

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:

Vodnjov, K., 2014. Idejne rešitve ureditev križišč in priključkov v naseljih Prelog in Ihan. Diplomski nalogi. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Lipar, P.): 69 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:

Vodnjov, K., 2014. Idejne rešitve ureditev križišč in priključkov v naseljih Prelog in Ihan. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Lipar, P.): 69 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

**VISOKOŠOLSKI ŠTUDIJ
GRADBENIŠTVA
SMER OPERATIVNO
GRADBENIŠTVO**

Kandidatka:

KRISTINA VODNJOV

**IDEJNE REŠITVE UREDITEV KRIŽIŠČ IN
PRIKLJUČKOV V NASELJIH PRELOG IN IHAN**

Diplomska naloga št.: 500/SOG

**CONCEPTUAL SOLUTIONS OF THE INTERSECTIONS
IN THE SETTLEMENTS OF PRELOG AND IHAN**

Graduation thesis No.: 500/SOG

Mentor:

doc. dr. Peter Lipar

Predsednik komisije:

doc. dr. Tomo Cerovšek

Član komisije:

izr. prof. dr. Marijan Žura

Ljubljana, 24. 03. 2014

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVE

Podpisana Kristina Vodnjov izjavljam, da sem avtorica diplomskega dela z naslovom »Idejne rešitve ureditev križišč in priključkov v naseljih Prelog in Ihan«.

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

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Ljubljana, 7. 2. 2014

Kristina Vodnjov

ZAHVALA

Zahvaljujem se doc. dr. Petru Liparju za mentorstvo in strokovno pomoč pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi družini, ki me je podpirala v času študija.

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK: 625.739(497.4)(043.2)
Avtor: Kristina Vodnjov
Mentor: doc. dr. Peter Lipar
Naslov: Idejne rešitve ureditev križišč in priključkov v naseljih Prelog in Ihan
Tip dokumenta: dipl. nal. - VSŠ
Obseg in oprema: 69 str., 5 pregl., 58 sl., 3 pril.
Ključne besede: krožno križišče, rekonstrukcija križišč

Izveček

V diplomski nalogi so opisana klasična in krožna križišča, ter analizirani infrastrukturni ukrepi, s katerimi je možno izboljšati prometno varnost udeležencev v prometu.

V uvodnem delu so predstavljene teoretične osnove križišč, priključkov in krožnih križišč.

V drugem delu obravnavam obstoječo situacijo v mojem domačem kraju, ter podam predloge za preureditev priključkov in križišč. Posebej se osredotočim na preglednost, ki je najbolj problematična.

V zadnjem delu se osredotočim na tri najbolj problematične in podam rešitve, ki izboljšajo preglednost, zmanjšajo hitrosti ter s tem zagotovijo boljšo prometno varnost. V vseh treh primerih so idejne rešitve predstavljene v obliki gradbene in prometne situacije.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC: 625.739(497.4)(043.2)
Author: Kristina Vodnjov
Supervisor: Assist. Prof. Peter Lipar, Ph. D.
Title: Conceptual solutions of the intersections in the settlements of Prelog and Ihan
Document type: Graduation Thesis – Higher professional studies
Scope and tools: 69 p., 5 tab., 58 fig., 3 ann.
Keywords: roundabouts, intersection reconstruction

Abstract

This graduation thesis describes crossroads and roundabouts and analyzes infrastructural measures with which it is possible to improve traffic safety for all traffic participants.

In the introductory part are presented theoretical basics of intersections and roundabouts.

In the second part I discuss the existing situation in my hometown and give suggestions for the reconstruction of crossroads. I focus especially on visibility which is most problematic.

In the last part I focus on three most problematic crossroads and suggest solutions which help to improve visibility, reduce traffic speed and with that help improving traffic safety. In all three cases conceptual solutions are presented in the form of construction and traffic situation.

KAZALO VSEBINE:

Izjave.....	II
Zahvala	III
Bibliografsko - dokumentacijska stran in izvleček.....	IV
Bibliographic – documentalistic information and abstract	V
1 UVOD	1
1.1 Opredelitev področja in opis problema	1
1.2 Namen in cilj	1
1.3 Struktura diplomske naloge	1
2 KRIŽIŠČA	2
2.1 Splošno	2
2.2 Varnost	2
3 PRIKLJUČKI.....	4
3.1 Splošno	4
3.2 Delitev priključkov in vrste ukrepov	4
3.3 Prometne ureditve priključkov	6
3.4 Elementi prečnega profila cest v območju skupinskega priključka.....	7
3.4.1 Prometni pasovi za zavijanje v levo	7
3.5 Prometni otoki	8
3.6 Polje preglednosti	9
3.6.1 Zaustavna pregledna razdalja	9
3.6.2 Preglednost pri približevanju GPS.....	9
3.6.3 Preglednost pri vključevanju s priključka.....	10
3.6.4 Preglednost za pešce in kolesarje	10
4 KROŽNO KRIŽIŠČE.....	11
4.1 Splošno	11
4.2 Osnovni elementi krožnega križišča.....	11
4.3 Posebnosti krožnih križišč	14
4.4 Prednosti in pomanjkljivosti krožnih križišč	14
4.4.1 Prednosti	14
4.4.2 Pomanjkljivosti	14
4.5 Delitev krožnih križišč	15
4.5.1 Delitev krožnih križišč glede na lokacijo in velikost.....	15
4.5.1 Delitev krožnih križišč glede na namembnost.....	16
4.5.2 Delitev krožnih križišč glede na število krakov	16
4.6 Prometna varnost v krožnih križiščih	16
4.6.1 Motorni promet.....	16
4.6.2 Pešci in kolesarji.....	18

4.7	Ukrepi za zagotavljanje prometno varnega krožnega križišča	19
5	ENOPASOVNA KROŽNA KRIŽIŠČA.....	22
5.1	Kriteriji za upravičenost izvedbe enopasovnega krožnega križišča	22
5.2	Določitev projektno – tehničnih elementov	22
5.2.1	Izbira zunanlega premera D in širine krožnega pasu u.....	23
5.2.2	Vodenje cest v krožno križišče.....	23
5.2.3	Širina voznega pasu pred krožnim križiščem (v)	24
5.2.4	Širina uvoza v križišče e in dolžina razširitve uvoza (l)'	24
5.2.5	Uvozni radij (R) in vpadni kot (Φ).....	24
5.2.6	Širina izvoza iz krožnega križišča	24
5.2.7	Izvozni radij.....	25
5.2.8	Dimenzije ločilnih otokov	25
5.3	Preglednost.....	26
5.4	Prometna oprema	26
5.4.1	Ločilni otoki – otoki za pešce.....	26
5.4.2	Prehodi za pešce in kolesarje.....	27
5.4.3	Povozni del sredinskega otoka	27
6	MINI KROŽNA KRIŽIŠČA.....	28
6.1	Kriteriji za izvedbo mini krožnih križišč.....	28
6.1.1	Lastnosti mini krožnih križišč	28
6.1.2	Ustreznost / smiselnost izvedbe mini krožnega križišča	28
6.2	Določitev projektno tehničnih elementov	29
6.2.1	Koraki pri načrtovanju mini krožnih križišč	29
6.2.2	Zahtevane značilnosti ceste	30
6.3	Horizontalno in višinsko vodenje.....	31
6.3.1	Elementi v situaciji.....	31
6.4	Prometna signalizacija.....	32
6.5	Prometna oprema	32
7	KRIŽIŠČA IN PRIKLJUČKI – BREZNIKOVA CESTA, PRELOG - IHAN	33
7.1	Lokacija.....	33
7.2	Obstoječe stanje in predlogi rekonstrukcije križišč in priključkov	34
8	REKONSTRUKCIJA KRIŽIŠČ IN PRIKLJUČKA	41
8.1	Rekonstrukcija priključka Breznikova cesta – Krožna pot z mini krožnim križiščem	42
8.1.1	Splošni opis	42
8.1.2	Konfliktne točke.....	42
8.1.3	Mini krožno križišče.....	43
8.2	Rekonstrukcija križišča Preloška cesta– Breznikova cesta	46
8.2.1	Splošni opis	46
8.2.2	Konfliktne točke.....	46

8.2.3 Križišče.....	47
8.2.4 Prometna signalizacija.....	48
8.3 Rekonstrukcija križišča Breznikova cesta – Taborska cesta z majhnim krožnim križiščem.....	50
8.3.1 Splošni opis	50
8.3.2 Konfliktne točke	50
8.3.3 Majhno krožno križišče	51
9 ZAKLJUČEK	56
VIRI	57

KAZALO PREGLEDNIC:

Preglednica 1: Dolžina zaustavljalnega dela (Pravilnik o cestnih..., 2009)	8
Preglednica 2: Dolžina prehodnega dela (Pravilnik o cestnih..., 2009)	8
Preglednica 3: Delitev glede na lokacijo in velikost (TSC 03.341:2011)	15
Preglednica 4: Mejne in priporočene vrednosti posameznih geometrijskih elementov (samo za enopasovna krožna križišča) (TSC 03.341:2011)	23
Preglednica 5: Delitev po velikosti glede na lokacijo (samo za enopasovna krožna križišča) (TSC 03.341:2011)	23

KAZALO SLIK:

Slika 1: Območje priključka na javno cesto (Pravilnik o cestnih..., 2009).....	4
Slika 2: Priključevanje brez priključnih zavijalnih lokov (Pravilnik o cestnih..., 2009)	5
Slika 3: Priključevanje preko pogreznjenega robnika (Pravilnik o cestnih..., 2009).....	5
Slika 4: Priključevanje s priključnimi zavijalnimi loki brez ukrepov na glavni prometni smeri (Pravilnik o cestnih..., 2009).....	5
Slika 5: Priključevanje s priključnimi zavijalnimi loki z ali brez ločilnega otoka na stranski prometni smeri in z ali brez ukrepov na glavni prometni smeri (Pravilnik o cestnih..., 2009).....	5
Slika 6: Vrste ukrepov na glavni prometni smeri (Pravilnik o cestnih..., 2009).....	6
Slika 7: Dovoljene prometne ureditve priključka (Pravilnik o cestnih..., 2009)	7
Slika 8: Elementi pasu za leve zavijalce (Pravilnik o cestnih..., 2009)	7
Slika 9: Zaustavitvena pregledna razdalja (Pravilnik o cestnih..., 2009).....	9
Slika 10: Preglednost pri približevanju GPS (Pravilnik o cestnih..., 2009).....	10
Slika 11: Preglednost pri vključevanju iz priključka na GPS (Pravilnik o cestnih..., 2009)	10
Slika 12: Preglednost za pešce in kolesarje (Pravilnik o cestnih..., 2009).....	10
Slika 13: Osnovni elementi standardnega enopasovnega krožnega križišča (TSC 03.341:2011).....	13
Slika 14: Vhodna širina e in širina voznega pasu v (TSC 03.341:2011)	13
Slika 15: Konfliktne točke v štirikrakem klasičnem in štirikrakem krožnem križišču (TSC 03.341:2011).....	17
Slika 16: Konfliktna točka prepletanja in konfliktni odsek (TSC 03.341:2011)	17
Slika 17: Tipi prometnih nesreč v dvopasovnem krožnem križišču (TSC 03.341:2011).....	18
Slika 18: Možna načina vodenja kolesarjev v območju krožnega križišča (TSC 03.341:2011)	19
Slika 19: Vodenje krakov v krožno križišče (TSC 03.341:2011).....	19
Slika 20: Oblika ločilnega otoka v odvisnosti od velikosti krožnega križišča (majhno krožno križišče = kaplja, veliko krožno križišče = trikotnik) (TSC 03.341:2011).....	20
Slika 21: Idealno in dopustno vodenje ceste v krožno križišče (TSC 03.341:2011)	24
Slika 22: Minimalne dimenzije ločilnega otoka (TSC 03.341:2011)	25
Slika 23: Minimalne dimenzije ločilnega otoka na mestu postavitve prometnih znakov (TSC 03.341:2011).....	26
Slika 24: Glavni projektno – tehnični elementi mini krožnega križišča (TSC 03.341:2011).....	32
Slika 25: Lokacija obravnavanega odseka (PISO 2013, občina Domžale)	33
Slika 26: Pregledni trikotnik.....	34
Slika 27: Pregledni trikotnik.....	34
Slika 28: Pregledni trikotnik.....	35
Slika 29: Pregledni trikotnik.....	35
Slika 30: Pregledni trikotnik.....	36
Slika 31: Pregledni trikotnik.....	36
Slika 32: Pregledni trikotnik.....	37
Slika 33: Pregledni trikotnik.....	37
Slika 34: Pregledni trikotnik.....	38
Slika 35: Pregledni trikotnik.....	38
Slika 36: Pregledni trikotnik.....	39
Slika 37: Pregledni trikotnik.....	39
Slika 38: Pregledni trikotnik.....	40
Slika 39: Lokacija priključka in križišč (Geopedia, 2013)	41
Slika 40: Kategorizacija cest (PISO 2013, občina Domžale)	42
Slika 41: Konfliktne točke na obstoječem priključku.....	42
Slika 42: Konfliktne točke - mini krožno križišče.....	43
Slika 43: Vertikalna signalizacija - mini krožno križišče (Pravilnik o prometni..., 2000)	44
Slika 44: Gradbena situacija mini krožnega križišča.....	45
Slika 45: Prometna situacija mini krožnega križišča	45
Slika 46: Kategorizacija cest (PISO 2013, občina Domžale)	46
Slika 47: Konfliktne točke – obstoječe križišče	46
Slika 48: Konfliktne točke – križišče s pasom za leve zavijalce	47

Slika 49: Križišče s pasom za leve zavijalce (Pravilnik o cestnih..., 2009)	47
Slika 50: Vertikalna signalizacija (Pravilnik o prometni..., 2000)	48
Slika 51: Gradbena situacija križišča	49
Slika 52: Prometna situacija križišča	49
Slika 53: Kategorizacija cest (vir PISO 2013, občina Domžale)	50
Slika 54: Konfliktne točke – obstoječe križišče	50
Slika 55: Konfliktne točke - majhno krožno križišče	51
Slika 56: Vertikalna signalizacija - majhno krožno križišče (Pravilnik o prometni..., 2000)	52
Slika 57: Gradbena situacija majhnega krožnega križišča	53
Slika 58: Prometna situacija majhnega krožnega križišča	54
Slika 59: Situacija	55

1 UVOD

1.1 Opredelitev področja in opis problema

Z naraščanjem motornega prometa narašča tudi prometna obremenitev lokalnih cest, njihovih križišč in priključkov in s tem pada tudi raven prometne varnosti. Zato je pomembna občasna rekonstrukcija obstoječih križišč in priključkov. Rekonstrukcija pa mora biti izvedena v skladu z veljavnimi predpisi in zakoni, saj le-ti zagotavljajo dobro prometno varnost.

Pri načrtovanju in rekonstrukciji križišč lahko izbiramo med klasičnim semaforiziranim križiščem ter krožnim križiščem. V predstavljenih primerih menim, da semaforizacija ni upravičena, je pa presežena kapaciteta nesemaforiziranih križišč.

V diplomski nalogi sem analizirala posamezna križišča in priključke na lokalni cesti v naseljih Prelog in Ihan.

Obravnava odseka ceste leži v osrednji Sloveniji, v naseljih Prelog in Ihan, v JV delu občine Domžale. Naselji ležita ob lokalni cesti Domžale – Dol pri Ljubljani, v neposredni bližini avtoceste Ljubljana – Maribor, ter avtocestnega priključka Domžale.

Obravnava sem preglednost, varnost križišč in priključkov in podala rešitve za večjo varnost pri treh najbolj kritičnih.

1.2 Namen in cilj

Namen te diplomske naloge je predstaviti pomanjkljivosti predstavljenih križišč in priključkov, ter podati možne rešitve za tri najbolj kritične.

Cilj diplomske naloge je predstavitev ustreznih ukrepov s katerimi bi se izboljšala prometna varnost na le - teh.

1.3 Struktura diplomske naloge

Diplomska naloga je sestavljena iz 9 poglavij. V uvodnem poglavju je opredeljeno področje in opisan problem, ter namen in cilj diplomske naloge.

V teoretičnem delu so na splošno predstavljena križišča, priključki ter krožna križišča.

V naslednjih poglavjih pa so predstavljena križišča in priključki na Breznikovi cesti v Ihanu in Prelogu, ter rekonstrukcija treh najbolj problematičnih.

2 KRIŽIŠČA

2.1 Splošno

Zakon o varnosti cestnega prometa opredeljuje križišče kot prometno površino, ki nastane s križanjem ali združitvijo dveh ali več cest v isti ravnini. Za križišče šteje tudi priključek pri zunajnivojskem križanju ceste (npr. pri križanju avtoceste z drugo javno cesto), ki sicer ni križišče, in nivojski priključek, razen priključka nekategorizirane ceste, ki jo lastnik uporablja izključno za svoje potrebe, priključka dovozne poti do objekta ali zemljišča in priključka kolovozne poti brez zgrajenega in utrjenega vozišča. Ker štejejo k cesti poleg vozišča tudi pločniki, kolesarske steze in drugi deli cestišča, spadajo h križišču tudi prehodi za pešce in prehodi za kolesarje.

Križišča morajo biti oblikovana in zgrajena tako, da:

- lahko promet poteka varno
- se pogoji gibanja prometnih tokov čim bolj približajo pogojem in udobnosti odprte ceste
- zagotovimo potrebno prepustnost s pravilnim dimenzioniranjem in medsebojnim usklajevanjem vseh vplivnih elementov
- so stroški za doseg varnosti in kapacitete v sorazmerju z doseženim uspehom – ekonomičnost.

2.2 Varnost

Pogoji za varno križišče:

1. Križišče se mora z vseh strani pravočasno zaznati, tako, da lahko vsak voznik pravočasno zavira, se pravilno usmeri ali pravilno vključi na prednostno cesto.

To dosežemo:

- z gradnjo prometnih otokov
 - s pravočasnimi opozorilnimi znaki o prednosti
 - s pravilno in smotrno signalizacijo
 - z jasno zunanjo spremembo območja križišča in njegove okolice (npr.: pravočasna prekinitev visoke ozelenitve)
2. Križišča morajo imeti zadostno preglednost, da lahko vsi tisti, ki nimajo prednosti, pravočasno opazijo vozila, ki imajo prednost.

Preglednost križišča lahko povečamo tako, da:

- v območju križišča projektiramo čim manjše podolžne nagibe ali spremembe le-teh
 - s čim bolj pravokotnim priključevanjem toka vozil s stranske na glavno cesto
 - se izogibamo zamaknjenim priključkom na cesto višjega reda oz. da imamo samo eno sečiščno točko osi dveh cest
 - odstranimo ovire iz vidnega polja
3. Za pravilno ravnanje voznikov je pomembno, da lahko z enim pogledom zajamejo celotno križišče in dogajanje v njem, kar dosežemo z naslednjimi ukrepi:
 - gradbeno oblikovanje križišča tako, da pride prednost pri vožnji jasno do izraza
 - enostavne oblike križišč
 - posamezni tokovi tehnično in optično dobro vodeni
 - kadar pešci in kolesarji z lahkoto najdejo svojo pot v križišču

Če teh ukrepov ne dosežemo že pri gradnji, so potrebni dodatni zaščitni ukrepi.

