

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:

Germovnik, N. 2012. Idejna rešitev ureditve križišča Kidričeva / Koroška na cesti R2-412 na odseku 0359. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Maher, T., somentor Lipar, P.): 26 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:

Germovnik, N. 2012. Idejna rešitev ureditve križišča Kidričeva / Koroška na cesti R2-412 na odseku 0359. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Maher, T., co-supervisor Lipar, P.): 26 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



UNIVERZITETNI ŠTUDIJ
PRVE STOPNJE
GRADBENIŠTVA

Kandidatka:

NEŽA GERMOVNIK

**IDEJNA REŠITEV UREDITVE KRIŽIŠČA KIDRIČEVA /
KOROŠKA NA CESTI R2-412 NA ODSEKU 0359**

Diplomska naloga št.: 19/B-GR

**CONCEPTUAL SOLUTION OF THE INTERSECTION
KIDRIČEVA / KOROŠKA ON THE ROAD R2-412 ON
THE SECTION 0359**

Graduation thesis No.: 19/B-GR

Mentor:

doc. dr. Tomaž Maher

Predsednik komisije:

izr. prof. dr. Janko Logar

Somentor:

viš. pred. dr. Peter Lipar

Član komisije:

izr. prof. dr. Franc Saje

Ljubljana, 28. 09. 2012

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVA

Podpisana Neža Germovnik izjavljam, da sem diplomsko nalogo z naslovom »Idejna rešitev ureditve križišča Kidričeva/Koroška na cesti R2-412 na odseku 0359« izdelala samostojno pod mentorstvom doc. dr. Tomaža Maherja in somentorstvom viš. pred. dr. Petra Liparja.

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

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

Ljubljana, 28.8.2012

Neža Germovnik

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK: 625.7/.8:625.739:(043.2)
Avtor: Neža Germovnik
Mentor: doc. dr. Tomaž Maher
Somentor: viš. pred. dr. Peter Lipar
Naslov: Idejna rešitev ureditve križišča Kidričeva/Koroška na cesti R2-412 na odseku 0359
Tip dokumenta: diplomska naloga
Obseg in oprema: 26 str., 4 pregl., 17 sl., 7 pril.
Ključne besede: ureditev, prometna obremenitev, dvopasovno krožno križišče

Izvleček

Varnost v prometu zadeva vse uporabnike prometnih površin. Zagotovimo jo predvsem z ustrežno geometrijo, nanjo pa vpliva tudi vsak posameznik s preudarno vožnjo.

V diplomski nalogi se obravnava križišče z vidika varnosti še lahko izboljša. Sama rekonstrukcija križišča je zaradi močno pozidanega območja, kamor je obravnava križišče umeščeno, nemogoča. Predlagana rešitev je dvopasovno krožno križišče z dvopasovnimi uvozi in eno pasovnimi izvozi.

V diplomski nalogi je prikazano obstoječe stanje križišča in preveritev same preglednosti, izračun prometnih obremenitev, ukrepi izboljšanja obstoječega križišča ter nazadnje tudi predlagana rešitev ureditve obravnavanega križišča v gradbeni in prometni situaciji. Preverjena je tudi preglednost v levo dvopasovnega krožnega križišča.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDK: 625.7/.8:625.739:(043.2)
Author: Neža Germovnik
Supervisor: Assist. Prof. Tomaž Maher, Ph.D.
Cosupervisor: Sen. Lect. Peter Lipar, Ph.D.
Title: Conceptual solution of the intersection Kidričeva/Koroška on the road R2-412 on the section 0359
Document type: Graduation Thesis
Scope and tools: 26 p., 4 tab., 17 fig., 7 ann.
Keywords: arrangements, traffic load, two-lane roundabout

Abstract

Traffic safety affects all users of the road surfaces. Mainly provided by the appropriate geometry, it also affect every individual with a prudent driving.

The thesis discussed intersection in terms of safety can be improved. Reconstruction of the intersection itself is due to the highly built-up area, which is considered a crossroads embedded, impossible. The proposed solution is a two-lane roundabout with two-lane one imported and exported bandwidths.

This thesis has shown the current state crossings and check themselves transparency, calculate the traffic load, measures to improve the existing intersection and finally a proposed solution for regulation of the intersections in the construction and traffic situation. Proven is also transparent to the left two-lane roundabout.

ZAHVALA

Za pomoč in podporo pri nastajanju diplomskega dela se iskreno zahvaljujem mentorju doc. dr. Tomažu Maherju, univ. dipl. inž. grad. in somentorju viš. pred. dr. Petru Liparju, univ. dipl. inž. grad. Najlepše bi se zahvalila tudi mojima staršema in sestri Teji, ki so mi tekom študija in pisanja diplomske naloge ves čas pomagali in fantu Maticu, ki mi je stal ob strani in verjel vame.

Kazalo vsebine

Izjava	II
Bibliografsko-dokumentacijska stran in izvleček	III
Bibliographic-documentalistic information and abstract	IV
Zahvala	V
1 UVOD	1
2 PREGLED OBSTOJEČEGA STANJA KRIŽIŠČA	2
3 OBREMENITEV KRIŽIŠČA	5
4 UKREPI (REKONSTRUKCIJA) OBRAVNAVANEGA KRIŽIŠČA	8
5 PRIPRAVA NA DELO	9
5.1 IZRAČUNI	10
6 PRAVILNA IZVEDBA KROŽNEGA KRIŽIŠČA	12
6.1 DIMENZIJE LOČILNIH OTOKOV	14
7 PREGLEDNOST	15
7.1 PREGLEDNOST V LEVO	15
7.2 PREGLEDNOST DO PREHODOV ZA PEŠCE	17
8 UKREPI ZA IZBOLJŠANJE PROMETNE VARNOSTI:	18
9 LASTNOSTI KROŽNEGA KRIŽIŠČA	19
10 PREDVIDENA UREDITEV TRASE	21
11 ZAKLJUČEK	23
SEZNAM PRILOG	25
VIRI	26

KAZALO SLIK

Slika 1:	Označena lokacija križišča	1
Slika 2:	Obravnavano križišče: križišče Kidričeva-Koroška cesta	2
Slika 3:	Pogled na Koroško cesto (krak D)	3
Slika 4:	Koroška cesta v smeri centra mesta (krak A)	3
Slika 5:	Pešpot	3
Slika 6:	Kidričeva cesta	4
Slika 7:	Poškodbe na vozišču	4
Slika 8:	Pogled na Kidričevo cesto	5
Slika 9:	Javni potniški promet	6
Slika 10:	Povprečni letni dnevni promet iz leta 2010	9
Slika 11:	Merodajna razdalja B med konfliktnima točkama x in y	11
Slika 12:	Projektne elemente, ki so upoštevani v angleški metodi in so pomembni za pravilno oblikovanje krožnega križišča	13
Slika 13:	Minimalne dimenzije ločilnega otoka	14
Slika 14:	Preglednost v levo, potrebna pri uvozu v krožno križišče	16
Slika 15:	Preglednost od uvoza do prehoda za pešce na naslednjem izvozu	17
Slika 16:	Osnovni elementi krožnega križišča	18
Slika 17:	Področje primernosti izvedbe krožnega križišča	24

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Prikaz prometnih obremenitev	7
Preglednica 2:	Preglednost v levo	15
Preglednica 3:	Zaustavitvena pregledna razdalja	17
Preglednica 4:	Prometni znaki v klasičnem krožnem križišču	22

1 UVOD

Za zagotovitev optimalnih pogojev odvijanja in predvsem varnosti v prometu je potrebno poskrbeti tako za nemoten potek toka motornih vozil, še zlasti pa za varnost nemotoriziranih udeležencev v prometu. Mednje v naseljih sodijo predvsem pešci in kolesarji. Tem pogojem bo zadoščeno, če so načrtovani priključni kraki pravilno projektirani in elementi krožišča ustrezajo zahtevam prevoznosti in varnosti. To pa pomeni zadostne širine voznih površin in predvsem elemente umirjanja prometa, kadar so na sami trasi vključeni tudi šibki udeleženci v prometu. Za njih moramo zagotoviti povezanost poti in varnost.

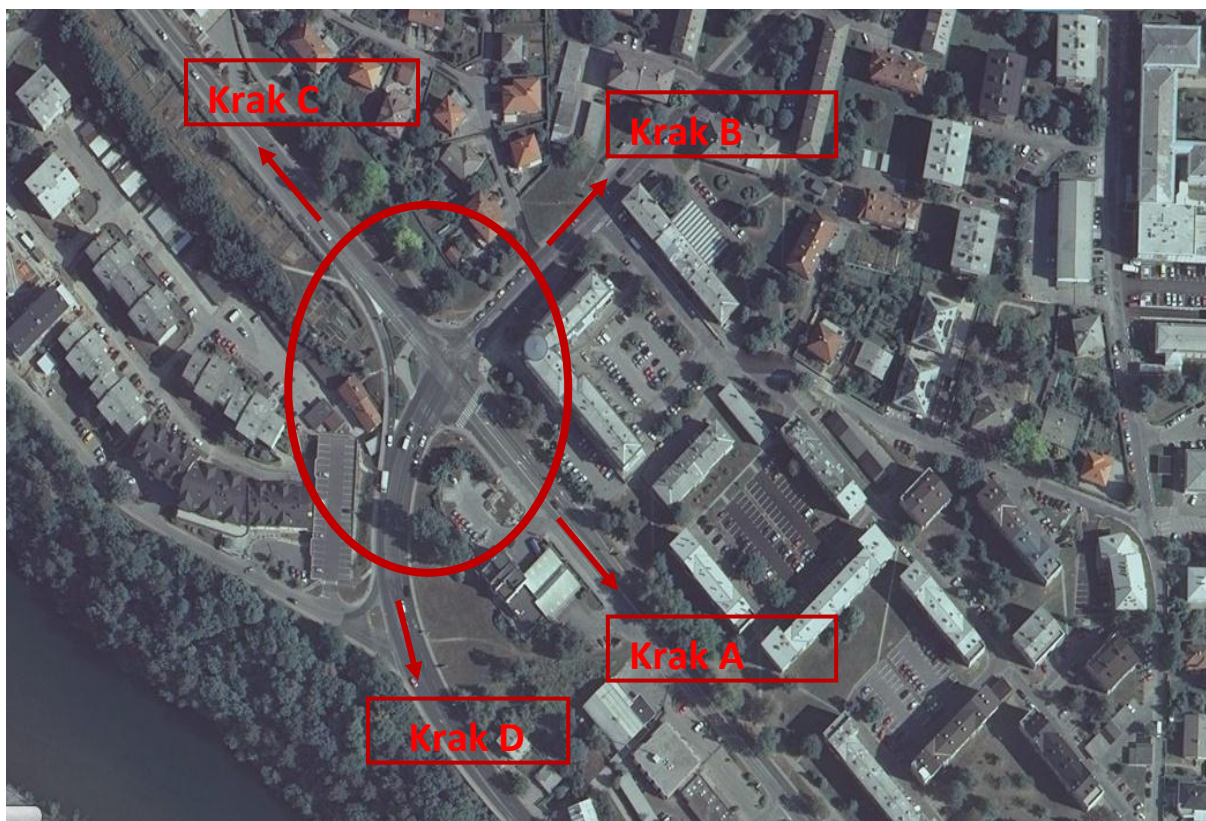
V diplomski nalogi bom obravnavala križišče Kidričeve ceste s Koroško. Tu prihaja do zgostitve prometa v jutranji in popoldanski konici in s tem do zmanjšane prometne varnosti vseh udeležencev v prometu. Glavni problem je zgoščevanje prometa v konicah in nastajanje kolon na Kidričevi cesti iz zahodne kranjske obvoznice proti Naklem; to je za leve zavijalce na kraku D. Podobna obremenitev poteka tudi v obratni smeri, t.j. iz smeri Naklo proti zahodni kranjski obvoznici. Tu je že izveden Bypass oziroma dodatni vozni pas.

