

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:

Novak, S. 2012. Povečanje zaznavnosti in preglednosti križišč. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Lipar, P., somentor Kostanjšek, J.): 42 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:

Novak, S. 2012. Povečanje zaznavnosti in preglednosti križišč. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Lipar, P., co-supervisor Kostanjšek, J.): 42 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
PRVE STOPNJE
OPERATIVNEGA
GRADBENIŠTVA**

Kandidat:

SIMON NOVAK

**POVEČANJE ZAZNAVNOSTI IN PREGLEDNOSTI
KRIŽIŠČ**

Diplomska naloga št.: 19-OG/MO

**DETECTION AND TRANSPARENCY INCREASE OF
INTERSECTIONS**

Graduation thesis No.: 19-OG/MO

Mentor:

viš. pred. dr. Peter Lipar

Predsednik komisije:

doc. dr. Tomo Cerovšek

Član komisije:

viš. pred. dr. Jure Kostanjšek

Ljubljana, 24. 09. 2012

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani **SIMON NOVAK** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom: »**POVEČANJE ZAZNAVNOSTI IN PREGLEDNOSTI KRIŽIŠČ**«.

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

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

Ljubljana, 27.08.2012

(podpis)

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM

UDK:	625.739:656.1(043.2)
Avtor:	Simon Novak
Mentor:	viš. pred. dr. Peter Lipar
Naslov:	Povečanje zaznavnosti in preglednosti križišč
Tip dokumenta:	diplomska naloga – visokošolski strokovni študij
Obseg in oprema:	42 str., 5 pregl., 20 sl., 1 graf., 1 en., 10 pril.
Ključne besede:	križišča, zaznavnost, preglednost, zasaditev, pravila

Izvleček

Ljudje nismo sposobni voziti v okvirih, ki smo si jih sami določili. Eden največjih problemov v cestnem prometu je neprilagojena hitrost in neupoštevanje cestnoprometnih predpisov.

Potrebno se je zavedat, da se v Sloveniji več kot 50% vseh prometnih nesreč zgodi ravno v križiščih. Na križišču se križajo ali združujejo poti najrazličnejših prometnih udeležencev, tako da je zelo pomembno, da zagotovimo varnost le-teh.

Poznamo vrsto naprav in ukrepov za uspešno umiritev prometa na teh območjih ter posledično povečanje varnosti in zaznavnosti samih križišč. Ločimo vizualne ukrepe, ukrepe s pomočjo katerih umirimo promet pred »kritičnimi« točkami in povečanje zaznavnosti s pomočjo prometnih znakov.

Na koncu bom s pomočjo ukrepov na primerih predstavil možne rešitve.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC:	625.739:656.1(043.2)
Autor:	Simon Novak
Supervisor:	sen. lect. Peter Lipar, Ph.D.
Title:	Detection and transparency increase of intersections
Document type:	Graduation Thesis – Higher professional studies
Notes:	42 p., 5 tab., 20 fig., 1 graph., 1 eq., 10 ann.
Keywords:	intersections, detectability, transparency, planting, rules

Abstract

People are not able to drive within the limits we have set to ourself. One of the biggest problems in the road traffic is excessive speed and failure to comply with the road traffic regulations.

We need to realize that in Slovenia, more than 50% of all accidents happen at the intersections. At the intersection we have different road users and their paths intersect or combine, so it is very important to ensure the safety of them.

There are a variety of devices and measures for successful traffic calming in these areas and, consequently, increase security and detection intersections themselves. We distinguish visual action steps to help calm the market before the "critical" points and increase detection using traffic signs.

In the end I will present possible solutions.

ZAHVALA

Za pomoč pri nastajanju diplomske naloge se iskreno zahvaljujem vsem, ki so s svojim znanjem, pripombami, nasveti in sugestijami prispevali k njegovemu nastanku in mi pomagali pri tehnični realizaciji dela.

Posebna zahvala gre staršema, ki sta mi skozi vsa leta študija stala ob strani in bila soodgovorna, da je bil vse do danes čas študija eden najlepših obdobij mojega življenja.

KAZALO VSEBINE

1 PREDSTAVITEV	1
1.1 Uvod	1
1.2 Predstavitev problema	1
1.3 Predpostavke in omejitve.....	2
1.4 Metode dela	2
2 SPLOŠNO O KRIŽIŠČIH.....	3
2.1 Varnost v križiščih	3
2.2 Prepustnost križišč.....	4
2.3 Vklapljanje križišč v okolje	4
2.4 Ekonomičnost gradnje križišč	5
3 OSNOVNA OBLIKA KRIŽIŠČA	6
4 SLOVENSKA ZAKONODAJA IN PRAVILNIKI ZA POVEČANJE VARNOSTI V OBMOČJIH KRIŽIŠČ.....	7
4.1 Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste – PCP	7
4.1.1 Pogoji za določitev lokacije priključka.....	7
4.1.2 Omejitev rabe prostora na območju priključka	8
4.1.3 Določitev polja preglednosti	8
4.1.4 Zaustavna pregledna razdalja.....	8
4.1.5 Preglednost pri približevanju GPS (glavni prometni smeri)	9
4.1.6 Preglednost pri vključevanju s priključka	9
4.1.7 Vrste ukrepov na GPS	10
4.1.8 Prometni otoki	11
4.2 Pravilnik o projektiranju cest-PPC	12
4.2.1 Preglednost ceste	12
4.2.2 Površine za pešce	12
4.2.3 Svetlobni znaki.....	13
4.2.4 Cestna razsvetljava	13
4.2.5 Zasaditev ob cesti	13

4.3 Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah	14
4.3.1 Znaki za nevarnost	14
4.3.2 Znaki za prepoved oziroma omejitev	15
4.3.3 Znaki za obveznost.....	15
4.3.4 Znaki za obvestila	15
4.3.5 Vzdolžne označbe	15
4.3.6 Prečne označbe.....	16
4.3.7 Druge označbe na vozišču in drugih prometnih površinah.....	16
4.4 Zakon o javnih cestah.....	17
4.4.1 Sestavni deli javne ceste	17
4.4.2 Gradnja avtobusnih postajališč	18
4.4.3 Priključki na državno cesto.....	18
4.4.4 Polje preglednosti.....	18
4.5 Pravilnik o avtobusnih postajališčih.....	18
4.5.1 Sestavni deli avtobusnega postajališča	18
4.5.2 Minimalni projektno-tehnični elementi avtobusnega postajališča	19
5 VIZUALNI UKREPI ZA POVEČANJE ZAZNAVNOSTI KRIŽIŠČ	21
5.1 Zasaditev drevesja in grmičevja.....	21
6 UKREPI ZA UMIRJANJE PROMETA – TSC UMIRJANJE	22
6.1 Vrste naprav in ukrepov za umirjanje prometa	23
6.2 Sistemski ukrepi.....	23
6.3 Regulativni ukrepi.....	23
6.4 Ločilni otok z zamikom samostojnega prehoda za pešce ali prehoda za pešce v sklopu križišča	24
6.5 Krožna križišča	25
6.5.1 Osnovni pojmi.....	25
6.5.2 Prednosti in slabosti krožnih križišč.....	28
6.5.3 Prometna varnost v krožnih križiščih	29
6.5.4 Določitev projektno – tehničnih elementov krožnega križišča	30

7 PRIMERI POVEČANJA ZAZNAVNOSTI KRIŽIŠČ S POMOČJO ZASADITVE	32
7.1 Primer št.1.....	Error! Bookmark not defined.
7.2 Primer št.2.....	33
7.3 Primer št.3.....	34
7.4 Primer št.4.....	35
8 PRIMERI TEHNIČNIH SLIK NA DEJANSKIH KRIŽIŠČIH.....	36
8.1 Primer št.1.....	36
8.2 Primer št.2.....	37
8.3 Primer št.3.....	38
8.4 Primer št.4.....	39
9 ZAKLJUČEK	41
VIRI.....	42

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Vrednosti zaustavitvene razdalje	9
Preglednica 2: Minimalni horizontalni tehnični elementi avtobusnega postajališča v odvisnosti od uvozne hitrosti	20
Preglednica 3: Ustrezna dolžina avtobusnega postajališča v odvisnosti od uvozne hitrosti, vrste avtobusa in števila avtobusov, ki hkrati ustavljajo na postajališču	20
Preglednica 4: Mejne in priporočene vrednosti posameznih geometrijskih elementov krožišča.....	30
Preglednica 5: Delitev krožišč po velikosti in lokaciji.....	30

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Širina steze za pešce in kolesarje, na katerih površini nista ločeni z ločilno črto.....	40
--	----

KAZALO SLIK

Slika 1: Priključek ali križanje dvopasovnih cest.....	6
Slika 2: Križanje dvopasovnih cest.....	6
Slika 3: Preglednost pri približevanju GPS.....	9
Slika 4: Preglednost pri vključevanju iz priključka na GPS.....	10
Slika 5: Sestavni deli pasu za leve zavijalce.....	10
Slika 6: Sestavni deli avtobusnega postajališča.....	19
Slika 7: Minimalni projektno-tehnični elementi avtobusnega postajališča.....	20
Slika 8: Ločilni otok z zamikom samostojnega prehoda za pešce.....	24
Slika 9: Tokovi v krožnem križišču.....	27
Slika 10: Osnovni elementi krožnega križišča.....	28
Slika 11: Konfliktne točke v štirikrakem klasičnem in štirikrakem krožnem križišču.....	29
Slika 12: Minimalne dimenzije ločilnega otoka.....	31
Slika 13: Primer št.1 – stanje pred zasaditvijo.....	32
Slika 14: Primer št.1 – stanje po zasaditvi.....	32
Slika 15: Primer št.2 – stanje pred zasaditvijo.....	33
Slika 16: Primer št.2 – stanje po zasaditvi.....	33
Slika 17: Primer št.3 – stanje pred zasaditvijo.....	34
Slika 18: Primer št.3 – stanje po zasaditvi.....	34
Slika 19: Primer št.4 – stanje pred zasaditvijo.....	35
Slika 20: Primer št.4 – stanje po zasaditvi.....	35

SEZNAM PRILOG

Priloga A: REKONSTRUKCIJA OBSTOJEČEGA KRIŽIŠČA.....	A1
Priloga B: IZRAČUN IN OZNAČITEV POLJA PREGLEDNOSTI.....	B1
Priloga C: OZNAČITEV VERTIKALNE IN HORIZONTALNE SIGNALIZACIJE.....	C1

1 PREDSTAVITEV

1.1 Uvod

Naštel in opisal bom ukrepe, s pomočjo katerih je možno močno izboljšati samo varnost in zaznavnost križišč. Pešci in kolesarji so v prometu enakovredni udeleženci in jih moramo tako tudi obravnavati.

To lahko storimo z uveljavitvijo posameznega ukrepa ali pa s kombinacijo večih ukrepov. Zelo pomembno pa je, da se zavedamo, na kateri vrsti ceste si lahko privoščimo katerega od ukrepov.

Potrebno je izdelati kompletne prometne študije, upoštevati navodila in prisluhniti mnenju prometnih strokovnjakov.

1.2 Predstavitev problema

Živimo v svetu, ki vedno bolj drvi in hiti do cilja. Ni pomembno kaj in kje je, važno je samo, da čim prej pridemo do njega. Tehnika in tehnologija sta postali v zadnjih letih tako napredni, da je možno z vse višjimi hitrostmi potovati od točke »A« do točke »B«.

Posledice prekomerne hitrosti in nevarnosti kot njene posledice, so zelo vidne tudi v križiščih. V Sloveniji se več kot 50% nesreč na prometnih površinah zgodi ravno v križiščih. Število prometnih nesreč na teh območjih je v primerjavi z drugimi evropskimi državami nesorazmerno veliko (Stanek, 2007).

Na križišču se križajo ali združujejo poti najrazličnejših prometnih udeležencev, od pešcev do voznikov. Tudi zaradi tega je verjetnost prometne nesreče na križišču večja kot na drugih prometnih površinah.

Ko se z vozilom približujemo križišču, bi morali prilagoditi hitrost vožnje in se na dovolj veliki razdalji pred njim razvrstiti na ustrezen razvrstilni prometni pas. Žal temu vedno ni tako in prav zaradi neupoštevanja teh pravil, pride do velikega števila nesreč v križiščih.

Še najmanjši problem je postavitve različnih znakov in ovir na ceste. Na koncu pa smo vedno vozniki tisti, ki odločamo, ali jih bomo upoštevali ali ne. Potrebno je nenehno izobraževanje mladih in to v letih, ko pridobivajo prve izkušnje v cestnem prometu. Ne smemo pozabiti tudi na starejše, ki jih je treba izobraževati ali informirati na neke druge načine.

V tem času, ko smo v Sloveniji soočeni z veliko gospodarsko krizo, ki je še najbolj prizadela sektor gradbeništva, bi lahko država namenila več finančnih sredstev za obnovo, rekonstrukcijo najbolj nevarnih odsekov in križišč. Predvsem na lokalnih in regionalnih cestah. Pravijo, da je investicijsko

okolje za gradnjo sedaj najugodnejše, saj vemo, da je ogromno gradbenih podjetij na robu prepada in so v teh trenutkih pripravljena prodati svoje izdelke in ponudbe po nižjih cenah kot sicer.

1.3 Predpostavke in omejitve

Pri izdelavi diplomske naloge sem se soočil s problemom, kako in na kakšen način napisati in opisati ukrepe za povečanje varnosti in zaznavnosti križišč. O tej temi ni ravno veliko napisanega, tako da so največji problem literatura in viri. Pomagal sem si tudi s tujimi internetnimi stranmi. Prav tako sem se omejil na pravila in zakone cestnega prometa v Republiki Sloveniji.

1.4 Metode dela

V diplomski nalogi so uporabljene komparativna metoda, metoda kompilacije, deduktivna metoda, statistična metoda ter metoda analize in sinteze.

2 SPLOŠNO O KRIŽIŠČIH

Križišča so prometne površine na katerih se združujejo, cepijo ali križajo prometni tokovi (Kastelic in sod., 1991). Oblikovana in zgrajena morajo biti tako, da:

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

2.1 Varnost v križiščih

Križišča so varna tedaj, kadar se na njih lahko voznik pravilno obnaša. To pomeni, da:

- voznik pravočasno zazna križišče,
- je križišče pregledno,
- voznik z enim pogledom objame celotno križišče in
- je križišče lahko prevozno.

Križišče se mora z vseh strani pravočasno zaznati, tako da lahko vsak voznik pravočasno zavira, se pravilno usmeri ali pravilno vključi na prednostno cesto (glej Kastelic in sod., 1991). To dosežemo:

- z gradnjo prometnih otokov,
- s pravočasnimi opozorilnimi znaki o prednosti,
- s pravilno in smotrno signalizacijo vseh vrst in
- z jasno zunanjo spremembo območja križišča in njegove okolice.

Križišča morajo met zadostno preglednost, tako da vsi tisti, ki nimajo prednosti, lahko pravočasno opazijo vozila s prednostjo. Preglednost v križiščih je potrebno določati po ustaljenih normah. Pri semaforiziranih križiščih je preglednost zasnovana na pravočasnem in neoviranem opažanju semaforjev. Preglednost križišča lahko povečamo tako, da :

- projektiramo v območju križišča čim manjše podolžne nagibe, ali spremembe le-teh,
- s stališča varnosti in ekonomike vožnje stremimo za kar najbolj pravokotnim vlivanjem toka vozil s stranske na glavno cesto,
- se izogibamo zamaknjenim priključkom na cesto višjega reda oz. da imamo po možnosti eno samo sečiščno točko osi vseh cest,
- odstranimo različne ovire iz vidnega polja.

Za pravilno ravnanje uporabnikov prometnih površin je pomembno, da lahko z enim pogledom zajamejo celotno križišče in dogajanje v njem. To dosežemo takrat:

- kadar pride način reguliranja prednosti pri vožnji jasno do izraza pri gradbenem oblikovanju križišča,
- kadar uporabljamo enostavne oblike križišč,
- kadar so posamezni tokovi tehnično in optično dobro vodeni in
- kadar pešci in kolesarji z lahkoto najdejo svojo pot v križišču (oznake).

Če vsega tega že pri gradnji ne dosežemo, so potrebni posebni naknadni zaščitni ukrepi, ki so dražji in bolj komplicirani.

Križišče ja lahko prevozno takrat, ko je njegova oblika vsklajena z dinamičnimi in geometrijskimi značilnostmi gibanja vozil. To pa je izpolnjeno tedaj,ko:

- so vsi prometni tokovi dovolj široki, tako na cestni odsekih pred križiščem, kot tudi v samem križišču,
- so oznake na vozišču jasno vidne in
- ko so robovi prometnih otokov in ceste prilagojeni tudi geometriji vožnje težjih vozil.

