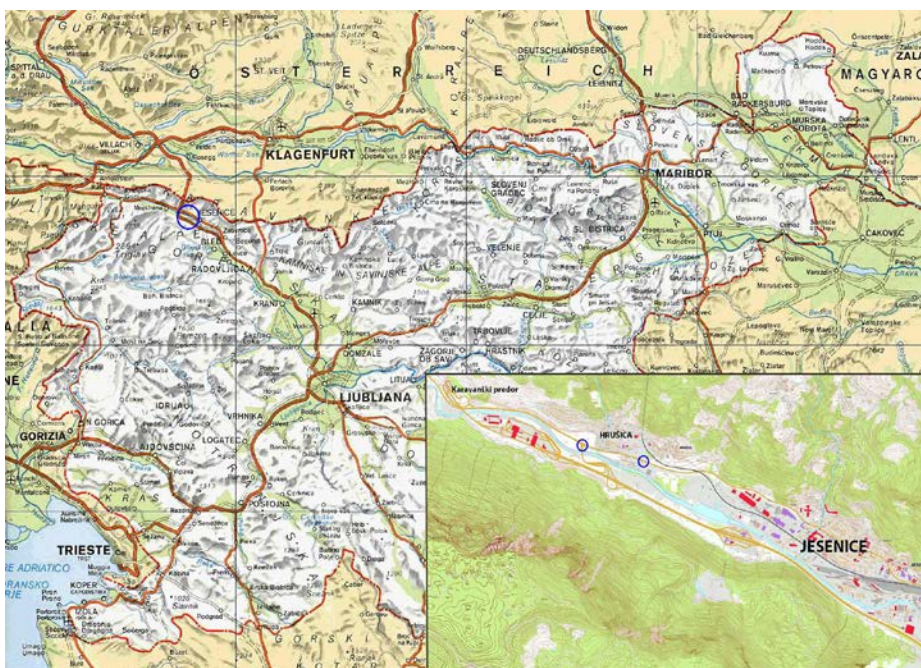
Cilj vsakega projektanta, ki projektira cestno infrastrukturo, je zagotovitev čim boljše pretočnosti prometa in zagotovitev čim večje varnosti na cestah. Posebej kritična so križišča, saj se tam zgodi največ nesreč, če pa je križišče slabo projektirano, pa tam lahko nastanejo tudi veliki zastoji. Pomemben faktor v križiščih je tudi varnost nemotoriziranih udeležencev v prometu t. j. pešcev in kolesarjev. Pri projektiranju križišč je potrebno vse zahteve zato rešiti optimalno, saj se bo le tako lahko promet varno in nemoteno odvijal.

V diplomski nalogi obravnavam dve križišči v bližini naselja Hrušica, ki ležita na regionalni cesti Jesenice - Kranjska gora. Regionalna cesta je med mejnim prehodom Korensko sedlo in Hrušico (priključek na avtocesto A2) označena z R1 - 201, med Hrušico in Podvinom pa z R2 - 452. Prvo križišče se nahaja tam kjer se stikajo tri ceste: cesta A2, odsek 0101 (priključek Jesenice - zahod), cesta R1 - 201, odsek 0205 (Kraje - Hrušica) ter cesta R2 - 452, odsek 0368 (Hrušica - Plavž) in je v nadaljevanju poimenovano križišče priključek na AC A2. Drugo križišče pa tam, kjer se dve občinski cesti (od katerih se ena priključi iz naselja Hrušica) priključujeta na cesto R2 - 452, odsek 0368 (Hrušica - Kraje) in je v nadaljevanju poimenovano križišče Hrušica. V obeh primerih gre za nesemaforizirani križišči izven naselja, zato so tudi hitrosti večje. Križišči sta drugo od drugega oddaljeni 700 metrov.

Na začetku opišem obstoječe stanje obeh križišč, nato pa navedem nekaj značilnosti križišč in cest na tem območju. Sledi poglavje o prometnih obremenitvah v katerem obravnavam teoretične osnove in tudi samo izvedbo štetje prometa. Kasneje se osredotočim na razčlenitev rezultatov štetja. Sledijo tri poglavja v katerih obravnavam rešitve obstoječega stanja križišč. Za križišče priključek na AC A2 obravnavam rešitev v o obliki krožnega križišča, medtem ko za križišče Hrušica obravnavam dve varianti - krožišče in kanalizirano križišče. Pri vseh rešitvah se najprej osredotočim na projektiranje s stališča izbire ustreznih elementov. Glede na projektirane elemente nato izvedem računske kontrole hitrosti (le pri obeh krožiščih) in nasičenosti. Temu sledi pri križišču Hrušica še kontrola preglednosti. Kasneje obravnavam primernost predvidenih rešitev s pomočjo traktris v programu Plateia. Na koncu še podam predvideno vertikalno in talno signalizacijo v območju križišč.

2 PREGLED OBSTOJEČEGA STANJA

Križišči se nahajata v severozahodnem delu Slovenije, v občini Jesenice, križišče priključek na AC A2 pa deloma leži tudi v občini Kranjska gora. Cesta na kateri ležita križišči je bila zgrajena v okviru pripravljanih del za gradnjo predora Karavanke. Takrat še magistralna cesta M-1, je bila prestavljena v dolžini 5400 metrov med bolnišnico na Jesenicah in krajem Mlake. Vzrok prestavitve je bil lega portala predora. Dela so se začele že leta 1980, vendar pa so bila zaradi pomanjkanja denarja ustavljena. Ponovni začetek del je bil leta 1986, odsek pa je bil končan leto pozneje.



Slika 1: Lokacija križišč



Slika 2: Ortofoto posnetek križišč

2.1 Križišče priključek na avtocesto A2

Gre za trikrako nesemaforizirano križišče, ki leži pod naseljem Hrušica na meji občin Jesenice in Kranjska gora. V križišču se stikajo:

- cesta A2, odsek 0101, ki je priključek Jesenice zahod na avtocesto A2 (krak A),

- regionalna cesta prvega reda R1 - 201, odsek 0205, ki pride iz smeri Kranjske gore (krak D),
- regionalna cesta drugega reda R2 - 452, odsek 0368 iz smeri Jesenic (krak B).

Glavna prometna smer poteka v smeri zahod - vzhod, oziroma iz smeri Kranjske gore proti Jesenicam. Omejitev hitrosti na glavni prometni smeri znaša 90 km/h (krak B in D), medtem ko je na stranski prometni poti 60 km/h. Na kraku B je 500 metrov pred križiščem avtobusna postaja, na kraku A pa 60 metrov pred križiščem most čez Savo in čez občinsko cesto. V križišču ni površin za pešce in kolesarje.



Slika 3: Pogled na križišče priključek na AC A2

Krak A je dvopasoven in se pred priključitvijo na regionalno cesto razširi v pas za leve in desne zavijalce, ki sta ločena z ločilnim otokom. Na uvozu na krak A se najprej z ločilnim otokom ločena pasova za zavijalce iz smeri Jesenic in Kranjske gore združita v en pas. Pri tem imajo zavijalci iz smeri Jesenic prednost.

Krak B je dvopasoven in ima pas za leve zavijalce in pred tem zaporno ploskev.

Krak D je dvopasoven in ima za desne zavijalce zaviralni pas.



Slika 4: Krak A (zgoraj), Krak B (levo spodaj) in Krak D (desno spodaj)

Problem na križišču se pojavi ob vikendih in predvsem prireditvah, ki se odvijajo v Zgornjesavski dolini (Pokal Vitranc, Poleti v Planici...). Predvsem je oteženo zavijanje iz kraka A na levo v smer proti Kranjski gori. Tam nastajajo lahko kolone, ki ovirajo tudi vozila, ki zavijajo desno v smeri proti Jesenicam.

2.2 Križišče Hrušica

Je štirikrako nesemaforezirano križišče, ki leži pod naseljem Hrušica v občini Jesenice. Predstavlja glavno povezavo Hrušice s cestnim omrežjem. V križišču se stikajo ceste:

- občinska cesta 152161, ki pride iz smeri industrijske cone, deponije Mežakla in AC vzdrževalne baze Hrušica (krak A)
- regionalna cesta drugega reda R2 - 452, odsek 0368 iz smeri Jesenic (krak B)
- občinska cesta 152081, ki se spusti z naselja Hrušica (krak C)
- regionalna cesta drugega reda R2 - 452, odsek 0368 iz smeri Kranjske gore (krak D)

Glavno prometno smer predstavlja cesta R2 - 452, ki poteka v smeri zahod - vzhod, oziroma iz smeri Kranjske gore proti Jesenicam. Omejitev hitrosti na glavni prometni smeri je 90 km/h, pred vstopom v križišče pa se na obeh straneh spremeni v 60 km/h (krak B in D). Na stranskih prometnih smereh pa je omejitev 50 km/h. Na kraku A je 75 metrov pred obravnavanim križiščem trikrako križišče in 15 metrov prej še ozek most čez Savo. Prav tako se ob tem kraku nahaja industrijska cona in zbirališče Moto kluba El Diablo. Ob kraku B je avtobusno postajališče, tik za križiščem v smeri Jesenic. Postajališče za smer Kranjske gore na kraku D pa je 200 metrov oddaljeno od križišča. Na krak C se

tik pred križiščem priključuje še ožja cesta, na drugi strani kraka pa pešpot iz Hrušice. Na severni strani križišča se brežina strmo dviga proti naselju Hrušica.



Slika 5: Pogled na križišče Hrušica

Krak A je dvopasoven in ima v križišču posebne pasove za vsako smer (levo, naravnost, desno).

Krak B je dvopasoven s posebnim pasom za leve zavijalce in skupnim za naravnost in desno zavijanje. Isto velja tudi za kraka C in D.



Slika 6: Krak A (zgoraj levo), Krak B (zgoraj desno), Krak C (spodaj levo), Krak D (spodaj desno)

V križišču sta preko kraka B in C prehoda za pešce, ki sta zelo dolga (20 metrov čez krak B in 45 metrov čez krak C). Poleg tega sta oba prehoda neskladna s predpisi, saj oba prečkata tri vozne pasove. Še posebej je zaradi visokih hitrosti na glavni prometni smeri nevaren prehod čez krak B, saj vozniki pogosto ne upoštevajo omejitve 60 km/h. Problematična je tudi sama širina križišča, zaradi česar je nepregledno. Širina regionalne ceste je tako 13,5 metrov, širina razširjenega vozišča, ki pride iz naselja Hrušica pa je kar 30 metrov. Prav tako nevaren in neurejen je priključek, ki se na krak C priključi pred križiščem. Na istem kraku se na nasprotni strani priključi še pešpot, ki pa ni ustrezno ločena od cestišča.

3 PROMETNE OBREMENITVE

"Prometno obremenitev ceste predstavlja število vozil, ki v določenem časovnem intervalu pelje skozi določen povprečni presek ceste." (Maher, 2006, str. 8). Pri globalnih analizah sta odločilna parametra PLDP (povprečni letni dnevni promet) in PDP (povprečni dnevni promet). Promet se z avtomatskimi števci šteje skozi celo leto, ročno in preko plačilnega sistema cestnine, mostnine in predornine, pa v določenih intervalih (Maher, 2006).

Pri analizi sem uporabljal pogojno homogen prometni tok. S takšno strukturo prometnega toka se v realnosti ne srečamo nikoli, saj gre za teoretično aproksimacijo, kjer se nehomogen prometni tok pretvori v homogenega. Pogojno homogeni prometni tok se izraža v t.i. enotah osebnih vozil [EOV]. Sprememba se naredi z upoštevanjem ekvivalentov E_i . Velikost ekvivalenta je odvisna od vrste vozila, njegove dolžine, vozno – dinamičnih karakteristik ter karakteristik ceste. V splošnem so ekvivalenti sledeči:

- za motorna kolesa $E < 1$,
- za potniška osebna vozila $E = 1$,
- za ostala vozila $E > 1$. (Maher, 2006).

3.1 Križišče priključek na avtocesto A2

Študija za to križišče temelji na podatkih, ki so bili pridobljeni s štetjem prometa križišča in podatkih Direkcije Republike Slovenije za ceste (DRSC) o posameznih cestah. Štetje je bilo za DRSC opravljeno 14. septembra 2011 med 6. in 22. uro. Podatke in rezultate štetja sem od DRSC prejel po elektronski pošti. V štetju je bilo uporabljenih 5 kategorij motornih vozil z naslednjimi utežmi v EOV:

- OA - osebni avto - 1EOV,
- BUS - avtobus - 2EOV,
- TO - tovornjak (< 7,5 ton) - 2EOV,
- TTO - težki tovornjak (> 7,5 ton) - 3,5EOV,
- MO - motorno kolo - 1EOV.

Drugi podatki so bili pridobljeni na spletni strani DRSC. Gre za podatke, pridobljene z avtomatskim štetjem. Kot merodajno sem vzel števno mesto 530 - Jesenice zahod, ki je postavljeno v smeri kraka B. Blizu križišču (kraku A) je tudi števno mesto 902 - Hrušica, ki pa je začelo delovati šele julija 2011. Zaradi tega ker deluje to števno mesto šele dobri dve leti in ker leži na stranski prometni smeri sem kot merodajno vzel števno mesto Jesenice zahod. Podatki štetij med letoma 2006 in 2012 so pokazali, da promet konstantno pada za povprečno 129 vozil letno.

Rezultate se vnese v poseben v podatkovno bazo v modul "štetje prometa" v programu Microsoft Office Access. Kot rezultat analize dobimo:

- 15 minutne obremenitve,
- analizo zavijalcev,
- analizo zavijalcev po strukturi prometa,
- diagram prometnih obremenitev,
- faktor urne konice (FKU),
- histogram nihanja prometa v križišču,
- histogram nihanja prometa po priključkih,
- histogram nihanja prometa po smereh,
- maksimalna urna obremenitev v križišču,
- maksimalna urna obremenitev po elementih križišča,
- podatki o križišču,
- urne obremenitve.

Analize se naredijo za jutranjo in popoldansko prometno konico. Jutranja maksimalna urna obremenitev je nastopila med 7:45 in 8:45. V tem časovnem intervalu je križišče prevozilo 729 vozil. Največ vozil pa je v jutranji konici v času ene ure vozilo iz kraka B v D in sicer 157 (med 6:30 in 7:30). Faktor urne konice (v nadaljevanju FKU) je v konični uri za celotno križišče znašala 0,88.

Popoldanska maksimalna urna obremenitev je bila med 14:45 in 15:45. V tem časovnem intervalu je križišče prevozilo 839 vozil. Najbolj obremenjeni prometni smeri v popoldanski konici v času ene ure sta bili smeri iz kraka B v D (med 14:00 in 15:00) in iz kraka D v B (med 14:45 in 15:45) in sicer obe po 182 vozil. FKU je v konični uri za celotno križišče znašala 0,81.

V obeh konicah je torej najbolj obremenjena smer na glavni prometni smeri. Vendar pa je promet v drugih smereh le malo manjši.

3.2 Križišče Hrušica

Analiza za to križišče temelji na podatkih, ki so bili pridobljeni s štetjem prometa križišča in podatkih Direkcije Republike Slovenije za ceste (DRSC) o posameznih cestah. Štetje sem opravil 4. junija 2013

med 6. in 9. uro za jutranjo in med 13. in 16. uro za popoldansko prometno konico. V štetju sem uporabil 4 kategorije motornih vozil z naslednjimi utežmi v EOV:

- OSEBNI - Osebni avto in motorno kolo - 1EOV,
- BUS - Avtobus - 2EOV,
- TOV - Tovornjak (lahki, srednji in težki) in traktor - 2EOV,
- VLAČ - Vlačilec, tovornjak s priklopnikom - 4EOV.

Drugi podatki so bili, kot pri križišču Priključek na AC A2, pridobljeni na spletni strani DRSC. Enako kot v prejšnjem primeru sem kot merodajno vzel števno mesto 530 - Jesenice zahod, ki je postavljeno v smeri kraka B.

Tudi tu je sledila analiza s pomočjo programa Microsoft Office Access.

Analiza je pokazala, da je jutranja maksimalna urna obremenitev nastopila med 6:30 in 7:30. V tem časovnem intervalu je križišče prevozilo 695 vozil. Največ vozil pa je v jutranji konici v času ene ure vozilo iz kraka D v B in sicer 283. FKU je v konični uri za celotno križišče znašal 0,90.

Popoldanska maksimalna urna obremenitev je bila med 14:45 in 15:45. V tem časovnem intervalu je križišče prevozilo 850 vozil. Najbolj obremenjeni prometni smeri v popoldanski konici v času ene ure sta bili smeri iz kraka B v D in sicer 251 vozil. FKU je v konični uri za celotno križišče znašal 0,97.

4 KROŽNO KRIŽIŠČE PRIKLJUČEK NA AVTOCESTO A2

Odločil sem se, da pri tem križišču izvedem le eno rešitev, in sicer krožišče. Križišče je namreč že ustrezno kanalizirano. V nadaljevanju sem izvedel analizo izbrane rešitve.

Z izvedbo krožišča bi bila zagotovljena boljša pretočnost, elementi križišča bi bili bolj pravilni, povečala bi se raven prometne varnosti in čakalni časi bi bili manjši. Ker ima križišče približno enako jakost prometnega toka na glavni in stranski prometni smeri, je to še dodaten pomemben razlog za izvedbo krožišča.

4.1 Projektno tehnični elementi krožišča

Projektiranje križišča je bilo bistveno bolj enostavno od križišča Hrušica. V tem križišču namreč ni prostorskih omejitev zaradi terena, površin za pešce in inženirskih objektov. Uporabil sem naslednje elemente:

zunANJI premer: $D_z = 42\text{m}$,

notranji premer: $D_n = 26\text{m}$,

širina krožnega vozišča: $\check{s} = 6\text{m}$,

širina povoznega dela sredinskega otoka: $\check{s}_{pd} = 2\text{m}$.

