

6. TEHNIČNO POROČILO

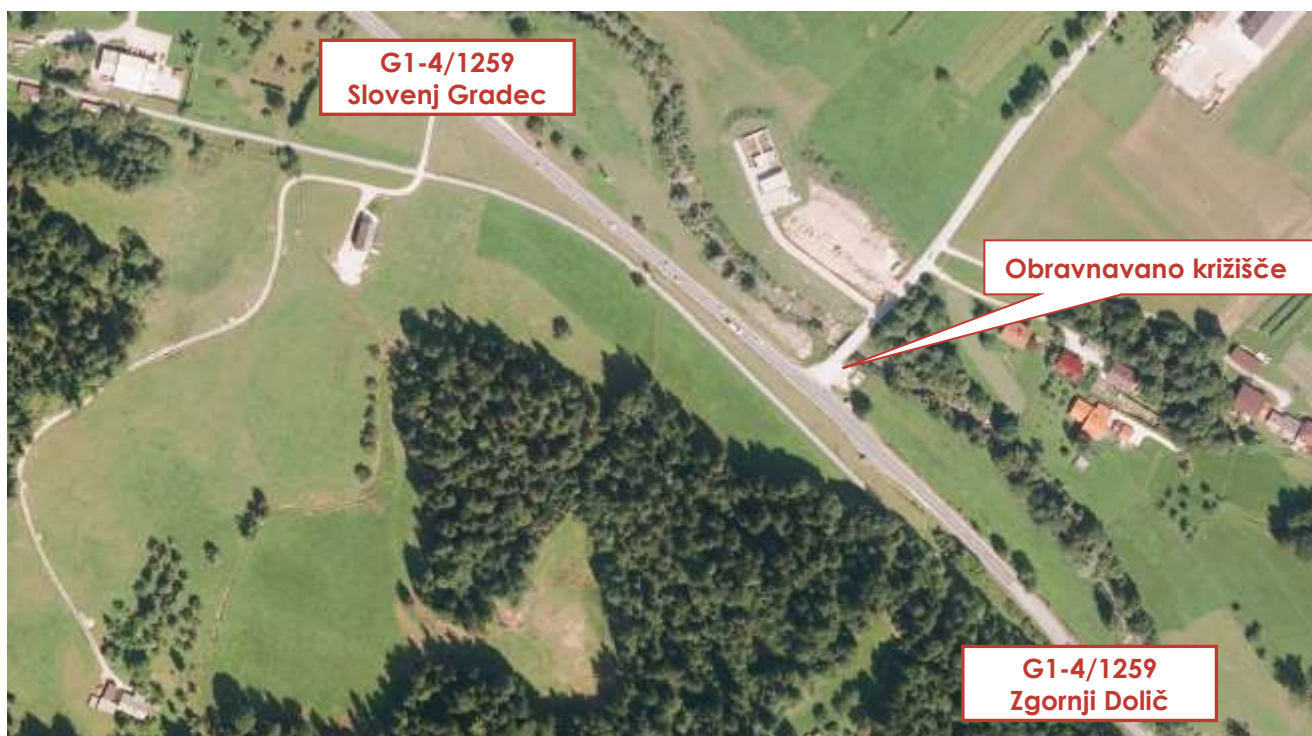
6.1. SPLOŠNO-OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

DRSI je naročila izvedbeni načrt na državni cesti G1-4, odsek 1259 Slovenj Gradec – Zgornji Dolič, od km 7.000 do km 7.250.

Glavna cesta G1-4 na obravnavanem območju poteka v premi, ki na meji obdelave preide v iztegnjeno krivino. V km 7.130 je locirano trikrako nekanalizirano križišče državne ceste in lokalne ceste za naselje Dovže. Pred navedenim trikrakim križiščem se nahaja neustrezno lociran par avtobusnih postajališč AP Dovže. Dodatni prometni pasovi za zavijanje v območju križišča niso urejeni. Prometne površine za pešce ob državni cesti niso urejene. Na desni strani poteka samostojna prometna povezava za pešce in kolesarje, ki ni povezana z glavno cesto. Cestna razsvetljava ni izvedena.

V sklopu izdelave projektne rešitve se izvede rekonstrukcija ob upoštevanju predlaganih ukrepov iz predhodno izdelane prometno varnostne analize za ustrezno ureditev trikrakega križišča državne ceste in lokalne ceste št. AP003-12 (Appia d.o.o., januar 2012).

Pri ureditvi odseka je potrebno pozornost posvetiti tudi obnovi vozišča tako na državni cesti kot tudi na tangiranih priključkih obravnavanega območja. Ustrezno in celovito je potrebno rešiti odvodnjavanje meteornih voda z novih in obstoječih cestnih površin, urediti cestno razsvetljava in semaforizacijo križišča z novim priključevanjem na NN omrežje.



Pregledna situacija območja obdelave

1259	0051.00	007.2101	6.0	
------	---------	----------	-----	--

6.2. FOTODOKUMENTACIJA



Obravnavano območje v smeri Slovenj Gradca



Obravnavano območje v smeri Zg. Doliča

6.3. OPIS PROJEKTNE REŠITVE

V izvedbenem načrtu je potrebno izvesti rekonstrukcijo tangiranega križišča državne ceste z izvedbo dodatnih prometnih pasov za levo zavijanje na glavni prometni smeri in urejanjem prometa s prometno odvisnimi semaforji. Na priključnem kraku iz smeri Zgornji Dolič se izvede prometni otok za kanaliziranje prometa. Za križiščem gledano v obeh smereh vožnje se izvedeta avtobusni postajališči. Obstoječi postajališči se rekultivirata. V območju prometnega otoka se izvede prehod za pešce, ki povezuje hodnike za pešce, ki vodijo od čakališč do neprednostnega priključnega kraka križišča. Na celotnem območju se izvede cestna razsvetljava. Skladno s projektnimi rešitvami se uredi prometna signalizacija in oprema.

6.3.1. PROJEKTNE OSNOVE

Projektne osnove, ki so podlaga za izdelavo predmetne dokumentacije, so:

- projektna naloga št. 37152-295/2013, ki jo je izdelala DRSI in
- prometno varnostna analiza št. AP003-12: »Prometno varnostna analiza »črne točke« glavne ceste G1-4, odsek 1259 Slovenj Gradec-Zgornji Dolič 1 od km 6.990 do km 7.278«, ki jo je izdelalo podjetje Appia d.o.o. (januar 2012).

6.3.2. PROMETNI PODATKI

Na podlagi razpoložljivih podatkov števnege mesta št. 621 – Mislinja je ugotovljeno, da za obravnavanem odsek od km 6.600 do km 12.897 PLDP znaša 9.207 vseh vozil. Struktura je navedena v spodnji tabeli.

Leto	PLDP	M	OV	Bus	Lt< 3.5t	St 3.5-7t	Tt nad 7t	Tov. S prik.	V
2014	9207	69	7709	69	685	128	202	102	221

Prometne obremenitve na obravnavanem odseku

6.3.3. POVZETEK PROMETNE ŠTUDIJE AP003-12

Za izdelavo predmetnega projekta je potrebno upoštevati zaključke prometno varnostne prometno varnostna analiza št. AP003-12: »Prometno varnostna analiza »črne točke« glavne ceste G1-4, odsek 1259 Slovenj Gradec-Zgornji Dolič 1 od km 6.990 do km 7.278«, ki jo je izdelalo podjetje Appia d.o.o. (januar 2012). Predlog sanacije nevarnega mesta na državni cesti G1-4, odsek 1259 Slovenj Gradec-Zgornji Dolič 1 od km 6.990 do km 7.278 vsebuje izvedbo naslednjih ukrepov:

- rekonstrukcija križišča z dodatnimi pasovi za levo zavijanje na glavni smeri,
- sprememba načina urejanja prometa s postavitvijo prometno odvisnih semaforjev,
- ureditev avtobusnih postajališč,
- izvedba prometnih površin za pešce (prehod za pešce),
- ureditev cestne razsvetljave in
- uskladitev obstoječe in nove prometne signalizacije in opreme.

6.3.4. PROSTORSKI POGOJI

Projektne rešitve ureditve trikrakega križišča in para avtobusnih postajališč AP Dovže bodo tangirale naslednje parcele:

k.o. Dobrava pri Šmartnem: 504/5, 506, 507/3, 507/4, 507/5, 1089, 1101/1, 1114/1.

k.o. Šentilj nad Turjakom: 1310/1.

6.3.5. DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

Dimenzioniranje voziščne konstrukcije je bilo izvedeno v elaboratu Elaborat dimenzioniranja voziščne konstrukcije za IZNačrt št. DN 29/15, ki ga je izdelalo projektivno podjetje Inštitut za ceste d.o.o. in je sestavni del izvedbenega načrta. V nadaljevanju podajamo rezultate dimenzioniranja.

V sklopu izdelave projekta sta bili preliminarно podani dve rešitvi. Prav varianta v kolikor se ohrani obstoječa niveleta in prečni sklopni ter varianta s korekcijo nivelete. Po terenskem ogledu skupaj z naročnikom smo se odločili, da se na celotnem območju obdelave izvede nižanje nivelete (v območju priključka z LC za cca 13 cm) zaradi dejstva, da se je na obravnavanem območju v preteklih letih izvajala samo nadgradnja obrabnega sloja. Poleg tega je predvidena zamenjava voziščne konstrukcije med km 7.286,08 in km 7.317,59 (območje novega asfalta) zaradi neustreznih prečnih nagibov.

Na območju rekonstrukcije obstoječega vozišča je predlagana naslednja VK (celovita obnova):

Del voziščne konstrukcije	Oznaka	Debelina sloja
Bitumenski beton	SMA 11 surf PmB 45/80-65 A2	4 cm
Bitumizirani drobljenec	AC 22 bin PmB 45/80-50 A2,A1	6 cm
Bitumizirani drobljenec	AC 22 base B50/70 A2	7 cm
Tamponski drobljenec	GW-GM 0/32	30 cm
Posteljica	GW-GM 0/100	40 cm
Skupaj:		87 cm

Voziščna konstrukcija na mestu rekonstrukcije vozišča

Na mestu dograditve vozišča preko desnega roba je predlagana naslednja VK:

Del voziščne konstrukcije	Oznaka	Debelina sloja
Bitumenski beton	SMA 11 surf PmB 45/80-65 A2	4 cm
Bitumizirani drobljenec	AC 22 bin PmB 45/80-50 A2,A1	6 cm
Bitumizirani drobljenec	AC 22 base B50/70 A2	7 cm
Tamponski drobljenec	GW-GM 0/32	30 cm
Posteljica	GW-GM 0/100	60 cm
Skupaj:		107 cm

Voziščna konstrukcija na mestu dograditve vozišča

Da se zagotovi ustrezno odvodnjavanje (rapršeno preko bankine) je potrebno izkop po zunanem robu pete dograjenega cestnega nasipa načrtovati vse do globine 50 cm pod nivojem zalednega terena, in tako omogoči dobro prepusten stik nasip - debeložrnati aluvialni sediment Mislinje.

Notranji - priključni rob dograjenega nasipa sega preko obstoječe zunanje kolesnice desnega voznega pasu v širini 1 m od obstoječega asfaltnega roba.