2.2 Prepustnost križišč

Ko se odločamo o nivojskem ali izvennivojskem križišču in o potrebnosti svetlobno signalnih naprav, moramo paziti, da bo križišče s svojo obliko ustrezalo prometu najmanj za obdobje, za katerega je bilo planirano.

Zagotovljena mora biti prepustnost v vseh smereh. Tako npr. ne sme predolgo čakati niti vozilo na cesti nižjega reda, niti vozilo, ki želi zaviti s ceste višjega razreda na cesto nižjega razreda.

2.3 Vklapljanje križišč v okolje

Križišča je potrebno načrtovati tako, da bo okolje čim manj prizadeto in da bo križišče tudi oblikovno zadovoljivo.

Za presojo vklopa križišča v okolje so odločilni naslednji faktorji:

- vklapljanje v naravo
- vklapljanje v mesto
- prometni hrup
- onesnaženje zraka
- potreba po prostoru
- upoštevanje ločilnega učinka

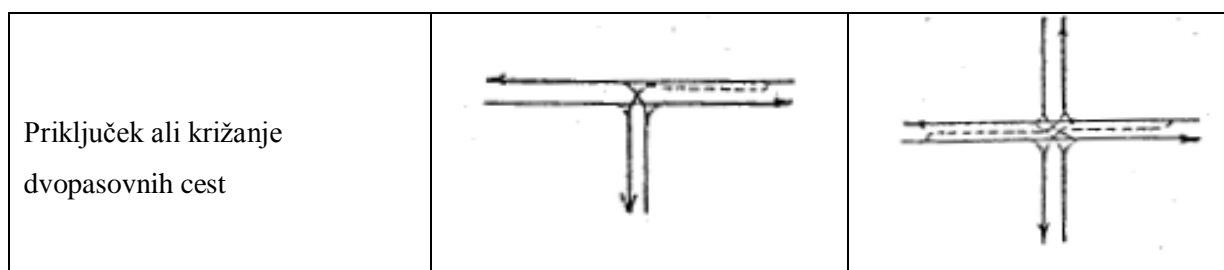
2.4 Ekonomičnost gradnje križišč

Vprašanje stroškov gradnje rešujemo na osnovi ekonomskih raziskav in izračunov. Če ni drugih vplivov velja pravilo, da naj bo vsota stroškov gradnje, vzdrževanja in eksploatacije minimalna. Neglede na izračunane stroške pa je varnost vedno najpomembnejša.

3 OSNOVNA OBLIKA KRIŽIŠČA

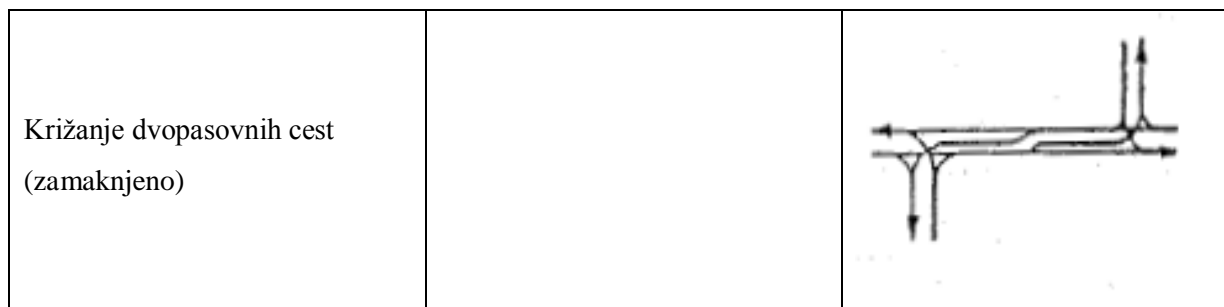
Pred izbiro računskih elementov križišča se je potrebno odločiti za samo geometrijsko obliko križišča in ugotoviti potrebo po svetlobno-signalnih napravah. V moji diplomski nalogi se bom omejil samo na najbolj preprosto obliko križišča.

Prikazan imamo primer križanja dveh dvopasovnih cest. Na neposrednih krakih križišč izven naselja je potrebna razdelilna črta, ker je treba voznikom ponavadi zaradi nezadovoljive razsvetljenosti še dodatno označiti križišče.



Slika 1: Priključek ali križanje dvopasovnih cest (Kastelic in sod., 1991: str 109)

Kasneje se bom v diplomski nalogi srečal tudi s primerom zamaknjene križišča. Neprednostna kraka se iz obeh smeri zamaknjeno priključujeta na prednostno cesto. Tako dobimo v bistvu dve obliki križišča št.1. Na prometnicah z močnim prometom je potreben poseben pas za desne in leve zavijalce.



Slika 2: Križanje dvopasovnih cest (zamaknjeno) (Kastelic in sod., 1991: str 109)

4 SLOVENSKA ZAKONODAJA IN PRAVILNIKI ZA POVEČANJE VARNOSTI V OBMOČJIH KRIŽIŠČ

4.1 Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste – PCP

Ta pravilnik določa minimalne tehnične zahteve za umestitev oziroma načrtovanje, projektiranje, gradnjo in vzdrževanje cestnih priključkov na javne ceste, z namenom zagotavljanja prometne varnosti in predpisane prepustnosti.

Ta pravilnik se uporablja pri umeščanju oziroma načrtovanju in projektiranju prometne ureditve ter dimenzioniranju tehničnih elementov za novo predvidene priključke in rekonstrukcijo obstoječih priključkov na javne ceste v fazi prostorskega načrtovanja in projektiranja javnih cest.

4.1.1 Pogoji za določitev lokacije priključka

Priključek na javno cesto se lahko izvede le na tistih lokacijah, na katerih je zagotovljena ustrezna preglednost in na katerih ne bo prišlo do poslabšanja prepustnosti javne ceste pod predpisano mejo.

Preglednost se določa v skladu z odločbo, ki je sestavni del tega pravilnika, ter določbami drugih predpisov s področja javnih cest.

V primeru, da zahtevana preglednost ni zagotovljena, je za zagotovitev prometne varnosti potrebno uvesti dodatne ukrepe za zagotovitev zahtevane preglednosti (odstranitev grajenih ovir, razširitev vkopnih brežin, semaforizacija, cestna ogledala, ...).

Uvedba omejitve hitrosti na javni cesti z namenom zagotavljanja zadostne preglednosti v priključku ni dovoljena. Prav tako na cestah izven naselij zaradi nezadostne preglednosti ni dovoljena uporaba cestnih ogledal. Ta se lahko uporabljajo samo znotraj naselij v primeru, da je preglednost zmanjšana zaradi obstoječe okoliške pozidave in zasaditve na sosednjih zemljiščih.

Preveritev prepustnosti javne ceste ob uvedbi priključka je sestavni del idejne cestne zasnove (IDZ) za novo predvideni ali rekonstruirani priključek, razen v primerih, ko je s tem pravilnikom določeno drugače.

Pri preveritvi ustreznosti lokacije novo predvidenega priključka je potrebno upoštevati gostoto priključkov glede na kategorijo ceste in prometno obremenitev ter potek ceste (v ali zunaj naselja). Kriteriji za oddaljenost med priključki so navedeni v tem pravilniku in v predpisih o kategorizaciji cest.

V primeru, da ni možno zadostiti pogojem iz prejšnjega odstavka, je treba za več objektov skupaj zgraditi en sam priključek na javno cesto.

4.1.2 Omejitev rabe prostora na območju priključka

Znotraj meja cestnega telesa in preglednega trikotnika ni dovoljena zasaditev, postavitev skulptur, likovnih del in podobnega na način, ki bi oviral preglednost na območju priključka ali bi lahko kako drugače vplival na zmanjšanje pretočnosti ali prometne varnosti na območju priključka.

4.1.3 Določitev polja preglednosti

Zaradi zagotavljanja prometne varnosti je potrebno zagotoviti zadovoljivo preglednost na območju priključka. Vsem, ki se želijo v priključki vključiti v promet na GPS (glavna prometna smer), je treba zagotoviti takšno preglednost, da s tem ne bodo ogrožali sebe niti drugih udeležencev v prometu.

Ločimo naslednje pregledne razdalje:

- zaustavna pregledna razdalja,
- preglednost pri vključevanju iz priključka,
- preglednost pri približevanju GPS.

4.1.4 Zaustavna pregledna razdalja

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

Vrednosti zaustavitvene razdalje so definirane v pravilniku o projektiranju cest:

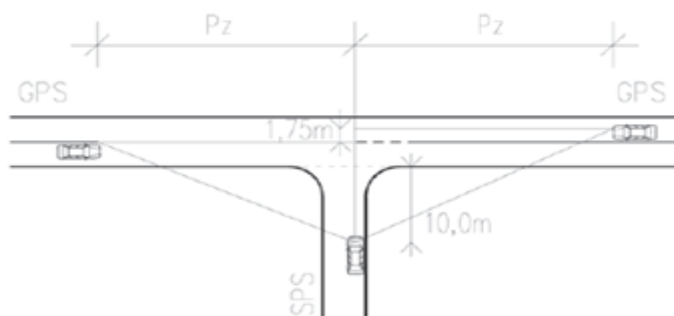
Preglednica 1: Vrednosti zaustavitvene razdalje (Pravilnik o projektiranju cest, 2005: 18.člen)

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

V primeru, da zahtevanih minimalnih vrednosti pregledne zaustavitvene razdalje ni mogoče doseči, je treba z dodatnimi ukrepi (signalizacija, umirjanje prometa) zagotoviti zmanjšanje hitrosti približajočih se vozil.

4.1.5 Preglednost pri približevanju GPS (glavni prometni smeri)

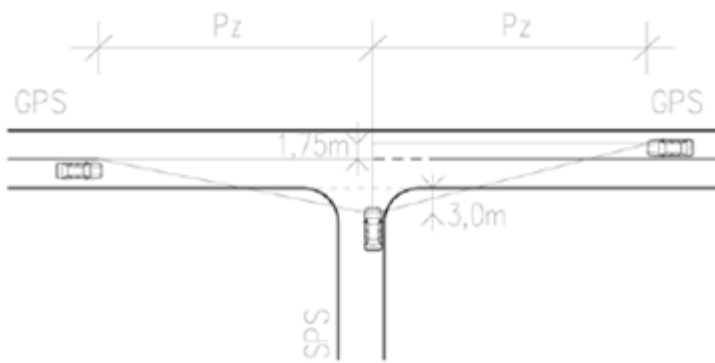
Preglednost pri približevanju GPS je tista, pri kateri lahko vozilo iz SPS brez spremembe hitrosti zapelje na GPS oziroma lahko v primeru zasedenosti GPS še pravočasno ustavi. Ta preglednost se določi ob upoštevanju oddaljenosti 10m od roba GPS. Izven naselij je priporočljivo povečati oddaljenost od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



Slika 3: Preglednost pri približevanju GPS (Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste, 2009: Priloga 1, str 2)

4.1.6 Preglednost pri vključevanju s priključka

Dolžina preglednosti pri vključevanju na GPS iz priključka je tista razdalja, ki omogoča vozniku, oddaljenemu 3,0m od roba GPS, zadovoljiv pregled nad prometnim dogajanjem na GPS. Potrebna razdalja se določi v skladu z odločbami 18.člena pravilnika o projektiranju cest.



Slika 4: Preglednost pri vključevanju iz priključka na GPS (Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste, 2009: Priloga 1, str 2)

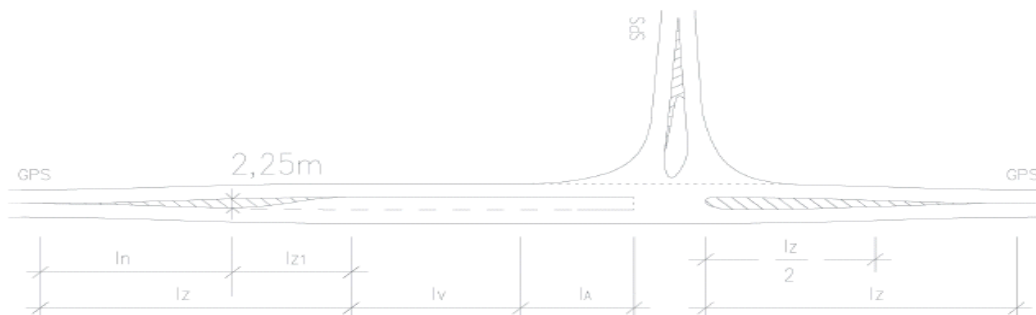
Pri določanju preglednosti je priporočeno, da se oddaljenost od roba GPS poveča na 4,5m do 5,0m zaradi nemotenega odvijanja kolesarskega prometa.

4.1.7 Vrste ukrepov na GPS

- 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.

Pri tem je potrebno upoštevati, da je pas za leve zavijalce sestavljen iz:

- čakalnega dela ($l(A)$),
- zaustavljalnega dela ($l(v)$),
- prehodnega dela ($l(z1)$) in
- dolžine razširitve vozišča ($l(z)$)



Slika 5: Sestavni deli pasu za leve zavijalce (Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste, 2009: 15.člen)

Čakalni del ($l(A)$) je namenjen čakanju vozil na sprejemljivo časovno praznino med vozili iz nasprotni 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 ($l(v)$) 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.

Prehodni del ($l(z_1)$) je namenjen za uvoz s pasu za vožnjo naravnost na pas za zavijanje v levo.

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 deviiranem pasu oziroma deviiranih 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. Določi se po enačbi (1):

$$L_z = V_k * \sqrt{(i/3)} \quad (1)$$

$l(z)$ dolžina razširitve [m],

$V(k)$ hitrost v križišču [km/h],

i odmik prometnega pasu od prvotne cestne osi

V premi se vozišče praviloma širi obojestransko, v krivini pa ob notranjem robu. Če se vozišče širi obojestransko, se za »i« upošteva tisti odmik izmed dveh, ki je večji. Če je ob robu zavijalnega prometnega pasu še ločilni pas, se za določitev odmika prometnega pasu od cestne osi k širini pasu prišteje še širina ločilnega pasu.

4.1.8 Prometni otoki

V priključkih se lahko predvidijo prometni otoki kot otoki za motorizirane udeležence (usmerjevalni otoki in ločilni prometni otoki) in/ali kot otoki za pešce in kolesarske prehode.

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

Ne glede na določbo prejšnjega odstavka je v primeru, da je prometni otok urejen v območju prehoda za pešce, minimalna višina robnika 12cm.

Na cestah zunaj naselja in cestah v naselju, na katerih je hitrost omejena na 70km/h, je ob robniku prometnega otoka treba izvesti robni pas in ga označiti z robno črto.

4.2 Pravilnik o projektiranju cest-PPC

Ta pravilnik določa tehnične zahteve, pogoje in normative, ki se morajo zaradi zagotavljanja prometne varnosti in ekonomičnosti gradnje ter vzdrževanja javnih cest in njihovih elementov upoštevati pri izdelovanju projektne in tehnične dokumentacije, namenjene za gradnjo, uporabo in vzdrževanje cest.

Pri projektiranju cest se glede sestava, vsebine in oblike projektne in tehnične dokumentacije, namenjene za gradnjo, uporabo in vzdrževanje cest, uporabljajo določbe predpisov o graditvi objektov, ki urejajo izdelovanje projektne in tehnične dokumentacije, namenjene za gradnjo, uporabo in vzdrževanje objektov, ter določbe predpisov o javnih cestah, ki urejajo tehnične specifikacije, če ni s tem pravilnikom določeno drugače.

4.2.1 Preglednost ceste

Vzdolž ceste je treba zagotavljati preglednost za:

- pregled nad potekom linije ceste v smeri vožnje in nad prometno signalizacijo,
- zaustavitev vozila pred oviro na vozišču,
- prehitevanje in
- vožnjo v območju križišč in cestno-železniških prehodov.

Pri načrtovanju in obratovanju ceste morajo biti vse ovire (stalne in občasne) locirane izven polja preglednosti.

V nivojskem križišču ali priključku je treba zagotoviti polje preglednosti, ki ga določajo zaustavni razdalji na prednostni cesti in odmik vozila na neprednostni cesti ob robu vozišča prednostne ceste.

4.2.2 Površine za pešce

Površine za pešce se urejajo v skladu s pravili urejanja prostora in s stališča zagotavljanja prometne varnosti ter ekonomičnosti graditve in vzdrževanja skladno z določbami tega pravilnika.

Dimenzije tlorisa, ki so potrebne za normalno gibanje pešca, so: 0,3 osebe/m², za občasno zgostitev 0,6 osebe/m² in za prehod ceste 1,0 oseba/m²

Ureditev pločnika ali pešpoti ob cesti izven naselja je upravičena, če prometna obremenitev ceste presega 3500 vozil na dan, povprečna zgostitev pešcev ob cesti pa več kot deset oseb na uro.

