

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:

Zupan, P., 2013. Varianta priključevanja vzhodne obvoznice mesta Kranj na AC Kranj - Ljubljana. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Lipar, P., somentor Žura, M.): 21 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:

Zupan, P., 2013. Varianta priključevanja vzhodne obvoznice mesta Kranj na AC Kranj - Ljubljana. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Lipar, P., co-supervisor Žura, M.): 21 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  
GK<sup>o</sup> " - V@uf \ (UN)**

Kandidatka:

Diplomska naloga št.: 76/B-GR

Graduation thesis No.: 76/B-GR

**Mentor:**

**Predsednik komisije:**

izr. prof. dr. Janko Logar

**Somentor:**

Ljubljana, 25. 09. 2013



**IZJAVE**

Podpisana Petra Zupan izjavljam, da sem avtorica diplomskega dela z naslovom »**Variante priključevanja vzhodne obvoznice mesta Kranj na AC Kranj-Ljubljana**«.

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

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

Ljubljana, 2013

Petra Zupan

## **BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK**

<b>UDK:</b>	<b>625.72(497.4)(043.2)</b>
<b>Avtor</b>	<b>Petra Zupan</b>
<b>Mentor:</b>	<b>doc. dr. Peter Lipar</b>
<b>Somentor:</b>	<b>izr. prof. dr. Marijan Žura</b>
<b>Naslov:</b>	<b>Variante priključevanja vzhodne obvoznice mesta Kranj na AC Kranj-Ljubljana</b>
<b>Tip dokumenta:</b>	<b>Diplomsko delo – univerzitetni študij - B</b>
<b>Obseg in oprema:</b>	<b>21 str., 1 pregl., 7 sl.</b>
<b>Ključne besede:</b>	<b>AC priključek Kranj-sever, severna obvoznica Kranja, krožna križišča</b>

### **Izveček**

V diplomski nalogi smo poskušali najti najbolj optimalno varianto priključevanja regionalne ceste R1-210 odsek 1107 Preddvor – Kranj (Primskovo) na AC A2 Karavanke – Obrežje odsek 0007 Kranj-zahod – Kranj-vzhod. Pri tem smo upoštevali:

- Kriterij prepustnosti
- Prostorski kriterij
- Prometno – varnostni kriterij
- Prometno – tehniški kriterij

V izračunih prepustnosti smo uporabili orodje Sidra Intersection 3.1.

Ugotovili smo, da več variant dosega zadovoljive nivoje uslug. Ob upoštevanju ostalih kriterijev smo izbrali po našem mnenju najbolj optimalno varianto, in sicer varianto simetrične polovične deteljice z usmerjenostjo ramp proti Jesenicam in trokrakimi enopasovnimi krožnimi križišči.

Drugi del diplome obsega načrtovanje izbrane variante, ob upoštevanju veljavnih pravilnikov in tehničnih specifikacij za javne ceste v Republiki Sloveniji.

**BIBLIOGRAFIC-DOKUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT**

**UDC:** 625.72(497.4)(043.2)  
**Author** Petra Zupan  
**Supervisor:** Assist. Prof. Peter Lipar, Ph. D.  
**Cosupervisor:** Assoc. Prof. Marijan Žura, Ph. D.  
**Title:** Variants connecting eastern bypass of the city Kranj to the highway Kranj - Ljubljana  
**Document type:** Graduation Thesis – University studies - B  
**Notes:** 21 p., 1 tab., 7 fig.  
**Key words:** Highway connection Kranj-north, north ring road of Kranj, roundabouts

**Abstract**

In this thesis we tried to find the most optimal variant of connecting regional road R1-210 section 1107 Preddvor – Kranj (Primskovo) on AC A2 Karavanke – Obrežje section 0007 Kranj-west – Kranj-east. In this context we took into consideration:

- Criterion permeability
- Spatial criteria
- Traffic - safety criterion
- Traffic - technical criteria

In the calculations we used the program Sidra Intersection 3.1.

We have found that several variants reach sufficient level of services. Having regard to the other criteria, we selected in our opinion the most optimal variant, namely variant symmetric half clover with a focus ramp towards Jesenice and single-track roundabouts.

The second part of the diploma includes planning the chosen variant, due regard regulations and technical specifications for public roads in the Republic of Slovenia.

## **ZAHVALA**

Za svetovanje pri izdelavi diplomske naloge in posredovanju potrebnih podatkov se zahvaljujem dr. Petru Liparju in dr. Marijanu Žuri, za pomoč pri prvih korakih s programom Sidra Intersection pa raziskovalcu Simonu Detellbachu.

Iskreno bi se zahvalila staršem, ki so me tekom celotnega šolanja podpirali in spodbujali v vseh situacijah. Med drugimi so mi velikokrat koristili tudi očetovi strokovni nasveti.

Posebna zahvala gre tudi bratu Alešu, ki me je bodril ob težkih situacijah in mi pomagal pri reševanju nejasnosti.

**VSEBINSKO KAZALO**

<b>IZJAVE</b> .....	<b>II</b>
<b>BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK</b> .....	<b>III</b>
<b>BIBLIOGRAFIC-DOKUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT</b> .....	<b>IV</b>
<b>ZAHVALA</b> .....	<b>V</b>
<b>1 UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2 NAMEN IN CILJI</b> .....	<b>3</b>
<b>3 ŠTUDIJA VARIANT</b> .....	<b>4</b>
3.1 Splošno.....	4
3.2 Uporabljena metodologija.....	6
3.3 Vhodni podatki.....	7
3.4 Analiza variant priključenja.....	9
3.5 Ugotovitve.....	11
3.6 Izbira optimalne variante.....	12
<b>4 NAČRTOVANJE IZBRANE VARIANTE</b> .....	<b>14</b>
4.1 Osnovna zasnova.....	14
4.2 Geometrijski elementi priključnih krakov.....	15
4.3 Normalni prečni profil.....	16
4.4 Geometrija krožnih križišč.....	17
<b>5 ZAKLJUČEK</b> .....	<b>18</b>
<b>VIRI</b> .....	<b>19</b>



## **KAZALO PREGLEDNIC**

Preglednica 1: Rezultati pridobljeni z analizo različnih variant priključevanja. ....	10
---	----

**KAZALO SLIK**

Slika 1: Lokacija novega priključka Kranj-sever. ....	2
Slika 2: Severna obvoznica, vzhodna vpadnica in priključek na AC. ....	4
Slika 3: Popoldanska prometna konica priključka Kranj-sever za leto 2023. ....	8
Slika 4: Raba tal na obravnavanem območju .....	12
Slika 5: Nadvoz nad AC v konveksni zaokrožitvi .....	13
Slika 6: Skica priključka Kranj-sever in poimenovanje krakov .....	14
Slika 7: Južno trokrako enopasovno krožno križišče.....	17

## **KRATICE**

AC A2	avtocesta A2 Karavanke – Obrežje
OSPN	strateški prostorski plan Mestne občine Kranj
PLDP	povprečni letni dnevni promet
OPN	občinski prostorski načrt
AC	avtocesta
PTI	Prometno tehniški inštitut, Ljubljana
FGG	Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana
HCM	Highway Capacity Manual
NU	nivo uslug
FKU	faktor konične ure
EOV	enota osebnih vozil
PLDP	povprečni letni dnevni promet
K1	območje najboljših kmetijskih zemljišč
Gn	območje gozda s posebnim namenom
NPP	normalni prečni prerez

## 1 UVOD

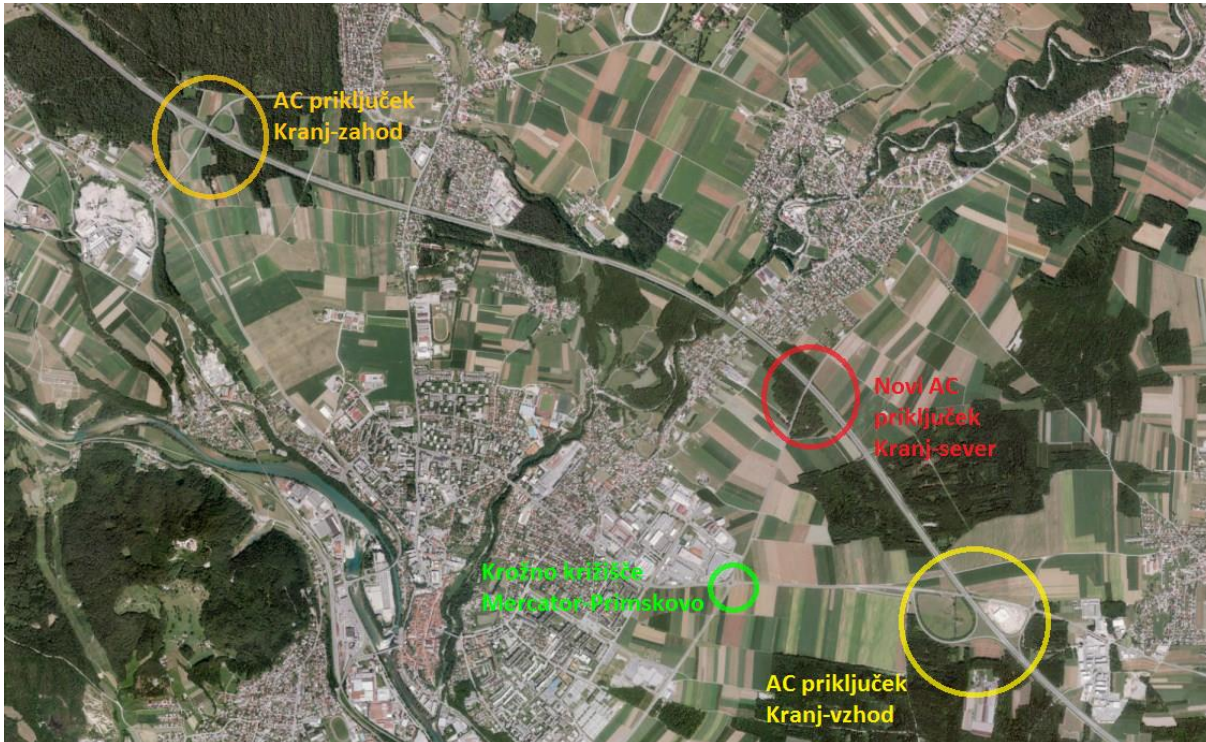
»Mestna občina Kranj je gospodarsko, trgovsko, prometno, izobraževalno in kulturno središče Gorenjske. Razprostira se na 148 km<sup>2</sup> in leži na križišču pomembnih prometnih poti, ki vodijo iz severne Evrope proti Jadranu, ter iz zahodne Evrope proti vzhodu. Mesto se je razvilo na konglomeratnem pomolu ob sotočju 30 metrov globoko vrezanih strug Kokre in Save, rečnem prehodu na križišču vzdolžne poti ob Savi in prečnih poti proti Jezerskemu in Ljubelju ter Škofji Loki. Mesto je od mednarodnega letališča Jože Pučnik oddaljeno 7km.« [1]

»V strateškem prostorskem načrtu Mestne občine Kranj (OSPN) je posebej opredeljena vizija razvoja gospodarske javne infrastrukture, ki predstavlja osnovo za razvoj vseh drugih vsebin in programov. Ključnega pomena pri tem je zlasti razvoj prometne infrastrukture (razvoj letališča, izgradnja regijske in hitre železnice, posodobitev lokalnega cestnega omrežja), poseben poudarek pa je tudi na razvoju drugih področij (vodooskrba, odvajanje in čiščenje odpadnih voda, oskrba z energijo, ravnanje z odpadki itn.).

Z OSPN se načrtuje ureditev dodatnega priključka na avtocesto A2 Karavanke – Obrežje, s katerim se bo ob sočasni dograditvi notranjega prometnega omrežja bistveno izboljšala pretočnost prometa na območju mesta Kranj in širše. Z OSPN se redefinira tudi zunanji cestni obroč mesta Kranja, pri čemer se potek severne obvozne ceste pomakne proti severu, s čimer se optimizira njena lega glede na naravne in druge danosti v prostoru, konkretizira (variantno) pa se tudi umestitev zahodne obvozne ceste (do sedaj je bila opredeljena z načelnim koridorjem).« [2].

V MO Kranj vsakodnevno prihaja do zastojev na AC priključku Kranj-vzhod in na praktično vseh cestah, ki se stikujejo v krožnem križišču pred Mercator centrom Primskovo. Obstoječ prometni sistem na tem delu nikakor ne dosega zadovoljivega nivoja uslug. Zato se že več let ugotavlja kakšna bi bila najbolj optimalna varianta za rešitev te težave. Prometnotehniški inštitut Fakultete za gradbeništvo in geodezijo (PTI FGG) je leta 2005 za naročnika Mestno občino Kranj izdelal Prometno študijo Mestne občine Kranj, v kateri je v sklopu možnih rešitev tudi nov priključek na avtocesto, in sicer iz regionalne ceste R1-210 odsek 1107 Preddvor – Kranj (Primskovo) na AC A2 Karavanke – Obrežje odsek 0007 Kranj-zahod – Kranj-vzhod.

Za boljšo predstavo obravnavanega območja prilagamo pregledno situacijo (Priloga A).



Slika 1: Lokacija novega priključka Kranj-sever. [3]

Avtocestni priključek Kranj-sever bi razbremenil avtocestni priključek Kranj-vzhod in posledično tudi močno preobremenjeno vpadnico v mesto Kranj med priključkom Kranj-vzhod in krožnim križiščem pred Mercator centrom Primskovo.

Ker pa Kranj za enkrat še nima severne obvoznice, bi vlogo le te, do njene izgradnje, lahko prevzel kar avtocestni odsek med priključkoma Kranj-sever in Kranj-zahod. Torej bi vzhodno obvoznico mesta Kranj v njenem severnem podaljšku priključili na avtocesto. Avtocesta bi tako začasno prevzela funkcijo severne obvoznice Kranja.

## 2 NAMEN IN CILJI

V diplomski nalogi smo poskušali najti najbolj optimalno varianto priključevanja regionalne ceste R1-210 odsek 1107 Preddvor – Kranj (Primskovo) na AC A2 Karavanke – Obrežje odsek 0007 Kranj-zahod – Kranj-vzhod. Pri tem smo upoštevali:

- Kriterij prepustnosti
- Prostorski kriterij
- Prometno – varnostni kriterij
- Prometno - tehniški kriterij

V izračunih prepustnosti smo uporabili orodje Sidra Intersection 3.1.

Ugotovili smo, da več variant dosega zadovoljive nivoje uslug. Ob upoštevanju ostalih kriterijev smo izbrali po našem mnenju najbolj optimalno varianto.

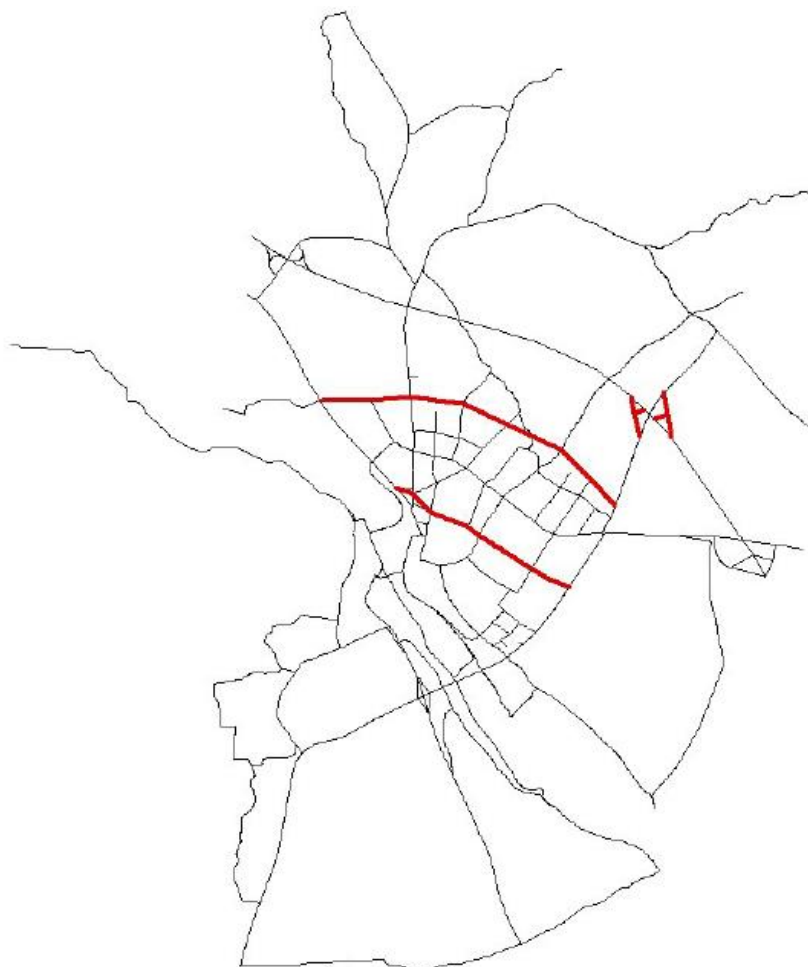
Drugi del diplome obsega načrtovanje izbrane variante, ob upoštevanju veljavnih pravilnikov in tehničnih specifikacij za javne ceste v Republiki Sloveniji.

### 3 ŠTUDIJA VARIANT

#### 3.1 Splošno

Študija je izdelana z namenom izdelave prometne analize in preveritve najbolj ustrezne rešitve novega avtocestnega priključka iz regionalne ceste R1-210 odsek 1107 Preddvor – Kranj (Primskovo) na AC A2 Karavanke – Obrežje odsek 0007 Kranj-zahod – Kranj-vzhod. Na tem območju ni obstoječega avtocestnega priključka. Najbližji obstoječi priključek »Kranj-vzhod« se nahaja približno 1700 m v smeri proti Ljubljani.

Prometne obremenitve so pridobljene iz Prometne študije Mestne občine Kranj [4], v kateri je predviden nov priključek na AC, ki ga obravnavamo. Poleg priključka je predvidena tudi nova severna obvoznica mesta in nova vzhodna vpadnica v mesto Kranj. Predlagano je, da se celotno omrežje Mestne občine Kranj načrtuje po fazah, in sicer nov AC priključek kot 1. fazo.



Slika 2: Severna obvoznica, vzhodna vpadnica in priključek na AC. [5]

Študija Mestne občine Kranj je izdelana za plansko leto 2023, zato smo tudi v naši študiji za plansko leto upoštevali leto 2023. Analizirali smo popoldansko prometno konico.

Uporabili smo metodologijo, ki jo priznava Direkcija RS za ceste. V izračunih smo uporabili orodje Sidra Intersection 3.1.

V prometni študiji smo analizirali ločeno severno in južno križišče. Preverjali smo variante priključevanja z različnimi križišči:

- Nesemaforizirano križišče
- Semaforizirano križišče
- Semaforizirano križišče s posebnim pasom za desne zavijalce
- Krožišče
- Krožišče s posebnim pasom za desne zavijalce

Poleg tega smo tudi analizirali različne lokacije ramp – proti Jesenicam ali proti Ljubljani (glede na regionalno cesto).



### 3.2 Uporabljena metodologija

Vsi izračuni so narejeni po metodologiji HCM (Highway Capacity Manual), ki jo priznava in predpisuje Pravilnik o projektiranju cest [6] za semaforizirana in nesemaforizirana križišča. Vsi izračuni in pomembnejši parametri (geometrija križišča, merodajne prometne obremenitve, zamude in nivo uslug – NU, dolžine kolon) so zaradi lažje preglednosti dokumentirani in prikazani grafično.

