OBJEKT: SANACIJA LC 347151 R3-GREGEL – CIGAJNER - VUHRED

TEHNIČNO POROČILO

Občina Radlje ob Dravi je naročila izdelavo Izvedbenega načrta za sanacijo lokalne ceste LC 347151 R3-Gregel-Cigajner-Vuhred. Gre za sanacijo v neurju uničene vozišče konstrukcije, ki je v makadamski izvedbi, ureditev odvodnjavanja in sanacijo plazov.
Dolžina odseka znaša 1120 m.
Obnova se bo izvajala v okviru odprave posledic škode po naravni nesreči med 17. julijem in 3. avgustom 2023.
Občina je po neurju intervento odpravila posledice in vzpostavila nujno prevoznost ceste.

Trajno sanacijo in celostno obnovo cest po neurjih 2023 je na teh hribovitih, padavinsko intenzivnih območjih možno izvesti le z ustreznimi tehničnimi rešitvami in sanacijskimi ukrepi. Ti ukrepi v glavni meri predstavljajo, sanacijo plazov, ureditev ustreznega odvodnjavanja in asfaltiranje ceste.

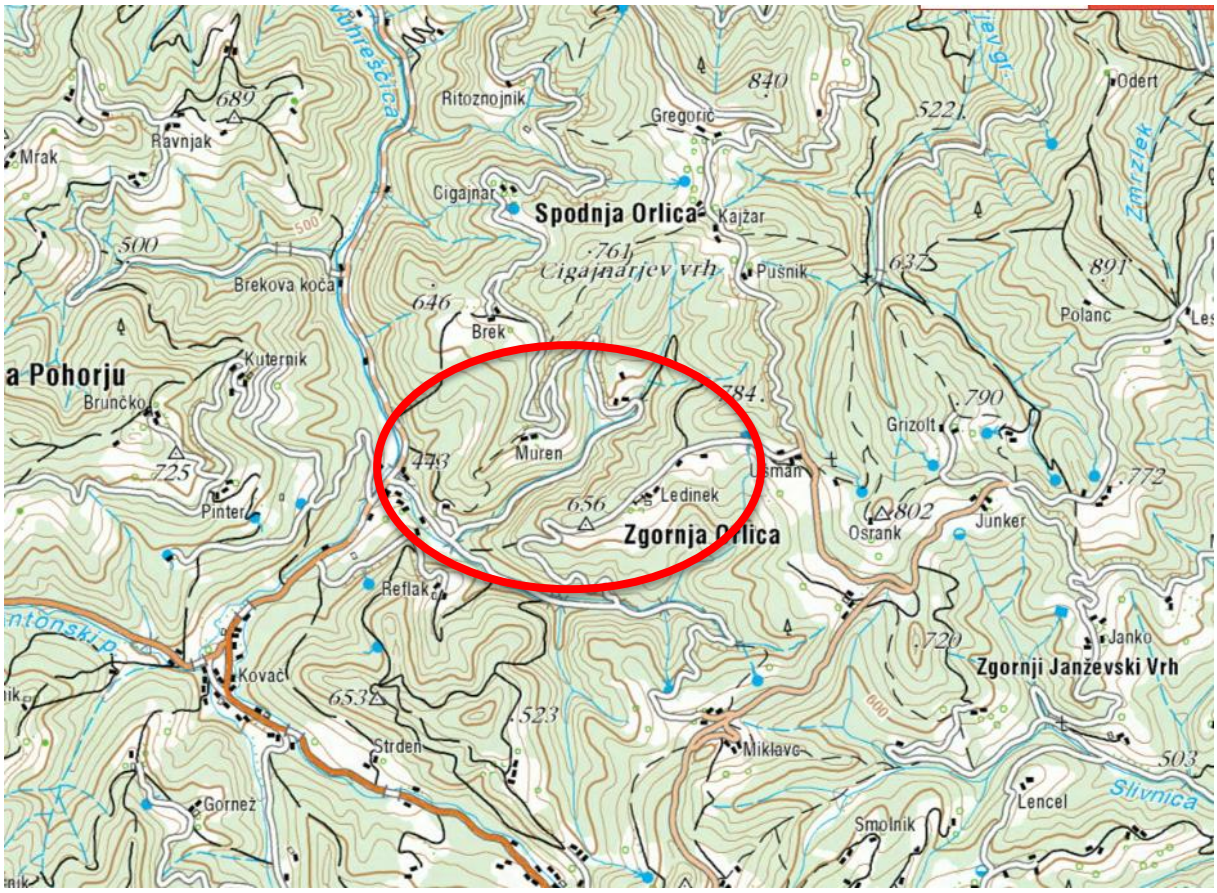
V izvedbenem načrtu se z namenom trajne sanacije cestnega odseka predvideva sanacija petih plazov, ureditev odvodnje površinskih meteornih vod in zalednih vod.
Predvideva se izvedba drenaž, zamenjava prepustov, izvedba ustroja z asfaltiranjem in s tem tudi izboljšanje prometno tehničnih karakteristik vozišča.

Navedeno sledi tudi usmeritvam za pripravo projektne dokumentacije in izvedbo obnovitvenih del v pristojnosti občin na podlagi zakona o odpravi posledic naravnih nesreč, MNVP dopis št. 35403-11/2023-2560-2 z dne 29.2.2024. Navedene usmeritve podajajo navodilo o projektiranju in izvedbi obnove poškodovane infrastrukture na način, da se vzpostavi funkcionalno stanje objekta pred poškodbo, **ter da ne pride ponovno do poškodovanja objekta zaradi istega vzroka**.