Pregledna situacija širšega območja Kranja z označeno lokacijo križišča je prikazana na spodnji sliki:



Slika 1: Označena lokacija križišča

Na spodnji sliki 2 je prikazano obravnavano križišče v podrobnejšem merilu:



Slika 2: Obravnavano križišče: križišče Kidričeva-Koroška cesta

2 PREGLED OBSTOJEČEGA STANJA KRIŽIŠČA

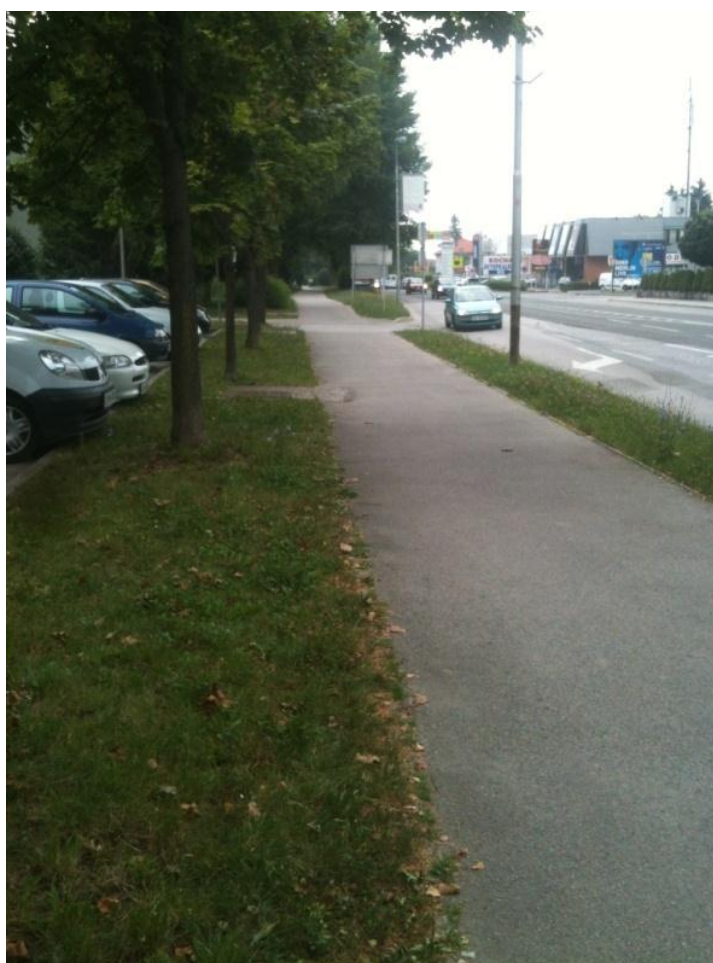
Koroška cesta, ki jo sestavljata kraka A in C, je mestna vpadnica za vozila iz smeri Naklo. Pred samim križiščem s Kidričevo cesto (krak B) je cesta široka približno 14,0 m (izvedeni so štirje vozni pasovi), nato pa se od izvoza iz bencinskega servisa proti Naklem zoži na 2 vozna pasova skupne širine 6.50m. Proti centru mesta na obeh straneh ceste sta tlakovani bankini širine 1.50 m in kamniti muldi širine 1.0m. Pred rekonstrukcijo voziščne konstrukcije, ki je bila tlakovana z granitnimi kockami, so vozila povzročala hrup zaradi tlaka iz kock. Izvedene so tri hitrostne ovire, kjer so se uredili tudi prehodi za pešce. V območju križišča je vozišče v izredno slabem stanju. Odvodnjevanje je urejeno preko kamnite mulde in talnih požiralnikov z litoželezno mrežo v kanalizacijo mešanega sistema, ki pa slabo funkcionira, saj ob večjih nalivih obstoječa infrastruktura ne zadostuje in se voda zliva po cestišču. Na celotnem poteku Koroške ceste so kolesarji in pešci vodeni skupaj. Na levi strani kraka A, od križišča s Kidričevo cesto do križišča s Stošičevo ulico, je približno 2.5 m široka pešpot. Ta je od vozišča ločena s približno 4m široko zelenico (slika 5). Pešpot se nadaljuje v Stošičevo ulico. Steza za pešce je izvedena tudi na desni strani kraka A ob bencinskem servisu, ki pa ne poteka po celotni dolžini Koroške ceste.



Slika 3: Pogled na Koroško cesto (krak D)



Slika 4: Koroška cesta v smeri centra (krak A)



Slika 5: Pešpot

Kidričeva cesta je del ene od glavnih navezovalnih cest Kranja in vodi proti zdravstvenemu domu, osnovni šoli in univerzi. Krak D je sestavni del kranjske zahodne obvoznice in vodi proti trgovskemu središču in železniški postaji. Na kraku D se pojavljajo tudi največje obremenitve križišča Koroška- Kidričeva cesta v jutranjih in popoldanskih konicah. Samo vozišče je relativno v slabem stanju. Pojavljajo se luknje v vozišču, kar onemogoča nemoteno in predvsem varno vožnjo. Pred samim križiščem je na kraku B cesta široka

približno 10m in vsebuje 3 vozne pasove, od tega sta dva pasova namenjena levim zavijalcem. Na obeh straneh sta urejena pločnika širine 1.5 m, medtem ko je za samo odvodnjavanje slabše poskrbljeno. Urejeno je preko talnih požiralnikov z litoželezno mrežo, kamor se odpadna voda steka naprej v kanalizacijo mešanega sistema. Tudi tu se pri močnejših nalivih voda steka po cestišču.

Na sliki 3 in 6 je razvidno, da je v središču križišča že večkrat narejena sanacija voziščne konstrukcije, vendar se z vsako pomlad pojavijo nove razpoke. Spodnji sloji voziščne konstrukcije so se tudi neenakomerno posedli.



Slika 6: Kidričeva cesta



Slika 7: Poškodbe na vozišču



Slika 8: Pogled na Kidričevo cesto

Okolica križišča, kot je razvidno iz slike 8, je primerno hortikulturno urejena. Križišče je umeščeno v urbano okolje, zato je bilo potrebno pri izvedbi dodatnega voznega pasu na kraku C paziti na bližnje objekte. Še vedno pa ob močnem toku desnih zavijalcev na kraku C nastajajo daljše kolone.

3 OBREMENITEV KRIŽIŠČA

Glede na prometno obremenitev ceste Naklo-Kranj iz leta 2010, kjer je PLDP (=povprečni letni dnevni promet) 18.154 vozil je obravnavano križišče preobremenjeno. Iz podatkov prometno-informacijskega centra za državne ceste je razvidno, da je na tem območju zgoščen promet. Po zadnjih podatkih prepelje križišče kar 1815 vozil na uro.

Po današnjih trendih povečevanja prometa, se bo ta številka še povečala. Ukrep zmanjšanja oziroma umirjanja prometa nam narekuje prometna politika, ki pa v Kranju ni tako razvita kot npr. v Ljubljani, kjer stremijo k zmanjšanju števila vozil v centru in preusmeritev udeležencev na javni potniški promet.

S takšno prometno politiko bi pripomogli k večji varnosti šibkih udeležencev v prometu, lahko jim omogočimo večje površine za uporabo, ter tudi sama kvaliteta zraka in življenja ob tako zasedenem križišču je boljša in prijetnejša.

Obravnavano križišče je na obrobju mesta, tako da prometna politika umirjanja prometa za ta del nebi imela večjega efekta. Vozila se v smeri kraka C priključujejo na avtocesto, krak C pa

predstavlja tudi glavno povezavo proti krajem S gorenjske, kot so na primer Bled, Bohinj itd. Zahodni del kranjske zahodne obvoznice, bližnja trgovska središča ter zaposlitvena območja, kamor spadajo Iskra Emeco, Sava, Iskra Tel, predstavljajo glavno prometno obremenitev tega križišča. Obravnavano križišče je tudi eno izmed glavnih povezav za dostop do omenjenih območij.



Slika 9: Javni potniški promet

Prikaz prometnih obremenitev na cesti 411/1454 Naklo-Kranj od leta 2000-2011 je prikazano v spodnji preglednici:

Preglednica 1: prikaz prometnih obremenitev

Leto	Vsa vozila (PLDP)	Motorji	Osebna vozila	Avtobusi	Lahka tov. < 3t	Srednja tov. 3-7t	Težka tov. nad 7t	Tov. s prikolico	Vlačilci
2000	21.000	120	18.258	405	885	901	188	243	
2001	20.066	137	17.881	221	1.019	520	106	182	
2002	20.070	137	17.885	221	1.019	520	106	182	
2003	17.828	10	16.097	180	801	328	202	210	
2004	18.522	66	16.743	190	812	294	206	211	
2005	18.632	79	16.811	184	824	263	219	252	
2006	18.939	91	17.055	182	846	262	243	260	
2007	19.156	101	17.223	184	911	266	250	221	
2008	18.923	94	16.992	187	939	226	272	77	136
2009	18.528	107	16.660	185	902	207	250	74	143
2010	18.154	94	16.225	187	968	213	247	80	140
2011	18.534	153	16.425	181	1.152	223	202	63	135

Čeprav je vseh vozil leta 2011 manj kot v primerjavi z letom 2000, pa se je število lahkih tovornih in težkih tovornih vozil povečalo. To je verjetno posledica izgradnje nakupovalnega središča »Supernova« v letu 2003 na površinah nekdanjega Gorenjskega sejma v Savskem logu. Prav tako so se na cesti pojavili tudi vlačilci, ki vplivajo na kolone in zmanjšujejo srednjo potovalno hitrost.

S tem se prometna obremenitev ni zmanjšala, povečala pa se je osna obremenitev na vozišče. Ta vpliva na kakovost vozne površine, ki je v našem primeru izredno slaba in potrebna rekonstrukcije oziroma celovite obnove. S povečanjem prometne obremenitve so se močno povečali čakalni časi, na katere dodatno vplivajo tudi počasnejša vozila v prometu.

4 UKREPI (REKONSTRUKCIJA) OBRAVNAVANEGA KRIŽIŠČA

Preden se odločimo za verzijo rekonstrukcije obravnavanega križišča moramo preučiti vse možnosti optimalne ureditve križišča. Iz same situacije - dinamike potovanja, čakalnih časov in kolon v obravnavanem križišču je skrajni čas, da se na tem področju kaj naredi.

Samo križišče je že pozicionirano tako, da dodatnega voznega pasu na kraku A in B zaradi gosto pozidanega območja ni mogoče predvideti. Pred nekaj leti je bil dodan dodatni pas na kraku C, vendar se je prometna obremenitev tega križišča tako močno povečala z izgradnjo trgovskega središča na delu kranjske zahodne obvoznice, da sem prišla do sklepa, da tudi na tem delu ni mogoče izvesti nobenega ukrepa več, ki bi pripomogel k optimalni ureditvi obstoječega križišča.

Ker krak D v desni smeri ni tako obremenjen kot ostali, je nesmiselno vstavljanje dodatnega pasu za desne zavijalce.

Priloga A prikazuje obstoječe semaforizirano križišče z definiranimi radiji in širinami voznih pasov. Opazila sem, da širine voznih pasov niso proporcionalne s številom. Pri kraku C je širina enega voznega pasu enaka 4.57 m, medtem ko je širina dveh voznih pasov enaka 7.04 m.

S popravo same geometrije nebi nič pripomogli k večji prepustnosti križišča, vprašljiva pa je tudi varnost vseh udeležencev v prometu. Pri izvedbi geometrije nas ovira močno pozidano območje, kamor je umeščeno obravnavano semaforizirano križišče.