»Faktor konične ure (FKU) je razmerje med prometno obremenitvijo v konični uri ter maksimalno prometno obremenitvijo v nominalnem časovnem intervalu.« [7] Torej predstavlja nihanje prometnega toka znotraj konične ure. »Kot nominalna enota za določanje neenakomernosti prometne obremenitve v eni uri se upošteva časovni interval petih minut za odprte ceste in petnajstih minut za križišča.« [8] FKU znaša za ceste z delno oviranim prometnim tokom od 0,80 do 0,95. Nižje vrednosti so značilne za izven mestne ceste in pomenijo velika nihanja pretoka znotraj konične ure. Višje vrednosti pa so značilne za obmestne in mestne ceste. Pri analizi smo izbrali  $FKU=0,85$ .

Za analizo prepustnosti in dimenzioniranje križišč so pomembni sledeči parametri:

- Predvidene prometne obremenitve za izračun (EOV/h ali voz/h)
- Nivo uslug (NU) v odvisnosti od zamud in stopnje nasičenosti
- Število vozil v koloni in s tem zajezitvena dolžina v posamezni smeri
- Povprečna zamuda na vozilo (sekund/vozilo) v posamezni smeri in
- Fazno zaporedje na semaforiziranih križiščih.

Za uspešnost delovanja križišča sta pomembna dva kriterija: kriterij prometnih obremenitev (kapaciteta), ki je izražen preko stopnje nasičenosti in kriterij čakalnih časov, ki je izražen preko zamud. Merilo so ti. nivoji uslug (NU) v posameznih smereh. »Posamezne izbrane parametre, ki določajo nivo uslug za določen tip ceste, imenujemo mere uspešnosti.« [9] Mera uspešnosti po HCM za nesemaforizirana križišča je neizkoriščena kapaciteta (EOV/h), za semaforizirana križišča pa povprečna zamuda zaradi ustavljanja (s/voz).

»Na nesemaforiziranih križiščih sta kapaciteta in čakalni časi na vozni pasovih neprednostnih priključkov odvisni od tega, koliko zadostnih časovnih razmakov med vozili na prednostnih smereh lahko izkoristijo vozila iz neprednostnih smeri, da izvršijo zeleno prometno operacijo vključevanja ali prečkanja prometnega toka. Ob koncu planske dobe je še zadovoljiva stopnja nasičenja  $X=0,85$ , ko je dosežen kriterij prometnih obremenitev. Čakalni časi oz. konični NU pa je lahko E, ko je dosežen kriterij čakalnih časov. V primeru NU F je potrebno izvesti ustrezne ukrepe za povečanje uspešnosti in/ali kapacitete križišča (razširitev, semaforizacija...) že pred iztekom planske dobe.

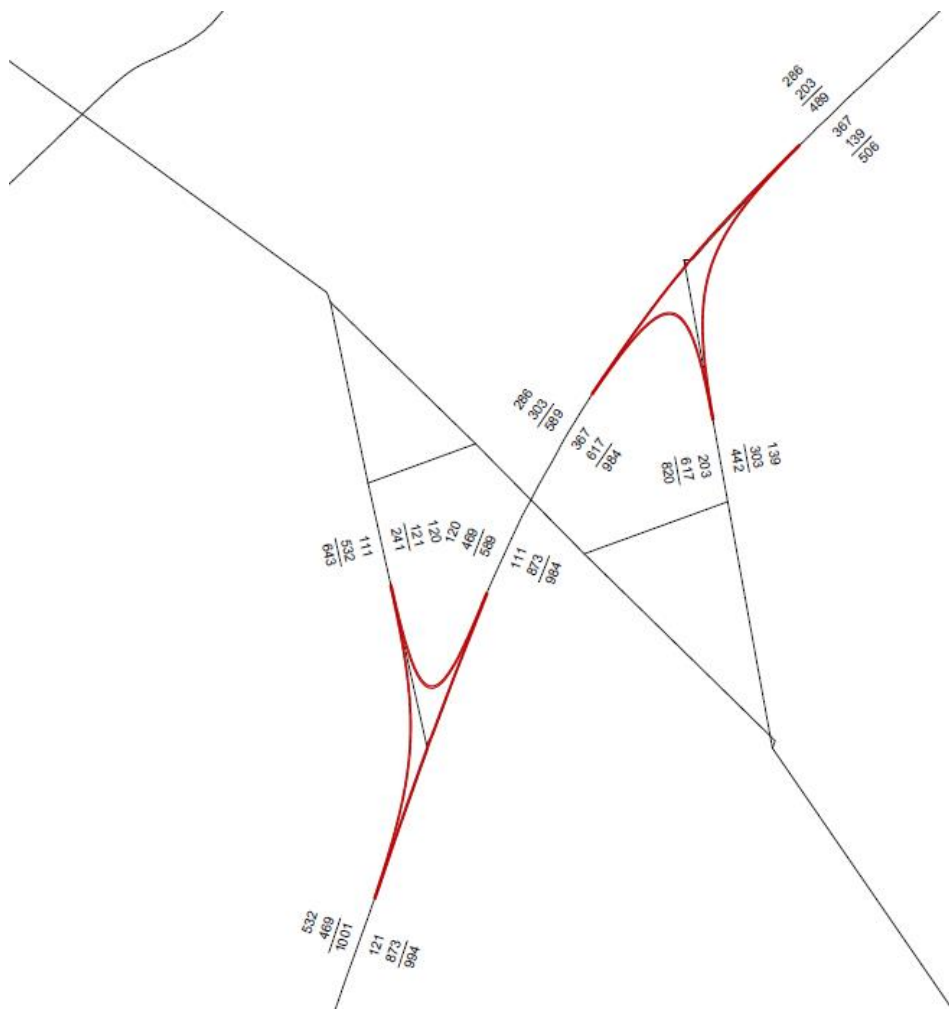
Pri semaforiziranih križiščih je prometna uspešnost odvisna predvsem od stopnje nasičenosti posameznih smeri, ji predstavlja razmerje dejanskih merodajnih prometnih obremenitev v odvisnosti od kapacitete. Kapaciteta je odvisna od geometrijskih elementov križišča, lastnosti prometnega toka in od krmilnih parametrov. Definira jo tudi razmerje med stopnjo merodajnih obremenitev in stopnjo nasičenega prometnega toka v posameznih smereh in razmerja zelenih luči v odvisnosti od dolžine ciklusa. Še zadovoljiva stopnja nasičenosti posamezne samostojne smeri semaforiziranega križišča je med  $X = 0,90$  do  $0,95$ , ko je dosežen kriterij prometnih obremenitev.

Nivo uslug (NU) križišča in posameznih smeri je vezan na zamude oz. čakalne čase vozil. Ti so odvisni od dejanskih prometnih obremenitev glede na porazdelitev zelenih časov (čakalni časi pri rdečem signalu). NU E kaže na dosežen kriterij čakalnih časov, NU F pa na presežen kriterij.

Pri krožnih križiščih je kapaciteta odvisna od zmogljivosti priključkov. Na to vplivajo poleg splošnih geometrijskih elementov krožnega križišča, še geometrijski elementi uvoza. Stopnja nasičenosti priključkov naj ne bi presegla  $X = 0,85$ , še sprejemljivi NU so E.« [10]

### **3.3 Vhodni podatki**

Upoštevali smo torej podatke pridobljene iz Prometne študije Mestne občine Kranj [11], in sicer analiziramo popoldansko prometno konico. Merodajna prometna obremenitev je izražena kot število vozil na uro. Predpostavili smo 5% delež težkih vozil. Najbolj obremenjen odsek je na delu ceste med Primskovim in novim priključkom, in sicer je na tem odseku povprečni leni dnevni promet (PLDP) okrog 20.000 vozil/dan.



Slika 3: Popoldanska prometna konica priključka Kranj-sever za leto 2023. [12]

### 3.4 Analiza variant priključevanja

Želimo torej ugotoviti, katera varianta izvedbe priključka Kranj-sever, bi bila najbolj optimalna.

Za poimenovanje variant uporabimo naslednji ključ:

- Vrsta križišča:
  - R = rondo
  - Rb = rondo z dodatnim pasom za desne zavijalce
  - T = nesemaforizirano T – križišče
  - TS = semaforizirano T – križišče
  - TSb = semaforizirano T – križišče z dodatnim pasom za desne zavijalce
- Lokacija rampe
  - Lj = Ljubljana
  - Je = Jesenice
- Lokacija križišča
  - S = severno križišče
  - J = južno križišče

Tako na primer severno semaforizirano križišče z dodatnim pasom za desne zavijalce in usmerjenostjo ramp proti Ljubljani poimenujemo TSb\_Lj\_S.

Skice vseh obravnavanih variant prilagamo v prilogi B.

Rezultate pridobljene z analizo bomo navedli v skupni preglednici, podrobnejše grafično prikazane podatke (geometrija križišča, prometne obremenitve, krmilni program) in rezultate (nivo uslug, kolone, zamude, potovalni časi) po posameznih prometnih pasovih pa podajamo v prilogi C.

V primerih nesemaforiziranih T – križišč smo uporabili kanalizirana križišča (ločen pas za leve oz. desne zavijalce). Enako geometrijo smo uporabili tudi v primeru semaforizacije. V primerih brez ločenega prometnega pasu za desne zavijalce (by pass-a) smo uporabili trofazni krmilni program (razen v varianti TS\_Lj\_J). Semaforiziranim križiščem smo dodali še ločen prometni pas za desne zavijalce (by pass). V tem primeru zadostuje dvofazni krmilni program.

Analizirali smo tudi krožna križišča, in sicer enopasovna. V dodatni varianti smo jim dodali še ločen prometni pas za desne zavijalce (by pass).

Rezultate, ki smo jih dobili, smo prikazali v spodnji preglednici.

Preglednica 1: Rezultati pridobljeni z analizo različnih variant priključevanja.

	Stopnja zasičenosti	Nivo uslug	Nivo uslug (najneugodnejši tok)	95% Kolona vozil (m)	Zamude (s/voz)	Potovalni čas (s)
T_Lj_S	1.371	F	F	140	31.9	71.7
T_Je_S	1.069	F	F	139	14.4	54.2
TS_Lj_S	1.157	D	F	187	36.1	75.9
TS_Je_S	0.990	C	D	122	21.6	61.4
TSb_Lj_S	1.023	C	E	93	20.3	60.5
R_Lj_S	0.953	B	B	230	10.7	61.6
R_Je_S	0.882	B	C	142	11.2	63.3
Rb_Lj_S	0.626	A	A	53	4.6	56.7
T_Lj_J	1.364	F	F	140	14.9	55.7
T_Je_J	0.893	F	F	56	8.4	49.3
TS_Lj_J	1.063	D	F	355	39.1	80.0
TS_Je_J	0.798	B	D	162	17.9	58.7
TSb_Jes_J	0.763	B	D	157	10.1	51.2
R_Lj_J	1.82	F	F	935	117.5	170.0
R_Je_J	0.856	A	C	129	6.4	58.6
Rb_Je_J	0.841	A	A	116	4.2	56.2

### 3.5 Ugotovitve

Kot smo lahko pričakovali že pri hitrem pregledu prometnih obremenitev po posameznih smereh, so nesemaforizirana T – križišča popolnoma neprimerna, saj ne dosegajo zadovoljivega nivoja uslug. S semaforizacijo se stanje nekoliko izboljša, a na posameznih pasovih še vedno ne dosegamo zadostnega nivoja uslug. Z dodatnim ločenim prometnim pasom za desne zavijalce rešimo nekaj težav, a določeni smeri kljub temu ostajajo problematične.

Vidimo, da so krožna križišča veliko boljša rešitev, saj njihov nivo uslug ob primerni orientiranosti ramp na nobenem od prometnih pasov ni nižji od C. Na severnem križišču je boljša lokacija ramp proti Ljubljani, še posebej v povezavi z dodatnim prometnim pasom za desne zavijalce (by pass-om). Na južnem križišču pa je izrazito boljša lokacija ramp proti Jesenicam (posledica močne prometne obremenitve v smeri Jesenice – Kranj). Čeprav je nivo uslug že v tem primeru popolnoma primeren, bi ločen prometni pas za desne zavijalce dvignil nivo uslug na najvišjo raven tudi na prej omenjenem najbolj obremenjenem prometnem pasu.

### 3.6 Izbira optimalne variante

Kot optimalno rešitev predlagamo izvedbo trokrakih enopasovnih krožnih križišč. Tako severno kot južno križišče naj se izvede z usmerjenostjo ramp proti Jesenicam. Torej izberem varianti R\_Je\_S in R\_Je\_J.

Ta oblika priključka se imenuje simetrična polovična deteljica. Poznamo pa tudi nesimetrične polovične deteljice. Običajno se za štirikrake večnivojske priključke uporablja polovično deteljico.

Pri izboru optimalne ureditve križišča sem se poslužila presoje po štirih kriterijih:

- Kriterij prepustnosti

Kot smo ugotovili v prejšnjem poglavju, varianti R\_Je\_S in R\_Je\_J dosegata zadovoljiv nivo uslug. Za severno križišče bi bila sicer bolj ugodna usmeritev ramp proti Ljubljani, a mislimo, da ta varianta zaradi prostorskih in prometno – varnostnih kriterijev ni najbolj optimalna. Varianti z dodatnim prometnim pasom za desne zavijalce sta sicer odlični glede na kriterij prepustnosti, vendar ocenjujemo, da ta poseg ni potreben (tudi zaradi ekonomskih kriterijev – potrebna bi bila razširitev obstoječega objekta nad AC).

- Prostorski kriterij

Če bi želeli rampe severnega dela obrniti proti Ljubljani, bi posegli na območje najboljših kmetijskih zemljišč (K1). Iz vidika prostorskega vidika je bolj smiselno, da rampe obrnemo proti Jesenicam, kjer je območje gozda s posebnim namenom (Gn).



Slika 4: Raba tal na obravnavanem območju [13]

- Prometno – varnostni kriterij

Cesta R1-210 odsek 1107 Preddvor – Kranj (Primskovo) v obravnavanem območju prečka AC A2 Karavanke – Obrežje odsek 0007 Kranj-zahod – Kranj-vzhod v konveksni zaokrožitvi z nadvozom. Pri umestitvi priključka na to cesto se pojavi težava s preglednostjo, saj je ta konveksna zaokrožitev ravno med severnim in južnim križiščem našega priključka. Z vidika prometne varnosti so krožna križišča dobra rešitev, saj upočasnijo promet.



Slika 5: Nadvoz nad AC v konveksni zaokrožitvi.

- Prometno – tehniški kriterij

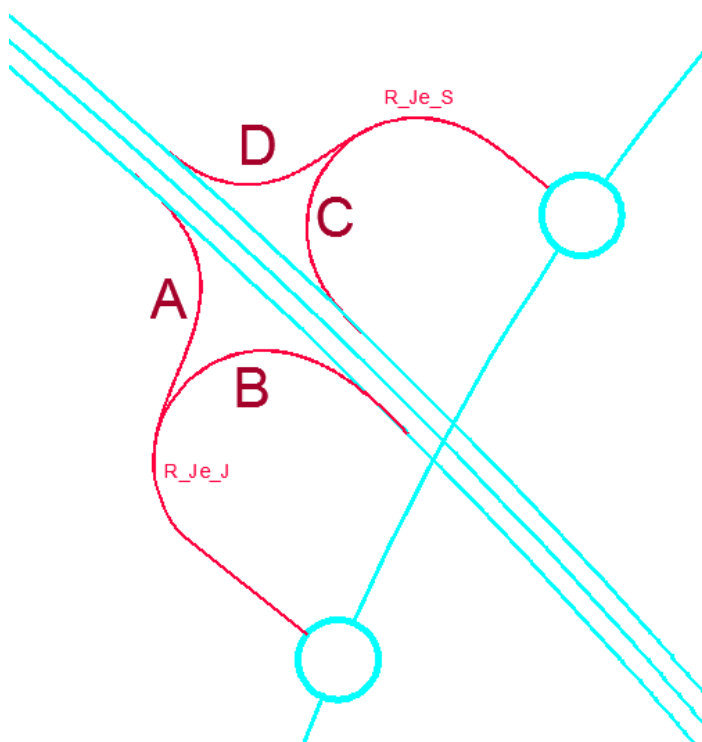
TSC 03.343 za večnivojske priključke in vozlišča [14] določa minimalno razdaljo med večnivojskimi priključki in razcepi. Za naš primer minimalna razdalja znaša 1700m (od konca pospeševalnega pasu priključka Kranj-vzhod do začetka zaviralnega pasu priključka Kranj-sever). To razdaljo lahko zagotovimo le v primeru, če rampe na severnem delu usmerimo proti Jesenicam.



## 4 NAČRTOVANJE IZBRANE VARIANTE

### 4.1 Osnovna zasnova

Predvideni priključek Kranj-sever je predviden na odseku 0007 Kranj-zahod – Kranj-vzhod avtoceste A2 Karavanke – Obrežje. Izbor variante priključevanja, smo opisali v prejšnjem poglavju. Za optimalno varianto smo izbrali izvedbo trokrakih enopasovnih krožnih križišč z usmeritvijo ramp proti Jesenicam (R\_Je\_S in R\_Je\_J).



Slika 6: Skica priključka Kranj-sever in poimenovanje krakov.

Realizacija navedene prometno tehnične rešitve zahteva izvedbo naslednjih posegov v prostor:

- Ureditev zaviralnih in pospeševalnih pasov na avtocesti
- Izgradnja dveh sklopov priključnih ramp na avtocesto
- Izgradnja dveh novih krožnih križišč na regionalni cesti

Krak A in B bosta omogočala priključevanje z in na avtocesto v smeri Jesenice – Ljubljana na regionalno cesto R1-210 odsek 1107 Preddvor – Kranj (Primskovo) v južnem krožnem križišču. Kraka C in D bosta omogočala priključevanje z in na avtocesto v smeri Ljubljana - Jesenice na regionalno cesto R1-210 odsek 1107 Preddvor – Kranj (Primskovo) v severnem krožnem križišču.

Računska hitrost za priključne krake je 40km/h. Enako tudi za uvoze v krožna križišča.

## 4.2 Geometrijski elementi priključnih krakov

Pri načrtovanju trasnega poteka krakov priključka Kranj-sever smo upoštevali računsko hitrost 40 km/h. Pravilnik o projektiranju cest [15] za to projektno hitrost določa naslednje minimalne elemente:

- Minimalni parametri:
  - $R_{min} = 45$  m
  - $A_{min} = 35$
  - $L_{min} = 30$  m
- Maksimalni dopustni nagib nivelete (%):
  - 5.0
- Minimalni polmer vertikalne zaokrožitve loma tangent:
  - $R_{min}$  konv. = 800 m
  - $R_{min}$  konk. = 600 m

V skladu s temi omejitvami smo uporabili naslednje trasirne elemente:

- Krak A
  - Minimalni horizontalni radij  $R_h$  min = 55 m
  - Minimalni parameter prehodnice  $A_{min} = 50$
  - Minimalna vertikalna zaokrožitev  $R_v$  min = 1600 m (konkavna)
- Krak B
  - Minimalni horizontalni radij  $R_h$  min = 55 m
  - Minimalni parameter prehodnice  $A_{min} = 50$
  - Minimalna vertikalna zaokrožitev  $R_v$  min = 2500 m (konveksna)
- Krak C
  - Minimalni horizontalni radij  $R_h$  min = 55 m
  - Minimalni parameter prehodnice  $A_{min} = 40$
  - Minimalna vertikalna zaokrožitev  $R_v$  min = 1200 m (konkavna)
- Krak D
  - Minimalni horizontalni radij  $R_h$  min = 50 m
  - Minimalni parameter prehodnice  $A_{min} = 40$
  - Minimalna vertikalna zaokrožitev  $R_v$  min = 800 m (konkavna)

Na dvosmernem delu priključnih ramp smo uporabili fizično ločena prometna pasova s srednjim ločilnim pasom z jekleno varnostno ograjo. S tem želimo povečati prometno varnost na priključku.