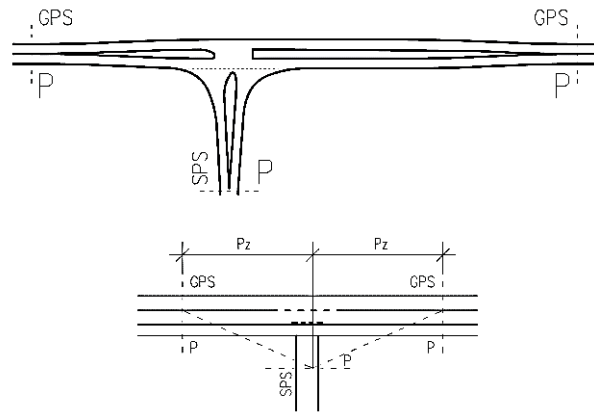
Kadar je oblika križišča usklajena z dinamičnimi in geometrijskimi značilnostmi gibanja vozil (dovolj široki prometni pasovi na cestnih odsekih pred križiščem in v samem križišču, dovolj široki prometni pasovi na cestnih odsekih pred križiščem in v samem križišču, oznake na vozišču morajo biti jasno vidne, robovi prometnih otkov in ceste prilagojeni geometriji vožnje težjih vozil), je križišče lahko prevozno.

3 PRIKLJUČKI

3.1 Splošno

Območje priključka na javno cesto je:

- del javne ceste, določen z mejami, znotraj katerih se spremenijo elementi in dimenzije prečnega profila javne ceste (glavne prometne smeri) ali znotraj katerih se spremenijo označbe na vozišču na glavni prometni smeri (v nadaljnjem besedilu: GPS). V primeru, da se elementi GPS za potrebe izvedbe priključka ne spreminjajo, območje priključka na GPS sega do skrajnih meja polja preglednosti,
- del priključka (stranske prometne smeri) od roba javne ceste do meje spremembe normalnega prečnega profila stranske prometne smeri (v nadaljnjem besedilu SPS),
- vsi pripadajoči deli GPS in SPS, ki so v funkciji zagotavljanja ustrezne ravni prometne varnosti, prevoznosti in stabilnosti GPS in so posledica izgradnje priključka (površine za nemotorizirane udeležence v prometu, avtobusna postajališča, podporni in oporni zidovi, premostitveni objekti, protihrupne ograje, elementi za odvodnjavanje in drugo).



Slika 1: Območje priključka na javno cesto (Pravilnik o cestnih..., 2009)

3.2 Delitev priključkov in vrste ukrepov

Delitev priključkov po funkciji:

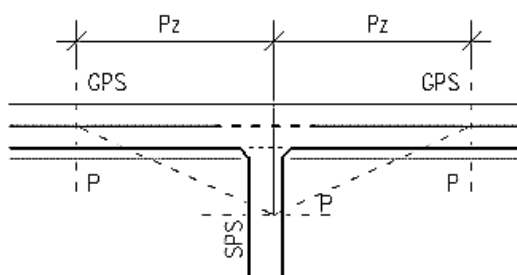
- skupinski
- individualni

Med skupinske priključke sodijo priključki, ki jih pod enakimi pogoji uporablja več uporabnikov (stanovanjske stavbe in bloki z več kot štirimi stanovanjskimi enotami, poslovni objekti, športni objekti, hoteli, tovarne, gramoznice, kamnolomi, kopališča, avto kampi in podobno).

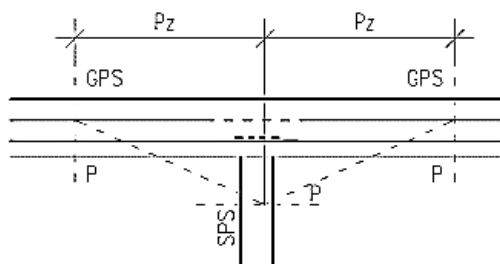
Med individualne priključke sodijo priključki, namenjeni dostopu posameznih uporabnikov do stavbnih, kmetijskih in gozdnih površin in do največ štirih stanovanjskih enot.

Delitev priključkov po vrstah:

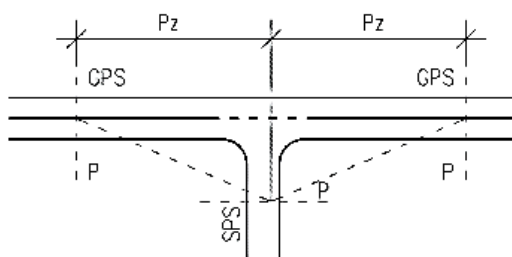
- priključevanje brez priključnih zavijalnih lokov (slika 2)
- priključevanje preko pogreznjenega robnika (slika 3)
- priključevanje s priključnimi zavijalnimi loki brez ukrepov na glavni prometni smeri (slika 4)
- priključevanje s priključnimi zavijalnimi loki z ali brez ločilnega otoka na stranski prometni smeri in z ali brez ukrepov na glavni prometni smeri (slika 5)



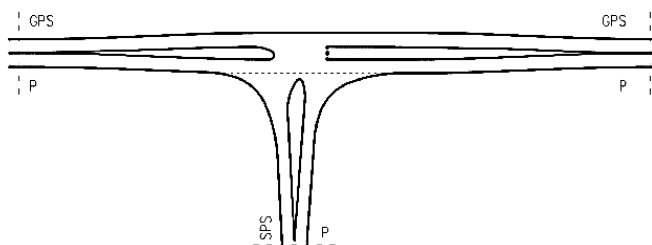
Slika 2: Priklučevanje brez priključnih zavijalnih lokov (Pravilnik o cestnih..., 2009)



Slika 3: Priklučevanje preko pogreznjenega robnika (Pravilnik o cestnih..., 2009)



Slika 4: Priklučevanje s priključnimi zavijalnimi loki brez ukrepov na glavni prometni smeri (Pravilnik o cestnih..., 2009)

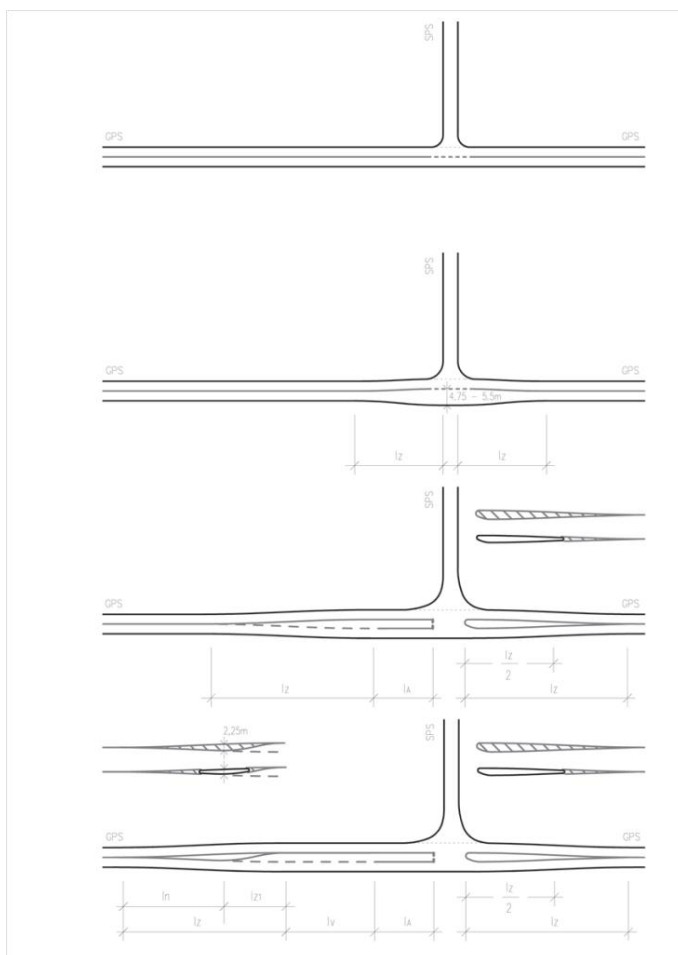


Slika 5: Priklučevanje s priključnimi zavijalnimi loki z ali brez ločilnega otoka na stranski prometni smeri in z ali brez ukrepov na glavni prometni smeri (Pravilnik o cestnih..., 2009)

Vrste ukrepov na glavni prometni smeri:

- brez ukrepov na glavni prometni smeri,
- razširitev voznega pasu, s katerega se zavija v levo,
- poseben pas za zavijanje v levo brez zaporne ploskve,

- poseben pas za zavijanje v levo z zaporno ploskvijo,
- poseben pas za zavijanje v levo z deniveliranim otokom,
- pas za prosto zavijanje desno (z ali brez izvoznega pasu).



Slika 6: Vrste ukrepov na glavni prometni smeri (Pravilnik o cestnih..., 2009)

3.3 Prometne ureditve priključkov

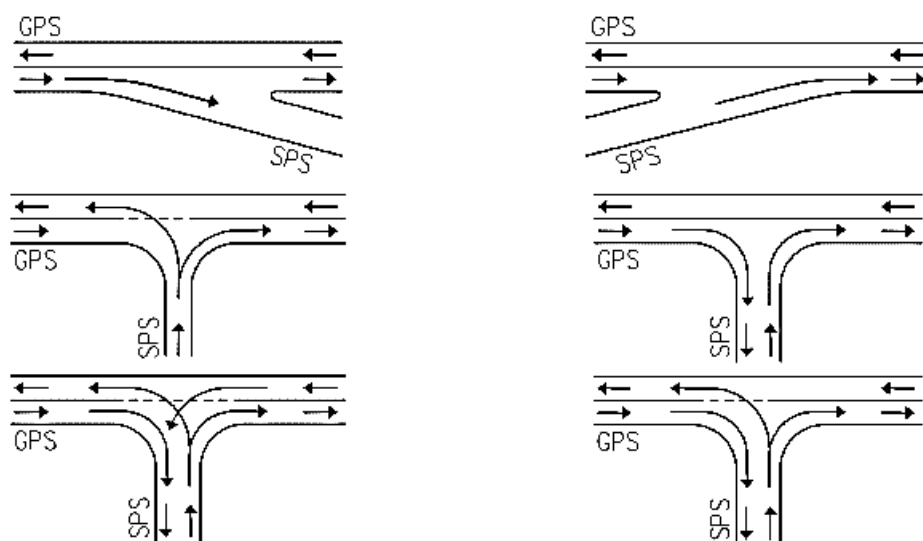
Glede na smer vožnje so dopustne naslednje prometne ureditve priključka:

a) enosmerna cesta v GPS:

- desno zavijanje na priključek ali desno zavijanje s priključka,
- zavijanje s priključka v eno ali drugo smer;

b) dvosmerna cesta v GPS:

- sistem "desno – desno"
- zavijanje s priključka v obe smeri, zavijanje na priključek iz obeh smeri,
- zavijanje s priključka v obe smeri, zavijanje na priključek samo v desno.



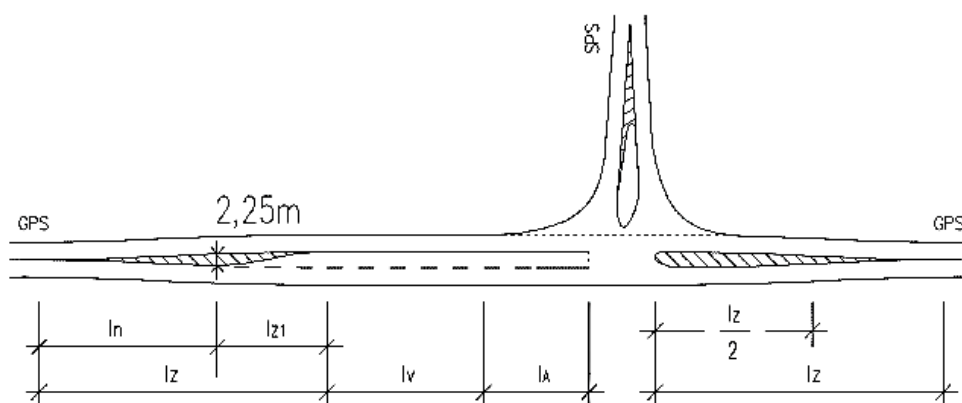
Slika 7: Dovoljene prometne ureditve priključka (Pravilnik o cestnih..., 2009)

3.4 Elementi prečnega profila cest v območju skupinskega priključka

3.4.1 Prometni pasovi za zavijanje v levo

Pas za zavijanje v levo sestavljajo:

- čakalni del ($l(A)$),
- zaustavljalni del ($l(V)$),
- prehodni del ($l(Z1)$) in
- dolžina razširitve vozišča ($l(Z)$).



Slika 8: Elementi pasu za leve zavijalce (Pravilnik o cestnih..., 2009)

Čakalni del je namenjen čakanju vozil na sprejemljivo časovno praznino med vozili iz nasprotne smeri, ki nadaljujejo z vožnjo naravnost skozi priključek.

Njegova dolžina naj ustreza dolžini kolone vozil, ki čakajo na zavijanje v levo in se jo določi v sklopu analize priključka z ustreznim računalniškim orodjem za izračun prepustnosti.

Minimalna dolžina čakalnega dela pasu je 20 m, na prometno manj zahtevnih cestah pa 10 m. Okvirne normalne velikosti čakalnega dela na pasu za zavijanje v levo so od 20 m do 40 m. V izjemnih primerih (prostorske omejitve) je dovoljeno, da dolžina kolone sega na pas za zaviranje.

Zaustavljalni del je namenjen zaviranju vozila pred čakalnim delom. Začne se v zadnji točki razširitvenega dela ter konča v prvi točki čakalnega dela. Dolžina zaustavljalnega dela je odvisna od dovoljene hitrosti v križišču, vzdolžnega nagiba ceste in jakosti prometnega toka, od katerega se odcepljajo vozila, ki zavijajo v levo (tabela 1).

Preglednica 1: Dolžina zaustavljalnega dela (Pravilnik o cestnih..., 2009)

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

Prehodni del ($l(Z1)$) je namenjen za uvoz s pasu za vožnjo naravnost na pas za zavijanje v levo.

Preglednica 2: Dolžina prehodnega dela (Pravilnik o cestnih..., 2009)

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

Razširitev vozišča, ki je potrebna zaradi dodajanja pasu za zavijanje v levo, mora biti izvedena s takimi elementi in oblikovana tako, da imajo vozila, ki vozijo po deniveliranem pasu oziroma deniveliranih pasovih v GPS, take vozne pogoje, ki ustrezajo vozni hitrosti, ki je predvidena za vožnjo skozi križišče.

Minimalna dolžina razširitvenega odseka $l(Z)$ je odvisna od hitrosti in od velikosti odmika prometnega pasu od prvotne cestne osi. Določa se po enačbi:

$$l_Z = V_K \cdot \sqrt{\frac{i}{3}} \quad [\text{m}]$$

l_Z ... dolžina razširitve [m]

$V(K)$... hitrost v križišču [km/h]

i ... odmik prometnega pasu od prvotne cestne osi

3.5 Prometni otoki

Prometni otoki omogočajo boljše kanaliziranje prometa v križišču. Uporabljajo se lahko tudi za postavljanje vertikalne signalizacije ali postavitve svetlobnosignalnih naprav. V mestnem območju lahko služijo kot čakalna mesta za pešce in kolesarje. Širina prometnih otokov je najmanj 1,5 m. Na mestu, kjer pešci in kolesarji prečkajo prometni otok, je potrebno vgraditi spuščeni robnik. Prometni otoki morajo biti oblikovani tako, da so dobro vidni podnevi in ponoči, estetika oblikovanja pa ne sme zmanjšati njihove uporabnosti.

Višina robnika prometnega otoka je 7 cm na cestah zunaj naselja ter 7 cm ali 12 cm v naselju.

V primeru, da je prometni otok urejen v območju prehoda za pešce, je minimalna višina robnika 12 cm.

3.6 Polje preglednosti

Na območju priključka je potrebno zagotoviti zadovoljivo preglednost zaradi zagotavljanja prometne varnosti.

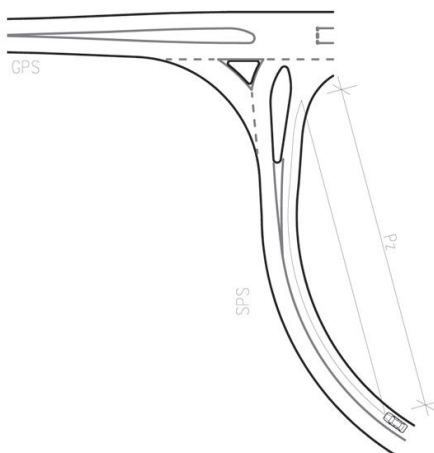
Voznikom, ki se v priključku vključujejo v promet na GPS, je potrebno zagotoviti takšno preglednost, da z njihovim vključevanjem ne bodo ogrozili sebe in drugih udeležencev v prometu.

Ločimo naslednje pregledne razdalje:

- zaustavna pregledna razdalja
- preglednost pri vključevanju iz priključka
- preglednost pri približevanju GPS
- preglednost za pešce in kolesarje

3.6.1 Zaustavna pregledna razdalja

Zaustavna pregledna razdalja je minimalna vrednost, ki je zahtevana na kraku SPS. Znotraj preglednega trikotnika ne sme biti nobenih stalnih ovir. Z upoštevanjem zastavne pregledne razdalje se zagotovi, da vozniki na SPS pravočasno zaznajo prometni režim na območju priključka.

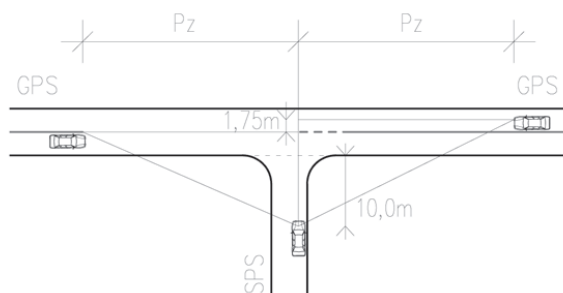


Slika 9: Zaustavitvena pregledna razdalja (Pravilnik o cestnih..., 2009)

Ko zahtevanih minimalnih vrednosti pregledne zaustavitvene razdalje ne moremo doseči, je potrebno z dodatnimi ukrepi, kot so signalizacija, umirjanje prometa, zagotoviti zmanjšanje hitrosti približujočih se vozil.

3.6.2 Preglednost pri približevanju GPS

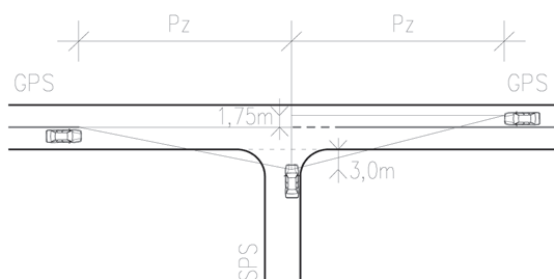
Preglednost pri približevanju GPS (prometni znak II-1) je tista, pri kateri lahko vozilo iz SPS brez spremembe hitrosti zapelje na GPS oziroma lahko v primeru zasedenosti GPS še pravočasno ustavi. Ta preglednost se določi ob upoštevanju oddaljenosti 10 m od roba GPS. Izven naselij je priporočljivo povečati oddaljenost od roba GPS na 20 m.



Slika 10: Preglednost pri približevanju GPS (Pravilnik o cestnih..., 2009)

3.6.3 Preglednost pri vključevanju s priključka

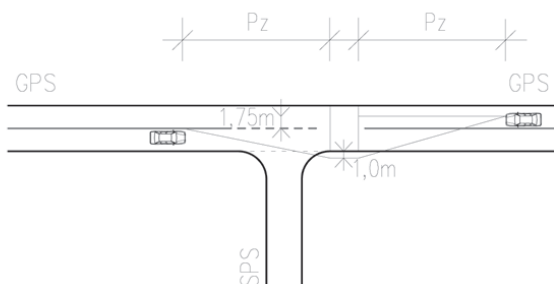
Dolžina preglednosti pri vključevanju na GPS s priključka (prometni znak II-2) je tista razdalja, ki omogoča vozniku, oddaljenemu 3 m od roba GPS, zadovoljiv pregled nad prometnim dogajanjem na GPS. Potrebna razdalja se določi v skladu z določbami 18. člena pravilnika o projektiranju cest.