Pločnik mora biti višinsko ločen od zunanjega roba vozišča z robnikom minimalne višine 12cm, imeti mora utrjeno površino s prečnim nagibom 2,0% in če je izven naselja 0,50m široko bankino.

Prehod za pešce preko štiri- ali večpasovnega vozišča ceste v naselju se uredi s prometnim otokom s čakalno površino minimalne širine 2,0m.

4.2.3 Svetlobni znaki

Svetlobna znaki so semaforji, svetlobno spremenljivi znaki in osvetljeni znaki za urejanje motornega, kolesarskega in peš prometa na križišču, priključku, na označenem prehodu ceste, železniške proge, proge mestnega javnega prevoza, omejitve na cesti, izvoza intervencijskih vozil in podobno.

Naprave svetlobne signalizacije za urejanje prometa križišča ali priključka so nameščene na posebnih drogovih ob vozišču z minimalnim odmikom 0,75m od roba vozišča, tako da je spodnji rob naprave na višini 2,25m nad površino za kolesarje ali peš površino in nad voziščem na konzolnem drogu ali na portalu na minimalni višini 4,50m.

4.2.4 Cestna razsvetljava

Razsvetljava je treba namestiti na cestah v naseljih, v kanaliziranih križiščih, na razcepah na daljinskih cestah, na križiščih glavnih in regionalnih cest z glavnimi in regionalnimi cestam zunaj naselij, na avtobusnih postajališčih, na hodnikih za pešce v območju označenih prehodov ali podhodov, na površinah kontrolnih postaj, bencinskih servisov, počivališč in oskrbnih postajališč ter parkirišč.

4.2.5 Zasaditev ob cesti

Zasaditev drevnin in zatravitev ob cesti se predvidi zaradi protierozijske zaščite rušljivih in porušeni brežin, zaradi dušenja hrupa, zmanjšanja vpliva vetra in snega oziroma nadomestitve vegetacije naravnega okolja zaradi gradnje, uporabe ali vzdrževanja ceste. Zasaditev lahko izkoristimo tudi za povečanje zaznavnosti križišča.

V območju površin, potrebnih za preglednost ceste, je dopustna zatravitev in zasaditev grmovnic, katerih višina rasti ne presega 0,75m.

Vzorec zasaditve površin ob cesti je treba prilagoditi pogojem vzdrževanja cestišča, preglednosti ceste in priključevanja, namestitve prometne signalizacije in opreme.

4.3 Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah

Ta pravilnik predpisuje vrsto, pomen, obliko, barvo, velikost in postavljanje prometne signalizacije in prometne opreme na javnih cestah.

Prometno signalizacijo in prometno opremo na cestah sestavljajo prometni znaki, ki so:

- znaki za nevarnost,
- znaki za izrecne odredbe,
- znaki za obvestila,
- dopolnilne table, ki natančneje določajo pomen znaka, ki so mu dodane, in so sestavni del prometnega znaka, ob katerem so,
- označbe na vozišču in drugih prometnih površinah,
- drugi znaki za označevanje del, drugih ovir in poškodb vozišča,
- svetlobni prometni znaki in svetlobne označbe,
- znaki s spremenljivo vsebino,
- triopan (tristrana piramida), na katerem so lahko upodobljeni znaki za nevarnost, znaki za izrecne odredbe in znaki za obvestila. Oblika znaka za obvestila je v tem primeru lahko prilagojena ploskvi triopana. Policija sme uporabljati triopan tudi za posredovanje nujnih obvestil udeležencem v cestnem prometu.

Ob naštevanju vrst znakov in označb, ki jih poznamo in moramo upoštevati, se bom omejil na tiste, ki jih bom kasneje uporabil v tehničnih slikah diplomske naloge.

4.3.1 Znaki za nevarnost

Znak "prehod za pešce" (I-14), ki označuje bližino mesta na cesti, na katerem je označen prehod za pešce.

Znak "stranska cesta, ki pripelje na prednostno z leve strani pod pravim kotom" (I-28) in znak "stranska cesta, ki pripelje na prednostno z desne strani pod pravim kotom" (I-28.1).

4.3.2 Znaki za prepoved oziroma omejitev

Znak "Ustavi!" (II-2), ki označuje križišče, kjer mora voznik ustaviti vozilo in dati prednost vsem vozilom, ki vozijo po prednostni cesti. Vozilo ustavi pred vhodom na križišče na mestu, s katerega ima zadosten pregled nad križiščem in prednostno cesto.

Znak "omejitev hitrosti" (II-30), ki označuje cesto oziroma tisti njen del, na katerem vozila ne smejo voziti z večjo hitrostjo (v km/uro) od hitrosti, ki je označena na znaku.

Če je znaku iz prvega odstavka te točke dodana dopolnilna tabla, na kateri je označena vrsta motornega vozila ali največja dovoljena masa (npr. 5t), se omejitev hitrosti nanaša samo na motorna vozila, označena na dopolnilni tabli. Kadar je znak iz prvega odstavka te točke postavljen pod znak III-14 (ime naselja), velja omejitev hitrosti za celotno naselje.

4.3.3 Znaki za obveznost

Znak "steza za pešce" (II-41), ki označuje posebej narejeno stezo za pešce, po kateri morajo hoditi pešci in po kateri sta prepovedani vožnja z vozili in ježa.

Znak "obvezna vožnja mimo po desni strani" (II-47) in znak "obvezna vožnja mimo po levi strani" (II-47.1), ki označujeta vozišče oziroma tisti njegov del, po katerem morajo voziti vozila pri vožnji mimo otokov za pešce, otokov za usmerjanje prometa in drugih objektov na vozišču.

4.3.4 Znaki za obvestila

Znak "prehod za pešce" (III-6), ki označuje mesto, kjer je označen prehod za pešce.

Znak "avtobusno postajališče" (III-54), ki označuje mesto, kjer je avtobusno postajališče.

4.3.5 Vzdolžne označbe

Neprekinjena vzdolžna črta je lahko ločilna ali robna.

Ločilna črta (V-1) se rabi za:

- ločitev (razmejitev) dvosmernih voziščnih površin na smerna vozišča,
- ločitev (razmejitev) smernega vozišča na prometne in posebne pasove.

Robna črta (V-1.1) se rabi za označitev roba vozišča.

Prekinjena vzdolžna črta je lahko ločilna prekinjena črta, opozorilna črta, kratka in široka črta.

Ločilna prekinjena črta (V-2) se rabi za:

- razmejitev dvosmernih vozišč na smerna vozišča,
- razmejitev smernega vozišča na prometne pasove.

Široka prekinjena črta se rabi za:

- razmejitev posebnih prometnih površin
- avtobusna postajališča in postajališča za taksije v niši (V-5) od vozišča ceste.

4.3.6 Prečne označbe

Neprekinjena široka prečna črta (V-9) označuje mesto, na katerem mora voznik v naslednjih primerih ustaviti vozilo:

- ob vstopu na križišče, kjer je promet urejen z znakom II-2 (Ustavi!). V takem primeru je lahko na vozišču pred črto napisana tudi beseda "STOP",
- ob vstopu na križišče, kjer je promet urejen s semaforjem, na katerem gori rdeča oziroma rumena luč, ali če ureja promet policist, ki je s predpisanim znakom zaprl smer,
- pred prehodom za pešce, kjer je promet urejen s semaforjem, na katerem gori rdeča oziroma rumena luč,
- - pred prehodom za pešce na območju, kjer je v prometu več otrok (šola, vrtec ipd.) in na katerem urejajo promet pripadniki šolske prometne službe s predpisanimi pripomočki.

4.3.7 Druge označbe na vozišču in drugih prometnih površinah

Puščica na vozišču se rabi za zaznamovanje obvezne smeri vožnje vozil, če je zaznamovana na prometnem pasu, obrobjenem z neprekinjeno črto, in za obveščanje voznikov o namenu prometnih pasov, če je zaznamovana na pasu, obrobjenem s prekinjeno črto.

S puščicami se lahko označijo:

- smer naravnost (V-18),
- smer levo (V-19),
- smer desno (V-19.1),
- smer naravnost in levo (V-20),
- smer naravnost in desno (V-20.1).

Polja za usmerjanje prometa označujejo površino, na kateri je prepovedan promet in na kateri nista dovoljena ustavitvev in parkiranje. Polja za usmerjanje prometa so:

- zaporna ploskev (V-30) med pasovoma z nasprotnima smerema prometa,
- polje na mestu odpiranja pasu za zavijanje (V-32),
- polje pred otokom za ločitev prometnih tokov (V-33).

4.4 Zakon o javnih cestah

Ta zakon določa status in kategorizacijo javnih cest, določa enotna pravila in strokovne podlage za graditev in vzdrževanje vseh javnih cest, zaradi zagotovitve čimbolj enakih pogojev za kakovosten in varen prevoz vsem uporabnikom cest na celotnem cestnem omrežju v državi, določa obvezno gospodarsko javno službo za zagotavljanje usposobljenosti teh cest za varen in neoviran promet ter ureja upravljanje, graditev, vzdrževanje in varstvo državnih cest in prometa na njih.

4.4.1 Sestavni deli javne ceste

Javno cesto sestavljajo:

- cestno telo,
- cestni objekti,
- naprave za odvodnjavanje ceste,
- brežine ceste,
- cestni svet,
- zračni prostor nad voziščem v višini 7 m,
- prometne površine zunaj vozišča, kot so: počivališča, parkirišča, avtobusna postajališča in obračališča, prostori in objekti za tehtanje in nadzor prometa,
- površine za pešce in kolesarje na cestišču ceste,
- priključki na cesto v širini cestnega sveta,
- prometna signalizacija in prometna oprema,
- cestne naprave in druge ureditve, namenjene varnosti prometa, zaščiti ceste ter zemljišč in objektov vzdolž ceste pred vplivi prometa na njej,
- naprave za evidentiranje prometa.

Za sestavni del javne ceste se štejejo tudi zemljišča, objekti in naprave, ki jih je investitor v javno cesto pridobil ali zgradil za opravljanje rednega vzdrževanja ceste ali za opravljanje spremljajočih dejavnosti ob cesti.

4.4.2 Gradnja avtobusnih postajališč

Avtobusna postajališča na glavnih in regionalnih cestah I. reda morajo biti zunaj vozišča.

Pri predvideni gradnji ali rekonstrukciji glavne ali regionalne ceste določi gradnjo potrebnih avtobusnih postajališč Direkcija za ceste ob upoštevanju predlogov občin.

4.4.3 Priključki na državno cesto

Priključki občinskih cest in nekategoriziranih cest na glavne in regionalne ceste se lahko gradijo ali rekonstruirajo le s soglasjem Direkcije za ceste. S soglasjem se določijo tehnični in drugi pogoji graditve in vzdrževanja priključka ter njegova opremljenost s prometno signalizacijo.

Pri gradnji ali rekonstrukciji glavne ali regionalne ceste ter objektov in naprav ob njih je treba ureditev priključkov predvideti že v projektih teh gradenj.

4.4.4 Polje preglednosti

V bližini križišča državnih cest v ravnini ali državne ceste z občinsko cesto ali železniško progo v ravnini (pregledni trikotnik) ter na notranjih straneh cestnih krivin (pregledna berma) ni dovoljeno saditi dreves, grmovja ali visokih poljskih kultur, postavljati predmetov in naprav ali storiti kar koli drugega, kar bi oviralo preglednost državne ceste ali železniške proge (polje preglednosti).

Lastnik oziroma uporabnik zemljišča mora v polju preglednosti na zahtevo inšpektorja za ceste ali policista odstraniti ovire. Če tega ne stori, zagotovi odstranitev ovir na njegove stroške Direkcija za ceste.

Lastnik oziroma uporabnik zemljišča ima v polju preglednosti zaradi omejitev uporabe zemljišča pravico do odškodnine. Omejitve uporabe zemljišča in odškodnino uredita lastnik oziroma uporabnik zemljišča in Direkcija za ceste v skladu z zakonom.

4.5 Pravilnik o avtobusnih postajališčih

Ta pravilnik določa pogoje za določitev lokacije ter minimalne projektne – tehnične elemente in minimalne pogoje za ureditev avtobusnih postajališč na javnih cestah.

Tehnični normativi in minimalni pogoji, določeni s tem pravilnikom, se uporabljajo pri določanju lokacije, projektiranju, gradnji in uporabi avtobusnih postajališč na cestah.

4.5.1 Sestavni deli avtobusnega postajališča

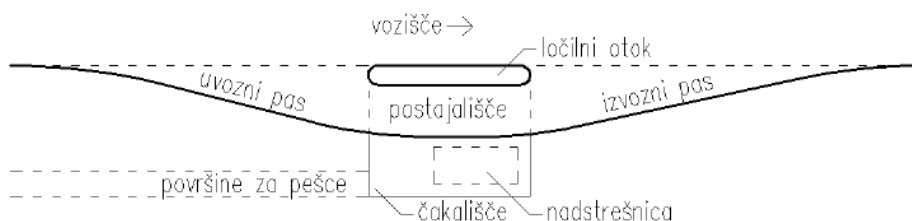
Avtobusno postajališče sestavljajo naslednji elementi:

- postajališče,
- čakališče,
- površine za pešce, ki čakališče povezujejo z obstoječimi javnimi površinami za pešce, če gre za avtobusno postajališče ob državni cesti,

- predpisana prometna signalizacija.

Poleg elementov iz prejšnjega odstavka lahko avtobusno postajališče sestavljajo tudi:

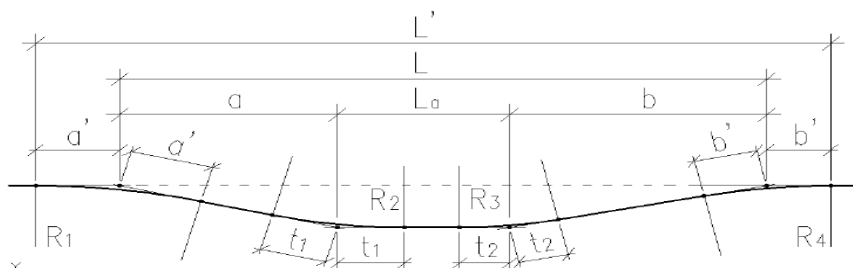
- uvozni pas na postajališče,
- zvozni pas s postajališča,
- površine za pešce, ki čakališče povezujejo z obstoječimi javnimi površinami za pešce, če gre za avtobusno postajališče ob občinski cesti ali nekategorizirani cesti, ki se uporablja za javni cestni promet,
- nadstrešnica,
- ločilni otok.



Slika 6: Sestavni deli avtobusnega postajališča (Pravilnik o avtobusnih postajališčih, 2011: Priloga, str 1)

4.5.2 Minimalni projektno-tehnični elementi avtobusnega postajališča

Minimalni horizontalni tehnični elementi avtobusnega postajališča na delu ceste v premi so, glede na dovoljeno uvozno hitrost avtobusa in število istočasno stoječih avtobusov, določeni v tabeli:



Slika 7: Minimalni projektno-tehnični elementi avtobusnega postajališča (Pravilnik o avtobusnih postajališčih, 2011: Priloga, str 3)

Preglednica 2: Minimalni horizontalni tehnični elementi avtobusnega postajališča v odvisnosti od uvozne hitrosti (Pravilnik o avtobusnih postajališčih, 2011: Priloga, str 4)

Uvozna hitrost [km/h]	a [m]	b [m]	a` [m]	b` [m]	l [m]	R1 [m]	R2 [m]	R3 [m]	R4 [m]
30	16,00	15,00	3,80	4,00	3,10	40,00	30,00	20,00	40,00
40	17,00	15,00	5,30	4,00	3,10	60,00	40,00	20,00	40,00
60	25,00	15,00	4,80	4,00	3,60	80,00	60,00	20,00	40,00

Preglednica 3: Ustrezna dolžina avtobusnega postajališča v odvisnosti od uvozne hitrosti, vrste avtobusa in števila avtobusov, ki hkrati ustavljajo na postajališču (Pravilnik o avtobusnih postajališčih, 2011: Priloga, str 4)

Uvozna hitrost [km/h]	30, 40, 50, 60	30		40		60	
Dolžina [m]	La	L	L`	L	L`	L	L`
1 avtobus	13,00	44,00	51,80	45,00	54,30	53,00	61,80
2 avtobusa	26,00	57,00	64,80	58,00	67,30	66,00	74,80
zglobni avtobus	20,00	51,00	58,80	52,00	61,30	60,00	68,80

5 VIZUALNI UKREPI ZA POVEČANJE ZAZNAVNOSTI KRIŽIŠČ

5.1 Zasaditev drevesja in grmičevja

Najboljšo preglednost in varnost v križišču dosežemo tako, da se obe cesti sekata v konkavni vertikalni zaokrožitvi. V primeru, da se cesti sekata v konveksni vertikalni zaokrožitvi, pa je lahko preglednost že vprašljiva. Takrat je potrebno z dodatnimi ukrepi doseči hitrejšo razpoznavnost križišča.

