

1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI
PODATKI

2.1 Načrt voziščnih konstrukcij

INVESTITOR

Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA

OBJEKT

Sanacija plazu "Knezdol" na cesti R2-427/1351 Latkova
vas – Trbovlje od km 14,490 do km 14,680

VRSTA PROJEKTNE
DOKUMENTACIJE
ZA GRADNJO

IZN – za izvedbo

Novogradnja in rekonstrukcija

PROJEKTANT IN
ODGOVORNA OSEBA
PROJEKTANTA

Niveleta Mihael Mlakar s.p.
bergantova ulica 22, si-1236 trzin
MIHAEL MLAKAR



niveleta

Inženiring, projektiranje in svetovanje
Mihael Mlakar s.p.
Bergantova ulica 22, 1236 Trzin

POOBLAŠČENI INŽENIR

MIHAEL MLAKAR, dipl.inž.grad
IZS G-3947



ODGOVORNI VODJA PROJEKTA

Andraž Ceket, univ.dipl.inž.grad.
IZS G-2435

ŠTEVILKA NAČRTA

055.2/19-21

IZVOD

1

2

3

A

KRAJ IN DATUM IZDELAVE

TRZIN, oktober, 2019 – dopolnitev marec 2021

3 KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 055.2/19-21

1	NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI
3	KAZALO VSEBINE NAČRTA ŠT. 055.2/19-21
4	TEHNIČNO POROČILO
5	T.1.2 TABELARIČNI PRIKAZ VERTIKALNE SIGNALIZACIJE
6	T.1.3 TAKOLIČBENE TOČKE
7	T.2 PREDRAČUNSKI ELABORAT
8	GRAFIČNE PRILOGE

4 TEHNIČNO POROČILO

4.1 SPLOŠNO

Po naročilu investitorja (Direkcija Republike Slovenije za ceste) smo izdelali projekt Sanacija plazu "Knezdol" na cesti R2-427/1351 Latkova vas – Trbovlje od km 14,490 do km 14,680 (stacionaže so podane po digitalni osi in ne na dejansko postavitve stacionažnih tabel).

Osnova za načrt sanacije odseka je naslednja dokumentacija:

- | | |
|-----------------|--|
| - 37166-15/2018 | Projektna naloga - Direkcija RS za ceste |
| - 740/2019 | Geodetski načrt - Pronig d.o.o. |
| - 055/19-2011 | Geološko geomehanski elaborat - Corus Inženirji d.o.o. |

Načrt je izdelan po pravilnikih, ki veljajo v RS Sloveniji na tem področju in po standardih Eurokod.

4.2 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Regionalna cesta R2-427/1351 Latkova vas - Trbovlje je pomembna prometna povezava med Zasavjem in Savinjsko dolino. Na odseku od km 14,490 do km 14,680 se je pojavil daljši plaz, ki je povzročil razpokanje in propadanje asfaltne površine. Ta je bila v preteklosti deloma že obnovljena, a je zaradi nadaljnjih pomikov zopet poškodovana. Zaradi nestabilnosti temeljne podlage je potrebno pred obnovo vozišča stabilizirati cestne profile.

Cesta je na obravnavanem odseku dotrajana in ne dosega minimalnih standardov za izbrano kategorijo ceste. Asfaltna prevleka je v celoti dotrajana in razpokana, poškodbe pa so še izrazitejše na območju plazov. Bankine so slabo vzdrževane, na več odsekih pa so popolnoma porušene.

V km 14,580 do 14,620 so posedanja ceste posledica plazu dolžine 45m, ki se pojavlja pod cestiščem. Brežina je zatravljena in je v uporabi kot pašnik. Plaz se razteza do polovice cestišča, brežina nad cestiščem pa je utrjena z obstoječim betonskim podpornim zidom.



Slika 1: Obravnavana trasa ceste prikazana na letalskem posnetku (vir: Atlas okolja, oktober 2019).

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
-------------	---------------	----------------------	-------------	------------------------

1351

0061.00

007.2101

T.1.1

4.3 FUNKCIJA IN VRSTA CESTE

Regionalna cesta R2-427/1351 Latkova vas - Trbovlje je zbirna cesta, ki se navezuje/odcepi od avtoceste A1 Šentilj – Srmin pri Šempetru v Savinjski dolini.