V prilogi B in B1 sem preverila preglednost pri uvozu v križišče. Dolžina preglednosti pri uvozu v križišče je tista dolžina, ki omogoča vozniku na prednostni cesti, da do križišča vozilo ustavi, če se vozilo s stranske ceste že vključuje na njegov vozni pas ali prečka križišče. Dolžina preglednosti je enaka zaustavitveni razdalji, ki pa jo določimo v odvisnosti od projektne hitrosti in nagiba nivelete. Znotraj preglednega trikotnika ne sme biti ničesar. Prvo stranico trikotnika predstavlja zaustavitvena razdalja, drugo pa razdalja 3m od roba vozišča. Iz omenjenih prilog je razvidno, da je preglednost obravnavanega križišča ustrezna. Na vsakem kraku križišča je zagotovljeno, da ima voznik znotraj preglednega trikotnika dovolj možnosti za prepričanje o varnosti uvoza v križišče.

Kot zadnji končni in estetsko vidni ukrep rekonstrukcije obravnavanega križišča pa predlagam dvopasovno krožno križišče z dvopasovnimi uvozi in eno pasovnimi izvozi. Na kraku C se ohrani dodatni vozni pas za desne zavijalce proti trgovskemu središču oziroma kraku D. Potrebno je dodati, da je iz vidika prometne varnosti bolje delati turbo krožna križišča, vendar pa to ni bil predmet moje diplomske naloge. Prav tako pa je moj predlog

krožišča zgolj ena od možnih variant, saj bi za končno odločitev potrebovala izračun krožišča oziroma nivojev uslug.

5 PRIPRAVA NA DELO

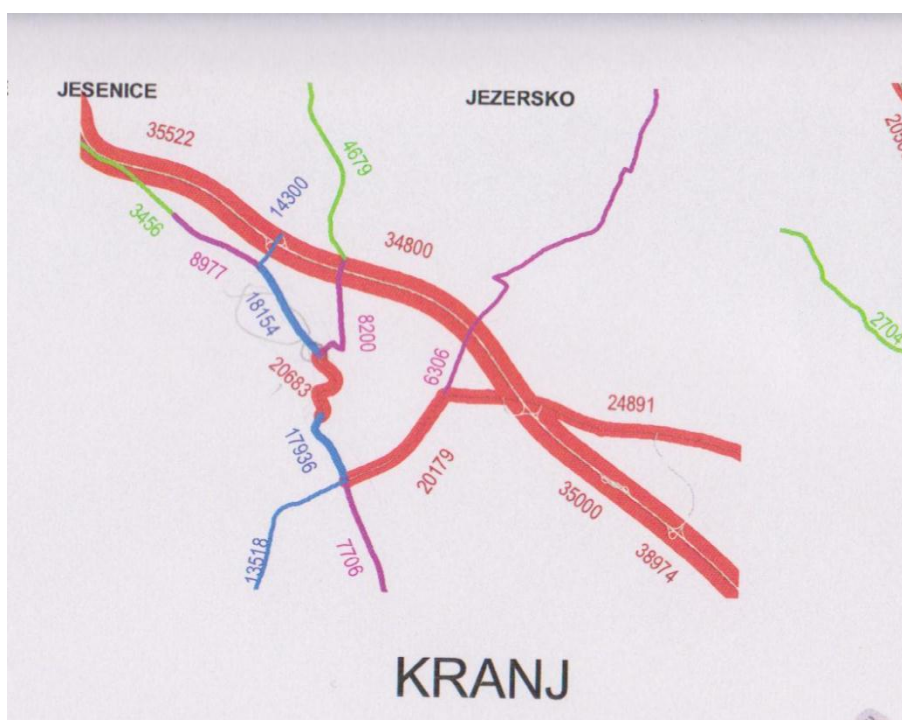
Postopek vsakega izračuna je najprej štetje prometa najprej v jutranji konici in istega dne še v popoldanski konici. Na podlagi pridobljenih podatkov nato izračunamo ustrezne parametre.

Po preštetem prometu, je potrebno vsa vozila pretvoriti na isto osnovo, tj. EOv. EOv pomeni pretvorba vseh vozil na enoto osebnih vozil, kjer osebni avto (OA) predstavlja 1 enoto, avtobus in tovornjak (BUS, TOV) 2 enoti in vlačilec (VLAČ) 3 enote osebnih vozil.

Predlagano dvopasovno krožno križišče z dvopasovnimi izvozi in eno pasovnimi uvozi obravnavamo kot novogradnjo.

V skladu s pravilnikom o projektiranju cest (2005) je potrebno upoštevati 20-letno plansko obdobje za načrtovanje novogradnje. Izhodiščni PLPD na katerega projektiramo izračunamo tako, da upoštevamo v povprečju 3% faktor rasti.

PLPD za leto 2010 je prikazano na sliki 10.



Slika 10: Povprečni letni dnevni promet iz leta 2010

5.1 IZRAČUNI

Da lahko poiščemo optimalno rešitev obravnavanega križišča, moramo najprej izračunati posamezne parametre, iz katerih nato določimo prepustnost manjšega krožnega križišča.

Za vsako konico posebej (jutranjo in popoldansko) ter za vsak krak posebej izračunamo faktor konične ure FKU (= Peak- Hour Factor) (1), ki ga izračunamo po sledeči formuli:

$$FKU = \frac{\sum_{i=1}^4 Q_i}{4 Q_{i_max}} \quad (1)$$

Ta formula predstavlja razmerje med maksimalno časovno obremenitvijo v konični uri (vsoto obremenitev po časovnih intervalih znotraj ene ure) in maksimalno obremenitvijo v nominalnem časovnem intervalu. Torej v nadaljnjih izračunih upoštevamo faktor konične ure za najbolj obremenjeno smer.

Nato izračunamo merodajno prometno obremenitev za vsako smer kraka posebej, ki jo dobimo iz razmerja dejanske prometne obremenitve, (pridobimo na podlagi štetja na posameznem kraku obravnavanega križišča) in faktorjem konične ure. Kot primer je podan izračun merodajne prometne obremenitve leve smeri na kraku A za jutranjo konico:

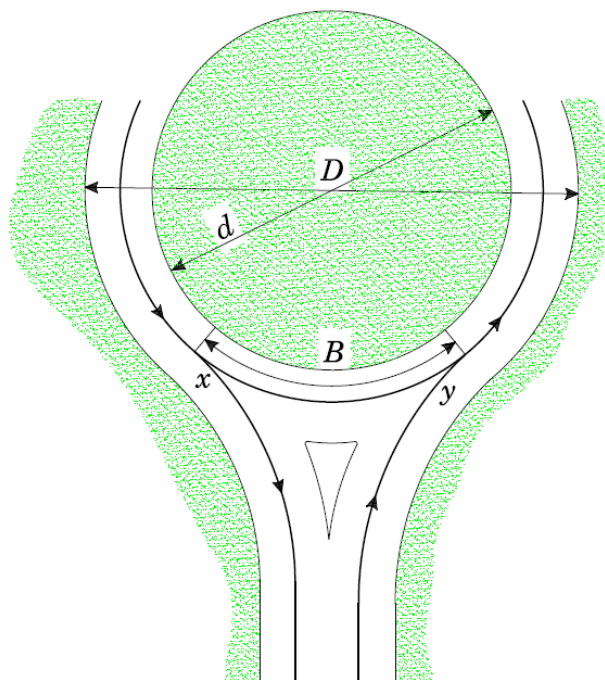
$$Q_{mer}^{AL-JK} = \frac{Q_{dej}^{AL-JK}}{FKU^A}$$

Ko imamo izračunane merodajne prometne obremenitve, lahko izračunamo prepustnost manjšega krožnega križišča, ki sledi iz enačb v nadaljevanju.

Najprej izračunamo jakost prometa oviranih prometnih tokov Q_b :

$$Q_b = \alpha * Q_a + \beta * Q_c \quad [EOV/h] \quad (2)$$

Parameter α določimo na podlagi razdalje B med konfliktnima točkama x in y. β je faktor upoštevanja števila vozniških pasov v krožišču, ki je v našem primeru dvopasovno.



Slika 11: Merodajna razdalja B med konfliktnima točkama x in y (TSC 03.341:2011, str. 20)
Za primer eno pasovnega uvoza v krožno križišče velja za izračun razdalje B naslednja zveza:

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

kjer je:

D zunanji premer krožnega križišča [m]

FB širina krožnega vozišča [m]

φ polovični središčni kot med konfliktnima točkama [°]

V primeru večpasovnih uvozov ali večjega števila vozniških pasov v krožnem toku je postopek izračuna identičen, pri čemer je merodajna najmanjša razdalja B med konfliktnima točkama. Faktor α sem odčitala iz diagrama, pridobljenega iz TSC 03.341:2011.

V enačbi (2) Q_a predstavlja jakost prometa na izvozu nad obravnavanim uvozom Q_c pa jakost prometa na krožnem vozniškem pasu.

Ko imamo zgoraj navedene karakteristike (Q_a, Q_b, Q_c) izračunane, lahko izračunamo prometno prepustnost uvoza, katere enota je EO/h oziroma enot osebnih vozil na uro. To izračunamo kot prikazuje enačba (3).

$$Q_e^{D-PK} = (1500 - \frac{8}{9} Q_b) / \gamma \quad [\text{EOV/h}] \quad (3)$$

Koeficient γ predstavlja število vozniških pasov na uvozu.

X pa predstavlja stopnjo nasičenja, katerega zgornja meja je 0.85 (1.0). Podatke zgornje meje prepustnosti pridobimo iz tehnične specifikacije za krožna križišča.

$$X = \frac{\text{dejanski volumen}}{\text{zmogljivost uvoza}} \quad (4)$$

Ob predpostavki, da se bo v prihodnje prometna obremenitev povečevala, sem za eno od možnih rešitev ureditve obravnavanega križišča izbrala dvopasovno krožno križišče z dvema voznima pasovoma v krožišču, kot je bilo povedano že v poglavju 4.

6 PRAVILNA IZVEDBA KROŽNEGA KRIŽIŠČA

Za pravilno izvedbo moramo biti pozorni tako na širino voznih pasov, ki se meri pravokotno na uvozni radij do točke, kjer se sekata desni rob krožnega vozišča in levi rob uvoza.

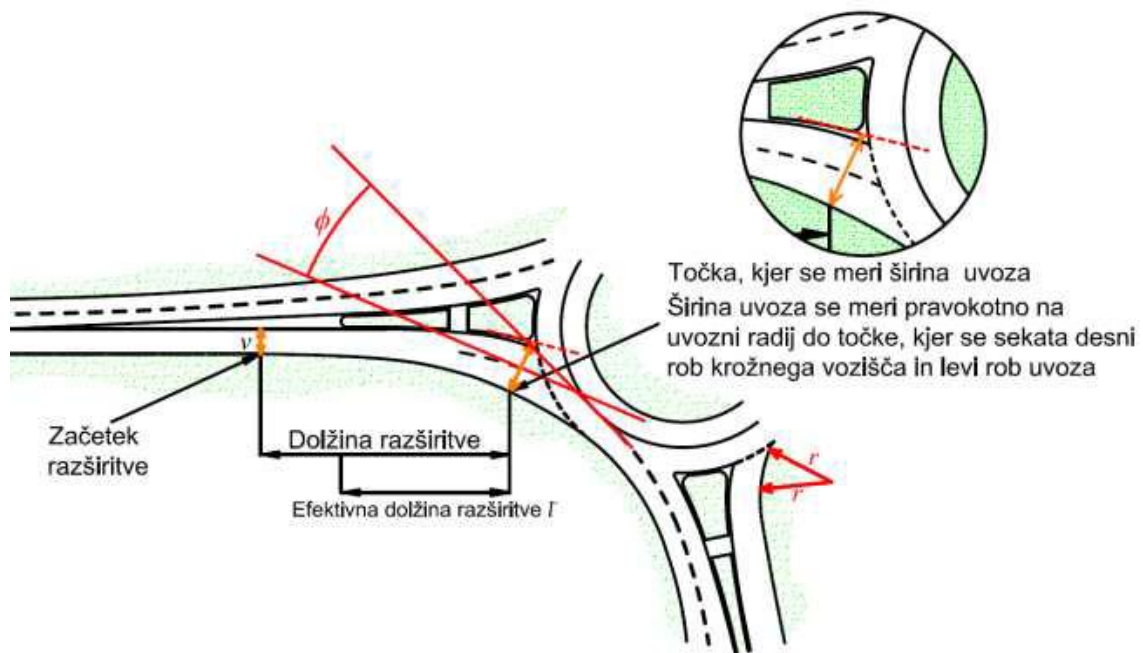
Potrebno je biti pozoren tudi na velikost uvoznih in izvoznih radijev, ki jih je potrebno preveriti v tehnični specifikaciji za krožna križišča, TSC 03.341:2011. Uvozni radiji se gibljejo nekje med 10 in 12m, izvozni pa med 12 in 14m, vendar je dopustna izvedba tudi večjih radijev. Pri izračunih lahko upoštevamo avstralsko, avstrijsko ali katero drugo metodo, kar pa je odvisno od velikosti krožnega križišča oziroma od načina izvedbe.

