

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:

Aljaž, D., 2016. Rekonstrukcija občinske ceste do vasi Zavrh pod Šmarno goro. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Lipar, P., somentor Rijavec, R.): 46 str.

Datum arhiviranja: 04-07-2016

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:

Aljaž, D., 2016. Rekonstrukcija občinske ceste do vasi Zavrh pod Šmarno goro. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Lipar, P., co-supervisor Rijavec, R.): 46 pp.

Archiving Date: 04-07-2016

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 ŠTUDIJSKI
PROGRAM GRADBENIŠTVO
SMER OPERATIVNO
GRADBENIŠTVO**

Kandidat:

DOMEN ALJAŽ

**REKONSTRUKCIJA OBČINSKE CESTE DO VASI
ZAVRH POD ŠMARNO GORO**

Diplomska naloga št.: 532/SOG

**RECONSTRUCTION OF THE MUNICIPAL ROAD TO
ZAVRH POD ŠMARNO GORO**

Graduation thesis No.: 532/SOG

Mentor:

doc. dr. Peter Lipar

Somentor:

viš. pred. mag. Robert Rijavec

Ljubljana, 21. 06. 2016

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

Spodaj podpisani študent Domen Aljaž, vpisna številka 26105977, avtor pisnega zaključnega dela študija z naslovom: Rekonstrukcija občinske ceste do vasi Zavrh pod Šmarno goro.

IZJAVLJAM

1. Obkrožite eno od variant a) ali b)

a) da je pisno zaključno delo študija rezultat mojega samostojnega dela;

b) da je pisno zaključno delo študija rezultat lastnega dela več kandidatov in izpolnjuje pogoje, ki jih Statut UL določa za skupna zaključna dela študija, ter je v zahtevanem deležu rezultat mojega samostojnega dela;

2. da je tiskana oblika pisnega zaključnega dela študija istovetna elektronski obliki pisnega zaključnega dela študija;

3. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v pisnem zaključnem delu študija in jih v pisnem zaključnem delu študija jasno označil;

4. da sem pri pripravi pisnega zaključnega dela študija ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;

5. soglašam, da se elektronska oblika pisnega zaključnega dela študija uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programske opreme za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;

6. da na UL neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve avtorskega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja pisnega zaključnega dela študija na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija UL;

7. da dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v pisnem zaključnem delu študija in tej izjavi, skupaj z objavo pisnega zaključnega dela študija.

V Ljubljani, 1. 6. 2016

Domen Aljaž

BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK: 069.444:625.7(497.4)(043.2)
Avtor: Domen Aljaž
Mentor: doc. dr. Peter Lipar
Somentor: viš. pred. mag. Robert Rijavec
Naslov: Rekonstrukcija občinske ceste do vasi Zavrh pod Šmarno goro
Tip dokumenta: Dipl. nal. - VSŠ
Obseg in oprema: 46 str., 5 pregl., 32 sl., 2 graf., 8 pril.
Ključne besede: rekonstrukcija ceste, idejna zasnova, hladna reciklaža ceste, preglednost, projektantski predračun

Izvleček

Namen diplomske naloge je izdelava idejne zasnove rekonstrukcije ceste po postopku tehnologije hladne reciklaže obstoječih cest z uporabo penjenega bitumna in cementa. V začetni fazi naloge podrobno analiziramo obstoječe stanje in zajamemo širšo problematiko prometa, ki se odvija na cesti do vasi Zavrh pod Šmarno goro.

Ob upoštevanju potreb, omejitev in specifik v idejni zasnovi rekonstrukcije dodatno predlagamo še izgradnjo izogibališč, ločilnega otoka, parkirišča za obiskovalce Šmarne gore z obračališčem za šolski avtobus in površin za pešce. Pri projektiranju upoštevamo smernice, ki jih predpisuje Pravilnik o projektiranju cest ter ostali pravilniki in tehnične specifikacije za javne ceste, ki opredeljujejo merodajno tematiko.

V računalniškem programu AutoCAD in Plateia na geodetskih podlogah (temeljna topografska karta in ortofoto posnetek) grafično prikažemo potek trase v situaciji in v vzdolžnem prerezu. Prikažemo elemente za zagotavljanje preglednosti in ostale na novo predvidene prometne površine.

Na koncu izdelamo projektantski predračun, v katerem zajamemo vsa dela, predvidena po idejni zasnovi, da pridobimo okvirno vrednost celotne investicije.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC: 069.444:625.7(497.4)(043.2)
Author: Domen Aljaž
Supervisor: Assist. prof. Peter Lipar, Ph.D.
Cosupervisor: Robert Rijavec, M.Sc.
Title: Reconstruction of the municipal road to Zavrh pod Šmarno goro
Document type: Graduation Thesis – Higher professional studies
Scope and tools: 46 p., 5 tab., 32 fig., 2 graph., 8 ann.
Keywords: road reconstruction, conceptual design, cold recycling of a road, sight distance, project design proforma invoice

Abstract

The main purpose of this diploma thesis was to create a road reconstruction conceptual design based on using the cold recycling road rehabilitation procedure with foamed bitumen and cement.

In the initial phase of the thesis we performed an analysis of the existing situation and took into consideration all the wider issues concerning the road to Zavrh pod Šmarno goro traffic. Taking into account all the needs, restrictions and specifics of the design we further suggested the construction of passing bays, a splitter island and a parking lot combined with a bus turning point, as well as pedestrian surfaces. While creating the conceptual design, we followed the guidelines suggested by »Pravilnik o projektiranju cest« (Rules on road design), as well as other regulations, technical specifications and policies concerning public road construction.

Based on surveying plans (topographic map and orthophotos) we graphically displayed the course of the road in ground plan and in longitudinal section using AutoCAD and Plateia products.

To get an estimate of the project's investment, as the final part of the thesis, we prepared a pro forma invoice which covers all planned labour and materials.

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Petru Liparju in somentorju viš. pred. mag. Robertu Rijavcu, da sta bila pripravljena biti mentorja pri izdelavi moje diplomske naloge.

Za pomoč pri izdelavi grafičnega dela diplome se zahvaljujem Darku Derlinku in Matjažu Kodeku iz podjetja Costa d.o.o. in Roku Lunarju iz podjetja PBL, Projektivni biro Lunar d.o.o..

Zahvala gre tudi vsem, ki so me podpirali v času študija, še posebej hčeri Zoji za potrpežljivost v času pisanja diplomske naloge.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA	3
2.1	Problematika obstoječega stanja	3
2.2	Prostorske omejitve na trasi ceste	3
2.3	Pregled trase ceste	5
2.4	Pregled stanja voziščne konstrukcije	8
2.5	Mirujoči promet.....	8
2.6	Prometna signalizacija	9
2.7	Javna razsvetljava	9
2.8	Odvodnjavanje	10
2.9	Prometna obremenitev.....	10
2.10	Analiza prometnih nesreč	13
3	IDEJNA ZASNOVA REKONSTRUKCIJE CESTE	15
3.1	Splošno	15
4	HLADNA RECIKLAŽA OBSTOJEČIH CEST	16
4.1	Ideja postopka.....	16
4.2	HROC z uporabo penjenega bitumna in cementa	17
4.3	Postopek izvedbe.....	17
4.4	Penjen bitumen	18
4.5	Zrnavostna sestava agregata	19
4.6	Cement.....	20
4.7	Obrabno-zaporni sloj reciklirane voziščne konstrukcije	20
4.7.1	Enojna površinska prevleka z enojnim posipom	20
5	NOVI ELEMENTI CESTE	22
5.1	Projektna hitrost	22
5.2	Izogibališča	22
5.3	Ločilni otok	23
5.4	Obračališče in postajališče za šolski avtobus	24
5.5	Označbe na prometnih površinah	25
5.5.1	Prehod za pešce	25

5.5.2	Parkirni prostori.....	25
5.6	Mulda s pohodno-povozno bermo	25
5.7	Nova voziščna konstrukcija.....	27
5.8	Odvodnjavanje	30
5.9	Prometni znaki	31
5.10	Javna razsvetljava	32
5.11	Preglednost.....	33
5.11.1	Horizontalna preglednost.....	33
5.11.2	Vertikalna preglednost	34
5.11.3	Preglednost priključkov	35
5.12	Prečni in vzdolžni nagib vozišča	35
5.13	Širina cestnih elementov	36
5.14	Podloge za izris načrtov	36
5.15	Karakteristični prečni profil	36
6	OCENA STROŠKOV INVESTICIJE	38
7	ZAKLJUČEK.....	44
VIRI.....		45

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Število motornih vozil prebivalstva	2
Preglednica 2: Rezultati štetja prometa (med tednom dopoldne)	10
Preglednica 3: Rezultati štetja prometa (med tednom popoldne)	11
Preglednica 4: Rezultati štetja prometa (nedelja).....	12
Preglednica 5: Investicijska vrednost rekonstrukcije	38

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Debelina asfaltne krovne plasti v odvisnosti od skupnega števila prehodov osne obremenitve 100 kN	28
Grafikon 2: Debelina nevezane nosilne plasti v odvisnosti od skupnega števila prehodov osne obremenitve 100 kN in CBR-ja	29

KAZALO SLIK

Slika 1: Trasa ceste z označenimi lokacijami križišč (K_i) in pozicijami smeri fotografij posnete za pregled trase (S_i).....	2
Slika 2: Območja varovanja naravne dediščine	4
Slika 3: Območja varovanja kulturne dediščine.....	4
Slika 4: Potek obstoječe ceste (lokacija in smer fotografije - slika 1: točki S1 in S2).....	5
Slika 5: Potek obstoječe ceste (lokacija in smer fotografije - slika 1: točki S3 in S4).....	6
Slika 6: Potek obstoječe ceste (lokacija in smer fotografije - slika 1: točki S5 in S6).....	7
Slika 7: Potek obstoječe ceste (lokacija in smer fotografije - slika 1: točki S7 in S8).....	7
Slika 8: Poškodovana voziščna površina	8
Slika 9: Nepravilno parkirana vozila na in ob cestišču (med vikendi in na dela prostih dni).....	9
Slika 10: Prometne nesreče na odseku ceste	14
Slika 11: Privzeta metoda reciklaže	16
Slika 12: Redosledje mehanizacije v reciklažnem nizu	17
Slika 13: Prikaz nastanka penjenega bitumna	19
Slika 14: Enoplastna površinska prevleka z enojnim posipom.....	20
Slika 15: Granulacijska sestava drobirja za posip	21
Slika 16: Srečanje tovornega in osebnega vozila.....	22
Slika 17: Oblika razširitve cestišča	23
Slika 18: Zožitev s sredine - ločilni otok na mestu prehoda za pešce	23
Slika 19: Betonski cestni robnik.....	23
Slika 20: Minimalni prosti profil avtobusnega postajališča	24
Slika 21: Oblika in dimenzije prehoda za pešce	25
Slika 22: Poševni parkirni prostori	25
Slika 23: Komen na Krasu – primer mulde s pohodno-povozno bermo	26
Slika 24: Prečni prerez mulde	26
Slika 25: Prečni prerez pohodne berme	27
Slika 26: Asfaltna voziščna konstrukcija.....	30
Slika 27: Dimenzije betonske kanalete [cm].....	30
Slika 28: Obcestni jarek za odvajanje meteorne vode	31
Slika 29: Odmik prometnih znakov od roba vozišča.....	31
Slika 30: Tabela minimalnih zaustavitvenih razdalj	33
Slika 31: Grafična določitev polja horizontalne preglednosti	34
Slika 32: Določevanje preglednosti priključkov	35

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
BUS	avtobus
CBR	kalifornijski indeks nosilnosti
DRSI	Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo
EOV	enota osebnih vozil
GPS	glavna prometna smer
HROC	hladna reciklaža obstoječih cest
IDZ	idejna zasnova
KPP	karakteristični prečni profil
LC	lokalna cesta
LP	javna pot
O	osebno vozilo
P1	prvi prečni profil
PLDP	povprečni letni dnevni promet
RS	Republika Slovenija
SPS	stranska prometna smer
T	tovornjak
TR	traktor
TSC	tehnična specifikacija za javne ceste
TTN	temeljni topografski načrt

(Ta stran je namenoma prazna.)

1 UVOD

Že dlje časa se vaščani vasi Zavrh pod Šmarno goro soočamo s problematiko dotrajane in pomanjkljivo urejene cestne infrastrukture.

V diplomskem delu bom posamično opredelil omejitve in problematiko obstoječega stanja. Predlagal bom rekonstrukcijo obstoječe ceste po postopku hladne reciklaže obstoječih cest, ki je cenovno najbolj ugoden, in v danih okoliščinah primeren način obnove cestnega telesa. Rekonstruirani cesti bom dodal nove elemente cestnega telesa (mulda s pohodno-povozno bermo, izogibališča, ločilni otok) in predlagal umestitev cestnih površin za mirujoči promet, ki bo hkrati tudi obračališče za šolski avtobus.

Z umeščanjem novih elementov ceste se bo bistveno povečala prometna varnost, kar je glavno vodilo obnove ceste.

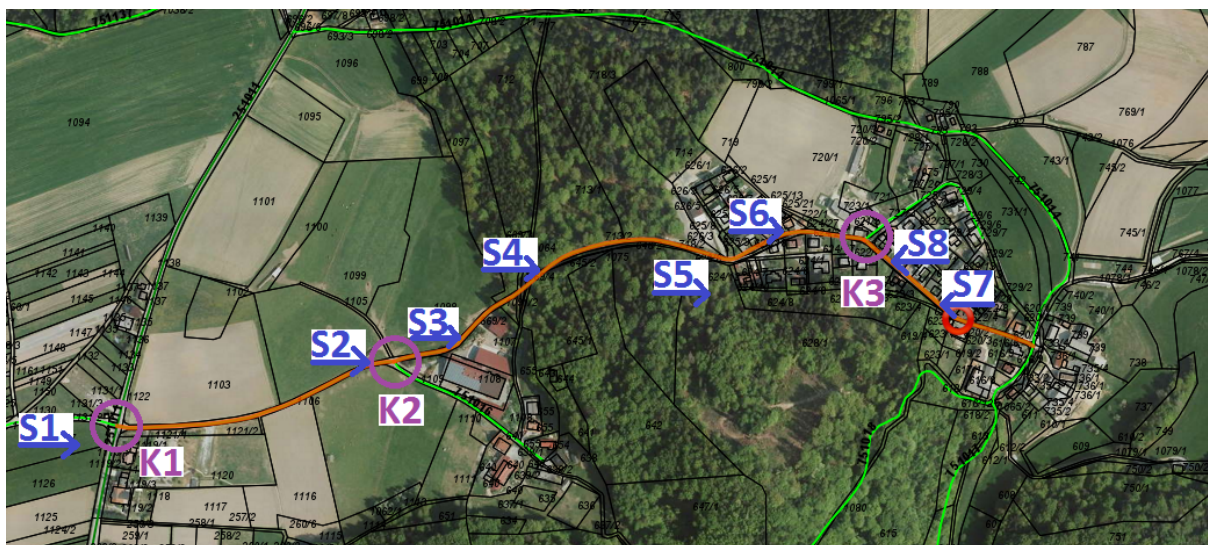
V okviru omejenih javnih sredstev za ceste predlagam obravnavano prenovo kot način optimalne rekonstrukcije z vidika racionalnosti in ekonomičnosti.

Izdelal bom idejno cestno zasnovo (IDZ) in predložil predračun s podrobnim opisom del.

Cesta je kategorizirana kot javna pot (LP) številka 752181 in se nahaja v občini Medvode. Obravnavam odsek od vasi Zavrh pod Šmarno goro pa do nivojskega križišča (slika 1: K1), kjer se seka z lokalno cesto (LC) številka 251011.

Opredeljeni odsek ceste služi kot edina urejena cestna navezava prebivalcev vasi Zavrh pod Šmarno goro na obče cestno omrežje. Poleg tega pa predstavlja tudi tranzitno funkcijo edinega možnega motoriziranega dostopa na vrh Šmarne gore.





Slika 1: Trasa ceste z označenimi lokacijami križišč (K_i) in pozicijami smeri fotografij posnete za pregled trase (S_i)

Vir: <http://gis.iobcina.si>

V vasi Zavrh pod Šmarno goro ima stalno prebivališče registrirano 224¹ ljudi, ki živijo v 78¹ gospodinjstvih.

S stališča generiranja števila transferjev prebivalstva z osebnimi vozili bi poudaril, da v vasi ni lociranih delovnih mest, ni šole, vrtca, trgovine, gostilne, cerkve in pošte.

Izvedel sem anketno raziskavo v drugi polovici meseca februarja v letu 2016, s katero sem pridobil podatek o številu vozil voznega parka prebivalcev vasi.

Preglednica 1: Število motornih vozil prebivalstva

TIP VOZILA:	STATUS LASTNIKA:	ŠTEVILO VOZIL:
Osebni avto	upokojenec	25
	študent, dijak, zaposlen	79
	brez statusa	3
Σosebni avto=		107
Kombi	službeno vozilo	4
Traktor	službeno vozilo	11
Tovornjak	službeno vozilo	3
Σslužbeno vozilo=		18
Σvsa vozila=		125

Iz dobljenih podatkov sledi, da ima eno gospodinjstvo v lasti povprečno 1,37 osebnega avtomobila. Na ravni Slovenije je to povprečje 1,3¹ avta na gospodinjstvo.

¹ Vir: Statistični urad RS, Podatkovni portal SI-STAT.

2 ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA

2.1 Problematika obstoječega stanja

Obstoječa cesta je bila zgrajena v zgodnjih 80-ih letih prejšnjega stoletja in predstavlja mnogo pomanjkljivosti, ki so se pojavile v tem času kot posledica:

- cesta nima optimalnih vozno-dinamičnih lastnosti (vprašljivo projektiranje in umeščanje v prostor)
- slabo vzdrževanje voziščne konstrukcije
- povečanje števila uporab ceste, tako s strani povečanja prebivalstva (večinoma priseljevanja) kot spremembe navad uporabnikov motornih vozil
- pojav problema ureditve mirujočega prometa obiskovalcev Šmarne gore
- vzpostavitev šolskega avtobusa

2.2 Prostorske omejitve na trasi ceste

Vsa zemljišča ob trasi ceste so v privatni ali občinski lasti, zato se ob spremembi dimenzij in poteka ceste predvidi odkup potrebnih zemljišč. Rušenje objektov ni predvideno.

Ohranjanje naravne dediščine:

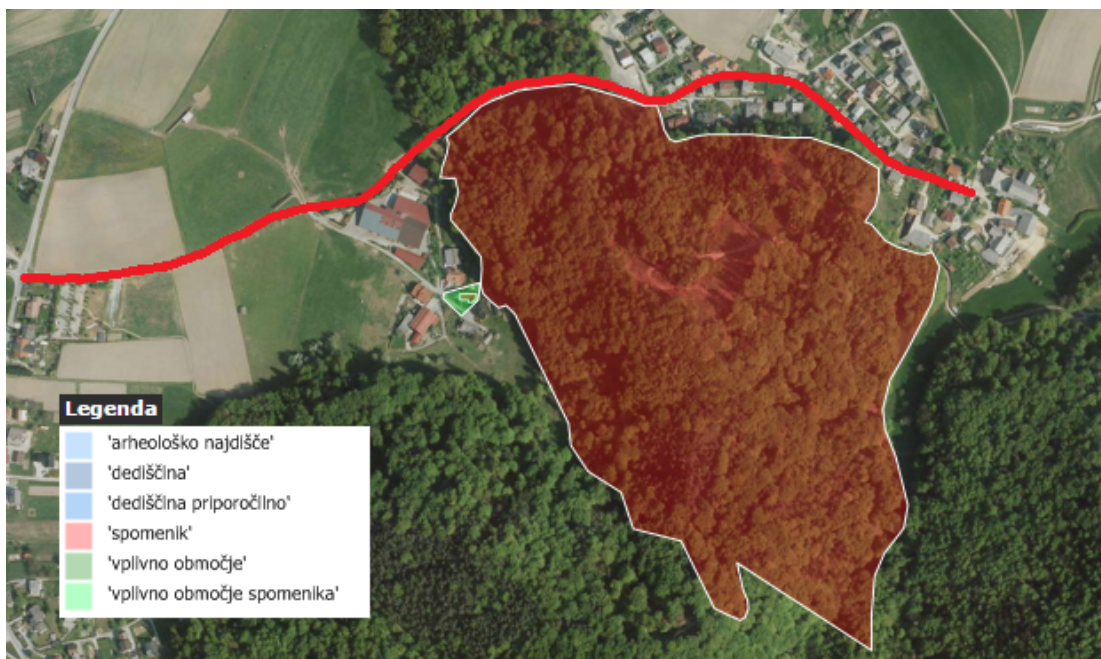
- Del ceste je speljan po ekološko pomembnem območju Šmarna gora – Skaručnska ravan, ki ga ureja Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/2004 z dne 30. 8. 2004). To območje je zaščiten tudi z Naturo 2000 – Direktiva o habitatih.
- Cesta lahko sega s svojim vplivnim območjem tudi v območje varstva naravnih vrednot Osamelec šmarna gora z Grmado in pobočji, ki je opredeljen s Pravilnikom o določitvi in varstvu naravnih vrednot (Uradni list RS, št. 111/04, 70/06, 58/09, 93/10 in 23/15).



Slika 2: Območja varovanja naravne dediščine

Vir: <http://gis.iobcina.si>

- V obravnavanem območju ceste je sprejet varstveni režim kulturne dediščine – Arheološko območje Gradišče nad Zavrhom.



Slika 3: Območja varovanja kulturne dediščine

Vir: <http://gis.iobcina.si>

- Sprejeti državni in občinski lokacijski načrti ne predvidevajo dodatnih omejitev in zahtev.
- Posebnih hidroloških in geoloških zahtev ni:
 - Cesta ne premosti nobenega površinskega vodotoka in ne poteka po vodovarstvenem območju.

- Gre za geološko področje sedimentacijskega bazena Save v Ljubljanski kotlini - savski prod. Teren je stabilen in ni nevarnosti plazjenja.
- Ostala javna infrastruktura ne posega do te mere v cestno telo in njegovo vplivno območje, da bi to predstavljalo kakšno omejitev pri rekonstrukciji ceste.
- Trasa poteka po prostorskem območju kmetijskih zemljišč, območju gozdnih zemljišč in območju pozidanih zemljišč.

2.3 Pregled trase ceste

Asfaltno cestišče je na celotnem odseku široko 3,60 metra in je namenjeno za dvosmerni promet.

Obravnava odsek ceste, ki meri v dolžino 1176 metrov, se priključi na nivojsko križišče (slika 1: točka K1) kot neprednostna cesta. Da se cesta priključi na nivo križišča, je v zadnjih tridesetih metrih pred priključitvijo klančina, kar predstavlja neugoden višinski potek priključevanja ceste.

Ni zagotovljene preglednosti na levo stran, vključujoč se na prednostno cesto.



Slika 4: Potek obstoječe ceste (lokacija in smer fotografije - slika 1: točki S1 in S2)

Sledi zložen vzpon med pašniki in njivami po rahlo vijugasti cesti.

Vzpon se zaključi v križišču (slika 1: točka K2), naravnost obravnava cesta, desno odcep do večjega kmetijskega obrata. Kmetija predstavlja edini velik kmetijsko-industrijski obrat, do katerega poteka promet tudi z vlačilci.

Odcep je izveden pod ostrim kotom (manj kot 75°) z nezagotovljeno preglednostjo na desno stran za vključujoča vozila.



Slika 5: Potek obstoječe ceste (lokacija in smer fotografije - slika 1: točki S3 in S4)

Cesta naprej preide v kratek spust in pregleden zavoj v levo.

V premi pridemo v gozd, kjer je največji problem zelo slaba voziščna konstrukcija.

Iz preme cesta relativno ostro preide v levi ovinek, ki je zaradi terena in poleti še dodatno zaradi ozelenelega rastlinja, nepregleden.

Konec ovinka nas pripelje iz gozda do začetka odseka ceste, ki poteka v območju naselja enodružinskih hiš.

Ta točka ceste predstavlja spremembo v omejitvi hitrosti. Do naselja je hitrost omejena na 50 km/h, v celotnem naselju pa na 30 km/h.

Do začetka naselja vozi šolski avtobus. Postajališče in obračališče ni urejeno s signalizacijo. Avtobus zapelje v stransko ulico in nato z vzvratno vožnjo obrne vozilo na glavno cesto, ki tam poteka v nepreglednem ovinku.



Slika 6: Potek obstoječe ceste (lokacija in smer fotografije - slika 1: točki S5 in S6)

Cesta v naselje hitro preide v levi ovinek, ki mu takoj sledi dolg ovinek večjega radija v desno, lepo zaključen v ravni odsek, ki se konča s križiščem in ostrim nepreglednim ovinkom v desno, s potekom ceste v začetek klanca.

Križišče (slika 1: točka K3) je nepregledno za vozila, ki se vključujejo na prednostno cesto. Neprednostna cesta se priključi na križišče v vzdolžnem naklonu.

Klanec poteka v premi. Na dolžini 160 metrov premosti 9 metrov višinske razlike.



Slika 7: Potek obstoječe ceste (lokacija in smer fotografije - slika 1: točki S7 in S8)

Klanec se zaključi v desni ovinek in prehod v rahlo vzdolžno padajočo premo. Po 70-tih metrih preme se konča obravnavani odsek ceste.

Na cestnem odseku, ki poteka v naselju, je veliko direktnih uvozov z dvorišč in služnostnih poti dveh ali treh hiš.

2.4 Pregled stanja voziščne konstrukcije

Asfaltno cestišče je staro nekaj več kot 30 let in je bilo v vsem tem času izpostavljeno prometni obremenitvi in destruktivnim klimatskim in hidrološkim procesom.

Poškodbe na voziščni konstrukciji se kažejo v veliki razpokanosti, udarnih jamah, kolesnicah in krušenju roba cestišča zaradi slabe utrjenosti bankin.

Stanje cestišča se je najboljše poslabšalo po vsaki zimi.

Cestišče je zaradi staranja in prometne obremenitve razpokalo. Če se poškodba ni v doglednem času sanirala, je meteorna voda preko razpok prodrla v cestno telo, kjer je zamrznila ob nizkih temperaturah. Asphalt je nabrekli in ustvarila se je tako imenovana vodna leča. Spomladi se je na tem mestu ob prvem prevozu težkega vozila ustvarila udarna jama.



Slika 8: Poškodovana voziščna površina

2.5 Mirujoči promet

Vas predstavlja eno od izhodiščnih točk za obisk Šmarne gore, ki je ob sončnih vikendih še posebej oblegana.

Obstaja možnost parkiranja na plačljivem parkirišču pri nekdanji diskoteki Lipa (1,5 €/uro), ki pa se ga obiskovalci ne poslužujejo v polni meri.

Obiskovalci tako svoja vozila parkirajo ob levem in desnem robu cestišča vzdolž ceste. Onemogočeno je normalno odvijanje prometa. Nasproti vozeči vozili se ne moreta normalno izogniti drug drugemu. Večjim intervencijskim vozilom je dostop do vasi praktično onemogočen, kar ima lahko hude posledice za vaščane in njihovo lastnino. Prometna signalizacija opozarja na prepoved parkiranja in zagotavljanja zadostne širine za prevoznost intervencijskih vozil. Ni redarske službe kot organa, ki bi sankcioniral nepravilno parkiranje, in ni fizičnih ovir, ki bi preprečevale parkiranje ob vozišču.



Slika 9: Nepravilno parkirana vozila na in ob cestišču (med vikendi in na dela prostih dni)

2.6 Prometna signalizacija

Ni znaka za nevarnost, ki bi opozarjal na bližino obračališča za šolski avtobus. V naselju ni opozoril, ki predhodno opozarjajo na stranske priključevalne ceste. Znak, ki prepoveduje ustavitve ali parkiranje, sicer je, ampak bi ga bilo potrebno namestiti že na začetku odseka. Po znaku za konec naselja ni znaka za omejitev hitrosti, tako da velja omejitev najvišje dovoljene hitrosti 90 km/h. Vožnja s tako hitrostjo bi bila na tem delu izredno tvegana in nevarna.

Ostali prometni znaki so postavljeni korektno.

2.7 Javna razsvetljava

Do začetka naselja je osvetljen razcep in del ceste, ki poteka skozi predel gozda. Vsi kritični deli ceste v naselju so osvetljeni, se pravi zavoji in priključki. Pomanjkljivost postavitve razsvetljave je le v njeni neenakomernosti, saj je en predel skoraj popolnoma neosvetljen, kar je lahko moteče za voznike in nevarno za pešce.

Drogovi javne razsvetljave so leseni, same svetilke so starejše izdelave, sevajo na vse smeri in ne nudijo maksimalne usmerjenosti svetlobe na vozišče.

Dovod električne energije poteka po nadzemnem kablu iz droga na drog.

2.8 Odvodnjavanje

Na dveh delih ceste je bil zgrajen trapezni obcestni jarek z zatravljenimi brežinami, ki naj bi ščitil cestno telo pred vdorom hudourniške vode iz zalednega pobočja.

Obcestna jarka zaradi popolne odsotnosti vzdrževanja ne služita svojemu namenu in se ob večjih nalivih vsa zaledna voda preliva po cestišču.

V območju pozidave je ob levem in desnem robu cestišča robnik in ni možnega razpršenega iztoka vode preko roba cestišča. Cesta tam poteka po 160 metrov dolgem klancu, ki ima na začetku le en vtočni jašek z rešetko, v katerega se izteka vsa meteorna voda, ki se akumulira po celotni prispevni površini cestišča.

2.9 Prometna obremenitev

Štejemo vozila, ki pripeljejo skozi prvi določen prečni profil (P1), da zajamemo vse uporabnike ceste:

osebno vozilo (O) = 1 EOVS

tovornjak (T) = 2 EOVS

traktor (TR) = 2 EOVS

avtobus (BUS) = 2 EOVS.

Rezultate beležimo na 15 minut, razčlenjene po strukturi prometa, ki jih pretvorimo v enoto osebnih vozil (EOVS).

Štetje izvedemo med tednom v dveh štiriurnih intervalih in na dela prost dan v deseturnem intervalu, da detektiramo dopoldansko in popoldansko urno konico.

Prerez: *P1*
 Datum štetja: *9. 12. 2015*
 Časovni interval: *od 5:00 do 9:00*
 Vreme: *nizka oblačnost*
 Cestišče: *suho, brez posebnosti*

Preglednica 2: Rezultati štetja prometa (med tednom dopoldne)

URA:	Iz Zavrha					V Zavrh				
	O	T	TR	BUS	EOVS	O	T	TR	BUS	EOVS
5:00	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
5:15	2	0	0	0	2	1	0	0	0	1
5:30	3	0	0	0	3	0	1	0	0	2
5:45	4	1	0	0	6	2	0	0	0	2
se nadaljuje ...										

... nadaljevanje Preglednice 2										
6:00	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0
6:15	5	1	0	0	7	1	0	0	0	1
6:30	7	0	0	0	7	0	0	0	0	0
6:45	5	0	0	1	7	0	0	0	1	2
7:00	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0
7:15	6	0	0	0	6	0	0	0	0	0
7:30	7	0	0	0	7	1	0	0	1	3
7:45	5	0	0	1	7	1	0	0	0	1
8:00	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0
8:15	3	0	0	0	3	2	0	1	0	4
8:30	2	0	1	0	4	2	0	0	0	2
8:45	3	0	1	0	5	0	0	0	0	0
Σ:	65	2	2	2	77	10	1	1	2	18

Prerez: *P1*
 Datum štetja: *9. 12. 2015*
 Časovni interval: *od 14:00 do 18:00*
 Vreme: *oblačno*
 Cestišče: *suho, brez posebnosti*

Preglednica 3: Rezultati štetja prometa (med tednom popoldne)

URA:	Iz Zavrha					V Zavrh				
	O	T	TR	BUS	EOV	O	T	TR	BUS	EOV
14:00	0	0	0	0	0	2	1	1	0	6
14:15	1	0	1	0	3	1	0	0	0	1
14:30	0	0	0	1	2	3	0	0	1	5
14:45	2	0	0	0	2	2	0	1	0	4
15:00	3	0	0	0	3	4	0	0	0	4
15:15	2	0	0	0	2	4	0	0	0	4
15:30	1	0	0	0	1	6	0	0	0	6
15:45	0	0	0	0	0	5	1	0	0	7
16:00	1	0	0	0	1	5	0	0	0	5
16:15	2	0	0	0	2	3	0	0	0	3
16:30	2	0	0	0	2	8	0	0	0	8
16:45	2	0	0	0	2	4	0	0	0	4
17:00	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3
17:15	1	0	0	0	1	4	0	0	0	4
17:30	2	0	0	0	2	4	0	0	0	4
17:45	2	0	0	0	2	3	0	0	0	3
Σ:	24	0	1	1	28	61	2	2	1	71

Prerez: *P1*
 Datum štetja: *13. 12. 2015*
 Časovni interval: *od 7:00 do 17:00*
 Vreme: *oblačno, sončno*

Cestišče: *suho, brez posebnosti*

Preglednica 4: Rezultati štetja prometa (nedelja)

URA:	Iz Zavrha					V Zavrh				
	O	T	TR	BUS	EOV	O	T	TR	BUS	EOV
7:00	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
7:15	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7:30	1	0	0	0	1	2	0	0	0	2
7:45	2	0	0	0	2	1	0	0	0	1
8:00	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2
8:15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
8:30	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8:45	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2
9:00	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
9:15	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3
9:30	4	0	0	0	4	1	0	0	0	1
9:45	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2
10:00	3	0	0	0	3	1	0	0	0	1
10:15	3	0	0	0	3	2	0	0	0	2
10:30	2	0	0	0	2	3	0	1	0	5
10:45	5	0	0	0	5	4	0	0	0	4
11:00	3	0	0	0	3	2	0	0	0	2
11:15	2	0	0	0	2	1	0	0	0	1
11:30	1	0	0	0	1	3	0	0	0	3
11:45	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3
12:00	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2
12:15	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2
12:30	3	0	1	0	5	0	0	0	0	0
12:45	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
13:00	3	0	0	0	3	2	0	0	0	2
13:15	4	0	0	0	4	2	0	0	0	2
13:30	2	0	0	0	2	3	0	0	0	3
13:45	4	0	1	0	6	2	0	0	0	2
14:00	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3
14:15	2	0	0	0	2	3	0	0	0	3
14:30	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
14:45	3	0	0	0	3	3	0	1	0	5
15:00	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0
15:15	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2
15:30	1	0	0	0	1	4	0	0	0	4
15:45	3	0	0	0	3	1	0	0	0	1
16:00	4	0	0	0	4	1	0	0	0	1
16:15	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
16:30	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
16:45	2	0	0	0	2	3	0	0	0	3
Σ:	90	0	2	0	94	75	0	2	0	79

Konične ure:

delovnik:	dopoldne od 6:45 do 7:45	29 EOV
	popoldne od 15:45 do 16:45	28 EOV
nedelja:	dopoldne od 10:15 do 11:15	26 EOV
	popoldne od 13:15 do 14:15	25 EOV

Maksimalna merodajna urna obremenitev je jutranja konica med delovnikom in predstavlja 29 EOV.

Da dobimo merodajno prometno obremenitev v povprečnem letnem dnevnem prometu (PLDP), uporabimo korelacijo, da maksimalna urna obremenitev predstavlja 8% PLDP-ja za dostopne ceste.

$$PLDP = \frac{29 \text{ EOV}}{0,08} = 363 \text{ EOV}$$

Na osnovi podatkov iz Podatkovnega portala SI-STAT, da se je povprečno število prevoženih kilometrov na leto registriranih motornih vozil med leti zanemarljivo povečalo in da se je število registriranih vozil v letu 2012 in 2013 zmanjševalo, leta 2014 pa je bila zabeležena 1% rast. Simuliramo rast prometa po trendu rasti 1% za plansko obdobje 10 let, ki je merodajno pri rekonstrukcijah cest.

Ni tudi prostorskih teženj po širjenju naselja in s tem povezanega skokovitega prirasta prometne obremenitve.

$$PLDP_{\text{PLANSKI}} = PLDP_{\text{DEJ}} * (1 + p)^{\text{ŠTEVILO LET}}$$

$$PLDP_{\text{PLANSKI}} = 363 \text{ EOV} * (1 + 0,01)^{10}$$

$$PLDP_{\text{PLANSKI}} = 401 \text{ EOV}$$

Ker je predvidena prometna obremenitev po planskem obdobju 401 EOV < 500 EOV, rekonstruiramo cesto po določilih, ki veljajo za malo prometne ceste.

2.10 Analiza prometnih nesreč

Kot redni uporabnik ceste lahko podam opažanje, da se praktično ves promet odvija v območju prilagojenih hitrosti. V upoštevanje omejitve hitrosti vožnje te prisili že samo stanje ceste (širina vozišča, nepreglednost, poškodovano vozišče).

Iz statističnih podatkov Javne agencije RS za varnost prometa je razvidno, da je v obdobju od leta 1994 do leta 2012 bilo zabeleženih 5 prometnih nesreč, od tega:

- 2 z lažjimi telesnimi poškodbami, ostalo brez poškodb,
- 3 krat vzrok nepravilna stran/smer vožnje,

- 2 krat vzrok premik z vozilom,
 - en povzročitelj je bil alkoholiziran (nesreča z lažjo telesno poškodbo).
- Vse prometne nesreče so se zgodile v območju naselja.



Slika 10: Prometne nesreče na odseku ceste

Vir: <http://nesrece.avp-rs.si>

Dodatno sem iz policijskih letnih poročil pridobil podatke o nesrečah za leto 2013, ko sta se zgodili dve nesreči, obe z lažjo telesno poškodbo. V letu 2014 so zabeležene tri nesreče, ena z lažjo telesno poškodbo, v ostalih dveh pa udeleženci niso utrpeli telesnih poškodb. Leta 2015 ni bila zabeležena nobena prometna nesreča.

3 IDEJNA ZASNOVA REKONSTRUKCIJE CESTE

3.1 Splošno

Pri varianti idejne cestne zasnove (IDZ) sem se odločil, da predlagam rekonstrukcijo obstoječe ceste, ki je cenejša od novogradnje, in to po postopku hladne reciklaže, ki velja za najcenejši postopek obnove vozišča.

Rekonstrukcija ima v primerjavi z novogradnjo tudi druge prednosti (manj projektne dokumentacije, ni umeščanja nove trase v okviru prostorskega načrtovanja, ni nekaterih stroškov, ki nastopajo pri novogradnji).

Slabost rekonstrukcije je v tem, da je potrebno sprejeti kar nekaj kompromisov in prilagoditev glede na specifiko obstoječega stanja. Pri novogradnji bi lahko sprojektirali cesto za višjo projektno hitrost, z elementi ceste, ki popolnoma ustrezajo vozno-dinamičnim potrebam premikajočega vozila.

Pri tehtanju variant za idejno zasnovo je bil pomemben ekonomski vidik, se pravi koliko stane vsak poseg in kaj res kot uporabnik ceste potrebujemo, da dosežemo zadovoljivo raven uporabe.

Seveda bi lahko zastavil idejno zasnovo po principu velikopotezne novogradnje, ki jo pa ne vidim kot racionalno rešitev tega problema. Če karikiram, vsak bi imel najboljšo cesto do svojega dvorišča in to stane. Investitor, v tem primeru občina, ima pa omejena sredstva za financiranje projektov.

Zato mi je kot projektantu izziv, da podam najracionalnejšo in sprejemljivo rešitev za obe strani.

Pri izdelavi idejnega projekta rekonstrukcije ceste upoštevamo Pravilnik o projektiranju cest in merodajne Tehnične specifikacije za ceste.

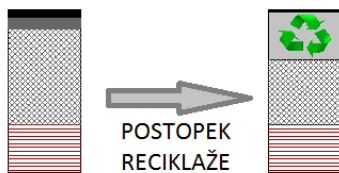
V 13. členu Pravilnika o projektiranju cest je zapisano: "Geometrijski in tehnični elementi vseh cest se dimenzionira glede na voznodinamične pogoje, razen za malo prometne ceste, kjer se lahko samo zagotavlja prevoznost."

Torej pri projektiranju malo prometne ceste (prometno manj zahtevna cesta) ni nujno merodajna projektna hitrost, ampak je potrebno zagotoviti prevoznost, odvodnjavanje in preglednost ceste.

4 HLADNA RECIKLAŽA OBSTOJEČIH CEST

4.1 Ideja postopka

Koncept rekonstrukcije ceste je obnova krovne plasti cestišča z obrabno plastjo, ki jo izvedemo v tankoplastni enojni površinski prevleki z enojnim posipom, in reciklirano vezno zgornjo nosilno plastjo.



Slika 11: Privzeta metoda reciklaže

Postopek hladne reciklaže ceste predstavlja postopek obnove voziščne konstrukcije, ki se ga izvede hitro, da je cesta relativno malo časa izven svoje funkcije in je cenejši od ostalih postopkov. Ima pa tudi pozitivne multiplikativne učinke na okolje. Edini vremenski pogoj za izvajanje reciklaže je, da ni zamrznjene porne vode v obstoječi cestni konstrukciji.

Glavni vhodni material je material iz obstoječe voziščne konstrukcije, ki ga reciklator odreza po postopku stabilizira z vezivom, premeša do homogene zmesi in ga ponovno vgradi.

Celoten postopek se izvaja na mestu samem, ni posegov v temeljna tla, stroški prevoza materiala so minimalni. Ne potrebujemo prostora za začasno ali stalno deponijo.

Reciklirano vozišče je bistveno bolj elastično in s tem bolj odporno na pojav razpok.

Kot ena najuspešnejših metod izboljšanja nosilnosti, deformabilnosti in povečane odpornosti voziščne konstrukcije na zmrzal je hladna reciklaža s hidravličnim vezivom in penjenim bitumnom.

Pri cesti nižjih obremenitev (malo prometne ceste) lahko reciklirana nosilna plast predstavlja edino vezano nosilno plast cestišča.

Velika razpokanost ceste ni v neenakomernem posedanju, zato v fazi načrtovanja privzamemo, da je posteljica stabilna. Do realizacije posedkov je že prišlo v vseh teh letih uporabe obstoječe ceste, zato temeljna tla s posteljico predstavljajo dobro podlago z enakomerno nosilnostjo. Če se na mestu ob izvedbi reciklaže pokaže, da je posteljica poškodovana, se jo lokalno odstrani, nasuje novo plast drobirja, se ga utrdi in zgosti do nosilnosti obstoječe posteljice.

4.2 HROC z uporabo penjenega bitumna in cementa

Penjeni bitumen ima funkcijo veziva, cement kot hidravlično vezivo pa zagotavlja izboljšanje mehanskih lastnosti nosilne vezane plasti in potrebno količino finih delcev v zmesi.

Začetki uporabe te metode segajo v 60. leta prejšnjega stoletja in se je v vseh teh letih razvila s pomočjo novih tehnologij, da se jo sedaj uporablja kot eno najboljših metod obnove cest.

4.3 Postopek izvedbe



Slika 12: Redosledje mehanizacije v reciklažnem nizu

Vir: Prirejeno po Cotič, Z., Čotar, M. 2006.

Če obstoječi vhodni reciklrni material ne zadošča, da bi po ponovni vgradnji dosegli zadostno zgotitev in posledično nosilnost reciklirane plasti, dodamo kamniti agregat ustrezne granulacijske sestave in cement.

Po vsej trasi ceste se strojno predhodno nasuje le toliko drobljenca in cementa, kot se ga predhodno določi po recepturi.

Za izboljšanje preglednosti in vozno-dinamičnih lastnosti izvedemo minimalne korekcije nivelete. Postopek reciklaže omogoča elegantno rešitev, da v območju korekcije predhodno nasujemo debelejšo plast drobljenca in cementa in tako dobimo lokalno debelejšo reciklirano nosilno plast, ki optimizira potek nivelete (maksimalna debelina recikliranja je 50 centimetrov).

Pred reciklatorjem se v nizu vozita dve cisterni, ki mu dovajata potrebno količino vročega bitumna in vode. Količine dodajanja penjenega betona se elektronsko nadzirajo.

Reciklator pobere predhodno nasut drobljenec in cement, odrezka material v celotni debelini obstoječe asfaltne plasti in del kamnitega materiala iz posteljice. Ves ta material v mešalnem bobnu zmeša skupaj s penjenim bitumnom do homogene mešanice. Ker gre za cesto z majhno prometno obremenitvijo, predpostavimo globino rezkanja 20 centimetrov. Minimalna priporočljiva globina rezkanja je 15 centimetrov.

Homogeno mešanico se vgradi nazaj na mesto odvzema vhodnega materiala.

Izvajati je potrebno kontrolo kakovosti reciklirane zmesi. Vzorec se odvzame tik za reciklatorjem, preden se začne z zgoščevanjem reciklirane plasti. Dobljeno homogeno zmes je potrebno s prvim prehodom valjarja ustrezno utrditi in zgostiti, da lahko s planirnim plugom

splaniramo predpisane prečne in vzdolžne nagibe cestišča. Za planirnim plugom izvedemo še en prehod valjarja, da reciklirano zmes dokončno zgostimo. Hitrost reciklažnega niza je v povprečju 10 metrov na minuto.

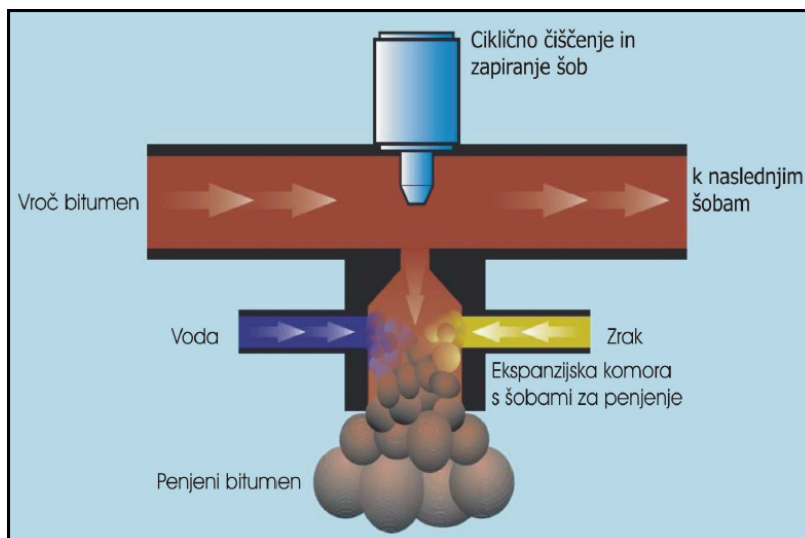
V fazi projektiranja in gradnje analiziramo in določamo potrebno lastnost materialov v obstoječi cestni konstrukciji in vpliv dodanih materialov na končne lastnosti rekonstruirane ceste. Izvajamo laboratorijske analize, terenske analize in analize kontrole izvedbe. Priprava vhodnih materialov, hramba vzorcev in metode laboratorijskega dela je potrebno izvesti v skladu s postopki, ki jih predpisujejo veljavni standardi.

Laboratorijske analize obsegajo določitev optimalne granulacijske sestave, ki se mora nahajati znotraj predpisanih mejnih krivulj zrnastostne sestave mešanice. Delež bitumna predhodno določimo v laboratoriju s posredno natezno metodo. Pripravimo pet vzorcev z dejansko količino recikliranega materiala, cementa in dodanega agregata in jih v pogojih optimalnega penjenja zmešamo z različnim deležem dodanega bitumna. Običajno predstavlja delež dodanega bitumna 1,5 % do 4,5 % glede na celotno maso zmesi. Predpišemo delež bitumna v vzorcu, ki doseže najboljši rezultat posredne natezne trdnosti. Poleg vrednosti posredne natezne trdnosti pridobimo še tlačno trdnost po sedmih in osemindvajsetih dneh ter modul elastičnosti.

V obravnavani fazi projektiranja se bomo predvsem omejili na zagotavljanje ustrezne zrnastostne sestave mešanice in optimalne izbire vrste in količine bitumenskega veziva.

4.4 Penjen bitumen

Z uporabo penjenega bitumna pri hladni reciklaži dosegamo večjo otrdelost mastiksa in s tem tudi manjšo deformabilnost materiala kot pri klasičnih vročih obdelavah mastiksa. Vroč bitumen (cca 180°C) pride v kontakt s hladno vodo (cca 20°C) in zrakom pod pritiskom. Ta mešanica ekspandira in povzroči nastanek penjenega bitumna. Hladna voda se ob stiku z vročim bitumnom hipno upari. Ker se ta proces odvija v šobi, se vodna para nima kam razširiti, kot da se skupaj z bitumnom tvorijo mehurčki oziroma penjen bitumen. Privzeto razmerje je 98% bitumna in 2% vode. Količina dodane vode je pomembna tudi za doseganje optimalne vlage pri vgrajevanju. Proces penjenja traja približno 30 sekund.



Slika 13: Prikaz nastanka penjenega bitumna
Vir: Hevka, P. 2010.

Pri penjenem bitumnu določamo ekspanzijsko razmerje in razpolovni čas.

Ekspanzijsko razmerje (E_x) je parameter viskoznosti penjenega bitumna in nam pove, kako kvalitetno se bo pena razporedila v mešanici. Računsko je razmerje podano kot razmerje med maksimalnim volumnom pene in volumnom vstopnega bitumna.

Razpolovna doba ($t_{1/2}$) je parameter, ki opredeljuje zmanjševanje volumna bitumenske pene med mešanjem. Računsko je opredeljena kot čas, ki je potreben, da volumen bitumenske pene pade na polovico maksimalnega doseženega volumna por.

Cilj pri izbiri vrste bitumna je, da ima večje ekspanzijsko razmerje in daljšo razpolovno dobo. Ti dve lastnosti sta v medsebojni korelaciji.

4.5 Zrnavostna sestava agregata

Z izbiro prave zrnavostne sestave agregata dosežemo manjšo količino votlin v asfaltni zmesi, dosežemo maksimalno zgoščenost asfaltni zmesi in s tem zvečamo natezno trdnost asfalta. Več je kontaktov med zrnji, preko katerih je možen prenos obtežbe. Votline med večjimi zrnji se lepo zapolnijo, kar predstavlja dodaten doprinos k večji trdnosti in odpornosti asfaltni mešanice.

Predpiše se tudi razmerje med bitumenskim vezivom in agregatom, ker ima to vpliv na indeks stabiliziranja in točko zmečkanišča.

Ker se pri hladni reciklaži bitumenska pena najprej veže na zrna manjših nazivnih vrednosti, predstavljajo manjše frakcije medij, preko katerega dosežemo optimalno razporeditev bitumenskega veziva v mastiksu.

4.6 Cement

Cement kot dodatek v manjših količinah izboljšuje reciklirano asfaltno mešanico. Pospešuje pridobivanje trdnosti mešanice, saj za hidratacijo potrebuje vodo, ki jo veže iz okolice in s tem pospešuje utrjevanje, odpornost mešanice na zunanjo vlago se poveča. Omogoča enakomerno razporeditev bitumenskega veziva po mešanici, posledično je to doprinos k večji trdnosti in manjši deformabilnosti asfaltne mešanice.

Pri večjih količinah dodanega cementa mešanici pa ta povzroči, da postane asfaltna zmes bolj krhka. Če je reciklirna plast debela 20 centimetrov, je minimalna količina posutega cementa 10 kg/m^2 .

4.7 Obrabno-zaporni sloj reciklirane voziščne konstrukcije

Za izvedbo površinske prevleke na reciklirano nosilno plast vozišča se odločimo, da izboljšamo vozno površino, torno sposobnost (hrapavost) in kot dodatna zaščita cestne konstrukcije pred pronicanjem vode. Izboljša se tudi sama vidljivost ceste v temi in deževnih razmerah.

Osnovna tehnologija izvedbe je v pobrizgu bitumenskega veziva, posipu zrn drobirja in zagotovitvi dobre povoznosti površinske prevleke z reciklirano podlago.

4.7.1 Enojna površinska prevleka z enojnim posipom

Tudi tu se odločimo za hladni postopek. Vezivo je bitumenska emulzija modificirana s polimeri, ker je kot tako primerno vezivo za posip cest manjših prometnih obremenitev. Zaradi počasnejšega razpada bitumenske emulzije se polna obremenitev površinske prevleke lahko izvede šele po določenem času.



Slika 14: Enoplastna površinska prevleka z enojnim posipom
Vir: TSC 06.417 : 2001.

S cisterno z rampo pod pritiskom enakomerno brizgamo bitumensko emulzijo na podlago. S posipalnikom, ki je priključen na tovorno vozilo, se izvede posip z zrn drobirja nazivnega premera 2 / 4 milimetre. Na vezivo so zrna nanešena drug zraven drugega in se jih uvalja s povprečno štirimi prehodi valjarja.

Ko steče promet po tako obdelanem cestišču, se zrna uvozijo, zrna posipa se še bolj sprimejo s podlago. Tista, ki se ne sprimejo, se jih skrtači z vozišča.

Ker je posip direktno izpostavljen klimatskim vplivom in prometni obremenitvi, mora biti izveden iz kvalitetnega materiala, ki izpolnjuje zahtevane vrednosti karakteristik in ustrezne granulacijske sestave.

Dolžina stranice kvadratne odprtine sita mm	Nazivne frakcije drobirja			
	2/4 mm	4/8 mm	8/11 mm	11/16 mm
	presejek (m.-%)			
0,063 *	največ 0,5	največ 0,5	največ 0,5	največ 0,5
0,09 *	največ 1	največ 1	največ 1	največ 1
1	največ 5	-	-	-
2	največ 15	največ 5	-	-
4	največ 90	največ 15	največ 5	-
8	100	najmanj 90	največ 15	največ 5
11,2	-	100	najmanj 90	največ 15
16	-	-	100	najmanj 90
22,4	-	-	-	100
31,5	-	-	-	-

Legenda
* mokri postopek zrnitve

Slika 15: Granulacijska sestava drobirja za posip

Vir: TSC 06.417 : 2001.

Predvidene količine porabe materiala pri enojni površinski prevleki z enojnim posipom so: posip frakcije 2 / 4 milimetre, količinska poraba materiala je od 7 do 12 kg/m²; pobrizg bitumsne emulzije, količinska poraba materiala je od 1,2 do 1,6 kg/m².

5 NOVI ELEMENTI CESTE

5.1 Projektna hitrost

Na prvem odseku, ki poteka od križišča s cesto LC 251011 pa do stacionaže km 0+728,00 je projektna hitrost 40 km/h, na drugem odseku, ki poteka od stacionaže km 0+728,00 pa do km 1 +175,74, je projektna hitrost 30 km/h.

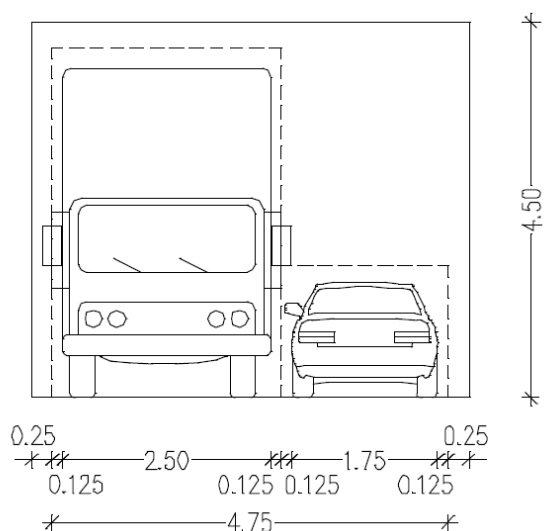
5.2 Izogibališča

Ker širina vozišča do začetka naselja ni dovolj široka (3,6 m) za primer srečanja dveh nasproti si vozečih vozil, predvidimo izvedbo izogibališč.

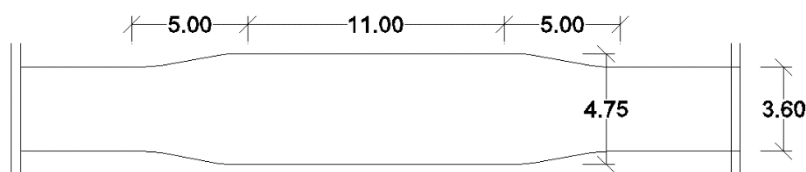
Razširitve vozišča racionalno umestimo na preglednih razdaljah, da obstaja verjetnost izogibanja samo na izogibališčih.

Prvo in drugo razširitev predvidimo takoj za navezovalnim križiščem in pred križiščem priključne ceste do večjega kmetijskega obrata. S tem izboljšamo tudi samo preglednost križišča. Naslednjo razširitev lociramo v gozdu pred desnim ovinkom in še četrto razširitev pred uvozom v naselje.

Izogibališče je v mojem primeru obojestransko razširitev vozišča in mora biti takih dimenzij, da omogoča srečanje osebnega vozila z največjim merodajnim vozilom, ki vozi po tej cesti. Upoštevamo šolski avtobus dolžine 11 metrov.



Slika 16: Srečanje tovornega in osebnega vozila
Vir: TSC 03.800 : 2009.



Slika 17: Oblika razširitve cestišča

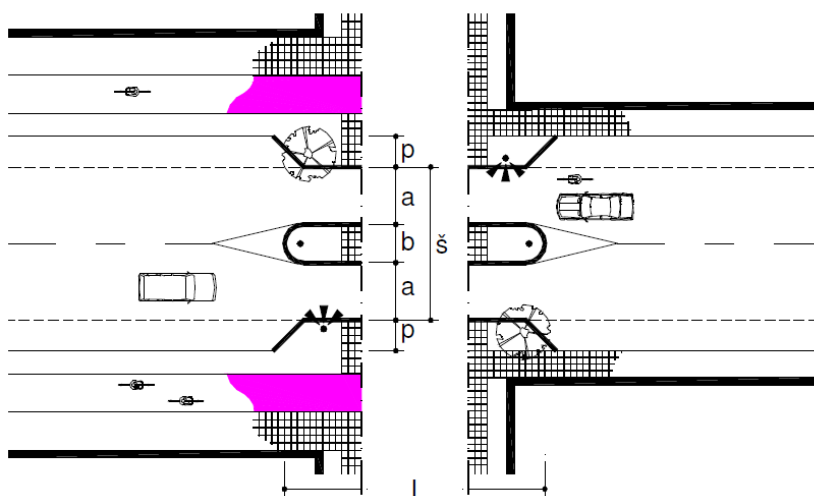
5.3 Ločilni otok

Ločilni otok na mestu prehoda za pešce umestimo na sredino zadnjega izogibališča, kjer se predpisana hitrost vožnje zmanjša iz 40 km/h na 30 km/h. S tem dodatno motiviramo voznike, da prilagodijo hitrost vožnje. Poveča se varnost pešcev šolarjev do postajališča šolskega avtobusa, ki prečkajo cesto na prehodu za pešce.

$a = 2,75 \text{ m}$

$b = 1,5 \text{ m}$

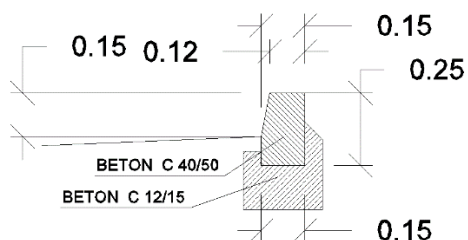
$L = 10 \text{ m}$



Slika 18: Zožitev s sredine - ločilni otok na mestu prehoda za pešce

Vir: TSC 03.800 : 2009.

Ob asfaltirani površini, ki so na večji višinski koti (ločilni otok, avtobusno postajališče), vgradimo betonske cestne robnike.



Slika 19: Betonski cestni robnik

5.4 Obračališče in postajališče za šolski avtobus

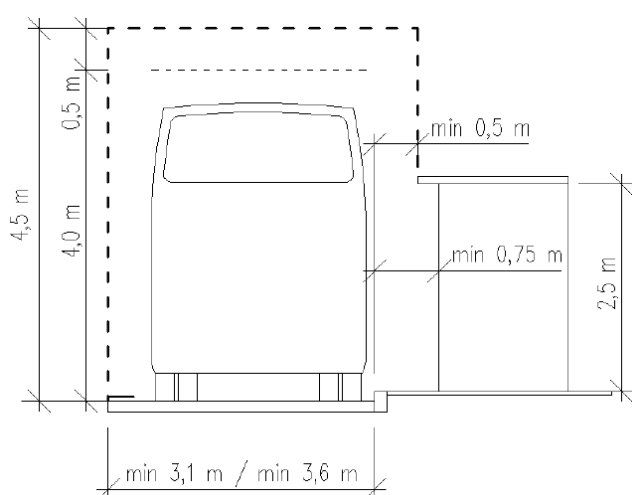
Projektiranje se izvede v skladu s Pravilnikom o avtobusnih postajališčih.

Merodajno vozilo je šolski avtobus (avtobus I; $d / \text{š} / v = 11 \text{ m} / 2,5 \text{ m} / 2,95 \text{ m}$ (z zunanjim ogledalom $2,95 \text{ m}$) / $2,95 \text{ m}$). Avtobusno postajališče je umeščeno v prostor kot skupek celostne ureditve prometa, saj ima poleg osnovne funkcije tudi funkcijo parkirišča. Z enim gradbenim posegom racionalno rešimo oba problema.

Na binaren način prometne ureditve seznanimo uporabnike s prometno signalizacijo. S talnimi prometnimi označbami in prometnim znakom informiramo voznike, da gre za parkirišče, ki pa ima zaradi primarne funkcije obračališča in postajališča za šolski avtobus odrejeno omejitev parkiranja.

Šolski avtobus opravi dve vožnji pred in dve po pouku. Prepoved parkiranja in ustavljanja se odredi med delavniki od 6^{30} do 8^{00} in od 13^{00} do 15^{00} .

Obračališče mora biti dovolj veliko, da avtobus z obračalnim radijem $10,25$ metra lahko obrne za 180° . Sestavni del postajališča je ločilni otok širine 1 meter, ki se razširi v čakališče z nadstrešnico. Čakališče ($d / \text{š} = 7 \text{ m} / 3 \text{ m}$) je preko prehoda za pešce neposredno povezano s pohodno-povozno bermo. Od postajališča je dvignjeno za 15 centimetrov. Nadstrešnica ima svetlo višino $2,5$ metra, tlorisnih dimenzij $1,5 \text{ m} \times 3 \text{ m}$. Uvozna hitrost na postajališče je 30 km/h . Za manevriranje mora biti konstantno zagotovljena širina vozišča vsaj $3,5$ metrov. Z naklonom 1% odvajamo meteorno vodo do roba asfaltne površine, naprej pa se razpršeno razliva po okoliškem terenu.



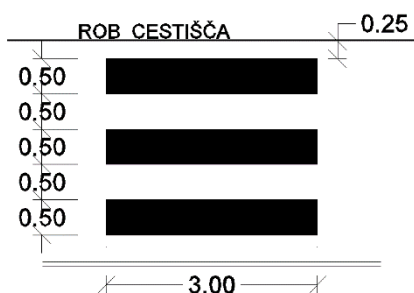
Slika 20: Minimalni prosti profil avtobusnega postajališča

Vir: Pravilnik o avtobusnih postajališčih.

5.5 Označbe na prometnih površinah

5.5.1 Prehod za pešce

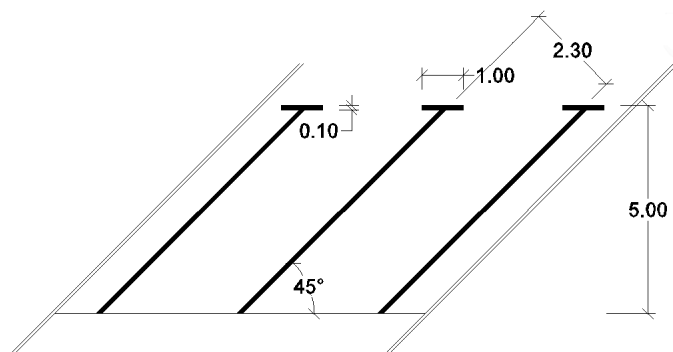
Prehod za pešce bo široko 3 metre. Vizualno se ga označi s pravokotniki po celotni širini prehoda.



Slika 21: Oblika in dimenzije prehoda za pešce

5.5.2 Parkirni prostori

Označeni parkirni prostori bodo namenjeni za parkiranje osebnih vozil pod kotom 45°. Širina prostora za vožnjo med parkirnimi prostori oziroma 4 metre je za manevriranje.



Slika 22: Poševni parkirni prostori

5.6 Mulda s pohodno-povozno bermo

Ureditev pločnika ob cesti izven naselja ni ekonomsko upravičena in organiziran je šolski avtobus, ki vozi otroke v šolo in iz šole. Izgradnja pločnika bi bila upravičena, če bi bila izpolnjena pogoja:

- $PLDP_{DEJANSKI} > 3500$ EOv,
- gostota pešcev mora biti večja od 10 pešcev na uro.

Ureditev površin za pešce v naselju je potrebna že zaradi otrok na cesti, ki pešočijo do postajališča šolskega avtobusa.

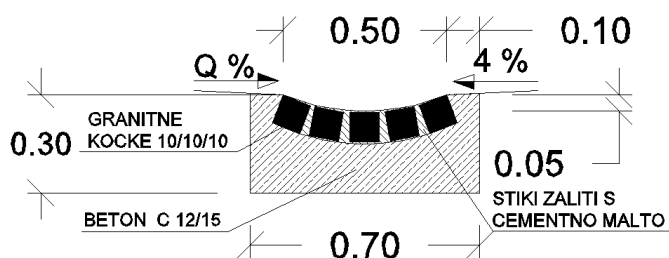
Ker v območju naselja v danih okoliščinah ni racionalno umeščanje pločnika in izogibališč, se odločimo, da ob robu vozišča predvidimo izgradnjo mulde s pohodno-povozno bermo. Ta ima funkcijo površine za pešce in izogibališča.



Slika 23: Komen na Krasu – primer mulde s pohodno-povozno bermo
Vir: Google. Street View.

Ker cesta ne bo imela talnih označb, je mulda izdelana iz granitnih kock, da vizualno in materialno ločimo vozišče od pohodno-povozne berme.

Mulda iz granitnih kock 10 / 10 / 10 centimetrov; širina mulde 0,5 metra; globina mulde 5 centimetrov ($\frac{1}{10}$ širine)

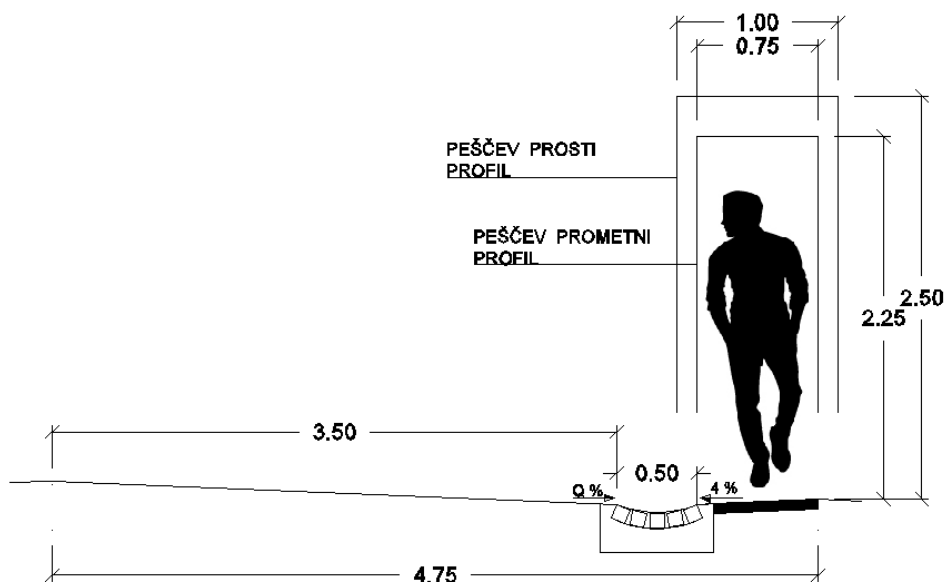


Slika 24: Prečni prerez mulde

Utrditev mulde in pohodno-povozne berme je enaka kot utrditev voziščne konstrukcije, ker v primeru srečanja dveh vozil eno lahko zapelje na bermo. Širina mulde ni vključena v širino vozišča. Mulda ima tudi funkcijo zbirnega kanala, v katerega se steka meteorna voda z

vozišča in pohodne berme. Na vsakih 50 do 60 tekočih metrov mulde se vgradi kanalizacijski jašek s povoznimi vtočnimi rešetkami dimenzij 50 x 50 centimetrov. Odplake se naprej odvede v obstoječe kanalizacijsko omrežje.

Pohodno-povozna berma je asfaltirana in ima konstanten prečni nagib 4% proti muldi.



Slika 25: Prečni prerez pohodne berme

5.7 Nova voziščna konstrukcija

Na površinah, kjer se zgradijo dodatne asfaltne površine (pohodno-povozna berma, razširitev cestišča v izogibališčih in avtobusno obračališče s postajališčem), je potrebno primerno pripraviti temeljna tla, zgraditi kamnito posteljico in položiti asfaltno krovno plast. Obnovljena in na novo zgrajena voziščna konstrukcija morata imeti enake deformabilnostne lastnosti, da se izognemo diferenčnim posedkom in posledično razpokanosti vozišča.

Določitev dimenzij nove voziščne konstrukcije izvedemo po protokolu, ki ga definira tehnična specifikacija za ceste TSC 06.520 : 2009 – Projektiranje, dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij.

Opredelimo potrebne vhodne podatke.

Predvidena doba trajanja vozišče konstrukcije je 10 let.

Parameter p , ki opredeljuje stanje oziroma uporabnost ceste po preteku planske dobe.

Razpon vrednosti indeksa je od 0, kar pomeni neuporabno, totalno degradirano vozišče in do vrednosti 5, kar pomeni vozišče brez pomanjkljivosti.

V TSC 06.520 : 2009 so podane informativne korelacije različnih parametrov tal, glede na klasifikacijo temeljnih tal. Nosilnost podlage oziroma kamnite posteljice (CBR). Materialna sestava temeljnih tal sestoji iz mešanice glin in glinastih peskov in ji ustrezajo sledeči parametri: informativna vrednost kalifornijskega indeksa nosilnosti $CBR_2 = 5\%$, modul stisljivosti $M_E = 8 \text{ MN/m}^2$, deformacijski modul $E_{v2} = 20 \text{ MN/m}^2$. Temeljna tla je potrebno utrditi, da dosežemo vrednost $CBR = 7\%$, ker ima to pozitivne ekonomske učinke na celotno gradnjo. Po utrditvi je modul stisljivosti $M_E = 13 \text{ MN/m}^2$ in deformacijski modul $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$.

Merodajna dnevna prometna obremenitev T_d je zelo lahka, ker je število prevozov nominalne osne obremenitve 100 kN do 30 prevozov na dan ($T_n = \text{do } 2 \times 10^5$ prehodov v 20-ih letih).

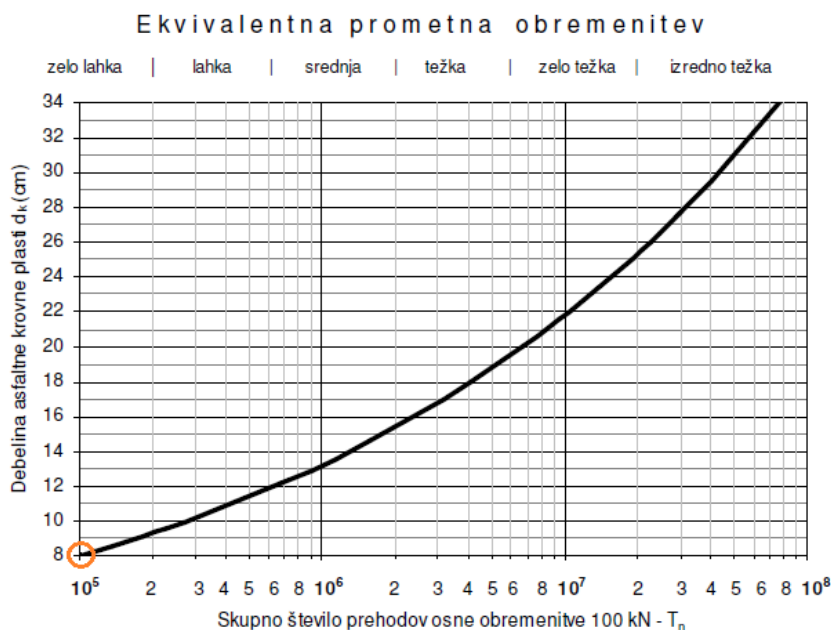
Klimatski in hidrološki pogoji so opredeljeni s faktorjem R.

Regionalni faktor $R = 2$ (prevzeta vrednost), pri čemer $R = 0,5$ pomeni najtežje pogoje, $R = 5$ pa najugodnejše pogoje.

Uporabljeni materiali v načrtovani voziščni konstrukciji morajo ustrezati vsem predpisom, standardom in veljavni tehnični regulativi. Določitev nosilnosti podlage oziroma posteljice je detaljno opredeljeno v tehnični specifikaciji za ceste TSC 06.720 : 2003 – Meritve in preiskave, deformacijski moduli vgrajenih materialov.

Določimo debelino asfaltne krovne plasti:

$$d_K = 8 \text{ cm}$$

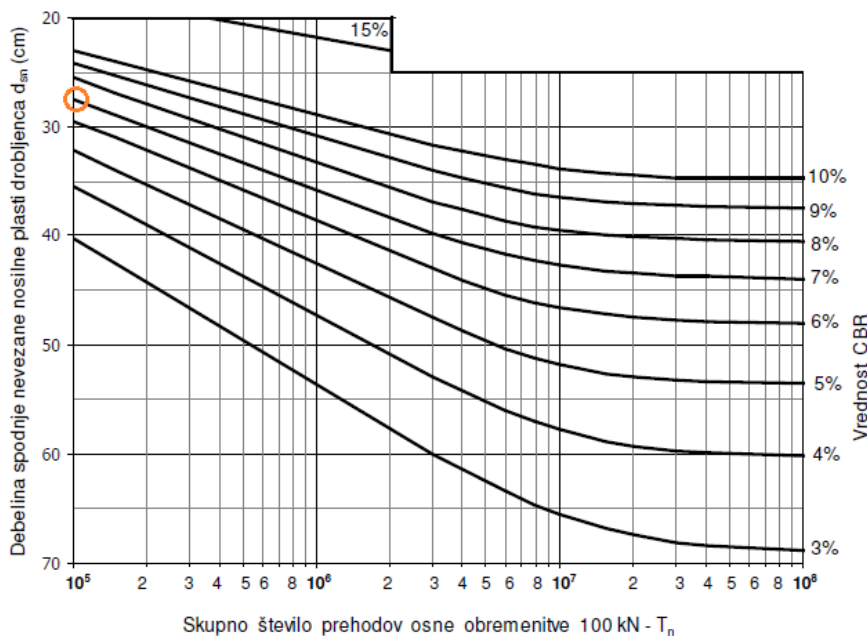


Grafikon 1: Debelina asfaltne krovne plasti v odvisnosti od skupnega števila prehodov osne obremenitve 100 kN

Vir: TSC 06.520 : 2009.

Debelina spodnje nevezane nosilne plasti. Drobljenec, velikosti zrn od 2 do 32 milimetrov.

$$d_{SN} = 28 \text{ cm}$$



Grafikon 2: Debelina nevezane nosilne plasti v odvisnosti od skupnega števila prehodov osne obremenitve 100 kN in CBR-ja

Vir: TSC 06.520 : 2009.

Vgrajujemo odporen material proti zmrzovanju, imamo ugodne hidrološke pogoje in cesta poteka pod nadmorsko višino 600 metrov. Zadostiti moramo pogoju, da je debelina voziščne konstrukcije $\geq 0,6 \times h_m$. ($h_m = 0,8$ metra (globina zmrzovanja)).

$$0,6 \times 80 \text{ cm} = 48 \text{ cm}$$

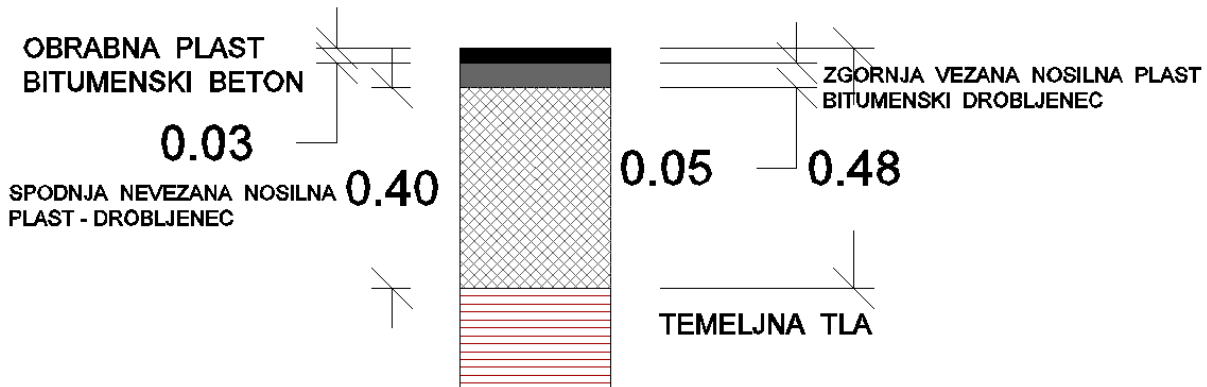
$$d_{SN} + d_K = 28 \text{ cm} + 8 \text{ cm} = 36 \text{ cm}$$

Za doseg zmrzlinke odpornosti debelino spodnje nevezane nosilne plasti drobljenca povečam za 12 centimetrov, $d_{SN} = 40 \text{ cm}$.

$$d_{SN} + d_K \geq 0,6 \times h_m$$

$$40 \text{ cm} + 8 \text{ cm} \geq 48 \text{ cm}$$

$$48 \text{ cm} \geq 48 \text{ cm}$$

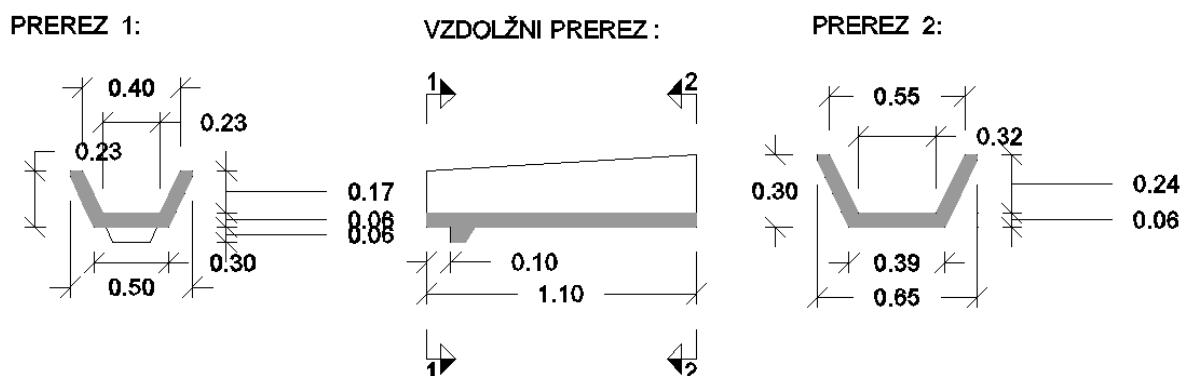


Slika 26: Asfaltna voziščna konstrukcija

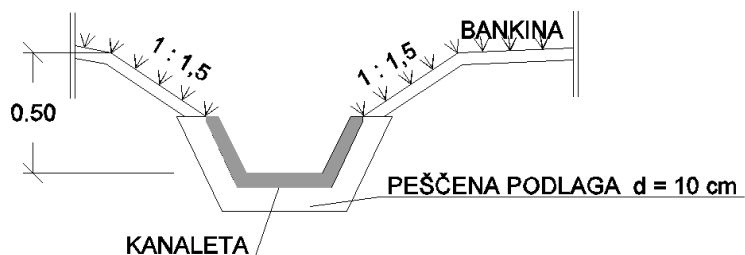
5.8 Odvodnjavanje

Površinske meteorne vode se bodo s cestišča odvajale preko mulde in vtočnega jaška v obstoječe kanalizacijsko omrežje. Izven naselja pa se razpršeno iztekajo po prečnem nagibu cestišča preko utrjene bankine na okoliški teren.

Obstoječi obcestni jarek revitaliziramo in ga dodatno utrdimo z betonskimi kanaletami. S tem ponovno vzpostavimo pretočnost jarka, olajšajo in znižajo se stroški vzdrževanja. Vzdolžni padec kanalet se mora gibati od 0,5 % do 7 %. Voda iz obcestnega jarka bo odtekala v obstoječa prepusta, betonska cev \varnothing 60 cm in naprej s prostim iztokom po terenu. Na novo se zgradi del jarka med obema obstoječima odsekoma v dolžini 65 metrov, ker ravno na tem odseku ceste prihaja ob močnih nalivih do pretakanja zaledne vode po površini cestišča.



Slika 27: Dimenzije betonske kanalete [cm]

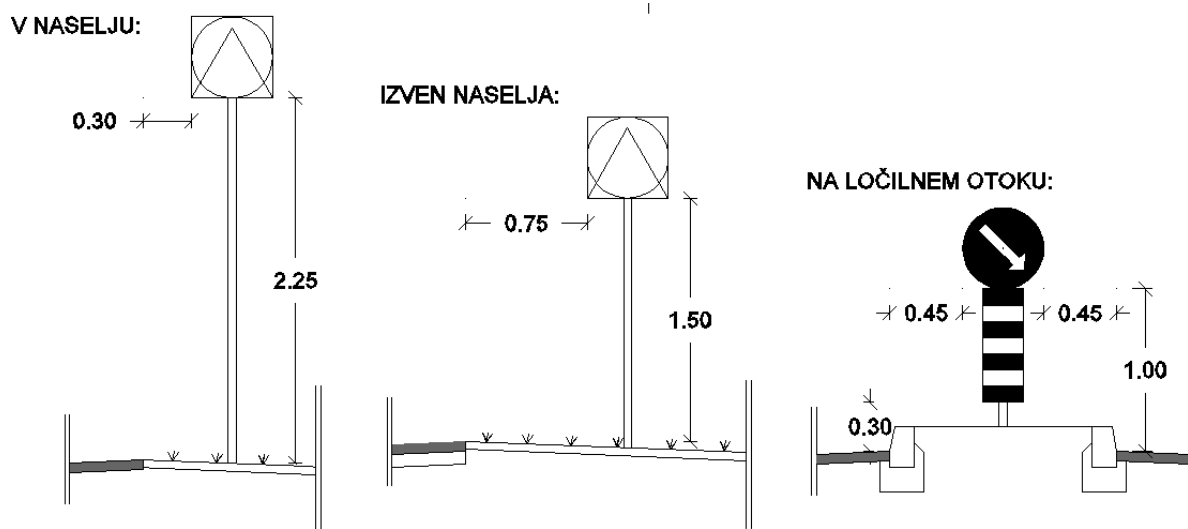


Slika 28: Obcestni jarek za odvajanje meteorne vode

5.9 Prometni znaki

S prometnimi znaki in ostalo prometno signalizacijo informiramo uporabnike ceste, kako morajo prilagoditi način vožnje, da promet poteka v okviru razumnih tveganj. S prometnimi znaki opozarjamo, vodimo in obveščamo.

Postavitev prometnih znakov mora biti v skladu s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah.



Slika 29: Odmik prometnih znakov od roba vozišča

Pregled prometnih znakov, ki jih je potrebno postaviti glede na režim prometa in lokalne tipike.

Znaki za nevarnost:

Prehod za pešce (I-14) opozarja, da se bližamo prehodu za pešce.

Otroci na cesti (I-15), da opozorimo na zbiranje otrok na avtobusnem obračališču in njihovo hojo po pohodni bermi.

Živali na cesti (I-17), na delu ceste, kjer vodijo živali na pašo.

Divjad na cesti (I-18) z dopolnilno tablo (v dolžini 800 m), nevarnost se pojavlja po celotni dolžini ceste izven naselja.

Opozorilo na priključek (I-27 do I-29.1) po celotni dolžini ceste, kjer se stranska cesta priključi na glavno. Informiramo o strani in kotu priključka stranske ceste na glavno.

Znaki za izrecne odredbe:

Ustavi (II-2), ustavitev vozil v križišču z rekonstruirano cesto in glavno cesto, na vseh priključkih in na izvozu s parkirišča.

Prepovedana ustavitev in parkiranje (II-34) z dopolnilno tablo (v dolžini 1200 m), ki dodatno informira, da odredba velja v dolžini celotnega odseka ceste.

Obvezna vožnja mimo po desni (II-47), usmerimo, po kateri strani pravilno obvozimo ločilni otok.

Znak za omejitev hitrost (40 km/h) (II-30) na začetku odseka, po vsakem križišču do začetka vasi in za znakom, ki obvešča o koncu naselja.

Znaki za obvestila:

Prehod za pešce (III-6).

Znak območje omejene hitrosti (cona 30 km/h) (III-29) postavimo pred izogibališčem z ločilnim otokom in na nasprotno stran cestišča znak, ki obvešča o koncu območja omejene hitrosti (III-30).

Znak z imenom naselja (III-14) in konec naselja (III-15) ostaneta na istem mestu kot do sedaj.

Znak avtobusno postajališče (III-54) z znakom prepovedano parkiranje in ustavljanje (II-34) in dopolnilno tablo, ki časovno omejuje odredbo.

5.10 Javna razsvetljava

Predvidi se izgradnja povsem nove javne razsvetljave. Stare lesene drogove s svetilko se zamenja z novo svetilko na jeklenem drogu s podzemnim dovodom električne energije.

Lokacije drogov izven naselja ostanejo enake, v naselju se pa postavijo enakomerno na medsebojni razdalji 40 metrov. Namen je enakomerna osvetljenost ceste in ker imamo na novo predvidene površine za pešce, tudi njim nudimo zadovoljiv nivo uporabe v nočnem času.

Na mestu prehoda za pešce in ločilnega otoka se postavi razsvetljava ob levi in desni rob cestišča.

Višina cestne svetilke je 10 metrov, odmik drogov od vozišča v naselju znaša 0,7 metra, izven naselja pa 1,5 metra.

5.11 Preglednost

Voznikom je potrebno omogočiti pregled nad potekom linije ceste v prostoru. Zagotoviti pregledno razdaljo, da voznik varno in pravočasno zaustavi vozilo pred nepričakovano oviro na cestišču.

Prometna signalizacija, vegetacija in potek terena ob cestnem telesu ne sme zmanjšati preglednosti, ki je potrebna za varno vožnjo.

Zaustavitvena preglednost (P_Z) je funkcija reakcijskega časa voznika, dopustne vrednosti koeficienta drsnega trenja, vozne hitrosti in nagiba nivelete. Pri večjih hitrostih ima vpliv na zaustavitveno razdaljo tudi zračni upor.

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

Slika 30: Tabela minimalnih zaustavitvenih razdalj

Vir: Pravilnik o projektiranju cest.

Zaustavitvena razdalja (L_Z) je definirana kot najkrajša razdalja zaustavitve vozila v pogojih mokrega in čistega vozišča pod predpostavko dopustne vrednosti koeficienta drsnega trenja. Zaustavitvena preglednost je za ceste nižjega reda kar enaka velikosti zaustavitvene razdalje ($P_Z = L_Z$).

Merodajna je horizontalna in vertikalna preglednost za obe smeri vožnje ter preglednost pri vključevanju na glavno prometno smer.

V grafičnih prilogah so izrisani vsi pregledni trikotniki priključkov, ki so tudi kritični, saj v obstoječem stanju vanj posegajo stalne ovire (preglednost 1,2,4,5,6). Pri obnovi se zagotovi, da ni nobene ovire znotraj preglednega trikotnika. Preverba vertikalne in horizontalne preglednosti po celi trasi pokaže, da je zadostna že brez dodatnih posegov, se pa predvidi izgradnja pregledne berme zaradi preglednosti med dvema izogibališčema (preglednost 3).

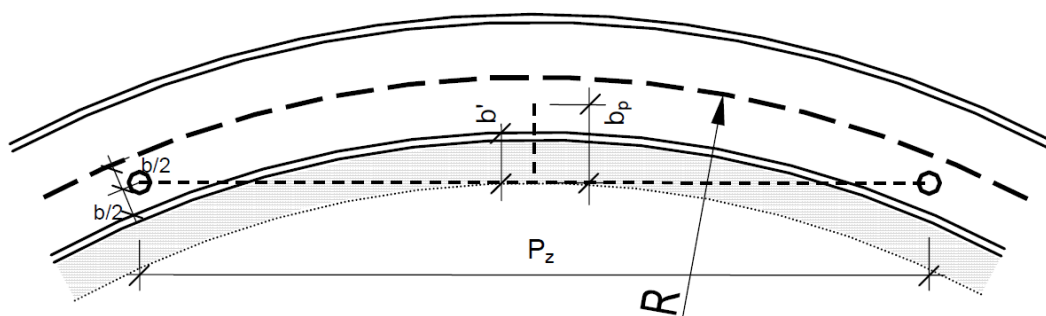
5.11.1 Horizontalna preglednost

Potrebna zaustavitvena preglednost definira polje preglednosti ob notranjem robu krivine. Če je ta preglednost premajhna, se projektira pregledna berma.

Znotraj polja preglednosti se ne sme nahajati nobena vizualna ovira, razen prometne opreme, ki nima velikih zastiralnih površin.

Če se pregledna berna nahaja na območju gozda ali visokega obcestnega rastja, se jo razširi za minimalno 1 meter.

Na območju krožnega loka je širina berme konstantna, vzdolž prehodnice pa se linearno spreminja.



Slika 31: Grafična določitev polja horizontalne preglednosti

Vir: Predlog TSC 03.300.

Vrednosti za b_p in b' se izračunajo po poenostavljenih enačbah:

$$b_p = \frac{P_z^2}{8 \times R}$$

$$b' = b_p - \frac{b}{2}$$

kjer je

b' [m]	...širina pregledne berme,
b_p [m]	...širina preglednosti,
P_z [m]	...zahtevana dolžina preglednosti,
R [m]	...polmer horizontalne krivine.

5.11.2 Vertikalna preglednost

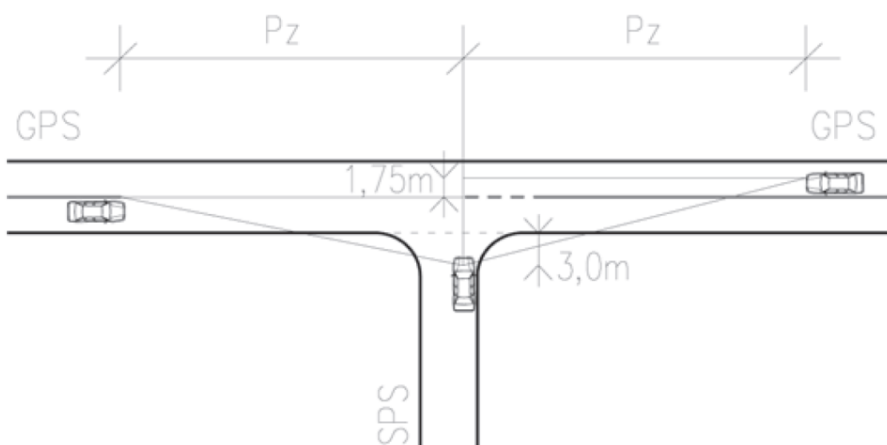
Problem vertikalne preglednosti se pojavi pri konveksni zaokrožitvi nivelete.

Model določanja preglednosti definira položaj voznikovega očesa, ki je 1 meter nad voziščem in nepričakovane ovire na vozišču z višino 0.1 meter. Tako oviro mora voznik zaznati na razdalji zaustavitvene preglednosti.

5.11.3 Preglednost priključkov

Voznikom, ki se priključujejo s stranske prometne smeri (SPS) na glavno prometno smer (GPS), je potrebno omogočiti varen in pregleden uvoz na glavno cesto.

Ker bodo vsi priključki opremljeni z znakom ustavi (II-2), se pregledni trikotnik oziroma polje preglednosti definira z odmikom 3 metre vključujočega vozila od glavne prometne smeri in z dvema nasproti si vozečima voziloma po glavni prometni smeri, ki sta obe oddaljeni od priključka za zaustavitveno preglednost, kar jima omogoča, da se ob predpisani hitrosti varno zaustavita do priključka.



Slika 32: Določevanje preglednosti priključkov
Vir: Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste.

5.12 Prečni in vzdolžni nagib vozišča

Prečni nagib vozišča je izključno podrejen odvodnjavanju meteorne vode s cestišča od km 0+0,00 do km 0+728,00, je konstantni enostranski prečni nagib 2,5 % proti levemu robu vozišča. V območju ločilnega otoka od km 0+728,00 do km 0+758,00 se izvede dvostranski strešni prečni nagib 2,5%, od km 0+758,00 do km 1 +175,74 pa ponovno enostranski prečni nagib 2,5% proti desnemu robu vozišča, kjer je predvidena tlakovana mulda.

Izvedbo nasprotnosmernega prečnega nagiba dovoljuje tudi Pravilnik o projektiranju cest, saj pri dostopni cesti nima bistvenega vpliva na dinamiko vožnje.

Prečni nagib bankin in pohodne berme je 4 %. Naklon berme proti asfaltni muldi je 6 %.

Največji nagib nivelete je 6,23 %, kar je manj od maksimalnega dopustnega, ki znaša za lokalno cesto v gričevnatem terenu 10 %.

V območju priključka je naklon nivelete ravno še dovoljenih 3,5 %.

5.13 Širina cestnih elementov

Cesta namenjena za dvosmerni promet, širine 3,6 metra, na izogibališčih in v območju pohodne berme je širina 4,75 metrov.

Širina bankine ob levem in desnem robu vozišča je 0,75 metra.

Ob desnem robu vozišča izven naselja je asfaltna mulda, širine 0,5 metra, z bermo, ki je prav tako široka 0,5 metra.

Varnostna širina med prometnim in prostim profilom glede na projektno hitrost znaša 0,5 metra.

5.14 Podloge za izris načrtov

Podloga tlorisnim situacijam je temeljna topografska karta (TTN) in pa uradni geopozicioniran ortofoto posnetek Geodetske uprave.

Višine za izris vzdolžnega profila ceste sem pridobil iz podatkovne baze podatkov Lidar o nadmorskih višini terena. Ti podatki so dostopni na ARSO-vem Atlasu voda, gre pa za lasersko meritev terena iz letala. Digitalni model reliefa sestavljajo mreža točk s podanimi višinami na rastru 1 meter x 1 meter.

Horizontalni potek cestne osi in vertikalni potek nivelete moramo prilagoditi obstoječemu stanju. Vertikalni elementi poteka so tangente, konkavne in konveksne zaokrožitve. Od horizontalnih elementov pa potek cestne osi definirata preme in krožni loki. Med premo in krožnim lokom nimamo prehodnic. Tak potek je tudi v skladu s pravilnikom, ki omenja, da na cestah s projektno hitrostjo do 40 km/h ni obvezna uporaba prehodnic.

5.15 Karakteristični prečni profil

Trasa ima pet različnih karakterističnih profilov. Z vsemi elementi in opisi so priloženi v grafičnih prilogah.

KPP 1 – cesta izven naselja, stacionaže:

(km 0 + 21,0 - km 0 + 323,0)

(km 0 + 576,0 - km 0 + 728,0)

KPP 2 – cesta v naselju, stacionaže:

(km 0 + 758,0 - km 1 + 175,74)

KPP 3 – izogibališče, stacionaže:

(km 0 + 0,0 - km 0 + 21,0)

(km 0 + 323,0 - km 0 + 344,0)

(km 0 + 555,0 - km 0 + 576,0)

KPP 4 – cesta z obcestnim jarkom, stacionaže:

(km 0 + 344,0 - km 0 + 555,0)

KPP 5 – ločilni otok z avtobusnim postajališčem, stacionaže:

(km 0 + 728,0 - km 0 + 758,0)

6 OCENA STROŠKOV INVESTICIJE

Izdelamo projektantski predračun, da pridobimo okvirno oceno vrednosti celotne investicije. Upoštevamo postavke za posamezno delo po TSC 09.000 : 2006 – Popis del pri gradnji cest. Vse standardne postavke so označene s šifro, lastne postavke so brez šifre.

Kljub temu, da se investicijo investira iz občinskega denarja, je priporočljivo, da je popis narejen na osnovi tehnične specifikacije.

Kjer je naročnik država oziroma ministrstvo, pa Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo (DRSI) predpisuje obvezno uporabo tehnične specifikacije pri popisu del. Javna razsvetljava in odkup zemljišč za nove cestne površine nista predmet tega popisa.

Preglednica 5: Investicijska vrednost rekonstrukcije

ŠIFRA	OPIS DELA	KOL.	EN.	CENA/ ENOTA	ZNESEK
1.	PREDEDELA				
1.1	Geodetska dela				
11 122	Obnova in zavarovanje zakoličbe osi trase ostale javne ceste v gričevnatem terenu.	1176	m'	1,3 €	1.528,8 €
11 222	Postavitev in zavarovanje prečnega profila ostale javne ceste v gričevnatem terenu.	32	kos	29 €	928,0 €
11 311	Postavitev in zavarovanje profilov za zakoličbo izogibališča s površino do 50 m ² .	3	kos	35 €	105,0 €
11 313	Postavitev in zavarovanje profilov za zakoličbo izogibališča in parkirišča površino nad 100 m ² .	1	kos	140 €	140,0 €
11 322	Določitev in preverjanje položajev, višin in smeri pri gradnji parkirišča s površino nad 200 do 500 m ² .	1	kos	50 €	50,0 €
11 631	Posnetek višine in položaja točke na terenu/objektu.	100	kos	2,5 €	250,0 €
1.1	Geodetska dela				3.001,8 €
1.2	Čiščenje terena				
12 211	Demontaža prometnega znaka na enem podstavku.	14	kos	14 €	196,0 €
12 391	Porušitev in odstranitev robnika iz cementnega betona.	810	m'	5,5 €	4.455,0 €
1.2	Čiščenje terena				4.651,0 €
1.3	Ostala predдела				
13 112	Zavarovanje gradbišča v času gradnje s polovično zaporo prometa in ročnim usmerjanjem.	45	dan	180 €	8.100,0 €
13 113	Zavarovanje gradbišča v času gradnje s popolno zaporo prometa.	10	dan	240 €	2.400,0 €
13 211	Neopredeljena pripravljalna dela.	1	kos	2000 €	2.000,0 €
					se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 5						
1.3	Ostala preddela					12.500,0 €
1.	PREDELA					20.152,8 €
2.	ZEMELJSKA DELA					
2.1	Izkopi					
21 112	Površinski izkop plodne zemljine – 1. kategorije – strojno z odzivom do 50 m.	478	m ³	3,4 €	1.625,2 €	
21 214	Široki izkop slabo nosilne zemljine za izgradnjo obračališča in berme – 2. kategorije – strojno z nakladanjem.	2010	m ³	4,2 €	8.442,0 €	
21 312	Izkop slabo nosilne zemljine – 2. kategorije za kanalske rove, širine do 1,0 m in globine do 1,0 m – strojno, planiranje dna ročno.	276	m ³	6,4 €	1.766,4 €	
21 352	Izkop slabo nosilne zemljine – 2. kategorije za izgradnjo novih cestnih površin, širine 1,1 do 2,0 m in globine do 1,0 m – strojno, planiranje dna ročno.	586,6	m ³	5,9 €	3.460,9 €	
2.1	Izkopi					15.294,5 €
2.2	Planum temeljnih tal					
22 111	Ureditev planuma temeljnih tal slabo nosilne zemljine – 2. kategorije.	1294	m ²	0,9 €	1.164,6 €	
2.2	Planum temeljnih tal					1.164,6 €
2.3	Ločilne, drenažne in filterske plasti ter delovni plato					
	Nabava in vgradnja geotekstilne podloge.	2192	m ²	1,3 €	2.849,6 €	
2.3	Ločilne, drenažne in filterske plasti ter delovni plato					2.849,6 €
2.4	Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj					
24 441	Vgraditev posteljice v debelini plasti do 40 cm iz zrnate kamnine – 3. kategorije	178,7	m ³	15 €	2.680,5 €	
2.4	Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj					2.680,5 €
2.5	Brežine in zelenice					
25 122	Humuziranje brežine z valjanjem, v debelini do 15 cm – strojno.	1321	m ²	2,3 €	3.038,3 €	
	Zasaditev s travnim semenom.	1321	m ²	1,4 €	1.849,4 €	
2.5	Brežine in zelenice					4.887,7 €
2.9	Prevozi, razprostiranje in ureditev deponij materiala					
29 117	Prevoz materiala na razdaljo nad 5000 do 7000 m.	4492	t	7,2 €	32.342,4 €	
29 151	Odlaganje odpadne zemljine.	4492	t	9 €	40.428,0 €	
29 154	Odlaganje odpadnih robnikov iz cementnega betona na komunalno deponijo.	117	t	11 €	1.287,0 €	
2.9	Prevozi, razprostiranje in ureditev deponij materiala					74.057,4 €
2.	ZEMELJSKA DELA					100.934,3 €

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 5						
3.	VOZIŠČNA KONSTRUKCIJA					
3.1	Nosilne plasti					
31 132	Izdelava nevezane nosilne plasti enakomerno zrnatega drobljenca iz kamnine v debelini 21 do 30 cm.	394,7	m ³	22 €	8.683,4 €	
31 292	Izdelava s penjenim bitumnom vezane nosilne plasti v debelini 20 cm, po predpisanem postopku hladne reciklaže, s predhodnim posutjem cementa v količini 10 kg/m ² .	4230	m ²	11 €	46.530,0 €	
31 341	Izdelava spodnje nosilne (stabilizirane) plasti bituminizirane zmesi AC 22 base, stab B 70/100 A4 v debelini 5 cm.	1363	m ²	23 €	31.349,0 €	
3.1	Nosilne plasti				86.562,4 €	
3.2	Obrabne plasti					
32 281	Izdelava obrabne in zaporne plasti bituminizirane zmesi AC 11 surf B 70/100 A4 v debelini 3 cm.	1103	m ²	15 €	16.545,0 €	
32 713	Izdelava tankoplastne prevleke po hladnem postopku iz zmesi zrn iz karbonatnih kamnin in polimerne bitumenske emulzije v debelini 4 mm.	4230	m ²	9,3 €	39.339,0 €	
3.2	Obrabne plasti				55.884,0 €	
3.4	Tlakovane obrabne plasti					
34 152	Izdelava obrabne plasti mulde iz malih tlakovcev iz silikatne kamnine velikosti 10 cm/10 cm/10 cm, stiki zaliti s cementno malto.	217,5	m ²	67 €	14.572,5 €	
34 913	Izdelava podložne plasti za tlakovano muldo iz cementnega betona.	217,5	m ²	17 €	3.697,5 €	
3.4	Tlakovane obrabne plasti				18.270,0 €	
3.5	Robni elementi vozišča					
35 214	Dobava in vgraditev predfabriciranega dvignjenega robnika iz cementnega betona s prerezom 15/25 cm.	92	m'	26 €	2.392,0 €	
3.5	Robni elementi vozišča				2.392,0 €	
3.6	Bankine					
36 132	Izdelava bankine iz drobljenca, široke 0,51 do 0,75 m.	294	m ³	21 €	6.174,0 €	
3.6	Bankine				6.174,0 €	
3.	VOZIŠČNA KONSTRUKCIJA				169.282,4 €	
se nadaljuje ...						

... nadaljevanje Preglednice 5					
4.	ODVODNJAVANJE				
4.1	Površinsko odvodnjavanje				
41 241	Utrditev jarka s kanaletami na preklap iz cementnega betona, dolžine 110 cm in notranje širine dna kanalete 30 cm, na podložni plasti iz zmesi zrn drobljenca, debeli 10 cm.	211	m'	65 €	13.715,0 €
4.1	Površinsko odvodnjavanje				13.715,0 €
4.3.	Globinsko odvodnjavanje - kanalizacija				
43 222	Izdelava kanalizacije iz Raudril cevi iz polivinilklorida, vključno z obbetoniranjem, premera 20 cm, v globini do 1,0 m.	550	m'	37 €	20.350,0 €
4.3.	Globinsko odvodnjavanje - kanalizacija				20.350,0 €
4.4	Jaški				
44 332	Izdelava jaška iz polietilena, krožnega prereza s premerom 50 cm, globokega 1,0 do 1,5 m.	9	kos	230 €	2.070,0 €
44 848	Dobava in vgraditev rešetke iz duktilne litine z nosilnostjo 250 kN, s prerezom 500/500 mm.	9	kos	155 €	1.395,0 €
4.4	Jaški				3.465,0 €
4.5	Prepusti				
	Čiščenje prepustov premera 40 cm do dolžine 5 metrov.	10	m'	17 €	170,0 €
45 211	Izdelava poševne vtočne ali iztočne glave prepusta krožnega prereza iz cementnega betona s premerom 30 do 40 cm.	4	kos	125 €	500,0 €
4.5	Prepusti				670,0 €
4.	ODVODNJAVANJE				38.200,0 €
6.	OPREMA CEST				
6.1	Pokončna oprema cest				
61 113	Izdelava temelja prometnega znaka iz cementnega betona C 12/15, globine 50 cm, premera 40 cm.	26	kos	29 €	754,0 €
61 124	Izdelava temelja za nadstrešek na postajališču iz cementnega betona C 12/15, globine 80 cm, premera 50 cm.	4	kos	41 €	164,0 €
61 216	Dobava in vgraditev stebrička za prometni znak iz vroče cinkane jeklene cevi s premerom 64 mm, dolge 3000 mm.	13	kos	47 €	611,0 €
61 217	Dobava in vgraditev stebrička za prometni znak iz vroče cinkane jeklene cevi s premerom 64 mm, dolge 3500 mm.	7	kos	51 €	357,0 €
					se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 5					
61 441	Dobava in pritrditev trikotnega prometnega znaka, podloga iz aluminijaste pločevine, znak z odsevno folijo 1. vrste, dolžina stranice a = 600 mm.	6	kos	74 €	444,0 €
61 642	Dobava in pritrditev okroglega prometnega znaka, podloga iz aluminijaste pločevine, znak z odsevno folijo 1. vrste, premera 600 mm.	13	kos	84 €	1.092,0 €
61 721	Dobava in pritrditev prometnega znaka, podloga iz aluminijaste pločevine, znak s folijo 1. vrste, velikost do 0,10 m ² .	4	kos	46 €	184,0 €
61 722	Dobava in pritrditev prometnega znaka, podloga iz aluminijaste pločevine, znak s folijo 1. vrste, velikost od 0,11 do 0,20 m ² .	5	kos	88 €	440,0 €
	Dobava in montaža tipskega nadstreška na avtobusnem postajališču.	1	kos	1100 €	1.100,0 €
	Ponovna postavitve predhodno demontiranih prometnih znakov.	6	kos	48 €	288,0 €
6.1	Pokončna oprema cest				5.434,0 €
6.2	Označbe na voziščih				
62 121	Izdelava tankoslojne označbe parkirnih prostorov z enokomponentno belo barvo, vključno 250 g/m ² posipa z drobci / kroglicami stekla, strojno, debelina plasti suhe snovi 250 µm, širina črte 10 cm.	178	m'	2,1 €	373,8 €
62 127	Izdelava tankoslojne vzdolžne označbe prehoda za pešce na vozišču z enokomponentno belo barvo, vključno 250 g/m ² posipa z drobci / kroglicami stekla, strojno, debelina plasti suhe snovi 250 µm, širina črte 50 cm.	21	m'	8,2 €	172,2 €
	Izdelava tankoslojne označbe za avtobusno postajališče z enokomponentno rumeno barvo vključno 250 g/m ² posipa z drobci / kroglicami stekla, strojno, debelina plasti suhe snovi 250 µm.	1	kos	175 €	175,0 €
6.2	Označbe na voziščih				721,0 €
6.	OPREMA CEST				6.155,0 €
7.	TUJE STORITVE				
7.9	Poskusi, nadzor in projektna dokumentacija				
79 311	Projektantski nadzor.	25	ur	40 €	1000,0 €
79 351	Geotehnični nadzor.	5	ur	40 €	200,0 €
	Izdelava izvedbenih načrtov (2% investicije).	1	kos	7635 €	7635,0 €
7.9	Poskusi, nadzor in projektna dokumentacija				8.835,0 €
7.	TUJE STORITVE				8.835,0 €

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 5					
8.	OSTALO				
	Nepredvidena dela (10% investicije).	1	kos	38.173 €	38.173,0 €
8.	OSTALO				38.173,0 €
	SKUPAJ				381.732,5 €

7 ZAKLJUČEK

Občina Medvode se bo v doglednem času morala odločiti za varianto rekonstrukcije ali celo novogradnje.

Na ravni civilne iniciative in zbora krajanov, ki so že potekali na to temo, je bilo podanih več predlogov novogradenj in časovnih smernic za gradnjo po etapah.

Nekako se je favoriziralo varianto izgradnje nove dvopasovne ceste s pločnikom ali brez. V večini primerov so se podajali predlogi za in proti, brez strokovnih argumentov.

V predlogu proračuna občine Medvode je predvidenih 350.000,00 evrov za izgradnjo nove ceste in zamenjavo azbestnih vodovodnih cevi. Ta sredstva so namenjena samo za izgradnjo oz. rekonstrukcijo ceste do začetka vasi, se pravi v dolžini 770 metrov. Druga faza izgradnje oz. obnove ceste skozi vas pa je preložena na kasnejša leta.

V diplomski nalogi je izdelana idejna zasnova obnove ceste z namenom, da se lahko z rekonstrukcijo ceste in umeščanjem novih elementov ceste doseže več z manj porabljenega javnega denarja, krajani s cestno infrastrukturo dobijo to, kar je potrebno. Predlagana varianta rekonstrukcije predstavlja tudi alternativo, saj bi obnovili cesto v celoti v eni fazi. Celoten odsek bi bil rekonstruiran približno v višini sredstev, ki so sedaj predvidena samo za prvo fazo pri novogradnji.

Vse to smo upoštevali pri odločitvah, katera različica variant se je obravnavala v idejni zasnovi. Izdelali smo podroben projektantski predračun, da predlagano idejno zasnovo argumentiramo kot najboljšo izbiro. Cene na enoto za posamezne postavke v predračunu smo pridobili iz več virov, jih primerjali, ovrednotili, da smo se v največji možni meri približali realni vrednosti investicije.

VIRI

Cotič, Z., Čotar, M. 2006. Obnova državnih cest s ponovno uporabo materialov iz voziščne konstrukcije.

<http://www.drc.si/Portals/1/Referati/T4-Cotic.pdf> (Pridobljeno 29. 2. 2016.)

Geografski informacijski sistem – GIS, prostorskih podatkov občine.

Vir: <http://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=medvode/> (Pridobljeno 15. 1. 2016.)

Hevka, P. 2010. Obnova dotrajanih vozišč – reciklaža z uporabo penjenega bitumna.

<http://www.drc.si/Portals/6/prispevki/III/527-542.pdf> (Pridobljeno 29. 2. 2016.)

Javna agencija Republike Slovenije za varnost prometa. Podatki o prometnih nesrečah.

Vir: <http://nesrece.avp-rs.si/> (Pridobljeno 10. 3. 2016.)

Komen, Street View – sep. 2013.

<https://www.google.si/maps/> (Pridobljeno 20. 2. 2016.)

Planinc, J., Marolt, M., Willenpart, B. 2006. Določanje sestave zmesi pri materialih, stabiliziranih s penjenim bitumnom.

<http://www.drc.si/Portals/1/Referati/T6-Planinc.pdf> (Pridobljeno 5. 3. 2016.)

Policija. Letna poročila o prometni varnosti.

<http://www.policija.si/index.php/statistika/prometna-varnost/> (Pridobljeno 4. 4. 2016.)

Pravilnik o avtobusnih postajališčih. Uradni list Republike Slovenije št. 106/2011: 14372-14379.

Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste. Uradni list Republike Slovenije št. 86/2009: 11593-11595.

Pravilnik o projektiranju cest. Uradni list Republike Slovenije št. 91/2005: 9303-9319.

Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah. Uradni list Republike Slovenije št. 46/2000: 6371-6442.

Statistični urad RS, Podatkovni portal SI-STAT.

http://pxweb.stat.si/pxweb/Database/Dem_soc/Dem_soc.asp/ (Pridobljeno 2. 2. 2016.)

Tehnična specifikacija za javne ceste, TSC 02.401 – Označbe na vozišču oblika in mere. 2010. Ljubljana, Direkcija Republike Slovenije za ceste: 14, 54, 62 str.

Tehnična specifikacija za javne ceste, TSC 03.300 – Geometrijski elementi cestne osi in vozišča (predlog). 2003. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Prometnotehnični inštitut: 23 - 25 str.

Tehnična specifikacija za javne ceste, TSC 03.800 – Naprave in ukrepi za umirjanje prometa. 2009. Ljubljana, Direkcija Republike Slovenije za ceste: 16, 22 str.

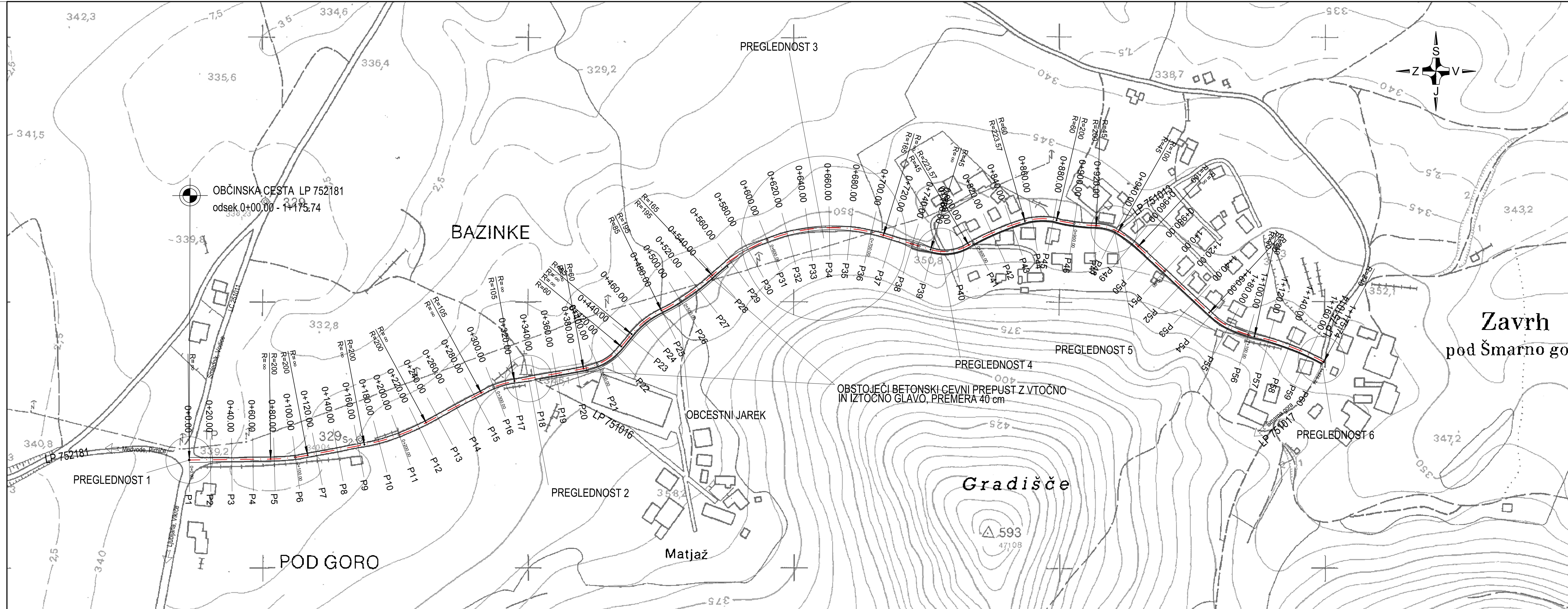
Tehnična specifikacija za javne ceste, TSC 06.417 – Vezane obrabne in zaporne plasti površinske prevleke. 2001. Ljubljana, Direkcija Republike Slovenije za ceste.

Tehnična specifikacija za javne ceste, TSC 06.520 – Projektiranje, dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij. 2009. Ljubljana, Direkcija Republike Slovenije za ceste.

Tehnična specifikacija za javne ceste, TSC 09.000 – Popis del pri gradnji cest. 2006. Ljubljana, Direkcija Republike Slovenije za ceste.

GRAFIČNE PRILOGE

PRILOGA A: SITUACIJA	M 1:2000
PRILOGA B: VZDOLŽNI PROFIL	M 1:2000/200
PRILOGA C: SITUACIJA PROMETNE SIGNALIZACIJE	M 1:2000
PRILOGA D: PREGLEDNOST 1,2,4,5,6 - PRIKLJUČEK	M 1:400
PRILOGA E: PREGLEDNOST 3 – PREGLEDNA BERMA	M 1:600
PRILOGA F: SITUACIJA PARKIRIŠČA Z AVTOBUSNIM POSTAJALIŠČEM	M 1:200
PRILOGA G: KARAKTERISTIČNI PREČNI PROFIL 1,2,3	M 1:50
PRILOGA H: KARAKTERISTIČNI PREČNI PROFIL 4,5	M 1:50



OBČINSKA CESTA LP 752181
odsek 0+00,00 - 1+175,74

BAZINKE

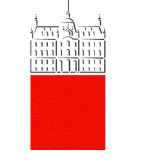
Zavrh
pod Šmarno gor

Gradišče

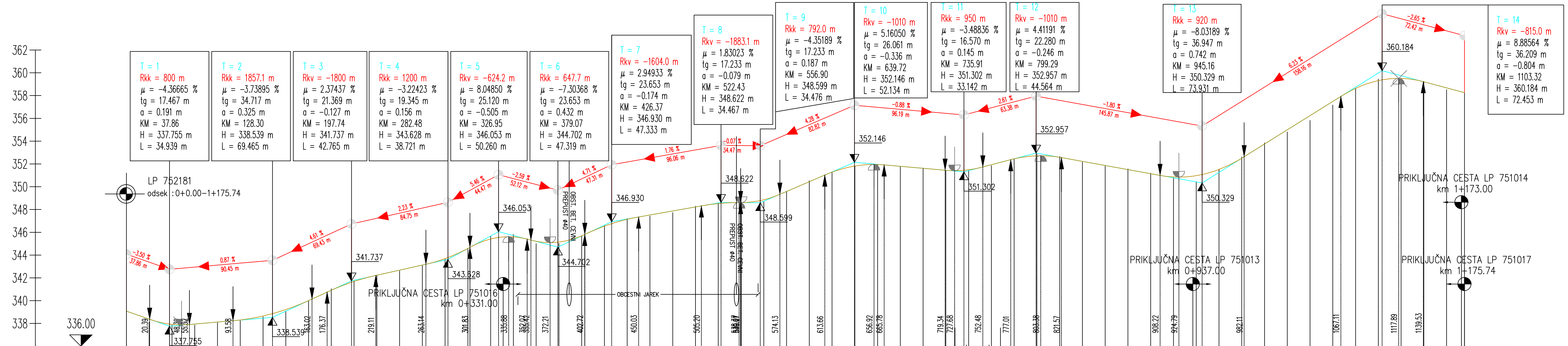
POD GORO

Matjaž

OBSTOJEČI BETONSKI CEVNI PREPUST Z VTOČNO
IN IZTOČNO GLAVO, PREMERA 40 cm

Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo 	Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija	Naloga: DIPLOMSKA NALOGA Gradbeništvo - VSŠ	
	Oddelek za gradbeništvo Smer operativno gradbeništvo	Objekt: Rekonstrukcija občinske ceste do vasi Zavrh pod Šmarno gor	
Ime in priimek, naziv: Mentor: doc. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.	Id. št.: Datum: 15. 4. 2016	Podpis: Št. naloge:	Datum: 15. 4. 2016
Somentor: viš. pred. mag. Robert Rijavec, univ. dipl. inž. grad.	Vrsta načrta: Gradbeni načrt	Vrsta proj. dok.: IZ - Idejna zasnova	Merilo: 1:2000
Kandidat: Domen Aljaž	Opis risbe: SITUACIJA	Del risbe: od km 0+000 do km 1+175,74 ali odsek od P1-P60	
Št. odseka:	Arhivska številka:	Vrsta dokumentacije:	Priloga: A

PROFIL-1: OS_0
MEROLO 1:2000/200



OZNAKE PROFILOV	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
STACIONAŽE	0+000 20.00 40.00 60.00 80.00 0+100 20.00 40.00 60.00 80.00 0+200 20.00 40.00 60.00 80.00 0+300 20.00 40.00 60.00 80.00 0+400 20.00 40.00 60.00 80.00 0+500 20.00 40.00 60.00 80.00 0+600 20.00 40.00 60.00 80.00 0+700 20.00 40.00 60.00 80.00 0+800 20.00 40.00 60.00 80.00 0+900 20.00 40.00 60.00 80.00 1+000 20.00 40.00 60.00 80.00 1+100 20.00 40.00 60.00 80.00 1+200 20.00 40.00 60.00 80.00 1+300 20.00 40.00 60.00 80.00 1+400 20.00 40.00 60.00 80.00 1+500 20.00 40.00 60.00 80.00 1+600 20.00 40.00 60.00 80.00 1+700 20.00 40.00 60.00 80.00 1+757.4
KOTE TERENA	339.080 338.110 337.870 337.870 338.060 338.240 338.590 339.100 340.000 341.040 341.730 342.210 342.610 343.080 343.650 344.600 345.680 345.820 345.010 345.020 345.650 346.580 347.210 347.420 347.730 348.290 348.560 348.460 348.680 349.610 350.530 351.270 351.840 351.930 351.790 351.640 351.430 351.440 351.850 352.440 352.900 352.660 352.160 351.830 351.570 351.190 350.760 350.440 351.540 352.620 353.850 354.800 355.820 357.170 358.600 359.450 359.520 359.210 358.510 358.290
KOTE NIVELETE	339.080 338.110 337.870 337.870 338.060 338.240 338.590 339.100 340.000 341.040 341.730 342.210 342.610 343.080 343.650 344.600 345.680 345.820 345.010 345.020 345.650 346.580 347.210 347.420 347.730 348.290 348.560 348.460 348.680 349.610 350.530 351.270 351.840 351.930 351.790 351.640 351.430 351.440 351.850 352.440 352.900 352.660 352.160 351.830 351.570 351.190 350.760 350.440 351.540 352.620 353.850 354.800 355.820 357.170 358.600 359.450 359.520 359.210 358.510 358.290
PREME IN KRIVINE	Desno - Krivina Levo - Krivina Prema d=76.62 R=-200.00 d=35.08 Prema d=54.42 R=-200.00 d=61.91 Prema d=59.03 R=+105.00 d=33.33 Prema d=66.09 R=+85.00 d=36.08 Prema d=15.21 R=-60.00 d=42.07 R=-195.00 d=58.43 R=+165.00 d=173.31 Prema d=46.49 R=-45.00 d=37.26 R=+223.57 d=57.61 R=+60.00 d=30.19 R=+45.88+100.00 d=21.44 d=23.57 Prema d=91.38 R=-200.00 d=37.88 R=-90.00 d=48.62 R=+240.00 d=69.73
PREČNI NAGIBI	Levi rob - l. rob 2.50 % Desni rob - d. rob -2.50 %

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Oddelek za gradbeništvo

Smer operativno gradbeništvo

Naloga: **DIPLOMSKA NALOGA**
Gradbeništvo - VSŠ

Objekt: **Rekonstrukcija občinske ceste do vasi Zavrh pod Šmarno goro**

Ime in priimek, naziv: _____

Mentor: doc. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.

Somentor: viš. pred. mag. Robert Rijavec, univ. dipl. inž. grad.

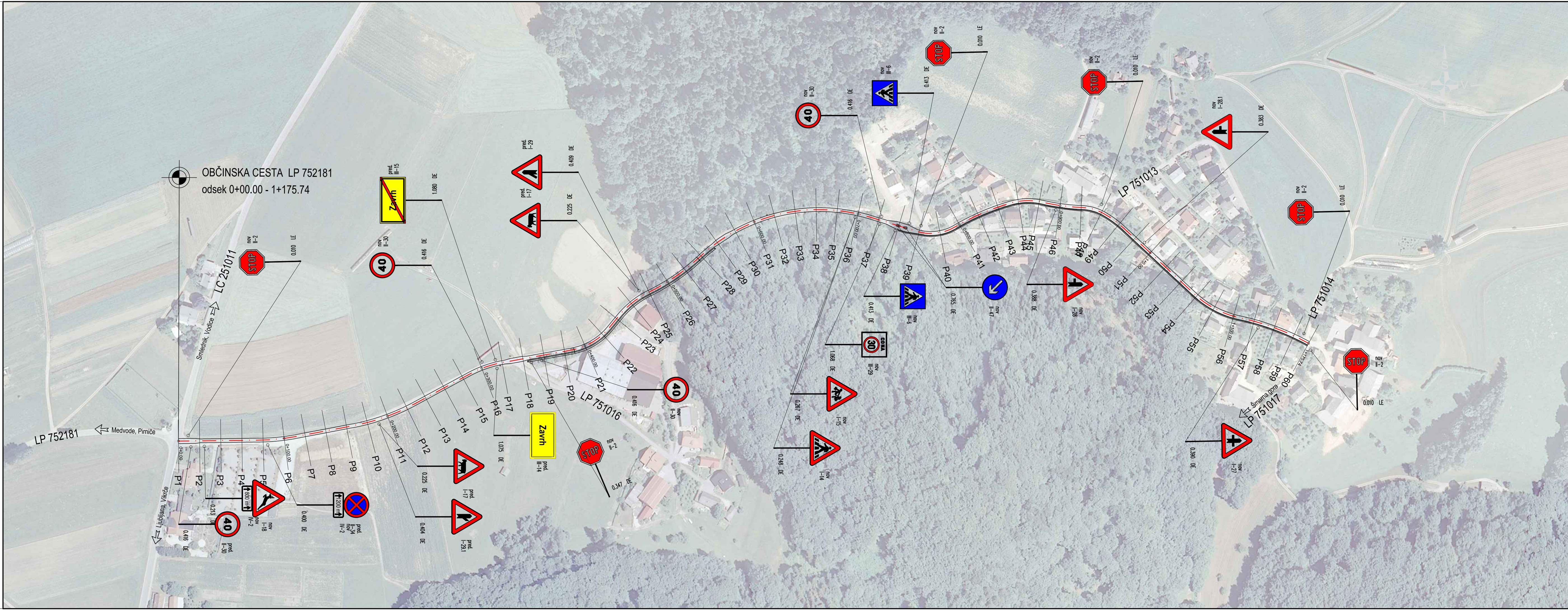
Kandidat: Domen Ajlaž

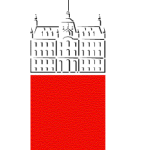
id. št.:	podpis:	Št. naloga:	15. 4. 2016
Datum:		Vrsta načrta:	Gradbeni načrt
		Vrsta proj. dok.:	IZ - Idejna zasnova
		Merilo:	1:2000/200

Opis risbe: **VZDOLŽNI PROFIL**

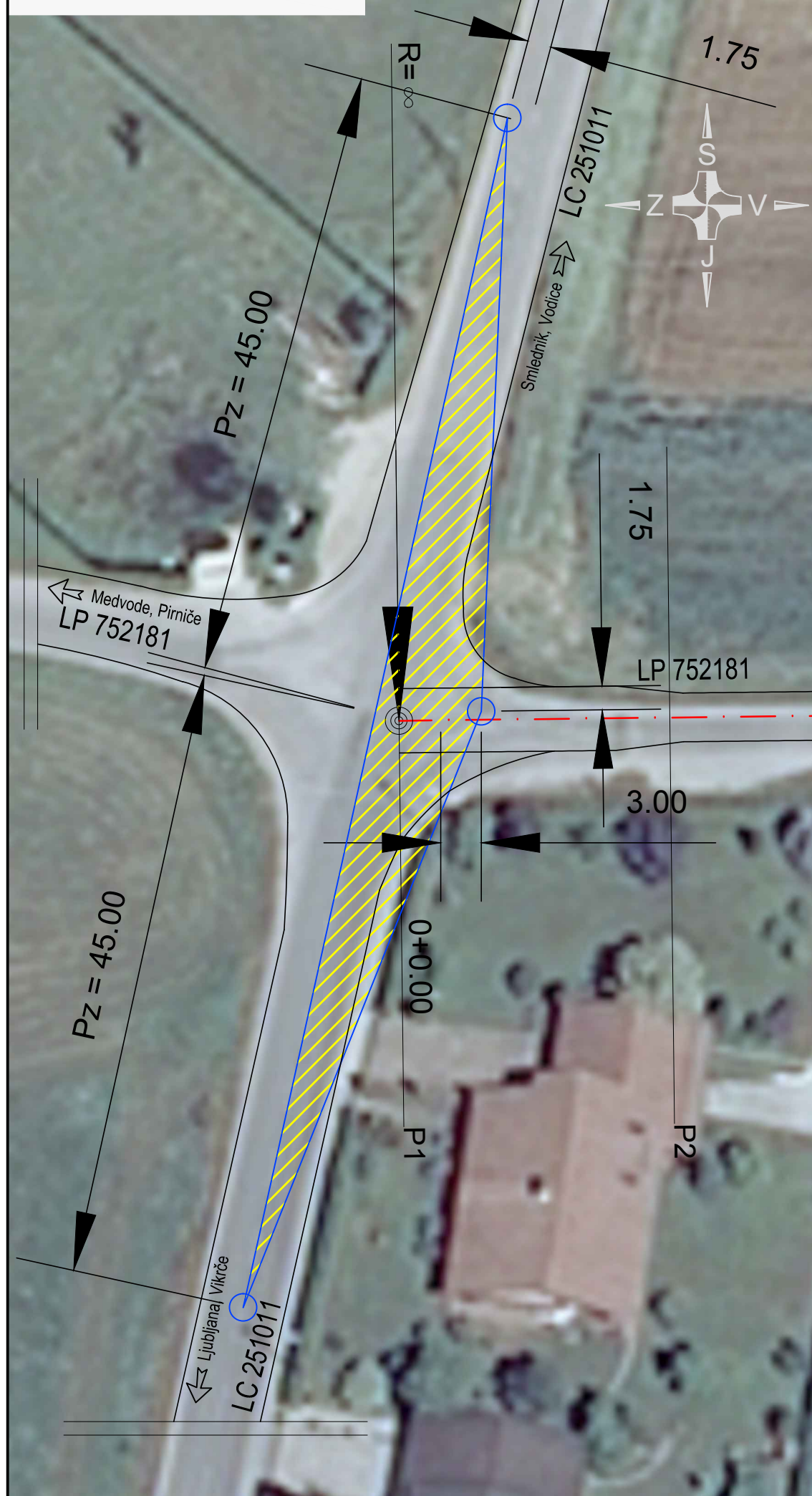
Del risbe: od km 0+000 do km 1+175,74 ali odsek od P1-P60

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	priloga:
			B

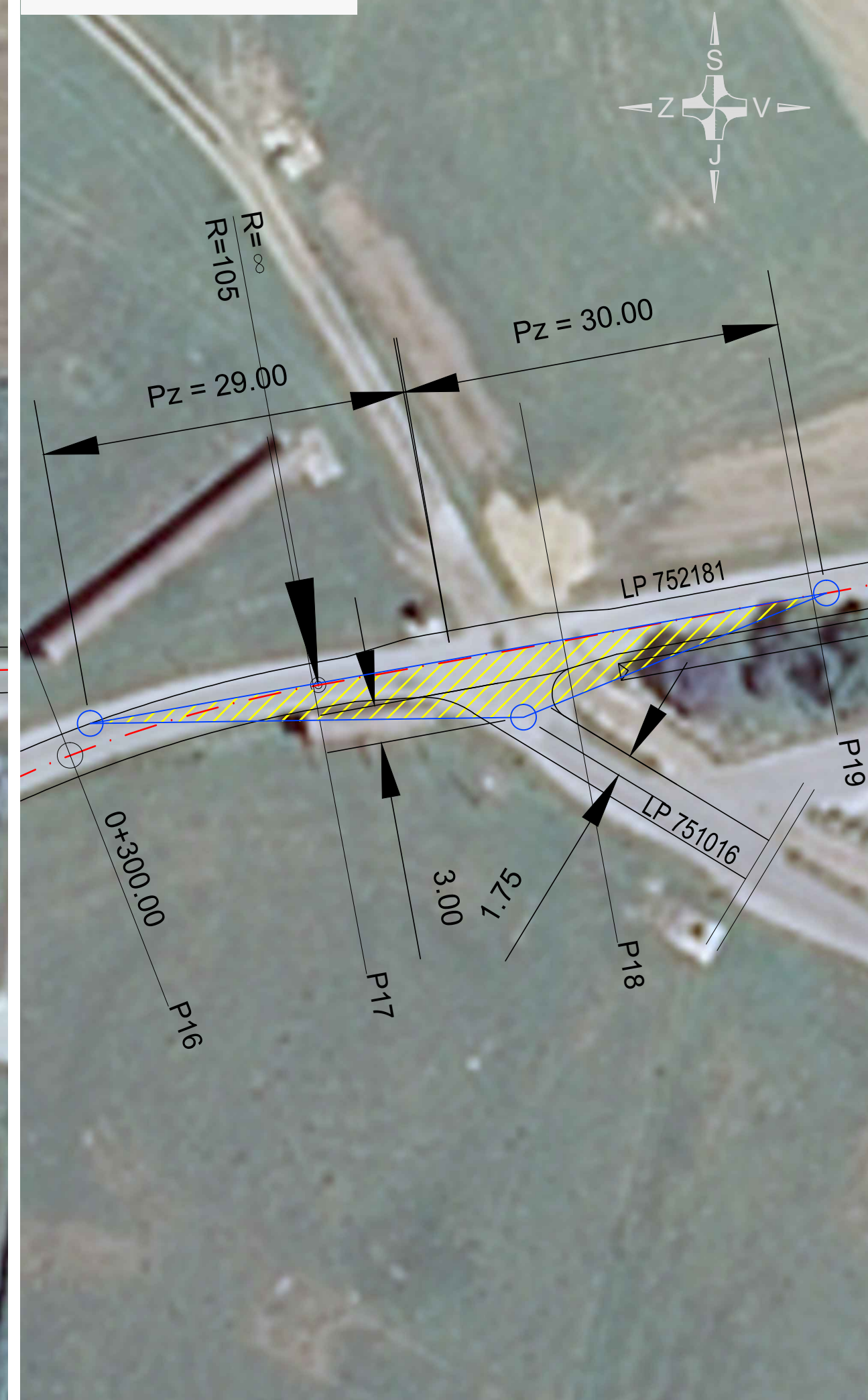


Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodenzijo 		Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija Oddelek za gradbeništvo Smer operativno gradbeništvo		Naloga: DIPLOMSKA NALOGA Gradbeništvo - VSŠ Objekt: Rekonstrukcija občinske ceste v vas Zavrh pod Šmarno goro	
Ime in priimek, naziv: Mentor: doc. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.		Id. št.: Datum: 15. 4. 2016		Podpis: Št. naloge:	
Somentor: viš. pred. mag. Robert Rijavec, univ. dipl. inž. grad.		Vrsta načrta: Gradbeni načrt		Vrsta proj. dok.: IZ - Idejna zasnova	
Kandidat: Domen Aljaž		Merilo: 1:2000		Opis risbe: SITUACIJA PROMETNE SIGNALIZACIJE Del risbe: od km 0+000 do km 1+175,74 ali odsek od P1-P60	
Št. odseka:		Arhivska številka:		Vrsta dokumentacije:	
Priloga:		C			

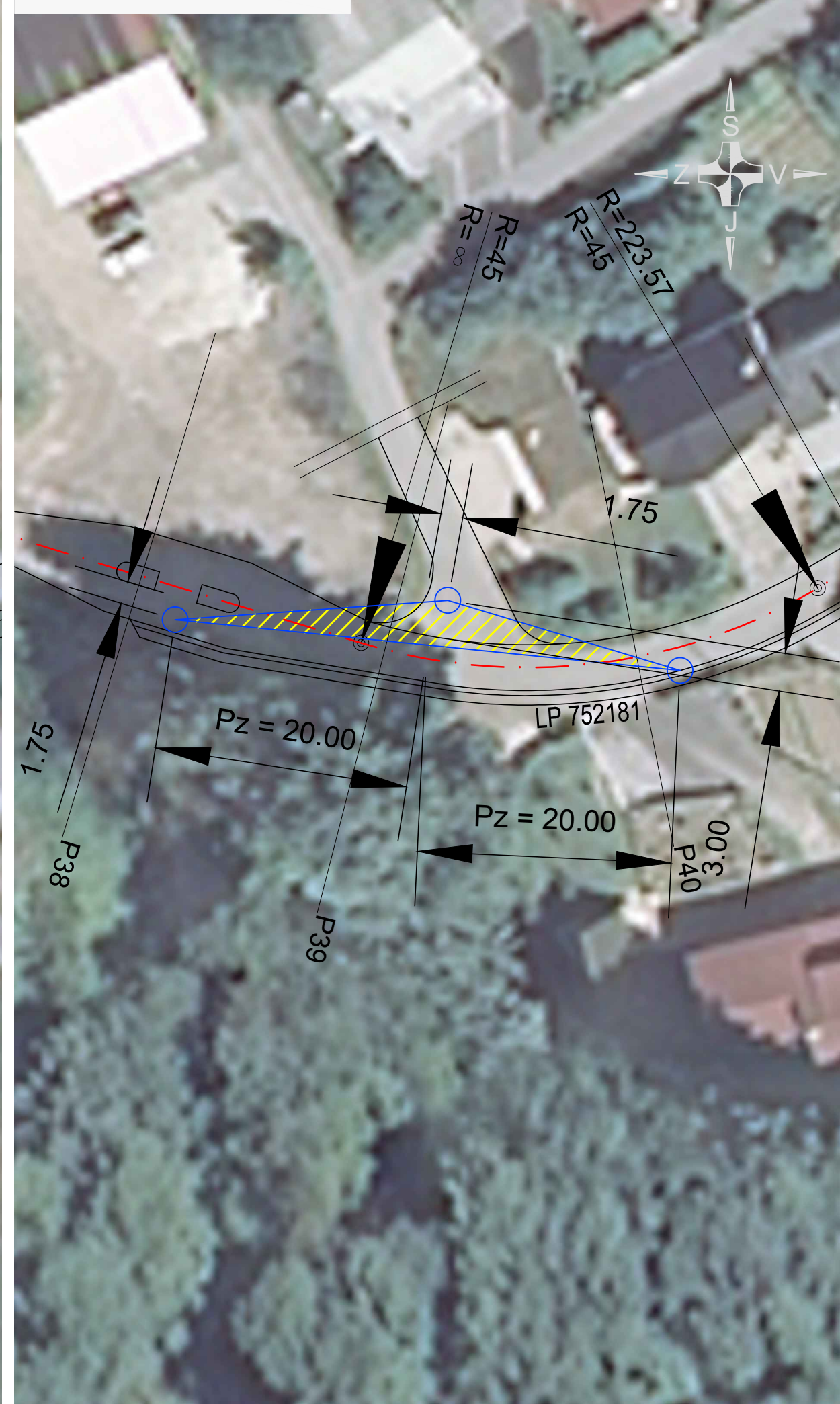
PREGLEDNOST 1:



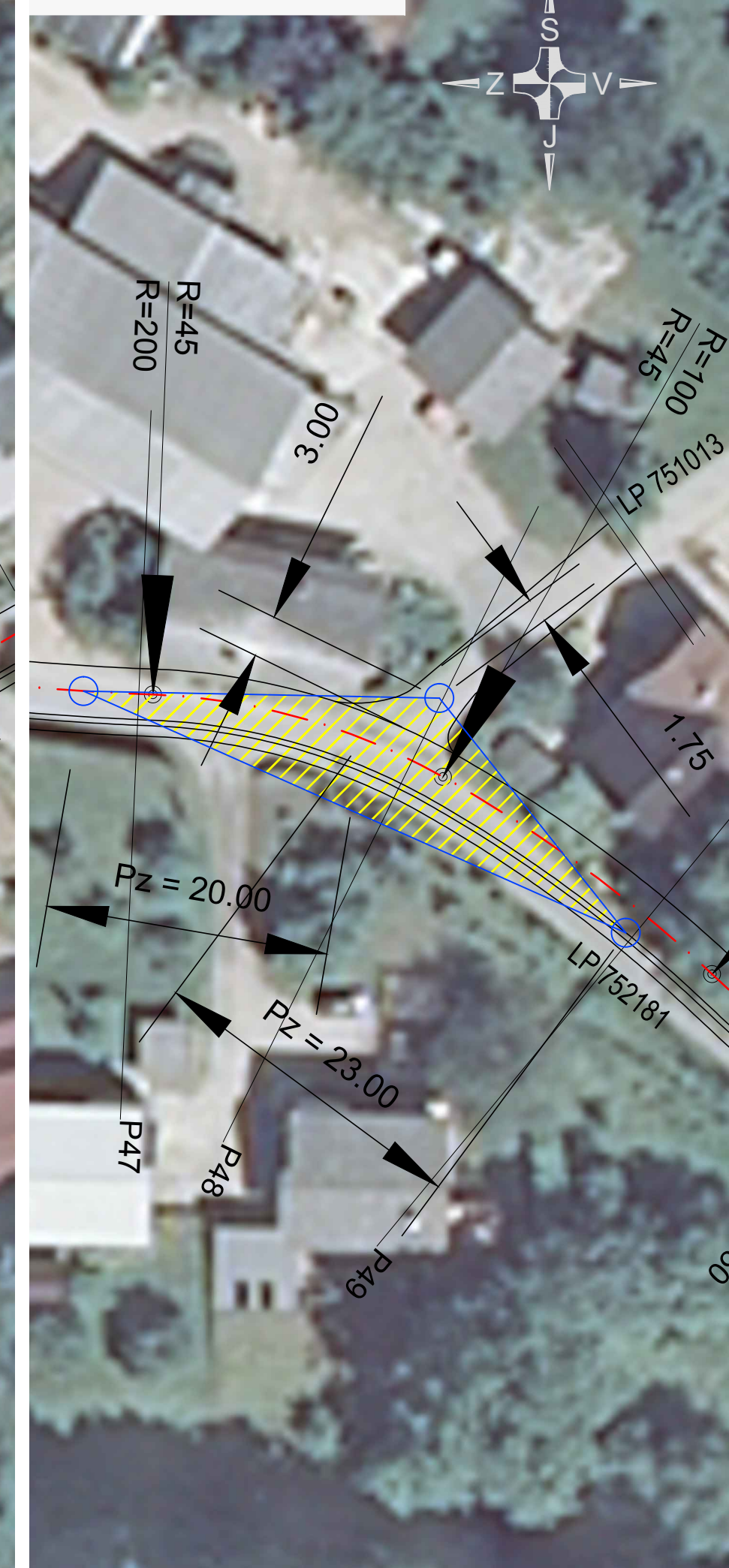
PREGLEDNOST 2:



PREGLEDNOST 4:



PREGLEDNOST 5:



PREGLEDNOST 6:

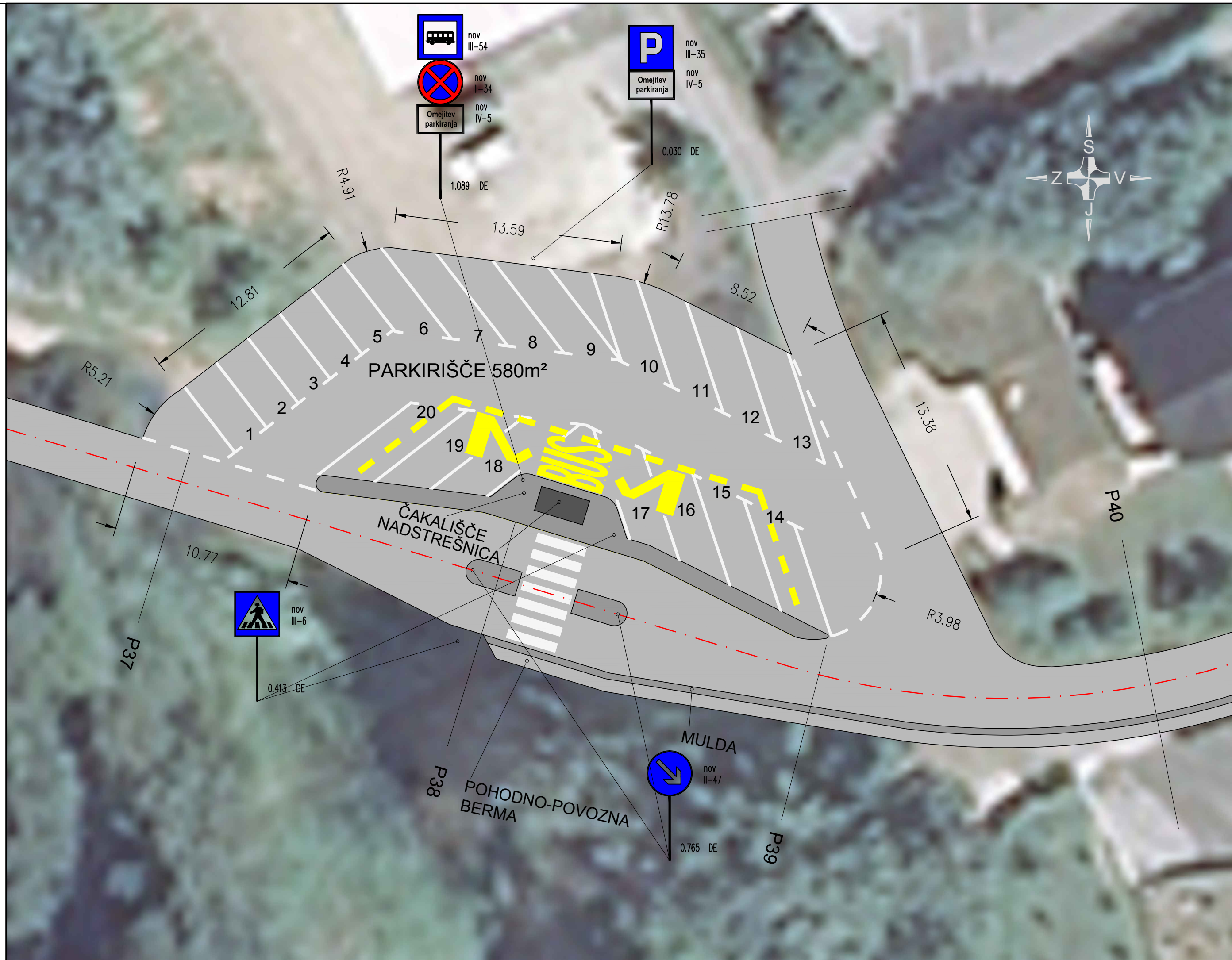


Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo Oddelek za gradbeništvo Smer operativno gradbeništvo		Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija		Naloga: DIPLOMSKA NALOGA Gradbeništvo - VSŠ	
Mentor: doc. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.		Kandidat: Domen Aljaž		Objekt: Rekonstrukcija občinske ceste do vasi Zavrh pod Šmarno goro	
Somentor: viš. pred. mag. Robert Rijavec, univ. dipl. inž. grad.		Opis risbe: PREGLEDNOST 1,2,4,5,6 - PRIKLJUČEK		Del risbe: od km 0+000 do km 1+175,74 ali odsek od P1-P60	
Datum: 15. 4. 2016		Vrsta načrta: Gradbeni načrt		Vrsta proj. dok.: IZ - Idejna zasnova	
Merilo: 1:400		št. odseka:		prilož.: D	

PREGLEDNOST 3:

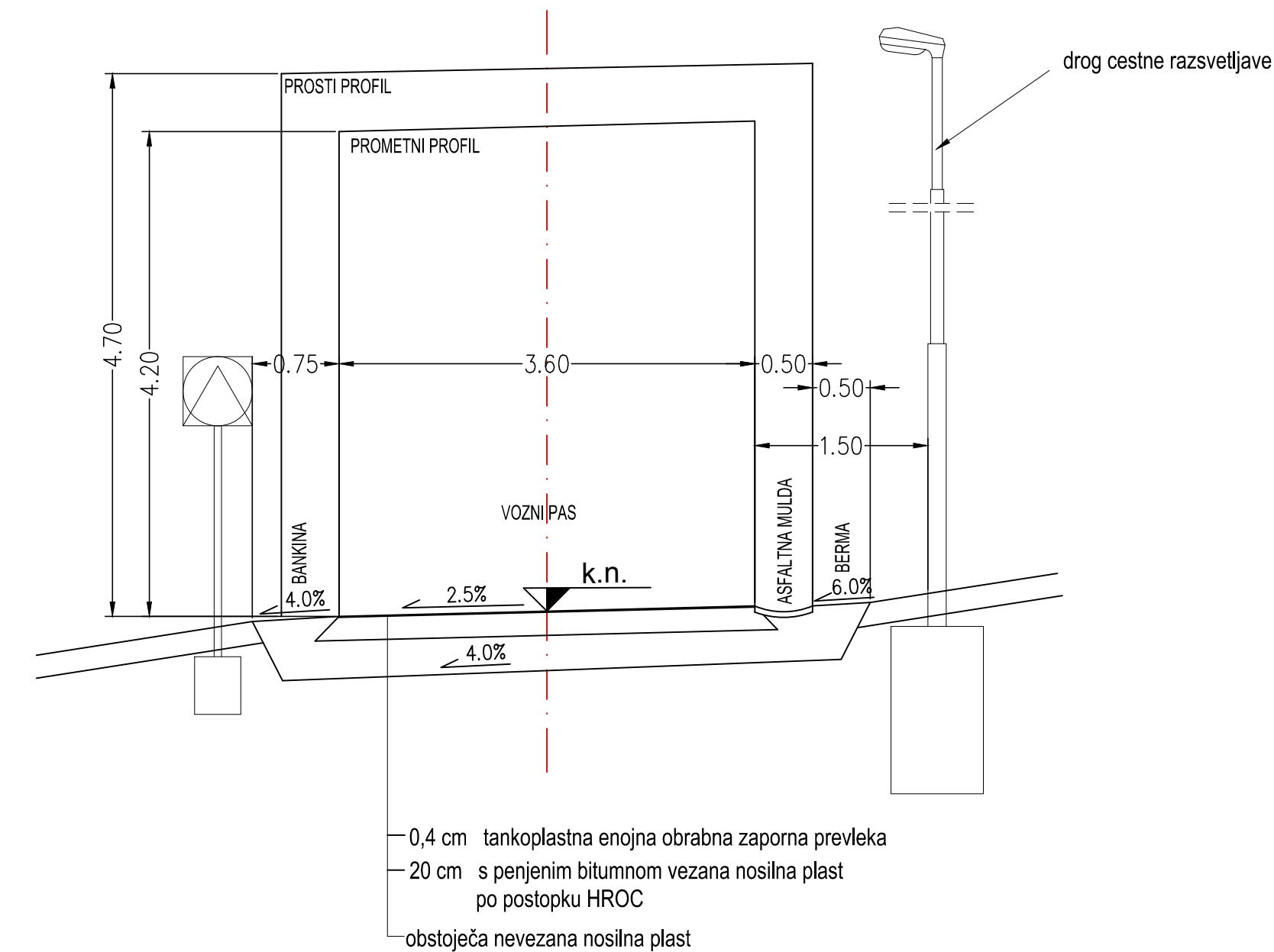


Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo		Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija		Naloga: DIPLOMSKA NALOGA Gradbeništvo - VSŠ	
Oddelek za gradbeništvo Smer operativno gradbeništvo		Objekt: Rekonstrukcija občinske ceste do vasi Zavrh pod Šmarno goro			
ime in priimek, naziv:	id. štev.:	podpis:	Št. naloge:		
Mentor: doc. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.			Datum: 15. 4. 2016		
Somentor: viš. pred. mag. Robert Rijavec, univ. dipl. inž. grad.			Vrsta načrta: Gradbeni načrt		
Kandidat: Domen Aljaž			Vrsta proj. dok.: IZ - Idejna zasnova		
			Merilo: 1:600		
Opis risbe: PREGLEDNOST 3 - PREGLEDNA BERMA			Del risbe: od km 0+560 do km 0+740 ali odsek od P29-P38		
št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	priloga:		
			E		

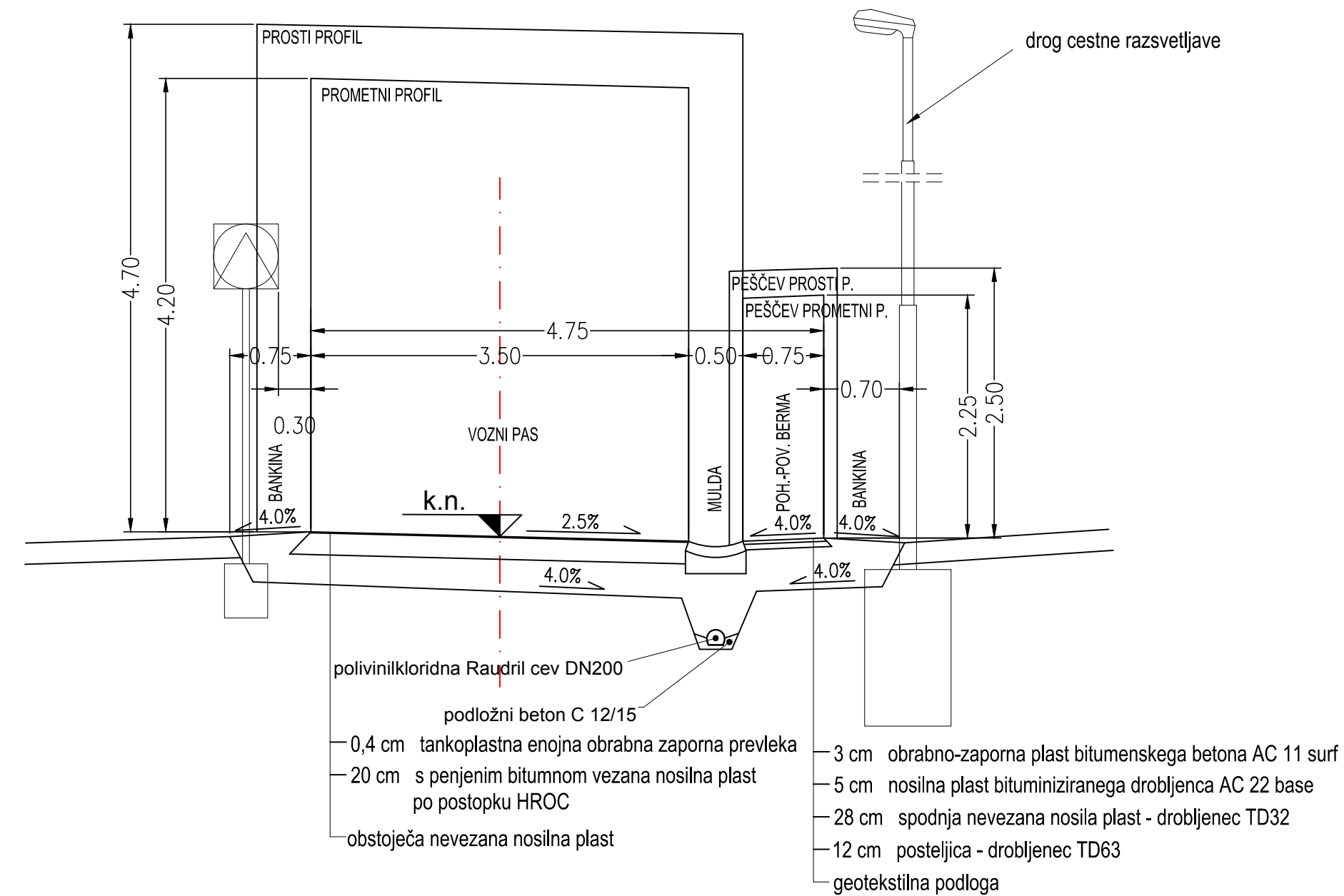


Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo		Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija		Naloga: DIPLOMSKA NALOGA Gradbeništvo - VSŠ	
Oddelek za gradbeništvo Smer operativno gradbeništvo		Objekt: Rekonstrukcija občinske ceste do vasi Zavrh pod Šmarno goro			
ime in priimek, naziv:		id. št.:	podpis:	Št. naloge:	
Mentor: doc. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.				Datum:	15. 4. 2016
Somentor: viš. pred. mag. Robert Rijavec, univ. dipl. inž. grad.				Vrsta načrta:	Gradbeni načrt
Kandidat: Domen Aljaž				Vrsta proj. dok.:	IZ - Idejna zasnova
				Merilo:	1:200
Opis risbe: SITUACIJA PARKIRIŠČA Z AVTOBUSNIM POSTAJALIŠČEM			Del risbe: od km 0+720 do km 0+780 ali odsek od P37-P40		
št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	priloga:		
			F		

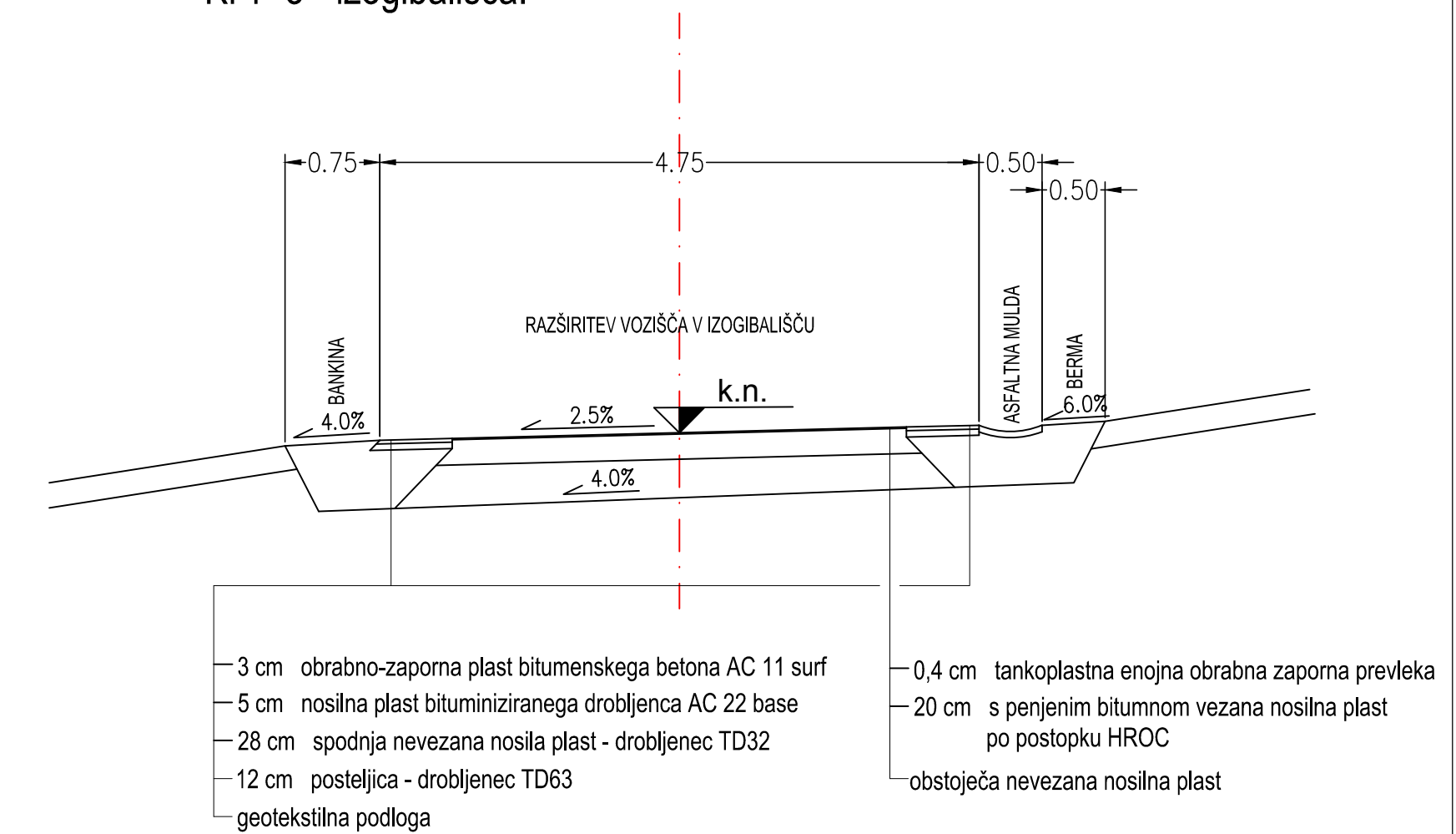
KPP 1 - cesta izven naselja:



KPP 2 - cesta v naselju:

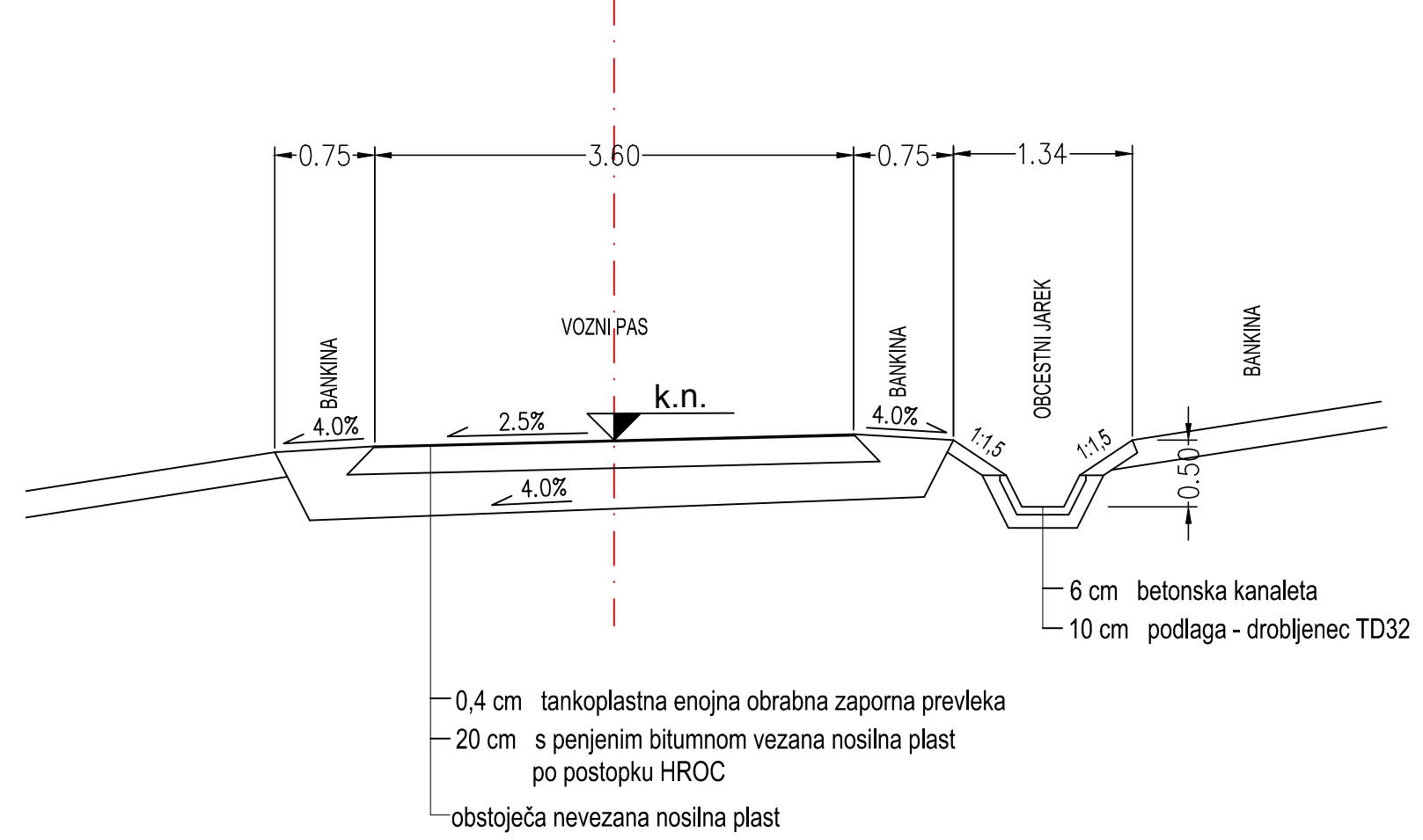


KPP 3 - izogibališča:

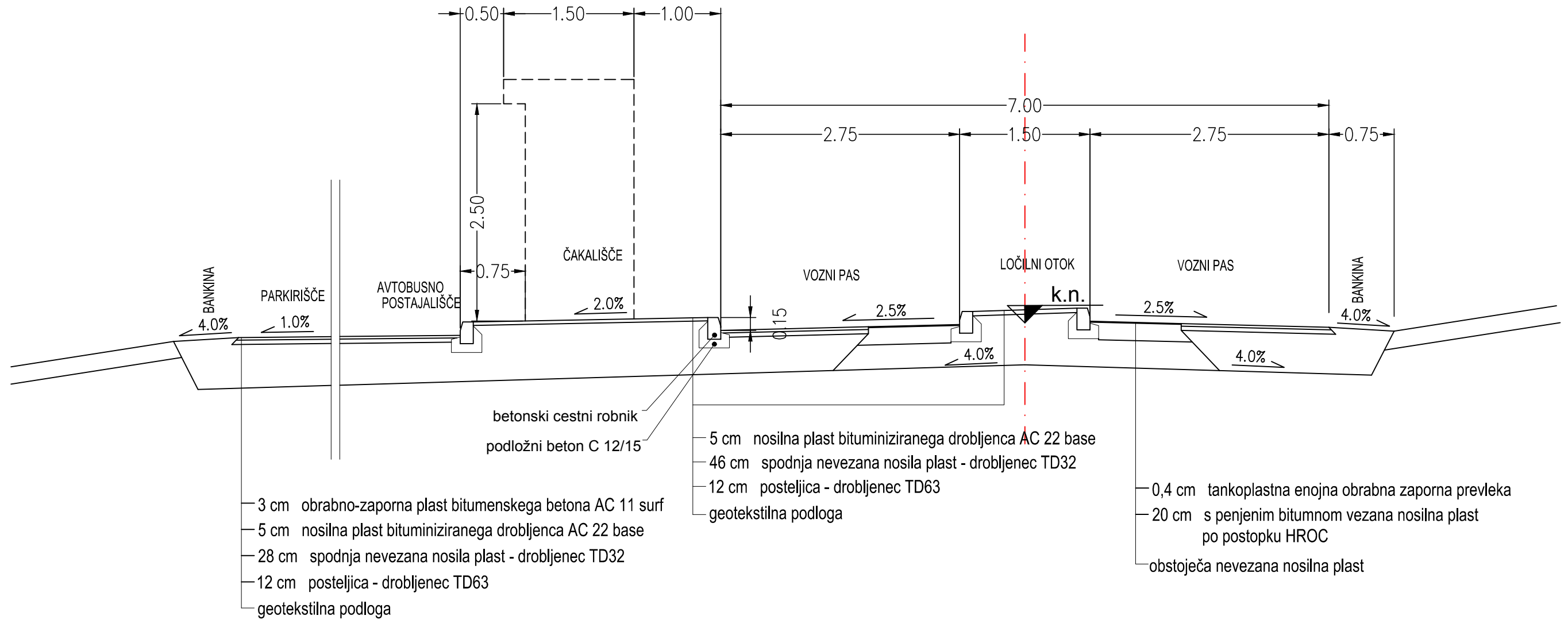


Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodetizmo Oddelek za gradbeništvo Smer operativno gradbeništvo		Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija		Naloga: DIPLOMSKA NALOGA Gradbeništvo - VSŠ	
Objekt: Rekonstrukcija občinske ceste v vas Zavrh pod Šmarno goro				Datum: 15. 4. 2016	
Mentor: doc. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.		Kandidat: Domen Aljaž		Vrsta načrta: Gradbeni načrt	
Somentor: viš. pred. mag. Robert Rijavec, univ. dipl. inž. grad.		Vrsta proj. dok.: IZ - Idejna zasnova		Merilo: 1:50	
Opis risbe: KARAKTERISTIČNI PREČNI PROFIL 1,2,3				Del risbe:	
št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	priloga:	G	

KPP 4 - obcestni jarek:



KPP 5 - ločilni otok z avtobusnim postajališčem:



Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodetizmo Oddelek za gradbeništvo Smer operativno gradbeništvo		Jamova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija		Naloga: DIPLOMSKA NALOGA Gradbeništvo - VSŠ	
Objekt: Rekonstrukcija občinske ceste do vasi Zavrh pod Šmarno goro				Št. naloge:	
Ime in priimek, naziv:		Id. št.:	Podpis:	Št. naloge:	Datum: 15. 4. 2016
Mentor: doc. dr. Peter Lipar, univ. dipl. inž. grad.		Somentor: viš. pred. mag. Robert Rijavec, univ. dipl. inž. grad.	Kandidat: Domen Aljaž	Vrsta načrta: Gradbeni načrt	Vrsta proj. dok.: IZ - Idejna zasnova
Opis risbe: KARAKTERISTIČNI PREČNI PROFIL 4,5				Merilo: 1:50	
Del risbe:	Del risbe:				
Št. odseka:	Arhivska številka:	Vrsta dokumentacije:	Priloga:	H	