Na mestu desnega avtobusnega postajališča je predlagana naslednja VK (planum temeljnih tal se nacrta na globini 50 cm pod nivojem zalednega terena):

Del voziščne konstrukcije	Oznaka	Debelina sloja
Bitumenski beton	SMA 11 surf PmB 45/80-65 A2	4 cm
Bitumizirani drobljenec	AC 22 base B50/70 A4	6 cm
Tamponski drobljenec	GW-GM 0/32	20 cm
Posteljica	GW-GM 0/100	30 cm
Kamniti nasipni material	GP,GM 0/125 (CBR \geq 10)	50 cm
Skupaj:		110 cm

Voziščna konstrukcija na mestu AP-DESNO

Na mestu levega avtobusnega postajališča je predlagana naslednja VK (planum temeljnih tal se nacrta na globini 50 cm pod nivojem zalednega terena):

Del voziščne konstrukcije	Oznaka	Debelina sloja
Bitumenski beton	SMA 11 surf PmB 45/80-65 A2	4 cm
Bitumizirani drobljenec	AC 22 base B50/70 A4	6 cm
Tamponski drobljenec	GW-GM 0/32	20 cm
Posteljica	GW-GM 0/100	30 cm
Kamniti nasipni material	GP,GM 0/125 (CBR \geq 10)	100 cm
Skupaj:		160 cm

Voziščna konstrukcija na mestu AP-LEVO

Na območju površin za pešce je predlagana naslednja VK:

Del voziščne konstrukcije	Oznaka	Debelina sloja
Bitumenski beton	AC 8 surf B70/100 A5	4 cm
Tamponski drobljenec	GW-GM 0/32	20 cm
Posteljica	GW-GM 0/100	30 cm
Kamniti nasipni material	GP,GM 0/125 (CBR \geq 10)	80-130 cm
Skupaj:		134-184 cm

Voziščna konstrukcija na mestu izvedbe površin za pešce

Na mestu priključka LC na most je predlagana naslednja VK:

Del voziščne konstrukcije	Oznaka	Debelina sloja
Bitumenski beton	SMA 11 surf PmB 45/80-65 A2	4 cm
Bitumizirani drobljenec	AC 22 base B50/70 A4	6 cm
Tamponski drobljenec	GW-GM 0/32	25 cm
Posteljica	GW-GM 0/100	40 cm
Skupaj:		75 cm

Voziščna konstrukcija na mestu priključka LC

Zahteve kakovosti so podane v elaboratu, ki je del izvedbenega načrta za izvedbo.

6.3.6. TEHNIČNI ELEMENTI

Osnovne karakteristike tehničnih elementov so povzete po Zakonu o cestah (Ur.l. RS, št. 109/2010), Pravilniku o projektiranju cest (Ur.l. RS, št. 91/2005, 26/2006), Pravilnik o prometni opremi signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah (Ur.l. RS, št. 46/2000, 110/2006, 49/2008, 64/2005, 65/2008) in Tehničnih specifikacijah za javne ceste, ki jih je Ministrstvo za promet sprejelo v času od leta 2000 do leta 2015.

Predvidena zasnovalna hitrost za projektiranje in analizo geometrijskih elementov glavne ceste znaša v obravnavanem območju 90 km/h. Projektna hitrost se določi na podlagi zasnovalne in znaša $V_{proj}=V_{zasn}=90$ km/h. Hitrost se s projektom rekonstrukcije na obravnavanem območju omeji na 70 -> 50 km/h. Priključek LC 261081 na glavno cesto je dimenzioniran na tak način, da omogočajo zavijanje merodajnega vozila (triosno vozilo za odvoz smeti ($d=10.5$ m, $\bar{s}=2.50$ m, $R=9.80$ m)) v vse prometne smeri (TSC 03.344).

Ker je pred in za mestom obdelave obstoječi NPP enak 8.50 m, se predvidi enak NPP tudi v območju obdelave. Razlog je v tem, da se ohrani enak NPP na celotnem obravnavanem odseku, pred obravnavanem odsekom in za obravnavanem odsekom. Hkrati je potrebno upoštevati tudi dejstvo, da se v območju novih avtobusnih postajališč hitrost omeji na 50 km/h. Enak NPP se tako ohrani na celotnem, širšem območju, kjer sprememba NPP ne moti voznika med vožnjo. V kolikor bi se rekonstruiral daljši odsek ceste, kjer bi bil del tega tudi ureditev obravnavanih avtobusnih postaj, bi bilo potrebno uporabiti enak NPP za celotno območje. Na podlagi navedega smo uporabili minimlane dopustne vrednosti za projektno hitrost 70 km/h.

Element	Minimalna dopustna vrednost
Prometna funkcija ceste in kategorija terena	Povezovalna cesta (Ravninski in gričevnat teren)
Prečni nagib vozišča	min 2.50%, maks. 7.00%
Projektna hitrost	70 km/h
Min. horizontalni radij	175 m ($q=7.00\%$)
A_{min}	100 m
L_{min}	60 m
R_{min} . vert. radij konveks.	2000 m
R_{min} . vert. radij konkav.	1500 m
Maksimalni vzdolžni nagib	4%
Minimalni vzdolžni nagib	0.3%
Varnostna širina	0.50 m
Širina voznega pasu	3.00 m
Širina robnega pasu	0.25 m
Širina bankine	1.00 m

Minimalni dopustni elementi za projektiranje

6.3.6.1. HORIZONTALNI ELEMENTI

V obstoječe horizontalne element glavne ceste ne posegamo. Trasa osi glavne ceste poteka na območju obdelave iz smeri Slovenj Gradca v kombinaciji krožnih lokov in prem. Glavni elementi niso povezani s prehodnicami. Z rekonstrukcijo križišča se poveča število prometnih pasov z izvedbo dodatnega prometnega pasu za levo zavijanje na glavni cesti iz smeri Slovenj Gradca.

*!	ŠT TIP	Z.ŠT.E.	ZAČ STAC	ZAČ_R	VZHOD	ZAČ.TOČ.	SEVER	ZAČ_SM_KOT	1	*
*!	A		DOLŽINA	KON_R	VZHOD	KON.TOČ.	SEVER	SPREM_KOTA	2	*
*!			KON_STAC		VZHOD	PRE.TAN.	SEVER	KON_SM_KOT	3	*
*!					VZHOD	CEN.TOČ.	SEVER	TANGENTA1	4	*
*!					VZHOD	SRE.TOČ.	SEVER	TANGENTA2	5	*

1	PREMA 1		6949.924	NESK	512072.815951	145520.437461	128d56'41"	1		*
			58.827371	NESK	512118.569171	145483.460409		2		*
			7008.751					3		*
								4		*
								5		*

*										*
2	KROZNI_LOK 1		7008.751	+3199.999998	512118.569171	145483.460409	128d56'41"	1		*
			230.955639	+3199.999998	512292.803422	145331.935550	4d8'7"	2		*
			7239.707		512208.421509	145410.843125	133d4'47"	3		*
					510107.148880	142994.647761	115.528	4		*
					512207.053457	145409.270040	115.528	5		*

*										*
3	KROZNI_LOK 2		7239.707	+800.000001	512292.803422	145331.935550	133d4'47"	1		*
			96.727317	+800.000001	512359.292124	145261.764090	6d55'39"	2		*
			7336.434		512328.171453	145298.862045	140d0'27"	3		*
					511746.389785	144747.613602	48.423	4		*
					512327.108642	145297.855013	48.423	5		*

*										*
4	PREMA 2		7336.434	NESK	512359.292124	145261.764090	140d0'27"	1		*
			23.289618	NESK	512374.260084	145243.921264		2		*
			7359.724					3		*
								4		*
								5		*

*										
*	Celotna dolžina osi: 409.800									
*	Krivinska karakteristika (gradi/Km): 29.995									

6.3.6.2. VERTIKALNI ELEMENTI

Po terenskem ogledu skupaj z naročnikom smo se odločili, da se na celotnem območju obdelave izvede nižanje nivelete (v območju priključka z LC za cca 13 cm) zaradi dejstva, da se je na obravnavanem območju v preteklih letih izvajala samo nadgradnja obrabnega sloja. Poleg tega je predvidena zamenjava voziščne konstrukcije med km 7.286,08 in km 7.317,59 (območje novega asfalta) zaradi neustreznih prečnih nagibov. Vzdolžni nagib na začetku in koncu obdelave je prilagojen obstoječemu stanju.

*!	STAC	VIS.T.	R	VZD.PAD.	TZ	TK
	6991.350	518.967	0.000	1.800	6991.350	0.000
	7091.726	520.774	9000.000	1.270	7067.876	7115.576
	7292.508	523.324	6960.000	2.200	7260.144	7324.872
	7330.000	524.148	0.000	0.000	7330.000	7330.000

6.3.6.3. ELEMENTI KARAKTERISTIČNEGA PREREZA

Novo predvideni elementi karakterističnega prečnega prereza na G1-4/1259 Slovenj Gradec – Spodnji Dolič izhajajo iz obstoječega prečnega prereza, ki se mu v območju obravnavanega priključka in para avtobusnih postajališč doda pas za levo zavijanje širine 3.00 m. Širino voznih pasov, robnih pasov in bankine smo določili iz tabele navedene v *Pravilniku o projektiranju cest* (člen št. 39, tč. 2) – **Povezovalna cesta, GC, 70 km/h**.

Predvideni karakteristični prečni prerez državne ceste ima naslednje elemente:

Element prečnega prereza	Širina
Brežina	
Bankina levo	1,00 m
Vozni pas + robni pas	3.25 m
Dodatni pas za levo zavijanje	3.00 m
Vozni pas + robni pas	3.25 m
Bankina desno	1.00 m
Brežina	
Skupaj	11,50 m

Elementi karakterističnega prereza glavne ceste G1-4/1259

V območju avtobusnih postajališč se prečni prerez razširi za širino niše in sicer sta izvedeni postajališči v širini 3.60 m. Poleg omenjenega je na mestu postajališča izvedeno čakališče v širini 2.00 m.

V območju avtobusnih postajališč je predviden naslednji karakteristični prerez:

Element prečnega prereza	Širina
Vozni pas + robni pas	3,25 m
Avtobusno postajališče (levo/desno)	3,60 m
Čakališče	2,00 m
Bankina	0,50 m
Brežina	

Elementi karakterističnega prereza glavne ceste G1-4/1259 v območju AP

6.3.6.4. PREGLEDNOST

Na območju, ki je predmet ureditve je zagotovljena ustrezna preglednost za varno vključevanje vozil v promet. V območju avtobusnih postajališč je predviden prehod za pešce, ki se skladno s pravilnikom tudi ustrezno osvetli. Minimalna pregledna razdalja je podana v odvisnosti od vzdolžnega nagiba in projektne hitrosti. V območju avtobusnih postajališč, prehoda za pešce in priključka je zagotovljena večja preglednost kot je zahtevana za hitrost **50 km/h**, ki znaša pri vzdolžnem nagibu $\pm 1\%$ **44** oziroma **46m**.

6.3.7. TEHNIČNI ELEMENTI PROMETNIH POVRŠIN ZA PEŠČE

V območju avtobusnih postajališč je predvidena izvedba novih prometnih površin za pešce. Ob desnem robu vozišča gledano v smeri stacionaže bo potekal novi hodnik za pešce od novega prehoda za pešce v km 7.160 do konca čakališča ob AP. Ob levem robu vozišča bo potrebno ob novem avtobusnem postajališču predvideti hodnik za pešce od čakališča ob AP do lokacije križišča za naselje Dovže. Za križiščem so predvidene površine za pešce do novega prehoda za pešce v km 7.160. Poleg tega se od prehoda za pešce uredi tudi navezava do obstoječe pešpoti. Hodniki za pešce in čakališča imajo enotno širino in sicer 2,00 m. V km 7.160 se v sklopu semaforizacije sta se uredila dva nova prehoda za pešce širine 4.0 m.