Slika 11: Preglednost pri vključevanju iz priključka na GPS (Pravilnik o cestnih..., 2009)

3.6.4 Preglednost za pešce in kolesarje

Preglednost za pešce in kolesarje določamo v oddaljenosti 1 m od roba GPS.



Slika 12: Preglednost za pešce in kolesarje (Pravilnik o cestnih..., 2009)

4 KROŽNO KRIŽIŠČE

4.1 Splošno

Krožno križišče je križišče krožne oblike, z nepovoznim, delno povoznim ali prevoznim sredinskim otokom, ter krožnim voziščem v katerega se steka tri ali več cestnih krakov.

Vožnja po krožnem križišču poteka v nasprotni smeri urinega kazalca.

Prometna varnost v krožnih križiščih je boljša, kot pri klasičnih križiščih, omogočajo pa tudi večjo prepustnost od običajnih križišč. Njihov namen je zmanjšati hitrosti na križiščih in s tem bolj tekoče odvijanje prometa. Pri spremembi običajnega križišča v krožno, se število prometnih nesreč s povzročitvijo telesnih poškodb občutno zmanjša.

Krožno križišče je lahko:

- enopasovno: krožno križišče z enim voznim pasom na uvozih in izvozih ter enopasovnim krožnim voziščem
- večpasovno: krožno križišče z enim ali več voznimi pasovi na uvozih in izvozih, ter delom krožnega vozišča ali celotnim krožnim voziščem oblikovanim kot večpasovno vozišče.

Mini krožno križišče

je enopasovno krožno križišče s povoznim sredinskim otokom. Za razliko od "klasičnih" enopasovnih krožnih križišč je pri mini krožnih križiščih sredinski otok omogoča prevoznost (večjim) motornim vozilom.

Montažno krožno križišče

je projektna rešitev, umeščena v gabarite obstoječega "klasičnega" križišča, izvedena z elementi, prometno signalizacijo in opremo, ki je v skladu s prometno – varnostnimi zahtevami, namenjena izboljšanju pretočnosti ali/in prometne varnosti.

Krožno križišče s spiralnim potekom krožnega vozišča – turbo krožno križišče

je kanalizirano večpasovno križišče ovalne oblike z nepovoznim ali delno povoznim sredinskim otokom ter krožnim voziščem spiralne oblike v katerega se stekajo tri ali štiri ceste, z večjim številom središč zunanjih in notranjih premerov ter dvema ali tremi pasovi v krožnem vozišču (spiralni potek krožnega vozišča).

4.2 Osnovni elementi krožnega križišča

Krožno vozišče

je vozišče krožne oblike, po katerem vozijo vozila okoli sredinskega otoka v nasprotni smeri urinega kazalca. Vozila v krožnem toku imajo prednost pred vozili, ki prihajajo iz uvozov.

Sredinski otok

je denivelirana fizična ovira krožne ali ovalne oblike, postavljena v sredini krožnega križišča, ki preprečuje vožnjo naravnost in omejuje krožno križišče na notranji strani.

Povozen del sredinskega otoka

je tisti del sredinskega otoka, ki skupaj z krožnim voziščem omogoča vožnjo skozi križišče dolgim vozilom. Od krožnega vozišča se gradbeno razlikuje po uporabljenem materialu in barvi.

Zunanji premer

je premer zunanjega (največjega) kroga krožnega križišča oz. premer zunanjega roba krožnega vozišča.

Notranji premer

je premer sredinskega otoka oz. Notranjega roba krožnega vozišča.

Kraki krožnega križišča

so dovozne ceste ali vozni pasovi na obeh straneh deniveliranega ali samo s talno signalizacijo označenega otoka za pešce, ki nasprotni ali istosmerni promet (vhod - izhod) vodijo do/iz krožnega križišča.

Uvoz

je območje krožnega križišča, kjer se uvozni vozni pas steka v krožno vozišče in je od le-tega ločen z ločilno črto. Uvoz je lahko lijakasto razširjen ali pa so njegovi robovi vzporedni. Na tem območju morajo vozila upočasniti vožnjo ali ustaviti do trenutka, ko je med vozili v krožnem toku zadostna časovna praznina za njihovo priključitev na krožno vozišče.

Izvoz

je območje na katerem vozila zapuščajo krožno križišče.

Število voznih pasov

na uvozu vsakega kraka krožnega križišča in število voznih pasov v krožnem vozišču sta osnovna parametra izračuna prepustnosti krožnega križišča. Iz števila voznih pasov na uvozih in v krožnem vozišču izhaja osnovna delitev krožnih križišč na enopasovne in večpasovne. V primeru, če je krožni segment – odsek krožnega toka med dvema zaporednima priključkoma - ali celotno krožno vozišče dvo ali večpasovno, govorimo o dvo- ali večpasovnih krožnih križiščih.

Uvozni radij

je radij desnega roba vozišča na uvozu v krožno križišče, ki usmerja vozila proti krožnem vozišču.

Izvozni radij

je radij desnega roba vozišča na izvozu iz krožnega križišča, ki usmerja vozila iz krožnega vozišča.

Ločilni otok - otok za pešce

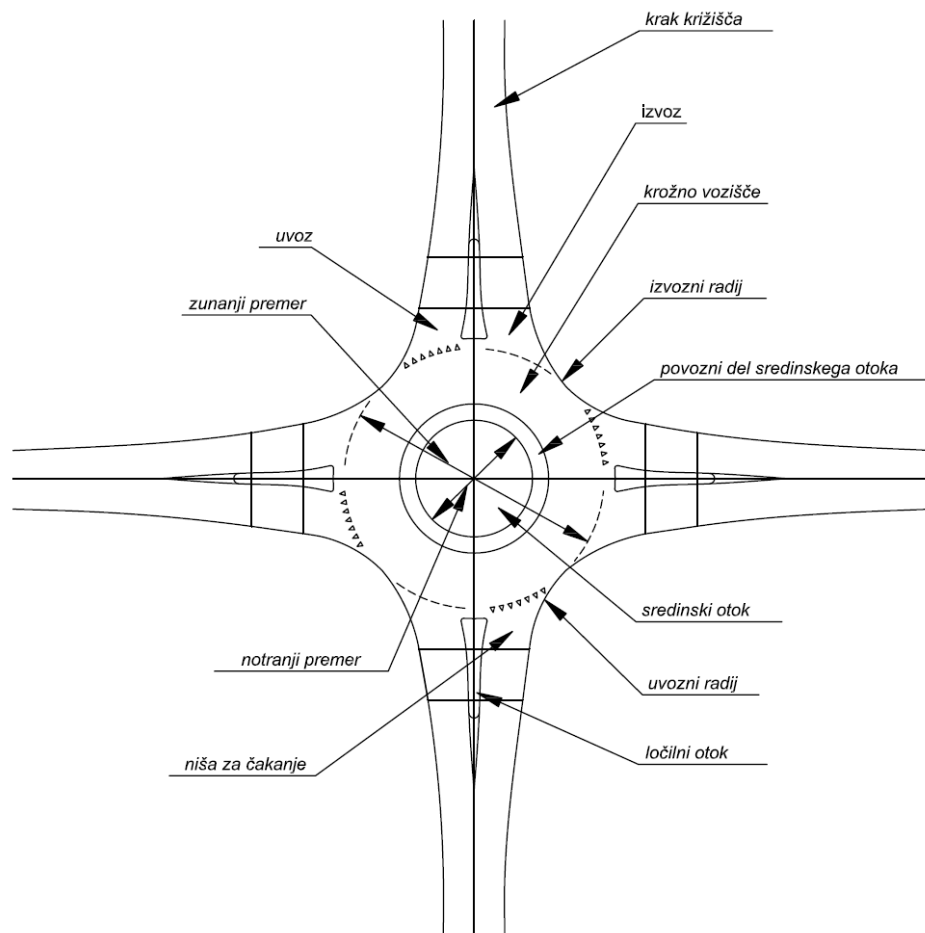
je deniveliran element krožnega križišča, ki ločuje uvoz in izvoz iz krožnega križišča, usmerja vozila v pravilno uvažanje in izvažanje iz krožnega križišča in zagotavlja višjo raven prometne varnosti pešcev in kolesarjev pri prečkanju kraka krožnega križišča. Oblika ločilnega otoka je odvisna od velikosti krožnega križišča (trikotni ali kapljasti).

Uvozna širina (e)

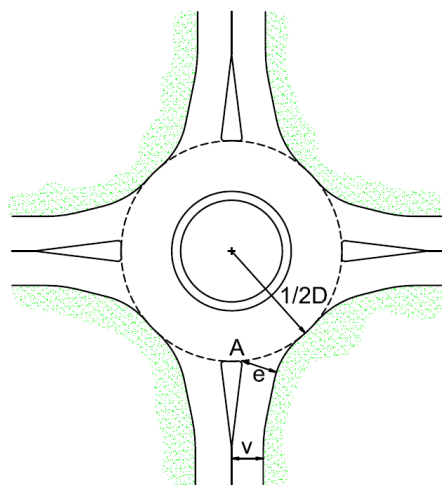
je širina lijakastega uvoza (sl.); meri se pravokotno, od uvoznega radija do presečišča podaljška desnega roba otoka za pešce in talne signalizacije, ki označuje zunanji rob krožnega vozišča.

Širina voznega pasu (v)

je širina voznega pasu dostopne ceste, pred pričetkom krožnega križišča.



Slika 13: Osnovni elementi standardnega enopasovnega krožnega križišča (TSC 03.341:2011)



Slika 14: Vhodna širina e in širina voznega pasu v (TSC 03.341:2011)

4.3 Posebnosti krožnih križišč

Posebnosti krožnih križišč, po katerih se razlikujejo od klasičnih nivojskih križišč, so:

- krožna križišča so križišča s kombinacijo prekinjenega in neprekinjenega prometnega toka,
- prednost imajo vozila v krožnem toku pred vozili na uvozi v križišče
- vozilo na uvozu v krožno križišče se, v primeru prostega krožnega vozišča, ne ustavlja temveč z zmanjšano hitrostjo uvozi v krožni tok,
- krožna križišča, ne glede na tip in način izvedbe, omogočajo le vožnjo z majhnimi hitrostmi in velikim zasučnim kotom prednjih koles,
- za pešce in kolesarje v krožnih križiščih veljajo enaka pravila kot v klasičnih križiščih,
- v krožnih križiščih je prepovedana vzvratna vožnja,
- dolgim vozilom je dovoljeno tekom vožnje po krožnem vozišču uporabljati tudi neasfaltirani (tlakovani) del krožnega vozišča (povozni del sredinskega otoka); za majhna vozila za to ni potrebe.

4.4 Prednosti in pomanjkljivosti krožnih križišč

4.4.1 Prednosti

Prednosti krožnih križišč pred klasičnimi nivojskimi križišči so predvsem v njihovih naslednjih lastnostih:

- boljša prometna varnost,
- večja prepustnost,
- krajši čakalni časi,
- manjši hrup in emisija škodljivih plinov,
- manjša poraba prostora,
- dobra rešitev pri križanjih s približno enako jakostjo prometnega toka na glavni in stranski prometni smeri,
- dobra rešitev pri večkrakih križiščih (pet ali več),
- manjše posledice prometnih nesreč (ni čelnih trkov in trkov pod pravim kotom),
- manjši stroški vzdrževanja (kot pri semaforiziranih križiščih),
- dobra rešitev kot ukrep za umirjanje prometa v urbanih območjih,
- estetski videz.

4.4.2 Pomanjkljivosti

Pomanjkljivosti krožnih križišč pa so:

- z večjim številom pasov v krožnem vozišču se prometna varnost zmanjšuje
- večje število krožnih križišč v vrsti ne omogoča sinhronizacije ("zelenega vala"),
- težave s pomanjkanjem prostora za izvedbo sredinskega otoka v pozidanem območju,
- prometa v krožnem križišču ni možno voditi s prometno policijo,

- krožna križišča niso priporočljiva pred ustanovami za slepe in slabovidne ter slušno motene, pred domovi za ostarele, bolnišnicami in zdravstvenimi domovi in na vseh drugih mestih, kjer nemotorizirani udeleženci v prometu zaradi svojih začasnih ali trajnih fizičnih prizadetosti ne morejo varno prečkati ceste brez svetlobnih signalnih naprav,
- velika krožna križišča niso priporočljiva pred otroškimi vrtci in šolami ter na drugih mestih z velikim številom otrok,
- težave pri močnem kolesarskem in peš prometu, kjer seka enega ali več krakov enopasovnega krožnega križišča
- naknadna semaforizacija ne vpliva bistveno na povečanje kapacitete.

Za vsak primer je potrebno posebej presoditi primernost uvedbe krožnega križišča. Primernost se določi po kriterijih za upravičenost izvedbe krožnega križišča.

4.5 Delitev krožnih križišč

4.5.1 Delitev krožnih križišč glede na lokacijo in velikost

V splošnem lahko razdelimo krožna križišča glede na lokacijo in velikost v naslednje skupine:

Preglednica 3: Delitev glede na lokacijo in velikost (TSC 03.341:2011)

Tip krožnega križišča	Zunanji premer [m]	Okvirna kapaciteta [voz./dan]
<i>Mini urbano</i>	14 - 25	10.000
<i>Majhno urbano</i>	22 - 35	15.000
<i>Srednje veliko urbano</i>	30 - 40	20.000
<i>Srednje veliko izvenurbano</i>	35 - 45	22.000
<i>Krožno križišče s spiralnim potekom krožnega vozišča (srednje veliko, urbano, izvenurbano)</i>	40 - 70	40.000
<i>Veliko izvenurbano</i>	> 70	-

Mini krožno križišče

Se uporablja v strnjениh urbanih okoljih z namenom, da se umiri promet. Hitrost vozil v mini krožnem križišču je do 25 km/h. Kolesarje se vodi vzporedno ob zunanjem robu krožnega vozišča. Zaradi majhnih dimenzij mini krožnih križišč so ločilni otoki montažni in velikosti, ki so manjše od minimalnih dovoljenih za majhna in srednje velika krožna križišča.

Mini krožno križišče ima v primerjavi s klasičnim križiščem večjo kapaciteto. Tudi varnost udeležencev v prometu je večja.

Majhno krožno križišče

Se izvaja le v urbanih okoljih. Hitrost vozil skozi majhna krožna križišča je pod 30 km/h. Kjer je majhno krožno križišče bolj obremenjeno, se priporoča uporaba deniveliranih kolesarskih stez.

Zelo pogosto se tovrstna krožna križišča uporabljajo na začetku v manjših naseljih, kjer poleg opozorila voznikom, da se spreminjajo pogoji vožnje, nudijo tudi neomejene možnosti krajinskega in arhitektonskega oblikovanja.

Srednje veliko krožno križišče

Uporabljajo se na bolj obremenjenih vozliščih v urbanih okoljih. Največje hitrosti vozil so do 40 km/h. Vodenje pešcev in kolesarjev je zelo pomembno. Le – ti so višinsko ločeni od vozišča. Ločilni otoki omogočajo zadosten prostor za varovanje kolesarja med voznimi pasovi na uvozu/izvozu.

Krožno križišče s spiralnim potekom krožnega vozišča

Krožno križišče s spiralnim potekom krožnega vozišča se lahko izvede kot urbano in izvenurbano. Izvajamo jih na mestih, kjer ni velikega števila pešcev in kolesarjev. Največje hitrosti vozil so 40 km/h pri urbanih oziroma 50 km/h pri izvenurbanih krožnih križiščih.

Potekanje nemotoriziranega prometa na območju krožnega križišča s spiralnim potekom krožnega vozišča v urbanem okolju mora biti praviloma izvedeno v drugi ravnini.

Veliko krožno križišče

Se izvaja izjemoma, navadno na avtocestnih pristopih k mestu.

Kolesarski in peš promet se vodita ločeno in nista sestavni del takih krožnih križišč.

4.5.1 Delitev krožnih križišč glede na namembnost

Po namembnosti ločimo tri osnovne tipe krožnih križišč:

- *krožna križišča za umirjanje prometa*: v urbanih in prehodnih območjih,
- *krožna križišča za omejevanje prometa*: v urbanih območjih, kjer hočemo omejiti in z ustreznimi geometrijskimi elementi zagotoviti maksimalno dopustno ali v naprej predpisano kapaciteto
- *krožna križišča za zagotavljanje čim večje kapacitete pri zadostni varnosti*: samo izven urbanih območij.

4.5.2 Delitev krožnih križišč glede na število krakov

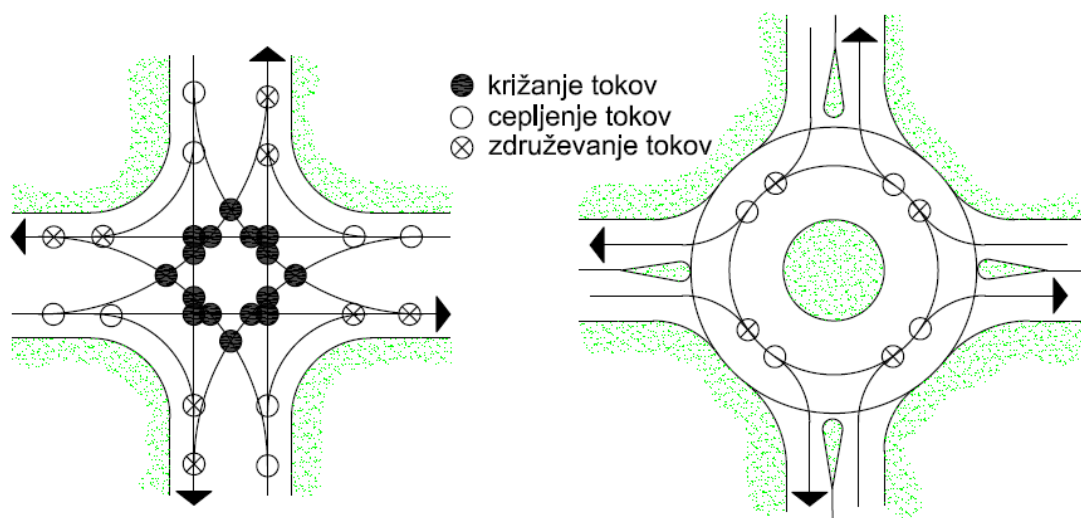
Glede na število krakov ločimo krožna križišča s tremi, štirimi, petimi in več kraki.

4.6 Prometna varnost v krožnih križiščih

4.6.1 Motorni promet

Glavna prednost enopasovnih krožnih križišč v primerjavi s klasičnimi križišči s stališča zagotavljanja prometne varnosti, je v eliminaciji konfliktne površine in konfliktnih točk – križanje, prepletanje, ter zmanjšanje konfliktnih točk pri priključevanju in odcepljanju.

Klasično štirikrako križišče ima teoretično 32 konfliktnih točk (16 križanja, 8 cepljenja in 8 združevanja), enopasovno štirikrako krožno križišče pa le 8 (4 cepljenja in 4 združevanja).

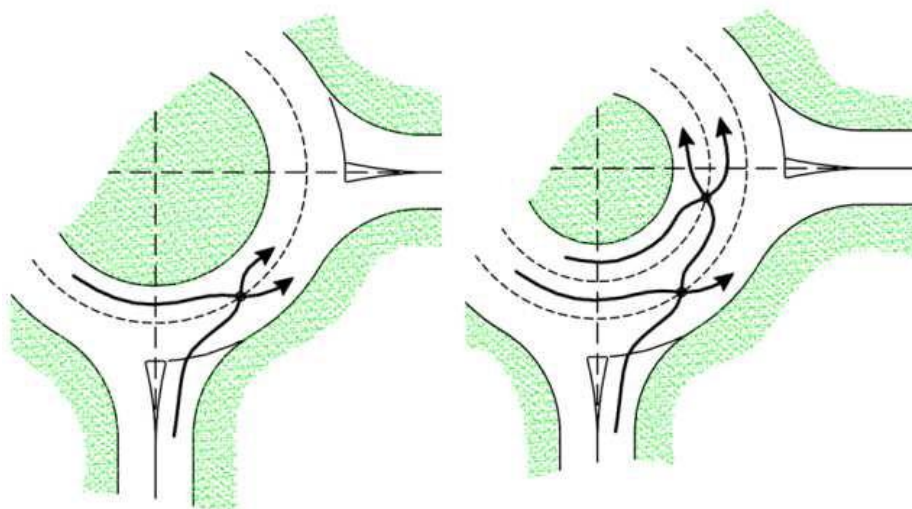


Slika 15: Konfliktne točke v štirirakem klasičnem in štirirakem krožnem križišču (TSC 03.341:2011)

Če krožno vozišče sestavljata dva vozna pasova, se število konfliktnih točk poveča za konfliktne točke prepletanja.

Število konfliktnih točk je enako številu priključnih cest, vendar je to število še vedno manjše od 32.

Raven prometne varnosti se poslabša, če krožno vozišče sestavlja tri ali več voznih pasov.



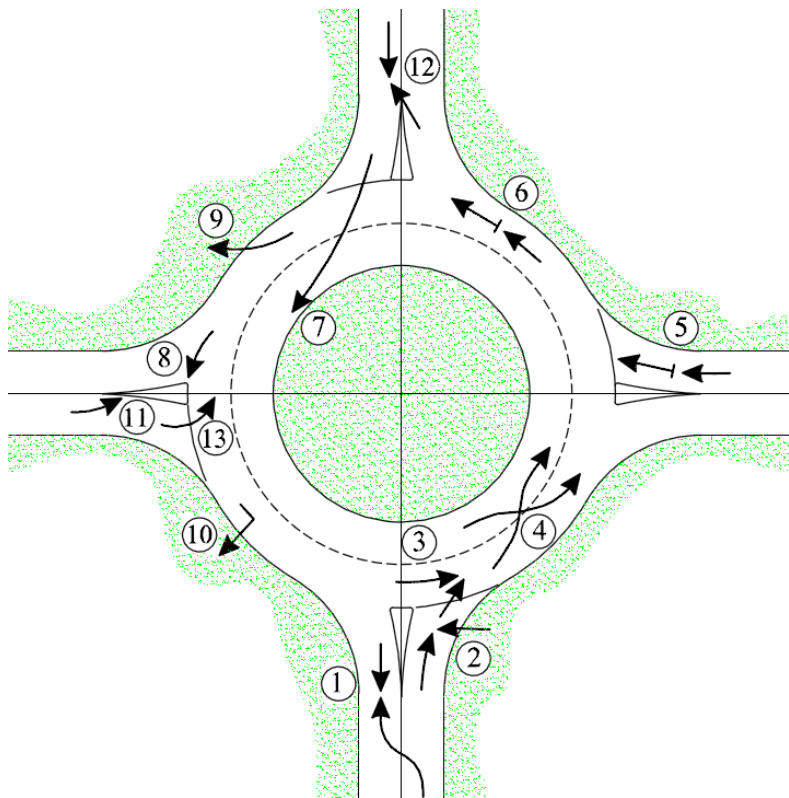
Slika 16: Konfliktna točka prepletanja in konfliktni odsek (TSC 03.341:2011)

Praktično gledano pa pri krožnih križiščih z dvema ali več voznimi pasovi v krožnem toku 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 (sl. 16). To je (poleg - običajno - večje dovoljene hitrosti vožnje) tudi eden od glavnih tehničnih vzrokov, da so velika krožna križišča manj varna od majhnih. Vzrok je torej v osnovni lastnosti velikih krožnih križišč.

Pri krožnih križiščih je možnih nekaj tipov prometnih nesreč, ki jih pri klasičnih križiščih ni (sl. 17). Posledice prometnih nesreč v krožnih križiščih so bistveno drugačne kot pri klasičnih

križiščih. Posledice so manjše in načeloma brez smrtnih žrtev in težkih telesnih poškodb, predvsem zaradi tega, ker v krožnih križiščih ni visokih hitosti in čelnih trkov, kjer so posledice prometnih nesreč največje. Največkrat se trki zgodijo pod ostrim kotom ali z naletom od zadaj.

Tudi posledice trkov med motornimi vozili, pešci in kolesarji so zaradi manjših hitrosti pri uvozi in izvozi manjše kot pri klasičnih križiščih.



1. prehitevanje pred križiščem
2. trk s pešcem/kolesarjem
3. trk pri uvozu
4. trk pri menjavi voznega pasu
5. nalet od zadaj pri uvozu
6. nalet od zadaj pri izvozu
7. trk v sredinski otok
8. trk v ločilni otok pri izvozu
9. zdrs s krožnega križišča
10. prevrnitev
11. trk v ločilni otok pri uvozu
12. zanašanje (zdrs) pri izvozu
13. vožnja v nasprotno smer

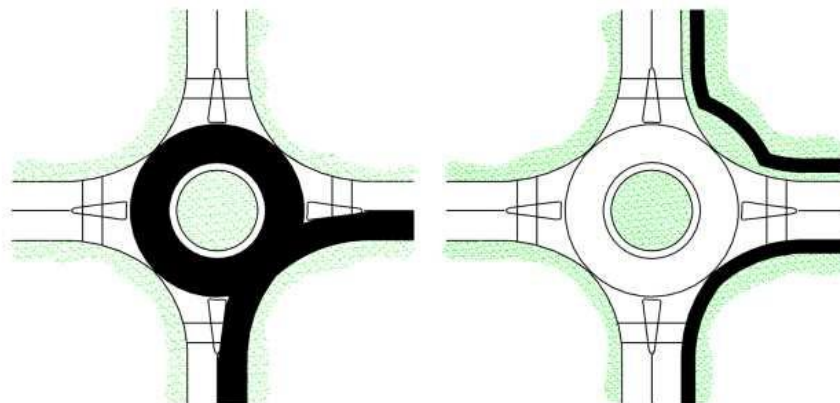
Slika 17: Tipi prometnih nesreč v dvopasovnem krožnem križišču
(TSC 03.341:2011)

4.6.2 Pešci in kolesarji

Na prometno varnost pešcev in kolesarjev zelo vpliva pravilna izvedba vertikalne in horizontalne signalizacije, ločilnih otokov ter način vodenja kolesarskega prometa skozi krožno križišče.

V Sloveniji uporabljamo naslednja dva načina vodenja (sl. 18):

- mešano vodenje kolesarskega in motornega prometa in
- samostojno vodenje (vzporedno z robniki ali v obliki koncentričnega kroga).



Slika 18: Možna načina vodenja kolesarjev v območju krožnega križišča (TSC 03.341:2011)

Najbolj varen način je samostojno vodenje kolesarjev v območju krožnega križišča, saj se vsa križanja motornega prometa s pešci in kolesarji izvajajo pod pravim kotom. S tem je pregledno polje najpravilnejše oblike in so edine konfliktne točke na prehodih preko krakov krožnega križišča.

Manj varno je mešano vodenje kolesarskega in motornega prometa, saj so kolesarji na istem vozišču kot ostali motorni promet.

Ta način uporabljamo le v krožnih križiščih v naseljih, kjer je prometna obremenitev motornega prometa majhna.

Za kateri način vodenja kolesarjev v območju krožnega križišča se bomo odločili, je odvisno od jakosti in strukture motornega prometa, jakosti toka kolesarjev, ter položaja krožnega križišča v naselju.

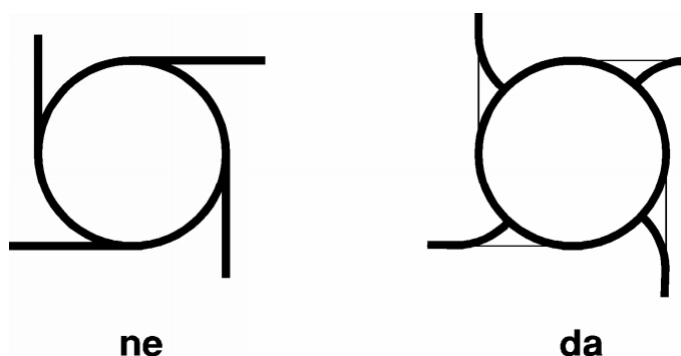
4.7 Ukrepi za zagotavljanje prometno varnega krožnega križišča

Ko preverimo, če lokacija in položaj v cestni mreži ustrezata, moramo upoštevati naslednje:

Vodenje krakov cest v krožno križišče naj bo čim bolj pravokotno, da se zmanjšajo hitrosti ter da je pregledno polje pravilne oblike.

Izbrati moramo uvozni radij primerne velikosti, saj s tem dosežemo primerno vključevanje vozila v krožni tok. Večji uvozni radij izberemo, večje so tudi hitrosti.

Če vodimo uvozni pas tangencialno v križišče to povzroča nerazumljivost pravila prednosti med vozili v krožnem toku pred vozili na uvozu, velike hitrosti na uvozu, nepreglednost pri vključevanju vozil v krožno križišče ter nalete vozil.



Slika 19: Vodenje krakov v krožno križišče (TSC 03.341:2011)

Širina uvoza v križišče in dolžina razširitve;

najnevarnejši manever v krožnem križišču je uvažanje v krožno križišče, ki se opravi na relativno majhnem prostoru. Zato je zelo pomembna njegova oblika, tako zaradi prometne varnosti (vožnja z minimalno hitrostjo in čakanje na prazen prostor za vključevanje v krožni tok) kot zaradi kapacitete (čakalni časi);

Uvozni in izvozni radiji;

velikosti izvoznih radijev so odvisne od velikosti krožnega križišča, števila voznih pasov v krožnem toku in oblike sredinskega ločilnega otoka (stožec ali lijak).

Velikosti izvoznih radijev morajo vedno biti večje od velikosti uvoznih radijev, le izjemoma pa so lahko enake.

- **12 m oziroma 15 m**

Majhna enopasovna krožna križišča ($8 \text{ m} \leq R_n \leq 14,5 \text{ m}$) ter srednje velika krožna križišča ($14,5 \text{ m} \leq R_n \leq 21 \text{ m}$) s sredinskimi ločilnimi otoki stožčaste oblike

- **15 m**

Velika enopasovna krožna križišča ($21 \text{ m} \leq R_n \leq 31 \text{ m}$) s sredinskim ločilnimi otoki stožčaste oblike

- **15 m do 18 m**

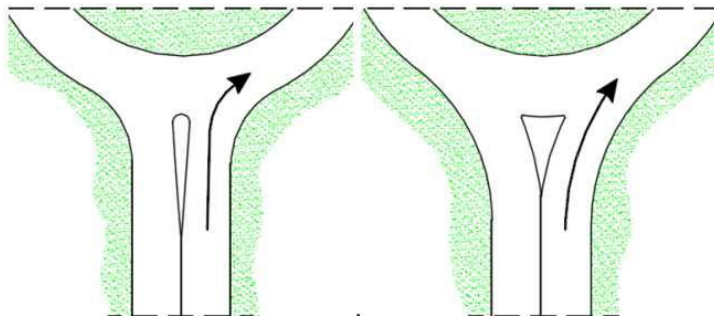
Velika enopasovna krožna križišča ($21 \text{ m} \leq R_n \leq 31 \text{ m}$) s sredinskimi ločilnimi otoki lijakaste oblike

Prehodi za pešce in kolesarje naj bodo postavljeni navzven iz krožnega križišča za dolžino enega do dveh vozil (niša za čakanje). Dolžina niše za čakanje je odvisna od velikosti krožnega križišča oz. velikosti (dolžine) sredinskih ločilnih otokov.

Minimalna dolžina niše za čakanje naj bo 4.5 m, največja pa 10 m. Navedene dolžine ustrezajo enemu oz. dvema osebnima voziloma oz. enemu dolgemu vozilu.

Z izvedbo niše za čakanje se izboljšata prometna varnost nemotoriziranih udeležencev v prometu, hkrati pa se poveča tudi prepustnost krožnega križišča, saj kolesarji in pešci v manjši meri ovirajo vključevanje vozil v krožni tok.

Ločilni otoki naj bodo prilagojeni velikosti krožnega križišča: pri velikih krožnih križiščih naj se uporabljajo ločilni otoki trikotne, pri majhnih pa kapljaste oblike (sl. 19).



Slika 20: Oblika ločilnega otoka v odvisnosti od velikosti krožnega križišča (majhno krožno križišče = kaplja, veliko krožno križišče = trikotnik) (TSC 03.341:2011)

Povozni del sredinskega otoka mora biti izveden tako, da bo vozila odvrčal od vožnje (grobozrnati materiali, tlakovano), hkrati pa tako, da bo omogočal vožnjo dolgim vozilom.

Izvaja se le pri majhnih in srednje velikih krožnih križiščih, v širini 1 - 2 m (odvisno od velikosti notranjega radija).

Stik povoznega dela sredinskega otoka in krožnega vozišča je smiselno denivelirati (2-3 cm).

5 ENOPASOVNA KROŽNA KRIŽIŠČA

5.1 Kriteriji za upravičenost izvedbe enopasovnega krožnega križišča

Funkcionalni kriterij – primarna vloga križišča

Pri presoji upravičenosti izvedbe krožnega križišča s stališča funkcionalnega kriterija gre za preveritev funkcije (notranji promet ali tranzitni), vloge (pretočnost ali prevoznost) in položaja (v ali izven urbanega območja) obravnavanega križišča v globalni cestni mreži nekega naselja ali širšega območja in za preveritev ali je krožno križišče ustrezna rešitev za pričakovano funkcijo, ki jo bo imela izbrana oblika križišča.

Kriterij prepustnosti

S tem kriterijem preverimo ustreznost rešitve s stališča kapacitete križišča glede na pričakovane jakosti prometnih tokov tudi na koncu planske dobe.

Prostorski kriterij

Ugotovitev razpoložljivost prostora za izvedbo rešitve. Pri načrtovanju krožnega križišča predvsem za izvedbo sredinskega otoka oz. zunanega polmera krožnega križišča. Razpoložljivost prostora je v urbanem območju namreč lahko vprašljiva zaradi okoliške pozidave.

Projektno-tehnični kriterij

Opredelitev za izvedbo krožnega križišča je, s stališča prometno – tehničnega kriterija, primerna in priporočljiva predvsem pri križanjih:

- v obliki X, Y, A in K (oster kot sekanja),
- v obliki F in H (dve zaporedni T križišči na kratki medsebojni oddaljenosti),
- v primeru približno enake prometne obremenitve na glavni in stranski prometni smeri,
- v primeru majhnega števila levih zavijalcev,
- večjega števila krakov (pet ali več),
- kjer semaforizacija ni upravičena, je pa presežena kapaciteta nesemaforiziranega križišča.

Kriterij prometne varnosti

Presoja tega kriterija se izvaja v vseh primerih, ne glede na to ali gre za rekonstrukcijo ali novogradnjo, saj sta si prepustnost in prometna varnost lahko premo sorazmerna.

Še posebej je presoja tega kriterija pomembna pri opredelitvi za tip križišča ("klasično" ali krožno).

Potrebno je upoštevati vse vrste, število in lastnosti udeležencev v prometu, ki jih lahko pričakujemo v krožnem križišču.

Ekonomski kriterij

Ekonomski kriterij predstavlja ekonomsko upravičenost predlagane rešitve (stroški izvedbe in vzdrževanja krožnega križišča).

Pri presoji tega kriterija je smiselna izvedba primerjave z drugimi možnimi rešitvami (semaforiziranim križiščem, podhodom ...).

5.2 Določitev projektno – tehničnih elementov

Vsako križišče je specifično, zato lahko projektno-tehnične elemente podajamo samo v priporočenih mejah, ki izhajajo iz prometnotehničnih ali varnostnih vidikov.

Naloga projektanta je, da v priporočenih mejah izbere optimalne vrednosti elementov za specifične prometne in prostorske razmere.

Preglednica 4: Mejne in priporočene vrednosti posameznih geometrijskih elementov (samo za enopasovna krožna križišča) (TSC 03.341:2011)

Element	Simbol	Enota	Mejne dimenzije	Priporočene dimenzije
širina uvoza	e	m	3.6 - 16.5	4.0 - 15.0
širina voznega pasu	v	m	2.75 - 12.5	3.0 - 7.3
dolžina razširitve	l'	m	12 - 100	30.0 - 50.0
premer	D	m	27 - 172.0	27 - 100.0
vpadni kot	Φ	°	0.0 - 77.0	10 - 60
uvozni radij	R	m	6.0 - 100	8.0 - 45.0
širina krož. pasu	u	m	4.5 - 25	5.4 - 16.2
ostrina razširitve	S	/	0 - 2.9	0 - 2.9

5.2.1 Izbira zunanjšega premera D in širine krožnega pasu u

Na izbiro zunanjšega premera vpliva predvsem lokacija bodočega krožnega križišča. V stanovanjskih naseljih ima krožno križišče predvsem nalogo umirjati promet pri zadostni prepustnosti, medtem ko je na magistralnih cestah njegova glavna naloga zagotavljanje prepustnosti pri zadostni varnosti udeležencev v prometu (tabela 5).

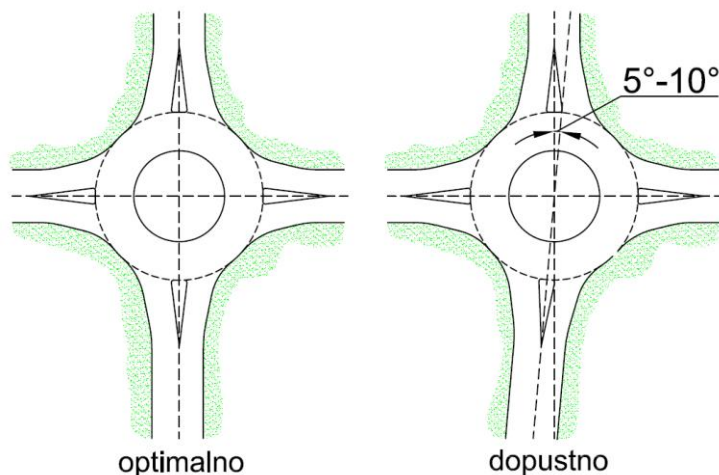
Preglednica 5: Delitev po velikosti glede na lokacijo (samo za enopasovna krožna križišča) (TSC 03.341:2011)

Tip krožnega križišča	Zunanji premer [m]	Okvirna kapaciteta [voz./dan]
Majhno urbano	22 - 35	15.000
Srednje veliko urbano	30 - 40	20.000
Srednje veliko (enopasovno) izvenurbano	35 - 45	22.000

5.2.2 Vodenje cest v krožno križišče

Krake cest iz prometno - varnostnih razlogov vodimo v križišče čim bolj pravokotno (sl. 21). Če krake vodimo tangencialno se na uvozih v krožno križišče pojavljajo prevelike hitrosti, naleti od zadaj pri uvozu, težko pa je tudi vključevanje vozil v križišče zaradi manjše preglednosti.

S pravilno izbiro vhodnega radija R , širine uvoza e ter dolžine razširitve uvoza l' ustvarimo pogoje za dobro vključevanje vozila v krožno križišče.



Slika 21: Idealno in dopustno vodenje ceste v krožno križišče (TSC 03.341:2011)

5.2.3 Širina voznega pasu pred krožnim križiščem (v)

Širina voznega pasu pred krožnim križiščem je pomemben element, s katerim bistveno vplivamo na prepustnost uvoza. Pri rekonstrukcijah je širina voznega pasu pogojena z obstoječo širino pasu pred rekonstrukcijo.

Slovenski predpisi določajo najmanjšo širino pasu 2.75 m, mejne in priporočene vrednosti pa so podane v tabeli 4.

5.2.4 Širina uvoza v križišče e in dolžina razširitve uvoza (l')

Najbolj kritičen vozni maneuver v krožnem križišču je ravno vstop vanj, zato je zelo pomembno, da je ta majhen prostor optimalno oblikovan.

Opisujemo ga z dvema elementoma:

- širino uvoza e ,
- dolžino razširitve uvoza l' .

Dolžina razširitve uvoza l' je definirana kot dolžina srednice med krivuljo normalno širokega uvoza in krivuljo razširitve.

5.2.5 Uvozni radij (R) in vpadni kot (Φ)

Elementa na prepustnost sicer nimata večjega vpliva, sta pa pomembna za zagotavljanje prometne varnosti na uvozu v krožno križišče in v krožnem toku.

Velikost uvoznega radija je odvisna od velikosti krožnega križišča.

Tuje izkušnje kažejo, da optimalen vpadni kot znaša 30° .

5.2.6 Širina izvoza iz krožnega križišča

Ena glavnih predpostavk pri izračunu prepustnosti uvozov je ta, da se promet nemoteno izliva iz križišča. Da bi to dosegli, mora biti izvoz dovolj širok.

Priporočene in mejne vrednosti so navedene v tabeli 4.

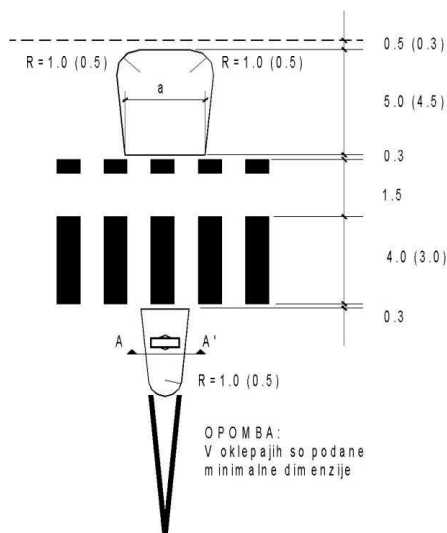
5.2.7 Izvozni radij

Za izvozni radij velja podobno kot za širino izvoza. Zagotavljati mora primerno prepustnost in varnost izvozov. Priporočljivo je, da je izvozni radij večji ali enak uvoznemu.

5.2.8 Dimenzije ločilnih otokov

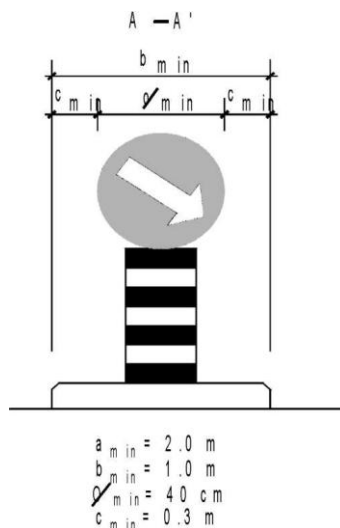
Pri velikih krožnih križiščih se izvaja ločilne otoke trikotne, pri majhnih pa kapljaste oblike. Minimalne dimenzije ločilnega otoka trikotne oblike so odvisne od velikosti krožnega križišča in velikosti uvoznega radija. Minimalne dimenzije ločilnega otoka kapljaste oblike pa izhajajo iz vrste udeležencev v krožnem križišču, ki prečkajo ločilni otok (pešci in kolesarji ali samo pešci).

Priporoča se, da je širina ločilnega otoka na širšem mestu, kjer ga seka kolesarska steza širine vsaj 2 m (dolžina moškega kolesa + varnostna razdalja), minimalna širina na mestu postavitve prometnih znakov obvezna vožnja mimo po desni strani (II-47) in znaka za označitev prometnega otoka (VI-8) pa vsaj 1.0 m (sl. 22).



Slika 22: Minimalne dimenzije ločilnega otoka (TSC 03.341:2011)

Priporoča se, da je širina ločilnega otoka na širšem mestu, kjer ga seka prehod za pešce širine vsaj 2 m, minimalna širina na mestu postavitve prometnih znakov obvezna vožnja mimo po desni strani (II-47) in znaka za označitev prometnega otoka (VI-8) pa vsaj 1.0 m (sl. 23).



Slika 23: Minimalne dimenzije ločilnega otoka na mestu postavitve prometnih znakov (TSC 03.341:2011)

Vsa presečišča linij se zaokrožijo vsaj z radijem 0.5 m.

V krožnih križiščih, kjer je mešano vodenje kolesarskega in motornega prometa, je lahko širina ločilnega otoka, na širšem delu, tudi ožja od 2.0 m.

Enako velja tudi za krožna križišča brez kolesarjev. V takih primerih se ločilni otok izvede iz drugih materialov in segmentne oblike.

5.3 Preglednost

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

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

5.4 Prometna oprema

5.4.1 Ločilni otoki – otoki za pešce

Uporaba deniveliranega ločilnega otoka na uvozu v krožno križišče je obvezna, razen pri mini krožnih križiščih, saj je izjemnega pomena za varno vodenje tako motornih vozil, kot pešcev in kolesarjev, izboljšuje pa tudi pretočnost krožnega križišča.

Linije ločilnega otoka naj bodo prilagojene linijam uvoznega, izvoznega in krožnega pasu v krožnem križišču. Presečišča teh linij naj bodo zaokrožena z radijem velikosti vsaj 0.5 m.

5.4.2 Prehodi za pešce in kolesarje

Izvedba prehodov za pešce in kolesarje zagotavlja prometno varnost in udobnost pešcev in kolesarjev pri prečkanju krakov krožnega križišča.

Prehodi morajo biti izvedeni tako, da na sebe pritegnejo največje možno število pešcev (ki bi v nasprotnem primeru prečkali cesto naključno). Pešcem mora biti omogočeno, da tekom prečkanja prehoda vidijo bližajoča se vozila.

Posebno pozornost pri preglednosti pešcev je treba posvetiti v krožnih križiščih, v bližini katerih so locirana avtobusna postajališča. Avtobusi, ustavljeni na avtobusnih postajališčih, ne smejo ovirati preglednosti pešcev ali voznikov.

Prehodi za pešce naj bodo nameščeni nekoliko stran od izvozov iz krožnega križišča (za dolžino enega do dveh osebnih vozil), vendar ne predaleč od izvoza iz krožnega križišča, saj ga pešci ne bodo uporabljali. Če pa je prehod za pešce preblizu krožnega križišča, lahko nastanejo kolone na uvozu, ki segajo tudi na krožno vozišče, kar pa ovira potek prometa v krožnem vozišču.

5.4.3 Povožni del sredinskega otoka

Povožni del sredinskega otoka je tisti del sredinskega otoka, ki skupaj z krožnim voziščem omogoča vožnjo skozi krožno križišče dolgim vozilom v primerih, ko le-ta, zaradi majhne velikosti krožnega križišča ali širine krožnega vozišča, brez povoznega dela sredinskega otoka ne bi bila mogoča.

Povožni del sredinskega otoka se torej izvaja le pri majhnih in srednje velikih krožnih križiščih. Pri mini krožnih križiščih izvedba povoznega dela sredinskega otoka ni možna, pri velikih (večpasovnih) krožnih križiščih pa je nepotrebna.

Širina povoznega dela sredinskega otoka običajno znaša od 1.0 do 2.0 m.

Povožni del sredinskega otoka mora biti izveden na tak način in s takimi materiali, da voznike kratkih vozil odvrta od uporabe oz. da se ga poslužujejo le tista vozila, ki brez uporabe le-tega ne morejo prevoziti krožnega križišča. To dosežemo z dovolj velikim naklonom ploskve povoznega dela sredinskega otoka navzven (cca 5%) in hrapavo površino, npr. tlakovanje.

6 MINI KROŽNA KRIŽIŠČA

6.1 Kriteriji za izvedbo mini krožnih križišč

6.1.1 Lastnosti mini krožnih križišč

Mini krožno križišče je krožno križišče majhnega premera s povoznim sredinskim otokom, preko katerega dolga tovorna vozila vozijo kot skozi klasično križišče, osebna vozila pa kot skozi klasična krožna križišča.

Njihov namen je umiritev prometa, izboljšanje pretočnosti prometa ter prometne varnosti.

Izvajajo se le na cestah znotraj naselij. Pričakovana hitrost vozil skozi mini krožno križišče je do 25 km/h. Način vožnje pa je enak kot pri ostalih krožnih križiščih.

Izvedeno je z elementi, prometno signalizacijo in opremo, ki je v skladu s prometno - varnostnimi zahtevami. V primerjavi s klasičnim nesemaforiziranim križiščem ima mini krožno križišče praviloma večjo kapaciteto z neprimerno večjo varnostjo udeležencev v prometu, hkrati pa nizke stroške za izvedbo.

Mini krožna križišča so lahko izvedena kot 3 ali 4-kraka, izjemoma 5-kraka. Priključni kraki v mini krožno križišče predstavljajo eno ali dvopasovne ceste. Izvedba mini krožnih križišč na štiri (ali več) pasovnih cestah ni dovoljena.

Največji zunanji polmer mini krožnega križišča lahko znaša 12,5 m (zunanji premer torej 25 m).

6.1.2 Ustreznost / smiselnost izvedbe mini krožnega križišča

Preveritev ustreznosti izvedbe mini krožnega križišča je enaka kot pri izvedbi "klasičnega" krožnega križišča. V prvi fazi se izvede preveritev izpolnjevanja splošnih kriterijev za smiselnost izvedbe mini krožnega križišča.

Preverjajo se naslednji kriteriji:

- funkcionalni kriterij,
- kriterij prepustnosti,
- prostorski kriterij,
- projektno – tehnični kriterij,
- kriterij prometne varnosti,
- ekonomski kriterij.

Pri odločanju o izvedbi mini krožnega križišča je potrebno upoštevati značilnosti obstoječega cestnega omrežja tistega okolja (npr. obstoječi tipi / izvedbe križišč ipd.), obstoječe načine vodenja prometa ter "pričakovanja uporabnikov" oz. udeležencev v prometu.

Mini krožna križišča se lahko izvedejo namesto obstoječih "klasičnih" 3 in 4 krakih križišč, s čemer je možno doseči zmanjšanje števila prometnih nesreč, zmanjšanje zamud in kolon v križišču ter zmanjšanje hitrosti motornih vozil (kot samostojen ukrep za umirjanje prometa ali v kombinaciji z drugimi ukrepi za umirjanje prometa).

Mini krožna križišča se lahko izvedejo le na tistih cestah znotraj naselij, kjer je največja dovoljena hitrost 50 km/h (ali manj). Prav tako mora biti izmerjena hitrost V85 na priključnih krakih v mini krožno križišče (znotraj oddaljenosti 70 m od mini krožnega križišča) manjša od 50 km/h. V primeru, da izmerjena hitrost V85 na priključnih krakih presega 50 km/h je potrebno izvesti mini krožno križišče skupaj z drugimi napravami in ukrepi za umirjanje prometa.

Mini krožno križišče predstavlja dobro rešitev v primeru rekonstrukcij obstoječih križišč (ali kot "sanacijski ukrep") v različnih okoljih – tako znotraj zazidanih, stanovanjskih, poslovnih ali nakupovalnih območjih. Prav tako so mini krožna križišča primerna v primerih rekonstrukcij obstoječih križišč:

- križišč "nepravilnih oblik", kot so npr. "Y", "K", "A" in "X" križišča;
- križišč oblike "F" in "H" (dve zaporedni T križišči na kratki medsebojni oddaljenosti);
- v primeru približno enake prometne obremenitve na glavni in stranski prometni smeri;
- kjer semaforizacija ni upravičena, je pa presežena kapaciteta nesemaforiziranega križišča.
- ter v primerih, ko je potek glavne prometne smeri neustrezen glede na obstoječo geometrijo križišča.

Mini krožna križišča niso najprimernejša rešitev v primerih, ko je na GPS velik delež večjih motornih vozil (tovorna vozila in/ali avtobusi). Prav tako se izvedba mini krožnih križišč odsvetuje na pomembnejših linijah JPP ter v industrijskih/obrtnih conah.

6.2 Določitev projektno tehničnih elementov

6.2.1 Koraki pri načrtovanju mini krožnih križišč

Projektiranje mini krožnega križišča poteka v podobnih korakih kot projektiranje klasičnega krožnega križišča. Načrtovanje se izvede v naslednjih korakih:

- zunanji premer,
- širina krožnega vozišča,
- širina vozišča pred krožnim križiščem,
- širina uvoza v krožno križišče,
- razširitev uvoza,
- uvozni radij,
- uvozni kot,
- širina izvoza iz krožnega križišča,
- izvozni radij,
- horizontalno in višinsko vodenje,
- prečni nagibi in odvodnjavanje,
- ostali elementi,
- preglednost,
- oprema,
- ureditev.

Pri načrtovanju je potrebno upoštevati tudi naslednje:

- *preglednost in prepoznavnost* mini krožnega križišča: za mini krožna križišča je pomembno, da vozniki križišče dovolj zgodaj prepoznajo in ga pravilno prevozijo. Načrtovano mora biti tako, da vozila lahko pravočasno upočasnijo, po potrebi tudi ustavijo, ter potem varno nadaljujejo z vožnjo. Voznike moramo s pomočjo pravih dimenzij odvrnati od nepravilne vožnje,
- *hitrost vozil*: Mini krožna križišča niso projektirana za visoke hitrosti, saj - glede na svoje elemente - posledično tudi "umirijo" promet. Pričakovana hitrost vozil je do 25 km/h,
- *karakteristike ceste*,
- *PLDP*,
- *število krakov*,

- *struktura prometa,*
- *drugi udeležence v prometu,*
- *cestne povezave ter hrup in vibracije.*

6.2.2 Zahtevane značilnosti ceste

Značilnosti ceste, na kateri so locirana mini krožna križišča, so naslednje:

- *naklon terena:* mini krožna križišča morajo biti locirana le na ravninskih terenih in na terenih z majhnimi nagibi - nagibi nivelet priključnih cest do največ 4 %,
- *kategorija ceste:* potrebno je upoštevati, v katero kategorijo spada cesta na kateri predvidimo mini krožno križišče. Izvedba mini krožnih križišč je smiselna na občinskih cestah ter regionalnih cestah,
- *število voznih pasov:* v mini krožnih križiščih so dovoljeni zgolj enopasovni uvozi in enopasovni izvozi,
- *vodenje pešcev:* ureditev površin za pešce (pločniki, prehodi za pešce) je identična kot pri enopasovnih krožnih križiščih
- *vodenje kolesarjev:* v mini krožnih križiščih vodimo kolesarje na dva načina:
 - z ostalimi motornimi vozili v krožnem vozišču (brez posebne označbe kolesarskih površin) in
 - ob zunanjem robu krožnega križišča (kolesarske steze ob pločniku za pešce),
- *javni potniški promet:* mini krožna križišča lahko predstavljajo težavo za javni potniški promet, zato morajo biti projektanti pozorni na krivuljo sledi merodajnega vozila (avtobusa),
- *cestna razsvetljava:* zelo pomembno je, da so mini krožna križišča primerno osvetljena, da lahko voznik tudi ponoči in ob slabih vremenskih pogojih varno predvidi nastalo situacijo,
- *zazidana / nepozidana območja:* mini krožna križišča se izvajajo v naseljih, večinoma v zazidanih območjih, redkeje v nepozidanih območjih.

Dodatne zahteve / značilnosti cestnega omrežja, na kateri so locirana mini krožna križišča, so naslednje:

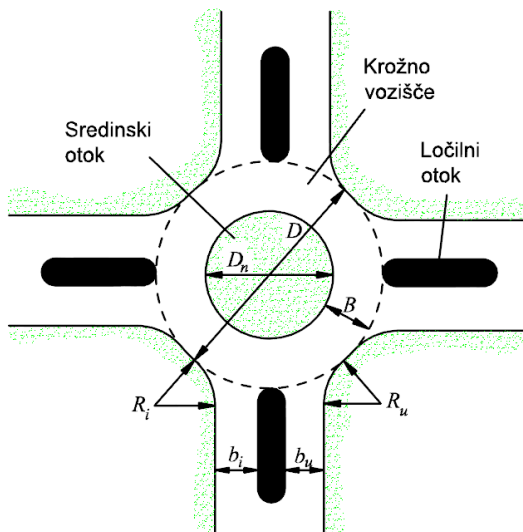
- *obstoječe prometne povezave:* mini krožna križišča ne smejo biti v povezavi / navezavi s križišči, ki predstavljajo mestne vpadnice in so urejene po principu »zelenega vala«,
- *lokalne kolesarske in pešpoti:* mini krožna križišča ne smemo načrtovati tam, kjer poteka v navezavi z motornimi vozili močan tok lokalnih kolesarskih in pešpoti, ne smemo pa jih uporabiti tudi na t.i. varnih poteh v šolo,
- *linije javnega potniškega prometa:* mini krožna križišča praviloma ne projektiramo na tistih lokacijah, kjer je velika obremenjenost z linijami javnega potniškega prometa, ker lahko voznja skozi takšno križišče pripomore k zamudam vozil in neudobni voznji,
- *območje umirjanja prometa:* mini krožno križišče je pogosto v navezavi z območjem, na katerem želimo umiriti promet in zato morajo biti v skladu s tem tudi projektirana.

6.3 Horizontalno in višinsko vodenje

6.3.1 Elementi v situaciji

Pri projektiranju situacijskih elementov mini krožnega križišča (sl. 31) načeloma upoštevamo enake zahteve, kot veljajo za enopasovna (majhna) krožna križišča. Dodatno je potrebno upoštevati:

- osi posameznih krakov v mini krožnem križišču morajo biti vodene tako, da je (za vsak manever vožnje) dosežena defleksija (sprememba smeri vožnje) vsaj v velikosti $R = 60$ m,
- velikost sredinskih ločilnih otokov ter velikost (in lokacija) sredinskega otoka se definira na osnovi izrisanih poti merodajnega vozila / največjega vozila za vse možne manevre vožnje,
- zunanji premer (D) mini krožnega križišča naj znaša vsaj 13.5 m in največ 25 m,
- širina krožnega vozišča (B) običajno znaša od 4,5 do 5,0 m,
- sredinski otok (Dn) naj bo premera od 7.0 m do 9.0 m,
- sredinski ločilni otok (Dn) se izvede v obliki kupole, pri čemer je zunanji rob otoka dvignjen za 3 cm glede na ravnino krožnega vozišča, na sredini je kupola dvignjena za 10 cm, pri večjih premerih sredinskih otokov pa za 12 cm,
- zaradi izboljšanja vidnosti mini krožnega križišča je priporočljivo, da je celoten sredinski otok izveden v tlakovanih izvedbi (kamnite / granitne kocke ali material podobnih lastnosti),
- v kolikor je sredinski otok izveden iz asfalta mora biti vsaj deniveliran rob otoka izveden iz betonskih / kamnitih kock oz. robnikov;
- ločilni otoki so lahko izvedeni:
 - v denivelirani obliki (obrobničeni ločilni otoki, pri čemer mora biti ločilni otok na najožjem mestu širine vsaj 1,2m – postavitve prometnega znaka II-47 in VI-8),
 - ločilni otok je izveden enako kot sredinski otok - kot povozni otok v tlakovani izvedbi (rob deniveliran za 3 cm),
 - ločilni otok izveden zgolj s talnimi označbami (zaporna ploskev).
- uvozni (bu) in izvozni pas (bi) naj bosta široka vsaj 2.75 m.



Slika 24: Glavni projektno – tehnični elementi mini krožnega križišča (TSC 03.341:2011)

6.4 Prometna signalizacija

Uporablja se prometna signalizacija kot v enopasovnih krožnih križiščih.