To navadno najlažje storimo z zasaditvijo dreves in grmičevja. Če se odločimo za takšen korak, mora biti oddaljenost posameznih dreves od roba vozišča določena tako, da se drevesa nahajajo izven prostega profila ceste. V nadaljevanju bom prikazal rešitve z zasaditvijo na posameznih primerih.

6 UKREPI ZA UMIRJANJE PROMETA – TSC UMIRJANJE

Za povečanje zaznavnosti in posledično tudi varnosti v križiščih je zelo pomembno, da pred samim križiščem uspešno omejimo hitrost prihajajočih vozil ter da udeležence v prometu na pravilen in učinkovit način opozorimo, da se približujejo nevarni točki – križišču. Če nam z ukrepi to uspe, lahko zelo povečamo zaznavnost križišč.

Začetki umirjanja prometa segajo v šestdeseta leta prejšnjega stoletja, ko so se jezni prebivalci nizozemskega mesta Delft odločili, da preprečijo tranzitni promet težkih tovornih vozil skozi mesto in dosežejo zmanjšanje hitrosti vozil tako, da spremenijo ceste v »woonerven« oziroma v »živahna dvorišča«. Tem prvim poizkusom je v poznih sedemdesetih letih sledil razvoj »evropskih počasnih cest«, ki so dopuščale vožnjo s hitrostjo do 30 km/h (Filipič, 2012). V osemdesetih letih je sledila implementacija ukrepov umirjanja prometa na primestnih in mestnih cestah danskih in nemških mest. V začetku devetdesetih let prejšnjega stoletja pa so se pojavili prvi zametki umirjanja cest tudi na naših cestah.

Največkrat uporabljana definicija umirjanja prometa je naslednja: Umirjanje prometa je kombinacija fizičnih ukrepov za zmanjševanje negativnih posledic motornega prometa, ukrepov, ki spreminjajo obnašanje voznikov in ukrepov, ki izboljšujejo pogoje za nemotorizirani promet (Pušnik, 2006).

Osnovni cilji umirjanja prometa so:

- zmanjšati hitrosti,
- zmanjšati gostoto prometa,
- izboljšati kvalitete bivalnega okolja,
- povečati število prostih površin,
- izboljšati prometno varnost,
- vplivati na strukturo prometa.

Osnovna cilja uvajanja ukrepov za umirjanje prometa sta varnost in zmanjšanje negativnih posledic prometa.

Pritožbe zaradi prevelikih hitrosti voznikov na nekem odseku ponavadi sprožijo okoliški prebivalci in drugi stalni uporabniki. Umirjanje prometa je poseg, ki po izvedbi bistveno spremeni režim uporabe ceste. Zavedati se moramo, da se kmalu po izvedbi ukrepov pojavijo številna negodovanja in pritožbe ravno s strani rednih uporabnikov, zato morajo biti ukrepi strokovno in skrbno načrtovani.

6.1 Vrste naprav in ukrepov za umirjanje prometa

Pri nas poznamo več vrst naprav in ukrepov za umirjanje prometa, dimenzioniranje in področje njihove uporabe je določeno v tehnični specifikaciji in uradnem listu. Tukaj se bom omejil samo na ukrepe, ki sem jih uporabil v diplomski nalogi.

6.2 Sistemski ukrepi

Sistemski ukrepi so določeni s prometno ureditvijo, ki jo za cesto ali njen del oziroma za naselje ali njegov del določi upravljavec ceste.

Prometna ureditev obsega:

- določanje prednostnih smeri ter sistem in način vodenja prometa,
- omejitve uporabe ceste ali njenega dela glede na vrsto prometa,
- omejitve hitrosti in določanje ukrepov za umirjanje prometa,
- ureditev mirujočega prometa,
- določanje območij umirjenega prometa, območij omejene hitrosti in območij za pešce,
- določanje drugih obveznosti udeležencev v cestnem prometu.

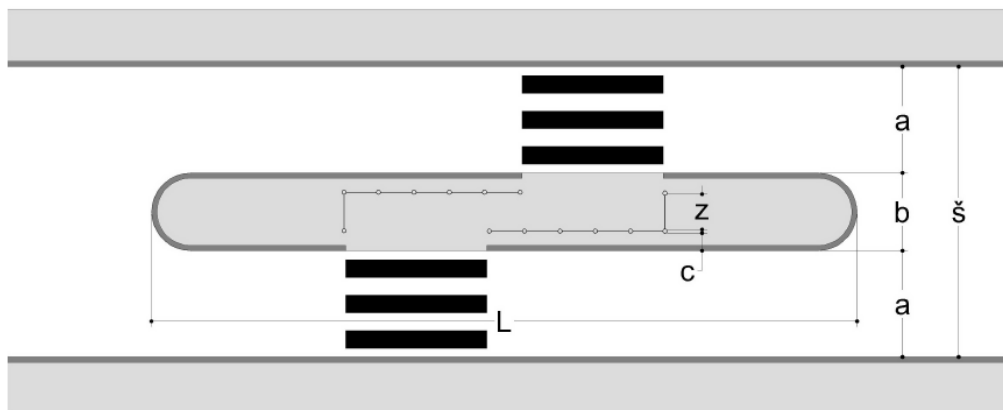
6.3 Regulativni ukrepi

Regulativni ukrepi predstavljajo niz prometnih pravil, ki jih definira ZVCP (Zakon o varnosti cestnega prometa). V naravi se odražajo s postavitvijo ustrezne prometne signalizacije.

Ta vrsta ukrepov nima posebnega vpliva na umirjanje prometa, vendar pa se z njimi jasno definirajo prometna pravila za cesto ali njen del oziroma za naselje ali njegov del.

Učinkovitost določenega ukrepa je odvisna od tega, kaj želimo s predvidenim ukrepom doseči. Tako je določen ukrep lahko zelo učinkovit ob vstopu v naselje, medtem ko je učinkovit ukrep za umirjanje prometa v območju prehodov za pešce v naseljih izvedba grbine in ploščadi. Vsako mesto ali odsek, kjer je potrebna umiritev prometa, je treba temeljito preučiti ter izbrati najustreznejšo kombinacijo. Pred izvedbo je treba pripraviti ustrezno tehnično dokumentacijo.

6.4 Ločilni otok z zamikom samostojnega prehoda za pešce ali prehoda za pešce v sklopu križišča



Slika 8: Ločilni otok z zamikom samostojnega prehoda za pešce (Naprave in ukrepi za umirjanje prometa, 2009: str 23)

Glede na izkušnje je dejstvo, da sredinski otoki na prehodih za pešce dobro vplivajo na prometno varnost pešcev, saj po eni strani predstavljajo element umirjanja prometa zaradi defleksije osi vozišča, po drugi strani pa ščitijo pešca pred naletom vozil. Poleg tega pa prečkanje ceste preko vmesnega otoka omogoča pešču, da išče razmake med vozili samo v eni smeri in ne na obeh straneh hkrati. Prav zaradi tega se njihova izvedba priporoča v bližini šol, bolnišnic in v območjih, kjer je velika frekvenca pešcev.

V zadnjem času se pri prehodih za pešce preko otoka vedno več uporablja zamik prehoda za pešce na samem otoku. Zaradi zamika se pešec nekoliko obrne v smeri prihajajočega prometa z desne smeri in tako bolj opozorjen in pripravljen na bližajoča se vozila. Zamik onemogoča, da bi preprosto stekel preko otoka in predstavlja element umirjanja pešcev v manevru prehajanja preko prometnice.

Z izvedbo ograje na zamaknjemem prehodu pa lahko preprečimo tekanje otrok preko celotnega vozišča, prehod je lažje prepoznaven in z ograjenim območjem natančno določimo prostor za koncentracijo čakajočih pešcev.

Izvedba:

- zagotoviti ustrezno preglednost,
- površina za pešce na otoku mora biti v istem nivoju kot vozišče na robu otoka,
- višina robnika nepohodnega dela otoka 12cm,
- zamik prehoda za pešce proti smeri toka prihajajočih vozil,
- zamik prehoda mora biti najmanj za širino označbe prehoda za pešce,
- pri zamiku prehoda za pešce je uporaba ograje za pešce obvezna,
- robniki otoka morajo biti barvani izmenoma rdeče – belo,
- na črti, ki obroblja polje za usmerjanje prometa in na robniku otoka se lahko namestijo svetlobno odbojna telesa ali cestni smerniki izdelani iz svetlobnih teles (LED) v razmiku 1m na vzdolžnem delu otoka in 0,30m na naletni strani otoka,
- za preprečevanje nekontroliranega prehajanja pešcev preko prometnega otoka mora biti postavljena ograja za pešce.

Dimenzioniranje:

- $c > 0,50m$,
- $z > 1,20m$ brez srečanja pešcev,
- $z > 1,75$ za srečanje dveh pešcev,
- $a = 3,00 - 3,50m$,
- $b > 2,20m$, povečana za 2x debelino zadrževalne ograje za pešce,
- $L > 12,00m$,
- minimalna debelina ograje za pešce je 5cm,
- višina in raster stebrov ter prečk ograje za pešce v skladu s predpisi.

6.5 Krožna križišča

Naslednji izmed načinov kako lahko omejimo hitrosti v križiščih in s tem povečamo varnost v križiščih, so krožna križišča. Krožno križišče je kanalizirano križišče krožne oblike z nepovoznim, delno povoznim ali prevoznim središčnim otokom ter krožnim voziščem v katerega se steka tri ali več krakov cest in po katerem poteka vožnja nasprotno od smeri gibanja urinega kazalca.

6.5.1 Osnovni pojmi

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

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 dolгим 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 središčnega otoka oz. notranjega roba krožnega vozišča.

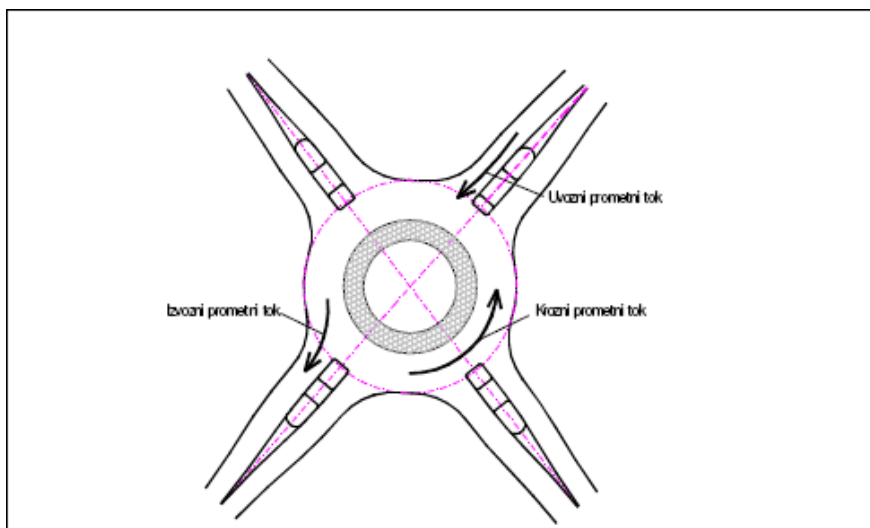
Kraki krožnega križišča so dovozne ceste ali vozni pasovi na obeh straneh deniveliranega ali samo s talno signalizacijo označenega otoka za pešce, ki nasprotni ali istosmerni promet (vhod - izhod) vodijo do/iz krožnega križišča.

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.

Krožni prometni tok ali krožeči prometni tok tvorijo vozila, ki krožijo po krožnih prometnih pasovih okoli središčnega otoka.



Slika 9: Tokovi v krožnem križišču (Naprave in ukrepi za umirjanje prometa – križišča, 2002: str 5)

Niša za čakanje je prostor med notranjim robom zaznamovanega prehoda za pešce ali kolesarje in zunanjim robom krožnega vozišča, ki ga uporabljajo vozila za čakanje na sprejemljivo časovno praznino med vozili v krožnem toku.

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

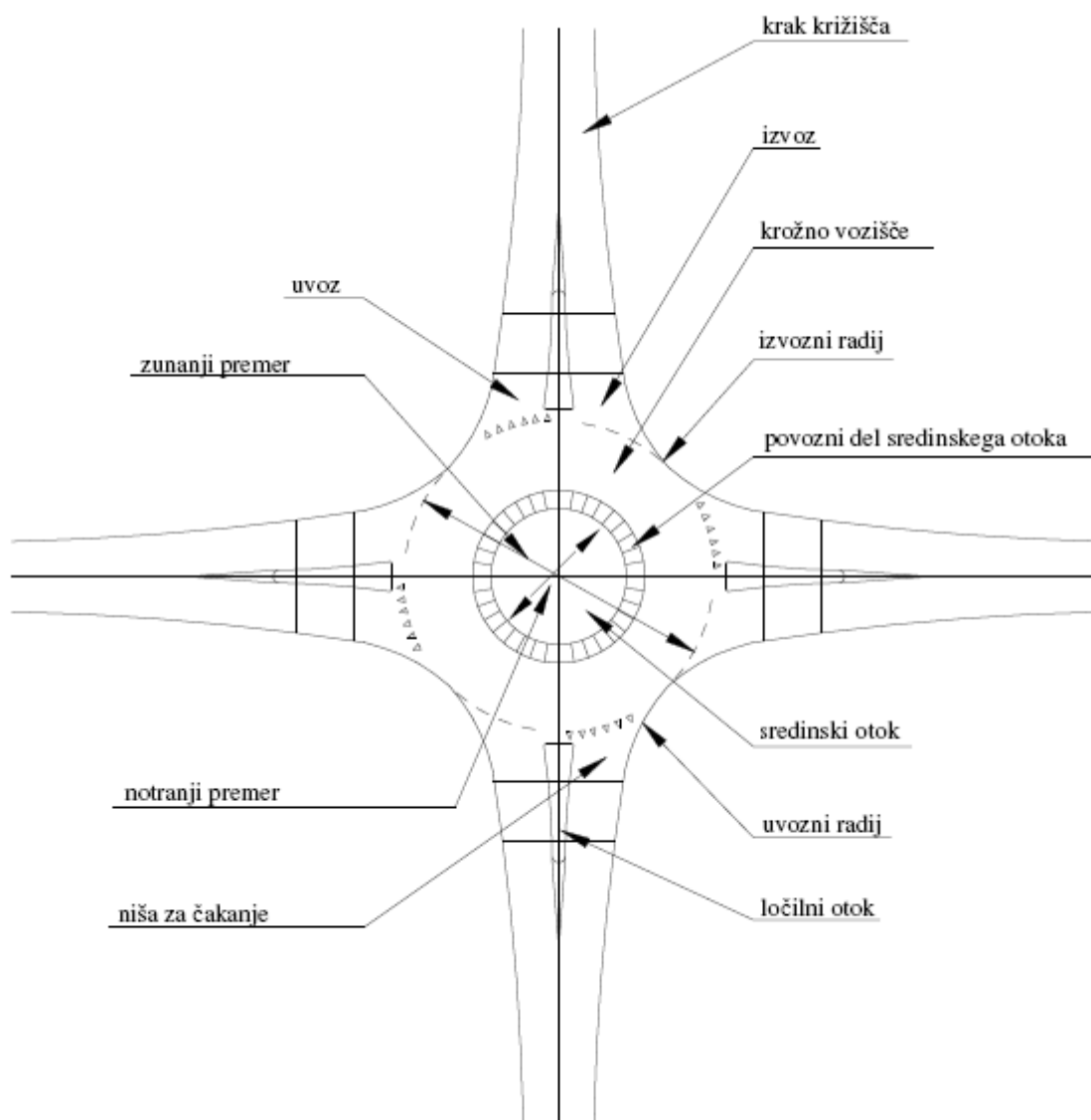
Izvozni radij je radij desnega roba vozišča na izvozu iz krožnega križišča, ki usmerja vozila iz krožnega vozišča.

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

Uvozni kot je kot, ki ga določata tangenti na sredinski črti uvoznega pasu in krožnega vozišča na mestu, kjer sredinska črta uvoznega pasu seka zunanji radij krožnega križišča oz. na mestu, kjer podaljšek prve tangente seka središčnico krožnega vozišča.