### 4.3 Normalni prečni profil

V skladu z določili Pravilnika o projektiranju cest [16] so predvideni naslednji elementi prečnega prereza priključevalne rampe:

- Enosmerni krak priključka:

- vozni pas	1 x 5 m =	5,00 m
- robni pas	2 x 0,50 m =	1,00 m
- bankina	2 x 1,50 m =	3,00 m

---

SKUPAJ		9,00 m
--------	--	--------

- Dvosmerni krak priključka:

- srednji ločilni pas	1 x 1,50 m =	1,50 m
- robni pas	4 x 0,50 m =	2,00 m
- vozni pas	2 x 5,00 m =	10,00 m
- bankina	2 x 1,50 m =	3,00 m

---

SKUPAJ		16,50 m
--------	--	---------

#### 4.4 Geometrija krožnih križišč

Izbrali smo trokraka enopasovna krožna križišča. Geometrija severnega in južnega krožnega križišča je precej podobna. Za oba veljajo sledeči projektni elementi krožnega križišča:

- zunanji premer 40 m
- radij sredinskega otoka 12 m
- širina povoznega dela sredinskega otoka 2 m
- širina voznega pasu 6 m
- uvozni in izvozni radiji so 15 m.

Ceste se v krožno križišče priključujejo pod pravim kotov.



Slika 7: Južno trokrako enopasovno krožno križišče.

V prilogi D prilagamo gradbeno situacijo, NPP in vzdolžni profil priključka Kranj.sever.

## 5 ZAKLJUČEK

Za optimalno varianto se izkaže izvedba priključka z lokacijo priključnih ramp proti Jesenicam, torej simetrična polovična deteljica. Križišča, kjer se rampe priključijo na regionalno cesto, smo izbrali kot trokraka enopasovna krožna križišča.

Priključek Kranj-sever bi zagotovo igral pomembno vlogo pri prerazporeditvi prometnih tokov na vzhodnem delu mesta Kranj, vendar se je potrebno zavedati, da je priključek le en del v sklopu rešitev za ureditve prometne mreže na tem delu mesta. Kot je bilo predlagano v Prometni študiji Mestne občine Kranj [17], naj se cestno omrežje Mestne občine Kranj načrtuje v fazah:

1.faza: nov AC priključek

2.faza: S obvoznica in

3.faza: vzhodna vpadnica.

Le celovite rešitve bodo pripeljane do zelenih rezultatov – to je izboljšanje precej slabih prometnih razmer na cestni mreži Kranja.

## VIRI

- [1] Mestna občina Kranj. 2013.  
[http://www.kranj.si/KRANJ\\_SI,o\\_kranju,kranj\\_v\\_stevilkah.htm](http://www.kranj.si/KRANJ_SI,o_kranju,kranj_v_stevilkah.htm). (Pridobljeno 7. 9. 2013.)
- [2] Občinski prostorski načrt Mestne občine Kranj. 2013.  
[http://www.kranj.si/KRANJ\\_SI,,mestna\\_obcina/mestna\\_uprava/urad\\_za\\_okolje\\_in\\_prostor/prostorski\\_akti/prostorski\\_plan.htm](http://www.kranj.si/KRANJ_SI,,mestna_obcina/mestna_uprava/urad_za_okolje_in_prostor/prostorski_akti/prostorski_plan.htm). (Pridobljeno 7. 9. 2013.)
- [3] Atlas okolja. 2013.  
<http://gis.arso.gov.si/atlasokolja>. (Pridobljeno 7. 9. 2013.)
- [4] Prometna študija Mestne občine Kranj – končno poročilo. 2005. Ljubljana, PTI FGG: 3 priloga.
- [5] Prometna študija Mestne občine Kranj – končno poročilo. 2005. Ljubljana, PTI FGG: 42 str.
- [6] Pravilnik o projektiranju cest. Uradni list RS št. 91-3896/2005:9303.
- [7] Maher T. 2005. Osnove teorije prometnega toka in kapaciteta prometnih objektov – skripta. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 10 str.
- [8] Maher T. 2005. Osnove teorije prometnega toka in kapaciteta prometnih objektov – skripta. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 10 str.
- [9] Maher T. 2005. Osnove teorije prometnega toka in kapaciteta prometnih objektov – skripta. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 24 str.
- [10] Prometna študija Mestne občine Kranj – končno poročilo. 2005. Ljubljana, PTI FGG: 46 str.
- [11] Prometna študija Mestne občine Kranj – končno poročilo. 2005. Ljubljana, PTI FGG: 3 priloga.
- [12] Prometna študija Mestne občine Kranj – končno poročilo. 2005. Ljubljana, PTI FGG: 3 priloga.
- [13] Portal Iobčina. 2013.  
<http://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=kranj> (Pridobljeno 7. 9. 2013.)
- [14] Tehnična specifikacija za javne ceste 03.343. 2002. Ljubljana, DRSC: 10 str.
- [15] Pravilnik o projektiranju cest. Uradni list RS št. 91-3896/2005:9303.

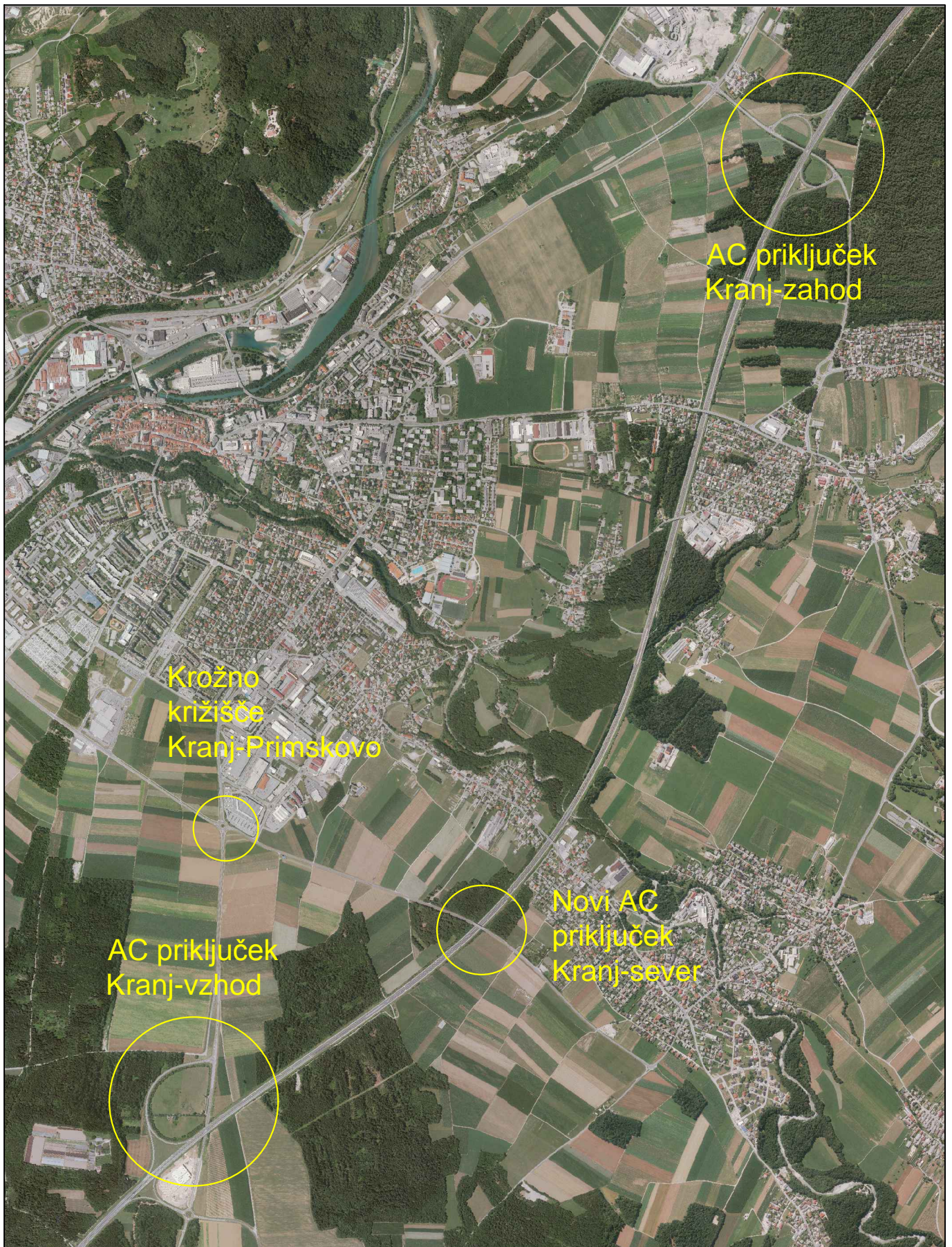
- 
- [16] Pravilnik o projektiranju cest. Uradni list RS št. 91-3896/2005:9303.
- [17] Prometna študija Mestne občine Kranj – končno poročilo. 2005. Ljubljana, PTI FGG: 53 str.

## SEZNAM PRILOG

Priloga A:	Pregledna situacija	1:10.000
Priloga B.1.a:	Variante priključevanja – T križišča – proti Ljubljani	1:25.000
Priloga B.1.b:	Variante priključevanja – T križišča – proti Jesenicam	1:25.000
Priloga B.2.a:	Variante priključevanja – krožno križišče – proti Ljubljani	1:25.000
Priloga B.2.b:	Variante priključevanja – krožno križišče – proti Jesenicam	1:25.000
Priloga C:	Rezultati analize po posameznih prometnih pasovih	
Priloga D.1:	Gradbena situacija	1:1.000
Priloga D.2:	Normalni prečni profili	1:100
Priloga D.3.a:	Vzdolžni profil – krak A	1:1.000/100
Priloga D.3.b:	Vzdolžni profil – krak B	1:1.000/100
Priloga D.3.c:	Vzdolžni profil – krak C	1:1.000/100
Priloga D.3.d:	Vzdolžni profil – krak D	1:1.000/100



## **PRILOGA A: PREGLEDNA SITUACIJA**



Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za *gradbeništvo in geodezijo*

Diploma: Variante priključevanja vzhodne obvoznice mesta Kranj na AC Kranj-Ljubljana.

risba: Pregledna situacija

Izdelala: Petra Zupan

Mentor: doc. dr. Peter Lipar

Somentor: izr. prof. dr. Marijan Žura

faza: idejna študija

datum: september 2013

merilo: 1:25.000

št. priloge:

A

**PRILOGA B.1.a: VARIANTE PRIKLJUČEVANJA – T KRIŽIŠČA – PROTI LJUBLJANI**

**PRILOGA B.1.b: VARIANTE PRIKLJUČEVANJA – T KRIŽIŠČA – PROTI JESENICAM**

**PRILOGA B.2.a: VARIANTE PRIKLJUČEVANJA - KROŽNO KRIŽIŠČE - PROTI  
LJUBLJANI**

**PRILOGA B.2.b: VARIANTE PRIKLJUČEVANJA – KROŽNO KRIŽIŠČE – PROTI  
JESENICAM**

## VRSTA KRIŽIŠČA

R = rondo

Rb = rondo + bypass

T = T-križišče

TS = semaforizirano T-križišče

TSb = semaforizirano T-križišče + bypass

## USMERJENOST RAMPE

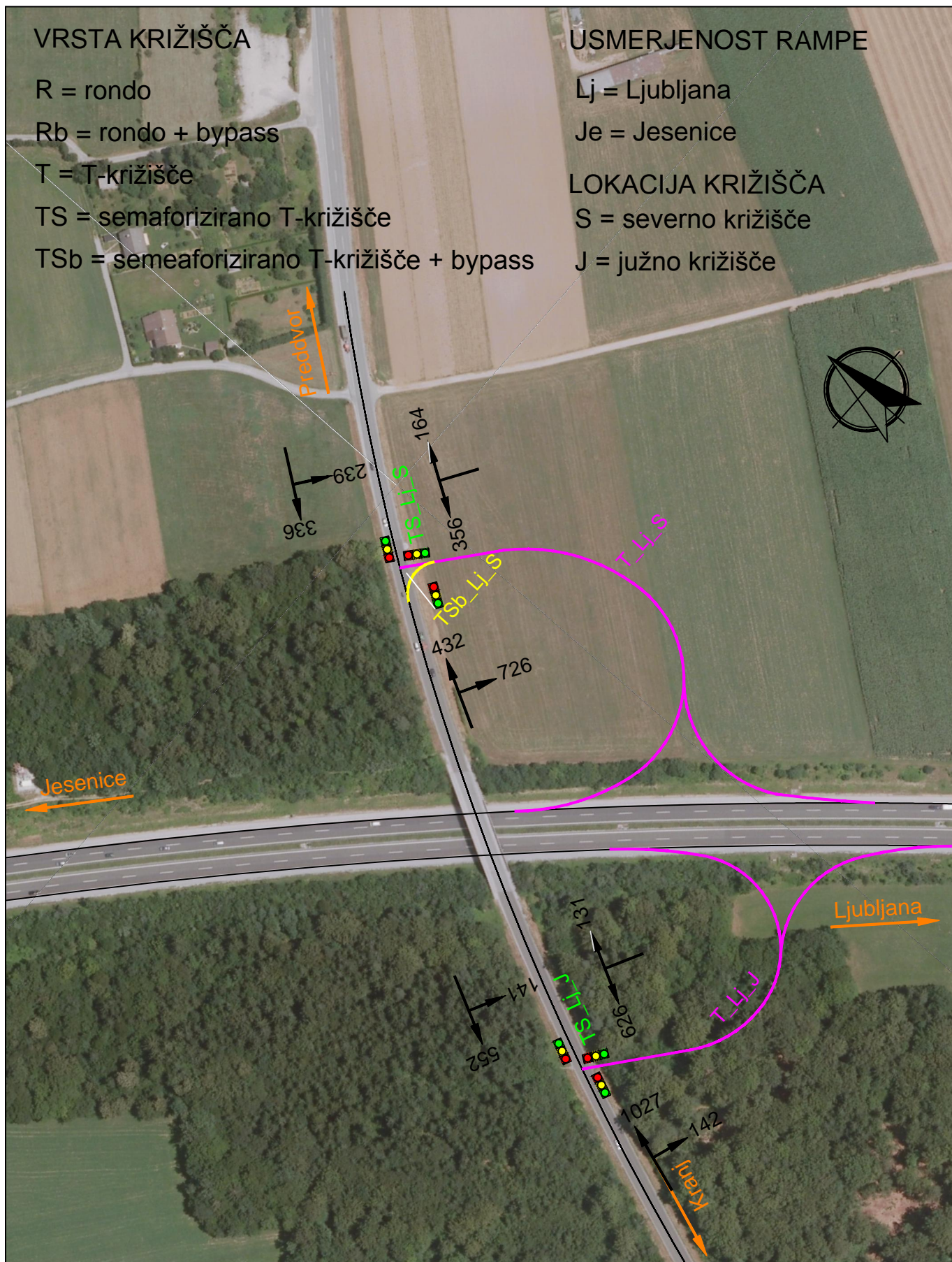
Lj = Ljubljana

Je = Jesenice

## LOKACIJA KRIŽIŠČA

S = severno križišče

J = južno križišče



Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Diploma: Variante priključevanja vzhodne obvoznice mesta Kranj na AC Kranj-Ljubljana.

risba: Variante priključevanja - T križišča - proti Ljubljani

Izdelala: Petra Zupan

faza: idejna študija

št. priloge:

Mentor: doc. dr. Peter Lipar

datum: september 2013

Somentor: izr. prof. dr. Marijan Žura

merilo: 1:25.000

**B.1.a**

## VRSTA KRIŽIŠČA

R = rondo

Rb = rondo + bypass

T = T-križišče

TS = semaforizirano T-križišče

TSb = semaforizirano T-križišče + bypass

## USMERJENOST RAMPE

Lj = Ljubljana

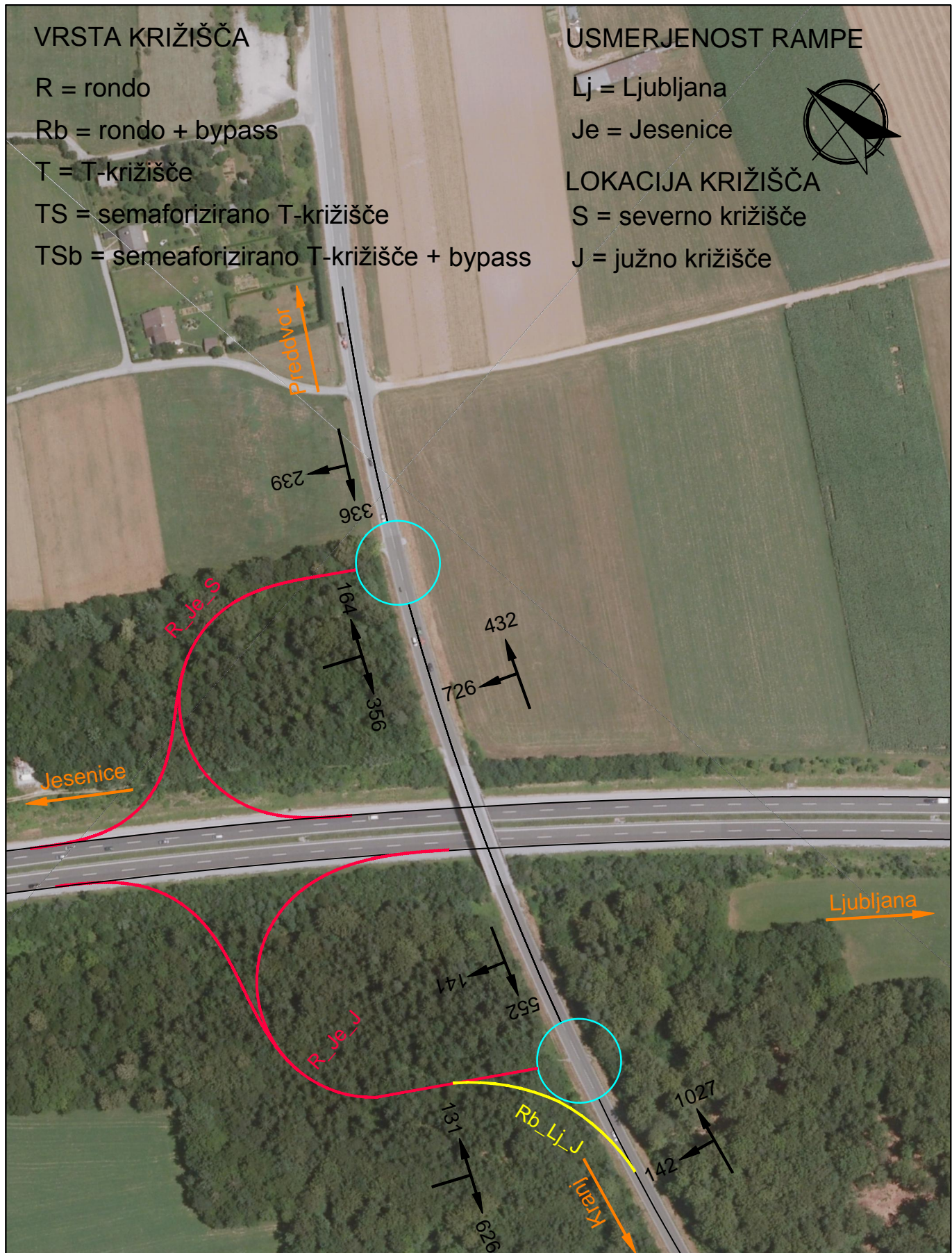
Je = Jesenice



## LOKACIJA KRIŽIŠČA

S = severno križišče

J = južno križišče



Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Diploma: Variante priključevanja vzhodne obvoznice  
mesta Kranj na AC Kranj-Ljubljana.