Trajno obnovo je možno zagotoviti zgolj z izvedbo sanacija plazov ustreznega odvodnjavanja ceste in ustrezno dimenzioniranih prepustov ter izvedbo ustrezno dimenzionirane vozišče konstrukcije vključno z asfaltno prevleko. Pri načrtovanju obnove je bil upoštevan tudi vpliv pričakovanih podnebnih sprememb, ki je obdelan v ločenem elaboratu.
Pogoji iz Zakona o cestah, ZCes-2 (Uradni list RS št.132/22, 140/22-ZSDH-1A, 29/23 in 78/23-ZUNPEOVE). Obravnavani poseg je skladen z 21. členom zakona, ki dovoljuje poseg v območju varovalnega pasu ob cesti, v kolikor investitor razpolaga s potrebnimi zemljišči. Sanacija ceste mora biti usklajena z lastniki zemljišč.
Tako delo se šteje za investicijska vzdrževalna dela in vzdrževalna dela v javno korist.

T.1.0 LOKACIJA UREDITVE

Lokacija ureditve sa nahaja na območju naselja Spodnja Orlica v občini Radlje ob Dravi in je prikazano na spodnji pregedni karti:



Koordinate:
• GKY 518860 GKX: 157594 do GKY: 519669 GKX: 158217
Občina:Radlje ob Dravi , naselje: Spodnja Orlica
Cesta: LC 347151

Zavarovana območja – predmetna lokacija ne leži v zavarovanih območjih .
Prav tako ne leži v varovalnih pasovih GJI.

Vsa soglasja za posege na zemljišča z lastniki zemljišč uredi investitor.

3.0 OBSTOJEČE STANJE

Lokalna cesta LC 347151 R3-Gregel-Cigajner-Vuhred se prične v križišču z državno cesto R3-7/1353 Radlje-Ribnica, ter v nadaljevanju poteka v smeri severa v glavnem preko gozdnih površin do lokalne ceste LC 347111.
Predmet sanacije je odsek, ki se prične v križišču z gozdno cesto št. 11A148, v nadaljevanju poteka v smeri severa. Dolžina odseka, ki je predmet sanacija znaša 1120 m.
Cesta je v makadamski izvedbi, širine med 3,0 in 3,50 m.



Slika1: Pričetek trase v križišču z GC

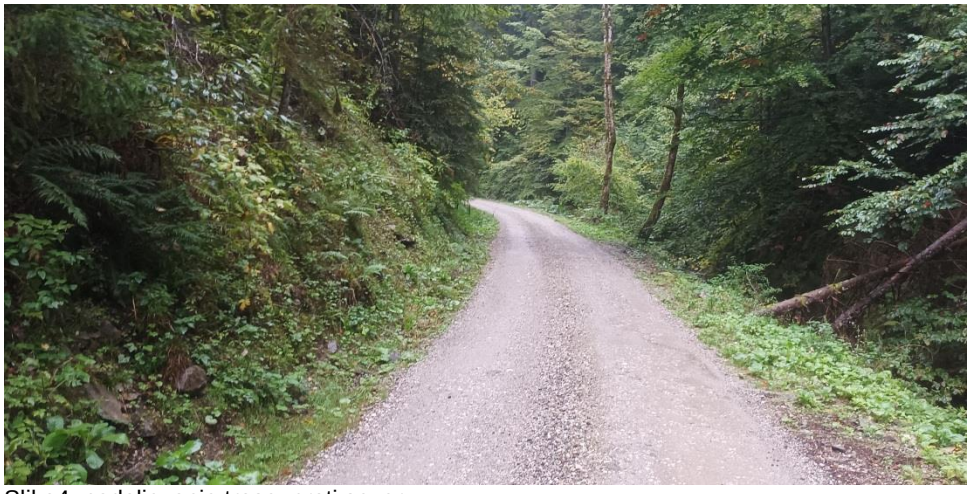


Slika2: nadaljevanje trase proti severu

Ob trasi ceste poteka Ledinskov graben, ki traso ceste prečka na štirih lokacijah. Obstoječa prečkanja so izvedena s cevnimi prepusti fi 100 cm.



Slika3: iztok iz cevnega prepusta v P4+5m



Slika4: nadaljevanje trase proti severu



Slika5: nadaljevanje trase proti severu-pred prepustom 4



Slika6: obstoječi cevni prepust 2xfi100 v P15 – PREPUST 4



Slika7: nadaljevanje trase proti severu



Slika8: obstoječi jašek v P22+12m

Vzdolž trase Ledinskega grabna so obojestranski dotoki neimenovanih potokov, ki so hudourniške narave.



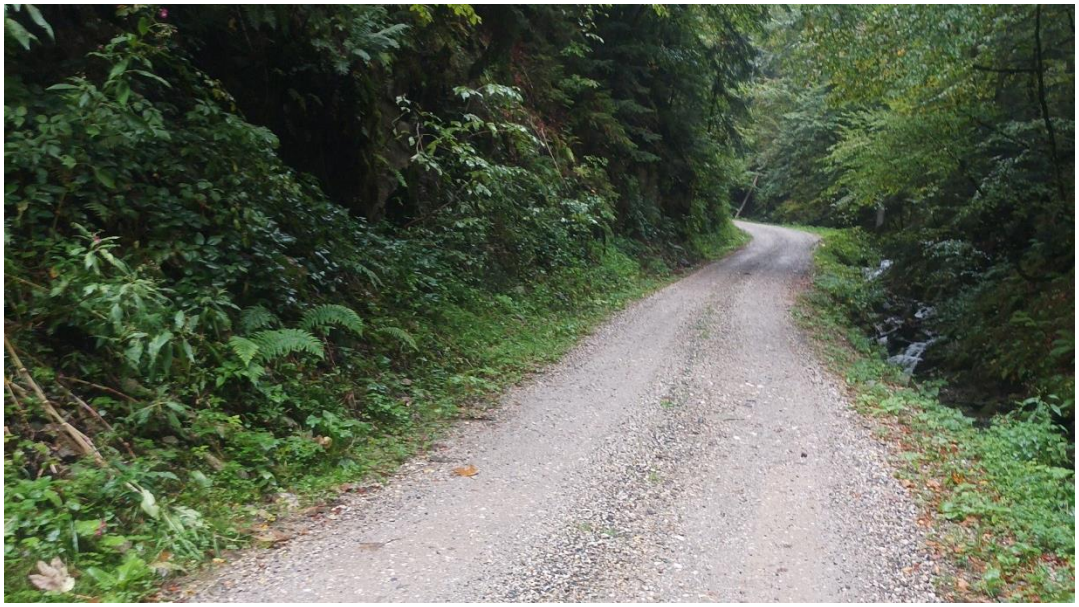
Slika9: obstoječi cevni prepust fi 100 v P26 – PREPUST 3



Slika10: potek trase severno od PREPUSTA 3



Slika11: lokacija kamnite zložbe1



Slika12: lokacija kamnite zložbe 2



Slika13: lokacija kamnite zložbe 3



Slika14: nadaljevanje trase proti severu



Slika15: iztok iz cevnega prepusta fi 100 v P40 – PREPUST 2



Slika16: nadaljevanje trase severno od prepusta 3



Slika17: brežina ob strugi potoka med P42 in P44



Slika18: nadaljevanje trase proti severu



Slika19: jašek in cevni prepust v P46+5m



Slika20 : iztok iz cevnega prepusta fi 100 cm v P48-PREPUST 1



Slika21 : nadaljevanje trase proti severu



Slika22 : lokacija kamnite zložbe 4



Slika23 : obstoječi cevni prepust v P53 +2 m



Slika24 : lokacija kamnite zložbe 5

Vodozbirna območja so večinoma porasla z gozdovi, v manjši meri pa so tudi travnata območja.
Na trasi je tudi več manjših cevni prepustov, fi 40 in fi 60 cm, od katerih so nekateri zasuti in ne opravljajo svoje funkcije.
Poleg neurejenih prečkanj je neustrezna tudi površinska odvodnja zalednih voda.

V neurju 2023 je bil ta odsek močno poškodovan. Ledinski graben, ki poteka vzporedno s cesto je na določenih delih cestišče odplavil, tako da je bila cesta neprevozna.

Občina je po neurju interventno izvedla sanacijo v obsegu, da se je vzpostavila prevoznost ceste.

Predmet tega načrta je sanacija ceste v dolžini 1120 m .
Sanacija ceste zajema sancijo 5 plazov, ki so obdelani v posebnem načrtu št. GM-140/2025,BLAN d.o.o. zamenjavo spodnjega in zgornjega ustroja vozišče konstrukcije, ureditev odvodnjavanja.

Sanacija plazov, ki je obdelana v načrtu št. 140/2025, BLAN d.o.o. je predvidena na naslednjih odsekih:

- Plaz 1 – kamnita zložba 1 od km 0+548,80 do km 0+566,00 v dolžini 17,20 m
- Plaz 2 – kamnita zložba 2 od km 0+591,80 do km 0+641,90 v dolžini 50,10 m
- Plaz 3 – kamnita zložba 3 od km 0+ 681,70 do km 0+692,20 v dolžini 10,50 m
- Plaz 4 – kamnita zložba 4 od km 0+998,50 do km 1+018,90 v dolžini 20,40 m
- Plaz 5 – kamnita zložba 5 od km 1+081,50 do km 1+115,00 v dolžini 33,50 m

Predvidena je zaščita brežin s kamnom v suho na odsekih:

- od km 0+035 do km 0+045 v dolžini 10 m
- od km 0+075 do km 0+095 v dolžini 20 m,

kar je upoštevano v načrtu ceste

Predvidena je zaščita brežin s kamnom v betonu na odsekih :

- od km 0+376,00 do km 0+419,00 v dolžini 43 m
- od km 0+818,00 do km 0+862,00 v dolžini 44 m,

kar je upoštevano v načrtu ceste.

V kolikor se bo med gradnjo ugotovilo, da material, ki je bil vgrajen v nasip v času interventne sanacije z namenom zagotovitve prevoznosti ceste ni primeren za nasipe, ga bo potrebno odstraniti in za nasip uporabiti kamniti material iz kamnoloma (po navodilu nadzorega geomehanika).

4.0 PREDVIDENO STANJE

4.1 Splošno

S projektom je predvidena obnova vozišča v skupni dolžini 1120 m.
Predvidi se asfaltno vozišče v širini 3,0 m, ob vozišču se na ukopni strani predvidi asfaltna mulda v širini 0,50 m, ter enostranska banikna in berma ob muldi.
Potrebna je ureditev odvonjavanja padavinskih vod iz asfaltnih površin in zalednih vod, ki se pojavljajo na več mestih.
Vzdolž trase so štirje obstoječi cevi prepusti, ki ne prevajajo pričakovanih visokih voda, zato jih je potrebno zamenjati. Izračun prepusto je v prilogi tehničnega poročila.

4.2 Tehnični elementi ceste

Potek trase je prikazan v grafični prilogi - gradbena situacija. Traso sestavljajo preme, prehodnice in krožni loki, tako da trasa v celoti sledi obstoječi trasi.
Niveleta ceste se povprečno dvigne za cca. 20 cm, v območju zamenjave obstoječih cevnih prepustov pa je dvig večji, da se zagotovi višina za vgradnjo novi prepustov. Na

začetku in na koncu meje obdelave se naveže na obstoječe stanje. Prečni skloni so v skladu z uporabljenimi horizontalnimi elementi in znašajo med 2,5% in 7,0%.

Vrsta in pomen ceste
Glede na družbeni in gospodarski pomen je to lokalna cesta, ki ima nizko prometno obremenitev, na njej je povečan odstotek osebnih vozil in kmetijske mehanizacije ,ter nekaj dostavnih vozil, ter vozila za odvoz lesa. Cesta je bistvenega pomena predvsem za lokalno prebivalstvo, istočasno je tudi turistična cesta , ki povezuje urejene turistične kmetije na obravnavanem območju.

Podatki o cesti:
- št. ceste: LC 347151 r3 704-Gregel – Cigajner - Vuhred
- kategorija ceste: LC – lokalna cesta
- funkcija ceste: dostopna cesta
- projektna hitrost: 30 km/h
- širina vozišča: 3,0 m
- PLDP ≤ 500 – maloprometna cesta

Merodajno vozilo
Traktor ter tovornjak - vlačilec za spravilo lesa.

Karakteristični prečni prerezi
Glede na maksimalno izkoriščenost zemljišča se izbere naslednji normalni profili ceste:

- berma	0,50m
- asfaltna mulda	0,50 m
- vozni pas	3,00 m
- bankina	0,75 m
Skupaj	4,75 m

T.4.3 Dimenzioniranje vozišče konstrukcije

OPIS STANJA OBSTOJEČE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

Zgornji ustroj vozišče konstrukcije je glede na večino ugotovljenega stanja potrebno v celoti izvesti na novo. Obstoječe cestne površine oziroma nasipi so zaradi kvarnih vplivov spomladanske razmočenosti precej zameljene oziroma zaglinjene in kot take niso primerne za nadgradnjo, ker ne zagotavljajo ustrezne zmrzlinske obstojnosti..

Za korektno sanacijo zgornjega ustroja vozišča in za zagotovitev zmrzlinske obstojnosti bi bilo potrebno odstraniti obstoječi zablaten in zaglinjen tamponski sloj ter vgraditi posteljico iz zmrzlinsko odpornega kamnitega materiala v debelini 50 cm. .

Dimenzioniranje vozišče konstrukcije

Podatkov o prometu ni bilo na razpolago , zato je bilo ocenjeno da bo cesta obremenjena s t.i. zelo lahko prometno obremenitvijo, v 20 letnem obdobju uporabe ceste pa to pomeni :
$T_n < 2.0 \times 10^5$ prehodov NOO 100 kN.
Nominalno osno obremenitev na območju predvidenih cest smo določili na podlagi ocene prometa. Ocena prometne obremenitve je sledeča :

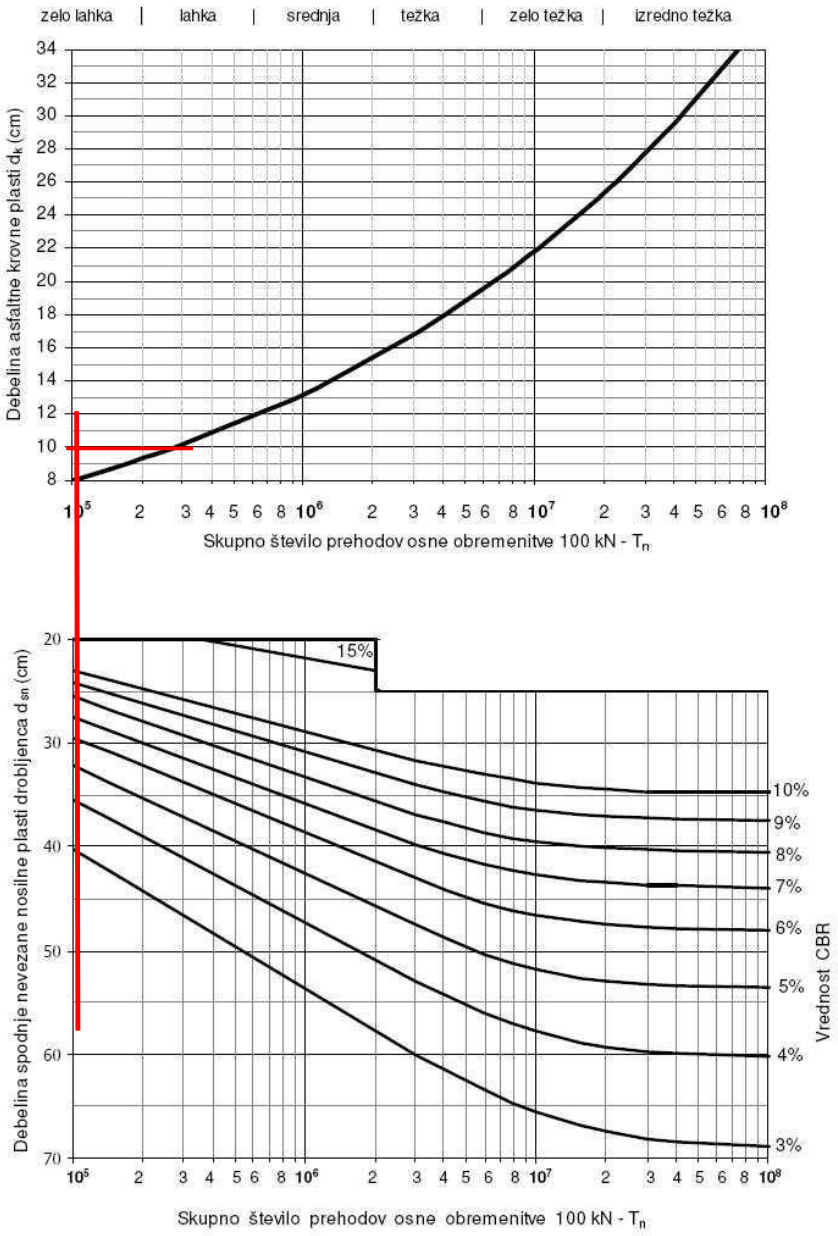
Ocenjen promet 275 vozil/dan z naslednjo strukturo vozil:

motorji	0	0	0.00
osebna vozila (OV)	300	0.00003	0.01
avtobusi (BUS)	0	0.85	0.00
lahki tovornjaki (LT)	20	0.005	0.10
srednje težki tovornjaki (ST)	20	0.4	8.00
težki tovornjaki (TT)	5	1	5.00
tovornjaki s prikol.	2	1.25	2.50
Vlačilci	0	1.25	0.00
skupaj :	275		
Td =			15,61

merodajna prometna obremenitev v obdobju 20 let	T_{20}	1	
ekvivalentna dnevna prometna obremenitev	T_d	15.61	
dni v letu	365	365	
faktor prečnega prereza vozišča	f_{pp}	0.5	
faktor širine prometnih pasov	$f_{šp}$	2	
faktor vzdolžnega nagiba nivelete	f_{nn}	1	
faktor povečanja prometne obremenitve zaradi rasti prometa v dobi trajanja	f_{tp}	28	
faktor dodatnih dinamičnih vplivov	f_{dv}	1.08	
Ekvivalentna prometna obremenitev		159535.28	$< 2.0x10^5$

Razvrstitev prometne obremenitve:

Po preteku 20 let bo vozišče obremenjeno z zelo lahko prometno obremenitvijo, po razpredelnici skupnega števila prehodov. To je obremenitev do 2.0 X 10^5.



Osnove za za opredelitev klimatskih in hidroloških pogojev so določene z TSC 06.512:2009. Glede na predpostavljene hidrološke pogoje na obravnavanem območju mora znašati skupna debelina v voziščno konstrukcijo vgrajenih in proti škodljivim učinkom mraza odpornih materialov pri upoštevanju, da je globina zmrzovanja 100cm:

$$h_{min} = 0,7\ h_m = 0,7 \times 100cm = 70cm$$

Meritev nosilnosti obstoječe podlage ni bila izmerjena. Glede na vizualni izgled, ter dejstvo, da se je interventna sancija za zagotovitev prevoznosti izvedla z materialom ki ni primeren za voziščno konstrukicjo , smo za dimenzioniranje nove voziščne konstrukcije upoštevli CBR 3%.

Dimenzioniranje voziščne konstrukcije izvedemo po TSC 06.512:2009 kjer je za T_{20} in CBR=3% predvidena voziščna konstrukcija iz naslednjih slojev:

- Asfaltne plasti min. 9 cm

- Nevezane zmesi min. 45 cm

Debelinski indeks vozišcne konstrukcije znaša:

D_p= 9 x 0,38 + 45 x 0,11 = 8.37 cm

Povprečne vrednosti faktorjev ekvivalentnosti materialov (a_1):
Bitumenski beton (BB) 0,42
Drobljenec (TD) 0,11

VOZIŠČE:

Obrabni sloj (AC 11 surf B70/100 A4, Z3)	4 cm x 0,42 = 1.68
Nosilni sloj (AC 22 base B50/70 A4)	6 cm x 0,42 = 2.52
Spodnji nosilni sloj (TD 32)	20 cm x 0,11 = 2.20
Kamnita greda (TD 64)	45 cm x 0,11 = 4.95
SKUPAJ (deb. 73cm deb. zgornjega ustroja) :	**D_{dej} = 11.35 cm**

$D_{dej} > D_{potr}$ = 11.35 cm > 8.37 cm

Zahteve za kvaliteto

Izvajalec mora dosegati zahtevano kvaliteto proizvedenih in vgrajenih materialov ter izpolnjevati zahtevane pogoje delovnih in tehnoloških postopkov, predpisane z zadevnimi standardi in posebnimi tehničnimi pogoji za vozišcne konstrukcije. Pri tem je potrebno za nevezane nosilne plasti in asfalte dosegati kriterije za lahko pometno obremenitev.

Podlaga vozišče konstrukcoje mora biti zadostno zgoščena. Deformacijski modul na planumu posteljice mora znašati najmanj **Evd = 40 MPa.** Na planumu TD32 je potrebno material zvaljati do zbitost **Evd ≥ 45 MPa** oziroma **Ev2 ≥ 100 MPa** in doseci 98 % zgošcenost zmesi po modificiranem Proctorjevem postopku (MPP).
Meritve morajo biti izvedene s staticno in dinamicno plošco po **TSC 06.720: 2003** (Meritve in preiskave: deformacijski moduli vgrajenih materialov).

Bankine, berme

Bankine ob vozišču so širine od 0,75 do 1,20 m (v območju postavitve JVO). Prečni nagib bankine znaša od 4,0% do 6,0 % stran od vozišča. Bankine so utrjene, zato so izvedene iz kamnitega materiala.

Berme so izvedene na vkopni strani ceste, za muldo. Berme se širine 0,50m, v naklonu 4 %-6% proti vozišču. Berme so izvedene iz kamnitega materiala.

Nasipi, vkopi

Brežine vkopov in nasipov so oblikovane v naklonu 2:3. Brežine so utrjene, humizirane in zatravljene. Na določenih delih so brežine izvedene v naklonu 1:1. Na nasipni strani jih je potrebo zavarovati z kamnom v betonu (70% kamen, 30% beton C25/30) , velikost kamnov od 30 do 70 cm, debelina obloge mora znašati min. 70 cm. Fuge med kamni se naj izvedejo kot poglobljene, zapolnjene s humusom in zatravljene.

Zavarovanje brežine

Na lokacijah, kjer so brežine izvedene v nagibu 1:1, jih je potrebno zavarovati . Izvede se peta nasipa iz lomljenca z kosi večjimi od 0,1 m3 , na peto se vgradi nasipni material, na zunanjem robu brežine se vgradi lomljenec v suho, fuge med kamni se izvedejo kot poglobljene zapolnijo se z humusom in zatravijo. S tem se doseže bolj naravni izgled.

Predvidena je zaščita brežin s kamnom v suho na odsekih:

- od km 0+035 do km 0+045 v dolžini 10 m
- od km 0+075 do km 0+095 v dolžini 20 m

Na odsekih, kjer brežina sega v vodotok se izdela zaščita brežine z kamnom v betonu. Temelj obloge mora segati min. 1,20 m pod niveleto struge.
Predvidena je zaščita brežin s kamnom v betonu na odsekih :

- od km 0+376,00 do km 0+419,00 v dolžini 43 m
- od km 0+818,00 do km 0+862,00 v dolžini 44 m

Zavarovanje brežine je predvideno s kamnitobetonsko zložbo iz kamna Dsr=0,60-1,00 v betonu C20/25 v razmerju 70/30. Rege med obbetoniranim lomljencem so globoke vsaj 20 cm, tako da po zaključku del beton ni nikjer viden. Fuge se zapolnijo z zemljo in zatravijo.. Zavarovanje se naveže na raščeno brežino. Detajl zavarovanja je prikazan v grafični prilogi G 5.1.

T 4.4 ODVODNJAVANJE

Projektna rešitev odvajanja in čiščenja padavinskih odpadnih voda z javnih cest je usklajena z Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest. V našem primeru je prometna obremenitev obravnavanih cest izpod meje, ki določa posebne ukrepe za odvajanje onesnažene vode v vodotok.
Elementi odvodnjavanja so bili računsko preverjeni , pri čemer se je upoštevalo 10% povečanje zaradi vpliva podnebnih sprememb (Izračun je v prilogo tehničnega poročila).

Odvodnjavanje meteornih in zalednih vod

Mulde

Po celotni dolžni trase se izvede mulda širine 0,50 m in globine min. 5 cm , zaradi odvodnjavanja površinskih vod.. Iztok iz muld je predviden v nove vtočne jaške s stranskim vtokom , ki se preko novih cevnih prepustov zlivajo v potok Ledinski graben.

Kjer poteka mulda po zunanjem robu vozišča bodo meteorne vode preko urejenega izpusta s kamnom v betonu spuščne na teren.

Drenaže

Predvidena so vzdolžne drenaže iz PE rebrastih cevi DN 160 mm, vgrajenih na 10 cm sloj betona C12/15 in obsuta z 0,26 m3/m1, frakcije 8-16mm (perforirana drenažna cev 2/3). Filtrski zasip je obdan z ločevalnim geosintetikom. Drenaže se izlivajo v betonske jaške fi800. Izvede se na notranji strani voziščne konstrukcije.

Jaški

Za vtok v prepust iz muld in drenaž, ter kanalet so predvideni betonski vtočni jaški DN800. Globina jaškov znaša med 1,0 in 1,5 m. Izvedeni so v betonsko osnovo, temelj iz betona C25/30 deb 15 cm. Na vrhu je predviden betonski pokrov.

Kanalate

Za odvodnjavanje zalednih vod se na določenih območjih predvidi vgradnja AB kanalet.

Kanalete se vgradijo na podložnno plast iz cementnega betona C 12/15 v debelini 20 cm.

Prepusti – cevni

Vzdolž trase je predvidena vgradnja novih cevnih prepustov.
Cevni prepusti se izvedejo na posteljico iz betona C12/15 v debelini. Vtok v prepust se izvede preko vtočnih jaškov. Iztok iz prepusta se izvede s kamnom Dsr=30-50cm v betonu C20/25. Detajl prepusta in iztočne glave je prikazan na risbah detajlov v grafičnih prilogah.
V sklopu ureditve odvodnjavanja je predvidena zamenjava posameznih oziroma izvedba novih prepustov pod obravnavano cesto. Lokacije prepustov so prikazane na situacijah ureditve. Dimenzije predvidenih prepustov so od DN500 do DN630mm.

Hidrološko hidravlični izračun cevnih prepustov

Hidravlični izračun obravnava izračun cevnih prepustov, izdelan je na podlagi racionalne metode. Upoštevana je tudi zaledna voda iz pobočja.
V izračunu je upoštevana jakost 15 minutnega naliva za merilno postajo Šmartno pri Slov. Gradcu s 100 letno povratno dobo , kar za sedanje stanje znaša 394 l/s/ha.
Ob upoštevanju vpliva podnebnih sprememb (upoštevano povečanje za 10 %) jakost naliva znaša 433 l/s/ha, kar je upoštevano v izračunih.
Na celotni trasi znotraj območja obdelave so predvideni naslednji cevni prepusti:

lokacija prepusta	prepust	prispevna površina		dejanski pretok	pretočna sposobnost
		asfalt (ha)	gozd (ha)	l/s	v l/s pri padcu 4% in 70% polnitvi cevi (l/s)
P4+12 m	fi 600-obstoječi	0,018	1,0	136,91	988,00
P5+10,6	DN 500	0,044	4	536,75	538,00
P10+17m	DN 500	0,032	3,2	428,15	538,00
P18+2m	DN630	0,036	3,6	481,67	988,00
P22+12,5m	DN 630	0,024	2,4	321,11	988,00
P28+6m	DN 500	0,016	1,6	214,08	538,00
P33+4,6m	DN 500	0,016	1,6	214,08	538,00
P35+5m	DN630	0,018	1,8	240,83	988,00
P37+14m	DN500	0,016	1,8	240,06	538,00
P42	DN 500	0,018	1,9	253,82	538,00
P46+6,5m	DN 630	0,016	1,9	253,05	988,00
P50	DN 500	0,024	2,4	321,11	538,00
P53+2	DN 630	0,012	1,4	186,54	988,00

Pretočna sposobnost vseh cevni prepustov znotraj območja obdelave je večja od dejanskega pretoka .

Škatlasti prepusti

Na celotni trasi je predvidena vgradnja štirih škatlastih prepustov, ki bodo hidravlično ugodnejši od obstoječih cevnih prepustov.

Hidrološko hidravlični izračun škatlastih prepustov

Določene so bile prispevne površine, ki tvorijo vodozbirno območje za posamezno prečkanje Ledinskega grabna in so razviden iz grafične priloge G 1.2 – situacija prispevnih površin.

Za določanje visokih voda so se uporabili Kresnikovi obrazci;

$Q_{VV}=F \times 20 \times \alpha$

α – odtočni koeficient

F – površina vodozbirnega območja

Za odtočni koeficient za območje s srednjimi nagibi, večinoma nepropustnimi in prekritimi z gozdovi smo izbrali α = 0,6.

Rezultati izračuna pričakovanih visokih voda pa so razvidni iz spodnje tabele.

Ledinski graben na štirih lokacijah prečka lokalno cesto. Prečkanja so izvedena z cevnimi prepusti fi 100, kot je razvidno iz spodnje tabele.

	Prečkanje hudournika, lokacija	površina območja	pričakovane visoke vode	Obstoječi prepusti
		ha	Q_{100} [m^3/s]	cm
PREPUST 1	Ledinski graben v P48	61 ha	8,05	Cevni prepust fi 100
PREPUST 2	Ledinski graben v P40	93 ha	12,28	Cevni prepust fi 100
PREPUST 3	Ledinski graben v P26	109 ha	14,39	Cevni prepust fi 100
PREPUST 4	Ledinski graben v P15	118 ha	15,58	Cevni prepust 2x fi 100

Tabela 1: Pregled obstoječih prepustov, površin njihovih vodozbirnih območij, visokih 100 letnih voda in predvidenih prečkanj

Izvedena je bila preverba prevodnosti obstoječih cevnih prepustov po Pabstovi formuli;

$Q = (d^2 \times i)/K$

d – premer cevi (cm)
i – padec prepusta
K – koefiient prepustnosti (za betonske cevi znaša med 120 in 150)

V izračunu se je upošteval koeficient prepustnosti k=130.
Rezultati so prikazani v spodnji tabeli.

	Obstoječi prepusti (cm)	Prevodnost (m^3/s)	Opomba
PREPUST 1	CP fi 100 I=6%	4,62	Ne prevaja pričakovanih visokih voda
PREPUST 2	CP fi 100 I=5%	3,85	Ne prevaja pričakovanih visokih voda
PREPUST 3	CP fi 100 I=3%	2,31	Ne prevaja pričakovanih visokih voda
PREPUST 4	CP 2 x fi 100 I=3%	2x2,31=4,62	Ne prevaja pričakovanih visokih voda

Tabela 2: Pregled obstoječih prepustov in prevodnosti obstoječih prepustov

Iz preverbe prevodnosti obstoječih prepustov izhaja, da le ti ne prevajajo pričakovanih visokih voda, zato je predvidena zamenjava prepustov z novimi AB škatlastimi prepusti.

Izračun prevodnosti novih škatlastih prepustov se je izvedel po Manningu s Pintarjevo redukcijo in je v prilogi tehničnega poročila.

Rezultati so prikazani v spodnji tabeli:

	Novi prepust	Pričakovane visoke vode (m^3/s)	Prevodnost novega prepusta (m^3/s)	Opomba
PREPUST 1	AB škatlasti 160/100 I=6%	8,05	10,00	Varnostna višina znaša 0,50 m
PREPUST 2	AB škatlasti 200/150 I=5%	12,28	31,91	Varnostna višina znaša 0,50 m
PREPUST 3	AB škatlasti 200/150 i=3%	14,39	23,56	Varnostna višina znaša 0,50 m
PREPUST 4	AB škatlasti 200/150 i=3%	15,58	23,56	Varnostna višina znaša 0,50 m

Tabela 3: Pregled novih prepustov in prevodnosti novih prepustov

Na celotni trasi je predvidena vgradnja štirih škatlastih prepustov, ki bodo hidravlično ugodnejši od obstoječih cevnih prepustov.

Prepust 1: AB škatlasti prepust 160/100 cm (svetla širina).

Izdelan bo iz prefabriciranih segmentov dolžine 1,5 m (kot npr. Jadranka). Novi prepust je dolžine 12m, naklon nivelete v območju prepusta 6 %. Na robovih prepusta bosta izvedeni poševnini s kamnom v betonu debeline 50/50 cm (krilni zidovi). Na temeljna tla pod prepustom se položi 10 cm pustega betona, oz. se izvede izboljšava debeline 30 cm s tamponskim drobljencem. Na pusti beton/izboljšavo iz drobljenca se izvede talna plošča debeline 20 cm armirano z armaturno mrežo Q503. Armiranje temeljne plošče se izvede v spodnji coni.
Na zunanji zgornji ploskvi pod cestiščem bodo elementi prepusta povezani z vezno ploščo debeline 10-20 cm, armirano prav tako z armaturnimi mrežami Q503, pri čemer se armiranje le-te izvede v spodnji coni.
Širina vozišča preko prepusta znaša 3,0 m + 2 x0,50 mulda , kar je skupaj 4,0 m.

Prepust 2,3 in 4 : AB škatlasti prepust 200/150 cm (svetla širina).

Izdelani bodo iz prefabriciranih segmentov dolžine 1,5 m (kot npr. Jadranka). Nova prepusta 2 in 4 sta dolžine 12m, prepust 3 je dolžine 16m. Naklon nivelete v območju prepusta 2 zaša 5 %, v območju prepusta 3 in 4 pa 3%. Na robovih prepustov bodo izvedeni poševnini s kamnom v betonu debeline 50/50 cm (krilni zidovi). Na temeljna tla pod prepustom se položi 10 cm pustega betona, oz. se izvede izboljšava debeline 30 cm s tamponskim drobljencem. Na pusti beton/izboljšavo iz drobljenca se izvede talna plošča debeline 20 cm armirano z armaturno mrežo Q503. Armiranje temeljne plošče se izvede v spodnji coni.
Na zunanji zgornji ploskvi pod cestiščem bodo elementi prepusta povezani z vezno ploščo debeline 10-20 cm, armirano prav tako z armaturnimi mrežami Q503, pri čemer se armiranje le-te izvede v spodnji coni.

Širina vozišča preko prepusta znaša 3,0 m + 2 x0,50 mulda , kar je skupaj 4,0 m.

Zasipni klini

Material za zasipni klin, ki bo izveden istočasno z gradnjo nasipa ceste mora biti iz materiala, ki mora ustrezati vsem kriterijem po TSC 06.100:2003. Dreniranje zasipa se doseže z vgradnjo prepustnega zasipnega materiala disperzno preko opornega zidu v strugo. Zasipne kline je potrebno izvajati v plasteh maks. po 20 cm, iz zmrzlinsko odpornega materiala brez organskih primesi. Za zgostitev klinov iz nekoherentnih materialov, določene v TSC 07. upoštevamo pogoje:

- z > 2,00 m pod planumom posteljice – 92% MMP,
- z < 2,00 > 0,50 m pod planumom posteljice – 95% MMP,
- z < 0,50 m pod planumom posteljice – 98% MMP.

Komunalni vodi

Na predmetnem območju sanacije ceste ni obstoječih komunalnih vodov. Izven varovalnega pasu ceste na koncu odseka poteka telekomunikacijsko omrežje.

Varnostne ograje

Jeklena varnostna ograja (JVO) je predvidena v območju škatlastih prepustov. Upoštevan je TSC 02.210:2012, ki med drugim narekuje potreben nivo zadrževanja vozila z varnostno ograjo. Nivo zadrževanja JVO je predviden N2 in delovna širina W5 . Zaključnice JVO so vkopane, dolžine 4 m .
Prav tako je postavitev Jvo predvidena na nasipni brežini delu med P2 in P7 v dolžini 110 m, z obojestransko vkopano zaključnico dolžine 4 m.

Celje, september 2025

po recenziji december 2025