Slika 10: Osnovni elementi krožnega križišča (Naprave in ukrepi za umirjanje prometa – krožišča, 2002: str 7)

6.5.2 Prednosti in slabosti krožnih križišč

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

- velika prometna varnost (manjše število konfliktnih točk kot pri klasičnih nivojskih križišči, eliminacija konfliktnih točk križanja, nemogoča vožnja skozi krožno križišče brez zmanjšanja hitrosti ...),
- možnost prepuščanja prometnih tokov velikih jakosti,
- manjši čakalni časi (kontinuiranost vožnje),
- manjši hrup in emisija škodljivih plinov,
- manjša poraba prostora (kot pri nivojskih s pasovi za zavijalce pri enaki kapacitet)

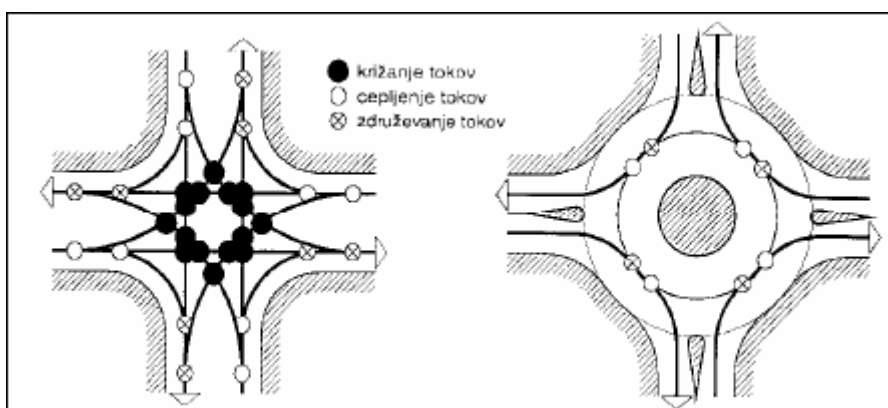
- dobra rešitev pri veckrakih križiščih (pet ali več);
- manjši stroški vzdrževanja (kot pri semaforiziranih križiščih);
- dobra rešitev kot ukrep za umirjanje prometa v urbanih območjih.

Pomanjkljivosti krožnih križišč pa so:

- s povečanjem števila pasov v krožnem vozišču se raven prometne varnosti zmanjšuje (nasprotno od klasičnih nivojskih križišč),
- zaporedna krožna križišča ne omogočajo sinhronizacije (“zelenega vala”),
- težave s pomanjkanjem prostora za izvedbo središčnega otoka v zazidanem območju,
- prometa v krožnem križišču ni možno usmerjati s prometno policijo,
- velika krožna križišča niso priporočljiva pred otroškimi vrtci in šolami ter na drugih mestih z velikim številom otrok,
- problemi pri močnem kolesarskem in peš prometu, ki seka enega ali več krakov enopasovnega krožnega križišča,
- slaba rešitev pri močnem toku levih zavijalcev.

6.5.3 Prometna varnost v krožnih križiščih

S stališča zagotavljanja prometne varnosti je (v primerjavi s klasičnimi tri - in štirikrakimi križišči) glavna prednost enopasovnih krožnih križišč v eliminaciji konfliktne površine in konfliktnih točk prvega (križanje) in drugega (prepletanje) ter zmanjšanje števila konfliktnih točk tretjega (priključevanje, odcepljanje) reda. Teoretično ima klasično štirikrako križišče 32 konfliktnih točk (16 križanja, 8 cepljenja in 8 združevanja), enopasovno štirikrako krožno križišče pa le 8 točk nižjega reda (4 cepljenja in 4 združevanja).



Slika 11: Konfliktne točke v štirikrakem klasičnem in štirikrakem krožnem križišču (Naprave in ukrepi z umirjanje prometa – krožišča, 2002: str 9)

Tudi posledice prometnih nesreč v krožnih križiščih so bistveno drugačne kot pri klasičnih. Predvsem so manjše in načeloma brez smrtnih žrtev in težkih telesnih poškodb. Vzrok za to je v tem, da v krožnih križiščih ni čelnih trkov, kjer so posledice prometnih nesreč največje. Pri krožnih križiščih so trki med vozili večinoma stranski, pod ostrim kotom ali, vsled naletov, od zadaj.

6.5.4 Določitev projektno – tehničnih elementov krožnega križišča

Vsako križišče je specifično, zato lahko projektno-tehnične elemente podajamo samo v nekih priporočenih mejah, ki izhajajo iz prometnotehničnih ali varnostnih vidikov. Naloga projektanta je, da v teh priporočenih mejah izbere optimalne vrednosti elementov za specifične prometne in prostorske razmere.

Preglednica 4: Mejne in priporočene vrednosti posameznih geometrijskih elementov (Naprave in ukrepi za umirjanje prometa, 2002: str 24)

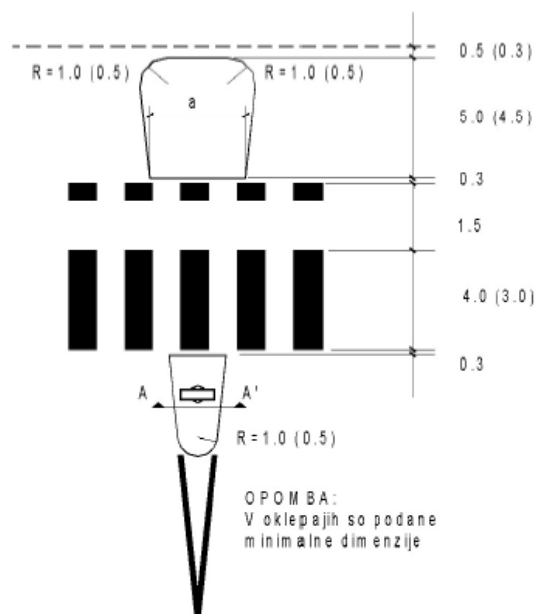
Element	Simbol	Enota	Mejne dim.	Priporočene dim.
Širina uvoza	e	m	3,6 - 16,5	3,9 - 15
Širina voznega pasu	v	m	2,75 - 12,5	3 - 7,3
Dolžina razširitve	l	m	12 - 100	30 - 50
Premer	D	m	27 - 127	27 - 100
Vpadni kot	Φ	°	0 - 77	9,9 - 60
Uvozni radij	R	m	6 - 100	7,9 - 45
Širina krož. Pasu	u	m	4,5 - 25	5,4 - 16,2
Ostrina razširitve	S	/	0 - 2,9	0 - 2,9

Na izbiro zunanega 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.

Preglednica 5: Delitev po velikosti in lokaciji (Naprave in ukrepi za umirjanje prometa, 2002: str 24)

Tip krožnega križišča	Zunanji premer [m]	Okvirna kapaciteta [voz./dan]
Mini urbano	14 - 25	10000
Majhno urbano	22 - 35	15000
Srednje veliko urbano	30 - 40	20000
Srednje veliko izvenurbano	35 - 45	-
Veliko izvenurbano	> 70	-

Pri velikih krožnih križiščih se priporoča uporaba ločilnih otokov trikotne, pri majhnih pa kapljaste oblike. Minimalne dimenzije ločilnega otoka trikotne oblike izhajajo iz velikosti krožnega križišča in velikosti uvoznega radija, ki jim (zaradi velikosti krožnega križišča) ni težko zadostiti. Minimalne dimenzije ločilnega otoka kapljaste oblike pa izhajajo iz vrste udeležencev v krožnem križišču, ki prečkajo ločilni otok (pešci in kolesarji ali samo pešci).



Slika 12: Minimalne dimenzije ločilnega otoka (Naprave in ukrepi za umirjanje prometa, 2002: str 26)

7 PRIMERI POVEČANJA ZAZNAVNOSTI KRIŽIŠČ S POMOČJO ZASADITVE

7.1 Primer št.1



Slika 13: Primer št.1 - stanje pred zasaditvijo



Slika 14: Primer št.1 - stanje po zasaditvi

Ko se z vozilom približujemo temu križišču, lahko opazimo, da se cestišče rahlo dviguje. Zaradi tega pojava zelo težko opazimo, da se na glavno prometno smer iz desne strani priključuje stranska prometna smer. To zaznavnost lahko povečamo s pomočjo zasaditve dreves in grmičevja.

7.2 Primer št.2



Slika 15: Primer št.2 - stanje pred zasaditvijo



Slika 16: Primer št.2 - stanje po zasaditvi

Tudi v tem primeru se cestišče, bolj ko se približujemo križišču, rahlo dviguje. Priča smo enakemu pojavu, kot na prejšnji sliki, ko zelo težko opazimo priključevanje stranske prometne smeri. Tokrat priključevanje na glavno prometno smer poteka na levi strani. Boljšo zaznavnost dosežemo s pomočjo zasaditve dreves in grmičevja.

7.3 Primer št.3



Slika 17: Primer št.3 - stanje pred zasaditvijo



Slika 18: Primer št.3 - stanje po zasaditvi

V tem primeru se območju križišča približujemo v premi, vendar se stranska prometna smer iz desne strani dviguje proti glavni prometni smeri, na kateri se nahajamo. Zato zelo težko opazimo stransko prometno smer in križišče uredimo s pomočjo zasaditve dreves in grmičevja. Zelo pomembno pa je, da poskrbimo za redno košnjo trave ob vozišču. S tem lahko močno izboljšamo varnost na vozišču.

7.4 Primer št.4



Slika 19: Primer št.4 - stanje pred zasaditvijo



Slika 20: Primer št.4 - stanje pred zasaditvijo

V tem primeru se stranska prometna smer vključuje na glavno prometno smer iz leve strani. Ker gre za lokalno cesto, širine okrog 3m, jo zelo težko opazimo, ko s epribližujemo po glavni prometni smeri. Kljub temu, da gre za manj pomembno cesto, moramo tudi to križišče ustrezno uredi. Ničesar ne smemo prepustiti naključju. Trenutno situacijo, ki je vidna na sliki zgoraj (Slika 15), lahko uredimo s pomočjo zasaditve dreves in grmičevja. Kljub temu pa se moramo zavedat, da drevesa ne smemo zasadit preblizu glavne prometne smeri, ker lahko s tem nevede še bolj ogrožamo prometno varnost.

8 PRIMERI TEHNIČNIH SLIK NA DEJANSKIH KRIŽIŠČIH

8.1 Primer št.1

Križišče se nahaja v Beli krajini pri Vinici in sicer na regionalni cesti R1 218/1214. Mesto prenovljenega 3-krakega križišča se nahaja na območju obstoječega 3-krakega križišča. Hitrost na tem odseku regionalne ceste je omejena na 60 km/h, širina vozišča znaša 7,00m (na odseku, ki vodi v vas Nova Lipa pa je širina cestišča 3,50m).

Gledano tlorisno trasa poteka po premi, višinski potek pa se v vzdolžnem nagibu cca. 1% spušča v smeri stacionaže. Prečni nagib je strešni.

Ob levem in desnem robu sta v širini do 0,50m urejeni bankini.

Cesta v iz smeri Nove Lipe se tlorisno gledano na prednostno cesto priključuje pod kotom cca. 90%, širina njenega vozišča pa znaša 3,50m. Na obeh straneh ceste sta urejeni bankini širine 0,50m.

Priključevanje na prednostno glavno cesto ureja znak -2 »Ustavi!«

Rekonstrukcija križišča se uredi v območju obstoječega 3-krakega križišča. Izbrana širina cestišča in zavijalni loki pri zavijanju na/iz križišča zagotavljajo način vožnje brez souporabe nasprotnega voznega pasu.

Predlagana geometrija križišča ne predvideva odstranitev pomožnih objektov na zemljišču.

Na glavni prometni smeri so predvideni gradbeni posegi, kjer bo prišlo do razširitve cestišča. Po končani rekonstrukciji bomo imeli tukaj situacijo z razširjenim pasom za leve zavijalce.

Križišče je prav tako potrebno opremiti z ustrezno vertikalno in horizontalno signalizacijo.

Na tem odseku se odločimo za ureditev z najenostavnejšim posegom. Gre za razširitev vozišča na območju, kjer se odvija levo zavijanje. Na tem območju izvedemo razširitev vozišča za 1,5m

Edini podatek, ki nas zanima v tem primeru je izračun dolžine razširitve vozišča. Ta podatek je odvisen od dovoljene hitrosti v samem območju križišča ter od odmika prometnega pasu od prvotne cestne osi. Po izračunih ta dolžina znaša 42,5m na vsako stran glavne prometne smeri (GPS).

Na območju tega odseka uporabimo ločilne prekinjene črte dolžine 5m z medsebojnim presledkom 10m.

Na priključku SPS na GPS moramo zagotoviti ustrezno horizontalno in vertikalno signalizacijo s stop črto, povečati radije s katerimi se SPS priključuje na GPS ter zagotoviti ustrezno odvodnjevanje.

Dodatna razsvetljava na tem odseku ni potrebna.

Za povečanje preglednosti in zaznavnosti križišča pa se odločimo za dodatno zasaditev dreves na območju SPS ter ureditev ustrezne zaustavne pregledne razdalje, ki po izračunih znaša 60m.

8.2 Primer št.2

Križišče se nahaja v Beli krajini pri Dragatušu na regionalni cesti R1 218/1214. Mesto prenovljenega 3-krakega križišča se nahaja na območju obstoječega 3-krakega križišča. Hitrost na tem odseku regionalne ceste je omejena na 70km/h, širina vozišča znaša 7,00m (na odseku, ki vodi v vas Zapudje pa je širina cestišča 3,00m).

Gledano tlorisno trasa poteka po premi, višinski potek pa se v vzdolžnem nagibu cca. 1% dviga v smeri stacionaže. Prečni nagib je strešni.

Ob levem in desnem robu sta v širini do 0,50m urejeni bankini.

Cesta v iz smeri Zapudja se tlorisno gledano na prednostno cesto priključuje pod kotom cca. 110%, širina njenega vozišča pa znaša 3,00m. Na obeh straneh ceste sta urejeni bankini širine 0,50m. Priključevanje na prednostno glavno cesto ureja znak -2 »Ustavi!«

Rekonstrukcija križišča se uredi v območju obstoječega 3-krakega križišča. Izbrana širina cestišča in zavijalni loki pri zavijanju na/iz križišča zagotavljajo način vožnje brez souporabe nasprotnega voznega pasu.

Predlagana geometrija križišča ne predvideva odstranitev pomožnih objektov na zemljišču.

Na glavni prometni smeri so predvideni gradbeni posegi, kjer bo prišlo do razširitve cestišča. Po končani rekonstrukciji bomo imeli tukaj situacijo z dodatnim pasom za leve zavijalce.

Križišče je prav tako potrebno opremiti z ustrezno vertikalno in horizontalno signalizacijo. Krak za leve zavijalce se opremi s potrebnimi puščicami za označevanje smeri vožnje.

Na tem odseku sem se odločil za ureditev pasu za leve zavijalce brez zaviralnega pasu in brez zaporne površine. V tem primeru je pas za leve zavijalce sestavljen iz čakalnega dela (dolžina 20m), potreben pa je še podatek o dolžini razširitve vozišča (dolžina odvisna od dovoljene hitrosti v križišču ter odmika prometnega pasu od prvotne osi). Po izračunih slednja dolžina znaša 47,5m na vsako stran glavne prometne smeri (GPS).

Na vsaki strani cestišča izvedemo razširitev le-tega za 1,45m na območju GPS.

V tem primeru se ne odločimo za ureditev z deniveliranimi otoki, ampak odsek uredimo z ustrezno horizontalno in vertikalno signalizacijo. Pri rekonstrukciji obstoječega stanja izvedemo dodaten pas za leve zavijalce v smeri Vinica-Dragatuš. Širina tega pasu je 2,95m.

Tudi tukaj moramo na priključku SPS na GPS zagotoviti ustrezno horizontalno in vertikalno signalizacijo s stop črto ter povečati radije s katerimi se SPS priključuje na GPS.

Dodatna razsvetljava v tem območju ni potrebna, ker ne izvedemo prehoda za prešce. Zagotoviti pa moramo ustrezno odvodnjevanje.

Za povečanje preglednosti in zaznavnosti križišča pa se odločimo za dodatno zasaditev dreves na SPS ter ureditev ustrezne zaustavne pregledne razdalje, ki po izračunih znaša 80m.

8.3 Primer št.3

Križišče se nahaja v Beli krajini in sicer na regionalni cesti R1 218/1214. Obstoječe razmere so sledeče: obravnavano 3-krako križišče se nahaja zunaj mesta Črnomelj, natančneje pri vasi Dragatuš. Hitrost na tem odseku regionalne ceste je omejena na 70km/h, širina vozišča znaša 7,00m (na odseku, ki vodi v vas Tanča Gora pa je širina cestišča 3,50m).