risba: Variante priključevanja - krožna križišča - proti Jesenicam

Izdelala: Petra Župan

faza: idejna študija

št. priloge:

Mentor: doc. dr. Peter Lipar

datum: september 2013

Somentor: izr. prof. dr. Marjan Žura

merilo: 1:25.000

**B.2.b**

## VRSTA KRIŽIŠČA

R = rondo

Rb = rondo + bypass

T = T-križišče

TS = semaforizirano T-križišče

TSb = semaforizirano T-križišče + bypass

## USMERJENOST RAMPE

Lj = Ljubljana

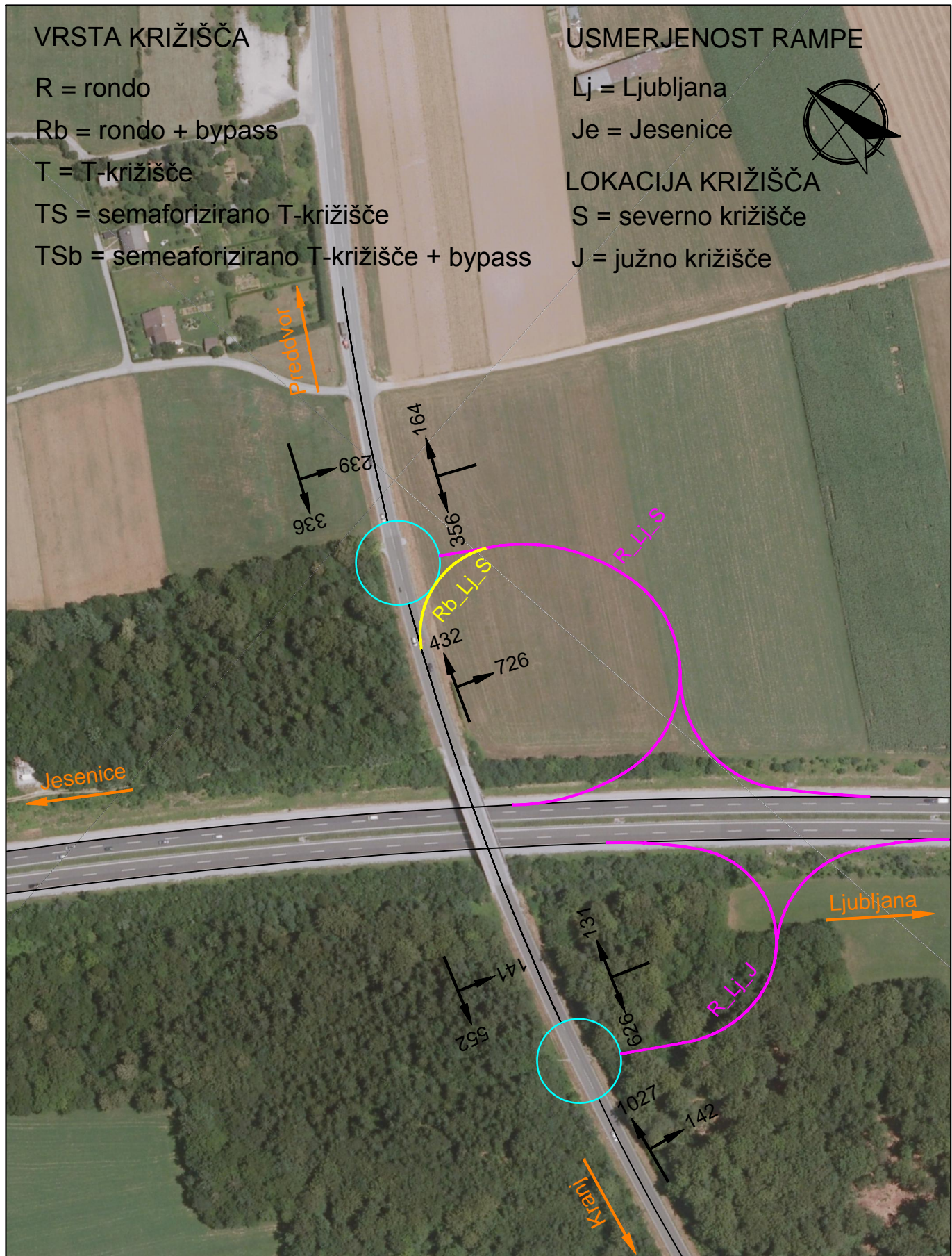
Je = Jesenice



## LOKACIJA KRIŽIŠČA

S = severno križišče

J = južno križišče



Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Diploma: Variante priključevanja vzhodne obvoznice mesta Kranj na AC Kranj-Ljubljana.

risba: Variante priključevanja - krožna križišča - proti Ljubljani

Izdelala: Petra Župan  
Mentor: doc. dr. Peter Lipar  
Somentor: izr. prof. dr. Marjan Žura

faza: idejna študija  
datum: september 2013  
merilo: 1:25.000

št. priloge:

**B.2.a**

## VRSTA KRIŽIŠČA

R = rondo

Rb = rondo + bypass

T = T-križišče

TS = semaforizirano T-križišče

TSb = semaforizirano T-križišče + bypass

## USMERJENOST RAMPE

Lj = Ljubljana

Je = Jesenice

## LOKACIJA KRIŽIŠČA

S = severno križišče

J = južno križišče



Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Diploma: Variante priključevanja vzhodne obvoznice  
mesta Kranj na AC Kranj-Ljubljana.

risba: Variante priključevanja - T križišča - proti Jesenicam

Izdelala: Petra Zupan

Mentor: doc. dr. Peter Lipar

Somentor: izr. prof. dr. Marijan Žura

faza: idejna študija

datum: september 2013

merilo: 1:25.000

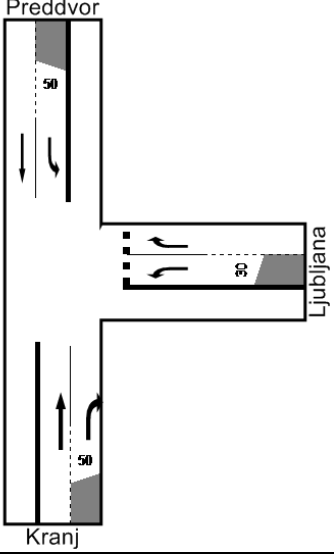
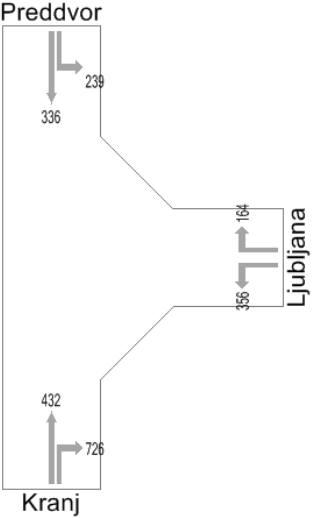
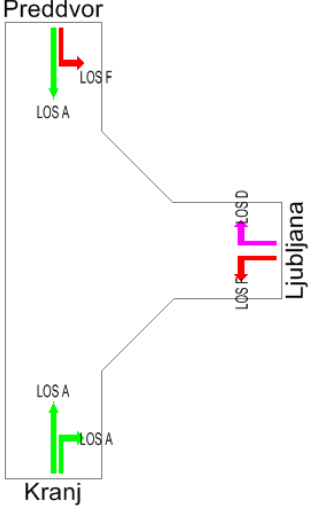
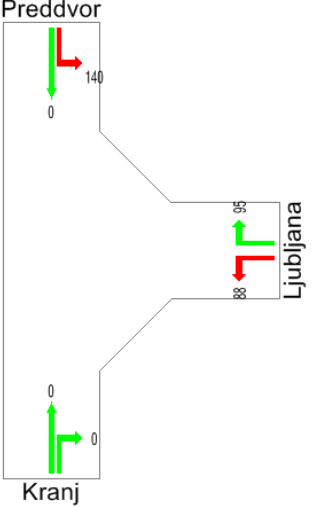
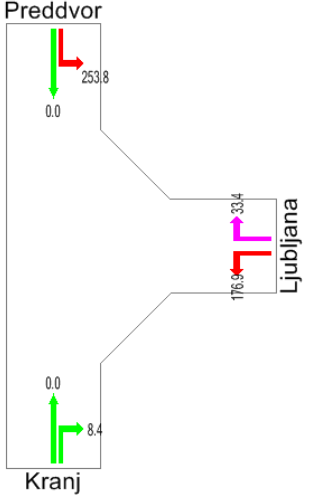
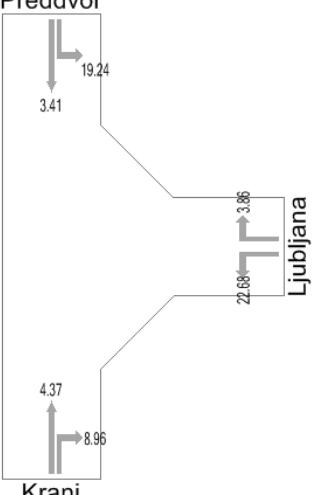
št. priloge:

**B.1.b**

## **PRILOGA C: REZULTATI ANALIZE PO POSAMEZNIH PROMETNIH PASOVIH**



## Severno nesemaforizirano T-križišče z usmerjenostjo ramp proti Ljubljani (T\_Lj\_S).

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENITVE (EOV)
	
NIVO USLUG	KOLONE (m)
	
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)
	

## Severno nesemaforizirano T-križišče z usmerjenostjo ramp proti Jesenicam (T\_Je\_S).

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENITVE (EOV)
NIVO USLUG	KOLONE (m)
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)

## Severno semaforizirano T-križišče z usmerjenostjo ramp proti Ljubljani (TS\_Lj\_S).

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENTITVE (EOV)
NIVO USLUG	KOLONE (m)
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)

## KRMILNI PROGRAM - RAČ UNSKI

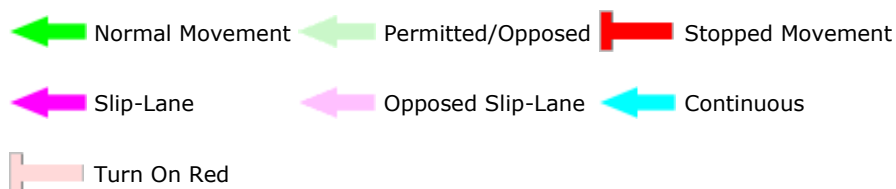
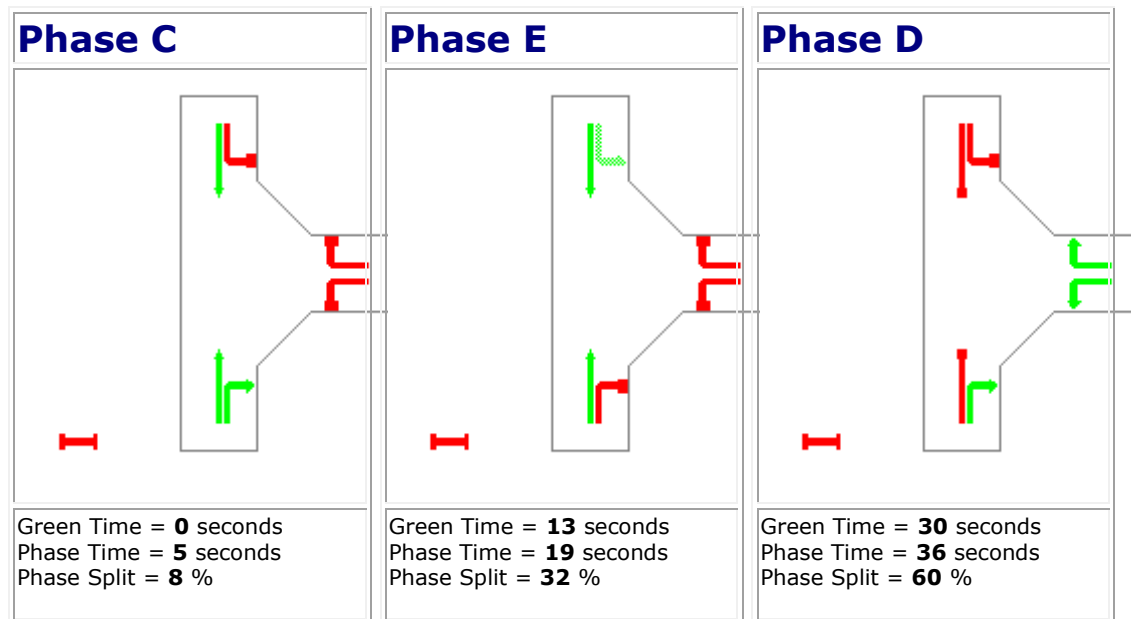
### POPOLDANSKA KONICA

#### Severno semaforizirano T-križišče z usmerjenostjo ramp proti Ljubljani (TS\_Lj\_S).

C = **60** seconds

Cycle Time Option: **Optimum cycle time (Minimum Delay)**

**Phase times determined by the program.**



## Severno semaforizirano T-križišče z usmerjenostjo ramp proti Jesenicam (TS\_Je\_S).

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENITVE (EOV)
NIVO USLUG	KOLONE (m)
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)

## KRMILNI PROGRAM - RAČ UNSKI

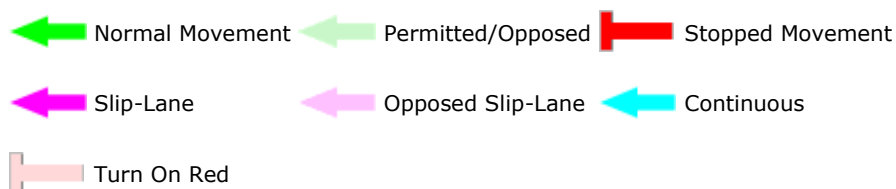
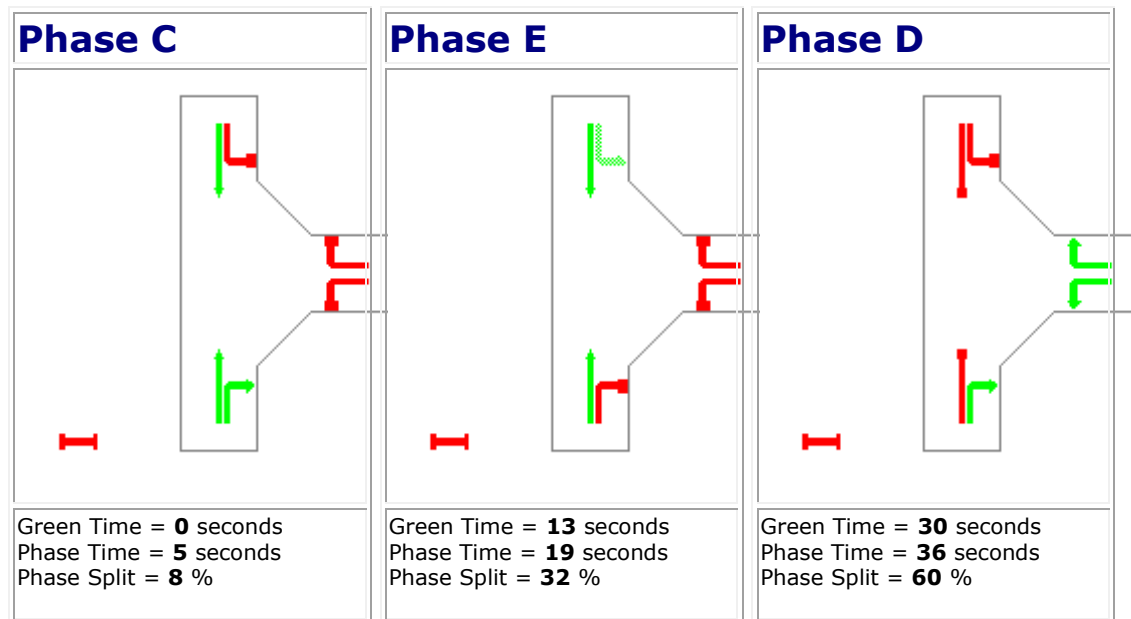
### POPOLDANSKA KONICA

#### Severno semaforizirano T-križišče z usmerjenostjo ramp proti Jesenicam (TS\_Je\_S).

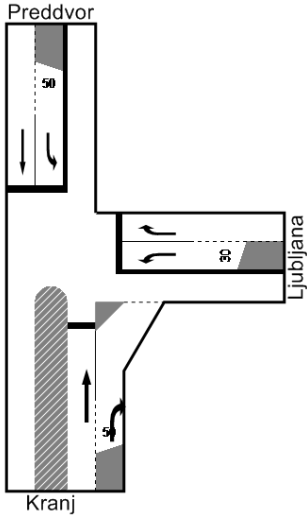
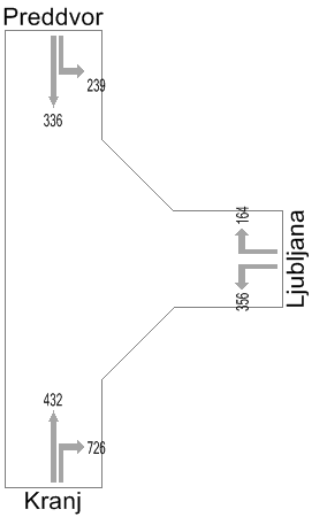
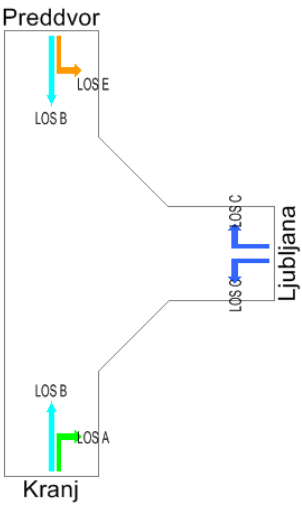
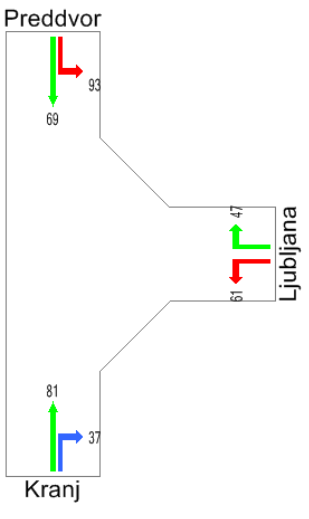
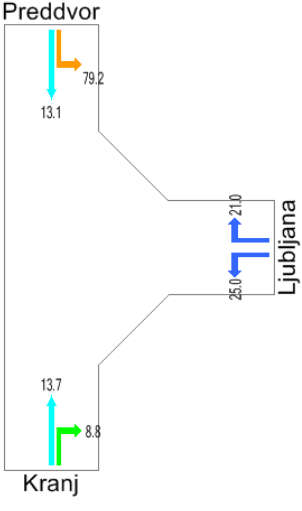
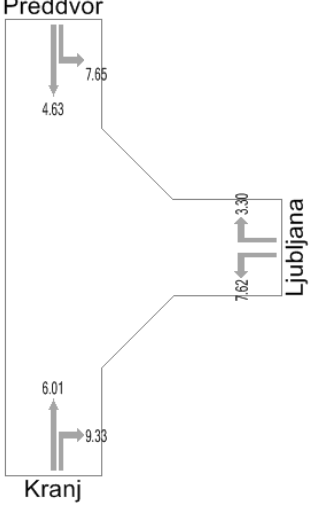
C = 60 seconds

Cycle Time Option: **Optimum cycle time (Minimum Delay)**

**Phase times determined by the program.**



Severno semaforizirano križišče z dodatnim pasom za desne zavijalce in usmerjenostjo ramp proti Ljubljani (TSb\_Lj\_S).