Avstralska metoda izračuna prepustnosti uvozov bazira na teoriji časovnih razmikov. Zmogljivost uvoza je odvisna od časovnih razmikov v glavnem krožnem prometnem toku, kamor se lahko vključujejo vozila iz neprednostnega vhodnega prometnega toka. Tako podaja tehnična specifikacija 03.341:2011.

Avstrijska metoda temelji na predpostavki, da je zmogljivost krožnega križišča odvisna od zmogljivosti uvozov v krožno vozišče, zato je potrebno ugotoviti zmogljivosti vsakega posameznega uvoza.

Rezultati, dobljeni z angleško metodo so med švicarsko, avstralsko in nemško metodo, zato je glede na parametre, ki jih uporablja za izračun kapacitete primerna za določevanje optimalnih geometrijskih elementov krožnih križišč. V primeru uporabe angleške metode je potrebno izdelati primerjalni izračun z avstrijsko ali avstralsko metodo.

Na spodnji sliki je zaradi lažje predstave prikazana pravilna izvedba širine uvoza po angleški metodi.



Slika 12: Projektni elementi, ki so upoštevani v angleški metodi in so pomembni za pravilno oblikovanje krožnega križišča (TSC 03.341:2011, str. 19)

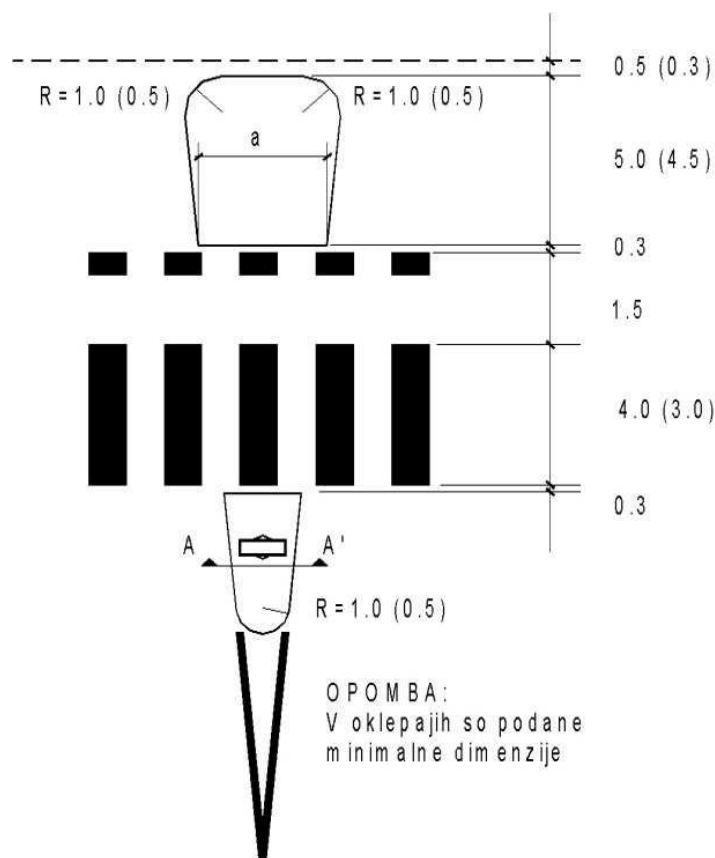
6.1 DIMENZIJE LOČILNIH OTOKOV

Pri velikih krožnih križiščih se priporoča uporaba ločilnih otokov trikotne, pri majhnih pa kapljaste oblike. Minimalne dimenzije kapljastega ločilnega otoka izhajajo iz vrste udeležencev v krožnem križišču, ki prečkajo ločilni otok (pešci in kolesarji ali samo pešci). Tako navajajo v tehnični specifikaciji za krožna križišča, 2011. V našem primeru so udeleženci v prometu tako pešci kot tudi kolesarji, zato je potrebna izvedba ločilnega otoka, ki ustreza obema kategorijama udeležencev v prometu.

Priporoča se, da je širina ločilnega otoka na širšem mestu, kjer ga seka kolesarska steza širine vsaj 2m, minimalna širina na mestu postavitve prometnih znakov obvezna vožnja mimo po desni strani (II-47) pa vsaj 1.0 m. (slika 13)

Priporoča se, da je širina ločilnega otoka na širšem mestu, kjer ga seka prehod za pešce širine vsaj 2m, minimalna širina na mestu postavitve prometnih znakov obvezna vožnja mimo po desni strani in znaka za označitev prometnega otoka pa vsaj 1.0 m.

Vsa ta priporočila najdemo v tehničnih specifikacijah za krožna križišča (TSC 03.341:2011).



Slika 13: Minimalne dimenzije ločilnega otoka (TSC 03.341:2011, str. 27)

7 PREGLEDNOST

Glavni pravili, ki jima je s stališča preglednosti v krožnih križiščih potrebno zadostiti sta:

- v urbanem okolju je vozniku v krožnih križiščih lahko omogočena preglednost na nasprotni izhod iz krožnega križišča, ni pa to nujno,
- v krožnih križiščih mora biti vozniku izven urbanega okolja onemogočena preglednost na nasprotni izhod iz krožnega križišča, kar pa dosežemo z deniveliranjem sredinskega otoka.

Omenjeni pravili se smiselno uporabljata ne glede na število krakov krožnega križišča in število voznih pasov v krožnem vozišču.

Če ni zadoščeno pogoju zadostne pregledne razdalje, je potrebno voznike na to opozoriti z dodatnimi prometnimi znaki. (TSC 03.341:2011, str. 30)

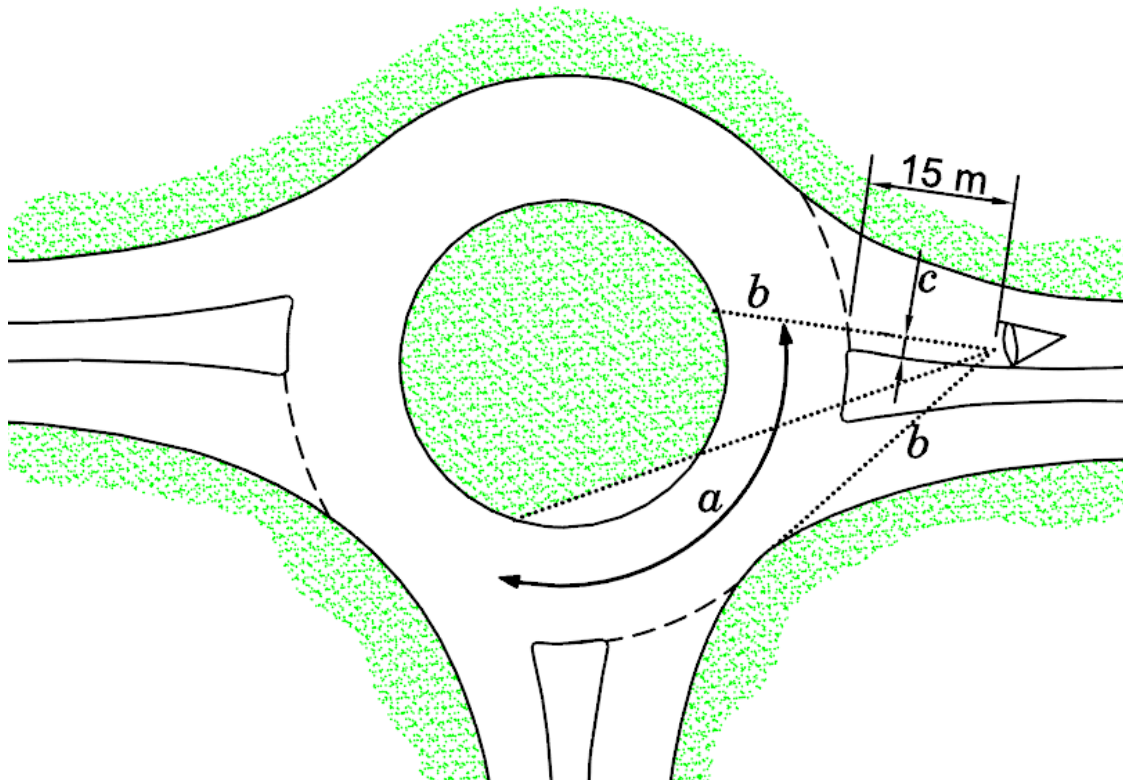
7.1 PREGLEDNOST V LEVO

Voznikom vseh vozil, ki se približujejo talni označbi, ki označuje rob krožnega vozišča, mora biti omogočen pregled nad celotno širino krožnega vozišča, od ločilne črte na njihovo levo stran in sicer na razdalji, ki je potrebna za ustavljanje, izmerjeni vzdolž osi krožnega vozišča (preglednica 7).

Preglednica 2: Preglednost v levo (TSC 03.341:2011, str. 31)

Premer krožnega križišča (m)	Pregledna razdalja (m)
<40	-
40-60	40
60-100	50

Preglednost v levo se preverja iz sredine voznega pasu (v primeru, če sta dva uvozna pasa pa z levega) na razdalji 15 metrov pred ločilno črto, kot je prikazano na sliki 13. Vedno je potrebno preveriti, ali obcestne konstrukcije in naprave, prometni znaki in drugi trajni in začasni objekti omejujejo preglednost.



Slika 14: Preglednost v levo, potrebna pri uvozu v krožno križišče (TSC 03.341:2011, str. 31)

LEGENDA:

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

V nekaterih primerih (majhna krožna križišča brez vsebine v sredinskem otoku) lahko prevelika čelna preglednost na uvozu ali preglednost med sosednjima uvozoma povzročila prevelike hitrosti vozil na uvozu v krožno križišče.

V takih primerih je smiselno omejiti prekomerno preglednost s selektivnim dodajanjem rastlinja v sredinskem otoku. Ta priporočila nam podaja tehnična specifikacija za krožna križišča TSC 03.341:2011.

Preglednost v levo kraka A dvopasovnega krožnega križišča je izrisana v Prilogi C. V šrafiranem območju ne sme biti ničesar, kar bi oviralo preglednost in varno vključevanje v prometni tok.

7.2 PREGLEDNOST DO PREHODOV ZA PEŠCE

Vozniki, ki se približujejo prehodu za pešce morajo, pri približevanju krožnemu križišču, imeti na voljo tolikšno preglednost do prehoda za pešce, da je omogočeno varna zaustavitev pri hitrosti, ki je dovoljena na uvozu v krožno križišče (preglednica 8).

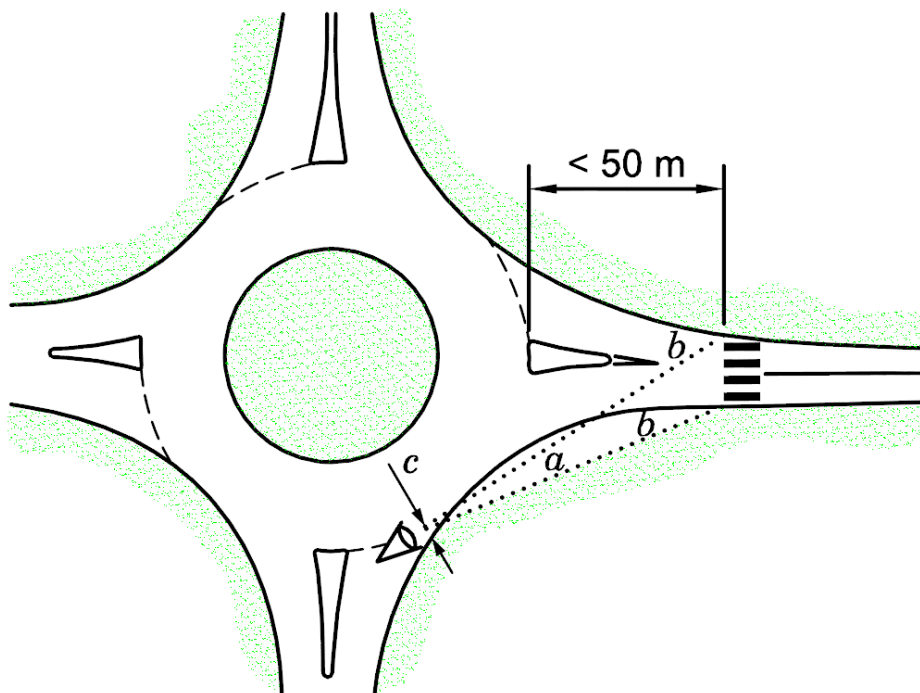
Zaustavitvena pregledna razdalja [m]:

Preglednica 3: Zaustavitvena pregledna razdalja (TSC 03.341:2011, str. 30)

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

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

V majhnih in srednje velikih krožnih križiščih naj bo voznikom, ki so neposredno za ločilno črto, omogočen pogled na celotno širino prehoda za pešce na naslednjem izvozu (če je prehod za pešce od krožnega križišča oddaljen do 50 metrov), kot je prikazano na sliki 15:



Slika 15: Preglednost od uvoza do prehoda za pešce na naslednjem izvozu (TSC 03.341:2011, str. 32)

kjer je:

a minimalno območje, preko katerega naj bo omogočena neovirana preglednost v primeru, da je prehod za pešce od krožnega križišča oddaljen do 50 metrov, gledano iz opazovalne točke

b meja preglednega polja

c polovična širina voznega pasu

V prilogi D je prikazana preglednost pri zavijanju v dvopasovnem krožnem križišču.

8 UKREPI ZA IZBOLJŠANJE PROMETNE VARNOSTI:

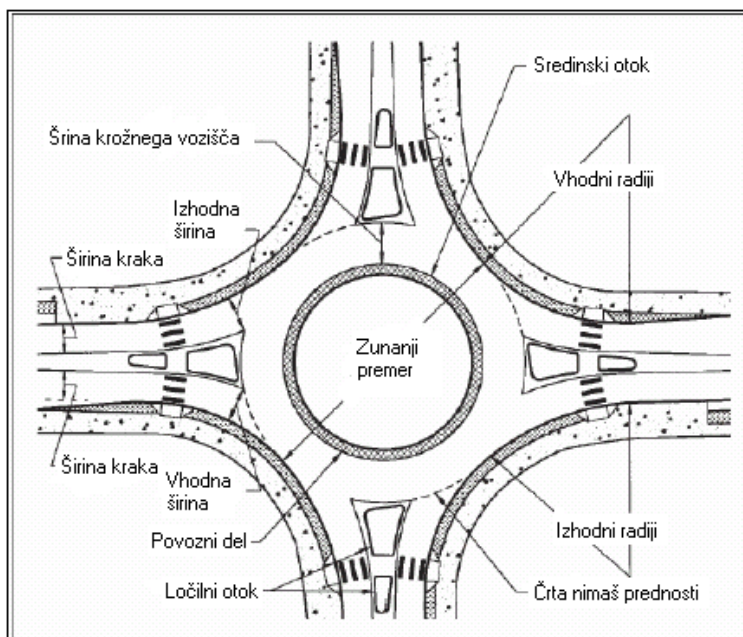
Zavedamo se slovenskih težav s cestno prometno varnostjo. Število udeležencev v prometnih nesrečah narašča, medtem ko število nesreč s smrtnim izidom pada. Zato moramo prometno varnost podkrepiti z ustreznimi in premišljenimi ukrepi, s katerimi bomo dolgoročno posegli v sistem prometne varnosti na naših cestah, ter s tem zmanjšali število prometnih nesreč.

Kultura cestnoprometne varnosti temelji na osnovi dejstev zasnovanem pristopu, ki vključuje naslednje pomembne dejavnike:

- Vedenje družbe in posameznika v tej družbi,
- Vplive okolja-gradnjo cest, označevanje problematičnih področij v prometu,
- Vpliv vremena in
- Tehnologija vozil in gum.

Nesreče so v večji meri produkt človeškega delovanja in družba lahko izbira na kakšen način in kako bo ukrepe za izboljšanje prometne varnosti zagotavljala, nadzorovala in odpravljala. Ključ do uspeha pa je vsekakor sprememba vedenja posameznika na cesti. Šele takrat lahko pričakujemo korenite spremembe na slovenskih cestah.

Kot ukrep izboljšanja prometne varnosti torej predlagam preureditev sedanjega križišča v dvopasovno krožno križišče. Ta način preureditve je glede na prometno varnost in ob močnem toku zavijalcev zelo priporočljiva in ustrezna. Še večji učinek pa bo krožno križišče imelo, ker bo kot rezultat rekonstrukcije klasičnega križišča.



Slika 16: osnovni elementi krožnega križišča (Maher, 2006, Osnove teorije prometnega toka)

9 LASTNOSTI KROŽNEGA KRIŽIŠČA

Teoretično ima običajno dvopasovno krožno križišče z eno pasovnimi izvozi 16 konfliktnih točk. Praktično pa pri krožnih križiščih z dvema ali več voznimi pasovi v krožnem vozišču ne govorimo le o konfliktnih točkah temveč tudi o konfliktnih odsekih, saj vozniku z ničemer ni določeno mesto, na katerem naj bi zamenjal vozni pas v krožnem vozišču (Tollazzi, 8. slovenski kongres o cestah in prometu, 2006). Zaradi same varnosti in zgoraj navedenih razlogov, bi bilo pametno izvesti delineatorje med voznima pasovoma v krožnem vozišču in s tem preprečiti možnost nesreč v času prepletanja vozil med voznimi pasovi. Ti delineatorji pa morajo biti primerno izvedeni, in sicer tako, da je omogočeno uvažanje in izvažanje vozil iz krožnega križišča. To je ena od možnih variant, ki pa v tej diplomski nalogi ni predstavljena.

Krožna križišča imajo nekaj posebnosti, od katerih se razlikujejo od klasičnih nivojskih križišč:

- Krožna križišča so nivojska križišča s kombinacijo prekinjenega in neprekinjenega prometnega toka
- V krožnih križiščih promet poteka v nasprotni smeri urinega kazalca
- Prednost imajo vozila v krožnem toku pred vozili na uvozi v križišče (v krožnih križiščih torej ne velja »pravilo desnega«)
- Vozilo na uvozu v krožno križišče se pri prostem krožnem vozišču ne ustavlja, temveč z zmanjšano hitrostjo uvozi v krožno vozišče
- Zaradi odvodnjavanja meteorne vode s krožnega vozišča so le-ta praviloma nagnjena navzven in ne proti središču krivine, kot je to običajno pri drugih cestnih krivinah
- Dolga vozila (avtobusi, tovorna vozila s prikolicami, vlačilci...) lahko pri vožnji po krožnem vozišču uporabljajo tudi neasfaltirani (tlakovani) del krožnega vozišča (povozni del sredinskega otoka), kar za majhna vozila ni potrebe

Prednosti krožnega križišča so predvsem:

- Visoka zmogljivost,
- Zmanjšanje čakalnih časov
- Večja prometna varnost (manj konfliktnih točk v primerjavi s križiščem, nemogoče »lovljenje zelene«)
- Zmanjšanje hrupa in emisij plinov
- Manjši stroški vzdrževanja (v primeru, da križišče nima svetlobno signalnih naprav)
- Dobra rešitev pri močnem toku zavijalcev
- Dobra rešitev pri 5 in več krakih križiščih ter »Y« križiščih
- Manjše posledice prometnih nesreč

- Estetski videz

Krožno križišče je razvito za situacije, ki so tipične za ceste izven urbanega okolja: glavna regionalna cesta z veliko jakostjo prometnega toka prečka stranske prometne smeri z majhnimi prometnimi jakostmi.

V krožnem križišču načeloma ni prometnih nesreč s smrtnim izidom oziroma s težkimi telesnimi poškodbami. Vzrok je v tem, da v samem krožnem križišču ni čelnih trčenj (za razliko od levih zavijalcev pri klasičnih križiščih), kjer so posledice največje.

Trki med vozili in kolesarji oziroma pešci, ki prečkajo enega od krakov krožišča, so praviloma enaki kot pri klasičnih križiščih, le da so posledice nekoliko manjše .

V primeru krožišča Kidričeve ceste s Koroško tega problema ne bo, saj bi bili nemotorizirani udeleženci nivojsko ločeni od vozišča.

Če pogledamo vzroke prometnih nesreč v krožnih križiščih so to največkrat neprilagojena hitrost, nepravilni premiki z vozilom, kjer se vozniki ob spremembi voznega pasu niso dovolj prepričali o varnosti svojega početja in neustrezna varnostna razdalja, zaradi česar prihaja do nalezov na vozila, ki se vključujejo v krožišče. Z ustrezno izvedbo dvopasovnega krožnega križišča se tem vzrokom izognemo.

Slabosti krožnega križišča pa so predvsem:

- zagotavljanje ustreznega prostora v močno pozidanem območju,
- nemogoče usmerjanje prometa s prometno policijo,
- problemi se pojavijo pri močnem kolesarskem ali peš prometu, ki seka enega od krakov dvopasovnega krožnega križišča

Kot je razvidno iz izračunov v poglavju 5, preureditev glede na sedanje prometne obremenitve ni primerna za manjše krožno križišče, zato sem izbrala srednje veliko krožno križišče oziroma dvopasovno krožno križišče.

10 PREDVIDENA UREDITEV TRASE

Omenjeno križišče se torej reši s dvopasovnim krožnim križiščem z neprevoznim sredinskim otokom premera 12m, ki bi ga primerno hortikulturno uredili. Ob njem je 0.5 m široka mulda, kamor se steka voda iz sredinskega otoka. V krožišče se priključujejo štirje kraki, nekoliko zamaknjeni, da zagotovimo ustrezno preglednost in lažje vključevanje v krožni promet. V krožnem križišču mora biti promet urejen s prometnimi znaki tako, da ima prednost tisti, ki že vozi v krožnem prometu.

Širina voznega pasu v krožnem križišču je 4.5 m, zunanji premer krožišča pa približno 44m. Uvozni radiji so premera 15m, nekateri 18m, širina voznega pasu pred razširitvijo v klasično dvopasovno krožno križišče pa je 3.25m.








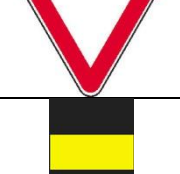

Vzdolž celotnega krožišča se predvidita obojestranska enosmerna kolesarska steza širine 1.0 m in pločnik širine 1.5 m, oba nivojsko ločena od vozišča. Z leve strani do križišča s Stošičevo se v celoti obnovi obstoječa pešpot, ki je cca. 4.0 m oddaljena od vozišča ter ima namen tako kolesarske steze kot pločnika za pešce. Nanjo bi se navezala na novo zgrajena kolesarska steza in pločnik. Prav tako, se izvedeta kolesarska steza in pločnik tudi iz leve strani ceste, ki se nadaljujeta iz smeri Stošičeve ulice. Na drugi strani krožišča, bi se kolesarska steza pri bencinskem servisu v smeri Naklega, navezala na obstoječo makadamsko pot in je namenjena tako za kolesarje kot tudi pešce. Potrebna je le celovita prenova.

Na kraku D se kolesarska steza po 50m priključi na vozni pas, saj je v tej smeri zaradi močno nagnjenega terena zelo malo kolesarjev in bi bila izvedba nivojsko ločene kolesarske steze neprimerna.

Z ureditvijo kolesarskih in pešpoti lahko pričakujemo povečanje le-teh udeležencev v prometu, ki pa bi z ustreznim zagotavljanjem prečkanja (pravokotno na vozni pas) in povezanosti poti nebi smeli predstavljati prevelikih težav.

Izrisano dvopasovno krožno križišče v gradbeni in prometni situaciji je prikazano v Prilogi E in F. V nadaljevanju pa je prikazana tudi preglednica uporabljenih prometnih znakov v klasičnem dvopasovnem krožnem križišču. V prilogi sta uporabljena tudi znaka V-39, ki ga umestimo v izvozni vozni pas na sredini in III-86, ki simbolizira ime kraja, kamor nas vodi prometni pas. Tega pa namestimo na ločilni sredinski otok.

Preglednica 4: Prometni znaki v klasičnem krožnem križišču

simbol	oznaka	pomen
	II-45.1	Obvezna smer
	II-47	Obvezna vožnja mimo po desni strani
	II-48	Krožni promet
	II-40	Kolesarska steza
	II-41	Steza za pešce
	III-5	Prehod za kolesarje
	III-6	Prehod za pešce
	II-1	Križišče s prednostno cesto
	VI-8	Znak za označitev prometnega obtoka

11 ZAKLJUČEK

V svojem diplomskem delu sem obravnavala idejno rešitev ureditve križišča. Obravnavano križišče Kidričeva / Koroška cesta je preobremenjeno in sicer predvsem iz:

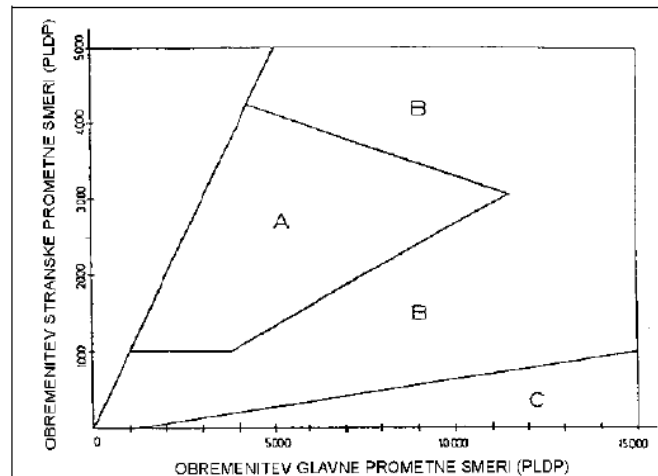
- smeri kranjske zahodne obvoznice oziroma kraka D
- smeri Naklo proti kranjski zahodni obvoznici oziroma kraka C
- prometna obremenitev se povečuje iz centra mesta (krak A) proti Naklem
- prometna obremenitev se povečuje iz kraka B proti trgovskemu središču (krak C)

zato sem se za preureditev križišča Koroška-Kidričeva cesta v krožno križišče odločila zaradi sledečih razlogov:

Krožna križišča v prometno varnostnem pogledu vnašajo pozitivne prometno varnostne učinke na podlagi tujih in tudi slovenskih izkušenj. Zato se tudi vse več klasičnih križišč preureja v krožna križišča, pri čemer pa je potrebno dati pomemben poudarek na zmogljivost in prepustnost krožišča, ter na zagotavljanje prometne varnosti in preglednosti v samem krožišču. Vendar krožišče ni idealna rešitev za vsako križišče. Za umirjanje prometa in s tem povečanje prometne varnosti včasih zadošča že sprememba geometrije ceste (šikane) ali uvedba hitrostnih ovir kot so grbine (sinusoidne, trapezne). Dobre učinke dosežemo tudi z opozorilnimi tablam.

Poleg naštetih dejavnikov je smiselno upoštevati tudi zmanjšanje čakalnih časov na krožnem križišču. Ti so veliki že zaradi velikega števila tovornega prometa. Rešitev z uvedbo krožnega križišča tako elegantno rešimo. Potrebna je dodatna utrditev vozne površine in primerno velik notranji otok.

V skladu s TCS 03:341:2011 je glede na prometne obremenitve (okrog 20.000) potrebno preveriti ustreznost krožnega križišča z izven nivojskim krožnim križiščem, vendar pa glede na to, da je križišče locirano v urbanem okolju in je ta lokacija utesnjena s pozidavo, bi bila izvedba izven nivojskega krožišča praktično nemogoča.



Slika 5.5 Področje primernosti izvedbe krožnega križišča

Slika 17: področje primernosti izvedbe krožnega križišča, (TSC 03.341:2011, str. 20)

Potrebno pa je poudariti, da je predlagana rešitev zgolj idejna rešitev, ki je bila zasnovana v okviru diplomske naloge brez vseh potrebnih izračunov. Večpasovna krožna križišča z večpasovnimi uvozi zaradi slabih izkušenj glede prometne varnosti niso več priporočljiva, zato jih nadomeščajo spiralna ali t.t. turbo krožna križišča. Zahtevnost takšnih rešitev pa presega vsebino diplomske naloge.

V nadaljevanju pa je predstavljenih tudi nekaj zanimivosti krožnih križišč:

Varnost: Po opravljenih raziskavah naj bi bila krožna križišča ena izmed varnejših oblik kontroliranega križanja prometa. Poročilo zavarovalniškega inštituta za cestnoprometno varnost (Insurance Institute for Highway Safety, 2001) je z naslovom Zmanjšanje prometnih nesreč po namestitvi krožnih križišč v ZDA prišlo do zaključka, da krožišča zmanjšajo trke vseh vrst za 39%, poškodbe za 76%, prav tako smrtne izide in onemogočanje trčenja za 89%. Podatki pričajo, da so pešci za 50% manj udeleženi v nesrečah v krožiščih kot na prehodih za pešce. Znižana stopnja nesreč in zmanjšana ostrost trčenja je posledica manjše potovalne hitrosti, manj konfliktnih točk in manjšega kota trčenja za motoriste in pešce.

Učinkovitost: Odkar se voznikom ni potrebno ustavljati in voziti enosmerno, so zamude in kolone običajno manj primerljive s prometno signalizacijo in stop znakom. Študije so pokazale, da je do 65% manj zamud in 52% manj postankov. Krožišča so lahko zasnovana za večje kapacitete kot semaforizirana križišča. To vse bolj drži ne samo za običajni prometni tok ampak tudi v času večjih prometnih obremenitev.

Vpliv na okolje: Z manj postanki in s tem onemogočanju močnih pospeškov, krožišča lahko pripomorejo k zmanjšanju hrupa, onesnaževanju okolja in porabi goriva.

Privlačnost: Omogočajo enkratno priložnost za olepšanje okolice.

SEZNAM PRILOG

Priloga A: KIDRIČEVA / KOROŠKA CESTA : PREGLED OBSTOJEČEGA STANJA

Priloga B: KIDRIČEVA / KOROŠKA CESTA : PREGLEDNOST PRI UVOZU
OBSTOJEČEGA STANJA

Priloga B1: KIDRIČEVA / KOROŠKA CESTA : PREGLEDNOST PRI UVOZU
OBSTOJEČEGA STANJA

Priloga C: KIDRIČEVA / KOROŠKA CESTA : PREGLEDNOST V LEVO KRAKA A
DVOPASOVNEGA KROŽNEGA KRIŽIŠČA

Priloga D: KIDRIČEVA / KOROŠKA CESTA : PREGLEDNOST PRI ZAVIJANJU V
DVOPASOVNO KROŽNO KRIŽIŠČE

Priloga E: KIDRIČEVA / KOROŠKA CESTA : GRADBENA SITUACIJA
DVOPASOVNEGA KROŽNEGA KRIŽIŠČA

Priloga F: KIDRIČEVA / KOROŠKA CESTA : PROMETNA SITUACIJA
DVOPASOVNEGA KROŽNEGA KRIŽIŠČA

VIRI

1. Tehnična poročila: Koroška-cesta, Mestna občina Kranj, «Javno naročilo Rekonstrukcija Koroške ceste na odseku od križišča s Kidričevo do Bekslna, 18.6.2010«, Kranj, 2010.
URL:http://www.kranj.si/KRANJ_SI,,mestna_obcina,javni_razpisi_in_narocila,2010.htm (pridobljeno 6.3.2012)
2. Seznam števecv prometa. 2012.
URL:<http://www.promet.si/portal/sl/stevci-prometa.aspx>(pridobljeno 6.3.2012)
3. Bajželj, M. 2008, Regionalizacija Kranja z vidika hrupne obremenjenosti, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo.
URL:http://geo2.ff.uni-lj.si/pisnadela/pdfs/dipl_200901_martin_bajzelj.pdf(pridobljeno 14.7.2012)
4. Roundabouts. 2012.
URL:<http://cityofls.net/Public-Works/Traffic-Transit/Roundabouts.aspx> (pridobljeno 3.8.2012)
5. Prometne obremenitve. 2012.
URL:http://www.dc.gov.si/si/delovna_podrocja/promet/ (pridobljeno 3.8.2012)
6. Maher, T. 2006. Osnove teorije prometnega toka, učno gradivo za študente FGG. 89 str.
7. Zbornik referatov, 2. oktober 1997. Prometna varnost, prometna signalizacija in oprema cest. Ajdovščina, Družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije, 33 str.
8. Analiza prometne varnosti v krožnih križiščih.
URL: <http://www.fg.uni-mb.si/research/cccp/staff/tollazzi/slo-clanek1.html> (pridobljeno 8.8.2012)
9. Tollazzi, T. Turbo-krožno križišče. V: 8. slovenski kongres o cestah in prometu, Portorož. 25.-27. oktobra 2006, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, Center za prometne gradnje, str. 1
10. Tehnična specifikacija za krožna križišča, TSC 03.341:2011

PRILOGA A

PRILOGA B

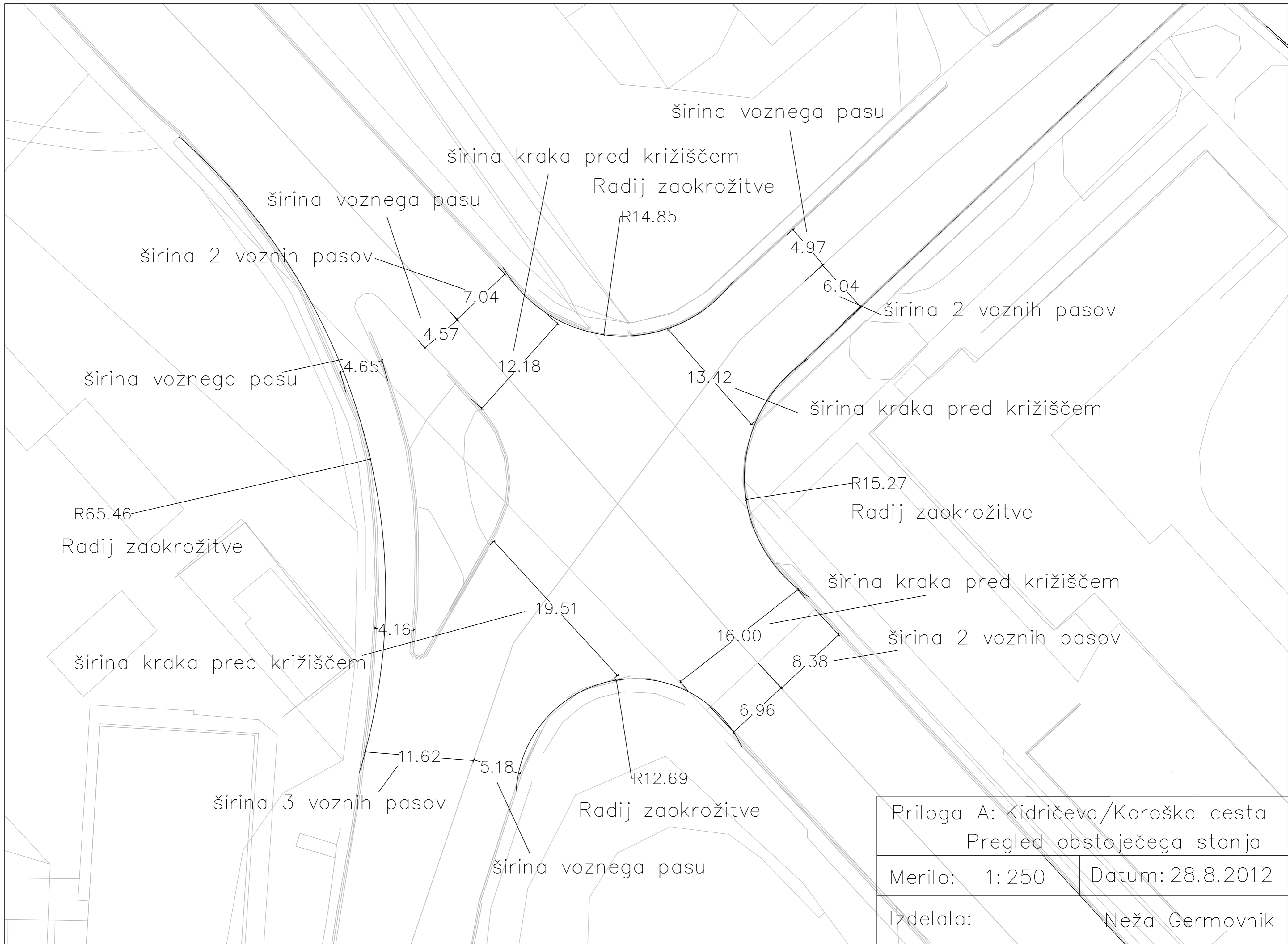
PRILOGA B1

PRILOGA C

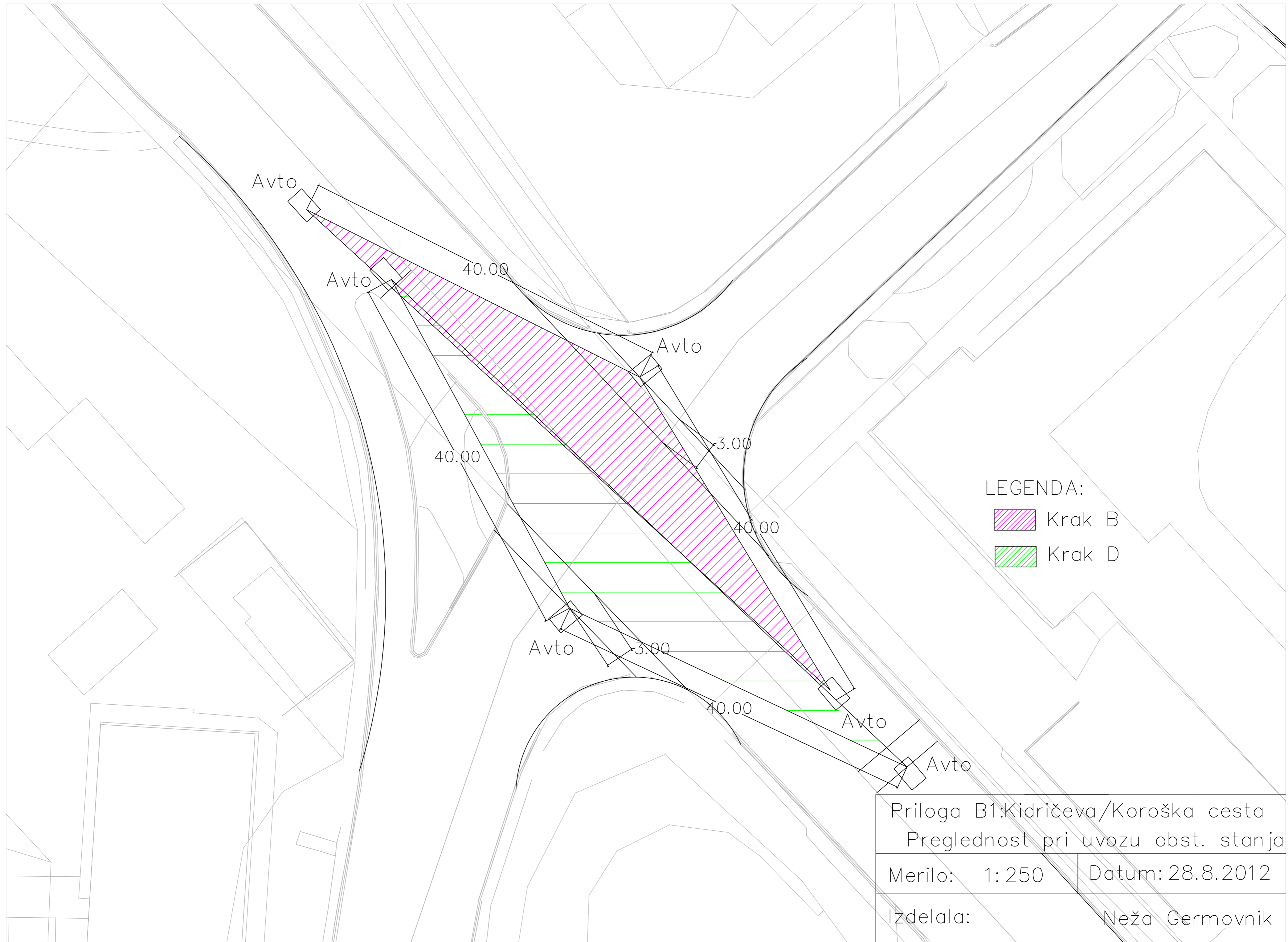
PRILOGA D

PRILOGA E

PRILOGA F

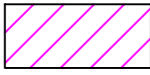
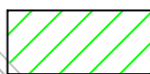


Priloga A: Kidričeva/Koroška cesta	
Pregled obstoječega stanja	
Merilo: 1:250	Datum: 28.8.2012
Izdelala:	Neža Germovnik

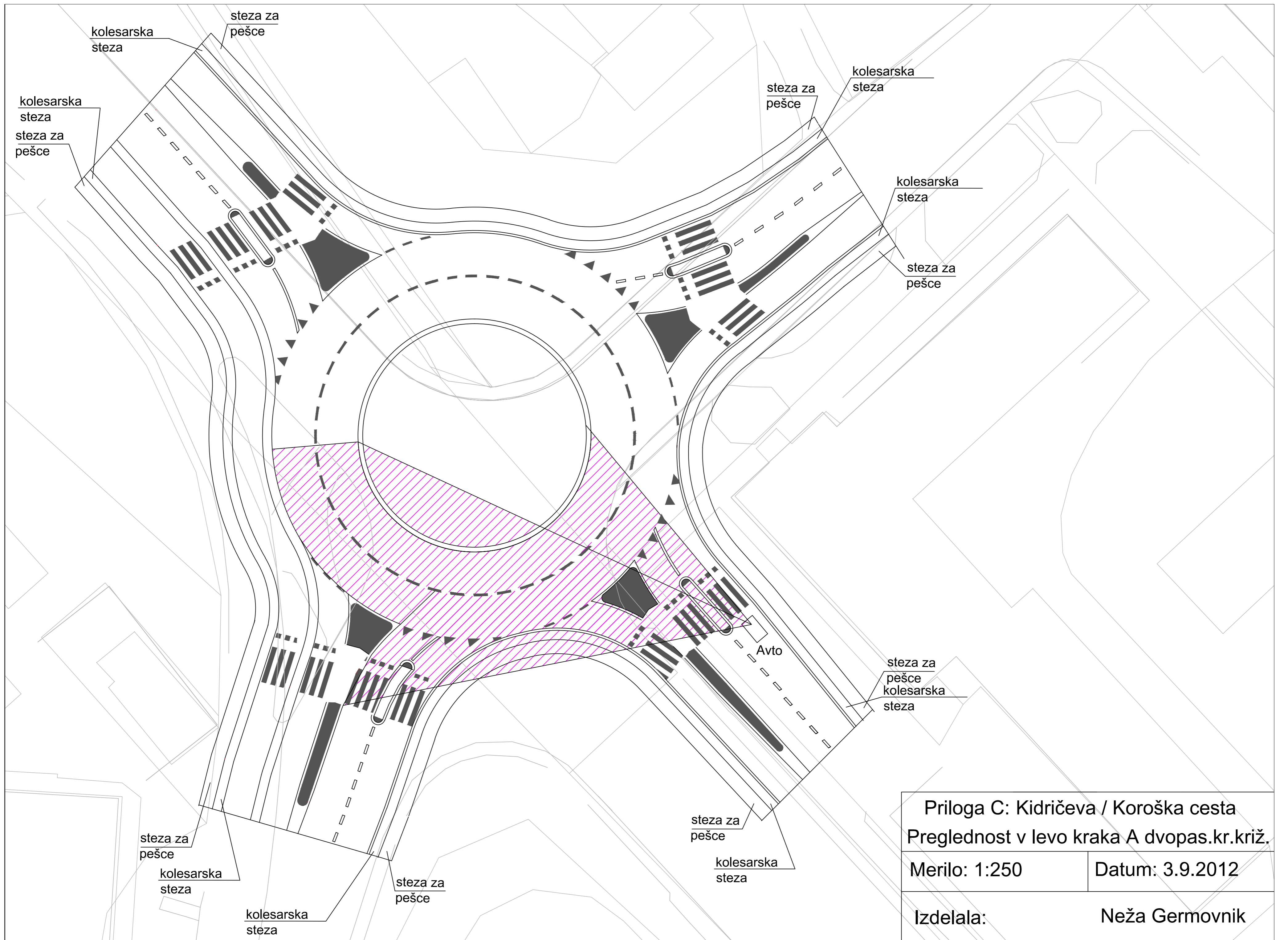




LEGENDA:

-  Krak A
-  Krak C

Priloga B: Kidričeva/Koroška cesta	
Preglednost pri uvozu obst. stanja	
Merilo: 1:250	Datum: 28.8.2012
Izdelala:	Neža Germovnik