Gledano tlorisno trasa ne poteka po premi, višinski potek pa se v vzdolžnem nagibu cca. 1% dviga v smeri stacionaže. Prečni nagib je enostranski in nagnjen proti notranji strani.

Ob levem in desnem robu sta v širini do 0,50m urejeni bankini.

Cesta v iz smeri Tanče Gore se tlorisno gledano na prednostno cesto priključuje pod kotom cca. 100%, širina njenega vozišča pa znaša 3,50m. Na obeh straneh ceste sta urejeni bankini širine 0,50m.

Priključevanje na prednostno glavno cesto ureja znak -2 »Ustavi!«

Rekonstrukcija križišča in nadaljni ukrepi na cesti bodo izvedeni skladno s prometno študijo.

Rekonstrukcija križišča se uredi v območju obstoječega 3-krakega križišča. Izbrana širina cestišča in zavijalni loki pri zavijanju na/iz križišča zagotavljajo način vožnje brez souporabe nasprotnega voznega pasu.

Predlagana geometrija križišča ne predvideva odstranitve pomožnih objektov na zemljišču.

Na glavni prometni smeri so predvideni gradbeni posegi, kjer bo prišlo do razširitve cestišča. Po končani rekonstrukciji bomo imeli tukaj situacijo z dodatnim pasom za leve zavijalce.

Križišče je prav tako potrebno opremiti z ustrezno vertikalno in horizontalno signalizacijo. Krak za leve zavijalce se opremi s potrebnimi puščicami za označevanje smeri vožnje.

Na tem odseku sem se odločil za rešitev s pomočjo pasu za leve zavijalce z zaviralnim pasom in z zaporno površino. Pas za leve zavijalce je sestavljen iz čakalnega dela (gre za dolžino 20m), zaustavljalnega dela (dolžina zaustavljalnega dela je odvisna od prometne količine v smeri od katere se odcepljajo vozila, ki zavijajo v levo, od vzdolžnega nagiba in od dovoljene hitrosti v križišču – po

izračunih ta razdalja znaša 15m) in iz prehodnega dela (je namenjen za uvoz s pasu za vožnjo naravnost na pas za zavijanje v levo – po izračunih ta razdalja znaša 40m). Zagotoviti moramo tudi ustrezno dolžino razširitve vozišča, ki je odvisna od dovoljene hitrosti v križišču in od odmika prometnega pasu od prvotne cestne osi. Po zbranih podatkih lahko razberemo, da slednja dolžina znaša 54m na vsako stran glavne prometne smeri (GPS).

Na vsaki strani cestišča izvedemo razširitev le-tega za vsaj 1,75m. Na nekaterih delih tega odseka pride do manjših odstopanj, zaradi upoštevanja oblike deniveliranih otokov.

Rešitev na tem odseku izvedemo z ureditvijo deniveliranih otokov. Eden se nahaja na smeri Črnomelj-Vinica (višina robnika 7cm), drugi pa v obratni smeri (višina robnika 12cm). Pri slednjemu izvedemo višje robnike, ker se odločimo za izvedbo ločilnega otoka z zamikom samostojnega prehoda za pešce. Na tem otoku moramo obvezno uporabiti ograje, robniki otoka morajo biti v rdeče-beli kombinaciji, moramo izvesti osvetlitev območja otoka ter prehod dodatno označiti z znakom nad voziščem z dodatnimi utripalci.

Urediti moramo tudi rekonstrukcijo obstoječega stanja na avtobusni postaji. Izvesti je potrebno povečanje širine in dolžine postajališča, ter spremeniti uvozne in izvozne radije na postajališču.

Na tem odseku imamo 2 priključka s stranske prometne smeri (SPS) na glavno prometno smer (GPS). Pri teh priključkih je potrebno dodatno označiti talno signalizacijo (3m od roba cestišča GPS) s stop črto in povečati radije s katerimi se SPS priključi na GPS.

Pomemben dodatek prvotnemu stanju je tudi ureditev pločnikov za pešce, ki povezujejo oba priključka SPS. Pločniki so od cestišča oddaljeni 1m in se izvedejo se v širini 1,3m.

Seveda moramo poskrbeti za ustrezno horizontalno in vertikalno signalizacijo na območju križišča ter za pravilno odvodnjevanje.

Za povečanje preglednosti in zaznavnosti križišča pa se poslužimo tudi ukrepa z zasaditvijo dreves ob SPS in z zagotovitvijo ustrezne zaustavne pregledne razdalje, ki po izračunih znaša 80m.

8.4 Primer št.4

Na istem križišču, kot sem ga uporabil v primeru št.1, sem uporabil možnost umirjanja prometa s pomočjo krožnega križišča. Ker gre za dokaj enostaven in nezahteven primer križišča sem se v tem primeru odločil za rekonstrukcijo obstoječega stanja križišča, z enopasovnim krožnim križiščem.

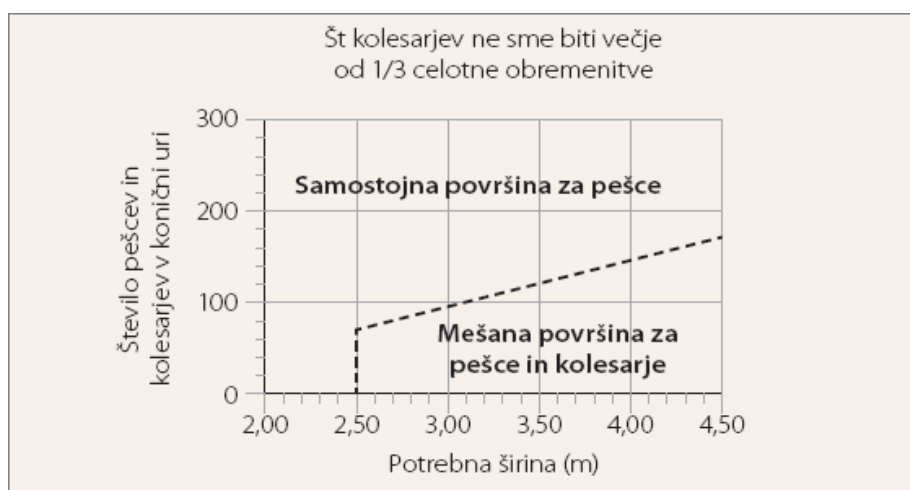
Ker je v dejanskem stanju križišče »T« oblike, konstruiram trikrako krožišče z zunanjim premerom 35m. Ker se krožišče nahaja zunaj urbanega območja, tukaj ne rabim upoštevati vpliva kolesarjev in pešcev na dimenzioniranje. Tako lahko izpustim pločnike.

Širina voznega pasu znaša 6,5m. Pri tem primeru upoštevam tudi razširitev voznega pasu z drugačno podlago (tlakovano), ki se jo naj bi posluževali vozniki tovornjakov, avtobusov, itd. Ta razširitev znaša 1,5m. Uvozna širina vozišča znaša 3,5m. Izvozna širina pa je nekoliko večja in znaša 3,75m.

Ker v širšem območju krožišča ni nobenih objektov ali zasaditve, ki bi lahko ovirala preglednost v samem krožišču, dodaten izračun preglednosti ni potreben.

Kljub temu, da v bližini tega cestnega odseka kjer se nahaja krožišče, ni nobene avtobusne postaje in nismo soočeni z veliko obremenitvijo s pešci in kolesarji, sem se odločil, da ob desnem robu cestišča uredim mešano stezo za kolesarje in pešce. Ker ne gre za veliko obremenitev, zadošča že širina 3,00m.

Grafikon 1: Širina steze za pešce in kolesarje, na katerih površini nista ločeni z ločilno črto (Navodila za projektiranje kolesarskih površin, 2012: str 25).



9 ZAKLJUČEK

Kako in na kakšne načine izboljšati varnost v cestnem prometu, predvsem na najbolj perečih točkah, je vedno eno najbolj aktualnih vprašanj v slovenskem prostoru. Zdi se, da se je situacija v zadnjih letih, kar se števila mrtvih tiče izboljšala. Ni pa to nikakršen razlog za pretirano slavlje, saj lahko vedno poskušamo storiti še kaj več na področju varnosti.

Na eni strani je krivda, da stanje ni še boljše, na nas samih- voznikih. Vse prevečkrat vozimo nepremišljeno, impulzivno, se ne prilagajamo voznim razmeram, itd. Na drugi strani pa lahko delež krivde zvalimo tudi na državo in zakone. Eden izmed problemov, ki se tukaj pojavijo je pomanjkanje ustreznega vzdrževanje in pravilne rekonstrukcije posameznih cestnih odsekov. Drugi problem je tudi v izobraževanju mladih, novih voznikov. Le-to se očitno izvaja v premajhni meri in nekakovostno. Tudi uvajanje že obstoječih in novih tehnologij, ukrepov za umirjanje prometa v naselju in izven njega, bi moralo biti širši javnosti predstavljeno bolj razumevajoče in preprosto.

Prav tako bi bilo potrebno pešce in kolesarje čim bolj umaknit s cest. Vsi se zavedamo, da v državi trenutno ni ne denarja in niti prostora za ureditev bolj varnih kolesarskih in pešpoti, vendar pa bo treba v prihodnosti razmišljati v tej smeri. Postavitev podhodov, nadhodov, galerij,...

Mogoče je tudi informiranje medijev glede varnosti v cestnem prometu na nezadostni ravni. S pravilnim in bolj pogostim informiranjem se bi lahko udeleženci naučili marsikaj koristnega, tukaj predvsem mislim na starejše voznike.

Navsezadnje pa lahko največ za varstvo udeležencev v cestnem prometu naredimo prav sami!

VIRI

Filipič, K. 2012. Primerjava uspešnosti ukrepov za umirjanje prometa. Diplomaska naloga. Ljubljana, UL FGG (samozaložba K. Filipič): 60 str.

Kastelic, T., Breška, Z., Čertanc, N., Juvanc, A., Lipar, P., Maher, T., Žura, M., in sod. 1991. Tehnični normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin: 105-117.

Leben, S. 2009. Metodologija za izbor optimalne ureditve križišča. Diplomaska naloga. Ljubljana, UL FGG (samozaložba S. Leben): 180 str.

Pušnik, B. 2006. Metodologija ukrepov za umirjanje prometa. Diplomaska naloga. Ljubljana, UL FGG (samozaložba B. Pušnik): 77 str.

Stanek, J. 2007. Umirjanje prometa v naseljih. Diplomaska naloga. Radovljica, B&B Višja strokovna šola (samozaložba J. Stanek): 48 str.

Elektronski viri:

Zavod varna pot.

<http://www.varna-pot.si/index.php?k=10&p=26&n=1082> (Pridobljeno 16.07.2012.)

Varnost in prometne nesreče.

http://eu-portal.net/material/downloadarea/kt3_wm_sl.pdf (Pridobljeno 22.05.2012.)

Pravni dokumenti:

Naprave in ukrepi za umirjanje prometa. Uradni list RS št. 55/2009.

Navodila z aprojektiranje kolesarskih površin. Direkcije Republike Slovenije za ceste 2012.

Pravilnik o avtobusnih postajališčih. Uradni list RS št. 106/2011.

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

Pravilnik o projektiranju cest. Uradni list RS št. 91/2009.

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

PRILOGA A: REKONSTRUKCIJA OBSTOJEČEGA KRIŽIŠČA

Tehnična slika A.1: Primer prvega križišča

Tehnična slika A.1.1: Primer krožnega križišča na prvem križišču

Tehnična slika A.2: Primer drugega križišča

Tehnična slika A.3: Primer tretjega križišča

PRILOGA B: IZRAČUN IN OZNAČITEV POLJA PREGLEDNOSTI

Tehnična slika B.1: Primer prvega križišča

Tehnična slika B.2: Primer drugega križišča

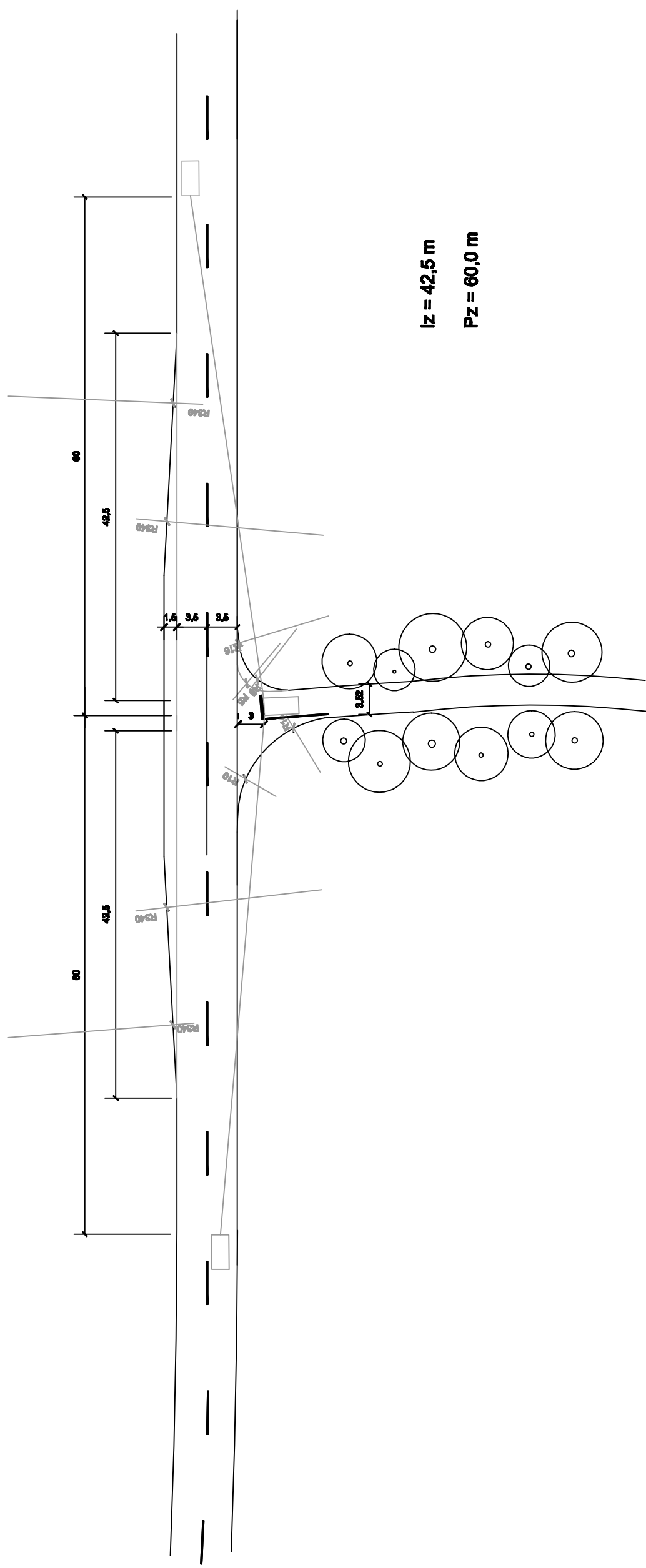
Tehnična slika B.3: Primer tretjega križišča

PRILOGA C: OZNAČITEV VERTIKALNE IN HORIZONTALNE SIGNALIZACIJE

Tehnična slika C.1: Primer prvega križišča

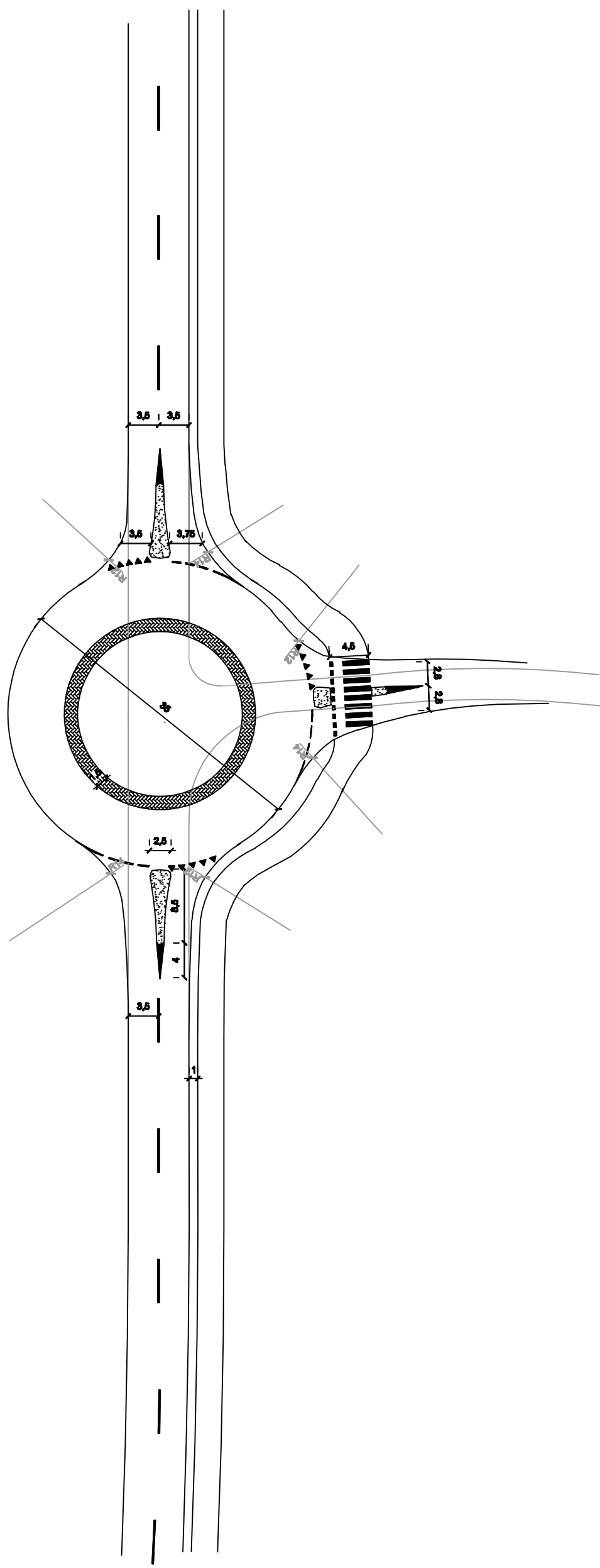
Tehnična slika C.2: Primer drugega križišča