6.3.8. TEHNIČNI ELEMENTI AVTOBUSNIH POSTAJALIŠČ

Izbor lokacij avtobusnih postajališč so pogojevali kriterij varnega odvijanja prometa pri vključevanju avtobusa iz postajališča v promet na glavni cesti, prostorske omejitve in stroškovna ekonomična rešitev. Minimalne tehnične elemente avtobusnega postajališča smo določili na podlagi veljavnega pravilnika in sicer so prilagojeni uvozni hitrosti 30 km/h (hitrost je enaka 50 km/h) in dolžini enega stoječega avtobusa $L_a=13.0$ m. Postajališče v smeri Zgornji Dolič ostane na obstoječi lokaciji s korekcijo tehničnih elementov. Postajališče v smeri Slovenj Gradec se zaradi neustrezne lokacije (pred križiščem) prestavi na ustrezno lokacijo za križiščem za naselje Dovže. Skupna dolžina postajališč znaša $L=44,0$ m. Postajališča so enotne širine 3,60 m. Čakališča za pešce so izvedena v enotni širini 2,0 m v celotni dolžini postajališč in se v nadaljevanju navezujejo na novi hodnik za pešce širine 2,0 m.

a (m)	b (m)	a' (m)	b' (m)	l (m)	R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)	R4 (m)
16,0	15,0	3,80	4,00	3,60	40,00	30,00	20,00	40,00

Tehnični elementi avtobusnih postajališč

6.3.9. KRIŽIŠČA IN PRIKLJUČKI

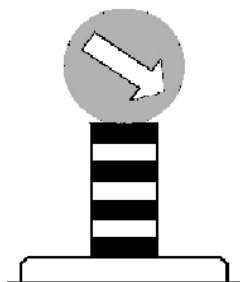
Predlog sanacije nevarnega mesta na državni cesti G1-4, odsek 1259 Slovenj Gradec-Zgornji Dolič 1 od km 6.990 do km 7.278 vsebuje izvedbo rekonstrukcije križišča z dodatnimi pasovi za levo zavijanje na glavni smeri in spremembo načina urejanja prometa s postavitvijo prometno odvisnih semaforjev. Predhodno izvedena prometnovarnostna analiza je kot glavni problem izpostavila visoke hitrosti vozil na glavni smeri zato voznik prepozno zazna čakajoče vozilo pred njim in začne intenzivno zavirati. Ob dejstvu, da so kapacitetni parametri obstoječe geometrije križišča preseženi že v tekočem letu, se je s stališča varnega odvijanja prometa predlagala in izvedba dodatnega prometnega pasu za levo zavijanje na glavni cesti iz smeri Slovenj Gradec v minimalni dolžini 10 m. Z omenjenim ukrepom se zmanjša možnost naletnih trčenj.

V skladu s pravilnikom o cestnih priključkih na javne ceste (Ur. l. RS, št. 86/2009) smo predvideli izvedbo čakalnega dela 20.0 m, dolžino zaustavljanega dela 0.0 m in dolžino predhodnega dela 30.0 m. Urejanje prometa se izvede s pomočjo prometno odvisnih semaforjev. Površina ukinjenega avtobusnega postajališča se rekultivira in zatravi.

6.3.10. TEHNIČNI ELEMENTI PROEMTNIH OTOKOV

Z rekonstrukcijo križišča se predvidi tudi tlakovane prometne otoke kot ukrep za kanaliziranje prometa. Ukrep za umirjanje hitrosti je določen skladno z:

- Tehnična specifikacija TSC 03:800, 2000: Naprave in ukrepi za umirjanje prometa,
- Detajli za izvedbo prometnih otokov na državnih cestah, maj 2008 (PBL d.o.o., FGG).



Vodenje prometa mimo dvignjenega otoka – umirjanje prometa

Širina prometnega otoka znaša najmanj 1.20 m (postavitev prometnih znakov) in največ 2.50 m, kjer je upoštevano, da je dodatni prometni pas za leve zavijalce širok 3.00 m, kjer je potrebno betonski robnik umakniti od robu voznega pasu za najmanj 0.50 m na glavni cesti na vsaki strani. V varovalni pas ob betonskemu robniku prometnega otoka, se dodatno vriše horizontalno prometno signalizacijo. Dodatna horizontalna prometna signalizacija vzdolž otoka in ustrezno osvetljeno območje križišča zmanjšuje možnost naleta vozil na prometni otok. Tlakovanje prometnega otoka se izvede s tlakovanjem v rdečem odtenku (boljša optična zaznavnost otoka), robniki pa se izvedejo v rdeče-beli kombinaciji.

Na glavni cesti se otoka izvedeta z naletno glavo (glej detajl).

Točna lokacija in oblika prometnega tlakovanega otoka je razvidna iz grafičnega dela projektne dokumentacije.

6.3.11. SEMAFORIZACIJA KRIŽIŠČA

V sklopu izvedbenega načrta je izdelan tudi izračun minimalnih varovalnih časov motornih vozil in pešcev, ter na podlagi le teh določeno zaporedje faz in minimalni zeleni časi posameznih smeri za obravnavano križišče.

Za izračun krmilnega programa je bilo že v predhodni prometnovarnostni študiji določen način krmiljenja (prometno odvisno). V sklopu izvedbenega načrta je določeno optimalno število in trajanje posameznih faz, ter ustrezne varovalne čase med konfliktnimi tokovi (vozilo-vozilo, pešec-vozilo). Krmilni program mora zagotavljati kar največjo prepustnost in prometno varnost vseh udeležencev. V prilogi (detalji) so podani krmilni programi, ki se uporabijo za zagon krmilne naprave. **Po enem mesecu delovanja se predlaga izvedba monitoringa s kontrolnim štetjem in morebitno posodobitvijo zagonskega programa.** Prav tako je bil izdelan predlog dispozicije SSN, ki je služil kot osnova projektantu načrta semaforizacije. Delovanje programov je opisano tekstualno in prikazano v grafični obliki.

6.3.11.1. PREHODNI ČASI

Najavo menjave zelenega signala z rdečim in obratno redečega z zelenim podajamo pri tripolnih signalnih dajalcih (za vozila) s prehodnim signalom, predvsem iz razloga vozne dinamike in prometne varnosti.

Izbrani prehodni časi:

- rdeče+rumeno: $t_{RRU}=1\text{ s}$
- rumeno: $t_{Ru}=3\text{ s}$ ($V_{dov}=50\text{ km/h}$)

6.3.11.2. IZRAČUN VMESNIH ČASOV

To je čas, ki mine med koncem zelene luči enega prometnega toka (v prvi fazi) in začetkom zelene luči drugega prometnega toka (v drugi fazi), ki prvemu križa pot ali pa se vanj zliva. Njegova dolžina je odvisna od zaustavitvene dolžine oziroma zaustavitveni časa pri udobnem zaviranju s pojemkom $2,5\text{ m/s}^2$ ob upoštevanju izhodiščne hitrosti v_0 . Zaustavitvena dolžina s_z in zaustavitveni čas t_z se izračunata s pomočjo naslednjih enačb:

$$s_z = v_0 \times t_r / 3,6 + a_z \times t_z^2 / 2$$

$$t_z = v_0 / 3,6 \times a_z$$

Vozilo, ki vozi z nespremenjeno izhodiščno hitrostjo v_0 in ne namerava zaustaviti pred stop črto, prevozi zaustavitveno pot s_z v času t_v , ki se ga izračuna s pomočjo enačbe:

$$t_v = s_z / v_0$$

V trenutku spremembe z rumene v rdečo luč mora vozilo, ki je bolj oddaljeno od zaustavitvene dolžine vozila zaustaviti, v nasprotnem primeru, pa nadaljuje vožnjo. V mejnem primeru mora semafor omogočati tako ustavljanje kot tudi nadaljevanje vožnje. Slednje je kritično zaradi možnosti križanja prometnih tokov, zato je potrebno zagotoviti ustrezen vmesni čas. Skrajni čas prevoza prečne črte za ustavljanje je preklap iz rumene v rdečo luč. Čas od priklopa rdeče luči do trenutka prevoza prečne črte za ustavljanje se imenuje prevozni čas t_p in se ga izračuna z enačbo:

$$t_p = t_v - t_{Ru}$$

Pomen izrazov:

Oznaka	Enota	Pomen izrazov
t_z	(s)	čas do zaustavitve vozila, ki pri hitrosti v_0 začne zavirati s pojemkom a_z
t_r	(s)	reakcijski čas voznika in čas odločitve
t_{Ru}	(s)	trajanje rumene luči
s_z	(m)	zaustavitvena dolžina oziroma zaustavitvena pot vozila
v_0	(km/h)	začetna hitrost vozila v trenutku, ko začne zavirati (velja $v_0 = V_{dov}$)
a_z	(m/s ²)	pojemek vozila pri zaviranju
t_v	(s)	čas, ki je potreben, da vozilo prevozi zaustavitveno pot s_z pri konst. hitrosti v_0

Pomen izrazov

Izračunana vrednost prevoznega časa se zakroži na cele sekunde.

t_r	a_z	t_{Ru}	v_0	t_z	s_z	t_v	$t_{p-rač}$	t_{p-dej}
s	m/s ²	s	km/h	s	m	s	s	s
1,2	2,5	3,0	50,0	5,6	55,0	3,79	1,0	1,0

Zaustavitveni čas in dolžina ter prevozni čas za izbrano hitrost

Iz tabele je razvidno, da za hitrosti manjše ali enake 50 km/h, zadostuje rumena luč v trajanju $t_{Ru}=3$ s, ker prevozni čas t_p ne presega 1,0 s.

Izkušnje na semaforiziranih križiščih v Sloveniji kažejo, da se pri normalnem odvijanju prometa pojavljajo prevozi prečne črte za ustavljanje tudi ob koncu rumene luči in celo v prvi sekundi rdeče, zato je potrebno prilagoditi krmilne programe tudi za omenjene primere. Če je računski prevozni čas $t_{p-rač}$ manjši od 1 s, se nadomesti z dejanskim prevoznim časom t_{p-dej} v trajanju 1 s.

Vmesni čas (varovalni čas) je čas, ki mine med koncem zelene luči enega prometnega toka v prvi fazi in začetkom zelene luči drugega prometnega toka v drugi fazi, ki prvemu križa pot ali se vanj izliva. Pri izračunu varovalnih časov so upoštevane naslednje konfliktne situacije:

- vozilo izvažava/vozilo uvažava,
- vozilo izvažava/pešec vstopa na vozišče,
- pešec prazni/vozilo uvažava.

Za izračun se uporabljajo naslednje enačbe:

$$t_i = s_i / v_i \quad t_{uv} = s_u / v_u \quad t_{ua} = (2 \times (s_u + s_s) / a_i)^{0.5} - t_{RRu} \quad t_u = \min(t_{uv}, t_{ua})$$

$$t_v = t_i + t_p - t_u$$

Pomen izrazov:

Oznaka	Enota	Pomen izrazov
l_v	(m)	dolžina enote ekvivalenta osebnega vozila
t_p	(s)	prevozni čas, ki preteče od ugasnitve zelene luči do trenutka, ko je zadnje vozilo prevozilo črto za ustavljanje
v_i	(m/s)	hitrost vozila, ki izvažava oziroma prazni
s_i	(m)	izvozna pot vozila merjena od črte za ustavljanje do konfliktne točke
t_i	(s)	izvozni čas, ki je potreben, da vozilo v praznjenju zapusti konfliktno točko
s_u	(m)	uvozna pot vozila merjena od črte za ustavljanje do konfliktne točke
a_i	(m/s ²)	pospešek pri speljevanju iz mirujočega stanja ob začetku zelene luči
s_s	(m)	razdalja med sprednjim delom ustavljenega vozila in črto za ustavljanje
v_u	(m/s)	uvozna hitrost ob začetku zelene luči, če vozilo ni bilo ustavljeno pred črto za ustavljanje
t_{ua}	(s)	uvozni čas do konfliktne točke-vozilo spelje z mesta s pospeškom a_i
t_{uv}	(s)	uvozni čas do konfliktne točke-vozilo zapelje v križišče s hitrostjo v_u (pri koordiniranem delovanju)
t_v	(s)	vmesni čas, ki mine med koncem zelene luči enega prometnega toka v prvi fazi in začetkom zelene luči drugega prometnega toka v drugi fazi

Pomen izrazov

V enačbah so upoštevane vrednosti, ki ustrezajo obravnavanim prometnim razmeram in so v skladu s priporočili RiLSA 1992.

