

TEHNIČNO POROČILO

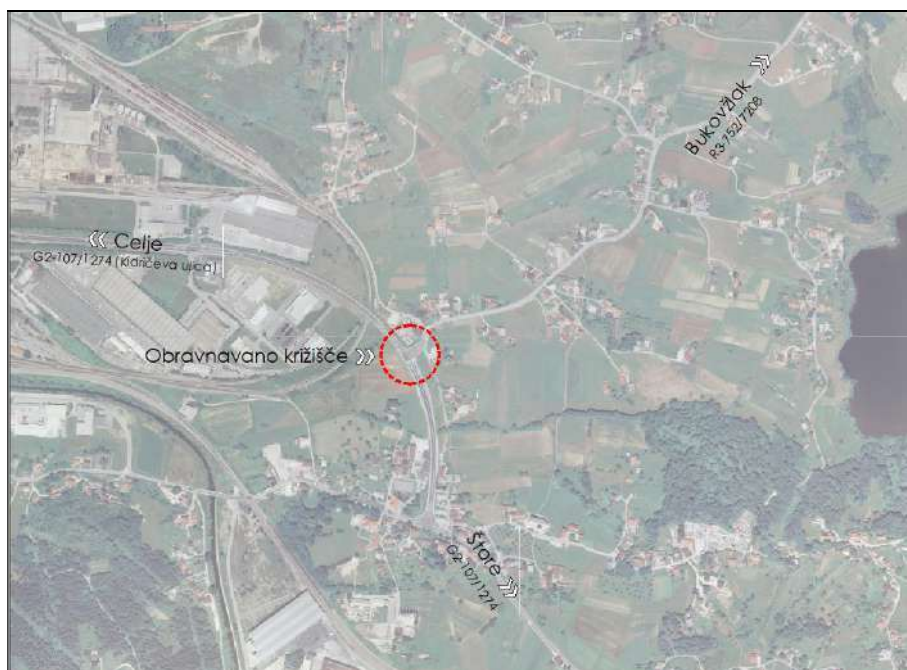
Objekt: Začasna ureditev križišča državnih G2-107/1274 Celje - Štore in R3-752/7208 Bukovžlak - Teharje (izgradnja začasnega krožnega križišča iz montažnih elementov)

1. SPLOŠNO

Naročnik Mestna občina Celje je pristopila k preureditvi obstoječega križišča državnih cest G2-107/1274 Celje - Štore in R3-752/7208 Bukovžlak - Teharje. Obstoječe križišče se preuredi tako, da se na mestu obstoječega nesemaforiziranega trokrakega križišča vzpostavi krožni promet.

Sprememba prometnega režima se vzpostavi z razširitvami obstoječega asfaltnega vozišča, postavitvijo montažnih elementov začasnega krožišča ter ustrezne vertikalne in horizontalne prometne signalizacije.

Obstoječe površine za pešce se prilagodijo novemu poteku vozišča oz. se dogradijo na mestu, kjer obstoječih površin ni (smer Bukovžlak).



Slika 1: Lokacija začasnega krožišča

Odvajanje padavinskih vod z vozišča se pri posegu ohrani. Deloma je odvajanje preko požiralnikov in kanalizacijskega sistema, deloma pa gre za razpršeno odvajanje padavinskih vod preko bankin / brežin.

Na območju je zgrajena cestna razsvetljava. Ustreznost osvetlitve križišča in novega prehoda za pešce se pri preureditvi preveri, razsvetljava pa se ustrezno preuredi oz. dopolni.

2. OBSTOJEČE STANJE

Cesta G2-107/1274 Celje- Štore se razvršča glede na prometno funkcijo povezovalne ceste (PC). V km 2+240 je križišče, kjer se na cesto G2-107/1274 Celje- Štore priključuje cesta R3-752/7208 Bukovžlak- Teharje.

Križišče se nahaja izven naselja z omejitvijo hitrosti 50 km/h.

Na cesti G2-107/1274 Celje- Štore je iz smeri Štor urejen pas za desne zavijalce v smeri Bukovžlak. Iz smeri mesta Celje je na cesti G2-107/1274 Celje - Štore pas za leve zavijalce v smeri Bukovžlak.



Slika 2: G2-107/1274, pogled na obstoječe križišče iz smeri Celja



Slika 3: G2-107/1274, pogled na obstoječe križišče iz smeri Štor



Slika 4: R3-752/7208, pogled na obstoječe križišče iz smeri Bukovžlaka

V območju križišča je preko glavne ceste urejen prehod za pešce. Prehod je osvetljen in opremljen z bičem.

Izven območja posega je v smeri Štor urejen par avtobusnih postajališč.

Na širšem območju križišča so obstoječi komunalni vodi katerih okvirni potek je prikazan v Zbirni situaciji komunalnih vodov.

Križišče je locirano v ravninskem terenu.

3. PROMETNI PODATKI

Podatki o prometnih obremenitvah so povzeti po javno dostopnih evidencah DRSI za leto 2016 oz. 2018.

Št. mesto: 420, Celje Teharje

Tip štetja: QLTC8

Vrsta vozil:	Št. vozil:
Motorji	87
Osebna vozila	14.202
Avtobusi	72
Lahki tovornjaki < 3,5t	1.014
Srednji tovornjaki 3,5t - 7 t	170
Težki tovornjaki > 7t	177
Tovornjaki s priklopom	59
Vlačilci	285
Vsa vozila (PLDP)	16.066

Tabela 1: Prometne obremenitve glavne ceste G2-107/1274 Celje - Štore za l. 2018

Št. mesto: /

Tip štetja: P

Vrsta vozil:	Št. vozil:
Motorji	10
Osebna vozila	2.078
Avtobusi	2
Lahki tovornjaki < 3,5t	30
Srednji tovornjaki 3,5t - 7 t	15
Težki tovornjaki > 7t	10
Tovornjaki s priklopom	5
Vlačilci	0
Vsa vozila (PLDP)	2.150

Tabela 2: Prometne obremenitve regionalne ceste R3-752/7208 Bukovžlak - Teharje za l. 2016

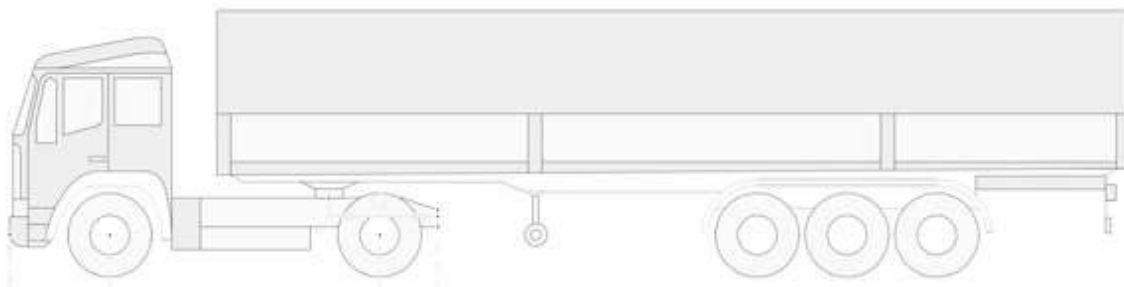
4. ZASNOVA

4.1 Krožišče – tehnični elementi

Trikrako krožno križišče bo imelo zunanji premer 32 m. Sredinski otok je premera 20 m, pri čemer je povozni del krožišča širine 1,5 m. Sredinski otok s premerom 17 m se izvede iz predfabriciranih montažnih elementov, praznina se zapolni s prodnatim nasutjem.

Širina uvozov znaša med 4,99 m in 5,37 m, širina izvozov pa med 5,30 in 5,39 m.

Prevoznost krožišča se je za priključne krake regionalne in lokalnih cest preverila glede na merodajno vozilo, ki ga predstavlja tovorno vozilo s priklopom (vlačilec).



Slika 5: Uporabljeno merodajno vozilo – vlačilec

Iz predfabriciranih montažnih elementov se izvedejo tudi ločilni otoki na posameznem kraku. Prostor med montažnimi elementi se zapolni s prodnatim nasutjem.

Načrtovano krožišče se zakoliči, potrebne razširitve pa se utrdijo in asfaltirajo, da se tako vzpostavi potreben asfaltni plato.

Obstoječa prometna signalizacija se ustrezno prestavi, da ne posega v prosti profil vozišča oz. se neustrezna prometna signalizacija odstrani.

Zaradi omejitev (parcelne meje) bo sredinski otok pomaknjen iz centra križišča. To ima za posledico lažje prehajanje v smeri Celje – Štore.

4.2 Horizontalni in vertikalni elementi

Elementi glavne in regionalne ceste se, zaradi vzpostavitve začasnega krožnega križišča, ne spreminjajo. Vertikalni potek vozišč državnih cest ostaja nespremenjen. Horizontalni potek se spremeni zaradi elementov krožnega križišča, sicer pa ostajajo horizontalni elementi državnih cest nespremenjeni.

Dograditev vozišča se izvede v enakem prečnem sklonu kot je obstoječe vozišče.

4.3 Prečni nagibi

Prečni nagib glavne in regionalne ceste ostaja nespremenjen glede na zatečeno stanje.

Del razširjenega vozišča na zahodnem delu krožišča se uredi v asfaltni izvedbi z min. naklonom 0,5 % v smeri obstoječega požiralnika.

4.4 Dimenzioniranje voziščne konstrukcije:

Pri upoštevanju klimatskih in hidroloških pogojev smo upoštevali načela projektiranja, ki so podana v tehničnih specifikacijah (TSC 06.512:2003).

Vzdolž trase Teharske ceste se pojavljajo tako ugodni (potek v nasipu), kot neugodni (potek v vkopu na razlivnem območju Voglajne) hidrološki pogoji. Hidrološki pogoji so tako določeni za najslabšo obliko vzdolž trase, ki je neugodna. Pri rekonstrukciji se uporabijo materiali odporni na zmrzovanje, zato je ocenjena odpornosti materiala pod voziščno konstrukcijo proti učinkom zmrzovanja in odtajanja ugodna. Minimalna debelina cestnega telesa tako znaša:

$$h_{\min} = 0,7 \times h_m = 0,7 \times 0,9 \text{ m} = 0,63 \text{ m}$$



Slika 6: Izsek iz karte globine prodiranja mraza v Sloveniji

Globina zmrzovanja (po karti: *Globine prodiranja mraza v Sloveniji*) znaša 90 cm.

Najmanjša potrebna debelina voziščne konstrukcije h_{\min} , odvisna od hidroloških pogojev in materiala pod voziščno konstrukcijo (njegove odpornosti proti učinkom zmrzovanja in tajanja) je samo eden od pogojev in nujno ne določa končne debeline telesa voziščne konstrukcije.

Prometni podatki za dimenzioniranje voziščne konstrukcije:

Prometna obremenitev je ocenjena na podlagi štetja prometa za potrebe idejne ureditve križišča Teharske ceste in Ceste na Grad.

Splošni podatki o obravnavani povezovalni cesti:

Podatki o cesti:	
Cesta:	- glavna cesta
Vrsta:	- povezovalna cesta (50 km/h)
Vozišče:	- dvosmerno (2 x 3,75 m)
Največji vzdolžni nagib:	- 2,0 %

Tabela 3: Podatki o parkirišču / vozišču

Zgornji podatki so podlaga za izbor ustreznih faktorjev pri določitvi merodajne prometne obremenitve.

Faktorji, ki pomembno vplivajo na določitev merodajne prometne obremenitve so podani v spodnji tabeli. Prilagojeni so nominalni osni obremenitvi (NOO) 100 kN.

Faktorji:		NOO 100 kN
T_d	Ekvivalentna dnevna prometna obremenitev	84,56
f_{pp}	Faktor prečnega prereza vozišča	0,5
$f_{šp}$	Faktor širine prometnih pasov	1,0
f_{nn}	Faktor vzdolžnega nagiba nivelete	1,0
f_{dv}	Faktor dodatnih dinamičnih vplivov	1,08
f_{tp}	Obdobje 20 let, visoka letna stopnja rasti 2%	25

Tabela 4: Faktorji nominalne osne obremenitve 100 kN

Faktor ekvivalentne dnevne prometne obremenitve je določen na podlagi povprečnih vrednosti faktorjev ekvivalentnosti za merodajna oz. reprezentativna vozila, določenih v tehnični specifikaciji (TSC 06.511:2009).

Merodajna prometna obremenitev:

Prometna obremenitev je bila ocenjena. Povzetek ocene je prikazan v spodnji tabeli.

Faktor ekvivalentnosti: Vrsta vozil:	Število vozil:	NOO100	
Osebna vozila:	14.202	0,00003	0,4
Avtobusi:	72	1,15	82,8
Lahka tovorna vozila:	1014	0,005	5,1
Srednja tovorna vozila:	170	0,25	42,5
Težka tovorna vozila:	177	1,45	256,6
Težka s prikolico:	344	1,4	481,6
Skupaj:			869,0

Tabela 5: Ekvivalentna dnevna prometna obremenitev

Merodajna letna prometna obremenitev za določitev minimalnih dimenzij voziščne konstrukcije izhajajoč iz faktorjev zapisanih v tabeli 2 je (na podlagi enačbe za določitev merodajne prometne obremenitve T_n , določene v tehnični specifikaciji TSC 06.511:2009):

$$T_n = 365 \times T_d \times f_{pp} \times f_{šp} \times f_{nn} \times f_{dv} \times f_{tp}$$

$$T_{20} = 365 \times 869,0 \times 0,5 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,08 \times 25$$

$$T_{20} = 4.281.998 = \mathbf{4,3 \times 10^6 \text{ prehodov NOO 100 kN}}$$

Na podlagi dobljenih rezultatov lahko določimo skupino prometne obremenitve obravnavane regionalne ceste, kot težka prometno obremenitev.

Dimenzije nove voziščne konstrukcije:

Dimenzioniranje konstrukcije povezovalne ceste je opredeljeno z 20 letno dobo trajanja, pri čemer je ocenjena rast prometa 2%. Prometna obremenitev je ocenjena z vrednostjo $T_{20} = 4,3 \times 10^6$ prehodov nominalne osne obremenitve 100 kN.

Na podlagi določil TSC 06.520:2009, mora znašati debelina asfaltne krovne plasti minimalno:

$$D_k = a_{rk} \times d_k = 0,38 \times d_k = a_0 \times d_0 + a_{zv} \times d_{zv} = 7,03 \text{ cm}$$

d_k (debeline asfaltne krovne plasti) znaša na podlagi ekvivalentne prometne obremenitve 18,5 cm.

Debelina nevezane nosilne plasti za dano obremenitev mora znašati najmanj 25 cm.

Privzeta osnovna vrednost CBR je 7 %. Za zagotavljanje nosilnosti na planumu zgornjega ustroja $CBR > 15 \%$, se izvede greda v debelini plasti 45 cm.

Izhajajoč iz podatkov določenih v zgornjih poglavjih je kot primerna predlagana sledeča sestava plasti cestnega telesa:

Vrsta materiala	Debelina plasti (d_i)	Količnik ekvivalentnosti (a_i)	Korigirana debelina
Vozišče:			
Bitumenski beton AC 11 surf PmB 50/70, A2	4 cm	0,42	1,68
AC 22 base PmB 45/80-65 A2	6 cm	0,35	2,1
Bitumiziran drobljenec AC 32 base B 50/70, A2	10 cm	0,35	3,5
Nevezana nosilna plast	25 cm	0,11	
Zmrzljivo odporen material	40 cm		

Tabela 6: Predlagana sestava cestnega telesa

Zahtevi izračunanega debelinskega indeksa je s takšno sestavo zadoščeno:

$$D_{dej.} = 7,28 \text{ cm} > D_{potr} = 7,03 \text{ cm}$$

Zahtevi za zagotavljanje ustrezne debeline konstrukcije v smislu odpornosti na zmrzovanje je prav tako zadoščeno:

$$h_{dej} = 85 \text{ cm} > h_{min} = 63 \text{ cm}$$

Nosilnost ustroja mora biti skladna s TSC 06.100 (Kamnita posteljica in povozni plato) oz. TSC 06.200 (Nevezane nosilne in obrabne plasti). Skladno z obema tehničnima specifikacijama je potrebno opravljati sprotne meritve dosežene nosilnosti.

- Zahtevane nosilnosti posameznih plasti:

Nosilnost nevezane nosilne plasti	.....	100 MN/m ²
Nosilnost na planumu kamnite posteljice	.....	80 MN/m ²
Nosilnost na planumu povoznega platoja	.....	50 MN/m ²

- Zahtevana zgoščenost posameznih plasti:

Zgoščenost za kamnito posteljico	.....	98% SPP
Zgoščenost za povozni plato	.....	95% SPP

Pri vgradnji je potrebno upoštevati TSC standarde za posamezne plasti.

4.5 Vodenje peš prometa:

Zaradi zamika vozišča v obstoječi hodnik in pomanjkanje obstoječe infrastrukture za vodenje pešcev (v smeri Bukovžlaka) se predvidi alternativna oblika vodenja in varovanja podrejenih udeležencev.

Del kjer se vozišče glavne ceste širi v smeri hodnika za pešce, se hodnik za pešce uredi v makadamskem nasutju. Pešce se varuje proti vozišču z jekleno varnostno ograjo (tip N2 W5) s pridržno ročico. Na obeh delih hodnika v makadamski izvedbi, se ta navezuje na obstoječi – denivelirani hodnik.

Ob regionalni cesti R3-752/7208 Bukovžlak – Teharje je v smeri Bukovžlaka (levi rob vozišča) že zgrajen hodnik, ki se konča cca. 50 m pred priključkom na glavno cesto G2-107/1274 Celje – Štore. Manjkajoči del hodnika se uredi v makadamskem nasutju. Pešce se varuje proti vozišču z jekleno varnostno ograjo (tip N2 W5) s pridržno ročico. Preko priključka javne poti se označi prehod za pešce širine 3,0 m.

Na mestu novega prehoda za pešce se izvedejo pogreznjeni robniki na širini 1,5 m.

5. PROMETNA OPREMA

Ob spremembi prometnega režima in vzpostavitvi krožnega prometa se izvede horizontalna signalizacija enaka tisti za stalno krožišče – prekinjena široka črta (5212) na uvozu v krožišče, prekinjena robna črta (5122-2) na izvozu iz krožišča, označba za odvzem prednosti (5604).

Pri približevanju krožišču se uporabijo vodilni robniki na katere so pritrjeni odsevniki.

Na vozišču glavne ceste se označi prehod za pešce (5231) min. širine 4,0 m. Osvetlitev prehoda je potrebno preveriti in razsvetljavo po potrebi ustrezno dopolniti. Podobno kot horizontalna signalizacija se tudi vertikalna prometna signalizacija postavi v enaki obliki kot za stalno krožišče. V sredinski otok se umesti znak 2301-1 (Obvezna smer), pred ločilne otoke znak 3313-4 (Prometni otok), na uvozu v krožišča pa znaka 2101 (Križišče s prednostno cesto) in 2304 (Krožni promet).

Pred krožiščem se postavijo kažipotne table na razdalji največ 30 m pred vstopom na križišče.

6. KATASTER

Poseg predvideva posege na parcele v lasti občine Celje oz. RS:

Parc. št. 428/7, k.o. Teharje
Mestna občina Celje
Trg celjskih knezov 9, 3000 Celje

Parc. št. 1637/29, k.o. Teharje
Mestna občina Celje
Trg celjskih knezov 9, 3000 Celje

Parc. št. 1655/3, k.o. Teharje
Republika Slovenija
Gregorčičeva ulica 20, 1000 Ljubljana

7. KOMUNALNI VODI

Komunalni vodi potekajo na širšem območju predvidene obnove lokalne ceste. Vse komunalne vode je potrebno pred pričetkom del zakoličiti (KRS, vodovod, kanalizacija, TK vod, plinovod...). Skladno z navodili upravljavca posameznega komunalnega voda se pri posegu izvede njihova zaščita.

Informativne trase komunalnih vodov so prikazane v Zbirni situaciji komunalnih napeljav.

Obstoječi cestni jarek na priključku regionalne ceste R3-752/7208 se zacevi s kanalizacijsko cevjo iz umetnih mas, notranjega premera 30 cm. Uredi se vtočna/iztočna glava.

Obstoječa vtočna rešetka se po potrebi zamenja z novo, nosilnosti 400 kN.

Celje, november 2019