Dodatno je potrebno:

- na vsakem kraku pred uvozom označiti opozorilni trikotnik na vozišču,
- označiti sredinski otok,
- označiti smer vožnje v krožnem križišču (pred vsakim uvozom) s puščico na sredini krožnega vozišča,
- zaradi prevoznega sredinskega otoka se v sredinskem otoku ne postavlja prometnih znakov,
- postavitev prometne signalizacije na sredinskih ločilnih otokih na posameznih krakih v mini krožno križišče je odvisna od dimenzij / izvedbe sredinskih ločilnih otokov.

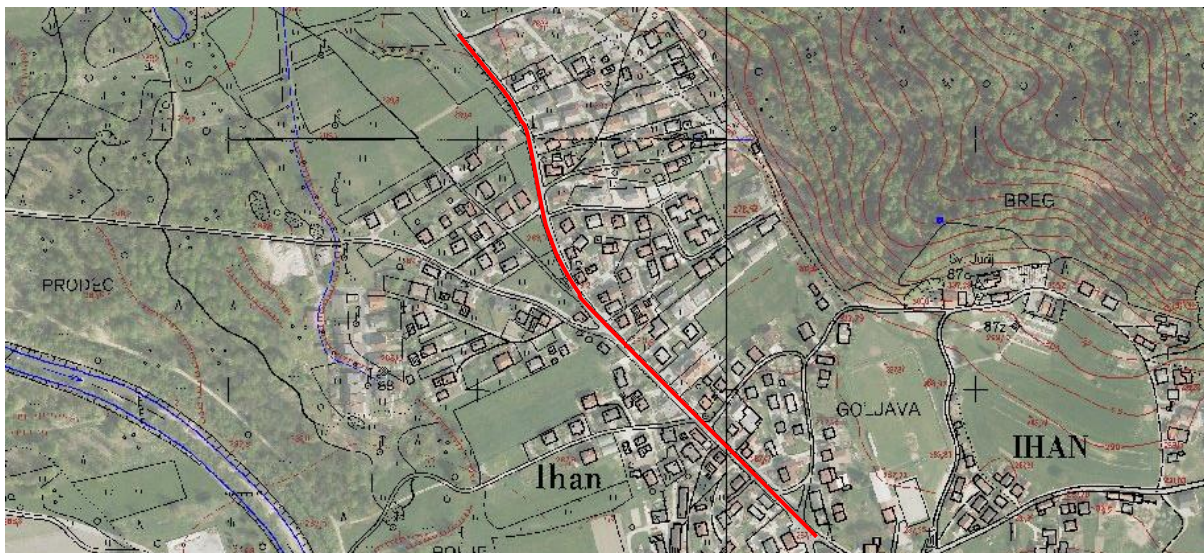
6.5 Prometna oprema

Uporablja enaka prometna oprema kot v enopasovnih (majhnih) krožnih križiščih.

7 KRIŽIŠČA IN PRIKLJUČKI – BREZNIKOVA CESTA, PRELOG - IHAN

7.1 Lokacija

Breznikova cesta poteka čez naselji Prelog in Ihan v osrednji Sloveniji, v JV delu občine Domžale. Naselji ležita v neposredni bližini avtocestnega priključka Domžale z avtoceste Ljubljana – Maribor.



Slika 25: Lokacija obravnavanega odseka (PISO 2013, občina Domžale)

7.2 Obstoječe stanje in predlogi rekonstrukcije križišč in priključkov

V nadaljevanju je opisano obstoječe stanje križišč in priključkov na Breznikovi cesti, ter predlogi rekonstrukcije, ki bi izboljšali prometno varnost. V vseh primerih je preverjena tudi preglednost pri uvozu v križišče.

1. Krožna pot I – Breznikova cesta

- priključek ni dobro pregleden na levo stran
- prevelike hitrosti vozil iz Domžalske smeri
- ni prehoda za pešce

Predlagam rekonstrukcijo priključka z mini krožnim križiščem.



Slika 26: Pregledni trikotnik

2. Krožna pot II – Breznikova cesta

- slaba preglednost zaradi ograje

Predlagam znižanje ograje.



Slika 27: Pregledni trikotnik

3. *Ulica Slavka Pengova – Breznikova cesta*
- preglednost na desno stran ovira ograja

Predlog: znižanje ograje, namestitvev prometnega ogledala.



Slika 28: Pregledni trikotnik

4. *Drinova ulica - Breznikova cesta*
- slaba preglednost na obe strani

Predlog: postavitev prometnega ogledala.



Slika 29: Pregledni trikotnik

5. *Preloška cesta - Breznikova cesta*

- slaba preglednost na obe strani
- »Y« križišče
- ni prehoda za pešce in kolesarje
- preozko vozišče
- semaforizacija ni upravičena

Predlagam novo križišče, ki bo bolj pregledno in širše, na drugi lokaciji.



Slika 30: Pregledni trikotnik

6. *Ihanska cesta - Breznikova cesta*

- preglednost na na levo stran ovira ograja

Priključek se ukine in preusmeri na nižje ležeči priključek



Slika 31: Pregledni trikotnik

- združen priključek z Ihansko cesto

Priključek je dobro pregleden, predlagam razširitev.



Slika 32: Pregledni trikotnik

7. Na ledinah - Breznikova cesta

- slaba preglednost
- preozek priključek

Predlog rekonstrukcije: priključek se razširi.



Slika 33: Pregledni trikotnik

8. Češminova cesta - Breznikova cesta
- slaba preglednost na obe strani zaradi ograje

Predlog: znižanje ograje na obeh straneh na 90 cm.



Slika 34: Pregledni trikotnik

9. Lipova ulica - Breznikova cesta
- priključka z Lipove ulice se združita



Slika 35: Pregledni trikotnik



Slika 36: Pregledni trikotnik

10. Igriška cesta - Breznikova cesta
- priključek je dobro pregleden



Slika 37: Pregledni trikotnik

11. Taborska cesta - Breznikova cesta

- slaba preglednost v levo s smeri Taborske ceste

Predlog rekonstrukcije: Y križišče se rekonstruira v majhno krožno križišče – kar bi pripomoglo k zmanjšanju hitrosti vozil in boljši preglednosti.

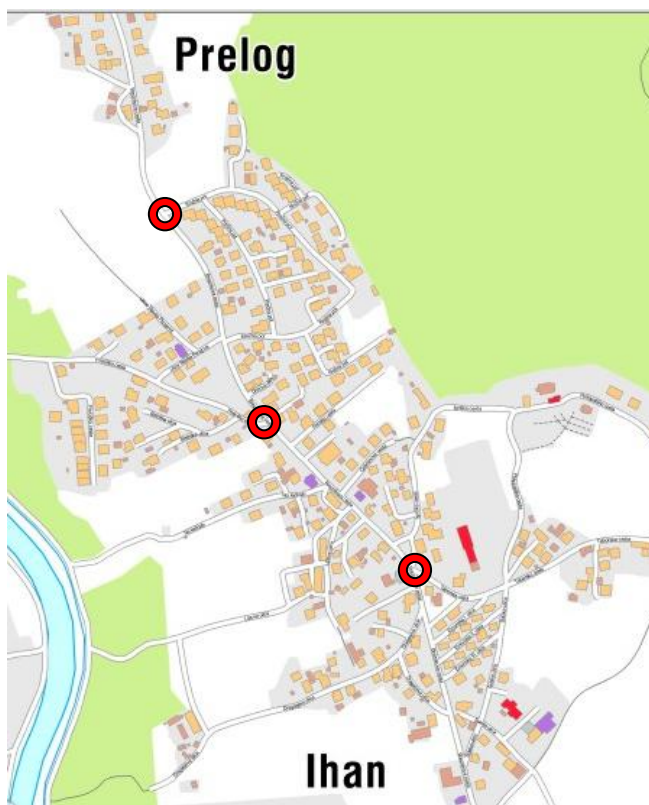


Slika 38: Pregledni trikotnik

8 REKONSTRUKCIJA KRIŽIŠČ IN PRIKLJUČKA

Z večjo motoriziranostjo prebivalcev se povečuje tudi prometna obremenitev Breznikove ceste, s tem pa se zmanjšuje raven prometne varnosti. Zato sem podala rešitve za tri najbolj obremenjena mesta na lokalni cesti.

V nadaljevanju bom obravnavala priključek Krožna pot - Breznikova cesta, ter križišči Preloška - Breznikova cesta in Taborska - Breznikova cesta. Lokacije so označene na spodnji sliki.



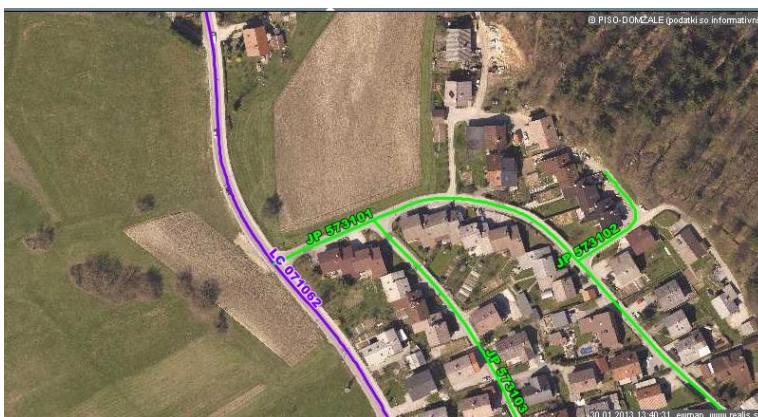
Slika 39: Lokacija priključka in križišč (Geopedia, 2013)

8.1 Rekonstrukcija priključka Breznikova cesta – Krožna pot z mini krožnim križiščem

8.1.1 Splošni opis

Breznikova cesta je kategorizirana kot lokalna cesta, Krožna pot pa kot javna pot. Omejitev hitrosti je 50 km/h (naselje).

Krožna pot spada med skupinske priključke, omogočeno je priključevanje s priključnimi zavijalnimi loki, brez ukrepov na GPS. Omogočeno je zavijanje v obe smeri s priključka in na priključek.



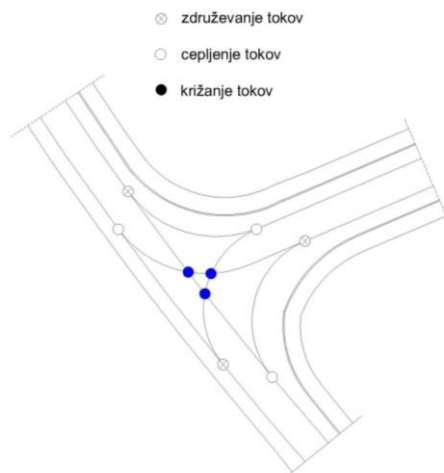
Slika 40: Kategorizacija cest (PISO 2013, občina Domžale)

Križanje Preloške in Breznikove ceste je problematično zaradi prevelikih hitrosti vozil z obeh smeri – smeri Domžal in smeri Ihana, kar otežuje vključevanje vozil z neprednostne ceste.

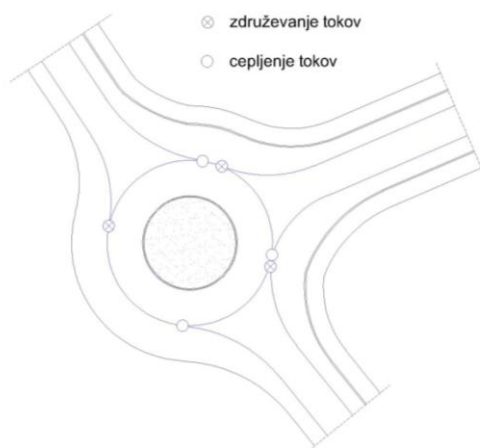
Problem je sosledje geometrijskih elementov ceste. Nekateri omogočajo višje hitrosti kot drugi, izvedeni prehodni del pa ne omogoča prilagojenega zniževanja vozniških hitrosti.

Posledica tega je zmanjšana prometna varnost. Občasno prihaja do naletov v leve zavijalce, bočnih in čelnih trčenj, prevrnitev vozil in trčenj v objekt, večinoma zaradi neprilagojene hitrosti, ter nepravilne strani/smeri vožnje. Slaba pa je tudi preglednost s Krožne poti v levo.

8.1.2 Konfliktne točke



Slika 41: Konfliktne točke na obstoječem priključku



Slika 42: Konfliktne točke - mini krožno križišče

Na obstoječem priključku je 9 konfliktnih točk, na rekonstrukciji priključka z mini krožnim križiščem pa le 6, kar pomeni zmanjšanje konfliktnih točk križanja tokov.

8.1.3 Mini krožno križišče

Rekonstrukcija priključka z mini krožnim križiščem s povoznim sredinskim otokom, je izvedena zaradi umiritve prometa.

Krožno križišče je locirano v naselju – omejitve hitrosti 50 km/h, na ravninskem terenu na občinski lokalni cesti z dvosmernim prometom. Pričakovana hitrost vozil skozi krožno križišče je do 25 km/h. Izvedeno je kot trikrako z enopasovnimi uvozi in izvozi. Sredinski otok je tlakovan, povezen.

Vodenje pešcev in kolesarjev:

Urejene so površine za pešce (pločnik, prehod za pešce). Kolesarje vodimo z ostalimi motornimi vozili v krožnem vozišču.

8.1.3.1 Projektno tehnični elementi:

Zunanji premer	$D = 20 \text{ m}$
Premer povoznega sredinskega otoka	$D_n = 8 \text{ m}$
Širina krožnega vozišča	$B = 6 \text{ m}$
Širina voznega pasu pred krožnim križiščem	$v = 2,75 \text{ m}$
Uvozni radij	$R_U = 10 \text{ m}$
Izvozni radij	$R_I = 12 \text{ m}$
Širina uvoza	$e = 2,75 \text{ m}$
Širina izvoza	$e_i = 2,75 \text{ m}$
Širina prehoda za pešce	3 m.

8.1.3.2 Prometna signalizacija

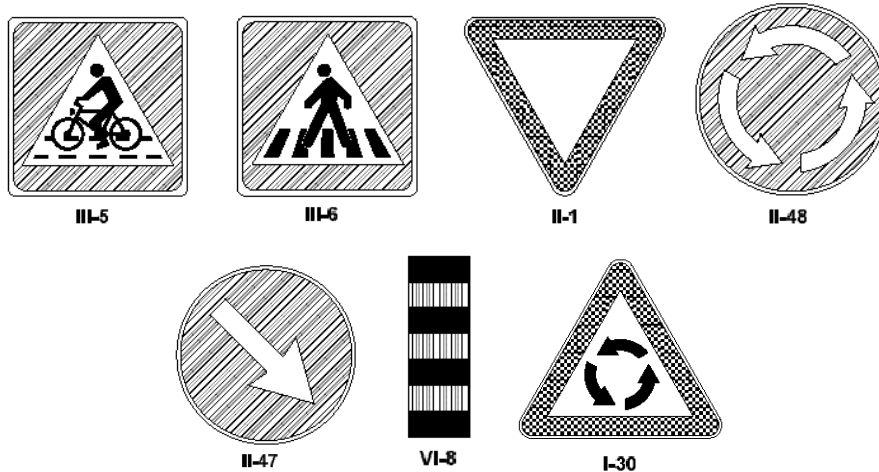
Prometna signalizacija se izvede v skladu s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah (2000).

Prometni znaki morajo biti na višini vsaj 2,25 m. Postavljeni morajo biti vsaj na razdalji 0,3 m od roba ceste.

Vertikalna signalizacija

Mini krožno križišče je opremljeno z naslednjo vertikalno signalizacijo:

- prehod za kolesarje (III - 5),
- prehod za pešce (III – 6),
- križišče s prednostno cesto (II-1) in krožni promet (II-48),
- obvezna vožnja mimo po desni strani (II- 47) in znak za označitev prometnega otoka (VI-8),
- v bližini krožnega križišča, znak križišče s krožnim prometom (I – 30).



Slika 43: Vertikalna signalizacija - mini krožno križišče (Pravilnik o prometni..., 2000)

Talna signalizacija

Talna signalizacija je izvedena v skladu s TSC 02.401 (2012).

Mini krožno križišče je opremljeno z naslednjo talno signalizacijo:

- prekinjena široka prečna črta (V – 10),
- opozorilni trikotnik (V-39.2),
- kratko prekinjeno črto (V-4), ki označuje zunanji rob krožnega križišča,
- polje pred otokom, ki ločuje prometne tokove (V-33),
- prehod za pešce (V – 16) in kolesarje (V – 17)
- ločilna črta (V – 1) pred ločilnim otokom, debeline 10 cm

8.1.3.3 Prometna oprema

- *ločilni otoki*

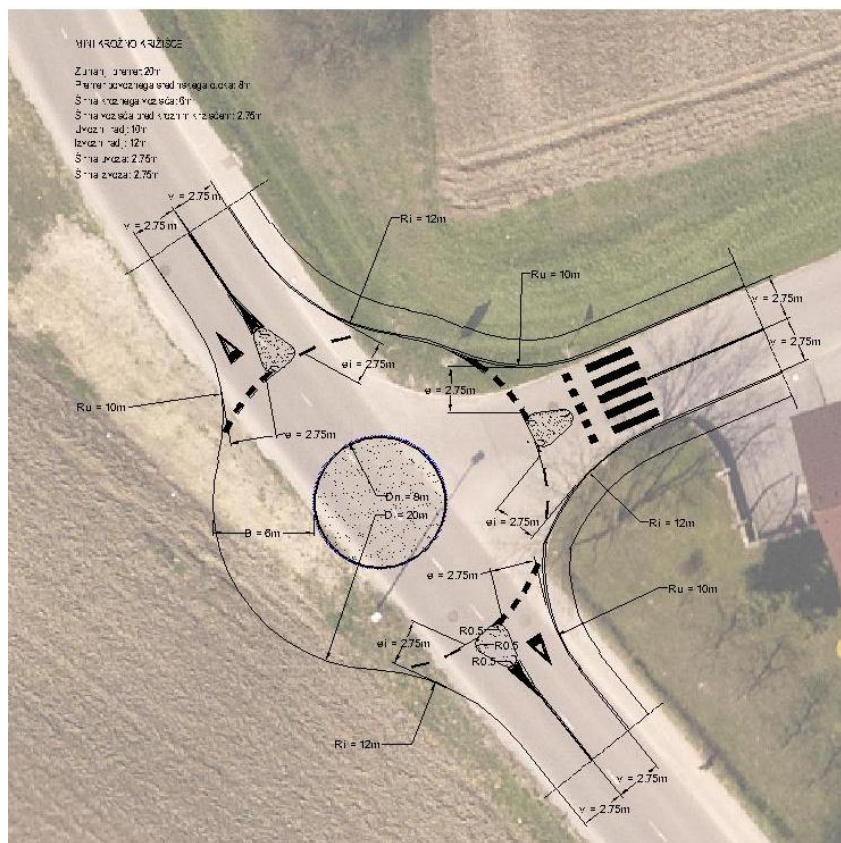
Ločilni otoki na uvozu v krožno križišče so kapljaste oblike in so tlakovani in denivelirani za 3 cm. Dolžina ločilnih otokov je 2,6 m, največja širina otoka je približno 2 m, robovi otokov so zaokroženi z radijem 0,5 m.