Parameter	Pomen	Oznaka smeri			
		A	B	C	D
l_v (m)	dolžina ekv. vozila ¹	6,0	6,0	6,0	6,0
t_p (s)	prevozni čas ²	3,0 (2,0)	3,0 (2,0)	3,0 (2,0)	3,0 (2,0)
v_i (m/s)	izvozna hitrost ³	10,0 (7,0)	10,0 (7,0)	10,0 (7,0)	10,0 (7,0)
s_i (m)	izvozna pot	dejanska	dejanska	dejanska	dejanska
t_i (s)	izvozni čas ⁴	izračunan	izračunan	izračunan	izračunan
s_u (m)	uvozna pot	dejanska	dejanska	dejanska	dejanska
a_i (m/s ²)	uvozni pospešek vozila	3,5	3,5	3,5	3,5
s_s (m)	razdalja vozila do stop črte	1,5	1,5	1,5	1,5
v_u (m/s)	uvozna hitrost	11,1	11,1	11,1	11,1
t_{ua} (s)	uvozni čas (»iz mirovanja«) ⁵	izračunan	izračunan	izračunan	izračunan
t_{uv} (s)	uvozni čas (»leteči«) ⁶	izračunan	izračunan	izračunan	izračunan
t_v (s)	vmesni čas ⁷	izračunan	izračunan	izračunan	izračunan
t_{RRu} (s)	rdeča+rumena luč	1,0	1,0	1,0	1,0
t_{RRu} (s)	trajanje rumene luči	3,0	3,0	3,0	3,0
All-RED (s)	vsi rdeče ⁸	2,0	2,0	2,0	2,0

Parametri za vozila

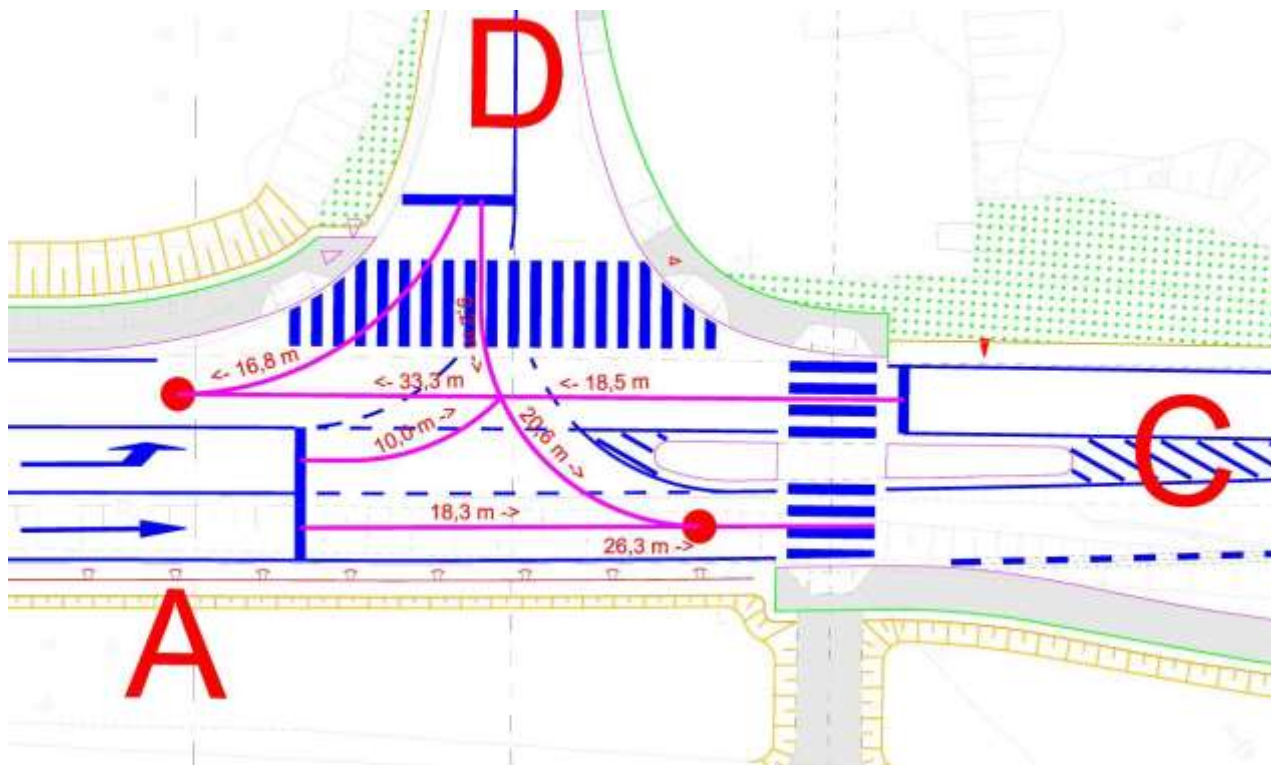
OPOMBA:

- ¹ v skladu s poglavjem 2.5.2 (RiLSA) se za motorna vozila uporabi enotno dolžino
- ² v skladu s poglavjem 2.5.3 (RiLSA) se za vozila, ki izvažajo in pri tem zavijajo lahko uporabi $t_p=2$ s.
- ³ v skladu s poglavjem 2.5.3 (RiLSA) se za vozila, ki izvažajo in pri tem zavijajo lahko uporabi $v_i=7$ m/s.
- ⁴ $t_i=(s_i+l_v)/v_i$
- ⁵ $t_{ua}=(2 \times (s_u+s_s)/a_i)^{0.5} - t_{RRu}$
- ⁶ $t_{uv}=s_u/v_u$
- ⁷ $t_v=t_i+t_p-t_u$
- ⁸ v skladu s poglavjem 2.6.4 (RiLSA) je potrebno pri prehodu med posameznimi fazami na vseh signalnih glavah upoštevati minimalni rdeči čas vsaj 1 s (All- RED). V konkretnem primeru predlagamo za potrebe povečanja prometne varnosti All-RED=2 s.

Parameter	Pomen	Oznaka smeri	
		c	d
s_s (m)	razdalja od roba prehoda	0	0
v_u (m/s)	vstopna hitrost pešca/kolesarja	1,2	1,2
a_i (m/s ²)	vstopni pospešek pešca	1,0	1,0

Parametri za pešce

V nadaljevanju so prikazani izračuni varovalnih časov za obravnavano križišče. Izračuni so izdelani za vse konfliktné situacije ki se v križišču lahko pojavijo. V tabelah so prikazane najbolj kritične kombinacije konfliktnih tokov, tj. kombinacije, ki zahtevajo najdaljši varovalni čas.

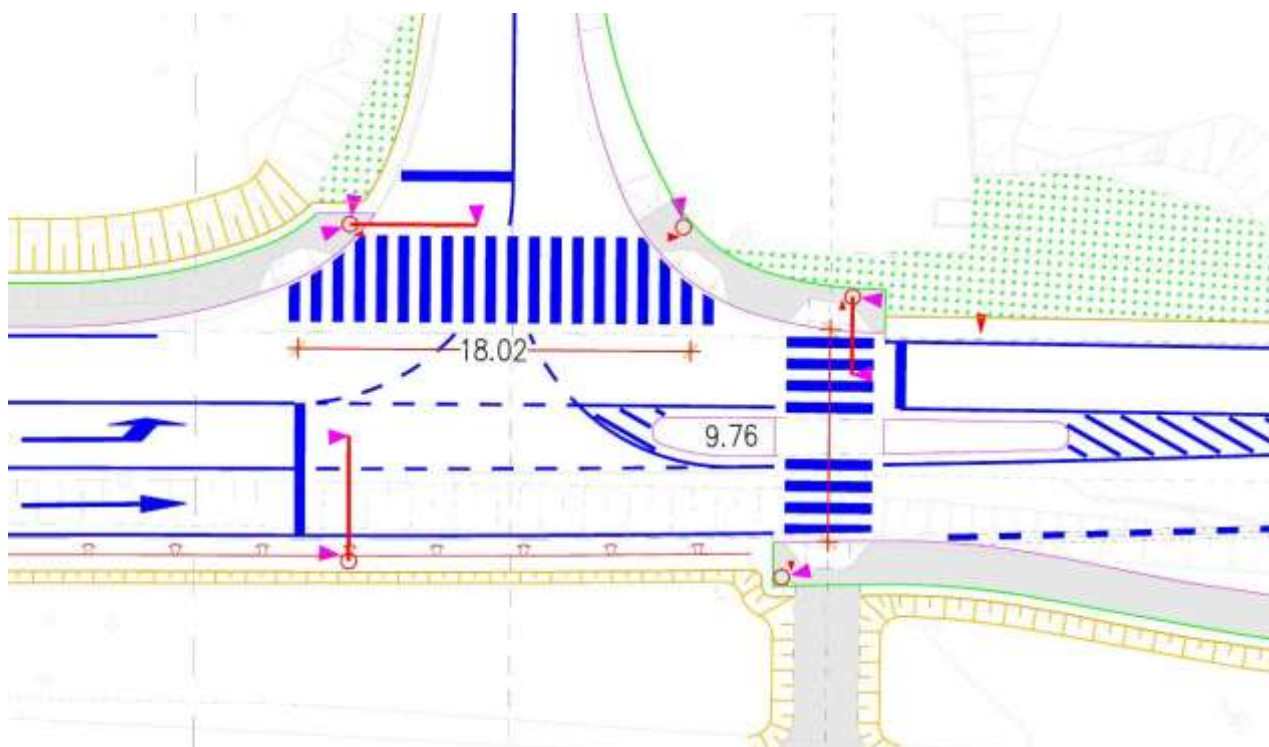


Smer	Konflikt	si	ti	su	ai	vu	tua	tuv	tu	tv
		m	s	m	m/s ²	m/s	s	s	s	s
A izvaža	D uvaža - LE	18,3	2,43	20,6	3,5	11,1	2,6	1,9	1,9	3,57
	D uvaža - LE	10,0	1,6	9,2	3,5	11,1	1,5	0,8	0,8	3,78
	C vstopa	26,3	3,23	0	1	1,5	0,0	0,0	0,0	6,23
Smer	Konflikt	si	ti	su	ai	vu	tua	tuv	tu	tv
		m	s	m	m/s ²	m/s	s	s	s	s
C izvaža	D uvaža - DE	33,3	3,93	16,8	3,5	11,1	2,2	1,5	1,5	5,42
	D uvaža - LE	18,5	2,45	9,2	3,5	11,1	1,5	0,8	0,8	4,62
	c vstopa	5,0	1,1	0	1	1,5	0,0	0,0	0,0	4,10
Smer	Konflikt	si	ti	su	ai	vu	tua	tuv	tu	tv
		m	s	m	m/s ²	m/s	s	s	s	s
D izvaža	A uvaža	20,6	2,66	18,3	3,5	11,1	2,4	1,6	1,6	4,01
	C uvaža	9,2	1,52	18,45	3,5	11,1	2,4	1,7	1,7	2,85

Izračun varovalnih časov priključnih krakov A, C in D po konfliktnih smereh v križišču

6.3.11.3. DOLŽINA CIKLA IN TRAJANJE POSAMEZNIH FAZ

Trajanje minimalnih zelenih faz se ravna po minimalni potrebni dolžini zelene luči za pešce, ker imajo od vseh udeležencev najmanjšo hitrost gibanja. Določa se po kriteriju dolžine peš prehoda, ker zaradi majhnega števila pešcev ni potrebno upoštevati kriterija prepustnosti. Faza za pešce je sestavljena iz trajanja zelene luči in praznitvenega, oziroma varovalnega časa. Oba skupaj morata omogočiti pešcu varen prehod preko vozišča. Minimalna mirna zelena luč normalno traja tako dolgo, da pešec preide vsaj čez polovico vozišča. Izjemoma je lahko krajša, vendar ne manj kot 5 s. Praznitveni oziroma varovalni čas omogoča pešcu, da varno pride do nasprotnega robnika, če se med prečkanjem prižge rdeča luč. Upoštevana je normalna praznitvena hitrost pešca, ki znaša 1,2 m/s.