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENITVE (EOV)
 <p>Preddvor</p> <p>50</p> <p>5</p> <p>30</p> <p>Ljubljana</p> <p>Kranj</p>	 <p>Preddvor</p> <p>239</p> <p>336</p> <p>164</p> <p>356</p> <p>Ljubljana</p> <p>Kranj</p> <p>432</p> <p>726</p>
NIVO USLUG	KOLONE (m)
 <p>Preddvor</p> <p>LOS E</p> <p>LOS B</p> <p>Ljubljana</p> <p>LOS C</p> <p>LOS B</p> <p>Kranj</p> <p>LOS A</p>	 <p>Preddvor</p> <p>93</p> <p>69</p> <p>Ljubljana</p> <p>47</p> <p>61</p> <p>Kranj</p> <p>81</p> <p>37</p>
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)
 <p>Preddvor</p> <p>79.2</p> <p>13.1</p> <p>Ljubljana</p> <p>21.0</p> <p>25.0</p> <p>Kranj</p> <p>13.7</p> <p>8.8</p>	 <p>Preddvor</p> <p>7.65</p> <p>4.63</p> <p>Ljubljana</p> <p>3.30</p> <p>7.62</p> <p>Kranj</p> <p>6.01</p> <p>9.33</p>

## KRMILNI PROGRAM - RAČ UNSKI

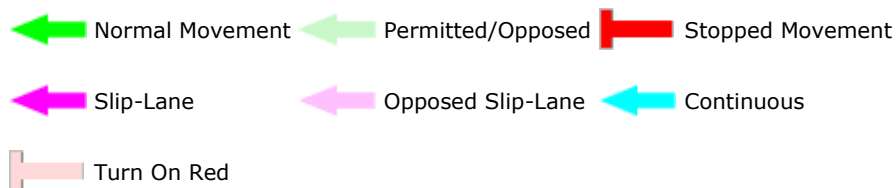
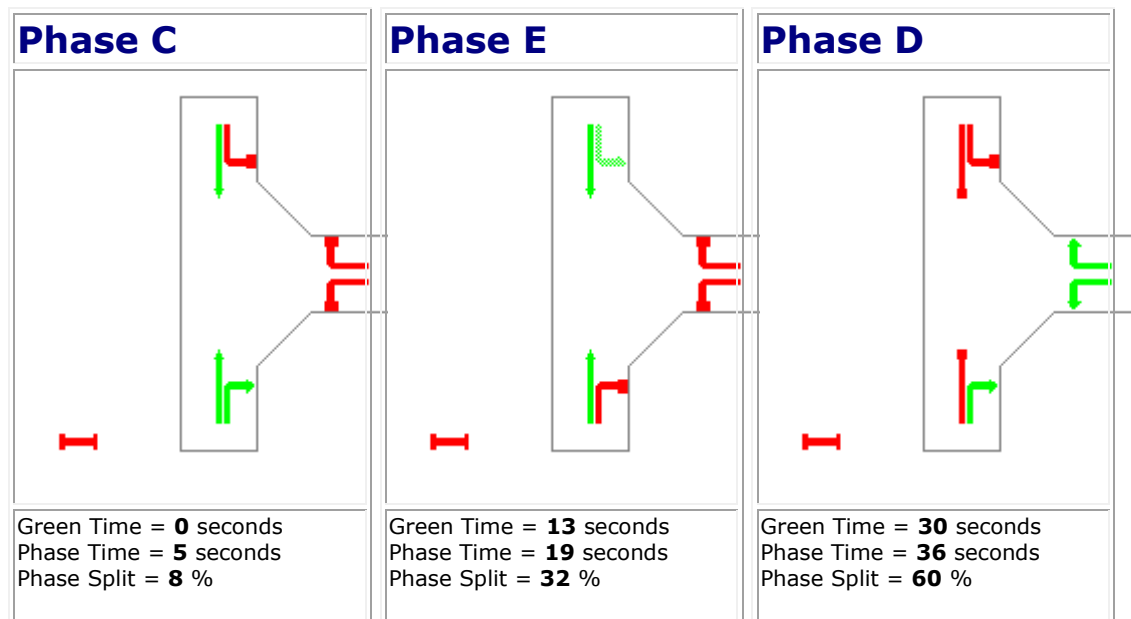
### POPOLDANSKA KONICA

Severno semaforizirano križišče z dodatnim pasom za desne zavijalce in usmerjenostjo ramp proti Ljubljani (TSb\_Lj\_S).

C = 60 seconds

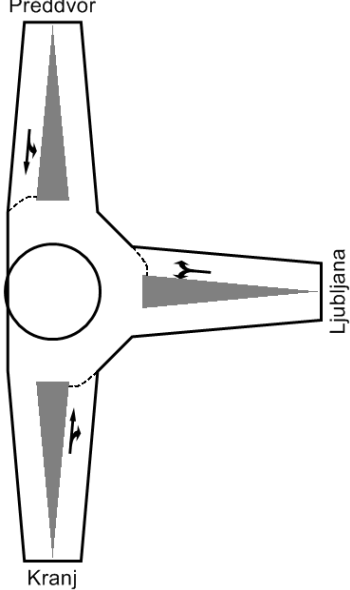
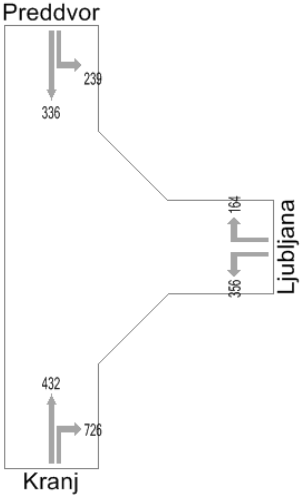
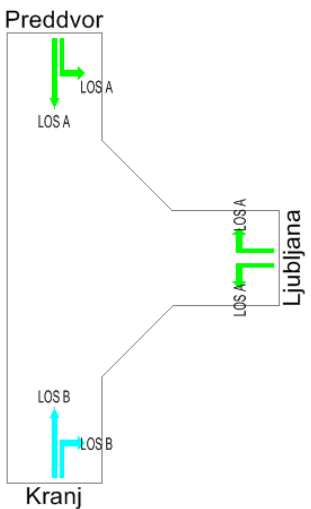
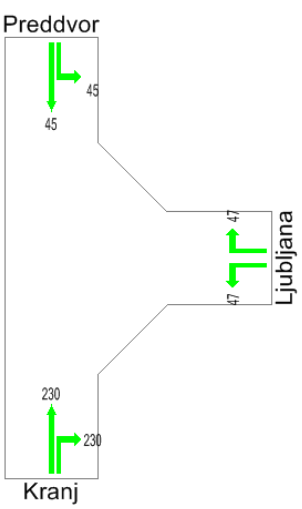
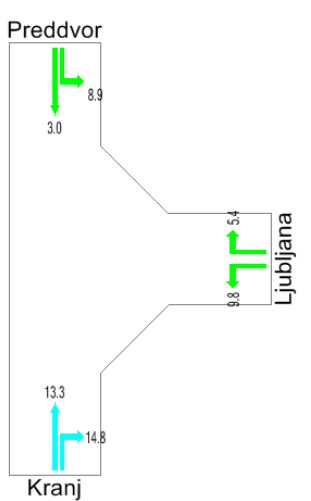
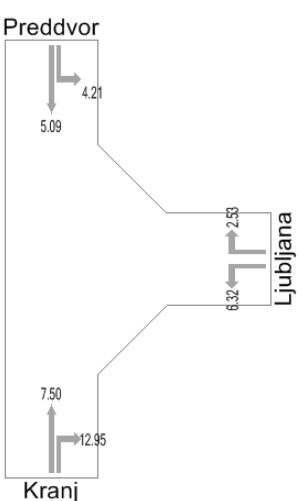
Cycle Time Option: **Optimum cycle time (Minimum Delay)**

**Phase times determined by the program.**

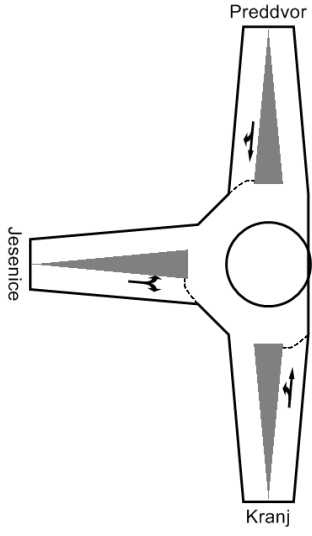
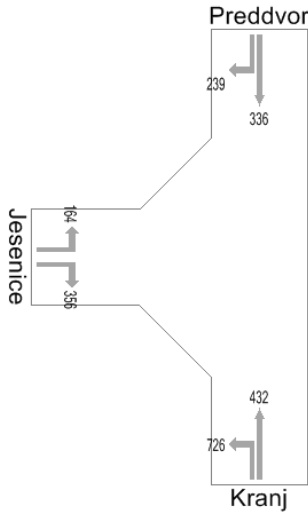
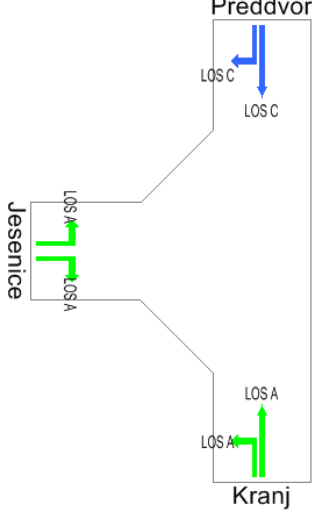
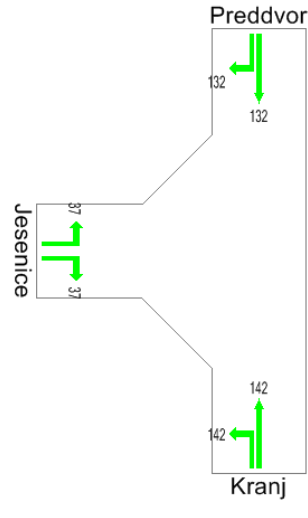
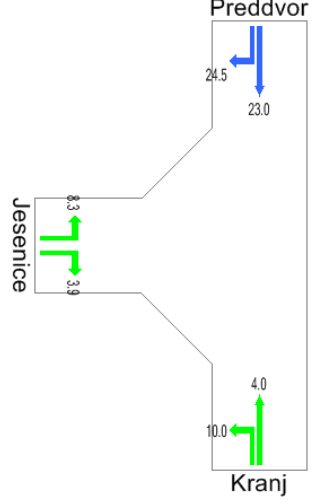
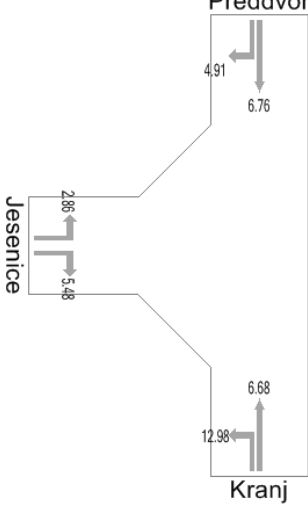




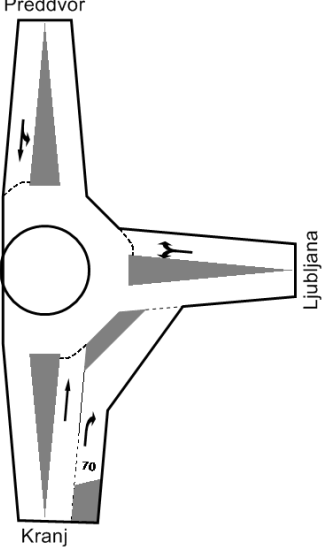
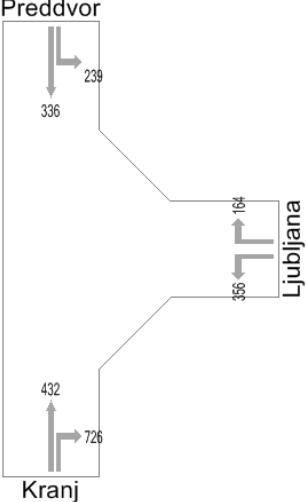
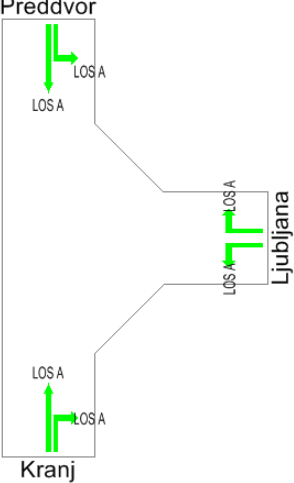
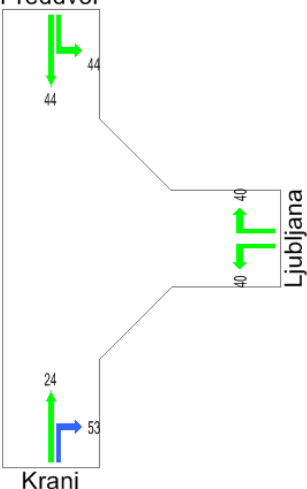
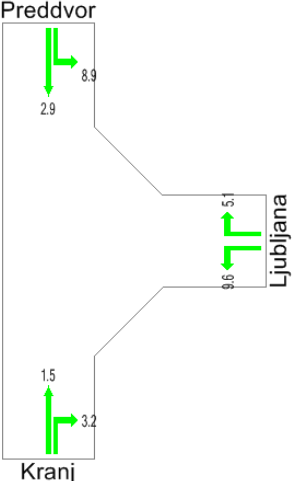
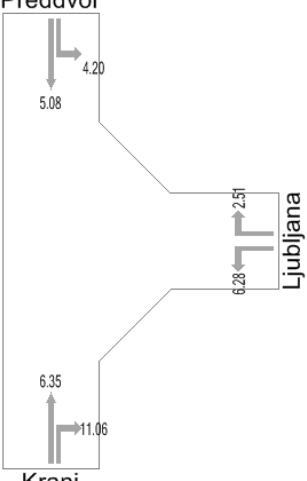
## Severno krožno križišče z usmerjenostjo ramp proti Ljubljani (R\_Lj\_S).

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENITVE (EOV)
	
NIVO USLUG	KOLONE (m)
	
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)
	

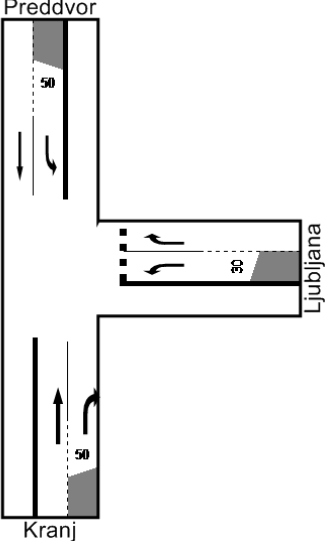
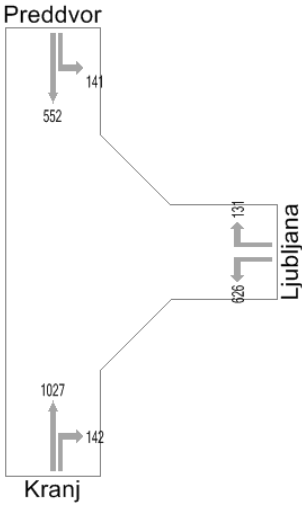
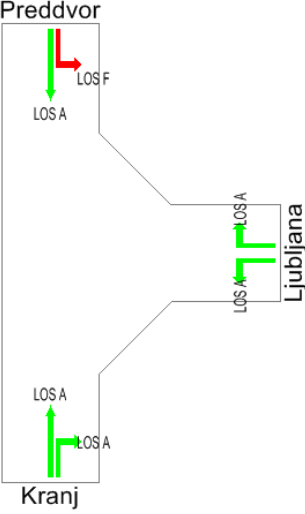
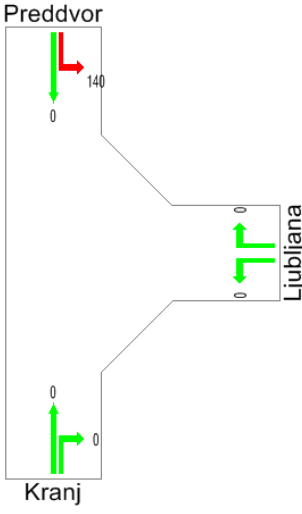
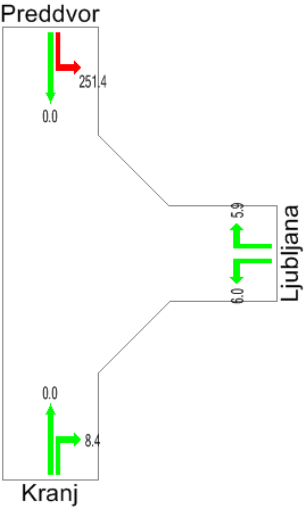
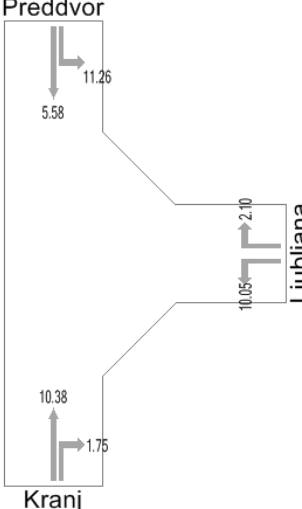
## Severno krožno križišče z usmerjenostjo ramp proti Jesenicam (R\_Je\_S).

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENITVE (EOV)
	
NIVO USLUG	KOLONE (m)
	
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)
	

**Severno krožno križišče z dodatnim pasom za desne zavijalce in usmerjenostjo ramp proti Ljubljani (Rb\_Lj\_S).**

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENITVE (EOV)
	
NIVO USLUG	KOLONE (m)
	
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)
	

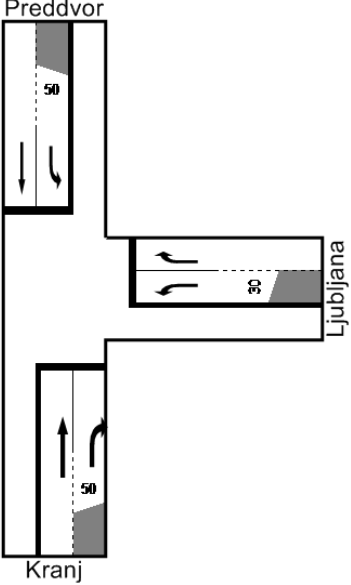
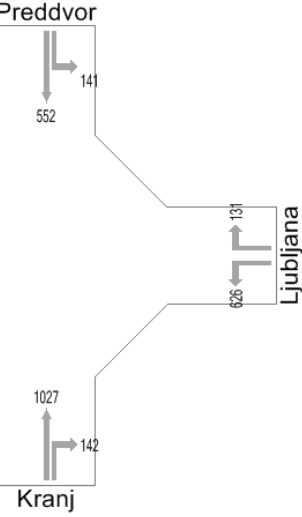
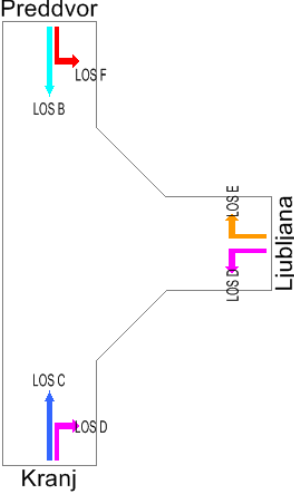
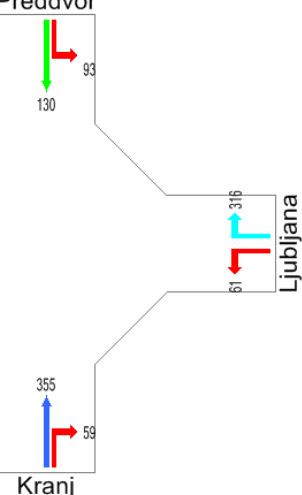
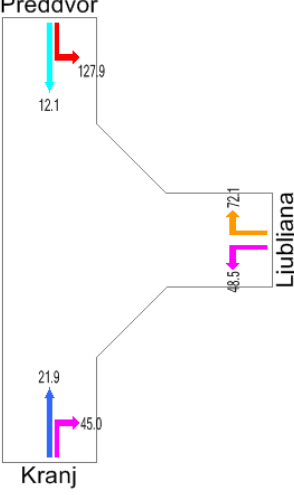
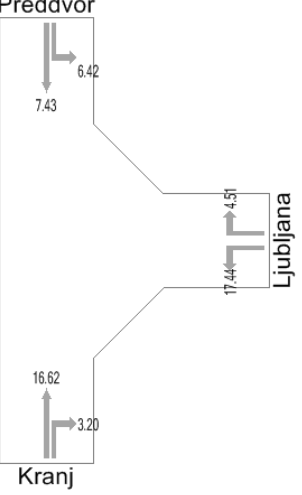
**Južno nesemaforizirano T-križišče in usmerjenostjo ramp proti Ljubljani (T\_Lj\_J).**

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENITVE (EOV)
	
NIVO USLUG	KOLONE (m)
	
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)
	

## Južno nesemaforizirano T-križišče z usmerjenostjo ramp proti Jesenicam (T\_Je\_J).

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENTITVE (EOV)
NIVO USLUG	KOLONE (m)
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)

## Južno semaforizirano T-križišče z usmerjenostjo ramp proti Ljubljani (TS\_Lj\_J).

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENITVE (EOV)
	
NIVO USLUG	KOLONE (m)
	
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)
	

## KRMILNI PROGRAM - RAČ UNSKI

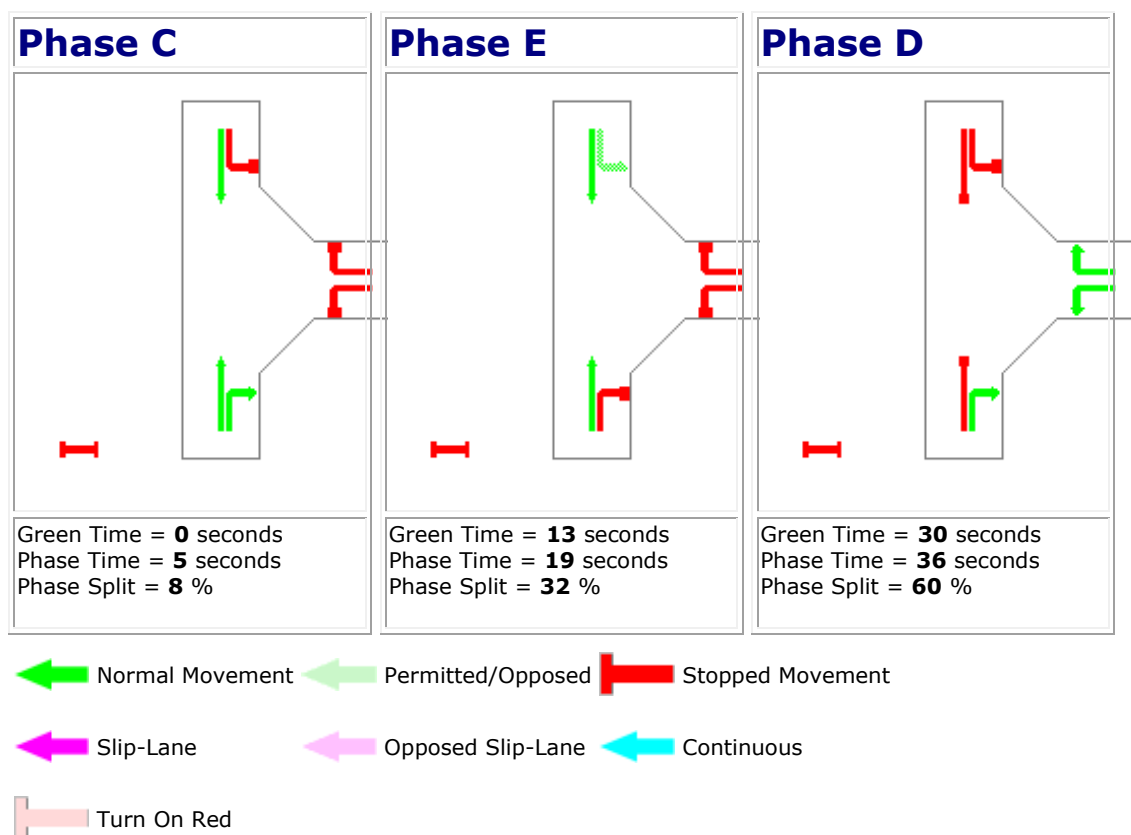
### POPOLDANSKA KONICA

#### Južno semaforizirano T-križišče z usmerjenostjo ramp proti Ljubljani (TS\_Lj\_J).

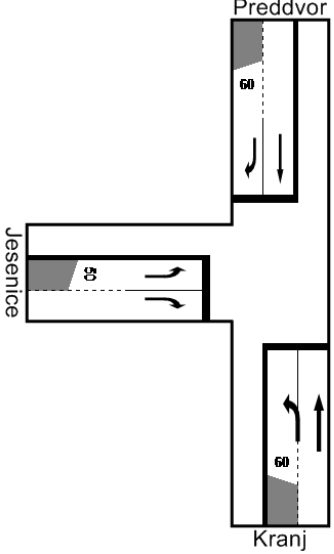
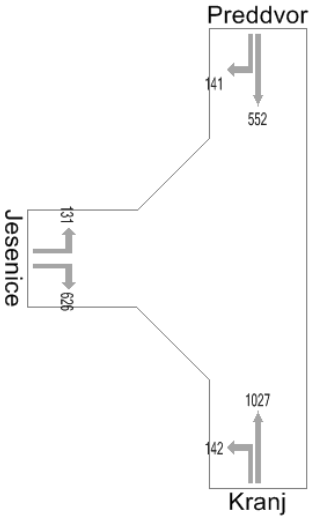
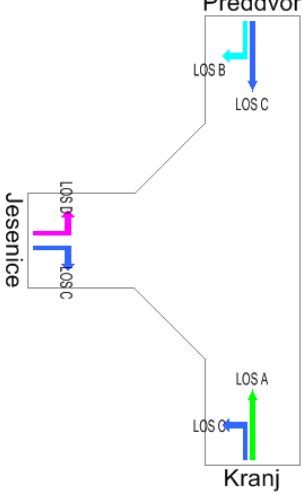
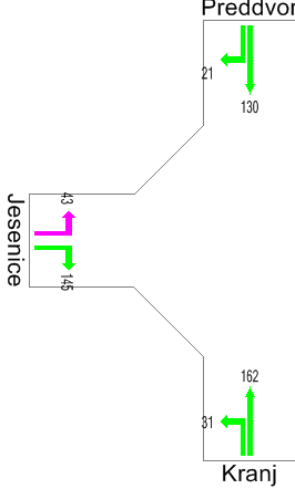
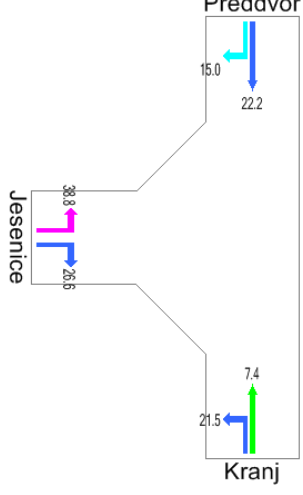
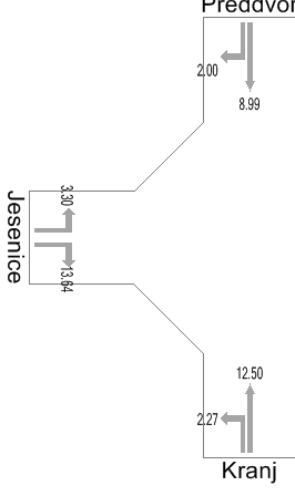
C = **60** seconds

Cycle Time Option: **Optimum cycle time (Minimum Delay)**

**Phase times determined by the program.**



## Južno semaforizirano T-križišče z usmerjenostjo ramp proti Jesenicam (TS\_Je\_J).

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENITVE (EOV)
	
NIVO USLUG	KOLONE (m)
	
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)
	



## KRMILNI PROGRAM - RAČ UNSKI

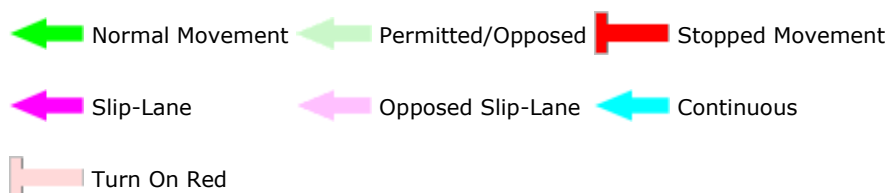
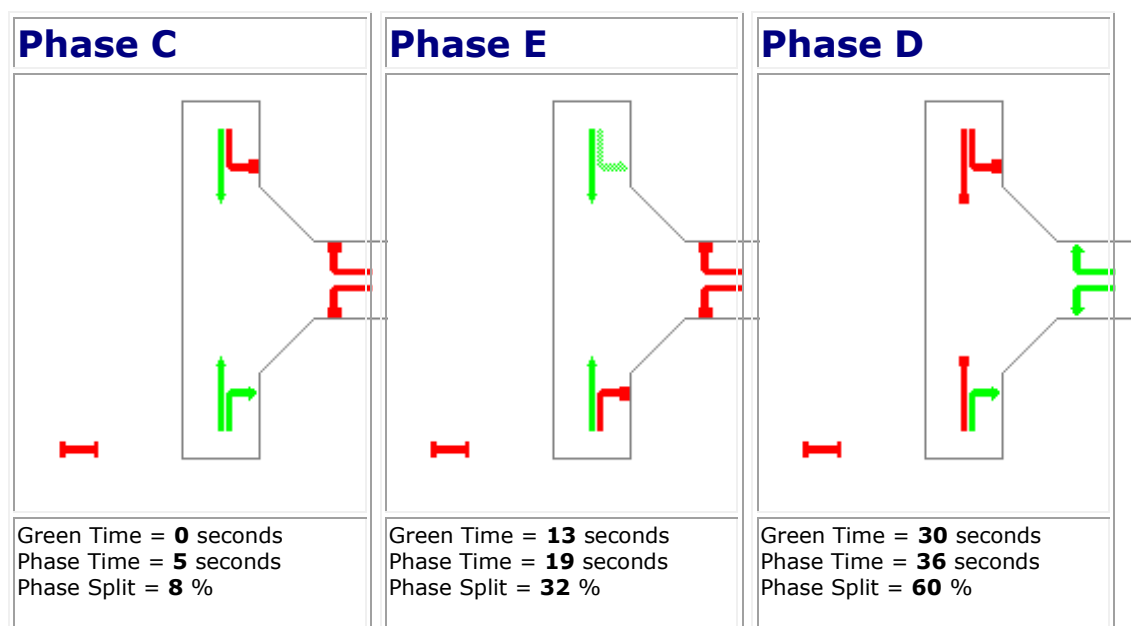
### POPOLDANSKA KONICA

#### Južno semaforizirano T-križišče z usmerjenostjo ramp proti Jesenicam (TS\_Je\_J).

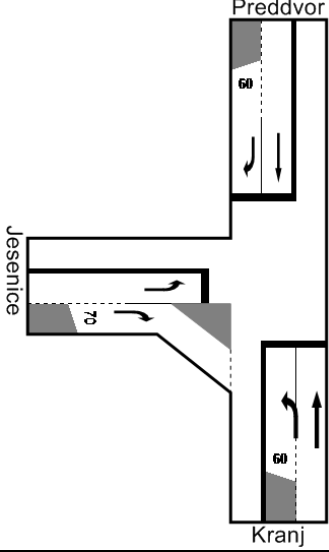
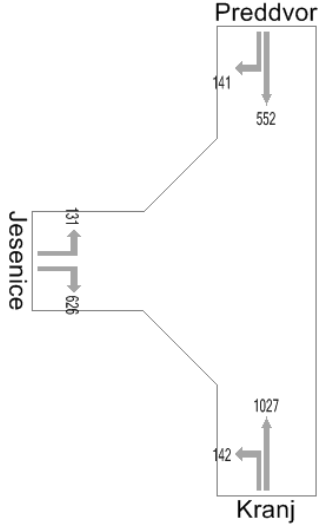
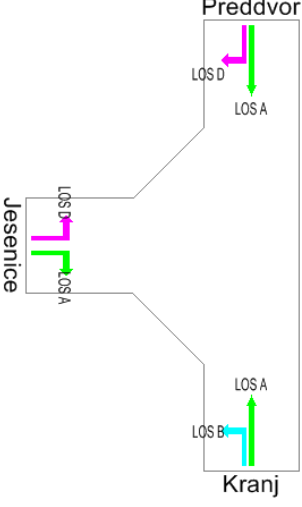
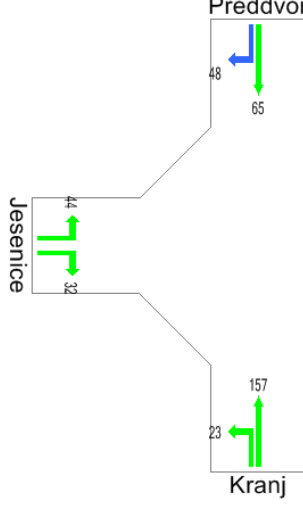
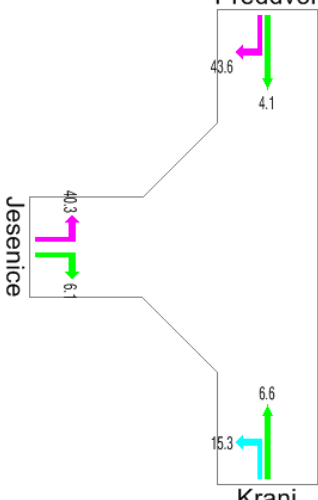
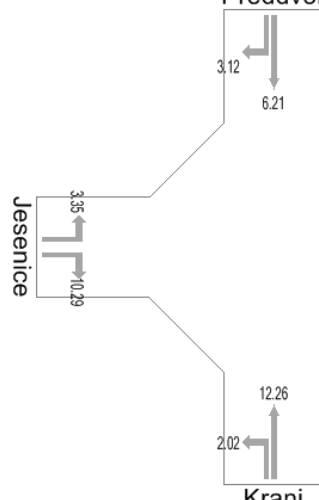
C = 60 seconds

Cycle Time Option: **Optimum cycle time (Minimum Delay)**

**Phase times determined by the program.**



**Južno semaforizirano križišče z dodatnim pasom za desne zavijalce in usmerjenostjo ramp proti Jesenicam (TSb\_Je\_J).**

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENITVE (EOV)																								
 <p>Diagram showing the geometric layout of the intersection. It includes lanes for Jesenice (left) and Kranj (right), with a ramp for Kranj. Lane widths are indicated: 60m for the main lanes and 70m for the ramp. Arrows indicate traffic flow directions.</p>	 <p>Diagram showing traffic load (EOV) for Jesenice and Kranj directions. Values are given for Preddvor and Kranj.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Direction</th> <th>Preddvor</th> <th>Kranj</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jesenice (Left)</td> <td>141</td> <td>131</td> </tr> <tr> <td>Jesenice (Right)</td> <td>552</td> <td>528</td> </tr> <tr> <td>Kranj (Left)</td> <td>142</td> <td>1027</td> </tr> </tbody> </table>	Direction	Preddvor	Kranj	Jesenice (Left)	141	131	Jesenice (Right)	552	528	Kranj (Left)	142	1027												
Direction	Preddvor	Kranj																							
Jesenice (Left)	141	131																							
Jesenice (Right)	552	528																							
Kranj (Left)	142	1027																							
NIVO USLUG	KOLONE (m)																								
 <p>Diagram showing service level (LOS) for Jesenice and Kranj directions. Values are given for Preddvor and Kranj.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Direction</th> <th>Preddvor</th> <th>Kranj</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jesenice (Left)</td> <td>LOS D</td> <td>LOS D</td> </tr> <tr> <td>Jesenice (Right)</td> <td>LOS A</td> <td>LOS A</td> </tr> <tr> <td>Kranj (Left)</td> <td>LOS B</td> <td>LOS A</td> </tr> </tbody> </table>	Direction	Preddvor	Kranj	Jesenice (Left)	LOS D	LOS D	Jesenice (Right)	LOS A	LOS A	Kranj (Left)	LOS B	LOS A	 <p>Diagram showing queue length (KOLONE) in meters for Jesenice and Kranj directions. Values are given for Preddvor and Kranj.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Direction</th> <th>Preddvor</th> <th>Kranj</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jesenice (Left)</td> <td>48</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>Jesenice (Right)</td> <td>65</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>Kranj (Left)</td> <td>23</td> <td>157</td> </tr> </tbody> </table>	Direction	Preddvor	Kranj	Jesenice (Left)	48	44	Jesenice (Right)	65	32	Kranj (Left)	23	157
Direction	Preddvor	Kranj																							
Jesenice (Left)	LOS D	LOS D																							
Jesenice (Right)	LOS A	LOS A																							
Kranj (Left)	LOS B	LOS A																							
Direction	Preddvor	Kranj																							
Jesenice (Left)	48	44																							
Jesenice (Right)	65	32																							
Kranj (Left)	23	157																							
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)																								
 <p>Diagram showing delay (ZAMUDE) in seconds per vehicle for Jesenice and Kranj directions. Values are given for Preddvor and Kranj.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Direction</th> <th>Preddvor</th> <th>Kranj</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jesenice (Left)</td> <td>43.6</td> <td>40.3</td> </tr> <tr> <td>Jesenice (Right)</td> <td>4.1</td> <td>6.1</td> </tr> <tr> <td>Kranj (Left)</td> <td>15.3</td> <td>6.6</td> </tr> </tbody> </table>	Direction	Preddvor	Kranj	Jesenice (Left)	43.6	40.3	Jesenice (Right)	4.1	6.1	Kranj (Left)	15.3	6.6	 <p>Diagram showing travel time (POTOVALNI ČASI) in seconds for Jesenice and Kranj directions. Values are given for Preddvor and Kranj.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Direction</th> <th>Preddvor</th> <th>Kranj</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jesenice (Left)</td> <td>3.12</td> <td>3.35</td> </tr> <tr> <td>Jesenice (Right)</td> <td>6.21</td> <td>10.29</td> </tr> <tr> <td>Kranj (Left)</td> <td>2.02</td> <td>12.26</td> </tr> </tbody> </table>	Direction	Preddvor	Kranj	Jesenice (Left)	3.12	3.35	Jesenice (Right)	6.21	10.29	Kranj (Left)	2.02	12.26
Direction	Preddvor	Kranj																							
Jesenice (Left)	43.6	40.3																							
Jesenice (Right)	4.1	6.1																							
Kranj (Left)	15.3	6.6																							
Direction	Preddvor	Kranj																							
Jesenice (Left)	3.12	3.35																							
Jesenice (Right)	6.21	10.29																							
Kranj (Left)	2.02	12.26																							

## KRMILNI PROGRAM - RAČ UNSKI

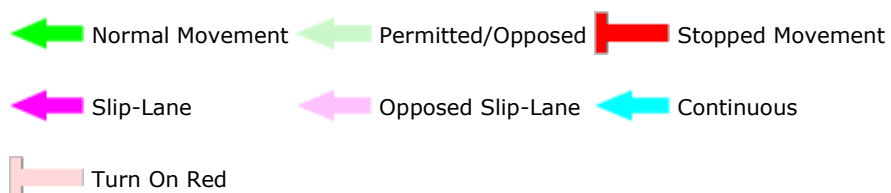
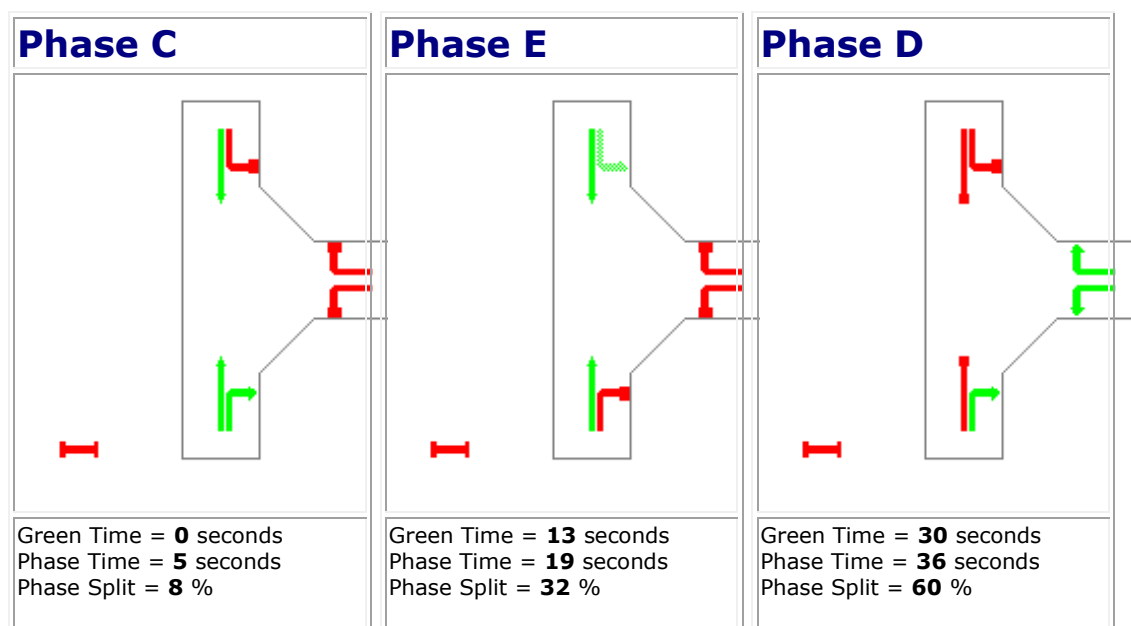
### POPOLDANSKA KONICA

#### Južno semaforizirano T-križišče in usmerjenostjo ramp proti Jesenicam (TS\_Je\_J).

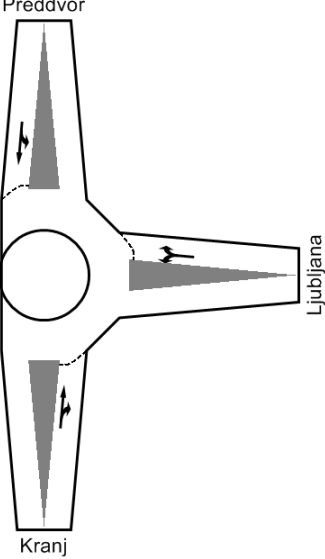
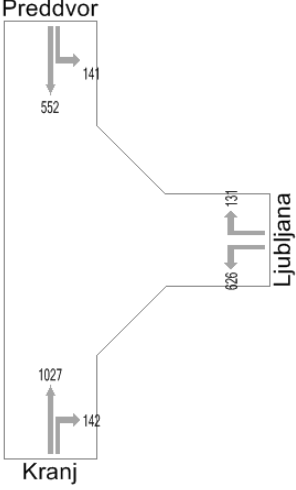
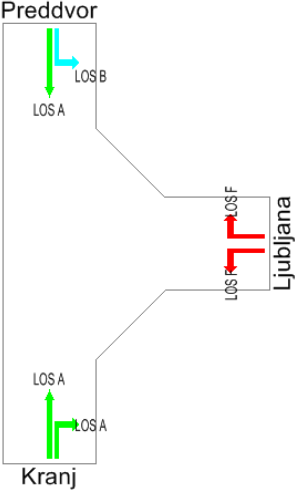
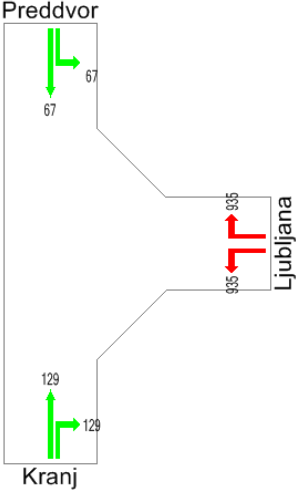
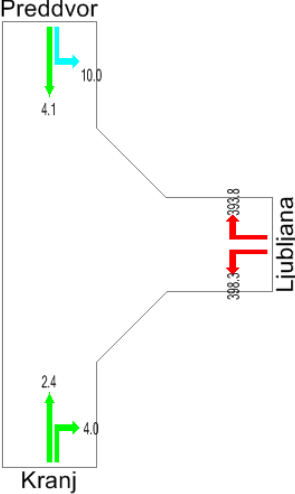
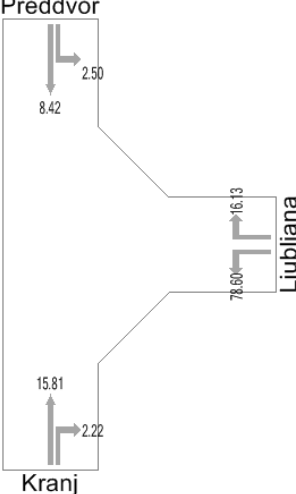
C = **60** seconds

Cycle Time Option: **Optimum cycle time (Minimum Delay)**

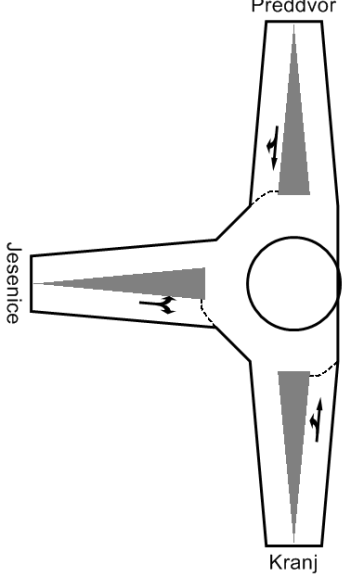
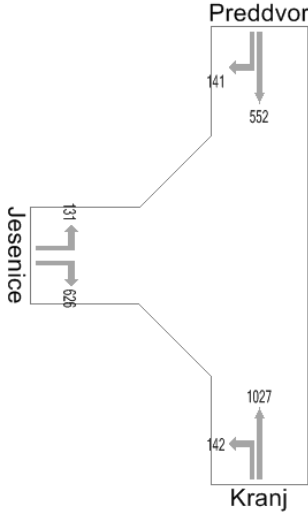
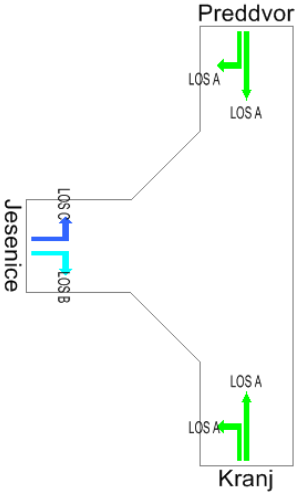
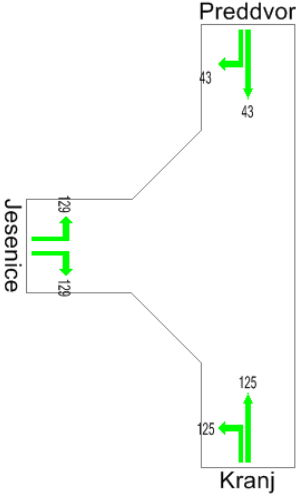
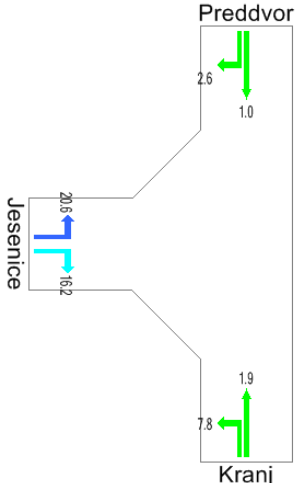
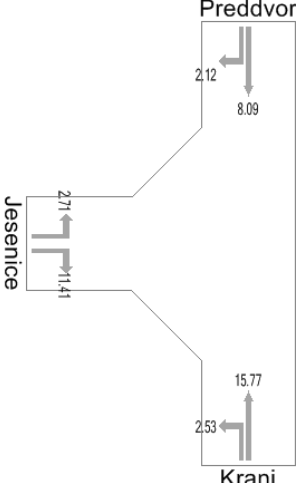
**Phase times determined by the program.**



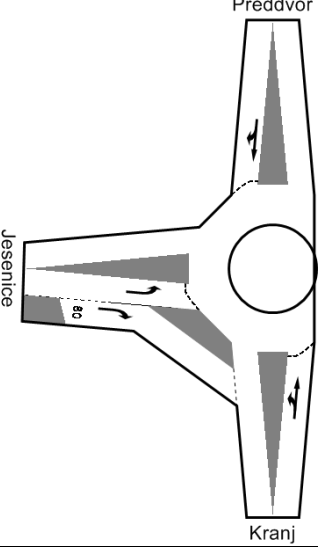
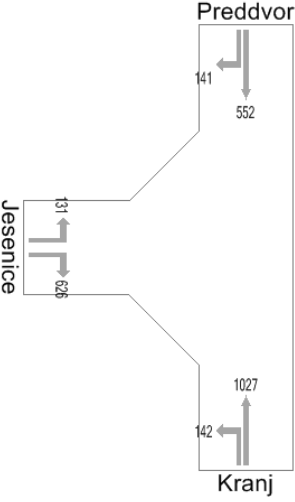
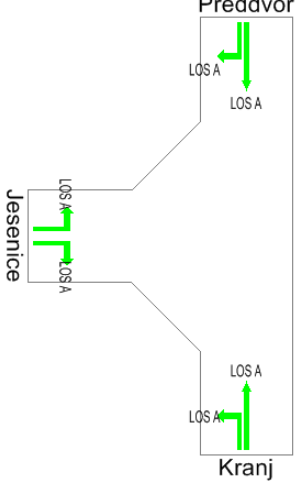
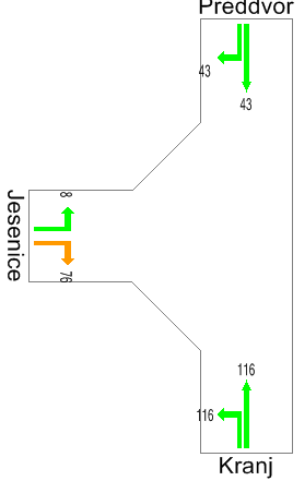
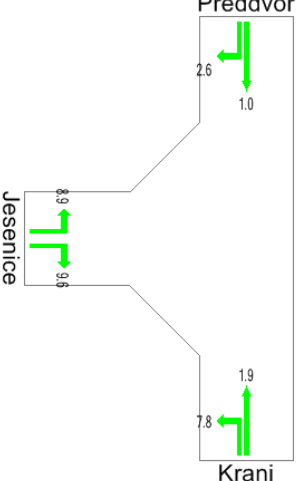
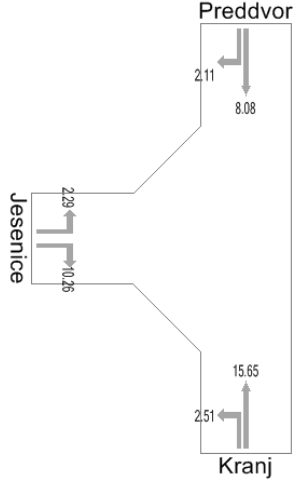
## Južno krožno križišče z usmerjenostjo ramp proti Ljubljani (R\_Lj\_J).

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENITVE (EOV)
	
NIVO USLUG	KOLONE (m)
	
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)
	

**Južno krožno križišče z usmerjenostjo ramp proti Jesenicam (R\_Je\_J).**

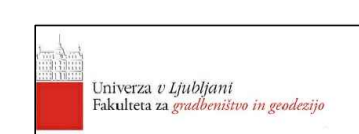
GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENTITVE (EOV)
	
NIVO USLUG	KOLONE (m)
	
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)
	

**Južno krožno križišče z dodatnim pasom za desne zavijalce in usmerjenostjo ramp proti Jesenicam (Rb\_Je\_J).**

GEOMETRIJA	PROMETNE OBREMENITVE (EOV)
	
NIVO USLUG	KOLONE (m)
	
ZAMUDE (sek/voz)	POTOVALNI ČASI (s)
	

## **PRILOGA D.1: GRADBENA SITUACIJA**

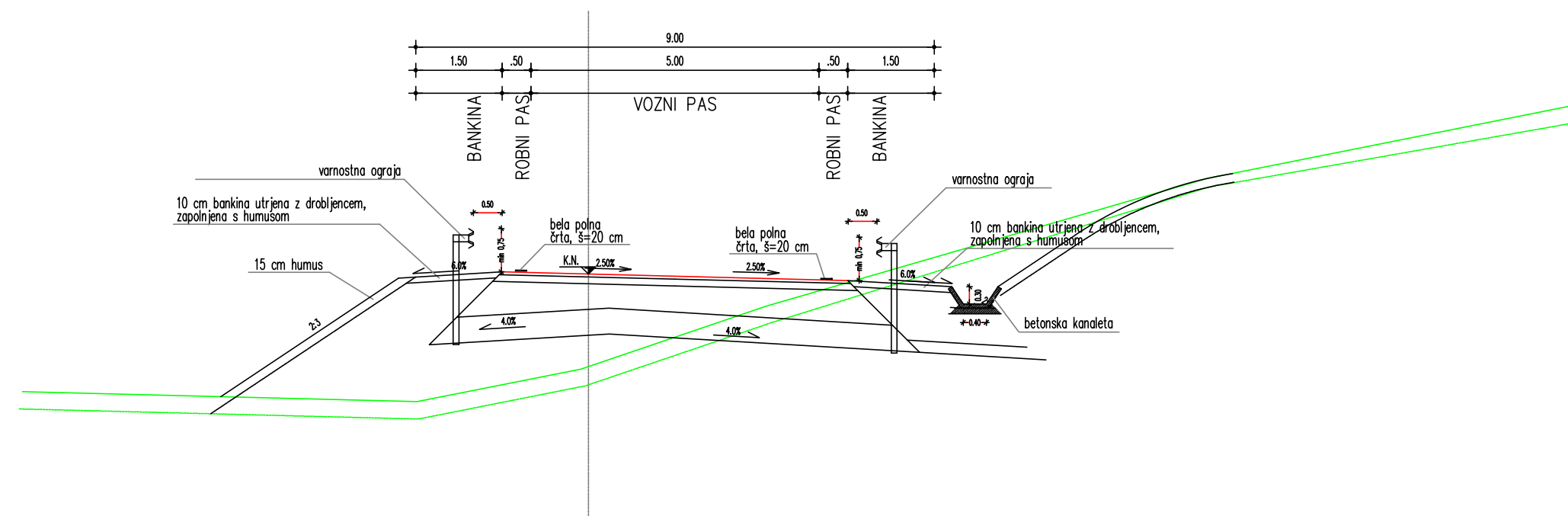


		Diploma: Variante priključevanja vzhodne obvoznice mesta Kranj na AC Kranj-Ljubljana.	
		risba: Gradbena situacija	
Izdelal: Mentor: Somentor:	Petra Zupčan doc. dr. Peter Lipar izr. prof. dr. Marjan Žura	faza: datum: merilo:	idejna študija september 2013 1:1.000
			št. priloge: D.1

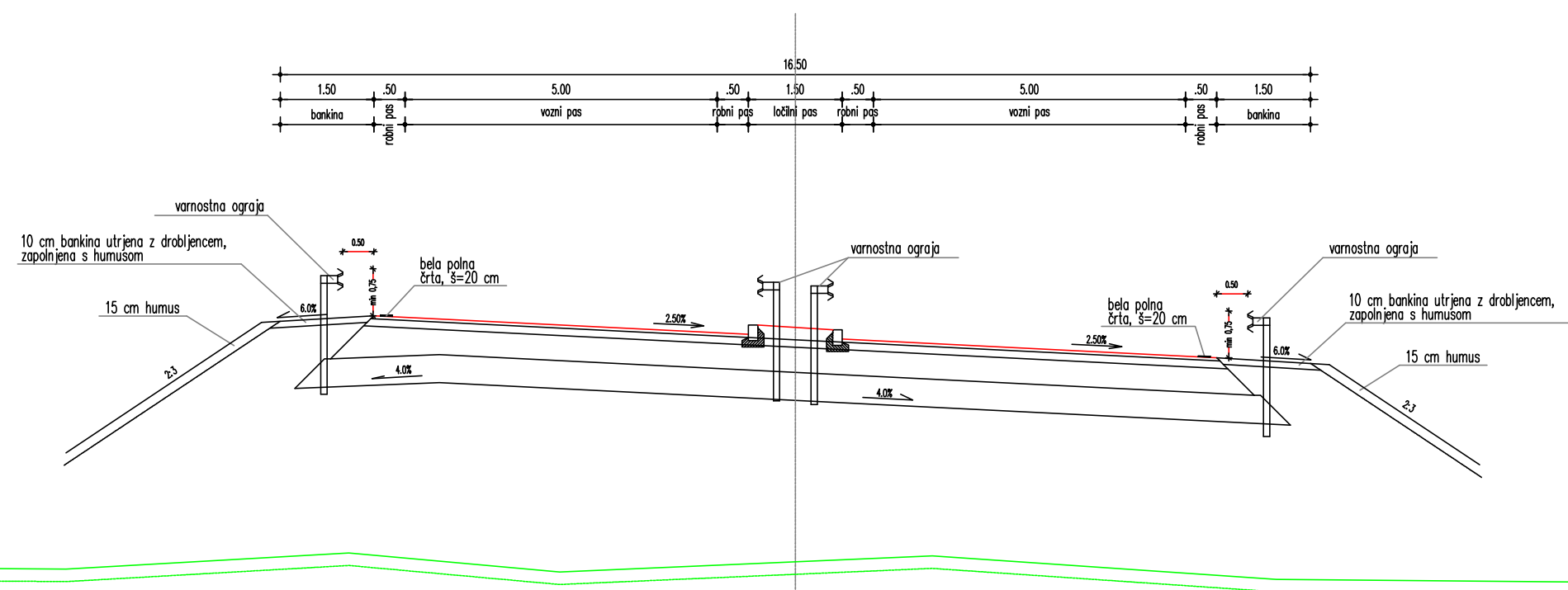



## **PRILOGA D.2: NORMALNI PREČNI PROFILI**

### Enosmerni krak priključka na AC (NPP 9,00)



### Dvosmerni krak priključka na AC (NPP 16,50)



	Diploma: Variante priključevanja vzhodne obvoznice mesta Kranj na AC Kranj-Ljubljana.	
	risba: Normalni prečni profil	
Izdelala: Petra Zupan	faza: idejna študija	št. priloge: <b>D.2</b>
Mentor: doc. dr. Peter Lipar	datum: september 2013	
Somentor: izr. prof. dr. Marjan Žura	merilo: 1:100	

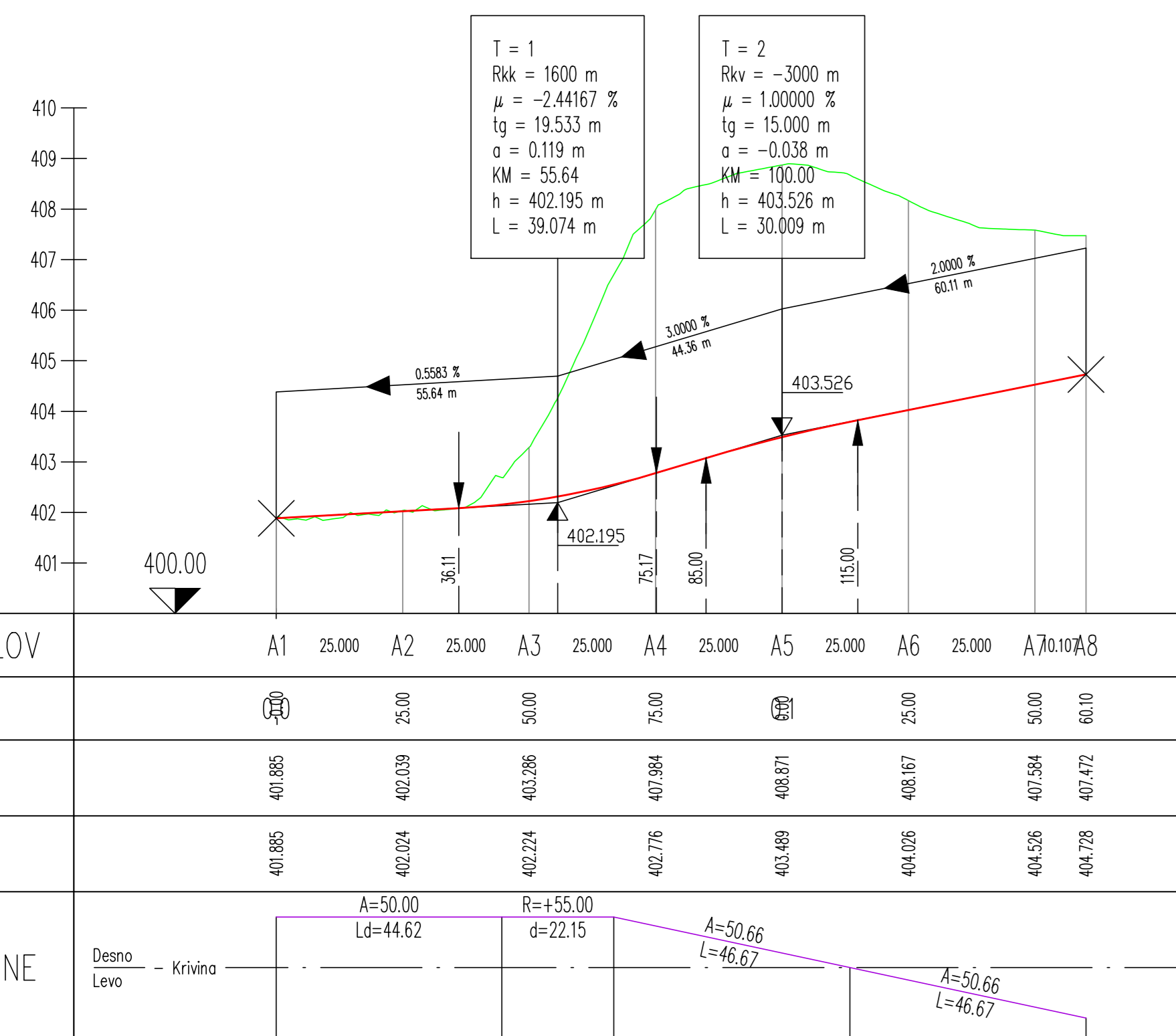
**PRILOGA D.3.a: VZDOLŽNI PROFIL – KRAK A**

**PRILOGA D.3.b: VZDOLŽNI PROFIL – KRAK B**

**PRILOGA D.3.c: VZDOLŽNI PROFIL – KRAK C**

**PRILOGA D.3.d: VZDOLŽNI PROFIL – KRAK D**

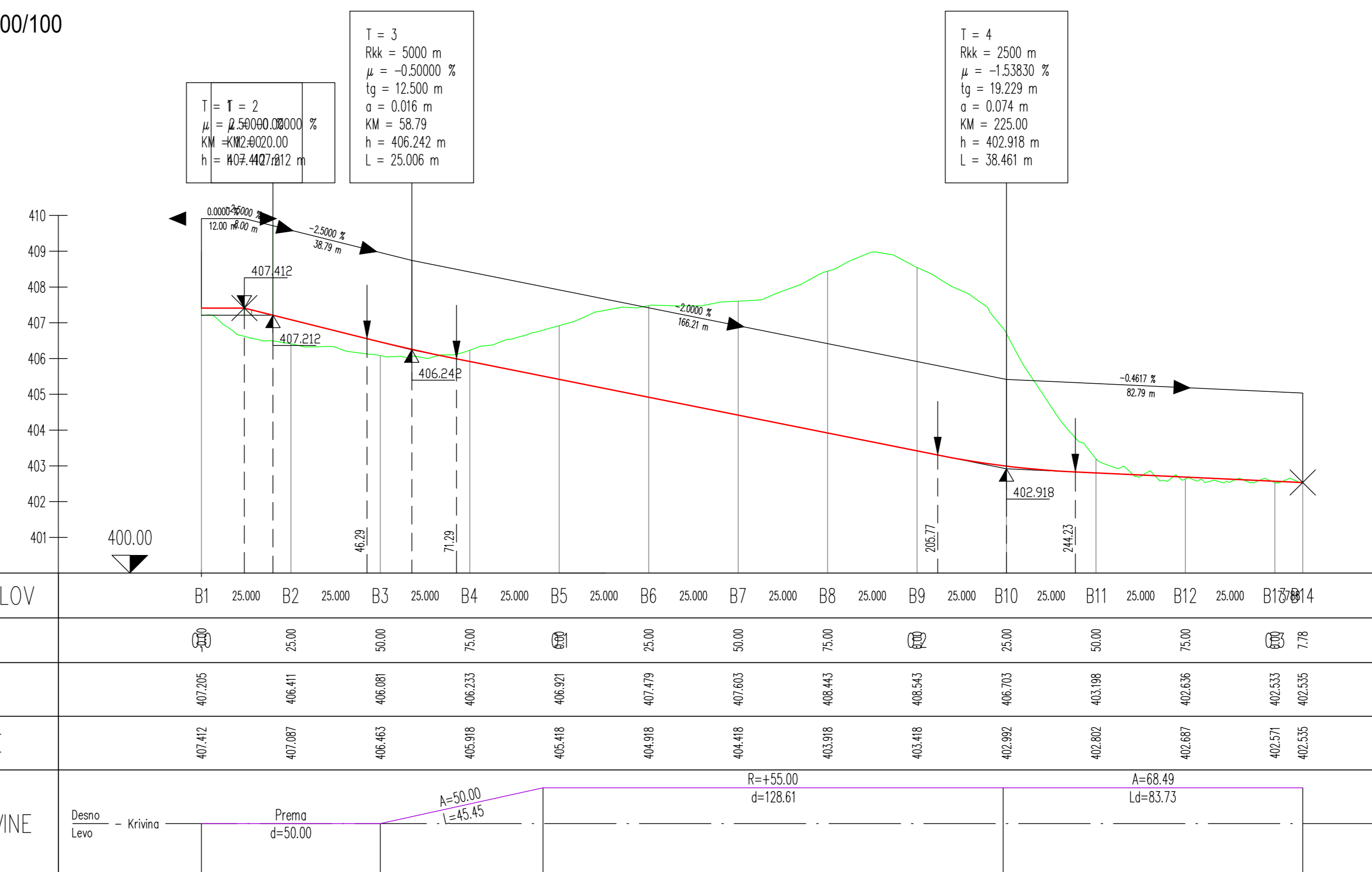
PROFIL-1: KRAK\_A  
MERILO 1:1000/100



Diploma: Variante priključevanja vzhodne obvoznice mesta Kranj na AC Kranj-Ljubljana.  
risba: Vzdolžni profil kraka A

izoblikoval:	Petra Zupan	faza:	idejna študija	št. priloge:	D.3.a
mentor:	doc. dr. Peter Lipar	datum:	september 2013		
somentor:	izr. prof. dr. Marjan Žura	merilo:	1:1000/100		

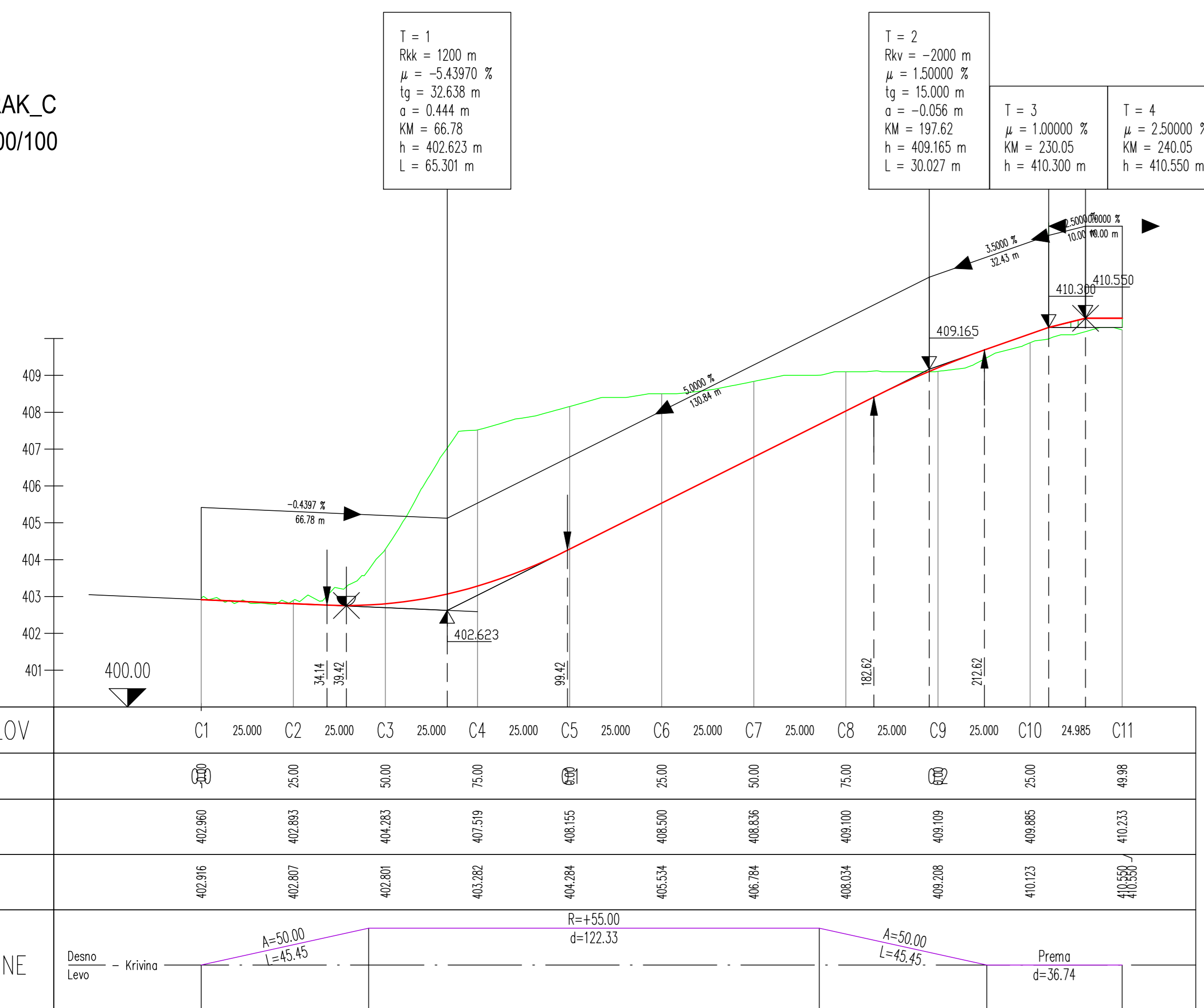
PROFIL-2: KRAK\_B  
MERILO 1:1000/100



Diploma: Variante priključevanja vzhodne obvoznice mesta Kranj na AC Kranj-Ljubljana.  
risba: Vzdolžni profil kraka B

izoblikoval:	Petra Zupan	faza:	idejna študija	št. priloge:	D.3.b
mentor:	doc. dr. Peter Lipar	datum:	september 2013		
somentor:	izr. prof. dr. Marjan Žura	merilo:	1:1000/100		

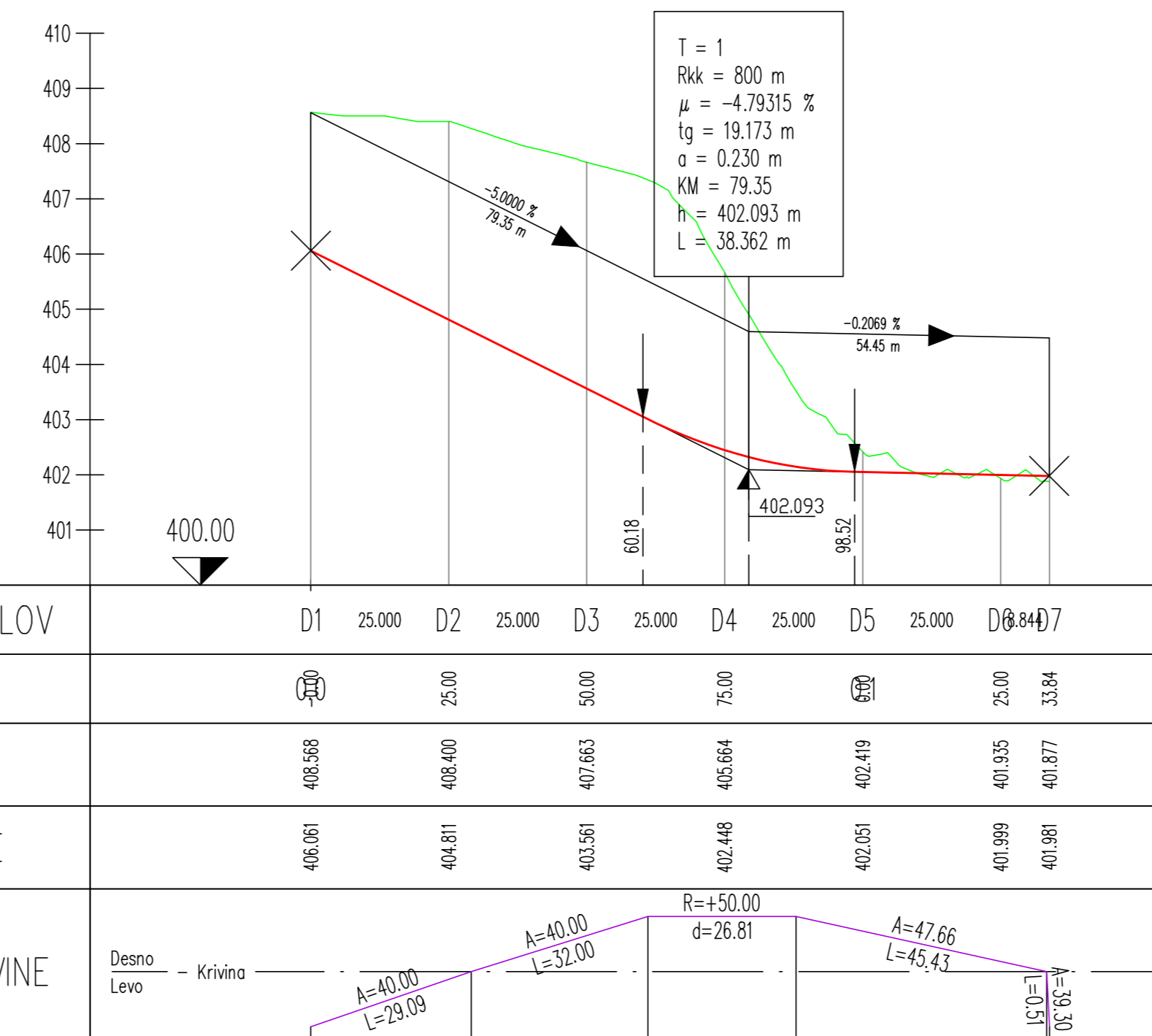
PROFIL-3: KRAK\_C  
MERILO 1:1000/100



Diploma: Variante priključevanja vzhodne obvoznice mesta Kranj na AC Kranj-Ljubljana.  
risba: Vzdolžni profil kraka C

izoblikoval:	Petra Zupan	faza:	idejna študija	št. priloge:	D.3.c
mentor:	doc. dr. Peter Lipar	datum:	september 2013		
somentor:	izr. prof. dr. Marjan Žura	merilo:	1:1000/100		

PROFIL-4: KRAK\_D  
MERILO 1:1000/100



Diploma: Variante priključevanja vzhodne obvoznice mesta Kranj na AC Kranj-Ljubljana.  
risba: Vzdolžni profil kraka D

izoblikoval:	Petra Zupan	faza:	idejna študija	št. priloge:	D.3.d
mentor:	doc. dr. Peter Lipar	datum:	september 2013		
somentor:	izr. prof. dr. Marjan Žura	merilo:	1:1000/100		