- *prehodi za pešce in kolesarje*

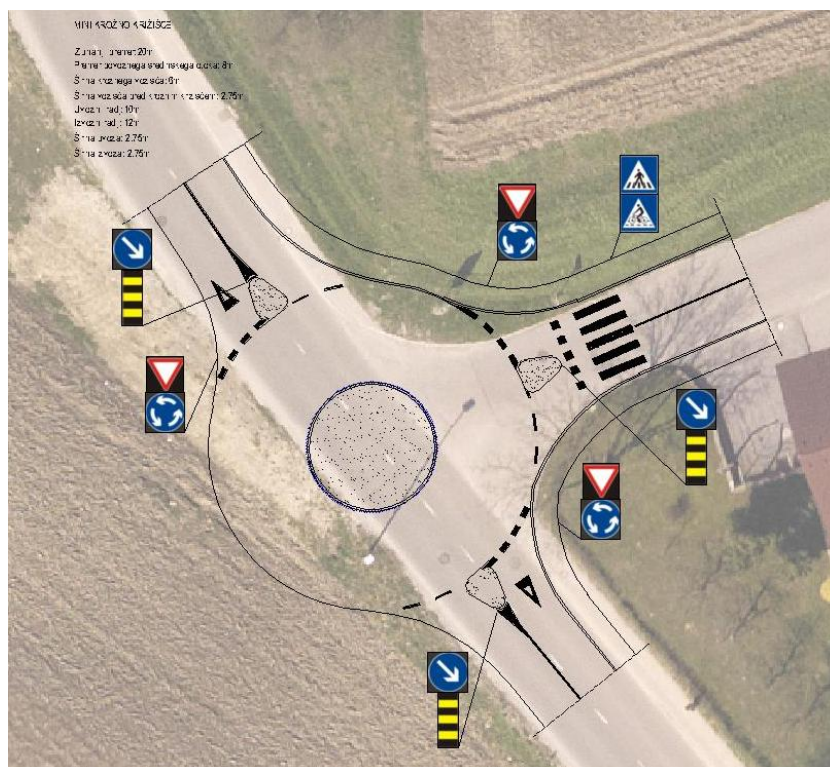
Izveden je prehod za pešce in kolesarje. Prehod za pešce je širine 3 m.

- *povozni sredinski otok*

Povozni sredinski otok je tlakovan z deniveliranim robom 3 cm, na sredini otoka 10 cm in omogoča vožnjo skozi krožno križišče dolгим vozilom (avtobus).



Slika 44: Gradbena situacija mini krožnega križišča



Slika 45: Prometna situacija mini krožnega križišča

8.2 Rekonstrukcija križišča Preloška cesta– Breznikova cesta

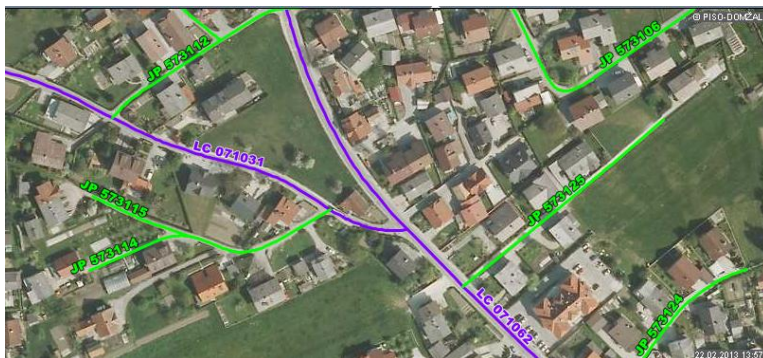
8.2.1 Splošni opis

Tako Breznikova kot tudi Preloška cesta sta kategorizirani kot lokalni cesti. Omejitev hitrosti je 50 km/h (naselje).

Križišče je problematično zaradi njegove oblike (»Y«) in s tem tudi preglednosti. Nevarno je tudi za nemotorizirane udeležence – pešce in kolesarje, saj Preloška cesta vodi do rekreacijske poti ob Kamniški Bistrici. Cesta nima pločnika, na križišču pa tudi ni prehoda za pešce in kolesarje.

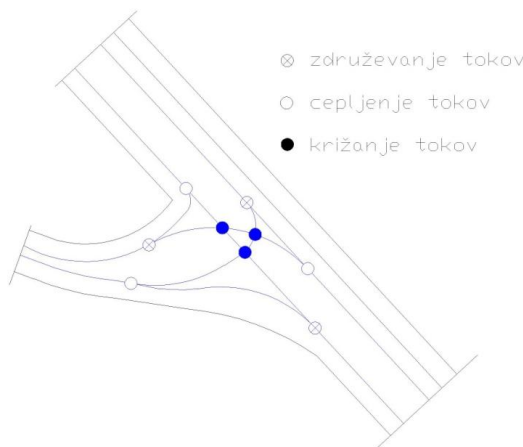
Med vzroke prometnih nesreč na tem križišču spadajo neupoštevanje pravil o prednosti, stran vožnje ter neustrezna varnostna razdalja.

Zaradi tega predlagam novo križišče približno 50 m stran od obstoječega. Izboljšali bi se preglednost ter pretočnost križišča, ter prometna varnost nemotoriziranih udeležencev v prometu.

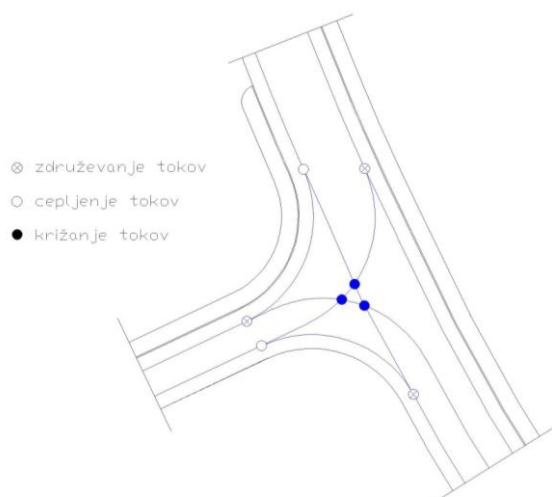


Slika 46: Kategorizacija cest (PISO 2013, občina Domžale)

8.2.2 Konfliktne točke



Slika 47: Konfliktne točke – obstoječe križišče



Slika 48: Konfliktne točke – križišče s pasom za leve zavijalce

Obstoječe križišče ima 9 konfliktnih točk, novo pa 8. S pasom za leve zavijalce eliminiramo eno konfliktno točko cepljenja tokov.

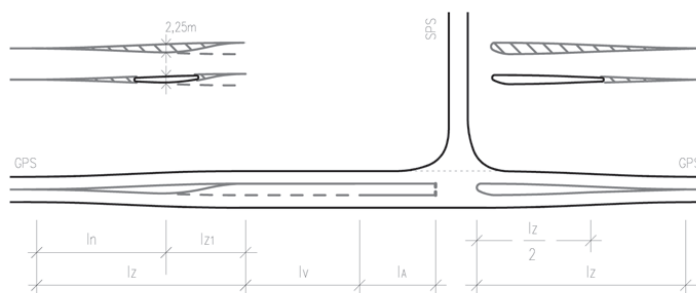
8.2.3 Križišče

Novo križišče se izvede na drugi lokaciji, zaradi pomanjkanja prostora.

Križišče se izvede s priključnimi zavijalnimi loki brez ločilnega otoka na SPS in s pasom za zavijanje v levo z zaporno ploskvijo. Razširijo se vozní pasovi na SPS.

Preglednost smo povečali s pravokotnim priključevanjem toka vozil s stranske na glavno cesto.

Na mestu, kjer pešci in kolesarji prečkajo prometni otok je vgrajen spuščeni robnik. Širina voznih pasov je 2,75m, širina prometnega otoka je 2,75m.



Slika 49: Križišče s pasom za leve zavijalce (Pravilnik o cestnih..., 2009)

Elementi pasu za zavijanje v levo:

Čakalni del:	$l_A = 10 \text{ m}$
Zaustavljalni del:	$l_V = 0 \text{ m}$
Prehodni del:	$l_{Z1} = 30 \text{ m}$
Dolžina razširitve vozišča:	$l_Z = 50 \text{ m}$

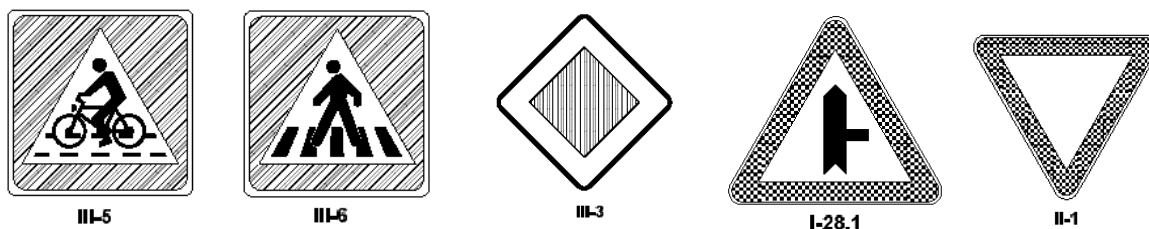
8.2.4 Prometna signalizacija

Prometna signalizacija se izvede v skladu s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah (2000).

Prometni znaki morajo biti na višini vsaj 2,25 m. Postavljeni morajo biti vsaj na razdalji 0,3 m od roba ceste.

Vertikalna signalizacija

- prehod za kolesarje (III – 5)
- prehod za pešce (III - 6)
- stranska cesta, ki pripelje na prednostno z desne strani pod pravim kotom (I – 28.1)
- prednostna cesta (III – 3)
- križišče s prednostno cesto (II – 1)



Slika 50: Vertikalna signalizacija (Pravilnik o prometni..., 2000)

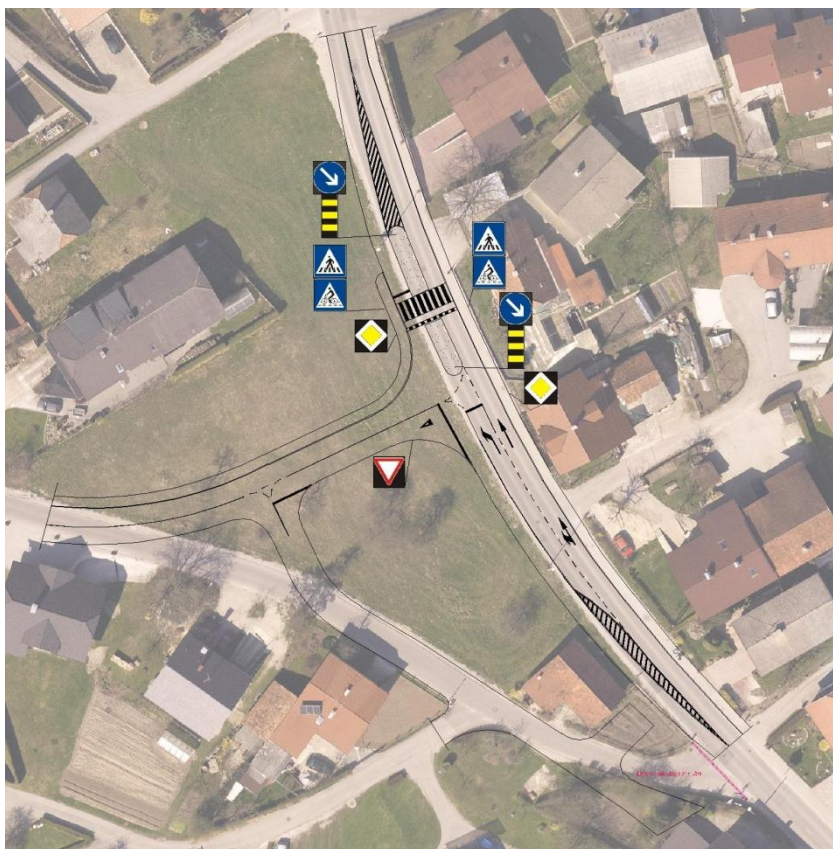
Talna signalizacija

Talna signalizacija je izvedena v skladu s TSC 02.401 (2012).

- ločilna neprekinjena črta (V – 1)
- kratka prekinjena črta (V – 4)
- neprekinjena široka prečna črta (V – 9)
- prehod za pešce (V – 16)
- prehod za kolesarje (V -17)
- puščica za smer naravnost (V – 18)
- puščica za smer levo (V – 19)
- puščica za smer naravnost in levo (V – 20)
- polje za usmerjanje prometa na mestu odpiranja pasu za zavijanje (V – 32)
- polje za usmerjanje prometa pred otokom za ločitev prometnih tokov (V - 33)



Slika 51: Gradbena situacija križišča



Slika 52: Prometna situacija križišča

8.3 Rekonstrukcija križišča Breznikova cesta – Taborska cesta z majhnim krožnim križiščem

8.3.1 Splošni opis

Breznikova in Taborska cesta sta kategorizirani kot lokalni cesti. Omejitev hitrosti je 50 km/h.

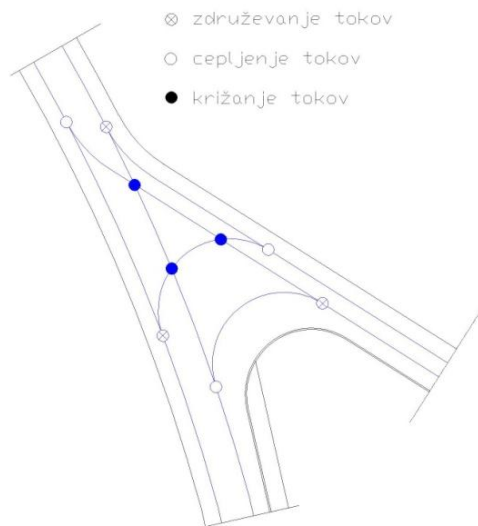
Križišče je »Y« oblike in zato problematično zaradi preglednosti. Na križišču prihaja tudi do prometnih nesreč. Med vzroke za nesreče spadajo hitrost, neupoštevanje pravil o prednosti, ter neustrezna varnostna razdalja.

Predlagam rekonstrukcijo obstoječega križišča z malim krožnim križiščem, s povoznim delom sredinskega otoka.

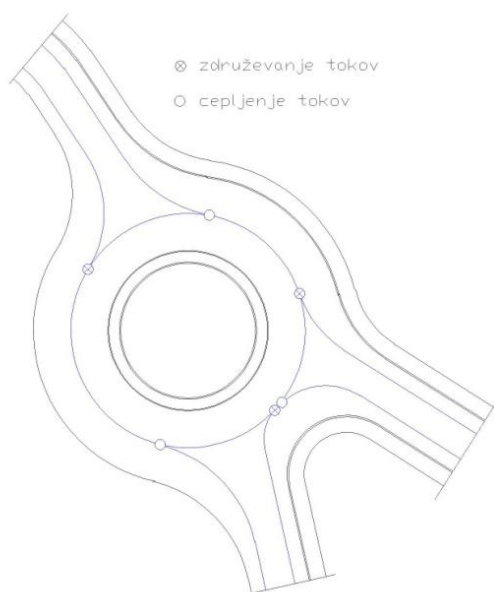


Slika 53: Kategorizacija cest (vir PISO 2013, občina Domžale)

8.3.2 Konfliktne točke



Slika 54: Konfliktne točke – obstoječe križišče



Slika 55: Konfliktne točke - majhno krožno križišče

Obstoječe križišče ima 9 konfliktnih točk, rekonstruirano majhno krožno križišče pa 6. Z rekonstrukcijo se eliminirajo 3 konfliktne točke križanja tokov.

8.3.3 Majhno krožno križišče

Majhno krožno križišče s povoznim delom sredinskega otoka, je izvedeno zaradi boljše preglednosti križišča in umiritve prometa.

Locirano je v naselju – omejitev hitrosti 50 km/h, na ravninskem terenu na občinski lokalni cesti z dvosmernim prometom. Pričakovana hitrost vozil skozi krožno križišče je do 25 km/h. Izvedeno je kot trikrako z enopasovnimi uvozi in izvozi, s povoznim delom sredinskega otoka.

Vodenje pešcev in kolesarjev:

Urejene so površine za pešce (pločnik, prehod za pešce). Kolesarje vodimo z ostalimi motornimi vozili v krožnem vozišču.

8.3.3.1 Projektno tehnični elementi

Zunanji premer:	$D = 22 \text{ m}$
Premer sredinskega otoka:	$D_{\text{OTOKA}} = 8 \text{ m}$
Širina povoznega dela sredinskega otoka:	1 m
Širina krožnega vozišča:	$B = 6 \text{ m}$
Širina voznega pasu pred krožnim križiščem:	$v = 2,75 \text{ m}$
Širina uvoza:	$e = 2,75 \text{ m}$
Širina izvoza:	$e_i = 2,75 \text{ m}$
Uvozni radij:	$R_U = 10 \text{ m}$
Izvozni radij:	$R_I = 12 \text{ m}$
Širina prehoda za pešce:	3 m.

8.3.3.2 Prometna signalizacija

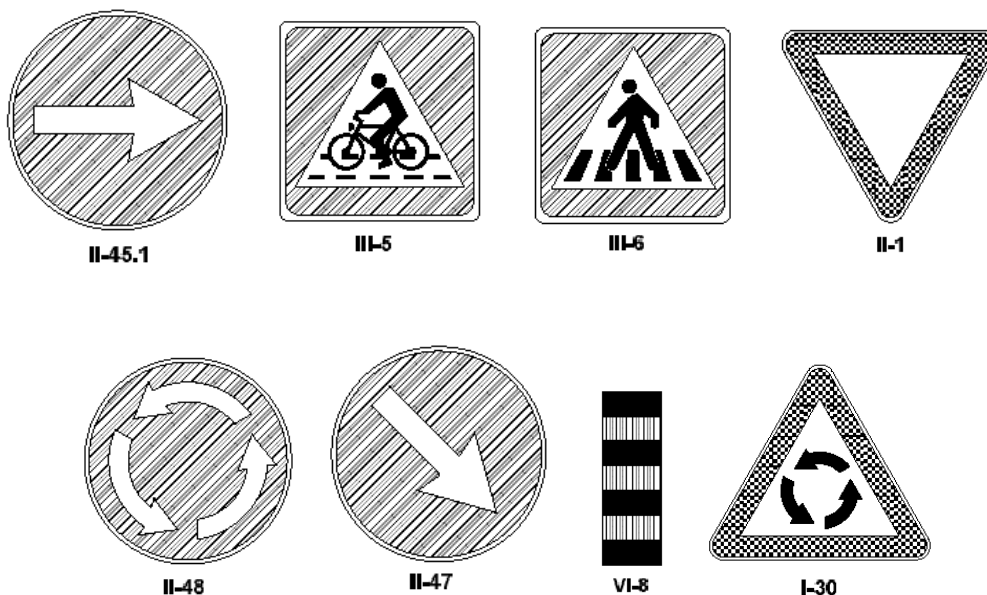
Prometna signalizacija se izvede v skladu s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah (2000).

Prometni znaki morajo biti na višini vsaj 2,25 m. Postavljeni morajo biti vsaj na razdalji 0,3 m od roba ceste.

Vertikalna signalizacija

Majhno krožno križišče je opremljeno z naslednjo vertikalno signalizacijo:

- obvezna smer desno (II-45.1) na nepovoznem delu sredinskega otoka,
- prehod za kolesarje (III - 5)
- prehod za pešce (III – 6)
- križišče s prednostno cesto (II-1) in krožni promet (II-48) na skupnem drogu,
- obvezna vožnja mimo po desni strani (II- 47), in znak za označitev prometnega otoka (VI-8),
- v bližini krožnega križišča, znak križišče s krožnim prometom (I – 30)



Slika 56: Vertikalna signalizacija - majhno krožno križišče (Pravilnik o prometni..., 2000)

Talna signalizacija

Talna signalizacija je izvedena v skladu s TSC 02.401 (2012).