Prehod	Dolžina prehoda	Dolžina (m)	Hitrost v_i (m/s)	Min. zelena t_z (s)	Varovalni čas t_i (s)	Bruto trajanje faze	
	s_i (m)					(s)	
c	9,76	0,50	1,2	5,70	8,55	14,25	14
d	18,08	0,50	1,2	10,32	15,48	25,81	26

Minimalne faze za pešce v križišču

Izračuni so pokazali, da mora zeleni signal za vozila ob upoštevanju minimalne faze za pešce na prehodu preko glavne ceste G1-4/1259 (Krak C) trajati vsaj 6 s, preko priključka LC 261081 (Krak D) vsaj 11 s.

Upoštevati moramo tudi varovalne čase, ki jih pešec potrebuje za neovirano prečkanje prehoda v primeru če stopi na vozišče v zadnji sekundi zelenega signala. Na prehodu preko glavne ceste G1-4/1259 (Krak C) znaša 9 s ter preko priključka LC 261081 (Krak D) 16 s.

V konkretnem primeru moramo določiti tudi potreben vmesni čas med koncem prvega zelenega signala in začetkom drugega zelenega signala v primerih, ko ne bo najave s strani pešca in je ta kriterij brezpredmeten. Iz izračunanih vmesnih časov je razvidno, da je potreben vmesni čas med koncem prvega zelenega signala in začetkom drugega zelenega signala (»Intergreen time«) max. 5,42 s. V konkretnem primeru izberemo vmesni čas 6 s ($t_{RRu} + t_{Ru} + t_{ALL\ RED} = 6$ s).

Za določitev minimalne dolžine zelene luči smo se odločili za vrednost 6 s (po pravilniku je le ta omejena na 5 s, vendar zaradi strukture prometa na SPS predlagamo 6 s) in sicer na kraku SPS (Krak D).

Za določitev minimalne dolžine zelene luči za pešca smo se odločili, da bomo upoštevali 6 s preko glavne ceste (najava s tipko za pešce) in 6 s preko LC (vedno se odpre preko LC).

6.3.11.4. PREIZKUS VMESNIH ČASOV

Po vključitvi SSN v delovanje je potrebno sistematično in večkratno opazovanje, če so izračunani in programirani vmesni časi zadostni. Še posebno pozornost pri opazovanju je potrebno nameniti konfliktom vozil in pešcev ter vozil, ki vozijo v križišče skozi rumeno, oziroma na prvo sekundo rdeče luči. Prav tako je potrebno posebno pozornost pri opazovanju posvetiti levim zavijalcem, ki so ovirani z nasprotnim prometom.

V primeru, ko imamo na katerem od krakov tudi javni potniški promet je potrebno opazovati uvozne in izvozne čase ter jih primerjati z izračunanimi vrednostmi. Po potrebi se po zagonu in opazovanju krmilni program korigira.

6.3.11.5. IZBIRA NAČINA KRMILJENJA IN ČASI DELOVANJA

Zaradi neenakomerne porazdelitve prometnih obremenitev preko dneva na SPS, le-te zahtevajo, da se dolžine faz prilagajajo trenutni količini prometa. Delovanje krmilne naprave bo potekalo s pomočjo dveh krmilnih programov in enega rezervnega programa. Najdaljši cikel je vpisan v krmilnem programu, najkrajši pa je omejen z minimalnim trajanjem posamezne faze. Minimalno trajanje posamezne faze za vozila je navzdol omejeno na 6 sekund zelene na stranski smeri. Minimalni cikel 38 s bo uporabljen le v času najnižjih prometnih obremenitev ob upoštevanju, da ne bo prišlo do najave pešca (tipka za pešce Tc1, Tc2).

Dnevni krmilni program bo deloval od ponedeljka do petka in v soboto od 5:00 do 21:00. V nedeljo in v času od 21:00 do 5:00 bo promet urejan preko nočnega krmilnega programa.

• DNEVNI KRMILNI PROGRAM

Dnevni krmilni program deluje po sledečem principu:

Delovanje SSN smo predvideli tako, da bo na GPS konstanten zeleni signal, ki se prekine samo z najavo vozila iz SPS oziroma pešca na prehodu za pešce preko glavne ceste in sicer tako, da imajo vozila na GPS minimalno dolžino zelenega signala; $t_{zA,C}=20$ s. V primeru, da ni najave na SPS (vozila/pešci), program preskoči fazo za SPS in nadaljuje zeleni signal na GPS.

Dolžina ciklusa ob upoštevanju prisotnosti vozil in pešcev znaša od 50 do 68 sekund. V začetku ciklusa se prižge zelena luč na glavni smeri (semaforske glave »A1, A2, A3«, »C1, C2, C3«). Faza za pešce na prehodu za pešce preko LC se odpre v 2 s kasneje in traja 6 s. Po preteku 19 sekund zelenega signala za vozila krmilna naprava preveri prisotnost vozil na detektorskih zankah »ZA1, ZA2«, »ZC1 in ZC2« in v primeru zaznavanja vozila ($\Delta T \leq 3$ s) se faza podaljšuje za $\Delta T = 3$ s do preteka maksimalnega določenega podaljševanja in sicer $T_{max} = 18$ s. Tik pred iztekom zelene faze na GPS naprava preveri, ali je prišlo do najave preko tipke za pešce »Ta1, Ta2« oziroma do najave vozila na detektorski zanki »ZD1«. V kolikor je eden od pogojev izpolnjen se po 1 s zaključi zelena faza na GPS in po 6 s vmesnem času se vklopi zelena faza za vozila na SPS (Krak D) ter še 2 s kasneje zeleni signal za pešce (v primeru najave).

Faza za pešce na prehodu preko glavne ceste G1-4 se odpre le v primeru najave preko tipke za pešce »Tc1, Tc2«. V kolikor ni najave s strani pešca, se faza D1, D2, D3« skrajšata za 12 sekund. V tem primeru po izteku 5 s zelenega signala za vozila krmilna naprava preveri prisotnost vozil na detektorskih zankah »ZD1« in v primeru zaznavanja vozila ($\Delta T \leq 3$ s) se faza podaljšuje za $\Delta T = 3$ s do preteka maksimalnega določenega podaljševanja in sicer $T_{max} = 12$ s.

V primeru, da ni najave na SPS (vozila) in pešca preko G1.4, program preskoči fazo za SPS in ponovno začne zeleni signal na GPS in zeleni signal za pešce preko LC.

• NOČNI KRMILNI PROGRAM

Delovanje SSN smo predvideli tako, da bo na vseh semaforških glavah do najave vozila na GPS ali SPS oziroma pešca v načinu polne mikrokontrola z mirovnim stanjem »vse rdeče«.

Osnovno stanje naprave je vse rdeče, ki naj se ohranja do najave vozila preko najavnih detektorjev (»ZA1«, »ZC1«), najavno podaljševalnega detektorja (»ZD1«) oziroma do najave pešca na prehodu za pešce (Tc1, Tc2, Td1, Td2).

Ko najavni detektor zazna prevoz vozila (prihod pešca), se ustrezna faza odpre 2-3 sekunde po najavi. Zelena faza je odprta v fiksnem trajanju (glej krmilni program). Tik pred iztekom naprava preveri, ali je prišlo do najave na katerem drugem najavnem ali podaljševalnem detektorju. V kolikor ne, se delujoča faza lahko podaljšuje tudi preko T_{max} , vse dokler so na podaljševalnem detektorju vozila in dokler se ne pojavi druga zahteva.

V kolikor pride do najave v času mirovnega stanja vse rdeče iz vseh najavnih detektorjev, se odpiranje faz vrši po vrstnem redu najav. V času nizkih prometnih obremenitev je možno preskakovanje faz, saj se bodo dogajali primeri, ko se bo najava večkrat izvajala iz iste smeri. Preskakovanje faz bo možno le v primeru, ko bo faza vse rdeče trajala minimalno 5 sekund.

V kolikor pride do defekta detektorske zanke, se predvidi rezervni krmilni program s trajanjem faze 100 s in sicer tako, da je dolžina zelenega signala na SPS max. 18 s.

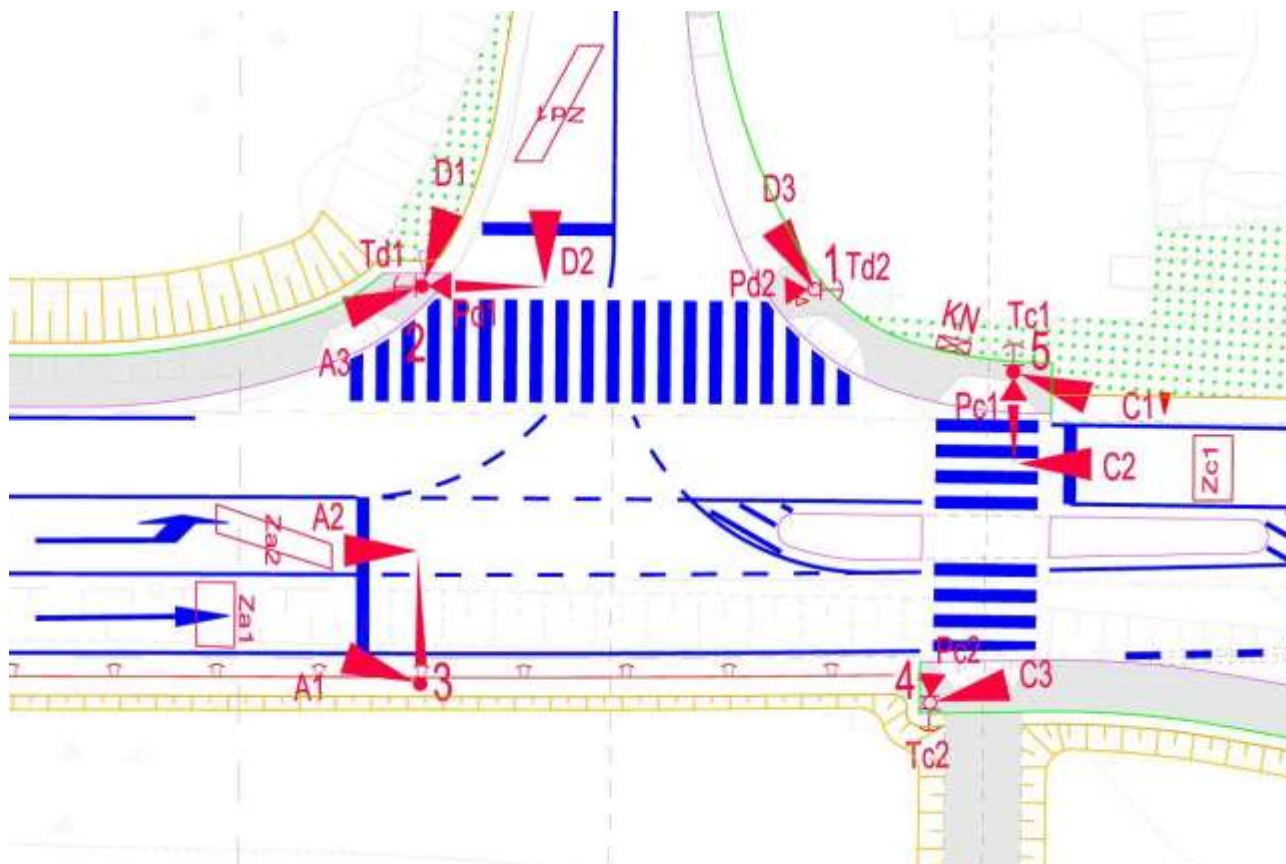
6.3.11.6. DISPOZICIJE NAPRAV IN OPREME

V sklopi izdelave izvedbenega načrta je bil izdelan predlog dispozicije SSN, ki je služil kot osnova projektantu načrta semaforizacije. V načrtu semaforizacije je določena specifikacija in natančna pozicija vseh drogov in opreme v skladu z predvidenim načinom krmiljenja in veljavno zakonodajo. Na spodnji sliki je prikazana dispozicija semaforskih naprav v križišču, upoštevanih v izračunu krmilnega programa.

Krmilna enota mora omogočati tako polno prometno odvisno delovanje kot delno prometno delovanje. Peš prehodi se odpirajo le z najavo, zato so za zaznavo pešcev nameščene tipke za pešce za najavo zelenega signala (Tc1, Tc2, Td1 in Td2). Za najavo vozil so v vozišču na vseh prometnih pasovih vgrajene induktivne (detekcijske) zanke.

Najavni detekcijski zanki na GPS (krak A in krak C), kjer je hitrost omejena na 70 km/h sta locirani na oddaljenosti 88.0 m od prečne črte za ustavljanje. Razdalja 88.0 m je izbrana zato, da bodo vozila katera se približujejo prehodu s hitrostjo 70 km/h v primeru nespremenjene hitrosti prevozila prečno črto za ustavljanje v času 4.5 s (velja v nočnem času in nedeljo). V območju križišča je hitrost omejena na 50 km/h, tako da smo z izračunom na varni strani.

Na spodnji sliki je prikazana dispozicija semaforskih naprav v križišču, upoštevanih v izračunu krmilnega programa.





6.3.12. PROMETNA OPREMA IN SIGNALIZACIJA

Skladno z opisanimi gradbenimi ukrepi se izvede tudi vertikalna ter horizontalna prometna signalizacija.

6.3.12.1. OZNAČBE NA VOZIŠČU

Vse označbe na vozišču so **debelo-slojne** in izvedene strojno z vročo plastiko z vmešanimi drobcami / kroglicami stekla, vključno 200 g/m² dodatnega posipa z drobcami stekla, debelina plasti 3 mm.

Na celotnem območju obdelave je izvedena neprekinjena ločilna črta razen v območju dodatnega pasu za leve zavijalce, kjer se izvedene prekinjena ločilna črta V-2 (raster 3-3-3) oziroma V-1 širine 15 cm. V območju dodatnega pasu za levo zavijanje je izvedena zaporna ploskev V-32, a=20 cm, ki razmejuje prometne pasove z nasproti smernimi prometnimi tokovi. V območju umirjevalnih otokov so izvedene zaporne ploskve V-33, a=20 cm. V območju prometnih pasov se smeri vožnje dodatno označi s predpisanimi talnimi oznakami V-18, V-19 in V-20, dolžine 7.50 m. V območju križišča je predvidena izvedba neprekinjenih širokih prečnih črt za ustavljanje V-9 širine 0.5 m, ki naj bodo locirane minimalno 2,5 m pred semaforскими drogovi. Na glavni cesti se izvede robna črta V-1.1 širine 15 cm. Na območju obdelave je izvedena neprekinjena ločilna črta V-1 širine 15 cm. V križišču se izvedejo nove kratke prekinjene črte V-4 v rastru 1-1-1, ki imajo funkcijo vodilnih črt.

6.3.12.2. PROMETNI ZNAKI

Na oddaljenosti 200 m pred prečno črto za ustavljanje se iz smeri Slovenj Gradec in Zgornji Dolič se postavi prometni znak I-20 (bližina svetlobnih prometnih znakov), ki označuje mesto na cesti, na katerem je promet urejan s svetlobnimi prometnimi znaki. Na oddaljenosti 100 m (65 m) pred križiščem je predvidena postavitve prometnih znakov za omejitev hitrosti II-30 (70 -> 50). Neposredno pred območjem označb avtobusnega postajališča je postavljen prometni znak III-54 (Avtobusno postajališče). Na vpriključnih krakih križišča je promet na glavni cesti kanaliziran s pomočjo ločilnih otokov, na katerih so postavljeni prometni znaki II-47 in VI-8. Na mestu odpiranja dodatnega prometnega pasu za levo zavijanje je postavljen prometni znak III-85 (Razvrščanje vozil). V območju križišča z LC so predvideni prometni znaki za vodenje prometa III-86 (Kažipot) za naselje Dovže.

6.3.12.3. PROMETNA OPREMA ZA VODENJE PROMETA

Oprema za vodenje prometa je namenjena optičnemu vodenju vozil in omogoča boljši pregled nad robom cestišča in smerjo poteka ceste, posebno v pogojih slabe vidljivosti. Oprema za vodenje prometa sestavljajo:

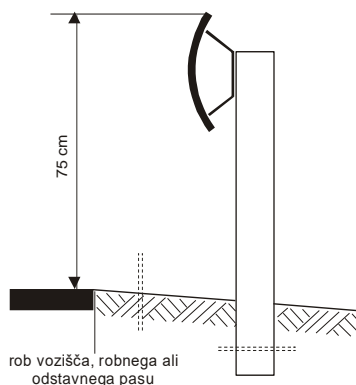
- smerniki z odsevniki iz umetne snovi - svetlobno odsevno telo (katadioptr),
- odsevniki na odbojniku varnostnih ograj.

Obstoječi smerniki, katerih mikrolokacije se spreminjajo, so postavljeni na celotnem območju obdelave izven območja avtobusnih postajališč. Na desni strani v smeri stacionaže, kjer je predvidena jeklena varnostna ograja, so svetlobna odbojna telesa nameščena na ograji.

Višina vrha smernika je 0.75 m nad voziščem, oddaljenost od roba vozišča je 0.75 m.

6.3.12.4. PROMETNA OPREMA ZA ZAVAROVANJE PROMETA

Nivo zadrževanja vozil z varnostno ograjo, predstavlja skladno s slovenskim standardom SIST EN 1317-1 in SIST EN 1317-2, stopnjo zadrževanja za različne vrste vozil, pred zletom (zdrsom) s ceste ali pred preходом na nasprotno smerno vozišče in je za posamezno javno cesto odvisen od njene kategorije, PLDP, specifičnega obcestnega prostora ali nevarnega odseka ceste. Glede na kategorijo ceste je potrebno v območju semaforkega droga na desni strani v smeri stacionaže zagotoviti ustrezen nivo varovanja. V območju obdelave se med voziščem in nevarno oviro postavi jeklena varnostna ograja višine 0.75 m, z zaključnico dolžine 12.00 m pred območjem skladno s **TSC 02.210**, 2012: Varnostne ograje, pogoji in način postavitve.



Enostranska jeklena varnostna ograja

V območju postavitve JVO je predvidena bankina širine 1.25 m.

Jekleno varnostno ograjo je potrebno postaviti, če je nevarna ovira (semaforkegi drog) oddaljena od roba vozišča, roba robnega ali odstavnega pasu manj kot 10.0 m. V območju ostalih semaforkegih drogov in drogov cestne razsvetljave je predviden betonski robnik višine 15 cm, zato postavitve varnostne ograje za zavarovanje ovire ni potrebna. Drogo CR ni potrebno zavarovati, saj so predvideni stebri s preizkusi trkov po slovenskem standardu SIT EN40 in SIST EN12767.

6.3.13. ODVODNJAVANJE

Na obravnavanem območju je bilo potrebno urediti ustrezno odvodnjavanje. Utrjene površine izven območja betonskega robnika (avtobusni postajališči) se bodo odvodnjavale s pomočjo ustreznega vzdolžnega in prečnih nagibov razprešeno po terenu. V območju avtobusnih postajališč in ločilnih otokov se voda vodi v cestne požiralnike in nato do ustreznega mesta ponikanja oziroma iztoka v Mislinjo. V območju desnega avtobusnega postajališča je predvidena izvedba asfaltne mulde širine 0.50 m.

Projektna rešitev odvajanja in čiščenja padavinskih in komunalnih odpadnih voda je usklajena s Pravilnikom o odvajanju in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode (Uradni list RS št. 105/02, 50/04, 109/2007) in Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS št. 47/05, 45/2007, 7972009). Vse padavinske vode z javnih cest morajo biti speljane in očiščene na način kot to predvideva Uredba o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS št. 47/05).

Ustrezen sistem odvodnjavanja se je določil na podlagi podatkov o prometnih obremenitvah na državni cestni mreži (vir: DRSC). Osnovo za določitev prometnih obremenitev smo povzeli iz štetja prometa za leto 2014 in za števno mesto 621 znaša 9207 vozil.

Izračun za določitev EOv:

$$EOV = V(1) + N(2) \times V(2) + N(3) \times V(3)$$

kjer so:

- EOv dnevni povprečni pretok motornih vozil,
- V(1) dnevni povprečni pretok osebnih motornih vozil,
- N(2) utež za tovorna motorna vozila s skupno maso med 3.5 t in 7.5t, ki je enak 2,
- V(2) dnevni povprečni pretok motornih vozil s skupno maso med 3.5 t in 7.5 t,
- N(3) utež za tovorna motorna vozila s skupno maso nad 7.5 t, ki je enak 3.5,
- V(3) dnevni povprečni pretok motornih vozil s skupno maso nad 7.5 t

$$\begin{aligned} EOV &= V(1) + N(2) \times V(2) + N(3) \times V(3); \\ &= (7709+69) + 2 \times (685+128) + 3.5 \times (202+102+221+69); \end{aligned}$$

$$EOV = 11483$$

Skladno z uredbo je potrebno javne ceste, s katere se padavinska odpadna voda odvaja neposredno v vodotok ali v morje, če je dnevno povprečje pretoka vozil večje od 12.000 EOv/dan, odvodnjavati preko zadrževalnika padavinske odpadne vode.

Glede na prometno obtežbo (EOv ~ 11500), skladno s 4. členom *Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest* in skladno s podatki o varovanih območjih, meteorne vode z vozišča ni potrebno odvodnjavati preko zadrževalnika padavinske odpadne vode, temveč razpršeno v okolico oziroma novo meteorno kanalizacijo.

Na celotnem območju se ohrani obstoječ sistem odvodnjavanja, to je, razpršeno v okolico oziroma v obstoječe jarke. Padavinska voda z vozišča se v območju hodnikov za pešce in para avtobusnih postajališč preko vtočnih jaškov odvodnjava v dva meteorna kanala, ki se stekata v ponikovalnico oziroma z iztokom v Mislinjo. Vsi vtočni jaški so opremljeni s fazonskim kosom (T ali L kos), ki deluje kot lokalni lovilec olj pred iztokom vode v obstoječi teren. Lovilec olj ni potrebno izvajati, vendar smo jih predvideli. V kolikor se z meritvami (obratovalni monitoring) dokaže čezmerne prekoračitve dopustih emisij v okolje, je potrebno dimenzionirati ustrezen lovilec olj oziroma predvideti ustrezne ukrepe.

Pred pričetkom gradnje je potrebno zavarovati gradbišče z ustreznimi zaščitnimi ograjami, signalizacijo in ostalim, kot je navedeno v predpisih o varstvu pri gradbenem delu. Zavarovanje je potrebno postaviti na mestih, kjer pričakujemo promet pešcev, motornih vozil ter ostalih udeležencev v prometu. Sočasno z zakoličbo in projektiranih kanalov je obvezno zakoličiti trase ostalih komunalnih vodov, ki tangirajo traso projektiranih kanalov (beri projektne pogoje!). Zakoličbo je potrebno izvajati v prisotnosti upravljavcev posameznih komunalnih vodov in upravljavca ceste. O zakoličbi je potrebno voditi zapisnik. Vanj navesti tudi ime odgovorne osebe, ki bo vršila nadzor varovanja komunalnih naprav. Strojni izkop bo možno izvajati na celotni trasi kanala razen v območju križanj z obstoječimi komunalnimi vodi (ročni izkopi). Za izkop gradbene jame predlagamo širok izkop pod kotom 60°. V kolikor strojni izkop pod predvidenim nagibom ni možen se izvede izkop z varovanjem gradbene jame (razpiranje). Izkop je izvajati po veljavnih predpisih iz varstva pri gradbenem delu (**SIST EN 1610: Gradnja in preskušanje vodov in kanalov za odpadno vodo**). Na mestih, kjer bo prišlo do rušenja obstoječih objektov (ograj in

podobno), je potrebno po končanih delih vzpostaviti v prvotno stanje. Pred zasutjem meteorne kanala je potrebno preveriti vzdolžne padce in odtekanje vode po ceveh.

Predvidena dela za izvedbo meteorne kanalizacije obsegajo vsa dela in potrebni materiali (opsipni material cevi, zasipni material cevi, razbremenilne AB obroče LTŽ pokrovov – povozna izvedba, fazonski kos, stični material, izdelava direktnih stikov na terenu, razpiranje, ročni izkop v območju obstoječih vodov, začasna zaščita obstoječih komunalnih vodov, usklajevanje z drugimi izvajalci, čiščenje, pregled, transporti, ...), ki so potrebni za izvedbo predvidene meteorne kanalizacije.

V kolikor se predvideni izbrani materiali opisani v nadaljevanju, prispevne površine in ostali pogoji upoštevani v izdelanem projektu spremenijo, je potreben ponoviti izračun. Predvidena meteorna kanalizacija je prikazana v grafičnem delu projekta.

6.3.13.1. POVRŠINSKO ODVODNJAVANJE

Padavinska voda z vozišča se v območju hodnikov za pešce in para avtobusnih postajališč preko vtočnih jaškov odvodnjava v dva meteorne kanala, ki se stekata v ponikovalnico oziroma z iztokom v Mislinjo.

Obstoječi jarek med P12 in P18 desno se očisti. Poleg tega je potrebno preveriti tudi odtekanje vode v obstoječi vtok v prepust fi 50 za P16. Vtok in iztok obstoječega prepusta (čiščenje in pregled) je potrebno urediti.

Površinsko odvodnjavanje obsega vsa dela, ki so potrebna za ureditev ustreznih nagibov preko katerih se meteorna voda z vozišča steka v predvideni kanalizacijski sistem meteorne vode.

6.3.13.2. DIMENZIONIRANJE ELEMENTOV ODVODNJAVANJA

Glede na prometno obtežbo (EOV ~ 11500), skladno s 4. členom *Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest* in skladno s podatki o varovanih območjih, meteorne vode z vozišča ni potrebno odvodnjavati preko zadrževalnika padavinske odpadne vode, temveč razpršeno v okolico oziroma novo meteorno kanalizacijo.

Za izračun pričakovanih količin meteorne vode z vozišča smo uporabili naslednje podatke (Pravilnik o projektiranju cest, Ur.l.RS št. 91/2005, 43. člen, pogoji obratovanja in vzdrževanja):

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| • pogostost naliva | n=10 let |
| • intenziteta naliva | q=220.00 l/s/ha |
| • območje hitrosti vode v ceveh | 0.40 m/s < v < 3.00 m/s |
| • koeficient odtoka (utrne površine) | 0.90 |
| • maksimalna polnitev cevi MK | 70% |

6.3.13.3. GLOBINSKO ODVODNJAVANJE - KANALIZACIJA

Nova meteorna kanalizacija je razvidna iz grafičnega dela projektne dokumentacije.

Enačba za izračun količine vode (Jože KOLAR, Franc MALEINER): $Q = q \times F \times \varphi$
kjer so:

- Q količina vode v l/s/
- F prispevna površina /ha/ (1000m² = 0.1 ha),
- φ koeficient odtoka (0.90 za asfaltne površine)

Pretočne zmogljivosti meteornih kanalov in hitrosti vode v kanalu so preverjene s programom MP-flow, ki je namenjen izračunu gravitacijskega toka vode v krožnih ceveh. Predvidena meteorna kanalizacija je razvidna iz grafičnega dela projektne dokumentacije. Izbrane dimenzije kanalizacijskih cevi, ki so izbrane glede na prispevne površine, vzdolžne padce in izračunane pretoke (prikazano v nadaljevanju), ustrezajo pričakovanim količinam meteorne vode. Cestne požiralnike se lahko lokalno prilagaja obstoječemu rezultirajočemu naklonu vozne površine.

V kolikor se predvideni meteorni kanali, izbrani materiali, prispevne površine oziroma robni pogoji med gradnjo bistveno spremenijo, je potrebno preveriti hidravlični izračun za izbor ustreznega tipa cevi in ostalega pripadajočega materiala.

V nadaljevanju sta opisana oba meteorna kanala in določitev pripadajočih prispevnih površin. Prikazan je izračun merodajnega maksimalnega pretoka ter določitev premera cevi.

KANAL M1:

Kanal M1 zajema območje levega avtobusnega postajališča med P5 in P8. Meteorni kanal je predviden pod površinami za pešce. Tako zbrana padavinska voda z vozišča, površin za pešce in avtobusnega postajališča se preko vtočnih jaškov (vtok pod robnikom) vodi do dveh revizijskih jaškov (RJ 01 in RJ 02) v kanalizacijski cevi dimenzije PE DN 160-200. Meteorni kanal M1 se vodi do ustreznega mesta iztoka v Mislinjo (prikazano v grafičnih prilogah). Prispevna površina kanala M1 znaša 240 m².

$$Q_{M1} = 220.00 \text{ l/s} \times 0.024 \text{ ha} \times 0.90$$

$$Q_{M1} = 4,75 \text{ l/s}$$

Izbrane cevi ustrezajo pričakovani količini vode.

KANAL M2:

Kanal M2 zajema območje desnega avtobusnega postajališča med P9 in P13. V muldi zbrana padavinska voda z vozišča, površin za pešce in avtobusnega postajališča se preko vtočnih jaškov iz PE Ø 63 (LTŽ rešetka) vodi do revizijskega jaška RJ04. Voda iz vozišča se preko vtočnih jaškov (vtok pod robnikom) vodi do revizijskega jaška RJ03 in nato do RJ04. Meteorni kanal M2 se vodi do ustreznega mesta ponikanja (prikazano v grafičnih prilogah). Prispevna površina kanala M2 znaša 685 m².

$$Q_{M2} = 220.00 \text{ l/s} \times 0.069 \text{ ha} \times 0.90$$

$$Q_{M2} = 13,56 \text{ l/s}$$

6.3.13.4. NAČIN GRADNJE KANALIZACIJE IN IZBIRA CEVI

PRIČETEK GRADNJE

Pred pričetkom gradnje je potrebno zavarovati gradbišče z ustreznimi zaščitnimi ograjami, signalizacijo in ostalim, kot je navedeno v predpisih o varstvu pri gradbenem delu. Zavarovanje je potrebno postaviti na mestih, kjer pričakujemo promet pešcev, kolesarjev, motornih vozil ter ostalih udeležencev v prometu.

Sočasno z zakoličbo projektiranih kanalov je obvezno zakoličiti trase ostalih komunalnih vodov, ki tangirajo traso projektiranih kanalov (beri projektne pogoje!). Zakoličbo je potrebno izvajati v prisotnosti upravljalcev posameznih komunalnih vodov in upravljavca ceste. O zakoličbi je potrebno voditi zapisnik. Vanj navesti tudi ime odgovorne osebe, ki bo vršila nadzor varovanja posameznih komunalnih naprav.

IZKOPI

Na delu trase, ki poteka ob obstoječih komunalnih vodih bo potrebno izkope izvajati kot **strojno ročni izkop v vertikalnem izkopu. Široki izkop (pod kotom 60°) gradbene jame se uporabi na mestih, kjer prostor to dovoljuje (izven območja obstoječih komunalnih vodov).** Vse brežine vertikalnega izkopa se varujejo z zaščitnim opažem (razprti leseni opaž v vodoravni smeri – plohi debeline 5 cm in dolžine do 4.0 m), ki so obojestransko višje od terena za cca 20 cm. Pri izvedbi izkopa bo potrebno posebno pozornost nameniti obstoječim komunalnim vodom, tako da bodo VSI vodi predhodno zakoličeni. Pri vseh križanjih oziroma približevanju komunalnim vodom se izvede ROČNI IZKOP.

Način izkopa se bo prilagajal vremenskim razmeram in na podlagi navodil geomehanika (nadzor!!). Izkop je izvajati po veljavnih predpisih iz varstva pri gradbenem delu. Na mestih, kjer bo prišlo do rušenja obstoječih objektov (ograj in podobno), je potrebno po končanih delih vzpostaviti v prvotno stanje.

IZBIRA MATERIALA

Za meteorno kanalizacijo smo predvideli uporabo cevi različnih dimenzij od PE DN160 do 250 ustreznega trdnostnega razreda SN8 (povozna površina). Spoji se izvršijo s fazonskimi kosi. **Vgradnja cevi se izvaja po navodilih proizvajalca cevi.** Če se bodo vgrajevale druge vrste cevi, morajo imeti podobne karakteristike kot predvidene (vodotesnost, propustnost, hrapavost, nosilnost).

Na mestu, kjer je zunanja obtežba večja od dopustne obtežbe podane v navodilih proizvajalca cevi, je potrebno cevi obbetonirati. Obbetoniranje cevi se izvede tudi tam, kjer je manj kritja nad temenom cevi kot 60 cm.

VGRAJEVANJE CEVI

Vgradnjo cevi morajo izvesti usposobljeni delavci pod strokovnim nadzorom. Pri sami vgradnji cevi je potrebno upoštevati splošne smernice za polaganje cevovodov, ki so položeni v zemljo in so okvirno definirane v standardu SIST EN 1610 in tudi v standardu DIN 4033.

S pravilno pripravo posteljice (debeline 15 cm) se cevi obsuje z materialom, ki ga je možno utrjevati in ne vsebuje kamenja (zrna da ne pride do zamašitve), dobrim in postopnim utrjevanjem zasipa (stopnja zbitosti po Proctorju DPr > 95 %) ob cevi ter 30 cm nad temenom cevi, je doseženo, da se cevi, ki so z zemljino prekrte od 0.60 m pa do 0.80 m, tudi pod najtežjo prometno obremenitvijo SLW 60 (glede na DIN 1072) ne deformirajo nad dopustno mejo 6%. Dosledno je potrebno upoštevati navodila proizvajalca cevi.

ZASIP KANALA

Cev moramo zasipati v plasteh maksimalne debeline 30 cm in material nabijati istočasno na obeh straneh cevovoda. Pri tem moramo paziti, da se cev ne bi izmaknila s svoje lege. Upoštevati je treba tudi Navodila za polaganje cevi. Če ni drugače predpisano, je treba nasutje v območju cevi zbiti na najmanj 90% po standardnem Proctorjevem postopku. V primeru prometne obtežbe so vrednosti zahtevane zbitosti večje. Posebno moramo paziti, da je material dobro podbit ob bokih cevi. Če se v jarku pojavi talna voda, jo moramo črpati, dokler cevi niso montirane in zasute do take višine, da preprečimo dvig cevi zaradi vzgona. Na mestih, kjer je zunanja obtežba večja od dopustne obtežbe podane v navodilih proizvajalca cevi, je potrebno cevi obbetonirati. Priporočamo, da cevi montiramo in zasipavamo sproti in ne puščamo daljših odsekov cevovoda nezasutih. S tem se izognemo nevarnostim pri močnejših nenadnih padavinah in morebitnih mehanskim poškodbam cevovoda.

Na mestu, kjer je zunanja obtežba večja od dopustne obtežbe podane v navodilih proizvajalca cevi, je potrebno cevi obbetonirati. Obbetoniranje cevi se izvede tudi tam, kjer je manj kritja nad temenom cevi kot 60 cm.

REVIZIJSKI JAŠKI, CESTNI POŽIRALNIKI IN POŽIRALNIŠKE ZVEZE

Revizijski jaški se izvedejo iz polietilena (PE) krožnega prereza Ø 800 mm. Pokrov jaška je iz LTŽ pokrova, ki je vgrajen v betonski venec. Pri vgradnji revizijskih jaškov je potrebno upoštevati navodila proizvajalca.

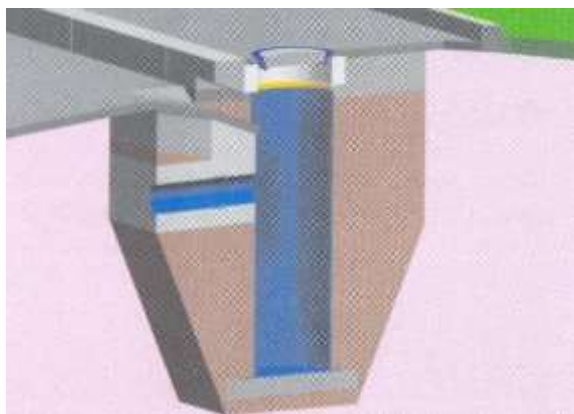


Standardni PE revizijski jašek.

Pred dokončnim zasutjem meteornege kanala, je potrebno preveriti odtekanje vode v ceveh ter odtekanje vode z vozišča in vse požiralniške zveze na meteorni kanal. Preveriti je potrebno izračunane višine ter dejansko odtekanje vode z vozišča.

Vtočni PE jaški so zunanjega premera Ø630 mm. Revizijski oziroma pretočni jaški so iz PE premera Ø800 mm iz enakega materiala kot kanalizacijske cevi. Vtok z vozišča poteka preko vtočnih jaškov, pokrov jaška je iz duktilne litine, nosilnosti najmanj D125 (pohodne površine) in D400 (povozne površine). Cestne požiralnike se lahko lokalno prilagaja rezultirajočemu naklonu vozne površine. Pred dokončnim asfaltiranjem obrabnega sloja hodnika za pešce, je potrebno preveriti smer odtekanja meteorne vode z vozišča ter celotno kanalizacijo.

Del jaška so tudi vsi pripadajoči kosi za montažo in stikovanje. Požiralniške zveze se izvedejo iz cevi premera Ø160 mm (200mm) in so povezane na meteorni kanal ali na revizijski jašek. V območju zgoščenega rastra cestnih požiralnikov, je dopustna tudi zaporedna vezava cestnih požiralnikov skupaj, kjer je potrebno zadnji cestni požiralnik preko peskolova povezati v glavni meteorni kanal (revizijski jašek, direktni priklop).



Izvedba cestnega požiralnika (shematski prikaz) – vtok pod robnik

Vse jaške in kanalizacijske cevi je potrebno redno pregledovati in čistiti. Revizijski jaški morajo biti ustrezno grajeni in predvideni za vgradnjo na vozišču s protihrupnim zaklepom (ustrezna nosilnost, LTŽ pokrovi D400 kN, LTŽ vtočne rešetke v muldi D400 kN).

KRIŽANJE Z OBSTOJEČIMI KOMUNALNIMI VODI

Za križanje s komunalnimi vodi je potrebno predhodno obvestiti upravljavce le teh, da na terenu določijo oz. zaznamujejo točno lego. V nasprotnem primeru investitor in izvajalec nista dolžna poravnati nastalo škodo. Križanja je zavarovati v skladu z navodili upravljavca in s predpisi o varstvu pri delu.

Investitor je dolžan dodatno zaščititi vse komunalne naprave in objekte, pri katerih ne dosega minimalnih odmikov.

ZAKLJUČEK

Pri izvajanju gradnje se mora izvajalec ravnati po "Navodilih za izvajanje gradnje in tehnično izvedbo kanalizacije in spremljajočih objektov". V nadaljnjem mora upoštevati vse veljavne predpise in zakone o gradnji kanalizacije predvsem pa zakon o graditvi objektov in Pravilnik o varstvu pri gradbenem delu.

6.3.13.6. CESTNI PREPUSTI

Na območju obdelave se nahajata dva obstoječa prepusta (fi50 in fi60 cm – BC), ki bosta med gradnjo tangirana (izkop za potrebe zamenjave spodnjega ustroja vozišča). Na podlagi terenskega ogleda smo predvideli pregled in čiščenje obstoječih prepustov in ureditev novih vtočnih in iztočnih glav (zasipan prepust za P16). Obstoječa prepusta se uredita v skladu z zgoraj navednim. Prvi prepust v območju med P3 in P4 se na južni strani podaljša za 0.5 m. Na vseh tangiranih vtokih in iztokih se uredijo vtočne/iztočne glave.

V območju iztoka iz meteronega kanala M1 je potrebno iztočno glavo urediti tako, da izliv vode ne ogroža stabilnosti brežine ob Mislinji – se določi na terenu!. Nove iztoke iz prepustov oziroma betonskih kanalet se uredi (kamen v betonu).

Ureditev iztoka v Mislinjo:

- za zasip cevi + 30 cm nad temenom se uporabi 2 krat sejan pesek (0-4 mm)
- nad zasipom (30 cm nad temenom) se lahko uporabi nekoherenten material iz izkopa (minimalno nadkritje nad kanalom mora biti 50 cm) - obvezen nadzor geomehanika!

V kolikor se na terenu ugotovi, da so kote na mestu predvidenega iztoka v Mislinjo drugačne od tistih, kot so prikazane na geodetskem posnetku, mora izvajalec predlagati novo rešitev odvodnjavanja in o tem obvestiti (dobiti potrditev spremenjene rešitve!) projektanta, investitorja in nadzora.

6.3.14. TUJE STORITVE – UREDITEV KOMUNALNIH VODOV

Tuje storitve zajemajo dela povezana z:

- elektroenergetskimi vodi, telekomunikacijskimi napravami, javno razsvetljavo in semaforizacijo križišča.

Projektu je priložena Zbirna karta komunalnih vodov, z vrisano obstoječo in novo predvideno komunalno infrastrukturo.

Za križanje s komunalnimi vodi je potrebno predhodno obvestiti upravljalce le teh, da na terenu določijo oz. zaznamujejo točno lego. V nasprotnem primeru investitor in izvajalec nista dolžna poravnati nastalo škodo.

6.3.14.1. ELEKTROENERGETSKI VODI

Za tangirano območje obdelave projekta smo prejeli projektne pogoje upravljavca elektroenergetskih vodov št. **1031168** z dne **18.08.2015**.

CESTNA RAZSVETLJAVA

Na območju obdelave je predvidena cestna razsvetljava, ki je podrobneje obdelana v načrtu št. 1078/2015, ki je sestavni del izvedbenega načrta št. AP026-15 (MAPA 2).

SEMAFORIZACIJA

Na območju obdelave je predvidena semaforizacija križišča, ki je podrobneje obdelana v načrtu št. 1080/2015, ki je sestavni del izvedbenega načrta št. AP026-15 (MAPA 4).

NN PRIKLJUČNI VOD

Na območju obdelave je predviden novi priključni vod za cestno razsvetljavo in semaforizacijo križišča, ki je podrobneje obdelana v načrtu št. 1079/2015, ki je sestavni del izvedbenega načrta št. AP026-15 (MAPA 3).

V kolikor izvajalec del pri izvajanju gradbenih del naleti na neznani vod, ki je del elektroenergetskih vodov mora takoj ustaviti dela, lokacijo ustrezno zaščititi in o tem obvestiti upravljavca, projektanta, investitorja in nadzor.

6.3.14.2. KANALIZACIJSKO OMREŽJE

Upravlavec javnega kanalizacijskega omrežja (Komunala Slovenj Gradec d.o.o.) je podal projektne pogoje h gradnji št. PO-21/2015, z dne 29.07.2014.

Na območju predvidene gradnje poteka javna kanalizacija DN 250mm. Vsa dela v bližini kanalizacije je potrebno izvajati ročno. Pod izkopanimi komunalnimi vodi je potrebno teren ustrezno utrditi.

V kolikor izvajalec del pri izvajanju gradbenih del naleti na neznano kanalizacijsko napravo ali vod, mora takoj ustaviti dela, lokacijo ustrezno zaščititi in o tem obvestiti upravljavca, projektanta, investitorja in nadzor.

6.3.14.3. TK VODI

Za tangirano območje obdelave projekta smo upravljavca telekomunikacijskih vodov (Telekom Slovenije) zaprosili za projektne pogoje. Do zaključka projektne dokumentacije le teh nismo prejeli.

Kljub zgoraj navedenemu smo predvideli, da je potrebno v bližini obstoječih TK vodnikov vršiti ročni izkop pod nadzorom pristojne osebe Telekoma Slovenije, ki ima vlogo soglasodajalca.

Ker projekt obravnava le zaščito telekomunikacijskega omrežja na območju zaščite in prestavitve obstoječega omrežja podjetja Telekom Slovenije, tehnični izračuni glede dimenzioniranja kablov niso potrebni, saj se kapaciteta kablov in njihova dolžina ter funkcija z rekonstrukcijo ne spreminja. Projektne rešitve se izvedejo upoštevajoč razmere, potek kablov in zahtevane tehnične pogoje s strani podjetja Telekom Slovenije d.d.

Za potrebe ustreznih prestavitev obstoječega TK omrežja na območju obdelave je zaradi tangenc obstoječega TK omrežja potrebno pod utrjenimi površinami in na mestih križanj izvesti cevno zaščito oz. njeno podaljšanje obstoječih TK zemeljskih tangiranih vodnikov skupne dolžine 65m, ki se jih ročno odkoplje in nato zaobjame s prerezano cevjo stigmafleks $\Phi 125\text{mm}$, ki se najprej dvakrat povije s PVC folijo in nato obsiplje z drobnim peskom granulacije 0-4mm ter obetonira z betonom C10/15 (povozna površina). Vzporedno se položi cev enakega prereza in tipa.

Na delu TK trase se tangirani obstoječi prestavijo v novo izkopen kabelski kanal izven območja tangenc, kot je razvidno iz situacije v grafičnih. Dolžina posameznih obstoječih in prestavljenih tras je enaka (37m+20m+15m), kar pomeni, da se trasa dolžinsko ne spreminja (72m).

Na mestih začetkov in koncev posameznega dela zaščite je potrebno prazen prostor med zaščitno cevjo PVC in posameznim kablom zatesniti s primernim tesnilnim čepom.

Zaščiteno in prestavljeno TK omrežje ima na delu trase križanja z drugimi obstoječimi in projektiranimi komunalnimi vodi, zato je potrebno pri izgradnji upoštevati pogoje vseh komunalnih upravljalcev. Predlagamo, da se v času gradnje najprej izvedejo zaščitni ukrepi na obstoječem TK omrežju, saj bi to lahko preprečilo večje motnje v telekomunikacijskem prometu.

V kolikor to ne bo izvedljivo, je izvajalec dolžan v primeru okvare zagotoviti takojšnji dostop do obstoječih kablov telekomunikacijskega omrežja v smislu zagotovitve najkrajših motenj TK prometa.

V kolikor izvajalec del pri izvajanju gradbenih del naleti na neznano telekomunikacijsko napravo ali vod, mora takoj ustaviti dela, lokacijo ustrezno zaščititi in o tem obvestiti upravljavca, projektanta, investitorja in nadzor.