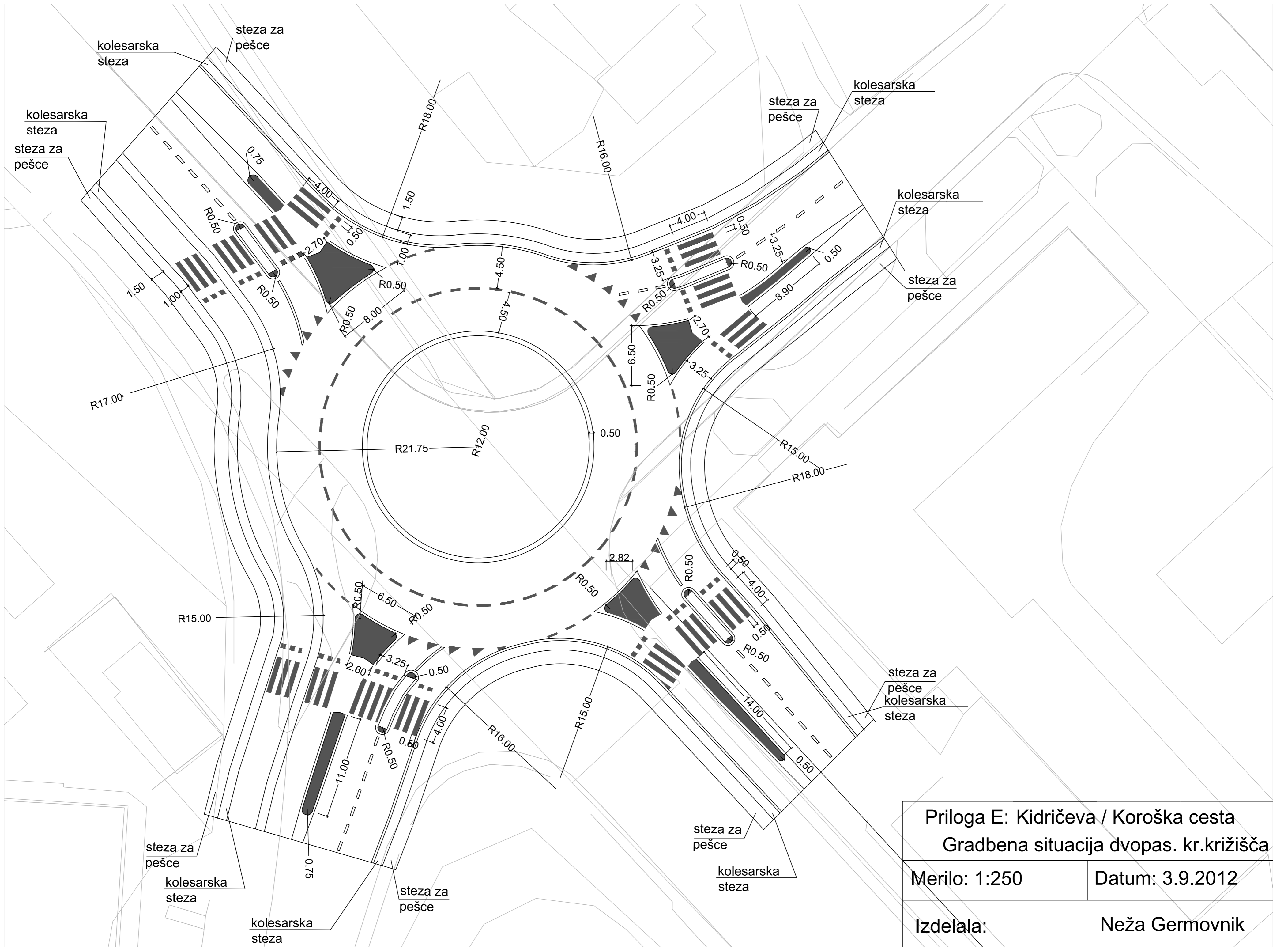
Priloga C: Kidričeva / Koroška cesta
 Preglednost v levo kraka A dvopas.kr.križ.

Merilo: 1:250

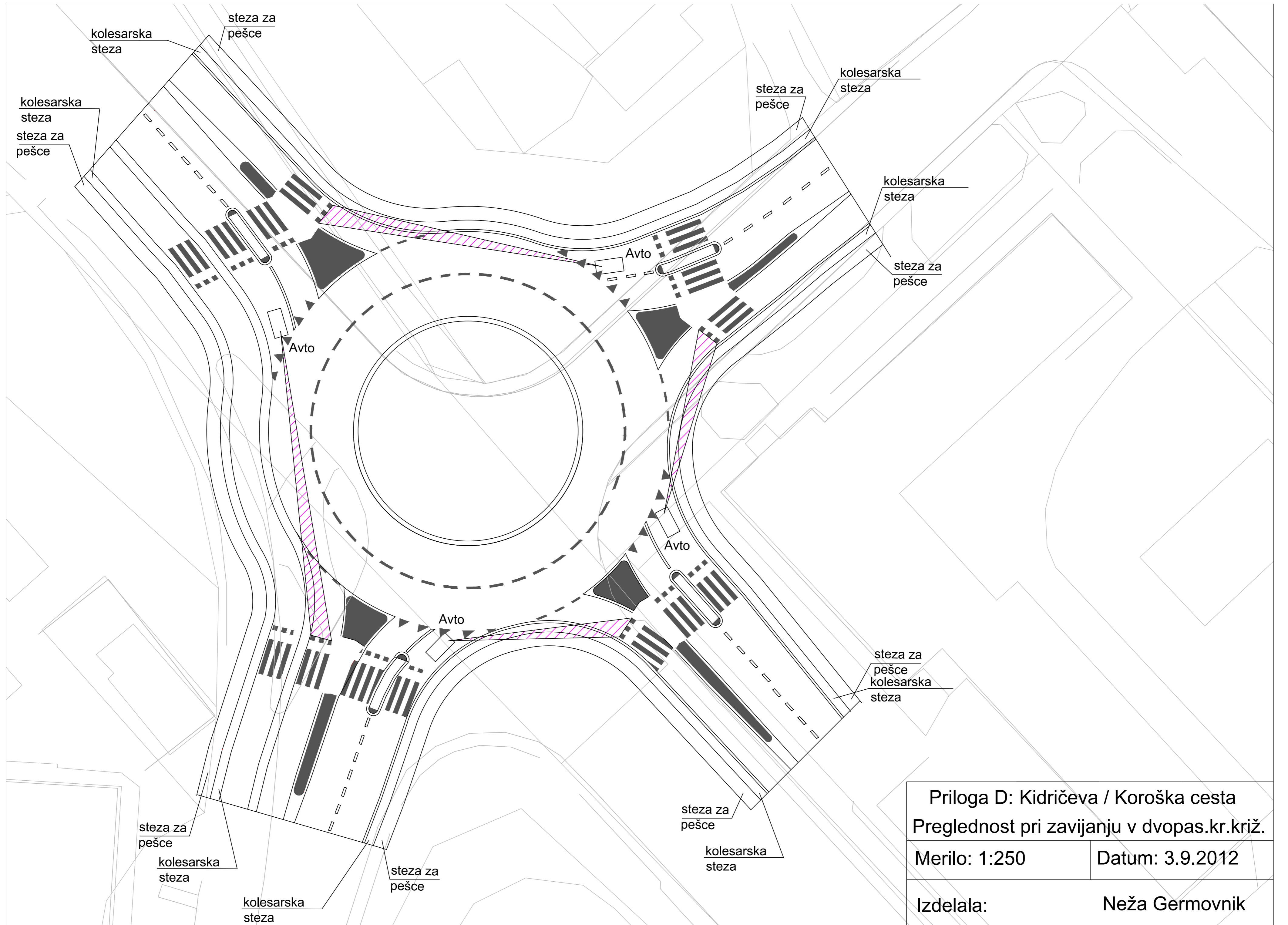
Datum: 3.9.2012

Izdelala:

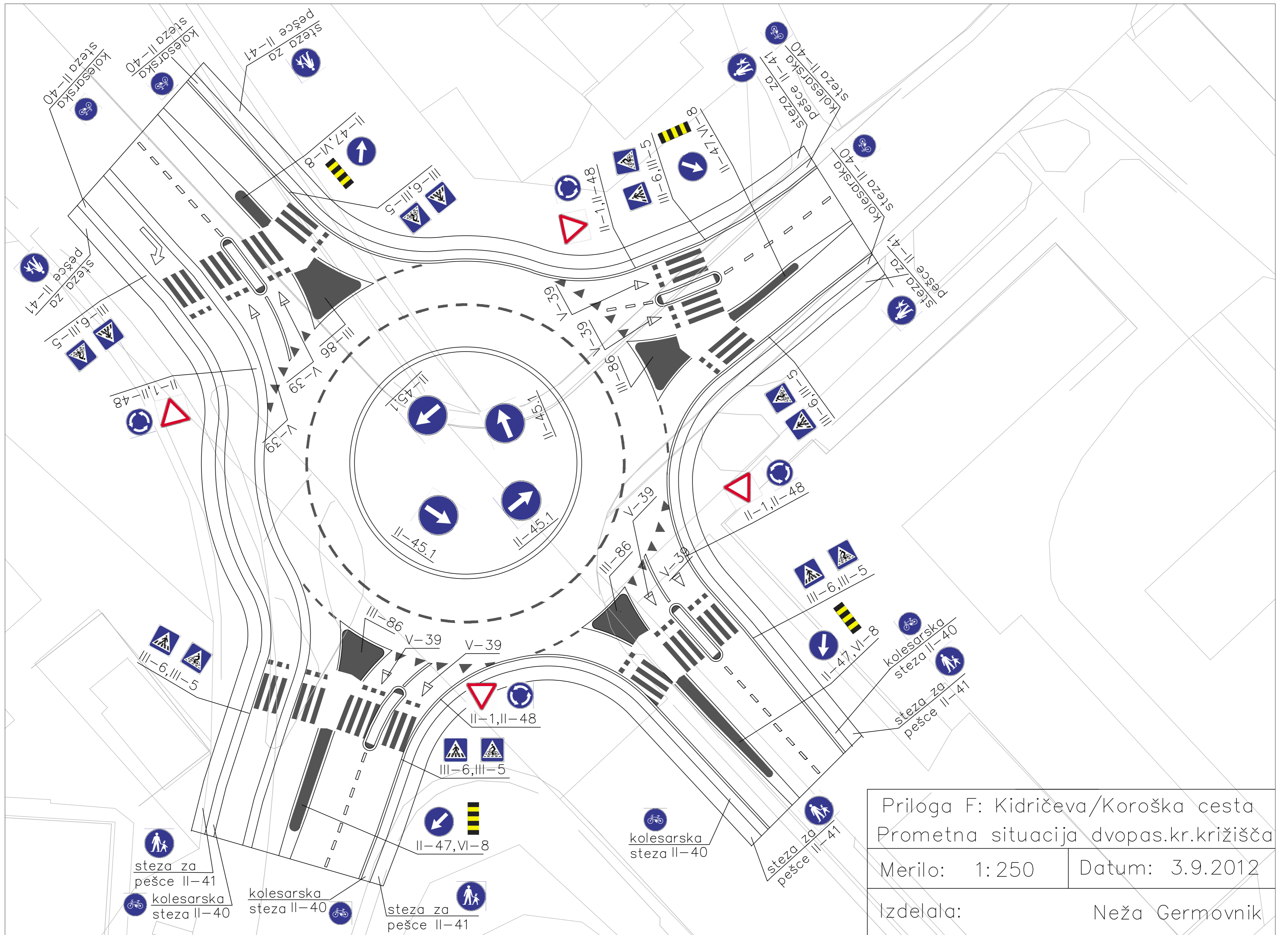
Neža Germovnik



Priloga E: Kidričeva / Koroška cesta	
Gradbena situacija dvopas. kr.križišča	
Merilo: 1:250	Datum: 3.9.2012
Izdelala:	Neža Germovnik



Priloga D: Kidričeva / Koroška cesta	
Preglednost pri zavijanju v dvopas.kr.križ.	
Merilo: 1:250	Datum: 3.9.2012
Izdelala:	Neža Germovnik



Priloga F: Kidričeva/Koroška cesta	
Prometna situacija dvopas.kr.križišča	
Merilo: 1:250	Datum: 3.9.2012
Izdelala:	Neža Germovnik