Tehnična slika C.3: Primer tretjega križišča

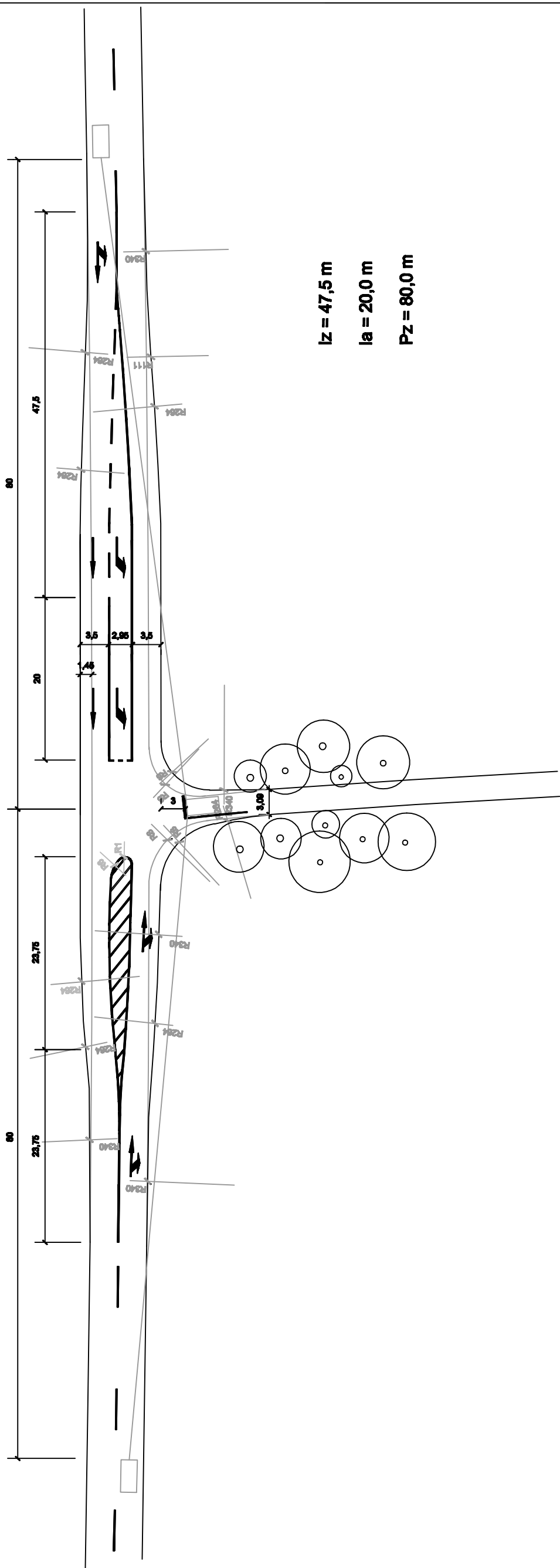


$l_z = 42,5 \text{ m}$
 $Pz = 60,0 \text{ m}$

Oznaka:	Revidiral:	Datum revizije:	Opis revizije:	Rev. št.
Projekt: DIPLOMSKA NALOGA			Načrt: A.1	
Številka projekta:	Izdela:	Datum izdelave:	Del objekta:	Merilo:
	Simon Novak	15.07.2012	Rekonstrukcija	1:500
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo			Sifra elementa:	Stran:



Oznaka:	Revidiral:	Datum revizije:	Opis revizije:	Rev. št.
Projekt: DIPLOMSKA NALOGA			Načrt: A.1.1	
Številka projekta:	Izdelač:	Datum izdelave:	Del objekta:	Merilo:
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo	Simon Novak	15.07.2012	Rekonstrukcija	1:500
			Sifra elementa:	Stran:

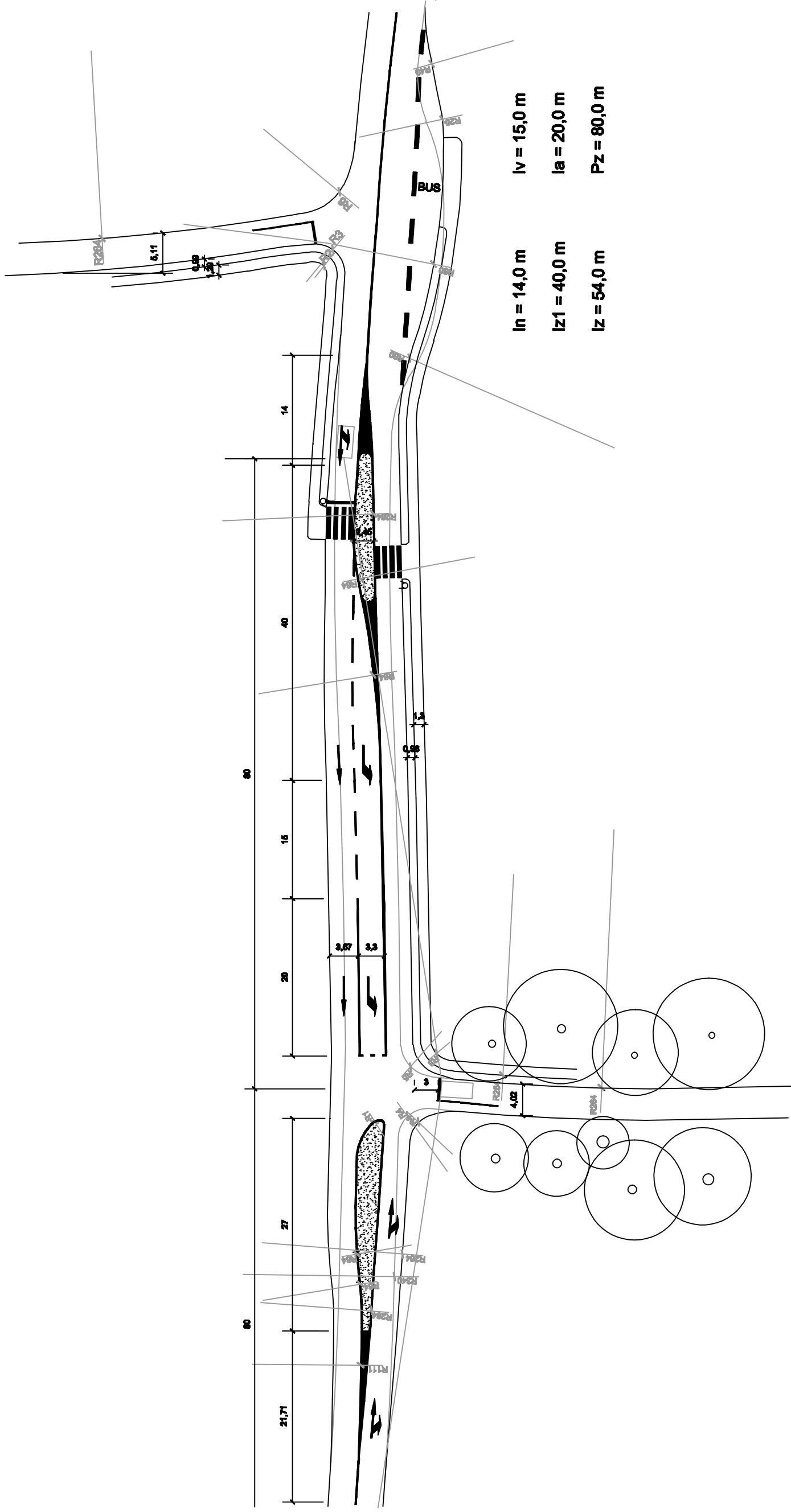


lz = 47,5 m

la = 20,0 m

Pz = 80,0 m

Oznaka:	Revidiral:	Datum revizije:	Opis revizije:	Rev. št.
Projekt: DIPLOMSKA NALOGA			Načrt: A.2	
Stavilna projekta:	Izdela:	Datum izdelave:	Del objekta:	Merilo:
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo	Simon Novak	15.07.2012	Rekonstrukcija	1:500
			Sifra elementa:	Stran:

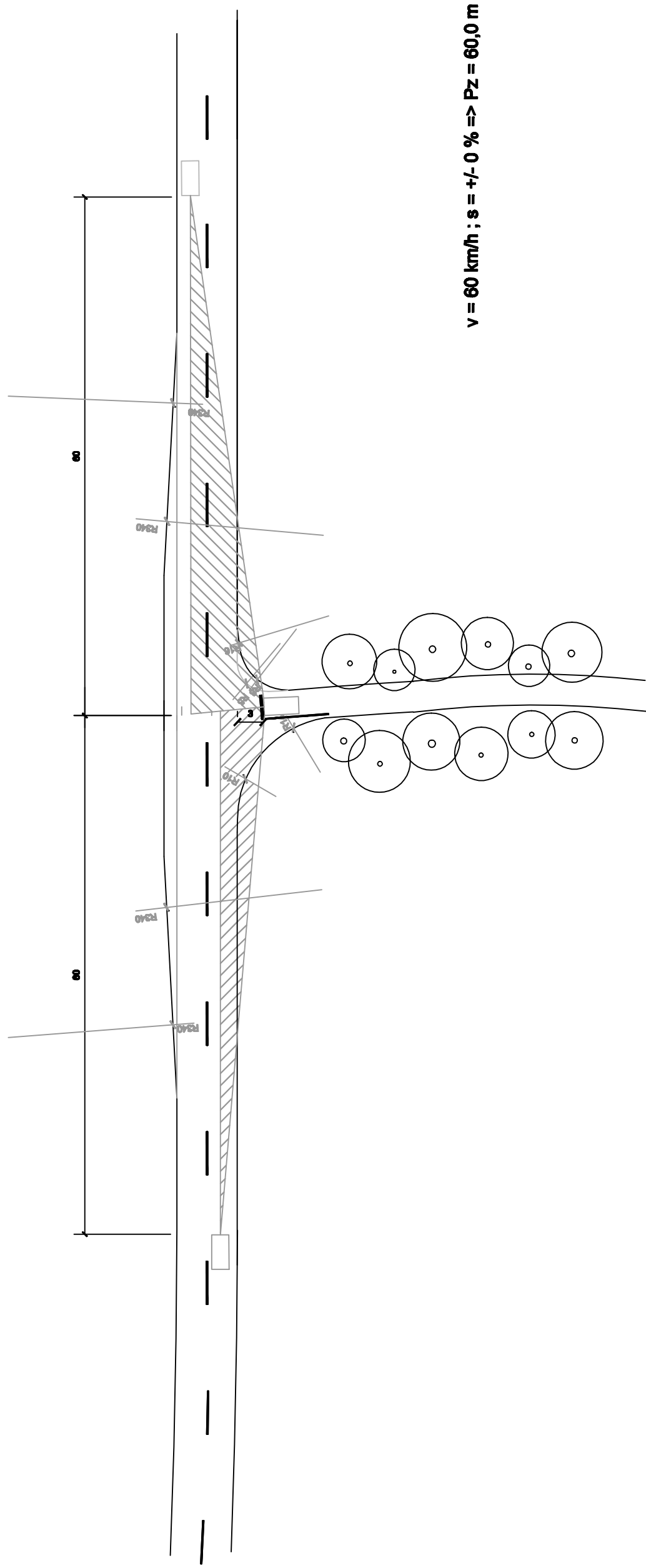


ln = 14,0 m lv = 15,0 m

lz1 = 40,0 m la = 20,0 m

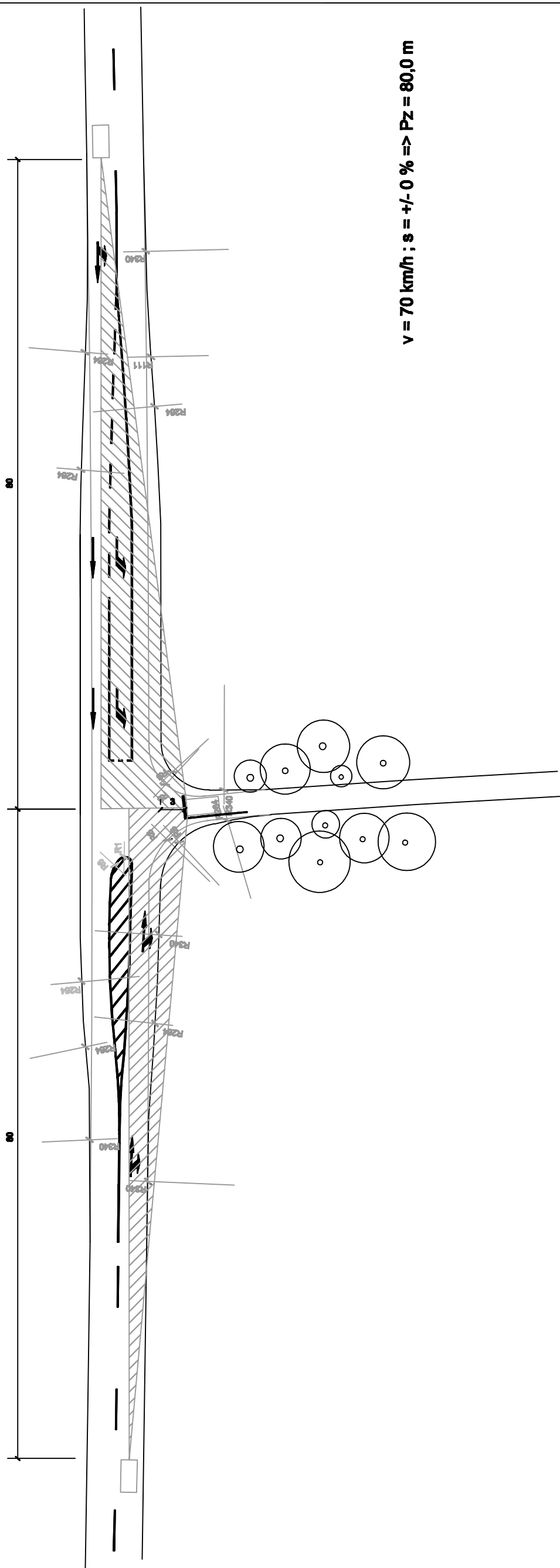
lz = 54,0 m pz = 80,0 m

Oznaka:	Reviziral:	Datum revizije:	Opis revizije:	Rev. št.
Projekt: DIPLOMSKA NALOGA			Načrt: A.3	
Številka projekta:	Izdelač:	Datum izdelave:	Del objekta:	Merilo:
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo	Simon Novak	15.07.2012	Rekonstrukcija	1:500
			Sifra elementa:	Stran:



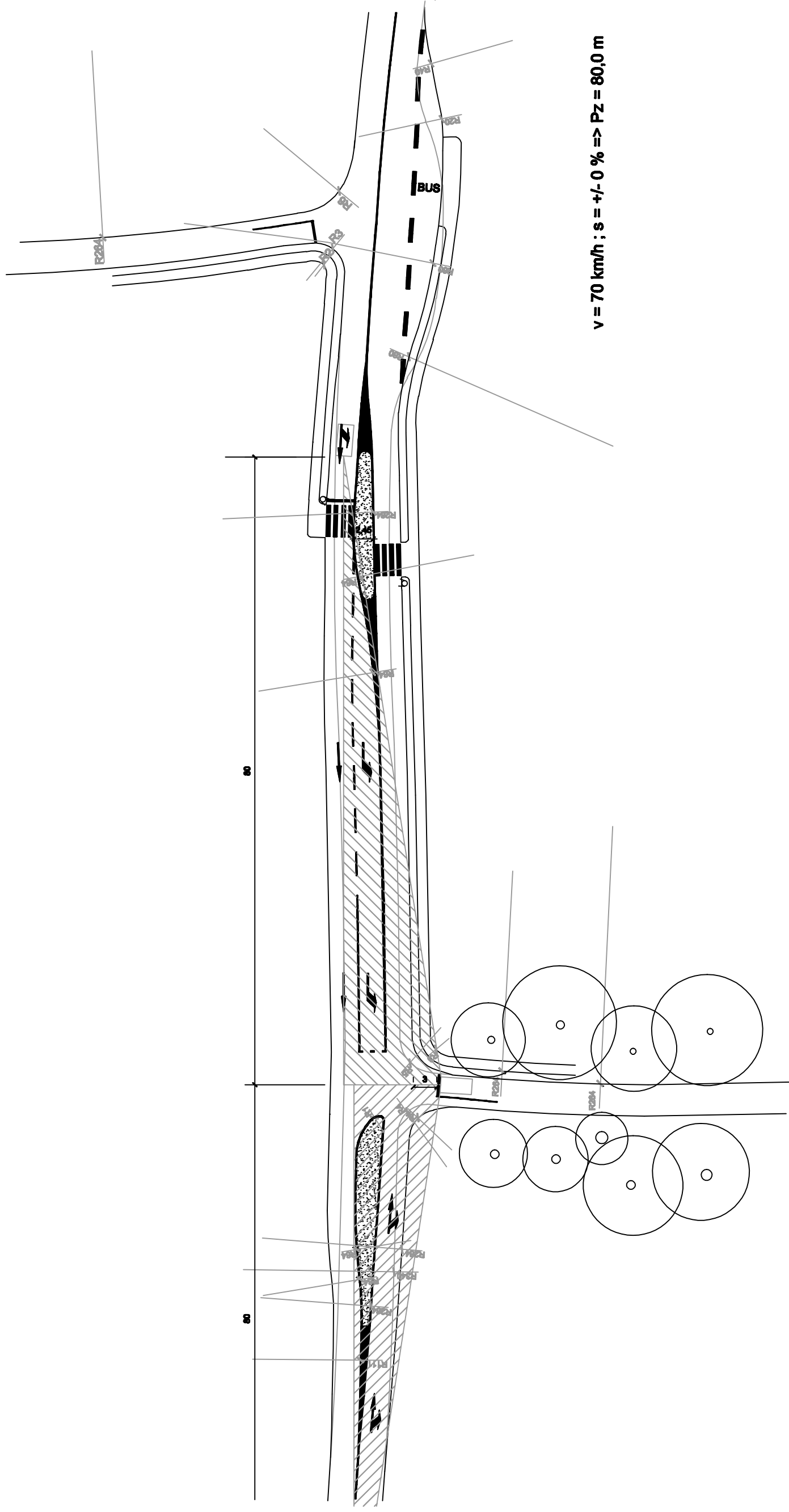
$v = 60 \text{ km/h} ; s = +/- 0 \% \Rightarrow Pz = 60,0 \text{ m}$

Oznaka:	Revidiral:	Datum revizije:	Opis revizije:	Rev. št.
Projekt: DIPLOMSKA NALOGA			Načrt: B.1	
Številka projekta:	Izdelač:	Datum izdelave:	Del objekta:	Merilo:
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo	Simon Novak	15.07.2012	Polje preglednosti	1:500
			Sifra elementa:	Stran:

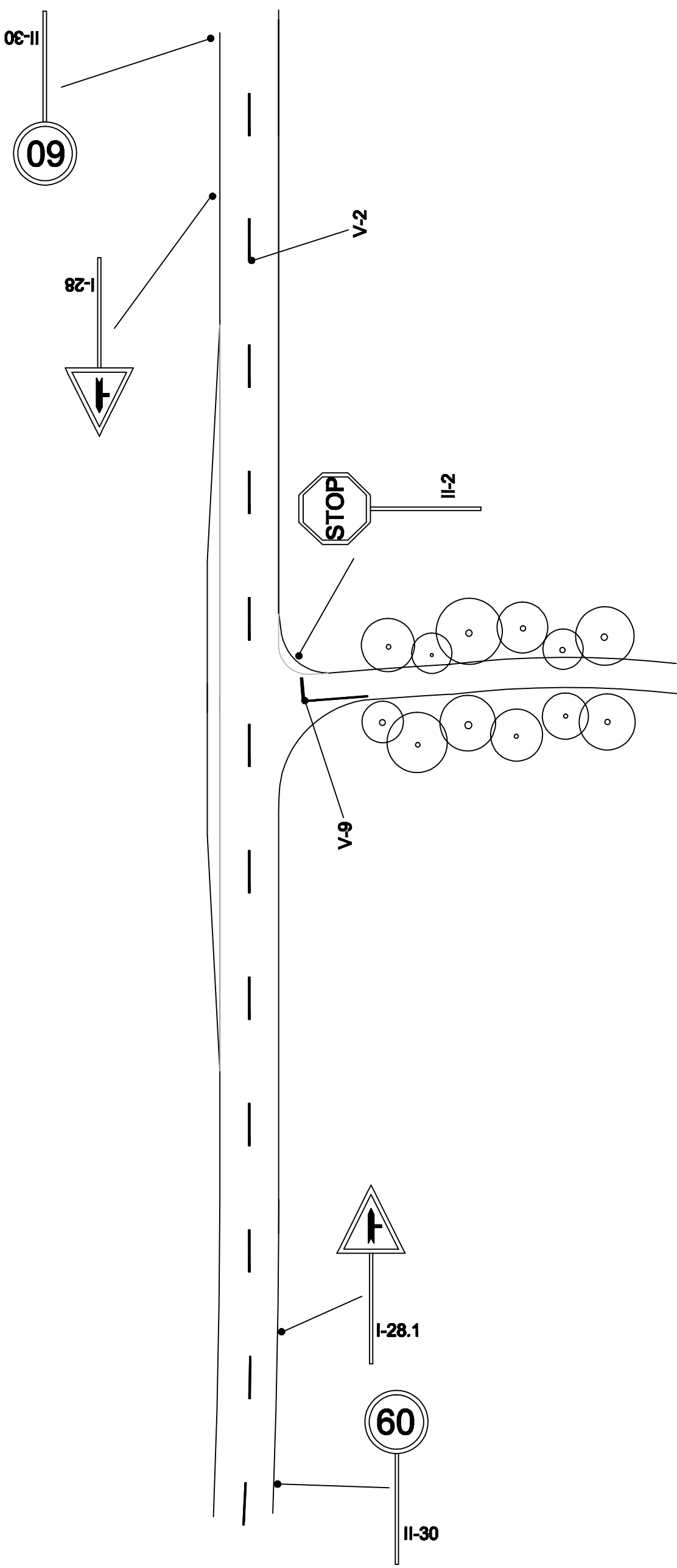


$v = 70 \text{ km/h}$; $s = \pm 0 \%$ $\Rightarrow Pz = 80,0 \text{ m}$

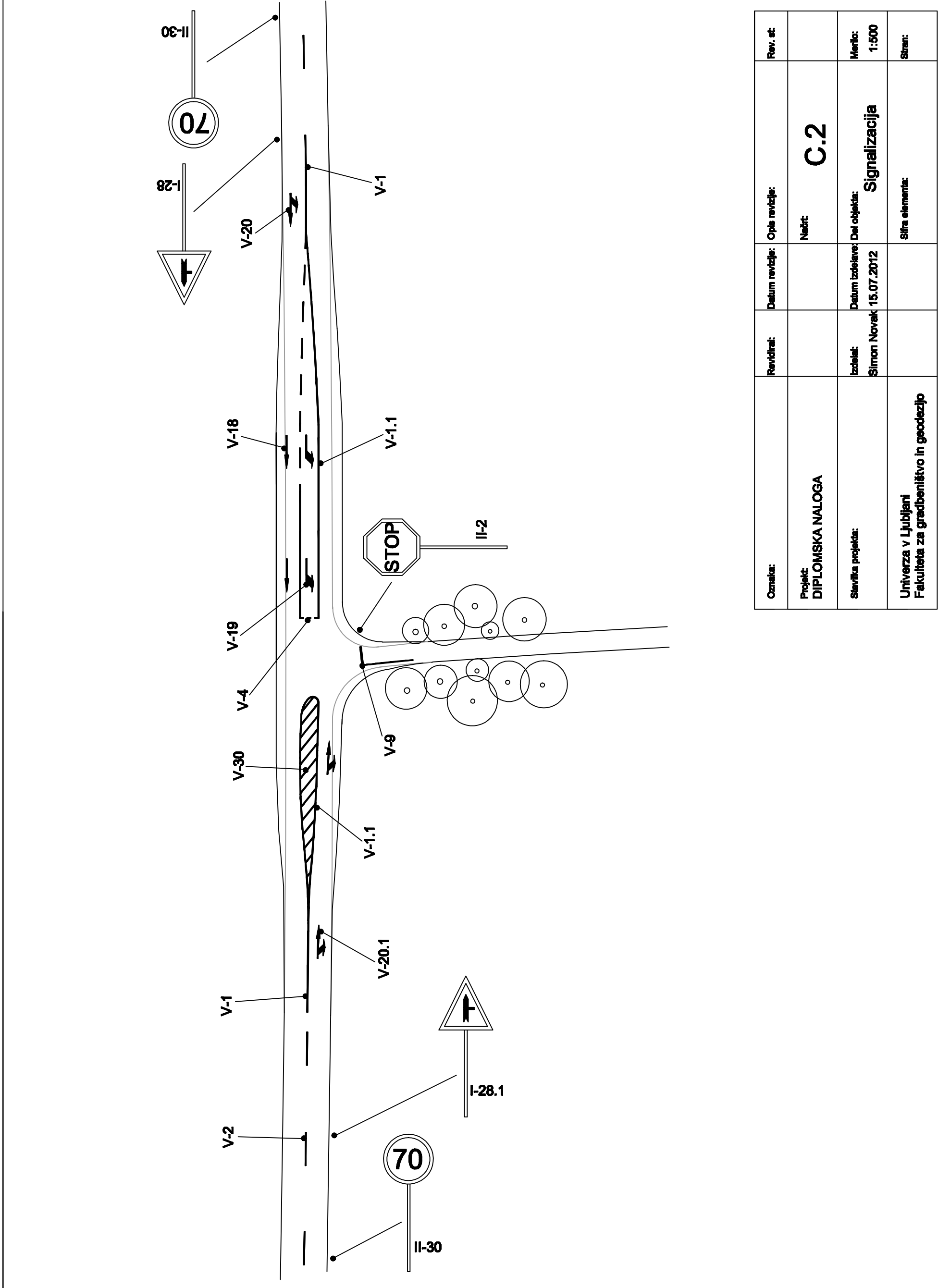
Oznaka:	Revizija:	Datum revizije:	Opis revizije:	Rev. št.
Projekt: DIPLOMSKA NALOGA			Načrt: B.2	
Številka projekta:	Izdelač:	Datum izdelave:	Del objekta:	Merilo:
	Simon Novak	15.07.2012	Pojje preglednosti	1:500
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo			Sifra elementa:	Stran:



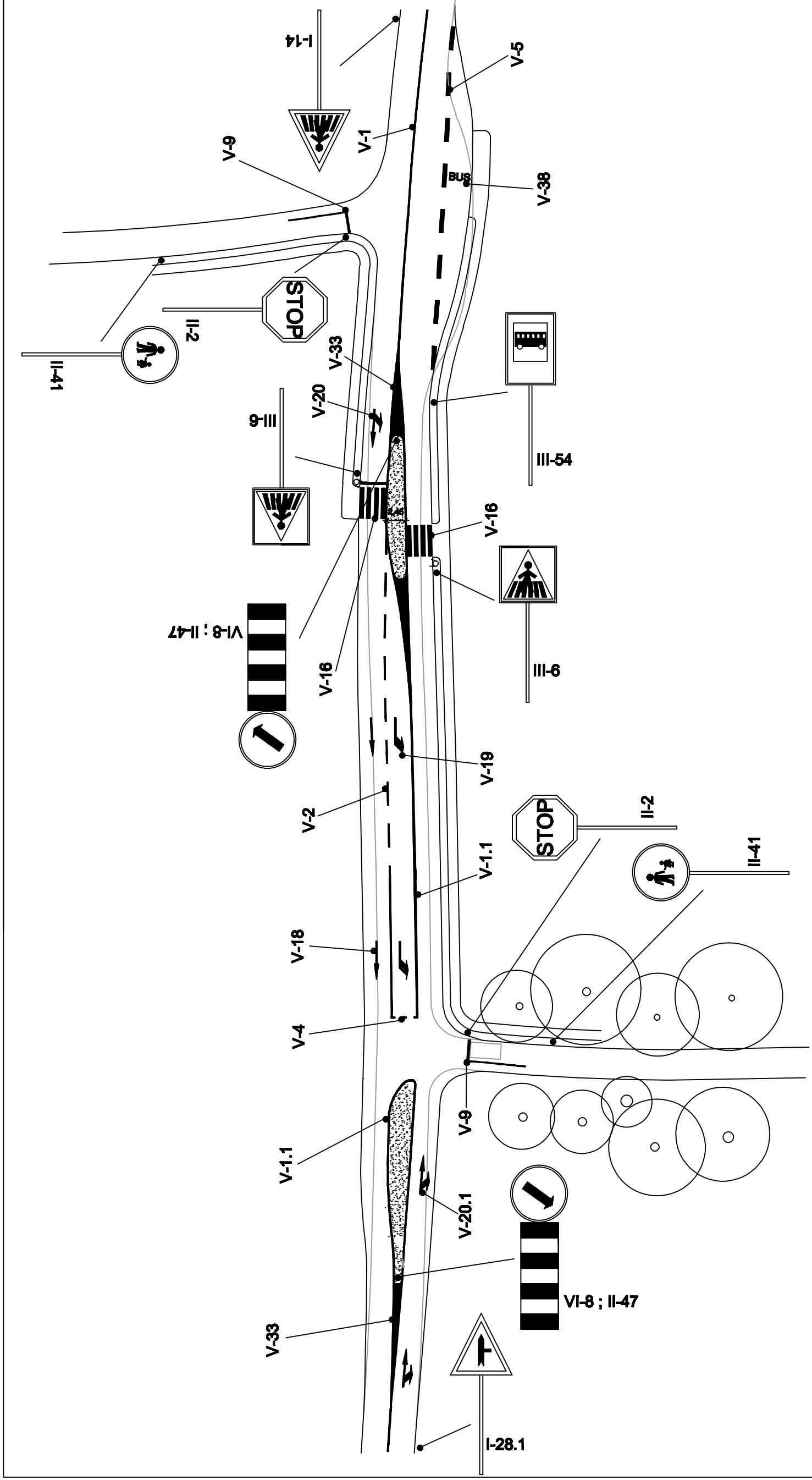
Oznaka:	Reviziral:	Datum revizije:	Opis revizije:	Rev. št.
Projekt: DIPLOMSKA NALOGA			Načrt: B.3	
Številka projekta:	Izdelač:	Datum izdelave:	Del objekta:	Merilo:
	Simon Novak	15.07.2012	Pojje preglednosti	1:500
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo			Sifra elementa:	Stran:



Oznaka:	Revidiral:	Datum revizije:	Opis revizije:	Rev. št.
Projekt: DIPLOMSKA NALOGA			Načrt: C.1	
Številka projekta:	Izdela:	Datum izdelave:	Del objekta:	Merilo:
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo	Simon Novak	15.07.2012	Signalizacija	1:500
			Sifra elementa:	Stran:



Oznaka:	Reviziral:	Datum revizije:	Opis revizije:	Rev. št.
Projekt: DIPLOMSKA NALOGA			Načrt: C.2	
Številka projekta:	Izdelač:	Datum izdelave:	Del objekta:	Merilo:
	Simon Novak	15.07.2012	Signalizacija	1:500
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo			Sifra elementa:	Stran:



Oznaka:	Reviziral:	Datum revizije:	Opis revizije:	Rev. št:
Projekt: DIPLOMSKA NALOGA			Načrt: C.3	
Številka projekta:	Izdela:	Datum izdelave:	Del objekta:	Merilo:
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo	Simon Novak	15.07.2012	Signalizacija	1:500
			Sifra elementa:	Stran: