

T.1.1 Tehnično poročilo

0306	0027.00	007.2101	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--

TEHNIČNO POROČILO

1. SPLOŠNO

Na podlagi javnega naročila za izdelavo IZN smo izdelali novelacijo projekta PZI Ureditev levo zavijalnega pasu na regionalni cesti R2-409/306 Postojna-Razdrto od km 2.00 do 2.280 – Pronig d.o.o. 186/2009. Zaradi spremembe zakonodaje, umestitve kolesarske steze in spremembe lokacije avtobusnih postajališč je bila potrebna novelacija projekta PZI pasu za leve zavijalce. Na podlagi novih podatkov o prometu je novelirano tudi dimenzioniranje voziščne konstrukcije.

Pri IZN projektu smo ohranili izsledke iz Kapacitetne analize in dimenzioniranja priključka, ki ga je v na podlagi prometnega štetja v križišču letu 2009 izdelal dr. Tomaž Maher, univ. dipl.inž.grad..

Za dimenzioniranje zg. ustroja smo uporabili rezultate geomehanskega poročila v projektu Pronig d.o.o..

Upoštevali smo že pridobljene projektne pogoje k projektu.

Soglasja, katerim je že potekla veljavnost, se ponovno zaprosi.

2. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

V km 2+141,58 levo, se pod pravim kotom priključuje lokalna cesta z naselja Smrekce. Ob robu naselja se nahaja večje parkirišče za tovornjake in oskrba tovornih vozil z gorivom (priključek na državno cesto skupen z naseljem). Obstoječe križišče nima urejenih pasov za levo zavijanje, neurejena in napačno locirana so avtobusna postajališča, ustreznih hodnikov za pešce, ki bi povezovali avtobusni postajališči z naselji ni, odvodnjavanje je neurejeno, križišče ni osvetljeno.

Samo naselje sicer ni veliko, priključek lokalne ceste za naselje pa je obremenjen predvsem s tovornimi vozili (tovornjaki s prikolico in vlačilci) saj se ob naselju nahaja večje parkirišče za tovorna vozila, hkrati pa je možna tudi oskrba teh vozil z gorivom. Glede na rezultate štetja prometa v naselje oz. na parkirišče tovornih vozil zavije kar 26% tovornih vozil, od tega preko 86% iz smeri Postojna. Levo zavijajoča tovorna vozila (iz smeri Postojna), zlasti ob koničnih urah, povzročajo zastoje in nevarnost naleta. Omejitve hitrosti na regionalni cesti ni. Slednje so presežene tudi preko dovoljenih 90 km/h.

Do priključka lokalne ceste na levi strani, poteka regionalna cesta v cca. 2,6% vzponu, na mestu priključevanja lokalne ceste pa preko vertikalne konveksne zaokrožitve $R_v=2000m$ preide v krajši spust v nagibu 1,6%. Preko konkavne zaokrožitve $R_v=2100m$ zopet preide v blagi vzpon. Širina regionalne ceste znaša cca. 7,4m, situacijsko pa v območju priključka poteka v horizontalnem desnem radiju $R_h=240m$.

Lokalna cesta ima tik pred priključevanjem na regionalno cesto številne neprimerne priključke, dva kolovoza (z leve in desne strani), dva asfaltna dovoza iz smeri naselja ter eden iz smeri parkirišča za tovorna vozila. Poleg tega je tik ob lokalni cesti opuščena tehnična za tehtanje vozil. Prednostni režim priključkov ni definiran, promet se praktično odvija po načelu sporazuma. Glede na splošni vtis na terenu in prometne obremenitve, smo kot lokalno cesto privzeli vozišče do parkirišča tovornih vozil. Tako lokalna cesta od regionalne poteka v desni krivini $R_h=30m$, višinsko pa se od regionalne ceste odcepi brez ustrezne vertikalne zaokrožitve (lom nivelete) ter pada proti parkirišču v naklonu 1,5-3,5%. Širina lokalne ceste je za srečevanje tovornih vozil v krivini premajhna, saj znaša le 5,7 - 8,5m. Onemogočeno srečanje dveh tovornih vozil na lokalni cesti povzroča dodatne zastoje na regionalni cesti, zato je nujno višinsko in situacijsko preoblikovanje priključka lokalne ceste. Križišče je torej glede na opisano problematiko slabo urejeno in s prometno varnostnega vidika nevarno.

3. PREDLAGANA UREDITEV REKONSTRUKCIJE KRIŽIŠČA

Predvidena ureditev križišča je skladna s prostorskimi akti občine Postojna. Dopusčena je gradnja objektov in naprav za potrebe komunale, prometa in zvez. Predvidena ureditev križišča se bo izvajala le v varovalnem pasu državne in lokalne ceste. Na podlagi prometnih obremenitev, kapacitetne

analize in prometno varnostne analize so določene dimenzije križišča (dolžine levega zavijalnega pasu) in definirani karakteristični prečni profil in podani so bili prvi predlogi oblikovanja ločilnih otokov. Oblika ureditve križišča je investitor potrdil. Po pridobljenih projektnih pogojih je bilo osnovna ureditev križišča dopolnjena z ureditvijo hodnika za pešce na desni strani ceste od odcepa za Mali otok do predvidenega prehoda za pešce preko vozišča regionalne ceste.

Dodatne spremembe v novelaciji projekta:

- zaradi gradnje kolesarske povezave Postojna – Razdrto je v novelaciji projekta predvidena še kolesarska steza in dostop kolesarjev do obrtne cone in zaselka,
- problematična je bila tudi umestitev avtobusnih postajališč saj ni bilo mogoče pridobiti zemljišč, zato je bilo potrebno avtobusni postajališči prestaviti.
- skladno s Pravilnikom o priključki na javne ceste je korigirana tudi dolžina pasu za leve zavijalce.

4. IZSEK IZ KAPACITETNE ŠTUDIJE

V elaboratu Kapacitetna analiza in dimenzioniranje križišča-priključka za naselje »Smrekce« na R2-409 na odseku 0306 Postojna - Razdrto - v km 2+150« so upoštevane smernice iz PN.

KAPACITETNA ŠTUDIJA

Na osnovi kapacitetne analize in prometno varnostne analize je bilo potrebno preveriti potrebo po levem pasu na R2-409/0306 v priključku naselja »Smrekce«. Analizirani sta bili dve varianti priključka in sicer:

- križišče brez in z
- levim pasom na R2-409.

V elaboratu Kapacitetna študija s horizontalnim dimenzioniranjem križišča«, ki je služila kot podlaga za izdelavo PZI za rekonstrukcijo križišča oziroma za izdajo predhodnih pogojev in/ali soglasja DRSC. Za obe obravnavani varianti križišča sta na osnovi parametrov prometnega toka upoštevana dva prometna kriterija:

- kriterij prometnih obremenitev
- kriterij čakalnih časov

Pri izbiri končne rešitve smo poleg prometno tehničnih upoštevali tudi prometno varnostni kriterij. Merodajna je bila predvsem dolžina kolone, ki bi se ob koncu planske dobe lahko pojavila na R2-409 izza levega zavijalca iz smeri Postojne v območje Smrekce v primeru, če levega pasu ne bi bilo. Prometne obremenitve, ki so jih upoštevali v kapacitetni analizi križišča je pridobila DRSC z 16 urnim štetjem dne 10.03.2009. Po uvedbi vinjet v juliju 2008 so se prometne obremenitve precej zmanjšale. PDP iz štetja minimalno presega 4600 vozil/16ur. Na priključku Smrekce pa so precej manjše.

Rast prometa v preteklih letih je bila določena na osnovi analize podatkov štetja na avtomatskem števnem mestu štev. 76 Postojna, ki se nahaja na obravnavanem odseku 0306 regionalne ceste R2-409, ki je najbolj primeren za ugotavljanje rasti v preteklih letih.

V letih pred štetjem prometa na križišču je bila zabeležena rast prometa zelo različna. Med leti 2004 in 2007 je bila rast pozitivna (PLSR - 5 %); v celoti gledano pa je bila rast negativna, saj je zabeležen občuten padec prometnih obremenitev v juliju 2008, ko so bile uvedene vinjete.

Predvidevamo, da bo v prihodnosti uvedeno t.i. elektronsko cestninjenje v prostem prometnem toku, zaradi česar se bo del vozil vrnil na regionalno cesto. Kakšen bo ta delež je težko napovedati. Upoštevajoč faktorje rasti in faktor PLDP/dan štetja (podatki DRSC), smo za napoved planskih prometnih obremenitev upoštevali enoten faktor rasti za 20 letno plansko dobo $F=1.81$.

PROMETNO VARNOSTNA ANALIZA

Poleg kapacitetne analize je bila izdelana tudi prometno varnostna analiza. Upoštevani so bili podatke o prometnih nesrečah, ki so jih dostavili DRSC, Sektor za planiranje. Podatki se nanašajo na obravnavan odsek 0306 od stacionaže km 2+000 do km 2+280, to je v območju obravnavanega

križišča v dolžini 280 m. Podrobni podatki so zbrani za obdobje 2004 do 2008, samo število nesreč pa je bilo beleženo po letu 1999. V 5 letih pred izdelavo kapacitetne študije se je po evidenci MNZ pripetilo 5 nesreč, kar je povprečno ena nesreča na leto. Po podatkih istega vira, ki segajo do leta 1999, nesreč v obdobju med 1999 do leta 2004 ni bilo zabeleženih.

Podrobna analiza nesreč po stacionaži pokaže, da sta se samo 2 nesreči pripetili v ali v neposrednem območju križišča (km 2+100 in km 2+122). Podrobnosti za ti dve nesreči niso znane (tip, vzrok, udeleženec, ipd), zabeleženo pa je, da je bil poleg materialne škode, en udeleženec lažje poškodovan. Sklepamo, da bi šlo lahko enkrat za bočno trčenje, ko je najverjetneje zaradi ovirane preglednosti in napačne strani vožnje prišlo do bočnega trčenja. Drugič pa je v območju križišča prišlo do naletnega trčenja (v enem primeru je bil zabeležen vzrok »neustrezna varnostna razdalja« v povezavi s tipom »trčenje v stoječe vozilo«). V tem primeru gre najverjetneje za naletno trčenje v levo zavijajoče vozilo ali v vozilo, ki se je ustavilo izza njega.

Vse ostale nesreče (3) so nastale na odseku, ki sledi desni krivini, v kateri se nahaja obravnavano križišče, to je med stacionažo km 2+200 do km 2+224. Na tem delu se pojavi prva priložnost za prehitevanje iz smeri Postojne proti Razdrtem, preglednost pa je slaba. Da je bilo prav prehitevanje vzrok tem nesrečam kažejo tudi zabeleženi 3 vzroki: napačna stran/smer vožnje. V kapacitetnih analizah ni bil ugotovljen presežek kapacitete neprednostnega priključka. To se ujema s tem, da med vzroki za nastanek nesreč tudi ni zabeleženega izsiljevanja prednosti. Vozila se namreč brez večjih problemov lahko vključijo na R2-409. Presežena kapaciteta neprednostnega priključka tudi ob koncu planske dobe ni bila ugotovljena, zato potrebe po izračunu variante semaforiziranega križišča ni bilo.

UGOTOVITVE:

Obstoječe križišče je prometno tehnično in gradbeno (predvsem priključek) neprimerno urejeno. Hitrosti na R2-409/0306 so za območje križišča prevelike.

Na osnovi rezultatov kapacitetnih izračunov lahko ugotovimo, da na obstoječem križišču prometna kriterija sicer nista presežena. Čakalni časi za vozila, ki se vključujejo iz naselja na R2-409/0306 danes niso povečani. Kriteriji tudi ne bi bili preseženi do konca planske dobe.

Iz prometno varnostnega stališča je lahko problematična kolona vozil na R2-409 iz smeri Postojne, ki se bo največkrat pojavila v popoldanski konici iz smeri Postojne zaradi levega zavijalca v naselje v primeru, da levega pasu ne bi zgradili. Ta kolona znaša proti koncu planske dobe več kot 43m (95 percentil). Na rekonstruirane križišču z upoštevanjem levega pasu noben prometni kriterij ne bo presežen. Kolone se ne ustvarijo. Prometni tokovi na R2-409 se bo odvijal zelo tekoče. Na pasu za leve zavijalce se v povprečju v prometnih konicah ne bo pojavilo več kot eno vozilo.

PREDLOG

- Predlagamo celovito rekonstrukcijo križišča Smrekce na R2-409/0306 v km 2+150. Predlagamo izgradnjo levega pasu. Zaradi pričakovane minimalne dolžine kolone na levem pasu, je dolžina pasu lahko minimalna, to je $l_a = 20$ m. Dolžine l_v in l_z določi projektant v odvisnosti od hitrosti na priključku.
- Na R2-409/306 predlagamo omejitev hitrosti v območju priključka - križišča Smrekce na 70 km/h (znaki fl-30).
- Namesto običajne zaporne ploskve na nasprotni strani levega pasu, predlagamo izvedbo deniveliranega otoka (granitne kocke) z zveznim preходом med voziščem. Preko otoka predlagamo ureditev prehoda za pešce in vzdolžnega hodnika za pešce ob R2-409 med avtobusnimi postajališči.
- Predlagamo da se neurejene površine v naselju Smrekce projektno in gradbeno uredi v območju priključka na R2-409.

4. PROMETNI PODATKI

Za določitev prometne obremenitve smo upoštevali za regionalno cesto smo upoštevali podatke iz spletne strani DRSI števno mesto 76 Postojna.

V projektu PZI Ureditev levo zavijalnega pasu na regionalni cesti R2-409/306 Postojna-Razdrto od km 2.00 do 2.280 – Pronig d.o.o. 186/2009 je bila upoštevana prometna obremenitev iz leta 2007, ki je bila precej višja kot jo kažejo prometni podatki iz leta 2018, ki so dosegljivi na spletni strani DRSI.

Zaradi zmanjševanja prometne obremenitev(zmanjšanje deleža tovornih vozil v letu 2018) na obravnavanem odseku smo pridobili še najnovejše podatke o prometni obremenitvi za leto 2019 na DRSI, ki še niso dosegljivi na spletni strani. Tudi v letu 2019 se kaže dodaten vpad tovornega prometa

Leto štetja	Kat. ceste	Štev. ceste	Štev. odseka	Tip avt. števca	Vsa vozila (PLDP)	Motorji	Osebn vozila	Avtobusi	Lah. tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5- 7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik.	Vlačilci	Dnevni NOO 100kN
2007	R2	409	0306	QLD-6	7.865	163	6.704	59	391	131	137	280	/	591,71
2019	R2	409	0306	QLTC8	5.535	219	4.574	51	395	64	77	28	127	341,81
2018	R2	409	0306	QLTC8	5.700	200	4.735	53	353	69	89	30	153	392,31
2017	R2	409	0306	QLTC8	5.536	205	4.455	55	336	83	168	43	191	542,26
2016	R2	409	0306	QLTC8	5.303	192	4.357	54	298	82	118	45	157	450,82
2015	R2	409	0306	QLTC10	5.222	186	4.336	51	281	82	91	40	155	412,44
2014	R2	409	0306	QLTC10	5.181	183	4.282	45	274	86	103	42	166	437,15
2013	R2	409	0306	QLTC10	4.955	165	4.130	41	227	85	88	40	179	431,86

Trend prometne rasti se določi s povprečno rastjo prometa v zadnjih petih letih.

Povprečni letni promet(PLDP) v letu 2019 je znašal 5535, v letu 2014 5181. Rast PLDP je znašala 1,67%.

Prometna rast je malenkost manjša kot je predviden v kapacitetni študiji(1,81%) kar pomeni, da smo z dimenzioniranjem križišča v prometni študiji na varni strani in ga lahko ohranimo.

Za dimenzioniranje voziščne konstrukcije je pomembna rast prometne obremenitve v zadnjih petih letih. Prometna obremenitev (prehodi NOO 100kN) je v letu 2017 je znašala – 542,82, v letu 2014 437,15. Rast prometne obremenitve je bila velika in je znašala **7,37 %**. V letu 2018 in 2019 pa je prometa obremenitev na odseku močno padla, kar lahko povezujemo z elektronskimi cestninami in propovedjo tranzitnega prometa po vzporednih regionalnih cestah. Leta 2019 je znašala dnevna prometna obremenitev znašala 341,81 prehodov NOO 100kN kar pomeni 5% upad v petih letih oziroma 26% upad prometne obremenitve v zadnjih dveh letih.

Smatramo, da se je obremenitev stabilizirala in zaradi elektronskih cestnin in omejitve tranzitnega ne bo več padala. Zaradi trenda rasti PLDP, ki znaša 1,67 upoštevamo v računu voziščne konstrukcije rast prometne obremenitve na osnovo iz leta 2019 - 1% prometna rast.

5. GEODETSKE PODLOGE

Za potrebe izdelave projekta je izdelan bil izdelan nov geodetski načrt v letu 2017, ki ga je izdelalo podjetje Geo-biro d.o.o. Načrt je priložen projektu.

Osnovo za terensko izmero je predstavljala vzpostavljena poligonska mreža v Gauss - Krugerjevem koordinatnem sistemu.

Posnetek je dopolnjen s trasami obstoječih komunalnih vodov, kot so jih posredovali upravljalci komunalnih vodov.

6. GEOLOŠKO POROČILO

Terenske raziskave, ki so bile opravljena za dimenzioniranje voziščne konstrukcije v letu 2009 so merodajne in aktualne tudi za novelacijo dimenzioniranja voziščne konstrukcije. Izdelalo jih je

podjetje GRADING d.o.o. št. G246-09, maj 2009, Odg. geomehanik Mitja Birs, univ dipl.inž.grad. G - 1874.

Povzetek terenskih raziskav je privzet iz projekta PZI Ureditev levo zavijalnega pasu na regionalni cesti R2-409/306 Postojna-razdrto od km 2.00 do 2.280 – Pronig d.o.o. 186/2009.

Na trasi regionalne in priključne ceste je bilo za ugotovitev sestave zgornjega ustroja obstoječe voziščne konstrukcije in temeljnih tal izvedenih pet sondažnih izkopov terenske in laboratorijske preiskave. Opis izvedenih terenskih in laboratorijskih preiskav ter geološko-geotehnični opis področja so podani v geološko geotehničnem elaboratu št. G 246-09. V nadaljevanju podajamo povzetek opisa sestave obstoječe voziščne konstrukcije in temeljnih tal.

Iz sondažnih izkopov, ki so bili izvedeni na območju **regionalne ceste** je razvidno, da je asfaltna utrditev v debelini od 18 do 19cm, od tega je izvedena zadnja preplastitev v debelini 4cm. Pod asfaltno utrditvijo se nahaja plast drobljenega kamnitega materiala v debelini od 24 do 26cm, ki nalega na plast večjih kosov lomljenega kamna, med katere je pomešan drobljenec, debeline 32 do 34cm. Iz izvedene sejalne analize je razvidno, da je drobljen kamniti material, ki se nahaja pod asfaltno utrditvijo zmrzljivo odporen, krivulja zrnivosti pa nekoliko pade iz območja, ki je ustrezno za tamponski material.

Iz sondažnega izkopa, ki je bil izveden na območju **priključne ceste** je razvidno, da je asfaltna utrditev v debelini 12cm. Pod asfaltno utrditvijo se nahaja plast drobljenega kamnitega materiala v debelini 29cm, ki nalega na plast drobljenca s posameznimi večjimi kosi lomljenega kamna, debeline 34cm.

Iz sondažnega izkopa, ki je bil izveden na območju obstoječega parkirišča ob desni strani vozišča je razvidno, da se pod 14cm debelo plastjo drobljenca nahaja plast zaglinjenega drobljenca v debelini 22cm. Material, ki se nahaja na območju obstoječega parkirišča, ni primeren za vgradnjo v zgornji ustroj vozišča pri izvedbi novogradnje.

Temeljna tla na pretežnem delu sestavlja meljna glina, mestoma s posameznimi koščki grušča. Na območju sondažnega izkopa S2 temeljna tla sestavlja peščeno meljna glina. Koherentni materiali so v težko gnetnem konsistentnem stanju. Ugotovljena nosilnost temeljnih tal na območju, kjer temeljna tla sestavlja meljna glina znaša 3%. CBR. Na območju, kjer temeljna tla sestavlja peščeno meljna glina pa CBR=2%.

Iz arhiva DRSI smo pridobili še podatke o obstoječi voziščni konstrukciji in letu vgradnje.

Dimenzije voziščne konstrukcije v skladu s pridobljenimi podatki iz baze cestnih podatkov DRSI (31.3.2020)

Zap	BBs	Material VKO	Debelina (cm)	Skupina mat.	Naziv mat.	Vezivo	Funkcija	frakcija	Poseg v VK	Datum posega
5	BB11s	bitumenski beton	4,5	AB	asfaltni beton	BIT90	VOZP	2.nov	preplast,	28.11.2000
4	AB	ASFALT - asfaltni beton	3	AB	asfaltni beton					31.12.1991
3	BG	bitogramoz	3	AB	asfaltni beton					30.12.1991
2	AB	ASFALT - asfaltni beton	5	AB	asfaltni beton					31.12.1975
1	BG	bitogramoz	8	AB	asfaltni beton					30.12.1975
-1	TP	tampon	40	TP	tampon					30.12.1975

7. DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE - izsek

Na podlagi javnega naročila za izdelavo IZN smo izdelali novelacijo elaborata dimenzioniranja voziščne konstrukcije iz projekta PZI Ureditev levo zavijalnega pasu na regionalni cesti R2-409/306 Postojna-Razdrto od km 2.00 do 2.280 – Pronig d.o.o. 186/2009.

7.1 Hidrološki in klimatski pogoji

V geološko – geotehničnemu poročilu so na podlagi preiskav določeni hidrološki pogoji.

Globina zmrzovanja na območju znaša 70 cm (TSC 06.512:2003). Hidrološke razmere ocenimo kot neugodne. Upoštevan je neodporen osnovni material proti zmrzovanju. Najmanjša debelina konstrukcije, ki mora biti odporna proti zmrzovanju (upoštevani so neugodni hidrološki pogoji in neodporen osnovni material proti zmrzovanju) znaša

$$h_{\min}=0,8 \times 70 \text{ cm} = 56 \text{ cm}.$$

7.2 Nova voziščna konstrukcija – nosilnost podlage 15% CBR

Nova voziščna konstrukcija – R2-409		
(nosilnost podlage 15% CBR)		
4cm	AC 11	surf B 50/70, A3/Z2
6cm	AC 22	base B 50/70, A3/Z5
6cm	AC 22	base B 50/70, A3/Z5
25cm	D 32	
Nosilnost planuma SU15% CBR		

7.3 Nova voziščna konstrukcija – nosilnost podlage 3% CBR

Na razširitvah je pričakovana nosilnost podlage 3% CBR. Zaradi tega je potrebno izboljšati temeljna tla s 60cm kamnitega materiala(0/100). Na planumu izboljšanega SU bomo predvidoma dosegli 10%CBR. Zato je potrebno vgraditi še 30cm tamponskega materiala in izračunano asfaltno utrditev.

Nova voziščna konstrukcija – R2-409		
(nosilnost podlage 3% CBR)		
4cm	AC 11	surf B 50/70, A3/Z2
6cm	AC 22	base B 50/70, A3/Z5
6cm	AC 22	base B 50/70, A3/Z5
30cm	D 32	
60cm kamnita greda		
Nosilnost planuma SU 3% CBR		

Potrebna bo odstranitev obstoječega materiala v debelini do 82 cm. Po izkopih na regionalni in lokalni cesti sledi položitev politlaka s pretržno vrednostjo(natezno trdnostjo) nad 14kN/m. Pri izredno slabih nosilnostih si lahko pomagamo tudi z geomrežo ali pa poglobimo zamejavo ustroja. Na tako pripravljena temeljna tla se vgradi posteljice predpisane kvalitete in debeline. Geomreža se vgradi le po potrebi, po odločitvi nadzora in meritvah nosilnosti planuma SU

7.4 Regionalna cesta cesta R2-409 – preplastitev

Ob upoštevanju zgornjih vrednosti in ugotovljenih debelin, smo izvedli izračune deleža še preostale sposobnosti obstoječih materialov za prevzem prometnih obremenitev (debelinski indeks obstoječe voziščne konstrukcije) po posameznih sondažnih izkopih .

Predlagana je nadgradnja obstoječe voziščne konstrukcije z

4cm	AC 11	surf B 50/70, A3/Z2
-----	-------	---------------------

Poškodavane dele voziščne konstrukcije (robovi in sredinski del) se predhodno porezka v globini 8cm in zapolni z :

8cm	AC 22	base B 50/70, A3/Z5
-----	-------	---------------------

7.5 Priključek v Smrekce

Nova voziščna konstrukcija – priključek (nosilnost podlage 15% CBR)		
4cm	AC 11	surf B 50/70, A3/Z2
9cm	AC 22	base B 50/70, A3/Z5
25cm	D 32	
Nosilnost planuma SU15% CBR		
60cm kamnita greda (razširitve-CBR 3%)		

7.6 Kolesarska steza in pločnik

Obremenitev - zelo lahka $< 1 \times 10^5$ NOO 100kN.

Nosilnost podlage (na raščenem terenu—predvidoma peščeno meljna glina 3% CBR)

Nova voziščna konstrukcija – pločniki (nosilnost podlage 3% CBR)		
5cm	AC 8	surf B 70/100, A5/Z3
25cm	D 32	
50cm	Kamniti material 0/100	

8. TEHNIČNI PODATKI

8.1 Regionalna cesta R2-409, odsek 0306,

Regionalna cesta R2-409, odsek 0306, poteka po ravninskem do gričevnatem terenu.

Upošteva se plansko dobo in prometno rast v zadnjih petih letih-1,67% bo promet na koncu planske dobe znašal 7709; cesta zato sodi med povezovalne ceste s PLDP več kot 5000 vozil/dan. V skladu s pravilnikom o projektiranju cest (U.I.RS 91/2005) je na podlagi razvrstitve terena in funkcije oziroma vrste ceste za projektiranje upoštevamo projektno hitrost $V_p=80$ km/h.

Slednja je bila upoštevana pri definiranju tipskega profila regionalne ceste. Zaradi predvidene administrativne omejitve hitrosti na 70 km/h ostali minimalni tehnični parametri ustrezajo slednji.

Predpisane teh,elementi:

$R_{min(70)}$	175,0m
$R_v min$ (konveksni)	2000m
$R_v min$ (konkavni)	1500m
A_{min}	100
i_{max}	8%
q_{max}	7%
q_{min}	2,5%
$P_{min(70)}$ zaustavitvena razdalja	80m

Uporabljeni teh,elementi:

R_{min}	250,0m
$R_v min$ (konveksni)	2000m
$R_v min$ (konkavni)	1650m
A_{min}	100
i_{max}	3,5%
q_{max}	5%
q_{min}	2,5%
$P_{min(70)}$ zaustavitvena razdalja	80m

Normalni prečni profil na regionalni cesti je določen v skladu s Pravilnikom projektiranja cest (Uradni list RS št. 91/14.10.2005)

vozišče (80)	2 x 3,25 m	6,50 m
robna pasova	2 x 0,25 m	0,50 m
pas za leve zavijalce	1 x 3,25 m	3,00 m
bankina		1,25 m
odmik kolesarske steze (od dvignjenim robnikom ob robu vozišča $V \leq 70 \text{ km/h}$)		0,90 m
odmik kolesarske steze brez dvignjenega robnika(od bankine)		1,00 m
min. odmik JVO od roba vozišča		0,50m
razširitev za posamezni vozni pas $\Delta b_{pp} = L_{op}^2 / 2R$		
Kolesarska steza(enostranska dvosmerna)-ločena od pločnika z granitno kocko		2,50m
Pločnik		1,50m
profil		Prečni
vozišče (80)	2 x 3,25 m	6,50 m

Ugotavljamo, da so trasirni elementi obstoječe regionalne ceste tako v horizontalnem kot vertikalnem poteku ugodnejši od minimalno zahtevanih. Zaradi tega smo predvideli razširitev vozišča v desno, oz. tako, da levi rob bodoče ceste sovpada z levim robom obstoječe ceste. Niveletni potek rekonstruirane regionalne ceste prav tako sledi poteku obstoječe ceste, oz. predvidena je preplastitev celotne širine vozišča.

8.2 Lokalna cesta

Tehnične elemente na lokalni cesti smo zaradi kratkega odseka in prilagajanja obstoječemu stanju določili temu primerno. Na območju parkirišča smo zaradi prepletanja osebnega in tovornega prometa predlagali uvedbo cono omejene hitrosti - Cono 30. Bistveni element oblikovanja priključka lokalne ceste je, poleg ustreznih širin za srečanje merodajnih vozil, tudi višinsko oblikovanje brez loma nivelete oz. z uporabo vertikalne konveksne zaokrožitve ($R_{vk} = 80 \text{ m}$).

Predpisane teh,elementi:

$R_{min(30)}$	25,0m
$R_{v \min (konveksni)}$	400m
$R_{v \min (konkavni)}$	300m
i max	10%
q max	7%
q min	2,5%
$P_{min(30)}$ zaustavitvena razdalja	20m

Uporabljeni teh,elementi:

R_{min}	26,0m
$R_{v \min (konveksni)}$	3577m
$R_{v \min (konkavni)}$	/m
i max	2,99%
q max	5%
q min	2,5%
$P_{min(30)}$ zaustavitvena razdalja	20m

Lokalna cesta ima tik pred priključevanjem na regionalno cesto številne neprimerne priključke, dva kolovoza (z leve in desne strani), dva asfaltna dovoza iz smeri naselja ter eden iz smeri parkirišča za tovorna vozila. Poleg tega je tik ob lokalni cesti opuščena tehtnica za tehtanje vozil. Prednostni režim priključkov ni definiran. Promet se praktično odvija po načelu sporazuma. Glede na splošni vtis na terenu in prometne obremenitve, smo kot lokalno cesto privzeli vozišče do parkirišča tovornih vozil. Tako lokalna cesta od regionalne poteka v desni krivini $R=26\text{m}$, višinsko pa se od regionalne ceste odcepi brez ustrezne vertikalne zaokrožitve (lom nivelete) ter pada proti parkirišču v naklonu 1,5-3,0%. Širina lokalne ceste smo razširili za srečevanje tovornih vozil v krivini. S tem smo omogočili srečanje dveh tovornih vozil na lokalni cesti in tako ni dodatnih zastojev na regionalni cesti.

Normalni prečni profil na klokalni cesti je določen v skladu s Pravilnikom projektiranja cest (Uradni list RS št. 91/14.10.2005)

vozišče ⁽³⁰⁾	2 x 3,25 m	6,50 m
robna pasova	2 x 0,25 m	0,50 m
odmik kolesarske steze (od dvignjenim robnikom ob robu vozišča $V \leq 50\text{km/h}$)		0,50 m
razširitev za posamezni vozni pas $\Delta b_{pp} = L_{op}^2 / 2R$		
Pločnik levo - (kolesarski pas na pločniku 1,0m, pločnik 1.25m) + varnostni pas 0,50m		2,75m
Pločnik desno (skupna površina za kolesarje in pešce) + varnostni pas 0,50m		2,75m
Bankina		2 x 0,50m

8. Križišče, avtobusni postajališči, kolesarske steze in pločnik

8.1 Križišče oziroma priključek v naselje oziroma cono Smrekce je predviden v km 1,666.

Izdelana je bila kapacitetna študija križišča, ki je pokazala, da je nujno potreben pas za leve zavijalce. Na križišču predvidena omejitev hitrosti na 70km/h. Na mestu priključka poteka regionalna cesta (GPS) v blagi desni krivini z radijem 250m.

Os priključne ceste se pod pravim kotom priključuje na os regionalne ceste. Takoj po priključku priključna cesta ostro zavije desno proti obrtni coni z radijem 26m. V stacionaži priključka 60m se od priključne ceste v levo odcepi priključek proti zaselku in drugemu delu obrtne cone. S tako ureditvijo odmaknemo prepletanje lokalnega prometa daleč v stran od reoba regionalne ceste in tako ne dopuščamo kaotičnega prometa v bližini priključka na regionalno cesto, ki bi se lahko reflektiralo na GPS. Na območju priključka predlagamo uvedbo cone omejene hitrosti-CONE 30.

Zavijalni loki skupinskega priključka

Priključni radiji so urejeni s traktrisami. Desni izvozni radij na regionalno cesto $R_1 : R_2 : R_3 = 2 : 1 : 7$ z $R_2 = 8\text{m}$, kar omogoča optimalno zavijanje vlačilca v smeri proti Postojni. Desni uvozni radij na priključek Smrekce je oblikovan s traktriso $R_1 : R_2 : R_3 = 2 : 1 : 2.44$; $R_2 = 8\text{m}$. Oblikovanje desnega uvoznega roba z radijem $R = 19,5\text{m}$ se oblikuje z enotnim radijem do prehoda novega priključka v premo, kjer se priključimo na obstoječo cesto.

Elementi vertikalnega poteka v območju skupinskega priključka.

Priključek ceste v »Smrekce« se nahaja na vrhu konveksne zaokrožitve regionalne ceste z radijem 2000m in sovpada s horizontalno krivino z radijem 250m. Sovpadanje vertikalne in horizontalne krivine ugodno vplivata na optiko ceste.

Proti Postojni regionalna cesta pada s sklonom 2.65%, v smeri proti Razdrtem pa s padcem 1.7%. Prečni sklon na GPS na območju priključka znaša 5% v nasprotni smeri priključku dostopne ceste. Vzдолžni sklon priključne ceste (SPS) je 2,14% v stran od regionalne ceste -proti coni Smrekce. Lom nivelete je je 7,14% zato ga oblikujemo z vertikalno zaokrožitvijo z radijem 100m. Na robu regionalne ceste - na priključku nastane tako 14m dolg rahlo izbočen plato, ki omogoča varno vklapljanje na regionalno cesto.

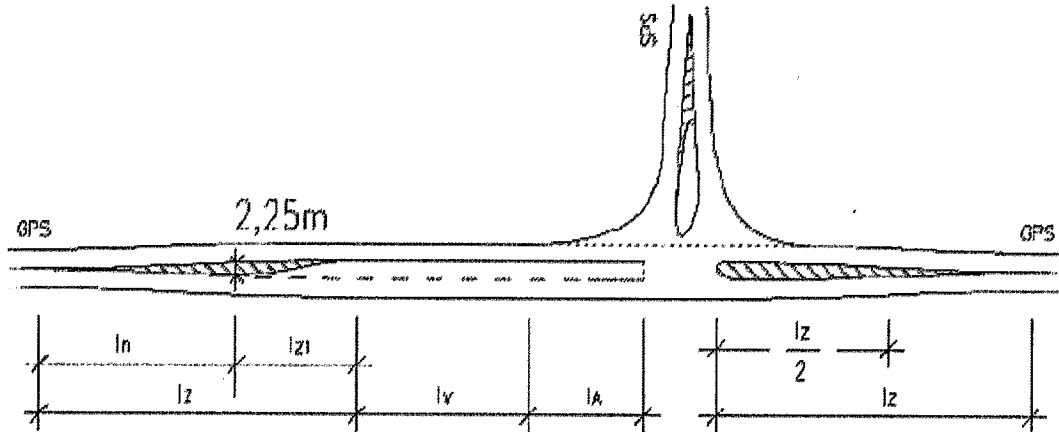
Prečni sklon priključka je na stiku z regionalno cesto enak vzdolžnemu sklonu regionalne ceste v konvekso (skoraj horizontalen). Nato se prečni sklon poveča na 5% v skladu z vodenjem trase priključka v desno.

Elementi prečnega profila na območju skupinskega priključka

Smerno vozišče je široko $2 \times 3,50\text{m} = 7,50\text{m} + 2 \times \text{razširitev za vlačilec (R=250m)} = 2 \times 3,75\text{m}$

Pas za leve zavijalce $3,25\text{m} + \text{razširitev za vlačilec (R=250m)} \gg 3,50\text{m}$

V skladu s pravilnikom o cestnih priključkih je pas za zavijanje v levo sestavljen iz:



- dolžina čakalnega dela l_A

Po predlogu kapacitetne študije se izbere dolžina čakalnega dela $l_A = 20,0\text{ m}$

- dolžina zaustavljalnega dela $l_v = 15\text{m}$.

Pravilnik tabela 3, hitrost je 70km/h , vozil, ki zavijajo levo je manj kot $400/\text{uro}$

- dolžina za spremembo smeri

Dolžina za spremembo smeri pa je po enačbi:

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

$$l_z = V_k \cdot \sqrt{\frac{l}{3}} \quad [\text{m}]$$

kjer je:

$l(Z)$ dolžina razširitve [m],
 $V(K)$ hitrost v križišču [km/h],
 l odmik prometnega pasu od prvotne cestne osi

$$l_z = 70 \times \sqrt{3,5/3} = 70$$

V našem primeru to znaša $l_z = 75,61\text{m}$.

Širitev vozišča za potrebe pasu za leve zavijalce je možno urediti le na desni strani ceste. Na levi strani bi morali posegati proti stanovanjskim objektom ob cesti. Zato je predvidena širitev le v desno (notranjo stran krivine – ugodno).

Priključek se nahaja izven naselja in spada v skupino skupinskega priključka na regionalni cesti R2. V skladu s Pravilnikom o cestnih priključkih na javne ceste je potrebno oblikovati priključek brez souporabe nasprotnega voznega pasu na GPS (glavni prometni smeri) in SPS (stranski prometni smeri).

Zaporna površina nasproti pasu za levo zavijanje je dolžine L_z , torej 75,61m in max. širine 3,00m na mestu prehoda za pešce preko regionalne ceste. Na njej je predviden fizični ločilni otok dolžine 51,56 m in zaokrožitev z radijem $R=0,90m$ pri odcepu Smrekce in $R=0,60m$ v smeri Razdrto. Ločilni otok se izvede z deniveliranim tlakovanjem iz granitnih kockam s poglobljenimi robniki - zvezni prehod med voziščem in otokom.

Na lokalni cesti (stranska prometna smer) je predviden usmerjevalni otok - fizični otok dolžine 13,55m in največje širine 2.30m in zaokrožitvijo na obeh koncih z radijem $R=0,60m$ z deniveliranim tlakovanjem iz granitnih kock in s poglobljenimi robniki - zvezni prehod med voziščem in otokom.

8.2 Avtobusni postajališči

Na območju rekonstrukcije priključka Smrekce sta bili v osnovnem projektu predviden par avtobusnih postajališč za priključkom gledano v smeri vožnje. Zaradi tega, ker za avtobusno postajališče za smer Postojna ni mogoče pridobiti zemljišč je to postajališče prestavljeno pred priključek (enako kot se urejeno sedaj). Postajališče za smer Razdrto pa je postavljeno tik za priključkom lokalne ceste iz Malega Otoka. Glede na to, da sta avtobusni postajališči namenjeni tudi prebivalcem Malega otoka je razporeditev postajališč uravnotežena za obe lokaciji. Avtobusno postajališče ne ovira preglednosti priključka proti Malemu otoku in niti rekonstruiranem priključku »Smrekce«.

Predvideni avtobusni postajališči sta projektirani na uvozno hitrost 50 km/h za dolžino enega avtobusa v niši s širino 3,6 metra. Vhodna ramapa je dolga $a=25m$, dolžina postajališča $L_a=13m$, izvozna rampa - $b=15m$. Lomi ramp so oblikovani z radiji: uvozni radij 80m nato $R=60m$ -dostop do čakališča, $R=20m$ izstop proti izhodni rampi in $R=40m$ priključni radij na rob regionalne ceste. Dolžina celotnega postajališča cca 63m. Čakališči postajališč sta predvideno v širini 2.00m. Za čakališčem za smer Razdrto je še dvosmerna kolesarska steza v širini 2.50m in pločnik za pešce iz smeri Malega Otoka proti Smrekcam v širini 1.50m.

8.3 Kolesarska steza in pločnik

8.3.1 Kolesarska steza

Dvosmerna kolesarska steza od Postojne do Hrašč poteka ob desnem-severnem robu regionalne ceste. Kolesarska steza prečka priključek preko lokalne ceste za Mali Otok z odmikom 5m od roba glavne ceste, ki omogoča ustavljanje vozila pred prečkanjem kolesarske steze ne da bi s tem ovirala promet na regionalni cesti - GPS. Zaradi poteka kolesarje v smeri GPS (glavne prometne smeri) imajo kolesarji prednost pred vozili iz Malega Otoka oziroma pred levimi in desnimi zavijalci iz regionalne ceste in vozili ki prihajajo iz smeri Malega otoka na regionalno cesto. Kolesarska steza je urejena na tem odseku v širini 2,50m se po prečkanju lokalne ceste približa regionalni cesti na 90cm in poteka nivojsko ločena od regionalne ceste-dvignjen robnik(+12cm). Nato se kolesarska steza pomakne za avtobusno postajališče in čakališče ob njem in se nato zopet približa regionalni cesti na 90cm(dvignjen robnik). Takoj za priključkom »Smrekce« se kolesarska steza odmakne od roba ceste in nadaljuje proti Hraščam in se razširi na 3m. Priključek kolesarske steze na območje Smrekce je izveden kot dvosmerno preko regionalne ceste in preko prometnega otoka do območja »Smrekce«. Na območju »Smrekce« se kolesarska steza dvosmerno zapelje preko rekonstruiranega priključka »Smrekce« do stanovanjskih objektov ob regionalni cesti. Ob rekonstruiranem priključku v Smrekce se kolesarje vodi do cone z obojestransko površino za kolesarje in pešce do priključka na obstoječe stanje oziroma do novo oblikovanega levega priključka na glavno smer priključka Smrekce.

8.3.2 Pločnik

Pločnik se začne ob lokalni cesti, ki prihaja iz Malega Otoka cca 8,5m od roba regionalne ceste. Širina pločnika je 1.5m in je od lokalne ceste ločen z dvignjenim robnikom. Začenja pa se z rampo v naklonu 6,5%. Ko se pločnik približa križanju lokalne poti in kolesarske steze ob regionalni cesti, zavije vzporedno s kolesarsko stezo proti avtobusnemu postajališču za smer Razdrto in nato naprej do prehoda za pešce preko regionalne ceste na zahodnem delu priključka Smrekce, ki je urejen skupaj s preходом za kolesarje. Na tem delu je kolesarska steza ločena od pločnika s poglobljenim robnikom oziroma vzdolžno ločilno črto.

Na levem(južnem) robu regionalne ceste se pločnik razcepi

- proti avtobusnemu postajališču za smer Postojna in
- proti območju Smrekce, kjer najprej prečka priključek v Smrekce skupaj s kolesarsko stezo in se nato nadaljuje do objektov ob regionalni cesti oziroma skupaj s kolesarji proti območju jučnega dela območja Smrekce. Kolesarsko stezo in pločnik ločuje poglobljeni robnik širine 8cm oziroma ločilna črta širine 10cm.

9. Prometna oprema in signalizacija

Prometno opremo in signalizacijo za rekonstrukcijo regionalne ceste je potrebno ustrezno projektirati in prilagoditi obstoječi prometni signalizaciji in opremi na obstoječih cestah tako, da bo vožnja varna in vodenje prometa nedvoumno.

9.1 Zakonodaja

Pri projektiranju prometne signalizacije smo upoštevali naslednje pravilnike in signalizacijo:

- Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (Ur.l. 99/2015, 46/17, 59/18 in 63/19)
- Pravilnik o projektiranju cest (Ur.l. 91/2005)
- Zakon o cestah ZCes-1 (Ur.l. 109/2010)

Zakon o pravilih cestnega prometa-ZPrCP (Ur.l. 109/2010)

Zakon o motornih vozilih-ZMV(Ur.l. 106/2010)

Zakon o voznikih -ZVoz(Ur.l. 109/2010)

TSC 02.210:2012 VARNOSTNE OGRAJE

TSC 02.401:2012 OZNAČBE NA VOZIŠČU

TSC 03.800:2009 NAPRAVE IN UKREPI ZA UMIRJANJE PROMETA

Splošni in posebni teh.pogoji (SCS 1989 in DDC 2001)

9.2 Dimenzije prometne signalizacije

Regionalna cesta R2-409/306 s širino vozišča 7m in projektno hitrostjo 70km/h. Dimenzije prometne signalizacije so:

Znaki za nevarnost:

- na reg. cestah znak s stranico a=90cm
- na dostopnih poteh in kolesarskih stezah znak s stranico a=60cm

Znaki za izrecne odredbe :

- na reg. cestah znak s premerom kroga 60cm
- na dostopnih poteh in kolesarskih stezah znak s premerom kroga 40cm

Znaki obvestila - okrogli znaki :

- na reg. cestah znak s premerom kroga 60cm
- na dostopnih poteh in kolesarskih stezah znak s premerom kroga 40cm

Znaki obvestila – kvadratni znaki :

- na reg. cestah znak s stranico 60cm
- na dostopnih poteh in kolesarskih stezah znak s stranico 40cm

Znaki obvestila – pravokotni znaki :

- na reg. cestah znak s stranicama 60cmx90cm
- na dostopnih poteh in kolesarskih stezah znak s stranicama 40cmx60cm

9.3 Postavitev znakov

Cesta poteka izven naselja, hitrost je omejena na 70km/h:

cesta ločena od kolesarske steze ali pločnika z dvignjenim robnikom mora biti rob znaka min 30cm od roba vozišča in min 2.25m iznad površine za pešce ali kolesarje (1,5m nad bankino). Drog znaka mora biti minimalno 25 cm umaknjen od roba kolesarske steze ali pločnika. Prometni znak je lahko max. oddaljen 1,60m od roba vozišča .

cesta izven naselja, bankina - rob znaka mora biti oddaljen od roba vozišča min. 75cm od in min 2.25m iznad površine za pešce ali kolesarje (1,5m nad bankino).

Detajlna postavitev znakov je prikazana v situaciji prometne ureditve.

Drogovi so predvideni kot jekleni vroče cinkani drogovi premera 63mm.

Znaki so predvideni iz aluminija in folije s koeficientom retrorefleksije RA2.

Za znake, ki se uporabljajo pri označevanju in zavarovanju del na cestah in ovir v cestnem prometu, se uporablja samo velikostni razred 3 ali 4.

Za znake 2100-znaki za prednost, se namesto velikostnega razreda 2 uporablja velikostni razred 3.

Na glavnih in regionalnih cestah se lahko iz prometnovarnostnih razlogov velikostni razred 2 nadomesti z velikostnim razredom 3.

Obravnavano območje se nahaja izven naselja. Na podlagi kapacitetne študije in prometnovarnostne analize je na območju priključka predlagana omejitev hitrosti na 70km/h.

Glede na bližino avtobusnih postajališč in priključka Mali otok ter hišnega priključka nasproti le tega se omejitev hitrosti na 70km/h postavi že pred priključek Mali otok in nato se ga ponovi za priključkom Mali otok oziroma se ga postavi že pred avtobusno postajališče za smer Postojna in nato ponovi še takoj za priključkom Smrekce. Na območju Smrekce uvedemo cono omejene hitrosti-Cono 30.

9.4 Vertikalna signalizacija

Na razdalji do 200 m pred križiščem Smrekce sta predvidena postavitve znakov 1103-1 in 1103-2.

Za odcep Mali otok znakov ne postavljamo(< 500 vozil/dan)

V križišču Smrekce so predvideni kažipoti (3403-3) z napisom smrekce in simboloma znakov 2485-5 in 3117.

Nasproti priključka smrekce se postavlja kažipota na regionalni cesti za smer Postojna s simbolom avtoceste in Razdrto s simbolom-znaka 2207-2-prepoved nad 7,5tone.

Obe AP se označi z znakom AP-2433

Na prometnih otokih so postavljeni znaki 3313-3 in znakom 2303 - 40cm nad voziščem.

Pas za leve zavijalce se označi s prometnim znakom 'razvrščanje vozil' (2412).

Glede na pozicijo drogov za cestno razsvetljavo je potrebno uporabiti le te namesto temeljev in drogov znakov za ustrezno zmanjšanje ovir v prometu in zmanjšanje nepotrebnih stroškov za temelje in drogove znakov.

V območju Smrekce se označi cono omejene hitrosti z znakom 2421 in se jo ob izhodu prekliče -2422.

Na začetku oz koncu površine za kolesarje in pešce se postavi prometne znake 'površina za promet pešcev in kolesarjev' (2315) in 'konec površine za promet pešcev in kolesarjev' (2316)- desna stran priključne ceste in ob levi strani-2313 in 2314 ločena pasova za pešce in kolesarje.

Na priključke postavimo znake 2102.

Ohrani se znake 1118(smer Razdrto) in 1119(smer Postojna). Prilagodi se njihovo stojišče glede na to, da moramo zagotavljati medsebojno oddaljenost znakov 30m.

Vertikalna kanalizacija je razvidna iz Prometne situacije.

9.5 Horizontalna signalizacija

Horizontalna signalizacija je predvidena v skladu s priloženo prometno situacijo. V skladu s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah je izbrana ločilna črta širine 15 cm.

Vzdolžne označbe se na vozišču izvede iz tankoslojne enokomponentne bele barve širine 0,15 m s posipom odsevnih steklenih kroglic. Najmanjša debelina suhe plasti materiala za tankoslojne označbe mora znašati 250 mikrometrov. Količina posipa označb na vozišču s steklenimi kroglicami mora znašati 250 g/m².

Sredinsko ločilno črto na regionalni cesti in priključku Smrekce izvedemo kot neprekinjeno (5111) širine 0,15m z občasnimi prekinitvami pri priključkih 5121 (1-1-1).

Ločilno črto med kolesarji in pešci izvedemo kot neprekinjeno (5111) širine 0,10m.

Sredinsko ločilno črto na kolesarski stezi izvedemo kot prekinjeno (5121) širine 0,10m, raster (1-1-1).

Poleg sredinske črte se označi tudi robne črte (5112) širine 15cm, ki se jo na priključkih prekine 5122(raster 1-1-1).

Ob fizičnih prometnih otokih se izvede robna črta(5112) širine 15cm.

Polje za usmerjanje prometa - zaporne ploskve se označi z oznako 5313.

Na priključkih izvedemo neprekinjene široke prečne črte širine 50cm - 5211

Prehode za pešce označimo v predpisani širini in rastru - širina črt 50cm -5231

Cestni priključek nekategorizirane ceste se označi z rumeno črto – 5338 - širine 15cm.

Avtobusno postajališče se označi z rumeno bravo-oznaka 5333.

Prečkanja kolesarjev preko regionalne ceste in preko lokalne ceste se označi z rdečo tankoslojno označbo širine 20cm.

Horizontalna signalizacija je predvidena v skladu s priloženo prometno situacijo.

Na začetku in koncu odseka sredinsko črto prilagodimo na obstoječo sredinsko črto.

9.6 Prometna oprema

V primeru ohranitve dreves od P 76 do P83 levo je potrebno ob levem robu regionalne ceste postaviti varnostno ograjo z minimalno deformacijsko širino z nivojem zadrževanja vsaj H1(bližina dreves) po možnost W3 oziroma W4.

Prometna oprema je označena v situaciji prometne ureditve.

Taktilne oznake za vodenje slepih in slabovidnih

Pri ureditvi križišča se Smrekce predvidi ob prehodih za pešce vgradnja talnih taktilnih oznak za slepe in slabovidne. Predvidi se postavitev čepastih oznak v širini prehoda za pešce in v širini 60 cm.

Iz čepastih oznak pri prehodu za pešce se izvedejo vodilne linije (30x30cm) do robnika, kjer se predvidi postavitev čepastih oznak 60x60cm. Označitev dostopa vstopa na AP se lahko tudi označi s taktilnimi oznakami.

Čepaste opozorilne oznake se izvede iz betona.

10.0 Odvodnjavanje

Trenutno je odvodnjavanje zagotovljeno s prečnim in vzdolžnim sklonom. Voda odteka preko robov ceste na okoliški teren, kjer ponika. Elementov odvodnjavanja ni. Z izvedbo pločnika bo nujno meteorno vodo z vozišča zajeti preko peskolovov. Obstoječe meteorne kanalizacije kamor bi potencialno priključili novo kanalizacijo ni. Na obravnavanem območju tudi ni obstoječih tekočih vod. Zaradi tega je predvidena izvedba ponikovalnic.

Osnova za dimenzioniranje kanalizacijskega sistema so zahteve standarda SIST EN 752-2.

Tabela 2: Upoštevane pogostosti pri zasnovi kanalskega omrežja in spremljajočih objektov (po standardu SIST EN 752-2)

Pogostost nalivov* [1x v "n" letih]	Tip poselitve	Pogostost poplav [1x v "n" letih]
1 v 1	Podeželje	1 v 10
1 v 2	Stanovanjska območja	1 v 20
1 v 2 1 v 5	Mestni centri, industrijska in obrtna območja: – s preskusom poplavljanja – brez preskusa poplavljanja	1 v 30
1 v 10	Podzemni prometni objekti Podvozi	1 v 50

*Pri nalivih ne sme priti do preobremenitve

Hidravlična preverba kanalizacijskega omrežja bo opravljena za projektirano stanje in sicer za nalive s povratno dobo 2 in 20 let. Glede na zahteve iz tabele 2 so vsi ukrepi na kanalizacijskem omrežju dimenzionirani na povratno dobo 2 let ter nato preverjeni na možnost preplavitve za padavine s povratno dobo 20 let.

Odvodnjavanje regionalne ceste na obravnavanem območju bo urejeno kontrolirano. Padavinska odpadna voda s cestnih površin je s prečnim in vzdolžnim naklonom speljana v cestne požiralnike, ki se nahajajo na najnižjih točkah. Za dimenzioniranje požiralnikov je površinski odtok določen za padavine s povratno dobo $T=2$ leti ($q_{2min5}=260$ l/s/ha). Podatki o padavinah so povzeti s spletne strani agencije RS za okolje za postajo Postojna. Vsako vtočno mesto v kanalizacijo je izračunano posamezno glede na merodajni naliv, pripadajoče prispevno območje, prečni in vzdolžni naklon cestišča in tip vtočnega elementa. Glede na privzete kriterije je razmik požiralnikov pogojevan z maksimalno dopuščeno širino vodnega toka ob robniku ($B=1/2$ voznega pasu). Odvodnjavanje je predvideno z zajemom meteorne vode rešetko in nato v meteorno kanalizacijo.

Meteorno kanalizacijo se izvede iz drenažno kanalizacijskih cevi in jo sestavljajo 3 kanali M1, M2 in M3. Na območju priključka lokalne ceste je najvišja točka ceste, ki nato pada v smeri Razdrtega ter Postojne. Na tem delu sta predvidena kanala M1 in M2, ki se zaključita s ponikovalnico. Meteorni kanal M3 se izvede ne lokalni cesti.

Skladno z »Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode iz javnih cest Ur.l.RS 47/05 smo preverili potrebo po vgradnji lovilca olj.

$$EOV = V1 + N2 \times V2 + N3 \times V3$$

$$EOV = 4969 + 2 \times 64 + 3,5 \times (51+77+155) = 6087$$

V1_____osebna vozila+ lahki tovornjaki;

V2.....tovornjaki 3,5 - 7 ton;

V3.....tovornjaki nad 7 ton+ tovornjaki s pri k.+ avtobusi

N2.....utež za tovorna motorna vozila s skupno maso med 3,5 in 7 tonami, ki je enak 2 N3.....utež za tovorna motorna vozila s skupno maso nad 7 ton, ki je enak 3,

Količina vozil in struktura sta povzeti po publikaciji Promet 2019, št. mesto št. 76.

Torej EOV znaša za plansko obdobje cca 6987. Glede na ugotovljeni ekvivalent, ki je manjši kot 12000 lovilci olj niso predvideni.

11. Opis projektnih rešitev

11.1 Predдела

Urediti je potrebno gradbišče v smislu ureditve ustrezne zapore prometa za čas gradnje. Zakoličiti je potrebno vse obstoječe komunalne vode in pridobiti vse potrebne podatke o višinah le teh, predvideni gradnji ob njih in načinu gradnje ob komunalnih vodih, načinu izkopa in komprimacije. Izvede se zakoličba trase in prečnih profilov, ki mora zadovoljiti potrebe za izgradnjo, kontrolo dela, obračun in za druge razloge, ki ustvarjajo pogoje za izvršitev dela.

Način izvedbe in kakovost izvedbe vseh del je potrebno izvesti skladno s Splošnimi tehničnimi pogoji (STP) in Posebnimi tehničnimi pogoji (PTP), ki jih je izdala SZCS.

V okviru predдела je potrebno izvesti vsa predvidena dela iz popisa del.

11.2 Zemeljska dela

Vsa predvidena zemeljska dela bo potrebno izvršiti po projektiranih prečnih profilih, naklonih in do globin predvidenih po projektu. Pri izvedbi bo potrebno upoštevati vsa določila veljavnih predpisov o varstvu pri delu (za potrebe projekta je izdelan Varnostni načrt gradbišča), zavarovati obstoječe objekte, komunikacije in naprave ter zagotoviti redno vzdrževanje dostopov do parcel.

11.2.1 Spodnji ustroj

Trasi regionalne in lokalne ceste potekata praktično po obstoječih trasah. Regionalna cesta se bo zaradi pasu za leve zavijalce širila v desno. Ob desni strani potekata tudi kolesarska steza in pločnik. Na razširitvah bo zaradi tega potrebno odstraniti cca 90cm obstoječega materiala in ga odpeljati v deponijo izven območja gradbišča. Enako bo na območjih izgradnje novih avtobusnih postajališč in območju izgradnje hodnikov za pešce, vendar le v debelini do 50 cm. Tudi območje ureditve lokalne ceste bo izvedeno kot novogradnja voziščne konstrukcije. Potrebna bo odstranitev obstoječega materiala v debelini do 82 cm. Prav tako se izkopani material odpelje v stalno deponijo. Po izkopih na regionalni in lokalni cesti sledi položitev politlaka s pretržno vrednostjo (natezno trdnostjo) nad 14kN/m. Pri izredno slabih nosilnostih si lahko pomagamo tudi z geomrežo ali pa poglobimo zamejavo ustroja. Na tako pripravljena temeljna tla se vgradi posteljice predpisane kvalitete in debeline. Geomreža se vgradi le po potrebi, po odločitvi nadzora in meritvah nosilnosti planuma SU. Po končanih gradbenih delih se z izgradnjo križišča degradirane površine humusira in zatravi. Odvečni material se na deponiji razgrne ter primerno uredi.

11.2.2 Nasipi:

Na obravnavanem odseku ni predvideih nasipov.

11.2.3 Ureditev in zaščita brežine

Vse novo nastale brežine in zelenice bodo humusirane in zatravljene.

11.3 Zgornji ustroj

Na podlagi javnega naročila za izdelavo IZN smo izdelali novelacijo elaborata dimenzioniranja voziščne konstrukcije iz projekta PZI Ureditev levo zavijalnega pasu na regionalni cesti R2-409/306 Postojna-Razdrto od km 2.00 do 2.280 – Pronig d.o.o. 186/2009.

Nova voziščna konstrukcija – R2-409 (nosilnost podlage 15% CBR)			
4cm	AC 11	surf B 50/70, A3/Z2	
6cm	AC 22	base B 50/70, A3/Z5	
6cm	AC 22	base B 50/70, A3/Z5	
25cm	D 32		
Nosilnost planuma SU15% CBR			

Na razširitvah je pričakovana nosilnost podlage 3% CBR. Zaradi tega je potrebno izboljšati temeljna tla s 60cm kamnitega materiala(0/100). Na planumu izboljšanega SU bomo predvidoma dosegli 10%CBR. Zato je potrebno vgraditi še 30cm tamponskega materiala in izračunano asfaltno utrditev.

Nova voziščna konstrukcija – R2-409 (nosilnost podlage 3% CBR)		
4cm	AC 11	surf B 50/70, A3/Z2
6cm	AC 22	base B 50/70, A3/Z5
6cm	AC 22	base B 50/70, A3/Z5
30cm	D 32	
60cm kamnita greda		
Nosilnost planuma SU 3% CBR		

Regionalna cesta cesta R2-409 – preplastitev

Predlagana je nadgradnja obstoječe voziščne konstrukcije z

4cm	AC 11	surf B 50/70, A3/Z2
-----	-------	---------------------

Poškodovane dele voziščne konstrukcije (robovi in sredinski del) se predhodno porezka v globini 8cm in zapolni z :

8cm	AC 22	base B 50/70, A3/Z5
-----	-------	---------------------

Nova voziščna konstrukcija – priključek (nosilnost podlage 15% CBR)		
4cm	AC 11	surf B 50/70, A3/Z2
9cm	AC 22	base B 50/70, A3/Z5
25cm	D 32	
Nosilnost planuma SU15% CBR		
60cm kamnita greda (razširitve-CBR 3%)		

Nova voziščna konstrukcija – pločniki (nosilnost podlage 3% CBR)		
5cm	AC 8	surf B 70/100, A5/Z3
25cm	D 32	
50cm	Kamniti material 0/100	

11.3.1 Materiali za kamnito posteljico - v primeru lokalne slabe nenosilnosti osnovnega terena.

Kamnita posteljica v debelini (60cm - CBR 3%)

Primerni materiali GW, GP, GM

Predlagan material *drobljenec GW ali GP 0/63* (greda 20cm) oz. 0/100(greda 50cm)

(količnik neenakomernosti zrnivosti $U > 5$)

- delež zrn do 0,063 mm

- do 5 m.-% na deponiji

- do 8 m.-% v vgrajeni plasti, v primeru vgrajene plasti do globine zmrzovanja in $U \geq 15$

Kvaliteta in vgradnja v skladu s TSC 06.100:2003

Materiali za tamponski material

Tamponski material v debelini 30 cm, drobljenec TD32

Predlagan material drobljenec GW 0/32,

(količnik neenakomernosti zrnivosti $U > 5$)

- delež zrn do 0,063 mm

- do 5 m.-% na deponiji

- do 8 m.-% v vgrajeni plasti, v primeru vgrajene plasti do globine zmrzovanja in $U \geq 8$ do 50

Kvaliteta in vgradnja v skladu s TSC 06.200:2003

Kvaliteta asfaltnih mešanic in njihova vgradnja

Kvaliteta asfaltnih mešanic mora ustrezati TSC 06.200:2003

Stopnja zgoščenosti in vsebnost votlin

Pogojene mejne vrednosti zgoščenosti in vsebnosti votlin so navedene za bituminizirane zmesi, vgrajene v asfaltne plast

Na cesti je predvidena srednja prometna obremenitev.

Na hodnikih za pešce zelo lahka prometna obremenitev.

Razpredelnica 5.2.1.4: Mejne vrednosti za prostorske lastnosti vgrajenih bituminiziranih zmesi za asfaltne nosilne plasti

Lastnost vgrajene bituminizirane zmesi	Enota mere	Zahtevana vrednost za prometno obremenitev				Postopek za prekus
		izredno težko	zelo težko in težko	srednjo	lahko in zelo lahko	
- zgoščenost plasti	%	≥ 98		≥ 98	≥ 97	TSC 06.711
- vsebnost votlin v plasti	V.-%	$V_{\min 4} - V_{\max 9}$		$V_{\min 2} - V_{\max 8}$	$V_{\min 2} - V_{\max 8,5}$	SIST EN 12697-8
- največja sorazmerna globina kolesnic	%	$PRD_{AIR7,0}$				SIST EN 12697-22

Razpredelnica 5.2.3.5: Mejne vrednosti za prostorske lastnosti vgrajenih bituminiziranih zmesi bitumenskih betonov

Lastnost	Enota mere	Skupine prometnih obremenitev in vrste bituminiziranih zmesi AC surf							Postopek za prekus
		izredno težka	zelo težka	težka	srednja	lahka	zelo lahka	hodniki za pešce, kolesarske steze, ipd.	
		A1	A2		A3	A4		A5	
- zgoščenost plasti	%	≥ 98			≥ 97	≥ 96		≥ 96	TSC 06.711
- vsebnost votlin v plasti	V.-%	$V_{\min 2} - V_{\max 8,5}$			$V_{\min 2} - V_{\max 9}$	$V_{\min 1} - V_{\max 9}$		$V_{\min 1} - V_{\max 6,5}$	SIST EN 12697-8
- največja sorazmerna globina kolesnic	%	$PRD_{AIR7,0}$							SIST EN 12697-22

Debelina plasti

Povprečna debelina plasti bituminizirane zmesi, vgrajene v obrabno plast, je lahko do 25 % manjša od projektirane ali pogodbene debeline plasti (skrajna mejna vrednost). Povprečna debelina plasti bituminizirane zmesi v vezani nosilni plasti je lahko do 15 % manjša od projektne ali pogodbene

debeline (skrajna mejna vrednost). Samo posamezna ugotovljena debelina pa je lahko do največ 25 % manjša od projektne ali pogodbene debeline. Povprečna skupna debelina plasti bituminiziranih zmesi v obrabnih in nosilnih plasteh je lahko do 3 % manjša od projektirane ali pogodbene skupne debeline (skrajna mejna vrednost).

Zlepljenost asfaltnih plasti

Med vgrajevanimi nosilnimi in obrabnimi plastmi bituminiziranih zmesi mora biti zagotovljena sila zlepljenosti, določena po postopku po Leutnerju (po TSC 06.753), navedena v razpredelnici 3.2.3.

Hazpredelnica 3.2.3: Kriteriji za zlepljenost asfaltnih plasti

Stik asfaltnih plasti	Prometna obremenitev			
	izredno težka, strižna sila kN	zelo težka, težka sila zlepljenosti N/mm ²	srednja, strižna sila kN	zelo lahka, lahka sila zlepljenosti N/mm ²
- obrabnozaporona/vezna - obrabnozaporona/zgornja nosilna	≥ 15	≥ 0,85	≥ 10,5	≥ 0,60
- vezna/zgornja nosilna - obrabnozaporona/obstoječa - zgornja nosilna/spodnja nosilna	≥ 12	≥ 0,68	≥ 8,5	≥ 0,48

Ravnost, višina, nagib planuma

Ravnost planuma asfaltne vezane nosilne in obrabne plasti je treba ugotoviti – v poljubni smeri na os ceste – kot odstopanje pod položeno 4 m dolgo merilno letvijo ali z drugačnim ustreznim merilnim postopkom, opredeljenim v TSC 06.610.

Razpredelnica 3.2.4: Mejne vrednosti odstopanj ravnosti planuma asfaltnih plasti

Pogoji izvedbe	Majna vrednost odstopanja ravnosti planuma		
	obrabne plasti	vezane zgornje nosilne plasti (mm)	vezane spodnje nosilne plasti
- izredno težka, zelo težka in težka prometna obremenitev: - strojno vgrajevanje: - v eni plasti - v dveh plasteh (na spodnji plasti)	≤ 4 -	≤ 8 ≤ 10	≤ 10 ≤ 15
- srednja, lahka in zelo lahka prometna obremenitev: - strojno vgrajevanje	≤ 6	≤ 10	≤ 15
- vgrajevanje na obstoječih voziščih, vgrajevanje ob jaških in dilatacijah ter ročno vgrajevanje	≤ 10	≤ 15	≤ 20

Višino posameznih merilnih mest na planumu bituminizirane zmesi, vgrajene v vezano nosilno in obrabno plast, je treba določiti z niveliranjem. Planum asfaltne obrabno zaporne in vezane zgornje nosilne plasti sme na poljubnem mestu odstopati od projektirane kote največ ± 10 mm (mejna vrednost), planum-vezane-spodnje-nosilne plasti pa največ ± 15 mm. Nagib planuma asfaltne vezane nosilne in obrabne plasti mora biti enak prečnemu in vzdolžnemu nagibu vozišča.

Dopustna odstopanja nagiba so določena z dopustno neravnostjo in odstopanjem od višine planuma te plasti, vendar ne smejo biti večja od načrtovanega nagiba za absolutno ± 0,4 %.

Predpisane nosilnosti

Cesta : Končne pričakovane vrednosti na območju morajo biti na planumu tampona TD 32 enake $E_{v2} > 100 \text{ MPa}$, oziroma $E_{vd} > 45 \text{ MPa}$, na planumu posteljice pa enake $E_{v2} > 80 \text{ MPa}$, oziroma $E_{vd} > 40 \text{ MPa}$. Materiale je potrebno zgostiti na 98% MPP.

Pločnik : Na planumu SU pod pločnikom je potrebno doseči minimalno $E_{v2} = 50 \text{ MN/m}^2$. Na planumu NNP (planum tamponskega materiala je potrebno doseči min 80 MN/m^2).

Pod robnikom: Pod robnikom je predviden temelj iz cementnega betona v minimalni debelini 15 cm. Na planumu utrditve pod temeljem robnika je potrebno doseči min. $E_{v2} = 65 \text{ MN/m}^2$.

11.4 Objekti in zidov

Niso predvideni.

11.5 Protihrupna zaščita

Na obravnavanem odseku ni predvidenih ukrepov protihrupne zaščite.

12. Preureditev komunalnih vodov

12.1 Elektro vodi - Nadzemni in podzemni, vendar s predvideno ureditvijo niso tangirani.

12.2 Cestna razsvetljava

Obstoječe cestne razsvetljave ni. Predvidena je ureditev nove cestne razsvetljave, ki je obdelana v posebnem elaboratu.

12.3 Tk vod

Vzporedno z desno stranjo regionalne ceste potekajo zemeljski TK vodi. Tangirani bodo z ureditvijo kolesarske steze oziroma pločnika. Pločnik in kolesarska steza bodo deloma zgrajeni nad obstoječim vodom in bo zato potrebno TK vode predhodno zakoličiti in ob njih graditi previdno in v skladu z navodili upravljalca komunalnih vodov.

Tangiran bo nadzemni vod na levi strani ceste, v območju obstoječega avtobusnega postajališča za smer Postojna, kjer je predvidena razširitev lokalne ceste.

Tangiran bo en drog nadzemnega voda, ki ga bo potrebno ustrezno prestaviti v smeri proti Razdrtem.

12.4 Vodovod

V času od izdelave prvega projekta se je vzporedno z regionalno cesto izgradil nov vodovod ob južnem-levem robu regionalne ceste. Pod obstoječo lokalno cesto se nov vodovod priključi na obstoječi jašek, ki bo v vozišču, zato je potrebno pokrov jaška zamenjati s pokrovom za težek promet. Vodovod proti coni in stanovanjskim hišam se ohrani. Pred izvedbo se ga zakoliči in predpiše pogoje za gradnjo v bližini vodovoda. Obstoječo cesto se na mestih obstoječega vodovoda ohrani na isti višini oziroma se jo nadgradi.

Potek obstoječih in predvidenih komunalnih napeljav predviden je razviden iz situacije komunalnih vodov.

13. Poseg v gozd

S predvideno razširitvijo vozišča desno, za zagotovitev pasu za levo zavijanje, bo izveden poseg v gozd. Ocenjena površina posega v gozd znaša 700 m². Pri posegu v gozd je potrebno upoštevati projektne pogoje upravljalca gozda, t.j. Zavod za gozdove Slovenije - Območna uprava Postojna:

-Poseg v prostor naj se načrtuje tako, da bo poseg v gozd in s tem povezana krčitev gozda čim manjša (Gozdnogospodarski načrt za Postojnsko GGO 2001-2010, Ur. List RS št. 70/03).

-Drevje, ki ga bo zaradi tega potrebno posekati v gozdu se lahko poseka in s tem izvede krčitev gozda šele po pridobitvi ustreznega dovoljenja za gradnjo (prvi odstavek 4. člen ZGO-

1) in po predhodni označitvi za posek s strani Zavoda za gozdove Slovenije.

-Drevje za posek označi in evidentira krajevno pristojen strokovni delavec Zavoda za gozdove Slovenije (46. člen Pravilnika o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih Uradni list RS št. 5/98) iz Krajevne enote v Postojni, Vojkova 9, 6230 Postojna (tel. 05-700-06-21).

-Pri morebitnem poseku in spravilu lesa se mora upoštevati določila Pravilnika o izvajanju sečnje, ravnanju s sečnimi ostanki, spravilu in zlaganju gozdnih lesnih sortimentov (Ur. List RS št. 55/94, 95/04) in Uredbo o varstvu pred požari v naravnem okolju (Uradni list RS št. 26/93).

-Ves odvečen odkopan material, ki bo morebiti nastal pri gradnji, se ne sme odlagati v gozd (prvi odstavek 18. člena ZG), ampak na urejene deponije odkopanega gradbenega materiala.

14. Pogoji izvedbe

Zaradi pomembnosti regionalne ceste bo potrebno vsa dela za ureditev ceste izvesti pod prometom. Promet bo voden s semaforji, potekal pa bo izmenično enosmerno, čemur bo prilagojen tudi promet na lokalni cesti.

Med gradnjo ceste je potrebno izvajati ukrepe za zmanjšanje negativnih vplivov na okolico, ki so: protiprašno vlaženje ceste v času makadamske utrditve uporaba brezhibne, redno vzdrževane gradbene mehanizacije dela naj se izvajajo le ob delovnikih in ne ponoči

15. Tehnologija izvajanja del

Tehnologija izvajanja del ne zahteva nobenih posebnosti. Rekonstrukcija križišča ni zahtevna, saj ni predvidenih nikakršnih večjih rušenj, gradnje objektov ali zidov, razpoložljivega je dovolj prostora za izvajanje del. Promet bo v času gradnje potekal izmenično enosmerno.

Rekonstrukcija se prične s preddeli, v kar so vključena zakoličba tras cest, rušenja asfaltov, odstranitev prometnih znakov. Sledijo zemeljska dela, t.j. izkop obstoječega zgornjega ustroja na lokalne ceste ter izkop vzdolž regionalne ceste za izvedbo razširitve vozišča. Izkopi se izvedejo do globine zagotavljanja predvidenega zgornjega ustroja.

Izkop humusa ni posebej definiran, ker se vsa dela izvajajo neposredno ob cesti, kjer humusa praktično ni. Za končno ureditev zelenic in brežin bo potrebno humus zagotoviti s stranskega odzema.

Že v fazi izvedbe zemeljskih del je potrebna zaščita komunalnih vodov. Tangiran bo z vodovod na mestu prečkanja lokalne ceste, TK kanalizacija pod pločnikom ob desnem robu regionalne ceste, potrebna potrebna pa je tudi prestavitev TK droga oziroma izvedba TK kanalizacije pod priključkom v Smrekce.

Na mestih izkopov se prvo vgradi geomreža in geotekstil, nato pa posteljica, t.j. drobljenec 0-64mm. Sledi izvedba vgradnje tampona, vgradnja elementov odvodnjavanja, javne razsvetljave, polaganja robnikov ter izvedba nosilnega asfaltnega sloja, korekcija prečnega sklona obstoječega vozišča regionalne ceste in vgradnja obrabnega sloja asfalta kot preplastitev obstoječega asfaltnega vozišča in kot obrabni sloj na mestih novogradnje vozišča. V zaključni fazi se izvede postavitev vertikalne signalizacije, izvedba talnih oznak signalizacije ter humusiranje vseh zelenic in brežin z zatravitvijo

16. Podatki za zakoličbo

Za zakoličbo je izdelan elaborat zakoličbe. Za zakoličbo obeh cestnih osi je podan izračun osi s koordinatami glavnih točk. V situaciji zakoličbe pa so za zakoličbo cestnih profilov podane koordinate presečišča vzdolžnih in prečnih osi. Podane so tudi karakteristične točke, t.j. zakoličba robov ceste, zakoličba ločilnih otokov in središča zavijalnih radijev. Vse koordinate so podane v Gauss-Krugerjevem koordinatnem sistemu.

Roman Anzeljc, univ.dipl.inž.grad.