Mini krožno križišče je opremljeno z naslednjo talno signalizacijo:

- prekinjena široka prečna črta (V – 10),
- opozorilni trikotnik (V-39.2), pred prekinjeno široko prečno črto na vsakem kraku na uvozu v krožno križišče
- kratko prekinjeno črto (V-4), ki označuje zunanji rob krožnega križišča,
- polje pred otokom, ki ločuje prometne tokove (V-33),
- prehod za pešce (V – 16) in kolesarje (V – 17)
- ločilna črta (V – 1) pred ločilnim otokom, debeline 10 cm
- polje za usmerjanje prometa pred otokom za ločitev prometnih tokov (V-33),

8.3.3.3 Prometna oprema

- ločilni otoki

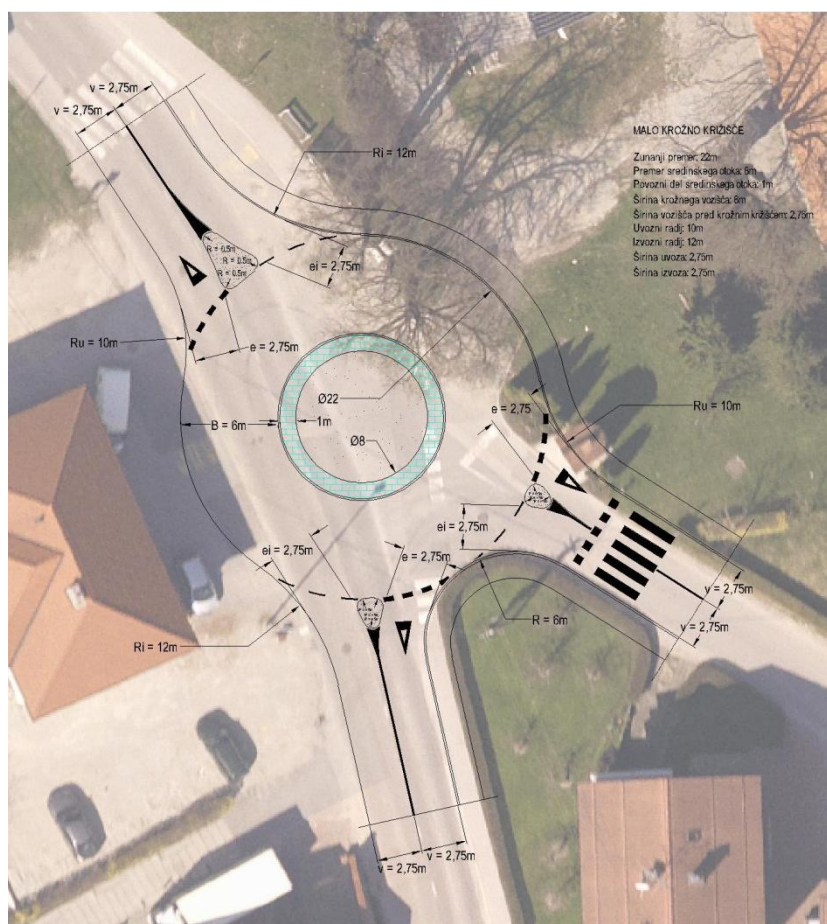
Ločilni otoki na uvozu v krožno križišče so kapljaste oblike in so tlakovani in denivelirani za 3 cm. Dolžina ločilnih otokov je 4m, 4,6 m in 2,4 m, največja širina otoka je 3,4 m, robovi otokov so zaokroženi z radijem 0,5 m

- *prehodi za pešce in kolesarje*

Izveden je prehod za pešce in kolesarje. Prehod za pešce je širine 3 m.

- *povozni sredinski otok*

Povozni del sredinskega otoka je tlakovan z deniveliranim robom 3 cm in omogoča vožnjo skozi krožno križišče dolgim vozilom (avtobus).



Slika 57: Gradbena situacija majhnega krožnega križišča



Slika 58: Prometna situacija majhnega krožnega križišča



Slika 59: Situacija

9 ZAKLJUČEK

V diplomski nalogi sem predstavila križišča in krožna križišča, ki so pri nas že dobro uveljavljena.

Na lokalni cesti sem analizirala preglednost priključkov. Na nekaterih je bila ugotovljena slaba preglednost, predvsem zaradi ograj in bližine stanovanjskih objektov. Predlagala sem rešitve za izboljšanje preglednosti (postavitev prometnih ogledal, znižanje ograje, razširitev priključka).

Pri treh najbolj problematičnih križanjih na obravnavanem odseku, sem predlagala rekonstrukcijo.

Rekonstrukcija klasičnih križišč, ki so problematična z vidika varnosti, v krožna križišča, se je v praksi izkazala za dobro rešitev, saj povečajo prometno varnost in umirjajo hitrosti v križišču.

Zaradi teh lastnosti sem krožni križišči uporabila tudi pri rekonstrukciji dveh problematičnih križišč, ki sem ju obravnavala v moji diplomski nalogi. Za smernice pri dimenzioniranju sem uporabila tehnične specifikacije za krožna križišča.

Pri tretjem križišču pa sem se odločila za trikrako križišče s pasom za leve zavijalce.

Idejne rešitve so predstavljene v obliki gradbene in prometne situacije.

Vse tri rekonstrukcije so se izkazale za boljše rešitev od obstoječe situacije. Poveča se preglednost in pri vseh primerih zmanjša število konfliktnih točk in s tem možnost nezgod.

VIRI

FAGG - Prometno tehniški inštitut. Tehnični normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin, 1. del. 1991.

Geopedia – interaktivni spletni atlas in zemljevid Slovenije. 2013.
http://www.geopedia.si/#T105_x499072_y112072_s9_b4 (Pridobljeno 10. 12. 2013.)

Občina Domžale, Oddelek za urejanje prostora. Letalski posnetki. 2013. Osebna komunikacija. (20. 11. 2013).

PISO – prostorski informacijski sistem občin. 2013.
<http://www.geoprosstor.net/piso/ewmap.asp?obcina=DOMZALE> (Pridobljeno 10. 12. 2013.)

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

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

Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah. Uradni list RS št. 46/2000:6371.

Prometne nesreče, Javna agencija Republike Slovenije za varnost prometa. 2013.
<http://nesrece.avp-rs.si/> (Pridobljeno 8. 12. 2013.)

Prometni znaki. 2013.
<http://www.mit-grnjak.com> (Pridobljeno 10. 12. 2013.)

Tehnične specifikacije: Krožna križišča. TSC 03.341:2011.

Tehnične specifikacije: Označbe na vozišču, oblika in mere. TSC 02.401:2012.

Zakon o varnosti cestnega prometa (uradno prečiščeno besedilo) (ZVCP-1-UPB5). Uradni list RS št. 56/2008 :6021.

PRILOGE:

Priloga A: Gradbena situacija mini krožnega križišča

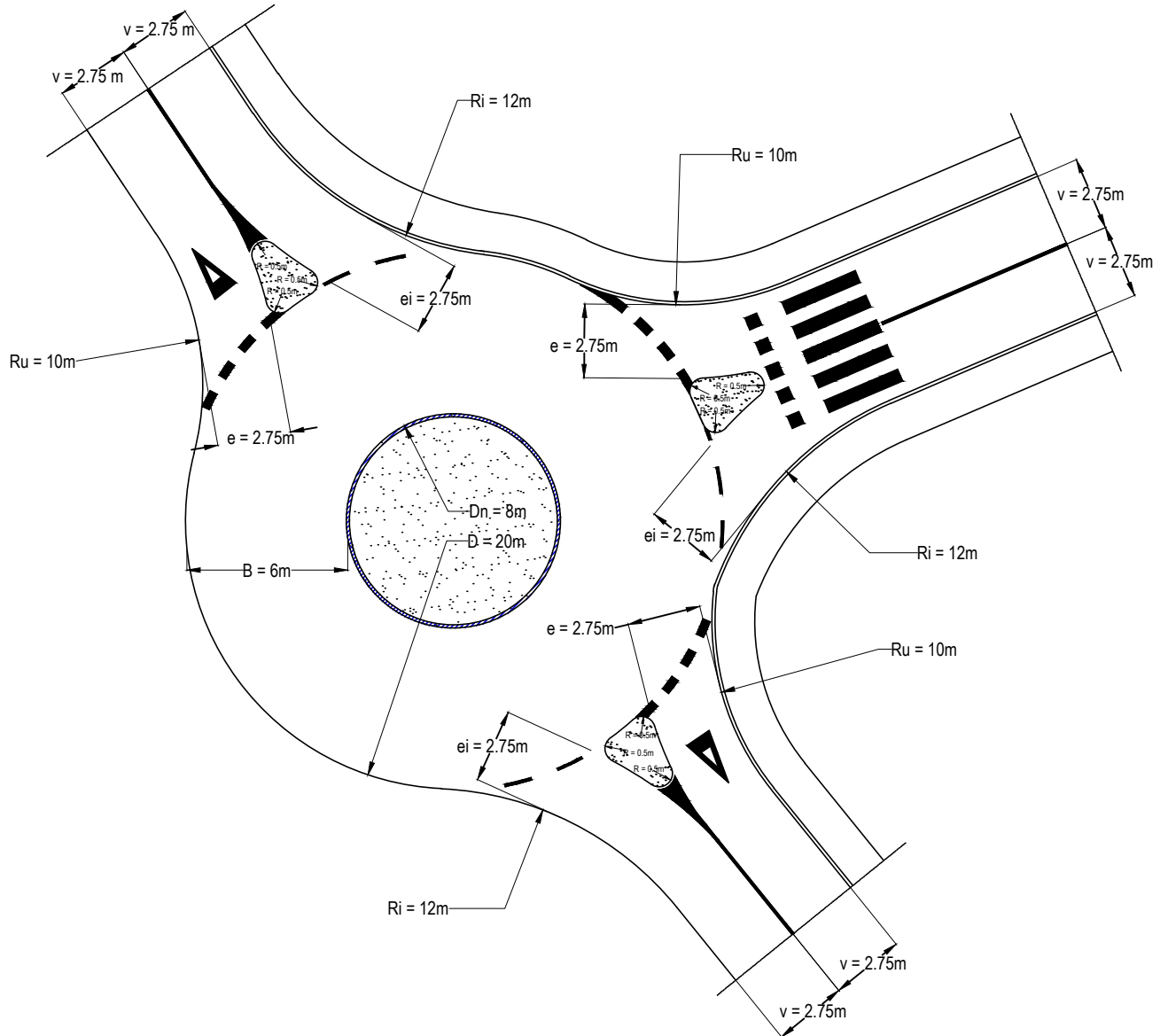
Priloga B: Gradbena situacija križišča s pasom za leve zavijalce

Priloga C: Gradbena situacija majhnega krožnega križišča

PRILOGA A: GRADBENA SITUACIJA MINI KROŽNEGA KRIŽIŠČA

MINI KROŽNO KRIŽIŠČE

Zunanji premer: 20m
 Premer povoznega sredinskega otoka: 8m
 Širina krožnega vozišča: 6m
 Širina vozišča pred krožnim križiščem: 2,75m
 Uvozni radij: 10m
 Izvozni radij: 12m
 Širina uvoza: 2,75m
 Širina izvoza: 2,75m



Načrt:

Gradbena situacija mini krožnega križišča

Merilo: 1:250

Univerza v Ljubljani
 Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



Lokacija:

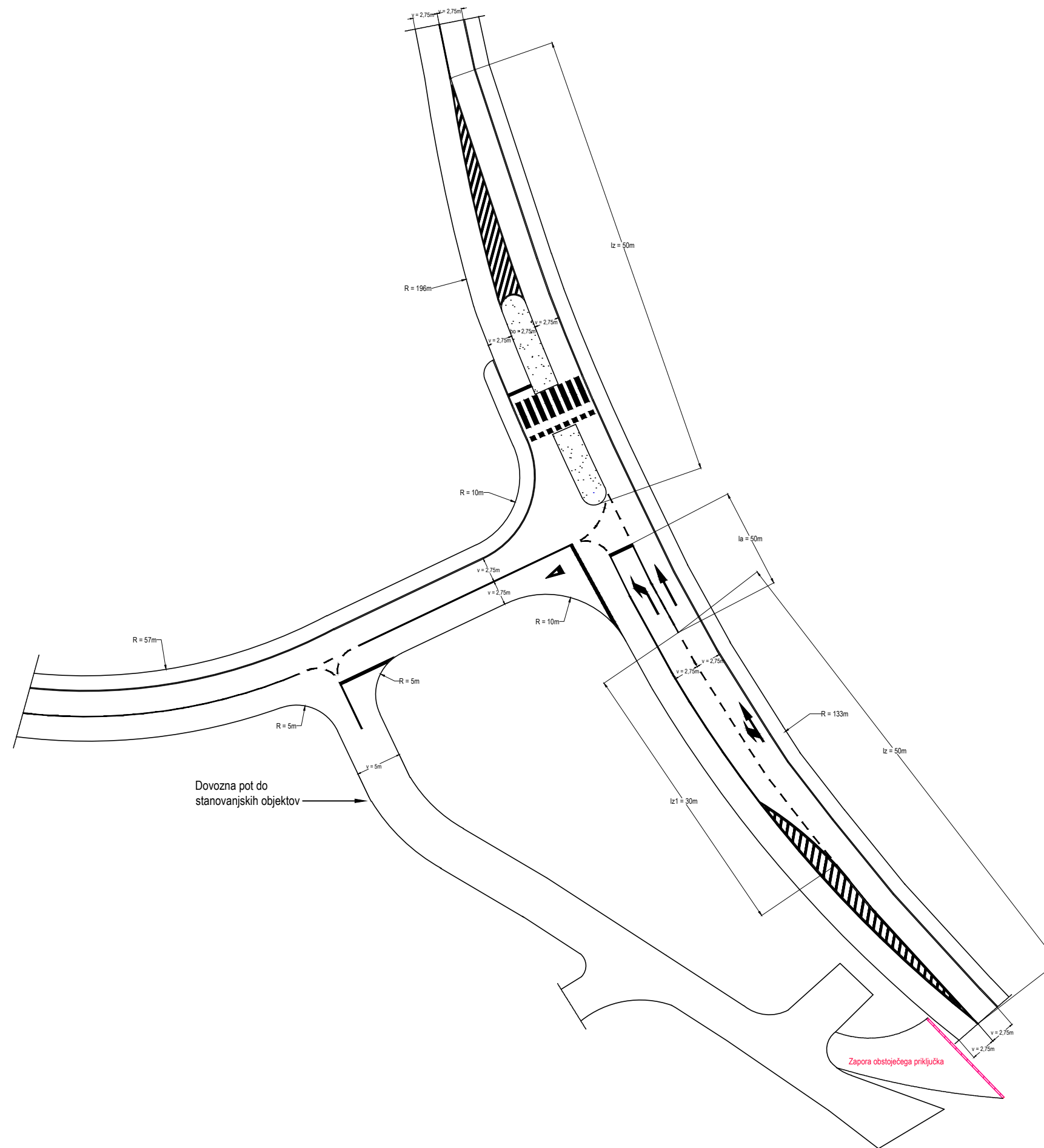
Priključek Krožna pot - Breznikova cesta


Izdelal:

Kristina Vodnjov

Datum: januar 2014

PRILOGA B: GRADBENA SITUACIJA KRIŽIŠČA S PASOM ZA LEVE ZAVIJALCE

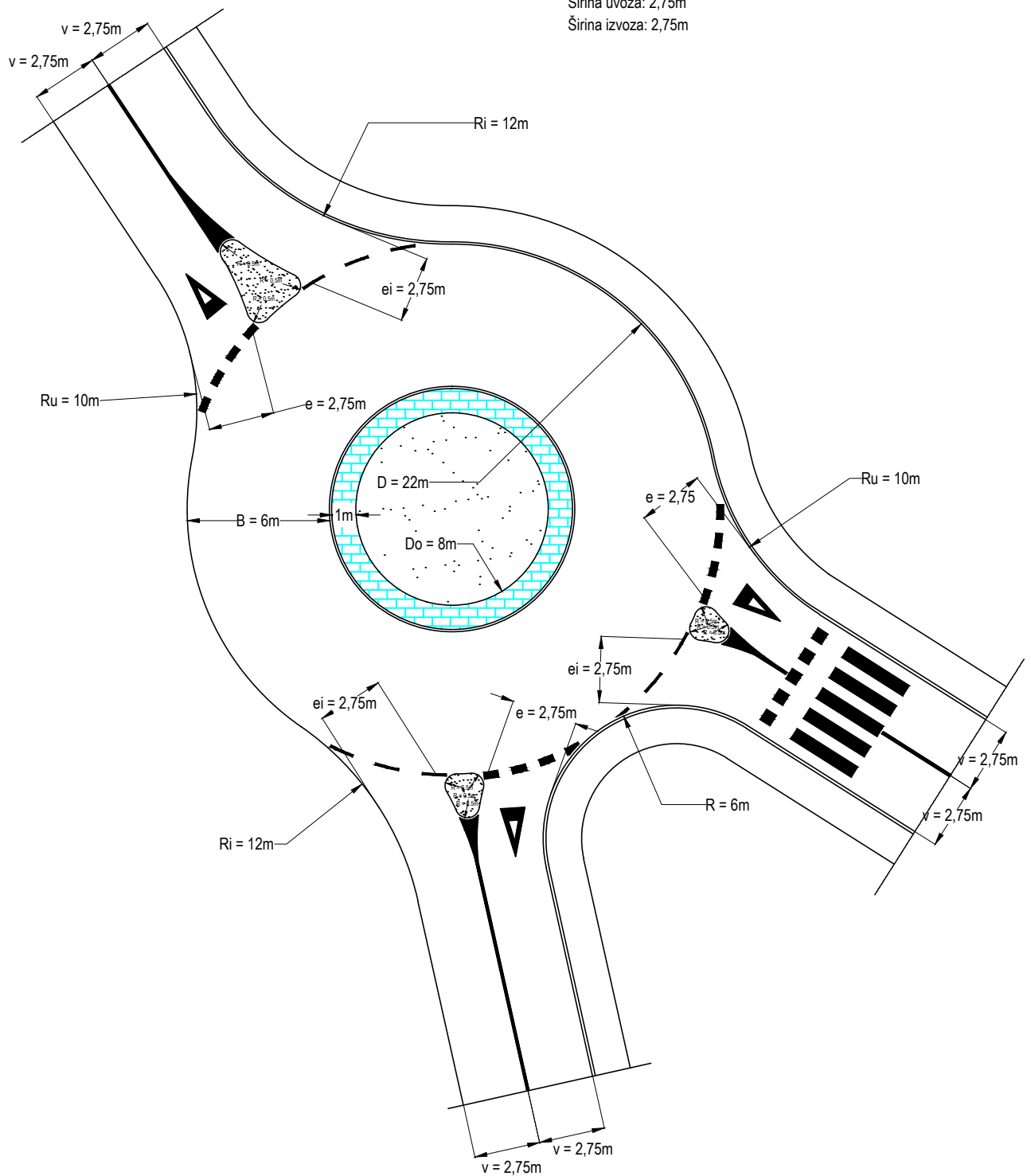


Načrt: Gradbena situacija križišča s pasom za leve zavijalce		Merilo: 1:500
	Lokacija:	Križišče Preloška - Breznikova cesta
	Izdela:	Kristina Vodnjov
		Datum: januar 2014

PRILOGA C: GRADBENA SITUACIJA MAJHNEGA KROŽNEGA KRIŽIŠČA

MAJHNO KROŽNO KRIŽIŠČE

Zunanji premer: 22m
 Premer sredinskega otoka: 8m
 Povožni del sredinskega otoka: 1m
 Širina krožnega vozišča: 6m
 Širina vozišča pred krožnim križiščem: 2,75m
 Uvozni radij: 10m
 Izvozni radij: 12m
 Širina uvoza: 2,75m
 Širina izvoza: 2,75m



Načrt:

Gradbena situacija majhnega krožnega križišča

Merilo: 1:250

Univerza v Ljubljani
 Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



Lokacija:

Križišče Taborska - Breznikova cesta

Izdelal:

Kristina Vodnjov

Datum: januar 2014