Po zgoraj navedenih parametrih gre za srednje veliko krožišče, saj se vrednost zunanjšega premera nahaja med vrednostma 22 in 80 metrov (Maher, 2006). Projektirano je kot enopasovno krožno križišče, ki ima vse uvoze in izvoze enopasovne. Uvozni radiji vseh treh krakov so enaki in znašajo 14 metrov. Enaki so tudi vsi trije izvozni radiji, ki merijo 16 metrov.

V poteku trase sem pri vseh krakih križišča poskušal kar najbolj slediti trasi obstoječih cest. Poleg širjenja obstoječih cest bi bilo potrebno na delu, kjer je zdaj zaviralni pas iz kraka D v krak A, odstraniti asfalt in območje ozeleniti. Ceste, ki vodijo v krožišče imajo na vseh krakih pred razširitvijo enak karakteristični prečni prerez:

vozišče $2 \times 3,25 \text{ m} = 7,00 \text{ m}$

robni pas $2 \times 0,25 \text{ m} = 0,50 \text{ m}$

bankina $2 \times 1,25 \text{ m} = 2,50 \text{ m}$

skupaj $= 9,50 \text{ m}$

V krožišču so na vsakem kraku predvideni ločilni otoki stožčaste oblike z zaokrožitvenimi radiji 0,5 metra. Širina otokov na njihovem najširšem delu je med 4,5 in 5 metrov. V krožišču ni površin za pešce in kolesarje.

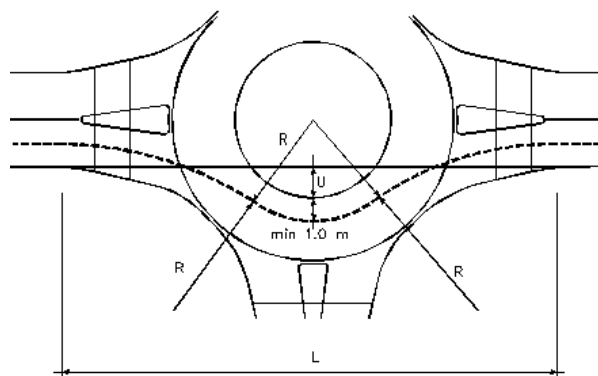
4.2 Računske kontrole

4.2.1 kontrola hitrosti vožnje skozi krožno križišče

Kontrola hitrosti vožnje skozi križišče je eden pomembnejših parametrov za oceno prometne varnosti, saj se z zmanjšanjem hitrosti promet umiri in možnost pojava hudih nesreč se zmanjša. Kontrola se izvede s pomočjo dveh elementov:

- dolžina L med začetkom zaokrožitve na vhodu in koncem zaokrožitve na izhodu (odvisna od velikosti radija zaokrožitve in zunanjšega radija krožišča),
- ukrivljenost (defleksija) U - oddaljenost med robom sredinskega otoka in desnim robom vozišča na izhodu.

Določanje obeh parametrov prikazuje spodnja slika.



Slika 7: Ukrivljenost poti vozila skozi krožno križišče (TSC 03.341, 2012, str. 11)

Večji radij zaokrožitev bolj vpliva na prevoznost daljših vozil kot zmanjšanje polmera sredinskega otoka, poveča pa se tudi pretočnost na izvozu. Hkrati sprememba parametra U znatno bolj vpliva na dobljeno hitrost v krožišču.

Polmer krivulje vozne linije je:

$$R = \frac{(0.25 * L)^2 + (0.5 * (U + 2))^2}{U + 2}$$

Najbolj primerne rešitve so, ko je vrednost R med 22 in 23 metrov.

Za majhne polmere krivulj vozne linije velja za določitev hitrosti naslednja enačba:

$$V = 7.4 * \sqrt{R}$$

kjer je V [km/h] in R [m].

Dobre rešitve so tiste, pri katerih je hitrost okoli 30 km/h. Če je dobljena hitrost nad 35 km/h je potrebno popraviti elemente in ponovno opraviti računsko kontrolo. Če zgornjim pogojem ni zadoščeno je potrebno odstopanje utemeljiti. (TSC 03.341, 2012).

Opravi sem izračun, ki je dal naslednje rezultate:

Preglednica 1. Rezultati kontrole hitrosti v krožišču priključek na AC A2

Smer	L [m]	U [m]	R [m]	V [km/h]
Iz kraka B v D	54,44	7,92	21,15	34,03
Iz kraka D v B	53,97	8,63	19,78	32,91

Obe vrednosti sta pod 35 km/h, torej sta ustrezni.

4.2.2 Kontrola prepustnosti po avstrijski metodi

"Kapaciteta krožnega križišča C nam pove, koliko vozil prevozi krožno križišče v enoti časa." (TSC 03.341 : 2012). Dobimo jo s pomočjo enačbe:

$$C = \sum_{1}^n Q_{Ei}$$

kjer je n število uvozov, Q_E pa prepustnost uvoza (odvisen od geometrije in pretoka krožečega prometnega toka).

S pomočjo primerjalne raziskave je bilo ugotovljeno, da sta za slovenske razmere najbolj uporabni avstralska in avstrijska (švicarska) metoda. Odločitev o tem katero metodo je smiselno uporabiti je odvisna od zapletenosti in velikosti krožnega križišča ter od razpoložljivosti ustreznega računalniškega orodja za izračun. V tem poglavju sem analiziral krožišče po bolj enostavni avstrijski (švicarski) metodi, ki se uporablja za majhna in srednje velika krožna križišča.

Zmogljivost uvoza, od katere je posledično odvisna tudi zmogljivost krožišča je se izračuna po enačbi

$$Q_E = \frac{1500 - \frac{8}{9} * (\alpha * Q_a + \beta * Q_c)}{\gamma}$$

kjer je:

Q_E zmogljivost uvoza [EOV/h],

Q_c prometna obremenitev v krožnem vozišču (v področju konfliktne točke y) [EOV/h],

Q_a prometna obremenitev izvoza [EOV/h],

α faktor geometrije uvoza,

β faktor števila voznih pasov v krožišču,

γ faktor števila voznih pasov uvoza.

Faktor geometrije uvoza α se določa s pomočjo razdalje B med konfliktnima točkama x in y.

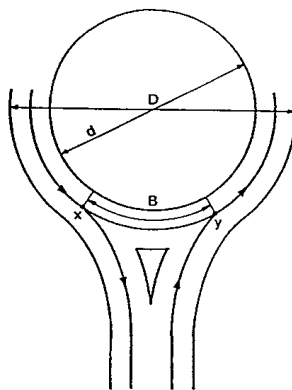
$$B = \frac{(D - FB) * \pi * \varphi}{180}$$

kjer je:

D zunanji premer krožnega križišča [m],

FB širina krožnega vozišča [m],

φ polovični središčni kot med konfliktnima točkama [°].



Slika 8: Razdalja B med konfliktnima točkama x in y (TSC 03.341, 2012, str.17)

Faktor α se odčita iz spodnjega diagrama:

Slika 9: Diagram za določitev faktorja α (TSC 03.341, 2012, str.17)

Opravil sem kontrolo obremenjenosti za jutranjo in popoldansko konico.

Ker je analiza rezultatov avtomatskega štetja števnege mesta pokazala, da promet konstantno upada za povprečno 129 vozil letno, sem kot merodajne vzel obremenitve za čas opravljenega štetja prometa, to je za 14. september 2011.

Izračunal sem korekcijski faktor za mesec in dan štetja, ter jih uporabil v računu merodajnih obremenitev. Za izračun merodajnih obremenitev sem potreboval tudi vrednosti faktorjev koničnih ur za vsako smer zavijalcev, katere sem dobil s pomočjo programa Microsoft Access in faktor rasti, ki je zaradi padanja prometa na odseku enak 1. Merodajne obremenitve sem izračunal s pomočjo enačbe:

$$Q_{\text{mer},j} = \frac{Q_{\text{dej}} * f_{\text{rasti}} * f_{\text{mes}} * f_{\text{dneva}}}{FKU_j}$$

Za izračun nasičenosti pa poleg merodajnih obremenitev za obe konici potrebujem še faktorje α , β in γ . Ker gre v mojem primeru za srednje, enopasovno križišče sem za β izbral vrednost 0,95. Uvoz v križišče je na vseh krakih enopasoven zato se vzame $\gamma = 1,0$. Pri določitvi α sem pri vseh krakih upošteval, da so na izvozu nizke hitrosti in velik promet. Razdaljo B se lahko določi grafično z odmero dolžine krožnega loka med x in y ali s pomočjo polovičnega središčnega kota φ med x in y. Vrednosti uporabljene v izračunu:

$$f_{\text{rasti}} = 1,00$$

$$f_{\text{mes}} = 0,93$$

$$f_{\text{dneva}} = 0,91$$

$$f_{\text{mes}} \times f_{\text{dneva}} = 0,846$$

$$\beta = 0,95$$

$$\gamma = 1,0$$

Preglednica 2: Izračun faktorja α

Krak	2φ	φ	B	α
A	69,6	34,8	21,87	0,07
B	68,9	34,45	21,65	0,07
D	68,0	34,0	21,36	0,07

Rezultati za nasičenost za jutranjo konico:

Krak A - $X = 0,22 < 0,85$

Krak B - $X = 0,19 < 0,85$

Krak D - $X = 0,16 < 0,85$

Rezultati za nasičenost za popoldansko konico:

Krak A - $X = 0,18 < 0,85$

Krak B - $X = 0,27 < 0,85$

Krak D - $X = 0,24 < 0,85$

Vsi kraki v obeh konicah ustrezajo kontroli, saj so kar precej oddaljeni od kritične vrednosti. Največja nasičenost ($X = 0,27$) se pojavi v popoldanski konici, na kraku D. Najmanjša nasičenost se pojavi na kraku D in znaša 0,16.

4.3 Preglednost

Zaradi ravnega terena in odsotnosti deniveliranih stalnih ovir preglednost ni vprašljiva, zato nisem izvedel kontrole preglednosti.

4.4 Traktrise

"Dinamični traktrisi« sta krivulji sledi zavijanja prvega levega in zadnjega desnega kolesa merodajnega motornega vozila in služita za preverjanje ustreznosti priključne krivine v križiščih in priključkih ter za določitev razširitve voznih pasov v krivinah;" (Pravilnik o projektiranju cest, 2005, str. 9304).

Po pravilniku o projektiranju cest je potrebno krivuljo sledi koles merodajnega tipskega vozila (dinamična traktrisa) preveriti pri razširitvi vozišča v krožni krivini s polmerom manjšim od 20 metrov ter pri zavijalnih lokih v nivojskem križišču.

Prevoznost krožišča sem preveril s traktrisami v programu Plateia. Gledal sem na to, da so kolesa merodajnega vozila znotraj cestišča. Kot merodajno vozilo sem za vse krake vzel vlačilec. Traktrise so prikazane v prilogi C3.

4.5 Prometna signalizacija

4.5.1 Vertikalna signalizacija

Znake, ki sem jih predvidel za krožišče podajam spodaj :

Znaki uporabljeni na vseh krakih:

- obvezna smer desno (II-45.1),
- križišče s prednostno cesto (II-1) in krožni promet (II-48) na skupnem drogu,
- opozorilni trikotnik (V-39) označen na vozišču,

- obvezna vožnja mimo po desni strani (II-47), in znak za označitev prometnega otoka (VI-8) na skupnem drogu,
- kažipot (III-86).

Na kraku A pa sta uporabljena še znaka:

- Avtocesta v smeri proti avtocesti A2 (III-10) in
- Konec avtoceste iz smeri avtoceste (III-11) A2.

4.5.2 Talna signalizacija

Krožišče sem opremil s sledečimi talnimi označbami:

- ločilno črto (V-1) širine 15 cm, pred ločilnimi otoki ,
- robna črta (V-1.1), širine 15 cm, pred krožiščem in v krožišču,
- kratka prekinjena črta (V-4), širine 15 cm, rastra 1-1-1, za označevanje roba krožišča pri izvozu,
- prekinjena široka prečna črta v obliki pravokotnikov (V-10), širine 50 cm, rastra 1-1-1, pred uvozom v krožišče,
- polje pred otokom za ločitev prometnih tokov (V-33),
- opozorilni trikotnik (V-39), označen na vozišču pred prekinjeno široko prečno črto.

5 KROŽNO KRIŽIŠČE HRUŠICA

Pri križišču Hrušica obravnavam dve varianti. Prva varianta, ki jo bom predstavil je krožno križišče.

Z izvedbo krožišča bi bila zagotovljena boljša pretočnost križišča, povečala bi se raven prometne varnosti, zmanjšali bi se čakalni časi in elementi celotnega križišča bi bili bolj pravilno projektirani.

5.1 Projektno tehnični elementi krožišča

Umestitev krožišča v prostor je bilo zaradi spuščajočega se terena predvsem na severni strani in prisotnosti inženirskih objektov v območju križišča bolj zapleteno. Uporabil sem naslednje elemente:

zunANJI premer: $D_z = 37\text{m}$,

notranji premer: $D_n = 21\text{m}$,

širina vozišča: $\check{s} = 6\text{m}$,

širina povoznega dela sredinskega otoka: $\check{s}_{pd} = 2\text{m}$.

Po zgoraj navedenih parametrih gre za srednje veliko krožišče, saj se vrednost zunanjega premera nahaja med vrednostma 22 in 80 metrov (Maher, 2006). Projektirano je kot enopasovno krožno križišče, ki ima vse uvoze in izvoze enopasovne. Uvozni radiji krakov A, B in D so enaki, saj vsi znašajo 14 metrov, uvozni radij na kraku C pa je 12 metrov. Enaki so tudi izvozni radiji B, C in D, ki merijo 16 metrov, medtem ko je izvozni radij na kraku A enak 14 metrov.

V poteku trase sem pri vseh krakih križišča poskušal kar najbolj slediti trasi obstoječih cest. Poleg širjenja obstoječih cest, bi bilo potrebno ob kraku A in deloma tudi ob krakih B in C, odstraniti asfalt in območje ozeleniti.

Za karakteristični prečni profil sem za glavno prometno smer (kraka B in D) vzel dimenzije:

vozišče	2×3,25 m	= 7,00 m
robni pas	2×0,25 m	= 0,50 m
bankina	2×1,25 m	= 2,50 m

skupaj	= 9,50 m
pločnik	= 1,75 m

za krak A:

vozišče	2×3,25 m	= 6,50m
bankina	1×0,75 m	= 0,75 m
pločnik	1×1,75 m	= 1,75 m

skupaj	= 9,00 m
--------	----------

za krak C:

vozišče	2×3,25 m	= 6,50 m
bankina	2×1,00 m	= 2,00 m

skupaj	= 8,00 m
--------	----------

Pri kraku A in C potekata cesti v krivinah zato sem za vsak krak izračunal razširitve za notranjo in zunanjo stran krivine $\Delta b(pp)$. Postopek in merodajna vozila so enaka kot v poglavju 6.1. Razširitev vozišča v krožni krivini s polmerom do 20 metrov na krakih A in C, se predvidi s krivuljo sledi koles merodajnega tipskega vozila (dinamična traktrisa) (Pravilnik o projektiranju cest, 2005, str. 9312).

V krožišču so na vsakem kraku stožčasti ločilni otoki z zaokrožitvenimi radiji 0,5 metra. Širina otokov na njihovem najširšem delu je med 4,5 in 5 metrov. Na krakih B in C sta prehoda za pešce, ki povezujeta naselje Hrušica z industrijsko cono in avtobusnim postajališčem. Otoka na krakih B in C sta v območju prehoda za pešce prekinjena. Predvidena sta pločnika širine 1,75 metrov od avtobusnega postajališča (krak B) do industrijske cone in naprej do mostu čez Savo (vzdolž kraka A) ter med obema prehodoma za pešce in pešpotjo na Hrušico (med krakoma B in C). V območju križišča bosta dve pešpoti za dostop do naselja Hrušica. Prva že obstoječa bo na levi strani kraka C, gledano iz smeri Hrušice proti križišču. Gre za nekdanjo cesto, ki s podvozom prečka železnico Jesenice - Beljak (Villach) in je danes namenjena le še pešcem in kolesarjem. Ta pot naj se v križišču nekoliko zoži in priključi na pločnik, odvečni asfalt pa naj se odstrani. Druga pa je obstoječa cesta, ki se na krak C priključuje tik pred križiščem. Cesta je ozka in jo uporablja le malo voznikov, poleg tega pa je še priključek nepregleden, nevaren in preblizu obravnavanem križišču. Zaradi teh razlogov je to pot smiselno nameniti nemotoriziranim udeležencem v prometu. Vozniki, ki so uporabljali to cesto imajo

možnost uporabe drugega priključka na cestno omrežje, ki bistveno ne podaljša časa potovanja. Tu se bodoča pešpot naveže na pločnik ob kraku C, ki vodi do prehoda za pešce.

V območju križišča je še avtobusno postajališče, ki ga podrobneje obravnavam v podpoglavju 6.1.2. Edina razlika v primerjavi s postajališčem projektiranim pri kanaliziranem križišču je v širini postajališča, ki v tem primeru znaša 4,20 metrov, kar je posledica ukrivljenosti roba ceste za krožiščem. V bližini obravnavanega križišča na kraku C je še eno križišče. Stranska prometna smer tega križišča vodi proti podjetju Promix in Separaciji. Za ta križišče sem predvidel priključek z razmerji krožnih lokov $R1:R2:R3 = 16:8:24$ metrov. Stransko prometno smer prečka tudi ustrezno označen prehod za pešce.

5.2 Računske kontrole

5.2.1 kontrola hitrosti vožnje skozi krožno križišče

Postopek je enak kot pri poglavju 4.2.1, spodaj pa podajam rezultate izračuna:

Preglednica 3: Rezultati kontrole hitrosti v krožišču Hrušica

Smer	L [m]	U [m]	R [m]	V [km/h]
Iz kraka B v D	44,87	3,82	23,08	35,55
Iz kraka D v B	49,58	7,31	18,83	32,11

Hitrost iz kraka D v B je pod 35 km/h, torej je ustrezna. Hitrost iz kraka B v D pa za 0,55 km/h presega 35 km/h, kar je še sprejemljiva razlika. Razlika med hitrostmi obeh krakov nastane kot

5.2.2 Kontrola prepustnosti po avstrijski metodi

Ker je analiza rezultatov avtomatskega štetja števnege mesta 530 Jesenice zahod pokazala, da promet konstantno upada za povprečno 129 vozil letno, sem kot merodajne vzel obremenitve za čas opravljenega štetja prometa, to je za 4. junij 2013. Faktor rasti, meseca in dneva ter merodajne obremenitve so enaki kot pri poglavju 6.2.1, saj gre za isto križišče.

Postopek za izračun prepustnosti je podan v poglavju 4.2.2, spodaj podajam uporabljene parametre in rezultate izračunov:

$$f_{\text{rasti}} = 1,00$$

$$f_{\text{mes}} = 0,95$$

$$f_{\text{dneva}} = 0,92$$

$$f_{\text{mes}} \times f_{\text{dneva}} = 0,874$$

$$\beta = 0,95$$

$$\gamma = 1,0$$

Preglednica 4: Izračun faktorja α za krožišče Hrušica

Krak	2φ	φ	B	α
A	66,6	33,3	18,02	0,28
B	78,2	39,1	21,16	0,07
C	75,3	37,65	20,37	0,15
D	77,1	38,55	20,86	0,07

Pri kraku A in C so bile upoštevane visoke hitrosti in majhen promet na izvozu, na krakih B in D pa nizke hitrosti in velik promet na izvozu.

Rezultati za nasičenost za jutranjo konico:

$$\text{Krak A} - X = 0,03 < 0,85$$

$$\text{Krak B} - X = 0,14 < 0,85$$

$$\text{Krak C} - X = 0,15 < 0,85$$

$$\text{Krak D} - X = 0,27 < 0,85$$

Rezultati za nasičenost za popoldansko konico:

$$\text{Krak A} - X = 0,09 < 0,85$$

$$\text{Krak B} - X = 0,25 < 0,85$$

$$\text{Krak C} - X = 0,12 < 0,85$$

$$\text{Krak D} - X = 0,25 < 0,85$$

Vsi kraki v obeh konicah ustrezajo kontroli, saj so kar precej pod kritičnimi vrednosti. Največja nasičenost ($X = 0,27$) se pojavi v jutranji konici, na kraku D. Najmanjša nasičenost se pojavi na kraku A v jutranji konici in znaša zgolj 0,03.

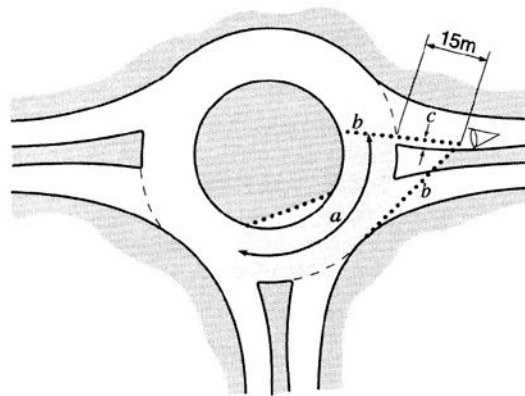
5.3 Preglednost

V krožnih križiščih v urbanem okolju je vozniku lahko omogočena preglednost na nasprotni izhod iz krožnega križišča, medtem ko mora biti izven urbanega okolja onemogočena. Ob približevanju krožišču mora biti omogočen pregled nad celotno širino krožnega vozišča od ločilne črte na voznikovo levo stran na zaustavitveni razdalji.

"Preglednost v levo se preverja iz sredine voznega pasu, na razdalji 15 metrov pred ločilno črto"(TSC 03.341, 2002, str. 30, 31)

Preglednica 5: Preglednost v levo (TSC 03.341, 2002, str. 30)

Premer krožnega križišča [m]	Pregledna razdalja [m]
< 40	-
40-60	40
60-100	50



Slika 10: Preglednost v levo, potrebna pri uvozu v krožno križišče (TSC 03.341, 2002, str. 30)

- a pregledna razdalja v funkciji hitrosti v krožnem križišču, podana v Preglednici 6
- b meja preglednega polja
- c polovična širina nerazširjenega voznega pasu

Preglednica 6: Zaustavitvena pregledna razdalja (TSC 03.341, 2002, str. 30)

Zaustavitvena pregledna razdalja [m]

V_R [km/h]	40	50*
priporočena	50	70
minimalna	40	50

* le pri velikih krožnih križiščih izven urbanega okolja ali na avtocestah

V pregledno polje ne smejo segati nobeni objekti ali predmeti.

Preglednost sem preveril samo za krak C in B, saj ostala kraka nista problematična. Preverjena je bilal v programu AutoCAD in je prikazana v Prilogi D.4. Za pregledno razdaljo sem vzel za projektno hitrost 40 km/h, vrednost 50 metrov. Kontrola je pokazala, da je za oba obravnavana kraka zagotovljena zahtevana preglednost.

5.4 Traktrise

S traktrisami sem preveril ustreznost projektiranih elementov krožišča in razširitev krivin na krakih A in C.

Prevoznost krožišča s traktrisami sem preveril v programu Plateia. Kot merodajno vozilo sem za kraka B in D vzel vlačilec, za krak A tovornjak in za krak C linijski avtobus. Traktrise so prikazane v Prilogi D.3. Izkaže se, da elementi krožišča ustrezajo merodajnim vozilom.

5.5 Prometna signalizacija

5.5.1 Vertikalna signalizacija

V krožišču sem uporabil naslednje znake:

Znaki uporabljeni na vseh krakih:

- obvezna smer desno (II-45.1),
- križišče s prednostno cesto (II-1) in krožni promet (II-48) na skupnem drogu,
- opozorilni trikotnik (V-39) označen na vozišču,
- obvezna vožnja mimo po desni strani (II-47), in znak za označitev prometnega otoka (VI-8) na skupnem drogu,
- kažipot (III-86).

Ostali uporabljeni znaki:

- steza za pešce in kolesarje (II-42), na pešpoteh ob kraku C,
- prehod za pešce (III-6), na krakih B in C,
- ime naselja (III-14), na kraku C za naselje Hrušica,
- avtobusno postajališče (III-54), na kraku B za krožiščem.

Na T križišču v neposredni bližini obravnavnega križišča so še znaki:

- prednostna cesta (III-3) na glavni prometni smeri,
- križišče s prednostno cesto (II-1) na stranski prometni smeri.

5.5.2 Talna signalizacija

Krožišče sem opremil s sledečimi talnimi označbami:

- ločilno črto (V-1) širine 15 cm, pred ločilnimi otoki,
- robna črta (V-1.1), širine 15 cm, pred krožiščem in v krožišču,
- kratka prekinjena črta (V-4), širine 15 cm, rastra 1-1-1, za označevanje roba krožišča pri izvozu,
- široka prekinjena črta (V-5), na kraku B, širine 30 cm, rastra 1-1-1, za razmejitev posebnih prometnih površin - avtobusnega postajališča od vozišča ceste,
- prekinjena široka prečna črta v obliki pravokotnikov (V-10), širine 50 cm, rastra 1-1-1, pred uvozom v krožišče,
- prehod za pešce (V-16), pravokotniki širine 50 cm, na krakih B in D,
- polje pred otokom za ločitev prometnih tokov (V-33),
- opozorilni trikotnik (V-39), označen na vozišču pred prekinjeno široko prečno črto.

6 KANALIZIRANO KRIŽIŠČE HRUŠICA

Ena od prdvidenih variant je tudi s popravo elementov obstoječega štirirakega križišča. Obstoječe križišče je sicer že kanalizirano s pomočjo talnih označb, vendar so nekateri elementi nepravilni.

Kanalizirano križišče bi zaradi uporabe otokov znižalo hitrosti, zmanjšalo bi se število konfliktnih točk in povečala bi se zaznavnost s strani uporabnikov. Ker ima obstoječe križišče preveliko površino in je neurejeno, bi se s tem ukrepom, ki ima za posledico kontrolirano vodenje prometa, razmere v križišču znatno izboljšale.

6.1 Projektno tehnični elementi križišča

Gre za dokaj zapleteno in neurejeno štirirako nesemaorizirano križišče, saj je ima veliko elementov, ki niso ustrezni. Za karakteristični prečni profil sem za glavno prometno smer (kraka B in D) vzel dimenzije:

vozišče	2×3,25m	=7,00m
robni pas	2×0,25m	=0,50m
bankina	2×1,25m	=2,50m

skupaj		=9,50m
pas levih zavijalcev		=3,25m
pločnik		=1,75m

za krak A:

vozišče	2×3,25m	=6,50m
bankina	1×0,75m	=0,75m
pločnik	1×1,75m	=1,75m

skupaj		=9,00m
--------	--	--------

za krak C:

vozišče	2×3,25m	=6,50m
bankina	2×1,00m	=2,00m

skupaj		=8,00m
--------	--	--------

Pri kraku A in C potekata cesti v krivinah zato sem za vsak krak izračunal razširitve za notranjo in zunanjo stran krivine $\Delta b(pp)$ po enačbah:

$$\Delta b(pp) = \frac{L_{op}^2}{2R} \text{ za } R > 20m$$

kjer L_{op} pomeni medosno razdaljo merodajnega vozila skupno s previsom spredaj, kot je določeno v naslednji preglednici.

Preglednica 7: Razdalja merodajnega vozila skupno s previsom spredaj (Pravilnik o projektiranju cest, 2005, str. 9312)

Vrsta vozila	Medosna razdalja + previs spredaj (L(OP)) [m]
osebni avto	4,00
tovornjak	8,00
vlačilec	10,00
linijski avtobus	8,50
podaljšan avtobus	9,00

Za merodajna vozila sem vzel za krak A tovornjak, za krak C pa linijski avtobus.

Vsi kraki v križišču imajo pas za leve zavijalce ter skupen pas za levo in naravnost. Otoka za kanaliziranja prometa, se na glavni prometni smeri (krak B in D) začne pri razširitvi vozišča in konča na koncu pasu za leve zavijalce. Na najširšem delu je širok 2,25 metrov, nato se na začetku zaustavljalnega dela pasu za leve zavijalce zoži na 30 centimetrov. Ista širina nato ostane do konca pasu za leve zavijalce. Na kraku B se podaljšani del otoka prekine v območju prehoda za pešce in se 30 centimetrov od prehoda nadaljuje še 75 centimetrov v križišče. Tak ukrep je potreben, ker se prehoda za pešce ne sme voditi čez tri vozne pasove brez vmesnega otoka.

Za kraka A in C je predviden usmerjevalni otok v obliki kaplje, ki ima tudi funkcijo ščitenja nemotoriziranih udeležencev v prometu. Narisana sta bila s pomočjo programa Plateia.

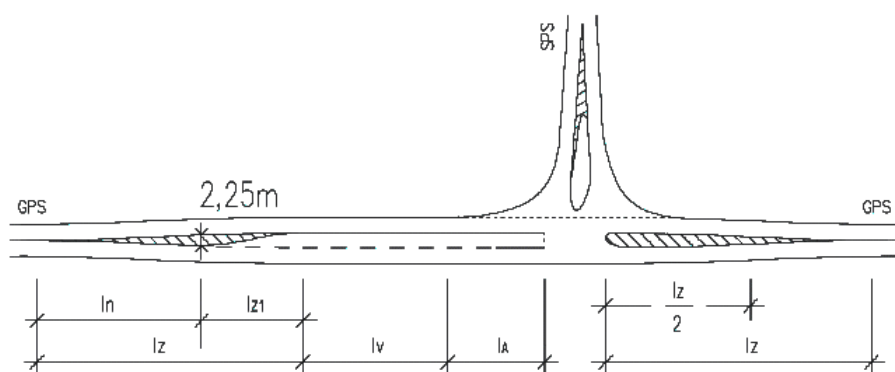
Priključevanje stranskih prometnih smeri sem izvedel v skladu s Pravilnikom o cestnih priključkih na javne ceste. Zavijalni loki v skupinskih priključkih so sestavljeni iz treh krožnih lokov (košarasta krivina), katerih velikosti so v medsebojnem razmerju $R1:R2:R3 = 2:1:3$. Uporabil sem razmerja krožnih lokov 12:6:18 metrov in 20:10:30 metrov.

Na krakih B in C sta prehoda za pešce, ki povezujeta naselje Hrušica z industrijsko cono in avtobusnim postajališčem. Predvidena sta pločnika širine 1,75 metrov od avtobusnega postajališča (krak B) do industrijske cone in naprej do mostu čez Savo (vzdolž kraka A) ter med obema prehodoma za pešce in pešpotjo na Hrušico (med krakoma B in C). V območju križišča bosta dve pešpoti za dostop do naselja Hrušica, kot je že opisano v poglavju 5.1. Edina razlika je, da se tu začetni del ceste odstrani, pešpot pa se naveže neposredno na prehod za pešce.

V območju križišča je še avtobusno postajališče, ki ga obravnavam v podpoglavju 8.1.2. V bližini obravnavanega križišča na kraku C se nahaja še eno križišče. Stranska prometna smer tega križišča vodi proti podjetju Promix in Separaciji. Za to križišče sem predvidel priključek z razmerji krožnih lokov 16:8:24 metrov in 12:6:24 metrov. Stransko prometno smer prečka tudi prehod za pešce.

6.1.1 Pasovi za leve zavijalce na glavni prometni smeri

Elementi pasov za zavijanje levo na glavni prometni smeri so projektirani v skladu s Pravilnikom o cestnih priključkih na javne ceste:



Slika 11: Elementi pasu za leve zavijalce (Pravilnik o cestnih priključkih..., 2009, str. 11601)

Čakalni del l_a je namenjen čakanju vozil na sprejemljivo časovno praznino med vozili iz nasprotne smeri (največkrat dolžine od 20 do 40 metrov).

Zaustavljalni del l_v je namenjen zaviranju vozila pred čakalnim delom. Vrednosti so podane v spodnji preglednici:

Preglednica 8: Dolžina zaustavljalnega dela (Pravilnik o cestnih priključkih..., 2009, str. 11601)

Prometna količina v smeri, od katere se odcepljajo vozila, ki zavijajo v levo [voz./h]	Vzdolžni nagib s [%] in dovoljena hitrost v križišču V [km/h]											
	$s \leq -4\%$				$-4\% < s < 4\%$				$s \geq 4\%$			
	40	50	60	70	40	50	60	70	40	50	60	70
< 400	0	0	10	20	0	0	10	15	0	0	5	10
≥ 400	0	0	25	40	0	0	20	30	0	0	15	20

Prehodni del l_{z1} je namenjen za uvoz s pasu za vožnjo naravnost na pas za zavijanje v levo in je podan v spodnji preglednici:

Preglednica 9: Prehodni del l_{z1} (Pravilnik o cestnih priključkih..., 2009, str. 11602)

V [km/h]	40	50	60	70
$l(Z1)$ [m]	30	30	35	40

Minimalna dolžina razširitvenega odseka $l(Z)$ se določi po enačbi:

$$l_z = V_k \sqrt{\frac{i}{3}}$$

kjer je:

l_z dolžina razširitve [m],

V_K hitrost v križišču [km/h],
 i odmik prometnega pasu od prvotne cestne osi

Za pasove za leve zavijalce sem na obeh straneh glavne prometne smeri vzel iste podatke:

$$l_A = 40 \text{ m,}$$

$l_V = 10 \text{ m}$ (ker ima prometna smer od katere se vozila odcepljajo manj kot 400 vozil na uro, vzdolžni nagib je manjši od 4% in dovoljena hitrost 60 km/h),

$$l_A + l_V = 50 \text{ m,}$$

$$l_{Z1} = 35 \text{ m (za hitrost 60 km/h),}$$

$$i = 3,55\text{m,}$$

$$l_Z = 65 \text{ m..}$$

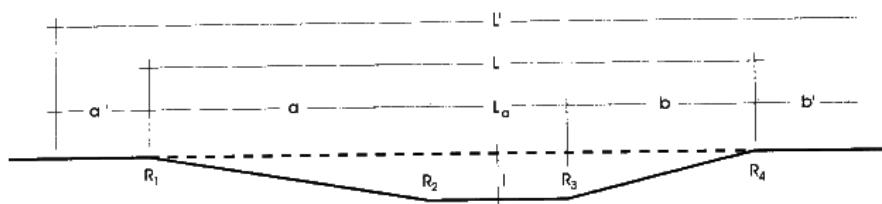
6.1.2 Avtobusno postajališče

Elementi avtobusnega postajališča so projektirani v skladu s Pravilnikom o tehničnih normativih in minimalnih pogojih, ki jih morajo izpolnjevati avtobusna postajališča na glavnih in regionalnih cestah in Pravilnikom o avtobusnih postajališčih.

"Avtobusno postajališče mora biti v območju nesemaforiziranega križišča ali priključka locirano za križiščem ali priključkom, razen če prostorske ali druge tehnične zahteve tega ne dopuščajo." (Pravilnik o avtobusnih postajališčih, 2011, str. 14373)

Hitrost (km/h)	a (m)	b (m)	a' (m)	b' (m)	l (m)	R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)	R4 (m)
30	16,00	15,00	3,80	4,00	3,00	40,00	30,00	20,00	40,00
40	17,00	15,00	5,30	4,00	3,00	60,00	40,00	20,00	40,00
50	25,00	15,00	4,80	4,00	3,00	80,00	60,00	20,00	40,00

Hitrost (km/h)	30			40		50	
Dožina (m)	La	L	L'	L	L'	L	L'
1 avtobus	13,00	44,00	51,80	45,00	54,30	53,00	61,80
2 avtobusa	26,00	57,00	64,80	58,00	67,00	66,00	74,80
zglobni avtobus	18,00	49,00	56,80	50,00	59,30	58,00	66,80



Slika 12: Elementi avtobusnega postajališča (Pravilnik o tehničnih normativih in minimalnih..., 2003, str. 4331)

Postajališče sem projektiral na hitrost 50 km/h, ter na en avtobus. Izbrane parametre prikazujem v spodnji preglednici.

Preglednica 10: Parametri projektiranega avtobusnega postajališča

a[m]	b[m]	a`[m]	b`[m]	l [m]	R1[m]	R2[m]	R3[m]	R4[m]	La[m]	L[m]	L`[m]
25,00	15,00	4,80	4,00	3,85	80,00	60,00	20,00	40,00	13,00	53,00	61,80

6.2 Računske kontrole

6.2.1 Kontrola stopnje nasičenosti

Opravil sem kontrolo nasičenosti za jutranjo in popoldansko konico.

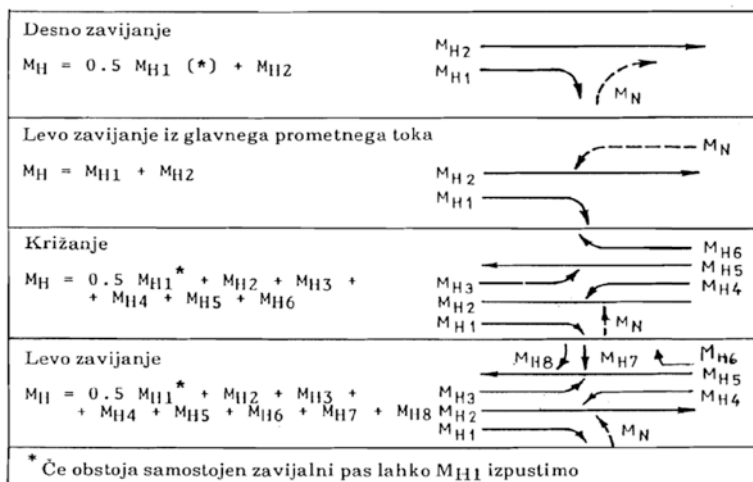
Ker je analiza rezultatov avtomatskega štetja števnege mesta pokazala, da promet konstantno upada za povprečno 129 vozil na leto sem kot merodajne vzel obremenitve za čas opravljenega štetja prometa, to je za 4. junij 2013.

Računal sem po postopku, ki smo ga obravnavali pri predmetih Ceste in Prometno inženirstvo in ki ga podajam v nadaljevanju.

Najprej je potrebno dobiti vrednost faktorja konične ure za vsako smer zavijalcev, ki sem jo dobil s pomočjo programa Microsoft Access in faktor rasti, ki v je zaradi padanja prometa na odseku enak 1. Izračunal sem faktor meseca in dneva, ter jih uporabil v računu merodajnih obremenitev. Merodajne obremenitve sem izračunal s pomočjo enačbe:

$$Q_{mer,j} = \frac{Q_{dej} * f_{rasti} * f_{mes} * f_{dneva}}{PHF_j}$$

Potrebno je določiti vrednost prednostnega prometnega toka M_H , ki ga določimo s pomočjo sestave prednostnega prometnega toka na spodnji sliki.



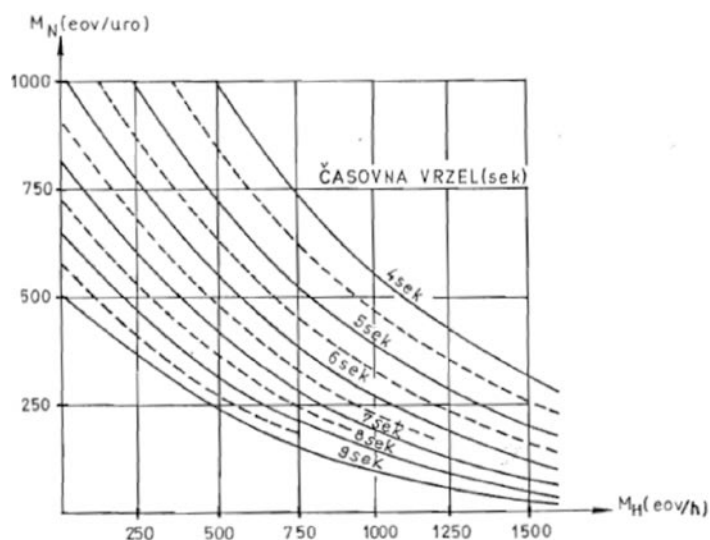
Slika 13: Določitev sestave prednostnega prometnega toka

Sledi določitev mejne časovne vrzeli $t_{\text{čv}}$ iz spodnje preglednice.

Preglednica 11: Določitev mejne časovne vrzeli $t_{\text{čv}}$

Prometna situacija	Dopustna hitrost			
	do 50 km/h		50 – 70 km/h	
	prednostna cesta		prednostna cesta	
	2 pasova	4 pasovi	2 pasova	4 pasovi
Desno zavijanje				
Znak II-I "Križišče s prednostno cesto"	4,5	4,5	5,0	5,0
Znak II-2 "Ustavi" (STOP)	5,5	5,5	6,0	6,0
Križanje				
Znak II-I "Križišče s prednostno cesto"	5,5	6,0	6,0	7,0
Znak II-2 "Ustavi" (STOP)	6,5	7,0	7,0	8,0
Levo zavijanje				
Znak II-I "Križišče s prednostno cesto"	6,0	6,5	6,5	7,5
Znak II-2 "Ustavi" (STOP)	7,0	7,5	7,5	8,5
Levo zavijanje iz glavnega prometnega toka	5,0	5,5	5,5	6,0

V spodnjem diagramu v odvisnosti od vrednosti prednostnega prometnega toka M_H in mejne časovne vrzeli $t_{\text{čv}}$, določimo zmogljivost obravnavane prometne smeri, pri kateri se še lahko varno vključuje ali prečka glavno prometno smer.



Slika 14: Diagram zmogljivosti prometne smeri

Za primer, ko je levo zavijanje, desno zavijanje in vožnja naravnost združeno na enem pasu se zmogljivost za ta pas določi s pomočjo redukcijske enačbe:

$$M_N = \frac{1}{\sum_{i=1}^k \frac{a_i}{M_{Ni}}}$$

kjer je:

a_i delež prometnega toka za obravnavano smer zavijalcev (levo, desno, naravnost) pri celotnem neprednostnem toku na skupnem prometnem pasu.

M_N zmogljivost prometnega toka za obravnavano smer zavijalcev ob predpostavki, da je na razpolago lasten pas.

V primeru ko je obravnavan prometni tok neoviran ($M_H = 0$), vzamemo za prometno obremenitev (M_N) 1900 EO/h.

Nasičenost izračunamo po enačbi:

$$X = \frac{Q_{mer}}{M_N} < 0,85$$

Parametri, ki sem jih uporabil pri izračunu:

$$f_{rasti} = 1,00$$

$$f_{mes} = 0,95$$

$$f_{dneva} = 0,92$$

$$f_{mes} \times f_{dneva} = 0,874$$

Rezultati za nasičenost za jutranjo konico:

$$\text{Krak A (levo)} - X = 0,07 < 0,85$$

$$\text{Krak A (naravnost + desno)} - X = 0,03 < 0,85$$

$$\text{Krak B (levo)} - X = 0,01 < 0,85$$

$$\text{Krak B (naravnost + desno)} - X = 0,10 < 0,85$$

$$\text{Krak C (levo)} - X = 0,26 < 0,85$$

$$\text{Krak C (naravnost + desno)} - X = 0,19 < 0,85$$

$$\text{Krak D (levo)} - X = 0,02 < 0,85$$

$$\text{Krak D (naravnost + desno)} - X = 0,18 < 0,85$$

Rezultati za nasičenost za popoldansko konico:

$$\text{Krak A (levo)} - X = 0,24 < 0,85$$

$$\text{Krak A (naravnost + desno)} - X = 0,10 < 0,85$$

$$\text{Krak B (levo)} - X = 0,02 < 0,85$$

$$\text{Krak B (naravnost + desno)} - X = 0,17 < 0,85$$

$$\text{Krak C (levo)} - X = 0,27 < 0,85$$

$$\text{Krak C (naravnost + desno)} - X = 0,12 < 0,85$$

$$\text{Krak D (levo)} - X = 0,10 < 0,85$$

Krak D (naravnost + desno) - $X = 0,15 < 0,85$

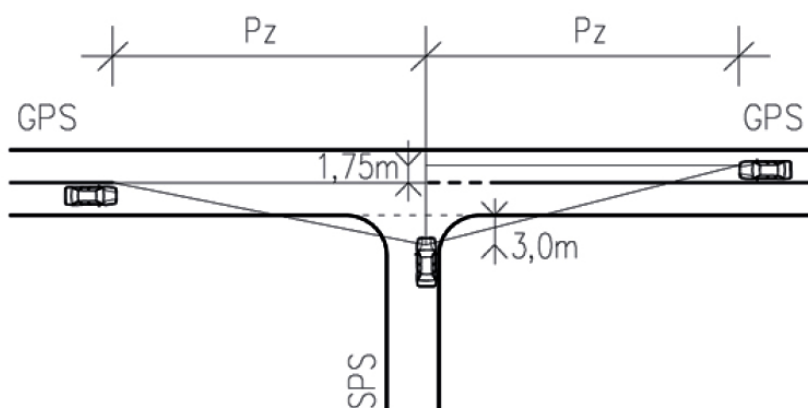
Vsi kraki v obeh konicah ustrezajo kontroli, saj so kar precej oddaljeni od kritične vrednosti. Največja nasičenost ($X = 0,27$) se pojavi v popoldanski konici, na pasu za leve zavijalce na kraku C. Najmanjša nasičenost se pojavi na pasu za leve zavijalce na kraku B in znaša zgolj 0,01 in še tu gre za navzgor zaokroženo vrednost.

6.3 Preglednost

Preglednost sem preveril samo za krak C, saj krak A ob odstranitvi površin za parkiranje ni več problematičen.

"Voznik, ki se križišču približuje po stranski prometni smeri, mora imeti zagotovljeno ustrezno pregledno polje." (TSC 03.344, 2003, str. 38)

"Dolžina preglednosti pri vključevanju na glavno prometno smer iz priključka (prometni znak II-2 ustavi!) je tista razdalja, ki omogoča vozniku, oddaljenemu 3,0 metrov od roba glavne prometne smeri, zadovoljiv pregled nad prometnim dogajanjem na glavni prometni smeri." (Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste, 2009, str. 11608).



Slika 15: Preglednost pri vključevanju na GPS (prometni znak ustavi! II-2) (Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste, 2009, str. 11608)

Zahtevana dolžina preglednosti PZ je najmanjša razdalja na kateri voznik še lahko varno zaustavi vozilo. Določi se po enačbi:

$$PZ = LZ + 7m$$

pri tem je zaustavitvena razdalja, ki se odčita iz spodnje preglednice:

Preglednica 12: Zaustavitvena razdalja (Pravilnik o projektiranju cest, 2005, str. 9309)

Nagib nivelete %	Projektna hitrost km/h										
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
	Zaustavitvena razdalja										
- 12	25	37	55	75	110	140	180	240	287	345	420
- 8	23	35	50	68	97	125	165	210	257	310	390
- 4	21	32	47	63	87	113	145	185	230	280	350
± 0	20	30	45	60	80	105	130	165	205	250	315
+ 4	20	29	43	57	76	100	122	156	195	235	285
+ 8	19	28	40	53	71	96	112	144	180	225	260
+ 12	17	27	37	49	64	87	100	130	160	215	240

V tem križišču sem na glavni prometni smeri izbral projektno hitrost 70 km/h, saj se omejitev na 60km/h začne šele ob razširitvi vozišča. Pri kraku B je nagib nivelete + 4%, na kraku D pa 0%. Dobljeni rezultati so podani v Preglednici 13.

Preglednica 13: Zaustavitvena razdalja in dolžina preglednosti za križišče Hrušica

Krak	Nagib nivelete i [%]	Zaustavitvena razdalja Lz [m]	Dolžina preglednosti Pz [m]
B	+4	80	87
D	0	76	83

Kontrola je pokazala, da je za krak C ustrezna preglednost zagotovljena.

6.4 Traktrise

S traktrisami sem preveril ustreznost projektiranih elementov križišča in razširitev krivin na krakih A in C.

Prevoznost krožišča sem preveril s traktrisami v programu Plateia. Kot merodajno vozilo sem za kraka B in D vzel vlačilec, za krak A tovornjak in za krak C linijski avtobus. Traktrise so prikazane v Prilogi B.10. Dobljeni rezultati kažejo, da projektirani elementi ustrezajo prevoznosti merodajnih vozil.

6.5 Prometna signalizacija

6.5.1 Vertikalna signalizacija

V krožišču sem uporabil naslednje znake:

Znaki uporabljeni na vseh krakih:

- obvezna vožnja mimo po desni strani (II-47), in znak za označitev prometnega otoka (VI-8) na skupnem drogu,
- predkrižiščna tabla (III-84).

Drugi uporabljeni znaki:

- Ustavi! (II-2) na krakih A in C,

- omejitev hitrosti na 60 km/h (II-30), na krakih B in D pred razširitvijo,
- steza za pešce in kolesarje (II-42), na pešpoteh ob kraku C,
- prehod za pešce (III-6), na krakih B in C,
- ime naselja (III-14), na kraku C za naselje Hrušica,
- avtobusno postajališče (III-54), na kraku B za križiščem,
- razvrščanje vozil (III-85), na krakih B in D.

Na T križišču v neposredni bližini obravnavnega križišča so še znaki:

- prednostna cesta (III-3) na glavni prometni smeri,
- križišče s prednostno cesto (II-1) na stranski prometni smeri

6.5.2 Talna signalizacija

Križišče sem opremil s sledečimi talnimi označbami:

- ločilno črto (V-1) širine 15 cm, pred ločilnimi otoki
- robna črta (V-1.1), širine 15 cm, pred križiščem na krakih B in D
- ločilna prekinjena črta (V-2), širine 15 cm, rastra 3-3-3, za ločitev smernih pasov
- kratka prekinjena črta (V-4), širine 15 cm, rastra 1-1-1, kot vodilna črta na križišču
- široka prekinjena črta (V-5), na kraku B, širine 30 cm, rastra 1-1-1, za razmejitev posebnih prometnih površin - avtobusnega postajališča od vozišča ceste
- široka prekinjena črta (V-5.2), širine 30 cm, rastra 1-1-1, za razmejitev pasov za vključevanje v promet in izključevanje iz njega na križiščih zunaj naselja
- neprekinjena široka prečna črta (V-9), širine 30 cm, na krakih A in C, ob vstopu na križišče, kjer je promet urejen z znakom II-2 (Ustavi!)
- prehod za pešce (V-16), pravokotniki širine 50 cm, na krakih B in D
- puščica na vozišču, smer levo (V-19) in smer naravnost in desno (V-20.1)
- polje pred otokom za ločitev prometnih tokov (V-33)

7 ZAKLJUČEK

V diplomski nalogi sem obravnaval dve križišči in pri tem opravil osnovno analizo križišč. Pri analizah sem se opiral na rezultate štetja prometa, ki vedno ne dajo povsem zanesljivih rezultatov. Štetje se običajno opravi v sredini delovnega tedna (torek, sredo ali četrtek), ko so prometne razmere lahko razlikujejo od tistih, ki nastopijo med vikendom. Še posebej so po mojem mnenju odstopanja iz tega naslova prisotna pri križišču priključek na AC A2. Na tem križišču je štetje prometa pokazalo, da je najbolj obremenjena GPS, to je iz kraka B in D in obratno. Za vikende in ob praznikih pa je dosti bolj obremenjena smer iz kraka A v krak D proti Kranjski gori in obratno. Prav tako hitrost na GPS ni omejena in znaša 90 km/h, kar še dodatno otežuje vključevanje na GPS. To ima za posledico nevarne manevre voznikov iz SPS, ki se poskušajo vključiti v promet. Zaradi teh razlogov se mi zdi krožno križišče najbolj primerna rešitev tega križišča. Ena od prednosti krožnega križišča so manjše hitrosti, kar se odraža v manjšem številu nesreč in v manjših posledicah nesreč. Prav tako sta analiza prepustnosti in kontrola hitrosti pokazali zadovoljive rezultate.

Križišče Hrušica je bilo z vidika projektiranja dosti bolj zahtevno in zapleteno, predvsem z vidika prostorskega kriterija. V območju križišča so inženirski objekti in tudi razgiban teren, ki omejujejo projektanta pri optimalni izvedbi rešitev. Poleg omenjenega križišča je bilo potrebno obravnavati še bližnje križišče. Dodaten izziv je bilo projektiranje avtobusnega postajališča, ki se nahaja neposredno za križiščem. V tem križišču bi se izmed pripravljenih variant krožnega in kanaliziranega križišča odločil za krožišče kot boljšo rešitev. Razlog gre iskati predvsem v večji prometni varnosti, še posebej zaradi varnosti nemotoriziranih udeležencev v prometu. Pri kanaliziranem križišču se sicer hitrosti s pomočjo deniveliranih elementov zmanjšajo, vendar so le te še vedno nekaj večje od hitrosti v krožišču. To pomeni večjo možnost nesreč s hujšimi posledicami in oteženo prečkanje prehoda za pešce. Če bi gledal samo na kriterij prepustnosti pa nobena od obeh variant ne odstopa.

Po mojem mnenju je torej odločitev za krožno križišče v obeh križiščih najboljša rešitev. Gradnja krožišč je v obravnavanih križiščih sicer predvidena, vendar se izvedba zaradi pomanjkanja denarja na DRSC odmika v prihodnost.

VIRI

Arih, R., Borko, A., Cirman, J., Gregorc, C., Marinko, T., Marussig, B., Mikoš, B., Potočnik, M., Skulj, S., Vončina, M. 1992 Predor Karavanke. Ljubljana, Pegaz: 206 str.

Maher, T. 2006. Osnove teorije prometnega toka in kapaciteta prometnih objektov. Skripta. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 105 str.

Pravilnik o projektiranju cest. Uradni list RS št. 91-3896/2005: 9303.

Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste. Uradni list RS št. 86-3808/2009: 11593.

Pravilnik o tehničnih normativih in minimalnih pogojih, ki jih morajo izpolnjevati avtobusna postajališča na glavnih in regionalnih cestah. Uradni list RS št. 37-1728/2003: 4330.

Pravilnik o dimenzijah, masah in opremi vozil. Uradni list RS št. 24-1462/1996: 2011.

Ukaz o razglasitvi Zakona o cestah (ZCes-1). Uradni list RS št. 109-5732/2010: 16849.

Pravilnik o avtobusnih postajališčih. Uradni list RS št. 106-4697/2011: 14372.

Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah 46-2131/2000: 6371.

TSC 02.401:2012. Označbe na vozišču. Oblika in mere: 1-64.

TSC 03.341:2002. Krožna križišča: 1-40.

TSC 03.344:2003. Nivojska križišča in priključki: 1-41.

Signaco. 2013.

www.signaco.si/pznaki.htm (Pridobljeno 9. 9. 2013.)

Zemljevid Slovenije. 2013.

http://www2.arnes.si/~vzajc1/slike/zemljevid_slovenije/zemljevid_slovenije.jpg (Pridobljeno 4. 9. 2013.)

GIS portal Občina Jesenice. 2013.

<http://gis.iobcina.si/gisapp/?a=Jesenice> (Pridobljeno 16. 9. 2013.)

Rezultati avtomatskega števca prometa za obdobje od 01.01.2011 do 31.12.2011. Števno mesto 530 - Jesenice zahod. 2013 Ljubljana, DRSC.

Rezultati ročnega štetja prometa izvedeno 14. 9. 2011. Oznaka štetja 20110906, šifra križišča Hrušica – ACA2. 2013 Ljubljana, DRSC.

SEZNAM PRILOG

PRILOGA A: PROMETNE OBREMENITVE ZA KRIŽIŠČE PRIKLJUČEK NA AC A2

Priloga A.1: Analiza zavijalcev po strukturi prometa za križišče Priključek na AC A2

Priloga A.2: Maksimalna urna obremenitev po elementih križišča za križišče Priključek na AC A2

Priloga A.3: Diagram prometnih obremenitve

PRILOGA B: PROMETNE OBREMENITVE ZA KRIŽIŠČE HRUŠICA

Priloga B.1: Analiza zavijalcev po strukturi prometa za križišče Hrušica

Priloga B.2: Maksimalna urna obremenitev po elementih križišča za križišče Hrušica

Priloga B.3: Diagram prometnih obremenitve za križišče Hrušica

PRILOGA C: NAČRTI ZA KRIŽIŠČE PRIKLJUČEK NA AC A2

Priloga C.1: Gradbena situacija krožišča Priključek na AC A2

Priloga C.2: Prometna situacija krožišča Priključek na AC A2

Priloga C.3: Traktrise za krožišče Priključek na AC A2

PRILOGA D: NAČRTI ZA KROŽNO KRIŽIŠČE HRUŠICA

Priloga D.1: Gradbena situacija krožišča Hrušica

Priloga D.2: Prometna situacija krožišča Hrušica

Priloga D.3: Traktrise za krožišče Hrušica

Priloga D.4: Preglednost za krožišče Hrušica

PRILOGA E: NAČRTI ZA KANALIZIRANO KRIŽIŠČE HRUŠICA

Priloga E.1: Gradbena situacija križišča Hrušica

Priloga E.2: Prometna situacija križišča Hrušica

Priloga E.3: Traktrise za križišče Hrušica

Priloga E.4: Preglednost za križišče Hrušica

PRILOGA A: PROMETNE OBREMENTITVE ZA KRIŽIŠČE PRIKLJUČEK NA AC A2

Priloga A.1: Analiza zavijalcev po strukturi prometa za križišče Priključek na AC A2

Analiza zavijalcev po strukturi prometa križišča

Šifra križišča: 20110906

Ime križišča: Hrušica - AC A2

Število krakov: 3

Čas. interval od: 14.09.2011 07:45

Tip križišča: ABD

do: 14.09.2011 08:45

Krak	Smer	Levo	% levo	Naravnost	% naravnost	Desno	% desno	Skupaj	% skupaj
A AC A2	osebni	117	41,05%		0,00%	115	40,35%	232	81,40%
	Tov.<7,5t	27	9,47%		0,00%	10	3,51%	37	12,98%
	avtobus	4	1,40%		0,00%	0	0,00%	4	1,40%
	Tov.>7,5t	4	1,40%		0,00%	6	2,11%	10	3,51%
	motor	1	0,35%		0,00%	1	0,35%	2	0,70%
skupaj		153	53,68%		0,00%	132	46,32%	285	100,00%
B Jesenice	osebni	55	24,34%	132	58,41%		0,00%	187	82,74%
	Tov.<7,5t	10	4,42%	9	3,98%		0,00%	19	8,41%
	avtobus	0	0,00%	5	2,21%		0,00%	5	2,21%
	Tov.>7,5t	10	4,42%	2	0,88%		0,00%	12	5,31%
	motor	0	0,00%	3	1,33%		0,00%	3	1,33%
skupaj		75	33,19%	151	66,81%		0,00%	226	100,00%
D Kr. Gora	osebni		0,00%	127	58,26%	59	27,06%	186	85,32%
	Tov.<7,5t		0,00%	9	4,13%	17	7,80%	26	11,93%
	avtobus		0,00%	1	0,46%	1	0,46%	2	0,92%
	Tov.>7,5t		0,00%	1	0,46%	1	0,46%	2	0,92%
	motor		0,00%	0	0,00%	2	0,92%	2	0,92%
skupaj			0,00%	138	63,30%	80	36,70%	218	100,00%

Analiza zavijalcev po strukturi prometa križišča

Šifra križišča: 20110906

Ime križišča: Hrušica - AC A2

Število krakov: 3

Čas. interval od: 14.09.2011 14:45

Tip križišča: ABD

do: 14.09.2011 15:45

Krak	Smer	Levo	% levo	Naravnost	% naravnost	Desno	% desno	Skupaj	% skupaj
A AC A2	osebni	121	59,31%		0,00%	72	35,29%	193	94,61%
	Tov.<7,5t	2	0,98%		0,00%	2	0,98%	4	1,96%
	avtobus	0	0,00%		0,00%	0	0,00%	0	0,00%
	Tov.>7,5t	1	0,49%		0,00%	4	1,96%	5	2,45%
	motor	2	0,98%		0,00%	0	0,00%	2	0,98%
skupaj		128	61,76%		0,00%	78	38,24%	204	100,00%
B Jesenice	osebni	123	40,33%	157	51,48%		0,00%	280	91,80%
	Tov.<7,5t	10	3,28%	6	1,97%		0,00%	16	5,25%
	avtobus	0	0,00%	2	0,66%		0,00%	2	0,66%
	Tov.>7,5t	5	1,64%	2	0,66%		0,00%	7	2,30%
	motor	0	0,00%	0	0,00%		0,00%	0	0,00%
skupaj		138	45,25%	167	54,75%		0,00%	305	100,00%
D Kr. Gora	osebni		0,00%	171	51,82%	127	38,48%	298	90,30%
	Tov.<7,5t		0,00%	6	1,82%	15	4,55%	21	6,36%
	avtobus		0,00%	1	0,30%	5	1,52%	6	1,82%
	Tov.>7,5t		0,00%	0	0,00%	1	0,30%	1	0,30%
	motor		0,00%	4	1,21%	0	0,00%	4	1,21%
skupaj			0,00%	182	55,15%	148	44,85%	330	100,00%

Priloga A.2: Maksimalna urna obremenitev po elementih križišča za križišče Priključek na AC A2

Maksimalna urna obremenitev po elementih križišča

Križišče: 20110906
Ime križišča: Hrušica - AC A2
Število krakov: 3 Čas. interval od: 14.09.2011 06:00
Tip križišča: ABD do: 14.09.2011 09:00
Vrsta vozil: Vsa vozila

Krak A (AC A2) :	od	7:45	do	8:45	285
Desno (v krak B)	od	7:45	do	8:45	132
Levo (v krak D)	od	7:45	do	8:45	153
Naravnost					

Krak B (Jesenice) :	od	7:45	do	8:45	226
Desno					
Levo (v krak A)	od	6:00	do	7:00	106
Naravnost (v krak D)	od	7:45	do	8:45	151

Krak D (Kr. Gora) :	od	6:15	do	7:15	248
Desno (v krak A)	od	6:15	do	7:15	100
Levo					
Naravnost (v krak B)	od	6:30	do	7:30	157

Križišče: od 7:45 do 8:45 729

Maksimalna urna obremenitev po elementih križišča

Križišče: 20110906
 Ime križišča: Hrušica - AC A2
 Število krakov: 3 Čas. interval od: 14.09.2011 13:00
 Tip križišča: ABD do: 14.09.2011 16:00
 Vrsta vozil: Vsa vozila

Krak A (AC A2) : od 15:00 do 16:00 **229**

Desno (v krak B) od 14:45 do 15:45 78

Levo (v krak D) od 13:30 do 14:30 157

Naravnost

Krak B (Jesenice) : od 14:15 do 15:15 **317**

Desno

Levo (v krak A) od 14:15 do 15:15 139

Naravnost (v krak D) od 14:00 do 15:00 182

Krak D (Kr. Gora) : od 14:45 do 15:45 **330**

Desno (v krak A) od 14:45 do 15:45 148

Levo

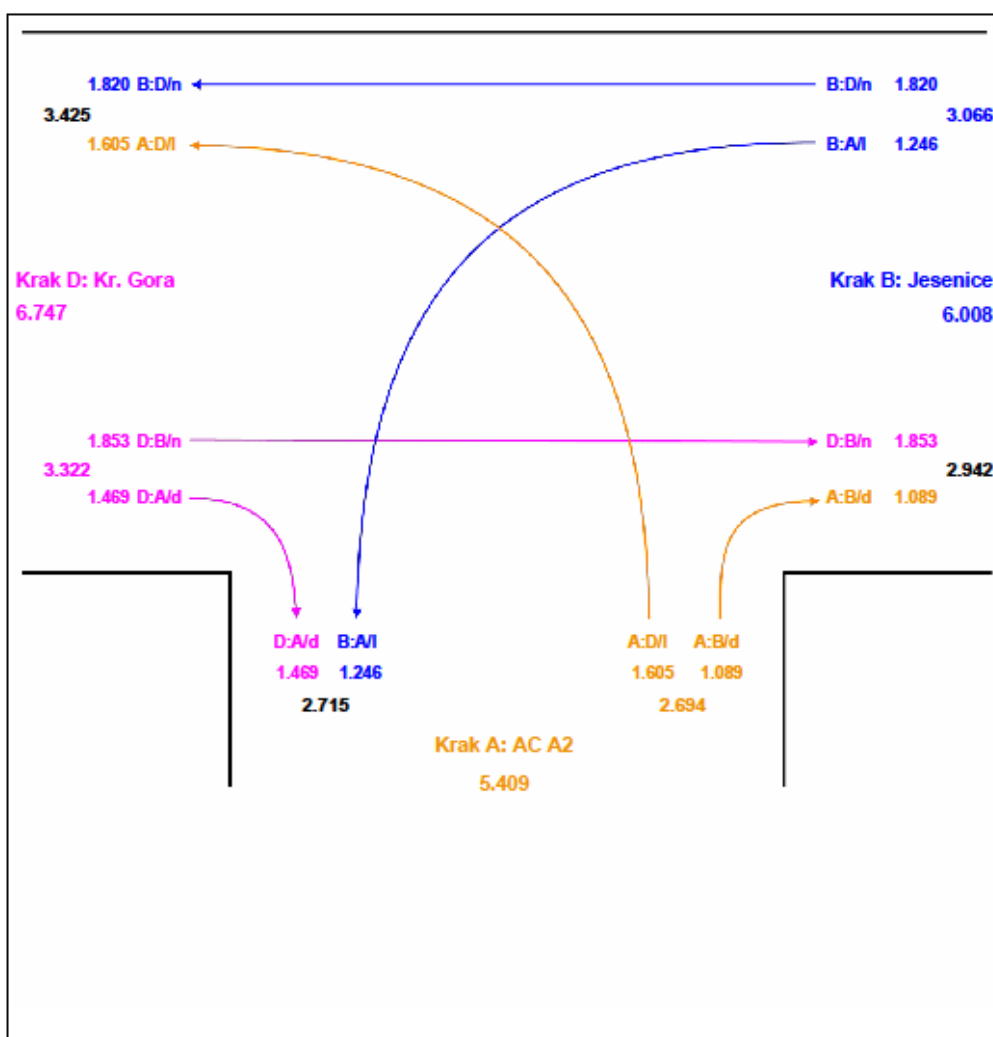
Naravnost (v krak B) od 14:45 do 15:45 182

Križišče: od 14:45 do 15:45 **839**

Priloga A.3: Diagram prometnih obremenitve

Prometne obremenitve križišča

Šifra križišča: 20110906
Ime križišča: Hrušica - AC A2
Število krakov: 3
Tip križišča: ABD
Vsa vozila
Začetek štetja: 14.09.2011 06:00
Konec štetja: 14.09.2011 22:00



PRILOGA B: PROMETNE OBREMENTITVE ZA KRIŽIŠČE HRUŠICA

Priloga B.1: Analiza zavijalcev po strukturi prometa za križišče Hrušica

Analiza zavijalcev po strukturi prometa

Šifra križišča: Hru1

Ime križišča: Hrušica

Tip križišča: ABCD

Naslov štetja: Hrusica_2013

Datum štetja: 4.6.2013

Številka štetja: 1

Časovni interval: od 6:00 do 9:00

Dovoz Priljuček	Levo		Naravnost		Desno		Skupaj		
	Levo	% levo	% naravnost	% naravnost	Desno	% desno	Skupaj	% skupaj	
A	osebni	32	39%	26	32%	10	12%	68	83%
	tovorni	6	7%	3	4%	5	6%	14	17%
	avtobus	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	vlačilec	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Skupaj	38	46%	29	35%	15	18%	82	100%
B	osebni	17	3%	371	73%	60	12%	448	88%
	tovorni	2	0%	24	5%	1	0%	27	5%
	avtobus	0	0%	11	2%	7	1%	18	4%
	vlačilec	0	0%	14	3%	0	0%	14	3%
	Skupaj	19	4%	420	83%	68	13%	507	100%
C	osebni	226	51%	71	16%	131	29%	428	96%
	tovorni	2	0%	4	1%	1	0%	7	2%
	avtobus	11	2%	0	0%	0	0%	11	2%
	vlačilec	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Skupaj	239	54%	75	17%	132	30%	446	100%
D	osebni	42	6%	596	79%	63	8%	701	93%
	tovorni	2	0%	18	2%	10	1%	30	4%
	avtobus	2	0%	6	1%	0	0%	8	1%
	vlačilec	0	0%	14	2%	0	0%	14	2%
	Skupaj	46	6%	634	84%	73	10%	753	100%

Analiza zavijalcev po strukturi prometa

Šifra križišča: Hru2

Ime križišča: Hrušica2

Tip križišča: ABCD

Naslov štetja: Hrusica_2013

Datum štetja: 4.6.2013

Številka štetja: 1

Časovni interval: od 13:00 do 16:00

Dovoz		Levo	% levo	Naravnost	% naravnost	Desno	% desno	Skupaj	% skupaj
Prilidjuček									
A	osebni	91	45%	67	33%	28	14%	186	91%
	tovorni	7	3%	8	4%	3	1%	18	9%
	avtobus	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	vlačilec	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Skupaj	98	48%	75	37%	31	15%	204	100%
B	osebni	23	3%	609	70%	177	20%	809	93%
	tovorni	3	0%	29	3%	1	0%	33	4%
	avtobus	0	0%	8	1%	9	1%	17	2%
	vlačilec	0	0%	14	2%	0	0%	14	2%
	Skupaj	26	3%	660	76%	187	21%	873	100%
C	osebni	209	60%	40	12%	72	21%	321	93%
	tovorni	5	1%	6	2%	4	1%	15	4%
	avtobus	11	3%	0	0%	0	0%	11	3%
	vlačilec	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Skupaj	225	65%	46	13%	76	22%	347	100%
D	osebni	111	14%	563	73%	50	7%	724	95%
	tovorni	0	0%	17	2%	4	1%	21	3%
	avtobus	0	0%	8	1%	0	0%	8	1%
	vlačilec	0	0%	10	1%	3	0%	13	2%
	Skupaj	111	14%	598	78%	57	7%	766	100%

Priloga B.2: Maksimalna urna obremenitev po elementih križišča za križišče Hrušica

Maksimalna urna obremenitev po elementih križišča			
Šifra križišča: Hru1			
Ime križišča: Hrušica			
Tip križišča: ABCD			
Naslov štetja: Hrusica_2013		Datum štetja: 4.6.2013	
Številka štetja: 1		Časovni interval: od 6:00 do 9:00	
Vrsta vozil: EOV			
Križišče:	od 6:30	do 7:30	695
Priključek A :	od 8:00	do 9:00	37
Dovoz:			
Desno	od 7:30	do 8:30	9
Levo	od 6:30	do 7:30	15
Naravnost	od 8:00	do 9:00	16
Priključek B :	od 6:30	do 7:30	178
Dovoz:			
Desno	od 7:45	do 8:45	28
Levo	od 7:45	do 8:45	9
Naravnost	od 6:30	do 7:30	152
Priključek C :	od 6:30	do 7:30	171
Dovoz:			
Desno	od 6:00	do 7:00	57
Levo	od 7:15	do 8:15	92
Naravnost	od 6:00	do 7:00	35
Priključek D :	od 6:30	do 7:30	322
Dovoz:			
Desno	od 6:00	do 7:00	38
Levo	od 7:15	do 8:15	20
Naravnost	od 6:30	do 7:30	283

Maksimalna urna obremenitev po elementih križišča

Šifra križišča: Hru2

Ime križišča: Hrušica2

Tip križišča: ABCD

Naslov štetja: Hrusica_2013

Datum štetja: 4.6.2013

Številka štetja: 1

Časovni interval: od 13:00 do 16:00

Vrsta vozil: EOv

Križišče:	od 14:45	do 15:45	850
Priključek A :	od 14:30	do 15:30	94
Dovoz:			
Desno	od 14:15	do 15:15	17
Levo	od 14:45	do 15:45	49
Naravnost	od 13:45	do 14:45	33
Priključek B :	od 14:45	do 15:45	333
Dovoz:			
Desno	od 14:15	do 15:15	75
Levo	od 13:30	do 14:30	11
Naravnost	od 14:45	do 15:45	251
Priključek C :	od 14:15	do 15:15	132
Dovoz:			
Desno	od 14:15	do 15:15	34
Levo	od 14:15	do 15:15	80
Naravnost	od 14:30	do 15:30	19
Priključek D :	od 14:45	do 15:45	302
Dovoz:			
Desno	od 14:00	do 15:00	29
Levo	od 14:45	do 15:45	56
Naravnost	od 15:00	do 16:00	231

Priloga B.3: Diagram prometnih obremenitev za križišče Hrušica

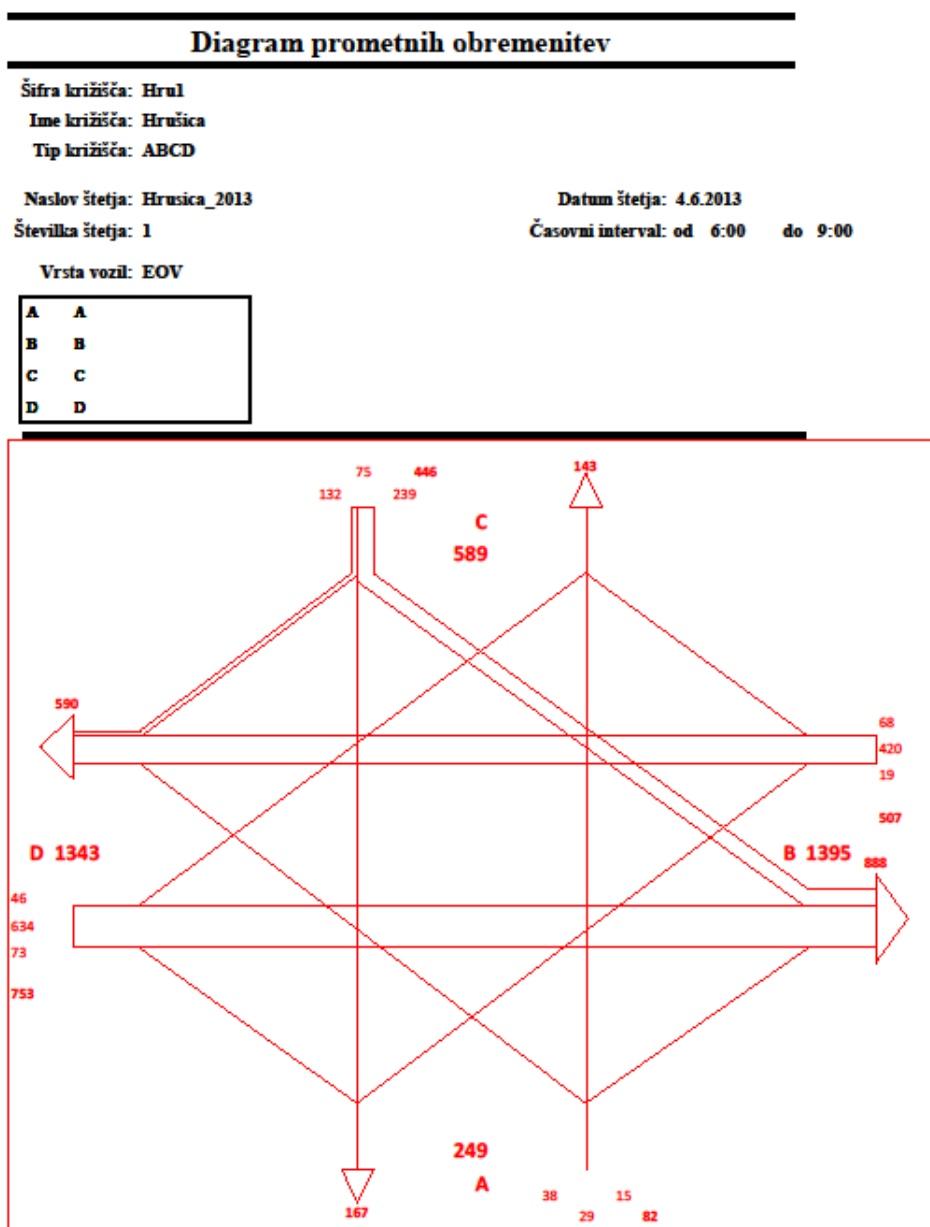


Diagram prometnih obremenitev

Šifra križišča: Hru2

Ime križišča: Hrušica2

Tip križišča: ABCD

Naslov štetja: Hrusica_2013

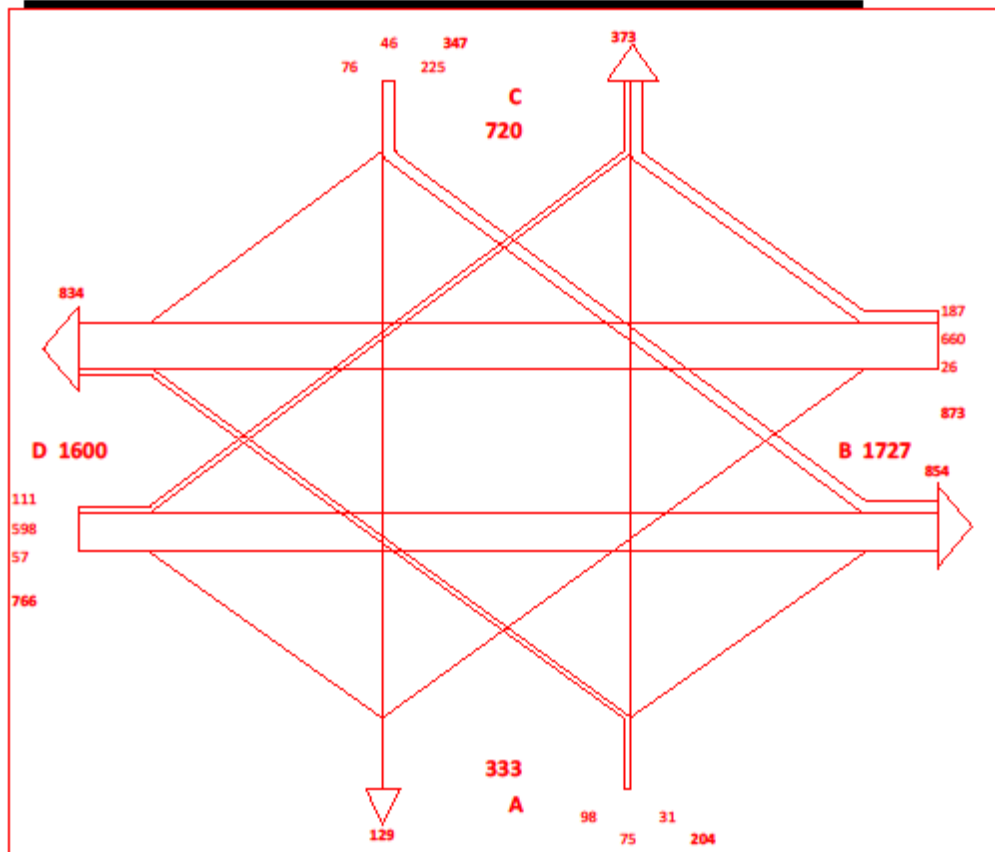
Datum štetja: 4.6.2013

Številka štetja: 1

Časovni interval: od 13:00 do 16:00

Vrsta vozil: EOV

A	A
B	B
C	C
D	D



VPETE PRILOGE

Priloga C.1: Gradbena situacija krožišča Priključek na AC A2

Priloga C.2: Prometna situacija krožišča Priključek na AC A2

Priloga C.3: Traktrise za krožišče Priključek na AC A2

Priloga D.1: Gradbena situacija krožišča Hrušica

Priloga D.2: Prometna situacija krožišča Hrušica

Priloga D.3: Traktrise za krožišče Hrušica

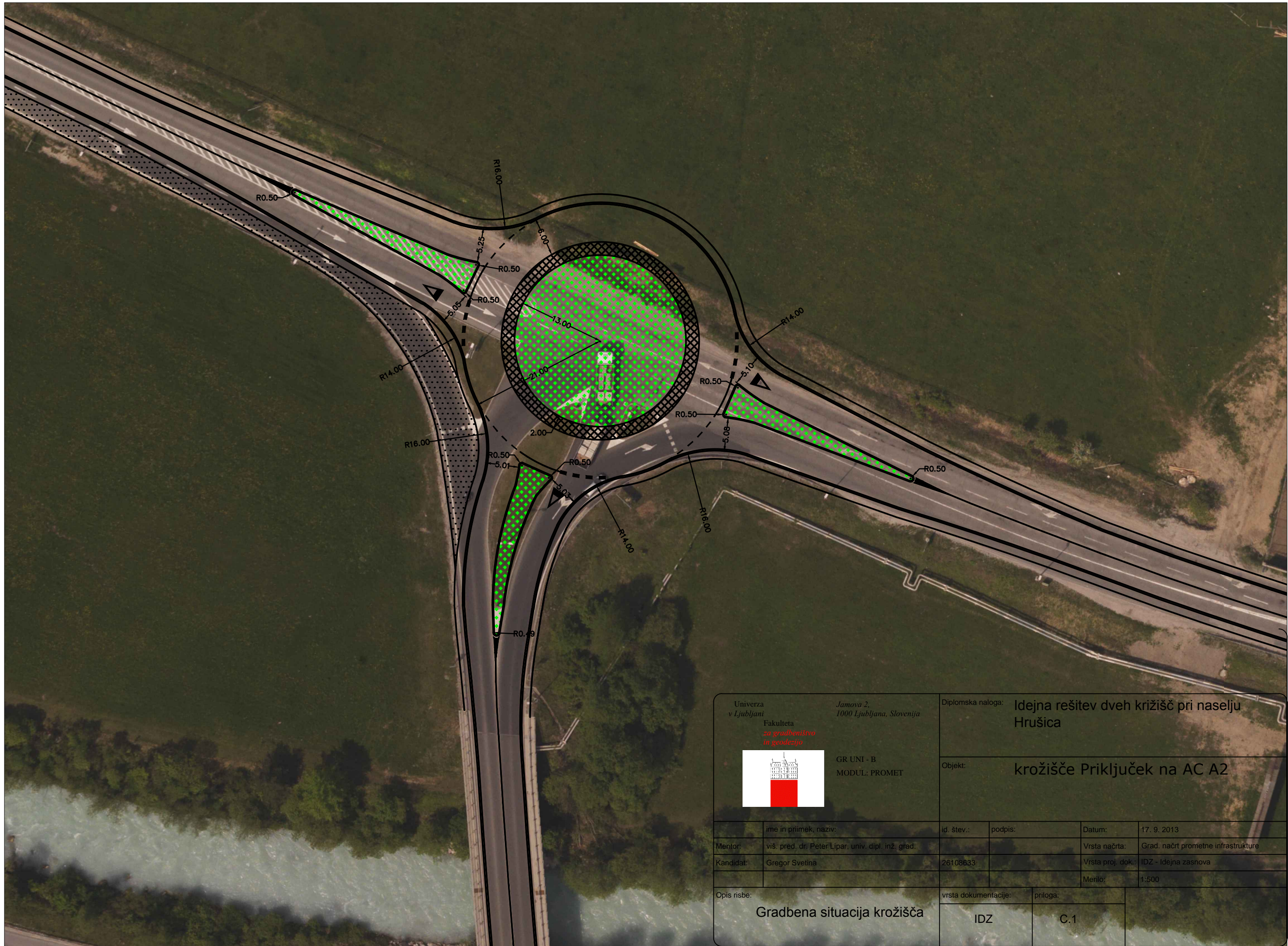
Priloga D.4: Preglednost za krožišče Hrušica

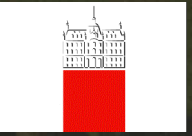
Priloga E.1: Gradbena situacija križišča Hrušica

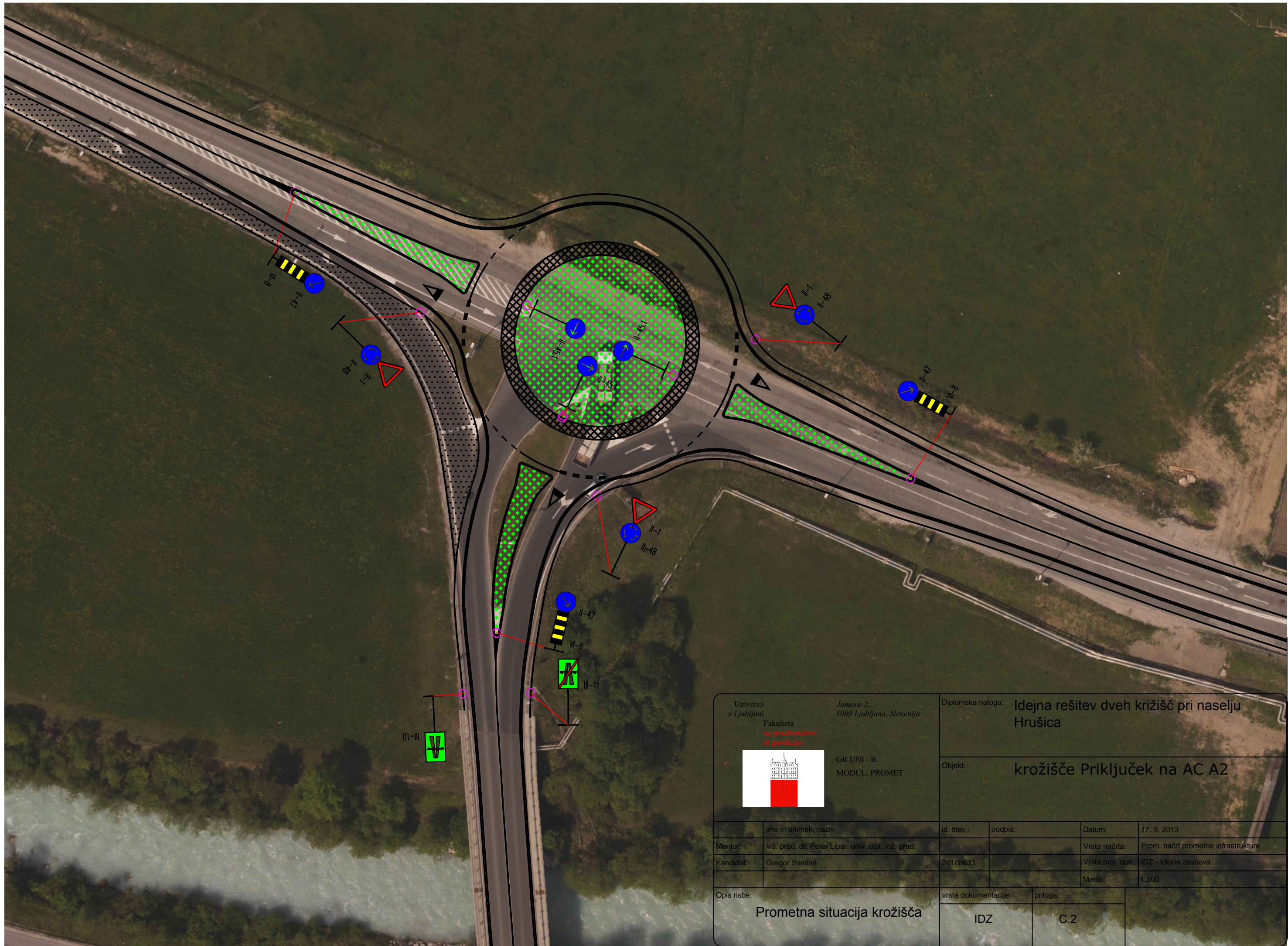
Priloga E.2: Prometna situacija križišča Hrušica

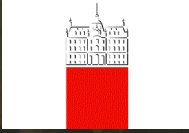
Priloga E.3: Traktrise za križišče Hrušica

Priloga E.4: Preglednost za križišče Hrušica

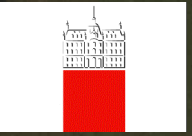


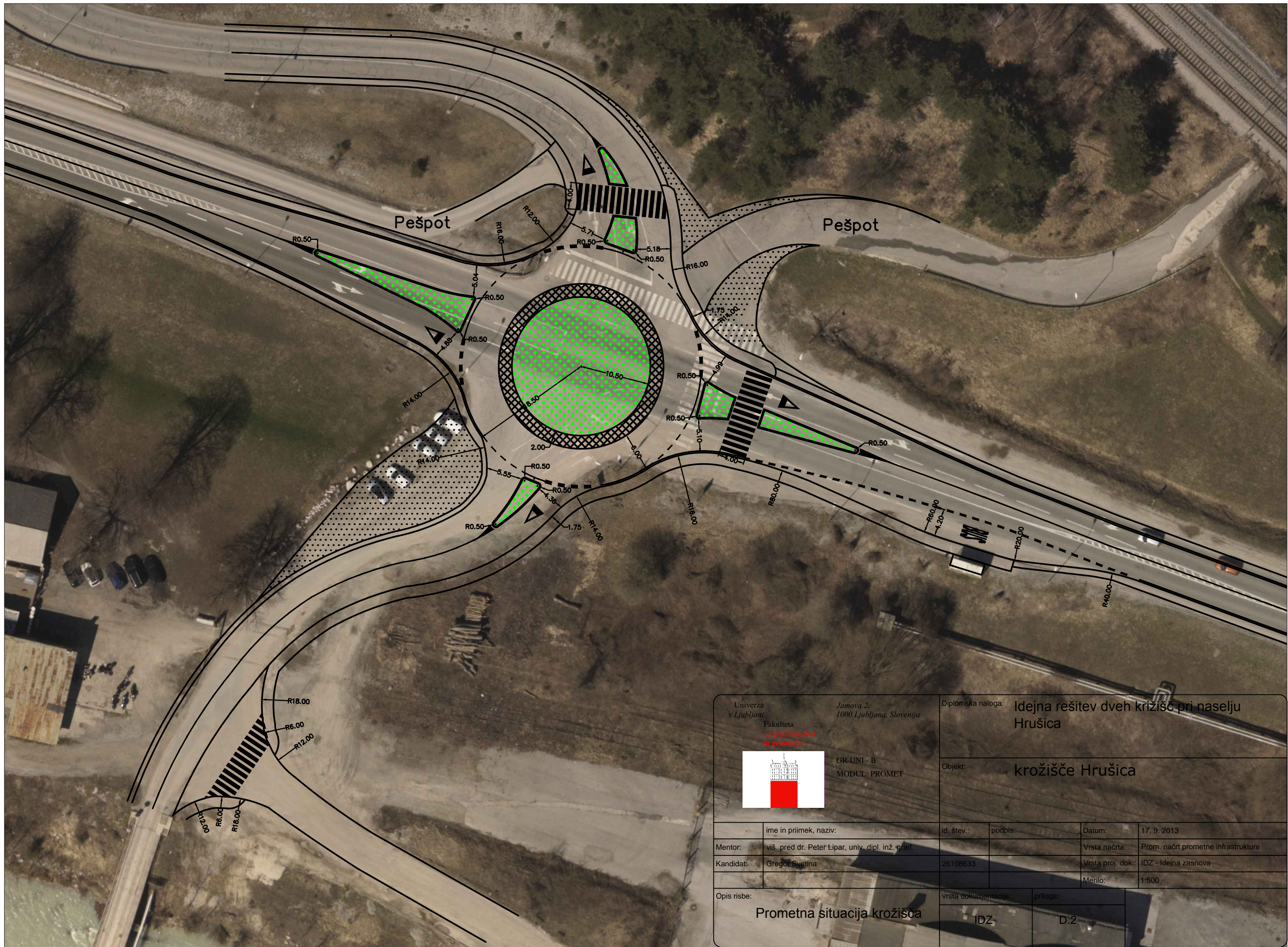
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo		Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija		Diplomska naloga: Idejna rešitev dveh križišč pri naselju Hrušica	
		GR UNI - B MODUL: PROMET		Objekt: krožišče Priključek na AC A2	
ime in priimek, naziv:		id. števil:	podpis:	Datum:	17. 9. 2013
Mentor:	viš. pred. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.			Vrsta načrta:	Grad. načrt prometne infrastrukture
Kandidat:	Gregor Svetina	26108633		Vrsta proj. dok.:	IDZ - Idejna zasnova
				Merilo:	1:500
Opis risbe:		vrsta dokumentacije:		priloga:	
Gradbena situacija krožišča		IDZ		C.1	



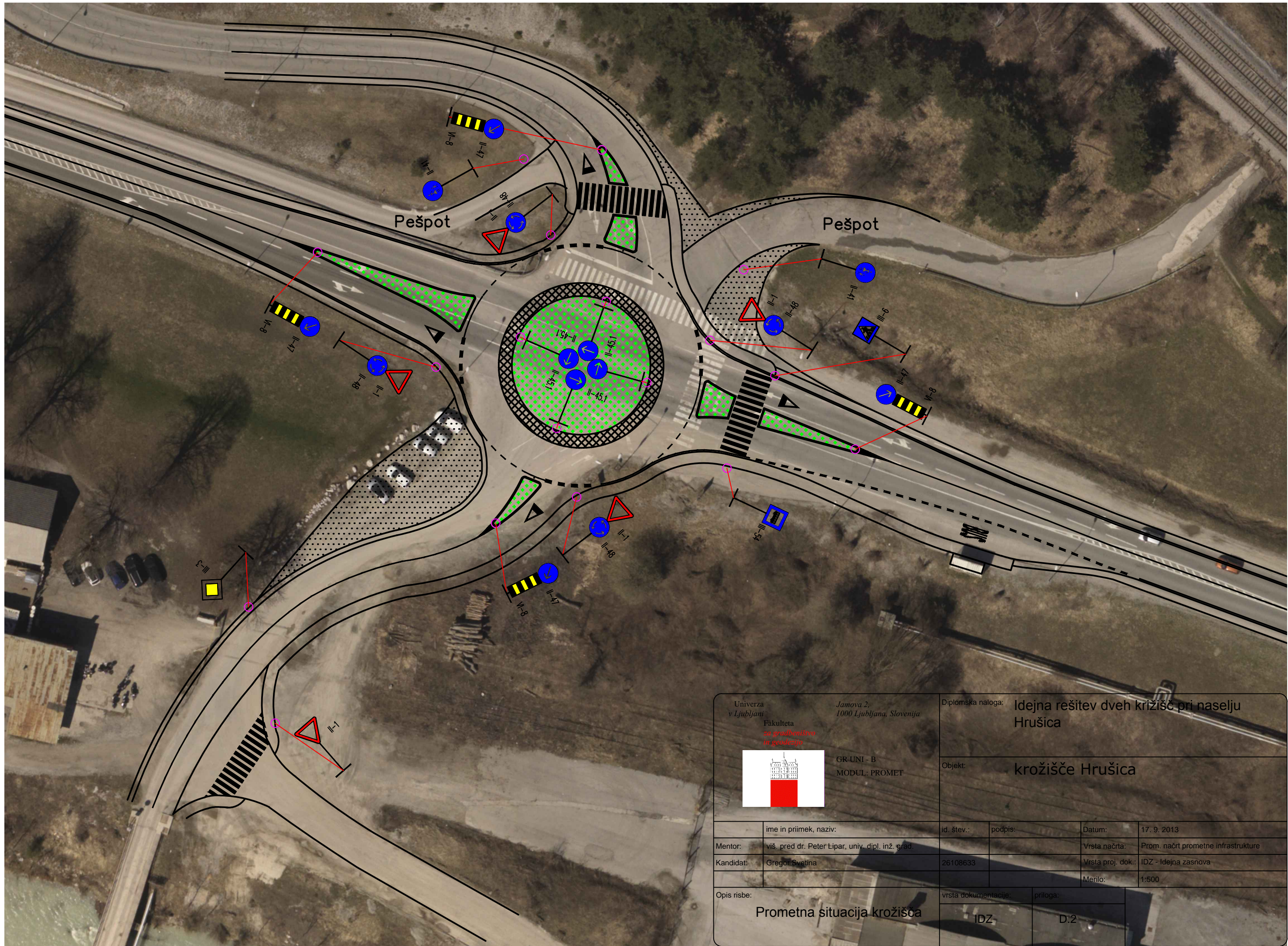
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo 		Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija		Diplomski naloga: Idejna rešitev dveh križišč pri naselju Hrušica	
GR UNI - B MODUL: PROMET		Objekt: krožišče Priključek na AC A2			
ime in priimek, naziv:		id. številka:	podpis:	Datum:	17. 9. 2013
Mentor:	viš. pred. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.			Vrsta načrta:	Prom. načrt prometne infrastrukture
Kandidat:	Gregor Svetina	26108633		Vrsta proj. dok.:	IDZ - Idejna zasnova
				Merilo:	1:500
Opis risbe:		vrsta dokumentacije:		priloga:	
Prometna situacija krožišča		IDZ		C.2	



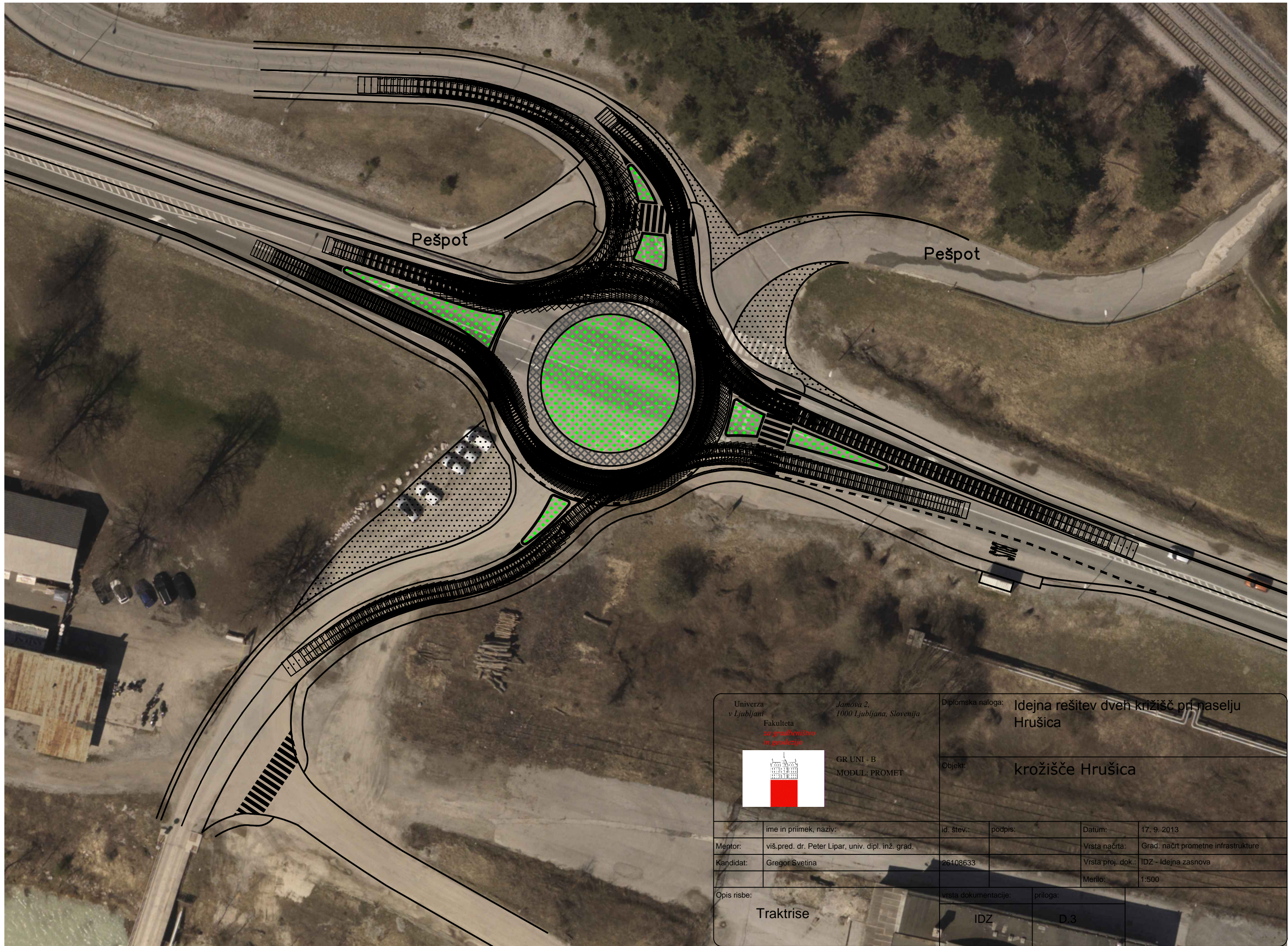
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo 	Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija GR UNI - B MODUL: PROMET	Diplomska naloga: Idejna rešitev dveh križišč pri naselju Hrušica			
		Objekt: krožišče Priključek na AC A2			
	ime in priimek, naziv:	id. števil:	podpis:	Datum:	17. 9. 2013
Mentor:	viš. pred. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.			Vrsta načrta:	Grad. načrt prometne infrastrukture
Kandidat:	Gregor Svetina	26108633		Vrsta proj. dok.:	IDZ - Idejna zasnova
				Merilo:	1:500
Opis risbe: Traktrise		vrsta dokumentacije: IDZ		priloga: C.3	

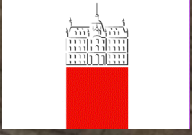


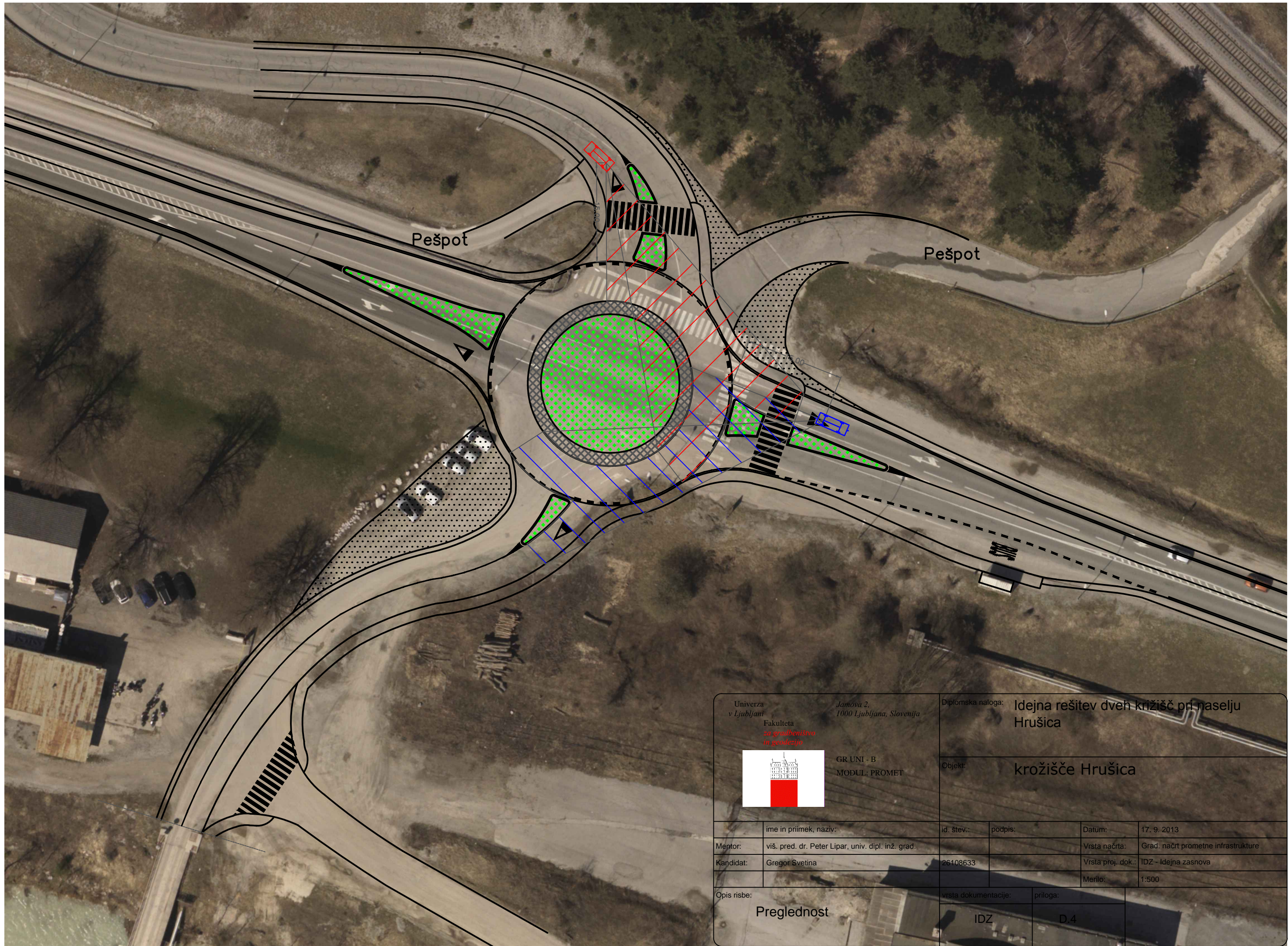
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodetiko 		Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija		Diplomska naloga: Idejna rešitev dveh križišč pri naselju Hrušica	
GR-UNI - B MODUL: PROMET		Objekt: krožišče Hrušica			
ime in priimek, naziv:		id. števil:	podpis:	Datum:	17. 9. 2013
Mentor:	viš. pred dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.			Vrsta načrta:	Prom. načrt prometne infrastrukture
Kandidat:	Gregor Svetina	26108633		Vrsta proj. dok.:	IDZ - Idejna zasnova
				Merilo:	1:500
Opis risbe:		vrsta dokumentacije:		priloga:	
Prometna situacija krožišča		IDZ		D.2	

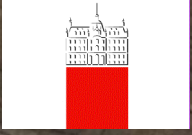


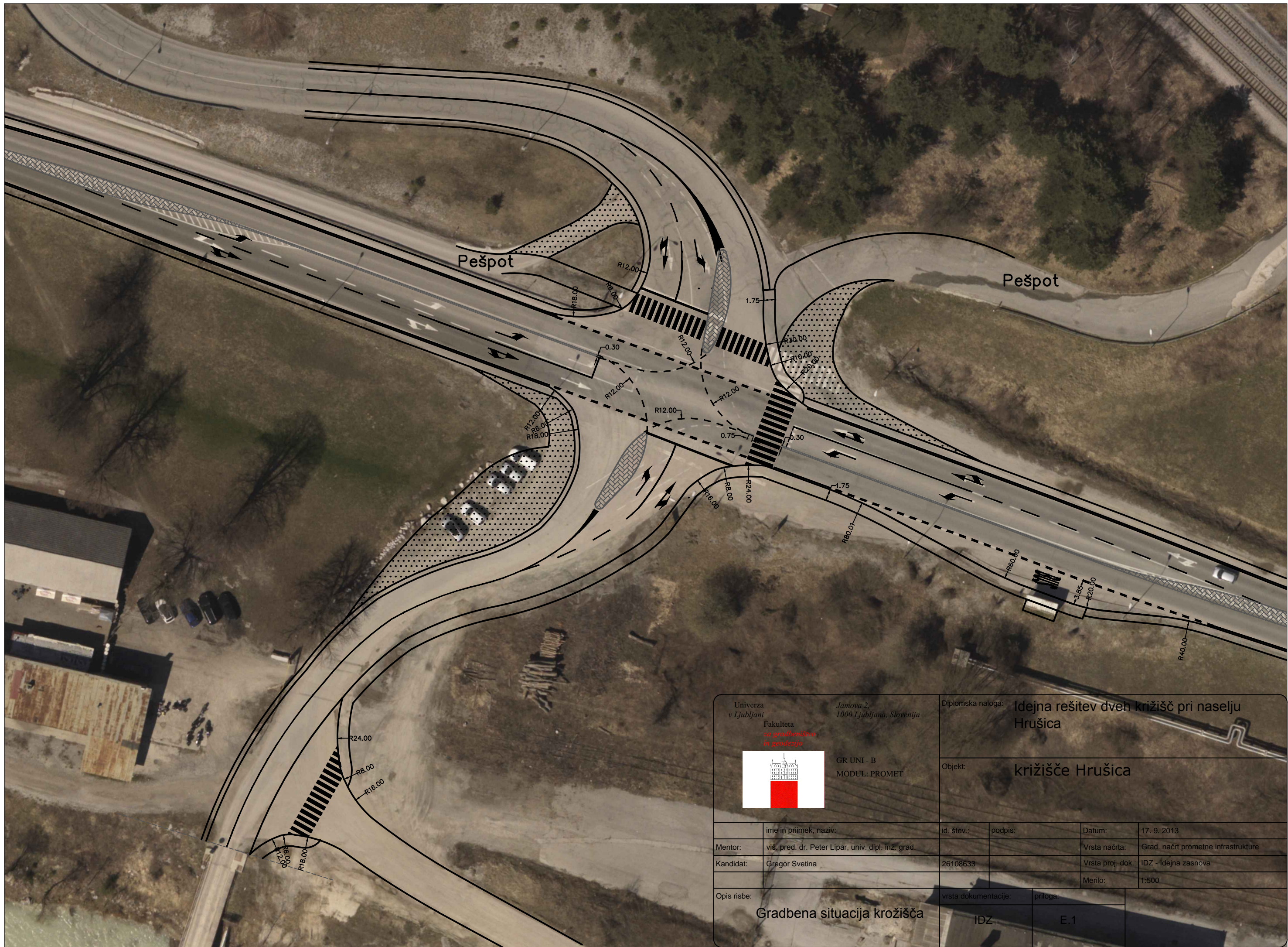
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodetiko 		Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija		Diplomska naloga: Idejna rešitev dveh križišč pri naselju Hrušica	
GR UNI - B MODUL: PROMET		Objekt: krožišče Hrušica			
ime in priimek, naziv:		id. števil:	podpis:	Datum:	17. 9. 2013
Mentor:	viš. pred dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.			Vrsta načrta:	Prom. načrt prometne infrastrukture
Kandidat:	Gregor Svetina	26108633		Vrsta proj. dok.:	IDZ - Idejna zasnova
				Merilo:	1:500
Opis risbe:		vrsta dokumentacije:		priloga:	
Prometna situacija krožišča		IDZ		D.2	



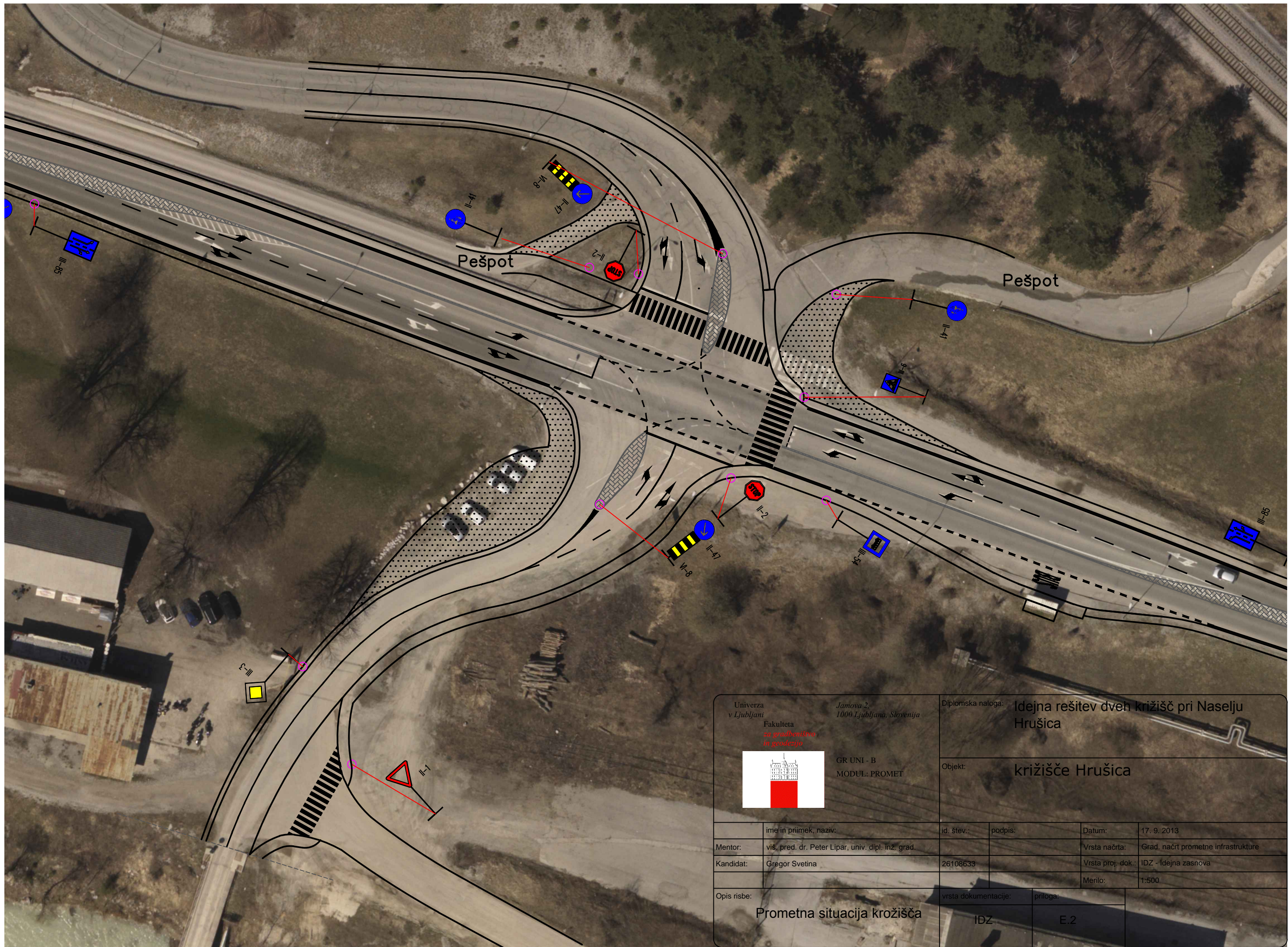
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo 		Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija		Diplomska naloga: Idejna rešitev dveh križišč pri naselju Hrušica	
GR UNI - B MODUL: PROMET		Objekt: krožišče Hrušica			
ime in priimek, naziv:		id. št.:	podpis:	Datum:	17. 9. 2013
Mentor:	viš.pred. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.			Vrsta načrta:	Grad. načrt prometne infrastrukture
Kandidat:	Gregor Svetina	26108633		Vrsta proj. dok.:	IDZ - Idejna zasnova
				Merilo:	1:500
Opis risbe:		vrsta dokumentacije:		priloga:	
Traktrise		IDZ		D.3	

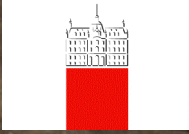


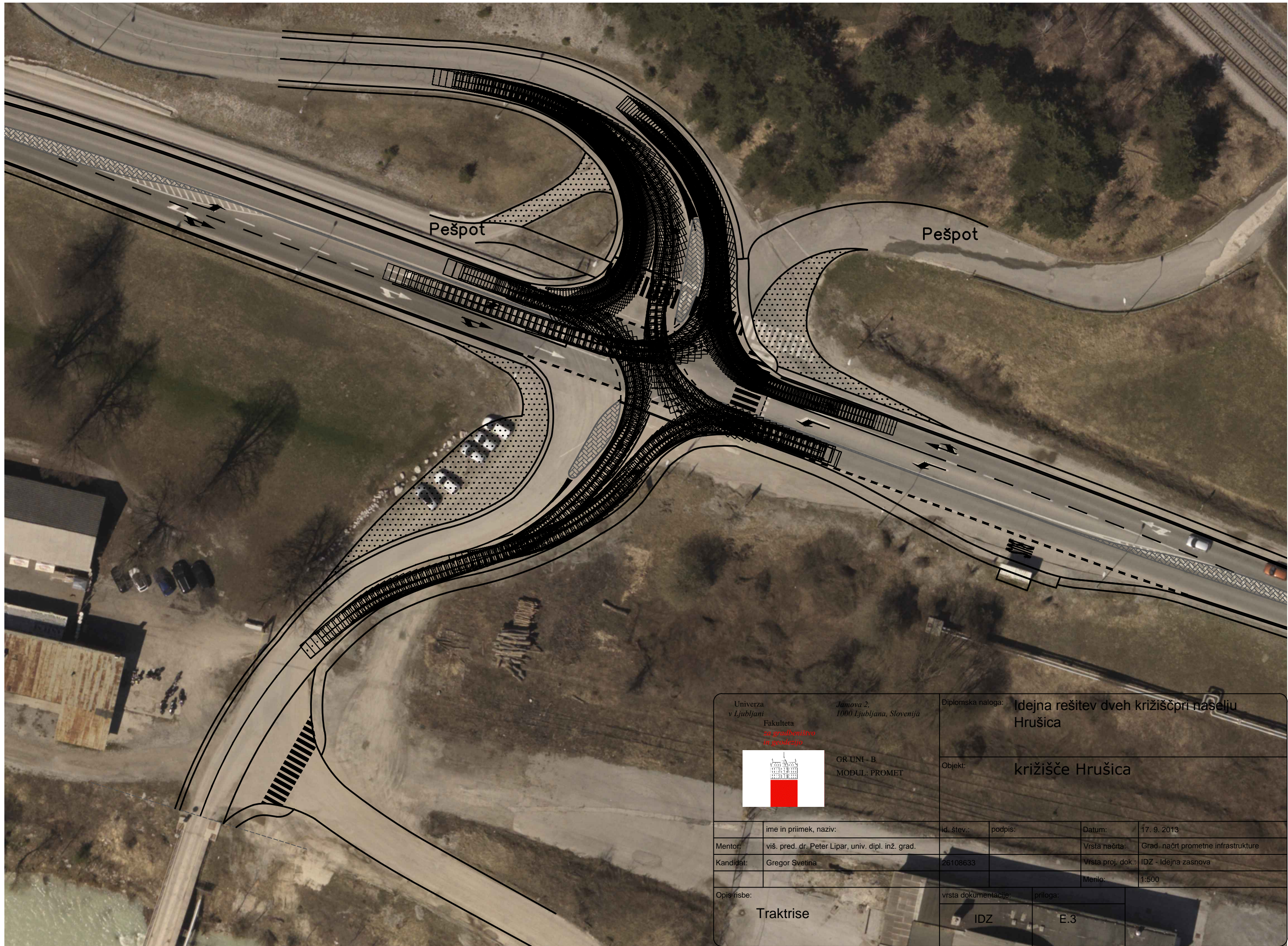
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo 		Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija		Diplomska naloga: Idejna rešitev dveh križišč pri naselju Hrušica	
GR UNI - B MODUL: PROMET		Objekt: krožišče Hrušica			
Mentor: viš. pred. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.		id. štev.: 26108633	podpis:	Datum: 17. 9. 2013	Vrsta načrta: Grad. načrt prometne infrastrukture
Kandidat: Gregor Svetina		Vrsta proj. dok.: IDZ - Idejna zasnova	Merilo: 1:500		
Opis risbe: Preglednost		vrsta dokumentacije: IDZ	priloga: D.4		



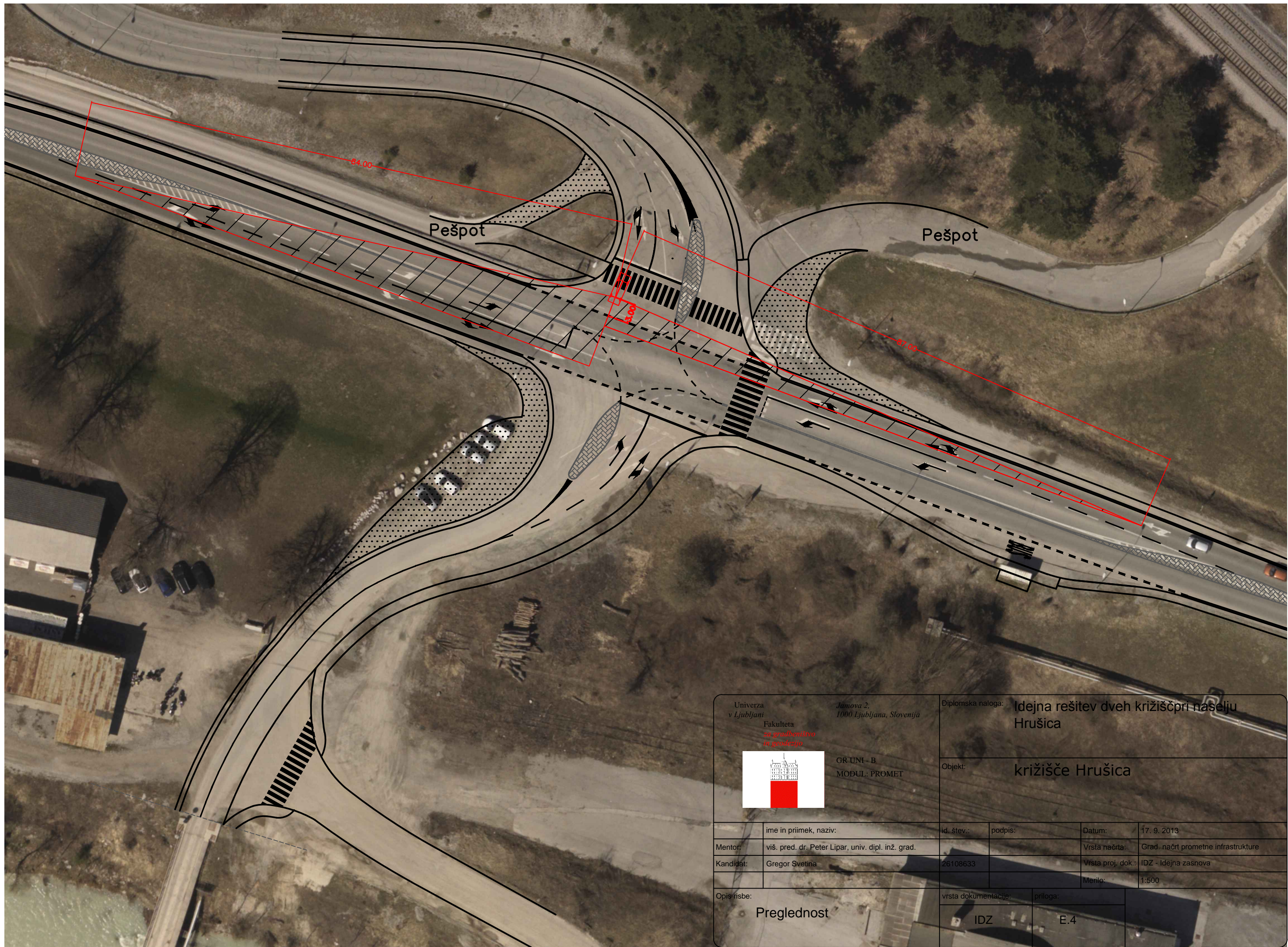
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo  GR UNI - B MODUL: PROMET	Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija		Diplomska naloga: Idejna rešitev dveh križišč pri naselju Hrušica			
			Objekt: križišče Hrušica			
	ime in priimek, naziv:	id. št.:	podpis:	Datum:	17. 9. 2013	
Mentor:	viš. pred. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.			Vrsta načrta:	Grad. načrt prometne infrastrukture	
Kandidat:	Gregor Svetina	26108633		Vrsta proj. dok.:	IDZ - Idejna zasnova	
				Merilo:	1:500	
Opis risbe:	Gradbena situacija krožišča		vrsta dokumentacije:	priloga:		
			IDZ	E.1		

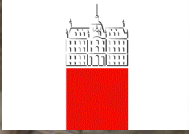


Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo 	Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija GR UNI - B MODUL: PROMET	Diplomska naloga: Idejna rešitev dveh križišč pri Naselju Hrušica			
		Objekt: križišče Hrušica			
ime in priimek, naziv:	id. št. št.:	podpis:	Datum:	17. 9. 2013	
Mentor:	viš. pred. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.		Vrsta načrta:	Grad. načrt prometne infrastrukture	
Kandidat:	Gregor Svetina	26108633	Vrsta proj. dok.:	IDZ - Idejna zasnova	
			Merilo:	1:500	
Opis risbe:	vrsta dokumentacije:	priloga:			
Prometna situacija krožišča	IDZ	E.2			



Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo 		Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija		Diplomska naloga: Idejna rešitev dveh križišč pri naselju Hrušica	
GR UNI - B MODUL: PROMET		Objekt: križišče Hrušica			
ime in priimek, naziv:		id. števil:	podpis:	Datum:	17. 9. 2013
Mentor:	viš. pred. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.			Vrsta načrta:	Grad. načrt prometne infrastrukture
Kandidat:	Gregor Svetina	26108633		Vrsta proj. dok.:	IDZ - Idejna zasnova
				Merilo:	1:500
Opis risbe:		vrsta dokumentacije:		priloga:	
Traktrise		IDZ		E.3	



Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo 		Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija GR UNI - B MODUL: PROMET		Diplomska naloga: Idejna rešitev dveh križišč pri naselju Hrušica Objekt: križišče Hrušica	
ime in priimek, naziv:	id. števil:	podpis:	Datum:	17. 9. 2013	
Mentor:	viš. pred. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.		Vrsta načrta:	Grad. načrt prometne infrastrukture	
Kandidat:	Gregor Svetina	26108633	Vrsta proj. dok.:	IDZ - Idejna zasnova	
			Merilo:	1:500	
Opis risbe:		vrsta dokumentacije:		priloga:	
Preglednost		IDZ		E.4	