4.4 KONFIGURACIJA TERENA, URBANIZEM IN POSELJENOST

Glede na zahtevnost terena obravnavani odsek regionalne ceste poteka po hribovitem terenu, izven naselja.

4.5 KOMUNALNI VODI

Na območju obdelave od km 14,490 do km 14,690 poleg obstoječe meteorne kanalizacija ni infrastrukturnih vodov.

4.6 GEOLOŠKO GEOMEHANSKO POROČILO (POVZETEK)

4.6.1 Geografske razmere

Regionalna cesta R2-427/1351 Latkova vas - Trbovlje je pomembna prometna povezava med Zasavjem in Savinjsko dolino. Odsek od km 14,490 do km 14,680 se nahaja v naselju Knezdol, na območju občine Trbovlje. Cestišče je prevozno v obe smeri, vendar zaradi dotrajanosti asfaltne prevleke ne omogoča doseganja projektne hitrosti. Zaradi aktivnega plazov obstaja tudi velika verjetnost pojava obsežnejših poškodb in posledično popolne zapore.

Širše območje okoli ceste je redko poseljeno. Prisotna so manjša naselja, objekti pa so namenjeni pretežno stanovanjski in kmetijski rabi. Teren na obravnavanem območju nad in pod cesto je deloma poraščen z gozdom, deloma pa ga prekrivajo travniki.

4.6.2 Geološke in hidrogeološke razmere

Obravnavana lokacija leži ob državni cesti Latkova vas – Trbovlje. Teren je hribovit z vrhovi do 800 m.n.v. Hidrografska mreža je močno razvejena. Strma pobočja hribov so razrezana s številnimi vodotoki in erozijskimi grapami. Na strmih pobočjih so številni izviri in močila. Svet je večinoma poraščen z gozdom in delno obdelan. Strnjena naselja so redka, večinoma so raztegnjena vzdolž glavnih prometnic.

Kamninsko podlago na obravnavanem območju predstavljajo karbonske in permske plasti (C, P). Zaradi nagubanosti plasti in pokritosti ozemlja ne moremo ugotoviti natančnejše debeline obravnavanih plasti; njihovo debelino ocenjujemo preko 1000 metrov. Prevelika debelina teh kamenin pa govori proti domnevi, da bi pripadale samo permu in je v njih najbrž zastopan še ves zgornji ali celo del spodnjega karbona. Te plasti sestavlja glinast skrilavec, meljevec, kremenov peščenjak in podrejeno konglomerat. Vse naštetje kamenine se medsebojno menjavajo v centimetrskem do več meterskem obsegu in le poredko sestavlja samo ena kamenina večje področje. V splošnem pa prevladuje kremenov peščenjak.

Kremenov peščenjak in glinast skrilavec sta sveža temno sive do črne barve, preperela pa postaneta svetlo siva in rjavkasta. V kremenovem peščenjaku je precej sljude, ki se nahaja tudi na razkolnih ploskvah skrilavca. Večinoma so obravnavane plasti na debelo pokrite z deluvialno preperino in so večje golice zelo poredke. V kremenovem peščenjaku opazimo megaskopsko sljudo, drobna zrna kremena, plagioklaza in litoidne drobce. Peščenjak vsebuje do 80% kremena in kvarcita, do 8% plagioklaza, 1 do 7% silikatnih litoidnih drobcev, limonita 3 do 4%, muskovit, biotit in klorit 6 do 8% ter vezivo. Vezivo je bazalno in sestoji iz mikrokristalne silikatne snovi, muskovita, sericita in biotita. Litoidni drobci pripadajo silikatnim kameninam. Zrna so velika od nekaj stotink do 1,5 mm, največ pa jih je, 0,1 do 0,3 mm; večinoma so nezaobljena ali slabo zaobljena. Kremen potemneva valovito. Nekateri plagioklazi so hipidoimorfni, so močno kaolinizirani in sericitizirani. Med glinenci prevladuje albit nad kalijskimi glinenci.

Na območju od približno km 8,430 do km 8,540 pa predstavlja kamninsko podlago keratofir (ηT_2). Te kamenine se pojavljajo med sedimentnimi plastmi v obliki večjih in manjših čokov ter žil. Omenjene kamenine so na površini le redko sveže; so precej preperle in tektonsko pretirane ter limonitizirane. So temno sive, zelenkasto sive in rjavkaste barve. Sestojajo iz osnove, vtrošnikov kremena in plagioklazov. Osnova večine vzorcev je mikrokristalna do drobnozrnata. Plagioklazi so le redko sveži, večinoma so rahlo kaolinizirani in sericitizirani. Nastopajo dvojčični in lamelarni. Imajo negativno Beckejevo črto in pripadajo verjetno albitu. Kremen je navadno magmatsko nataljen. Biotit nastopa v malih luskah in je večji del spremenjen in poredko pleohroičen.

4.6.3 Seizmika

Po Karti potresne nevarnosti v Sloveniji (MOP, 2001) s povratno dobo 475 let spada obravnavana lokacija v območje vzhodne Slovenije, kjer se upošteva projektni pospešek 0,150 g.

Temeljna tla po svoji sestavi ustrezajo tipu tal A (po preglednici 3.1 SIST EN 1998-1:2006); skala ali druga skali podobna geološka formacija na kateri je največ 5 m slabšega površinskega materiala, z vrednostmi hitrosti strižnega valovanja v zgornjih 30 m $v_{s,30} > 800$ m/s.

4.7 PROMETNI PODATKI

Za obravnavani projekt je bilo izdelano dimenzioniranje voziščne konstrukcije, kot del geološko geomehanskega poročila.

4.7.1 DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE (povzetek)

4.7.2 Obstoječe stanje

Asfaltna površina je dotrajana na celotnem obravnavanem odseku. Asfalt je razpokan. Lokalno so izvedene asfaltne krpe. Vidne so tudi posamezne deformacije vozišča z lokalnimi posedki.

Glede na raziskave je sestava obstoječe voziščne konstrukcije sledeča:

- asfaltne plati debeline cca 5-10 cm,
- tamponski grušč debeline cca 45-75 cm.

Projektni podatki za dimenzioniranje voziščne konstrukcije

4.7.3 Vozišče

REGIONALNA CESTA

Širina vozišča: 2 x 3,00 m + varovalna širina in robni pas

Prometni pasovi: 2 x VP

Maks. vzdolžni naklon: 7-12 %

Planska doba: 20 let

4.7.4 Prometna obremenitev

a Prometni podatki

Prometne obremenitve ureja in zbira Direkcija Republike Slovenije za ceste. Podatki o prometni obremenitvi na regionalni cesti R2-427/1351 Latkova vas - Trbovlje na kateri se izvaja rekonstrukcija ceste so pridobljeni za leta od 2007 do 2016.

http://www.di.gov.si/si/delovna_podrocja_in_podatki/ceste_in_promet/podatki_o_prometu/

Številni podatki upoštevajo prometne obremenitve za obe smeri vožnje:

leto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
PLDP	2000	2000	1900	1880	2225	3000	2900	2500	2550	2600	2750
letni % rasti	0.0	-5.0	-1.1	18.4	34.8	-3.3	-13.8	2.0	2.0	5.8	

Preglednica 1: Rast prometa na regionalni cesti od leta 2007 do 2017

Prometne obremenitve so za ta odsek privzete saj se na tem odseku ne izvaja štetje.

Prevzeli smo stopno rasti prometa 3%. Razlog za privzeto stopnjo rasti je predvidevanje, da se bo zaradi rekonstrukcije ceste povečal tovarni promet.

Podatke o številu vozil za leto 2016 smo uporabili kot osnovo za izračun prometne obremenitve in dobo trajanja 20 let.

št. odseka: arhivska št.: vrsta dokumentacije: šifra pril: prostor za črtno kodo:

Z upoštevanjem faktorjev ekvivalentnosti za posamezno vrsto vozišča smo izračunali število prehodov nominalne osne obremenitve (NOO) 100 kN na dan. Izbrani faktorji ekvivalentnosti za posamezno vrsto vozil so privzeti iz TSC 06.511 :2009, razpredelnica 2. Na podlagi povečanja števila vozil smo prevzeli za vsako vrsto vozil Faktor trajanja in povečanja prometa (f_{tp}) po TSC 06.511 :2009, razpredelnica 6.

b Struktura prometa

Prometna obremenitev za 20 letno plansko obdobje.

Podatki o prometu – (štetje vozil)	Število vozil	Faktor ekvivalentnosti FE	Št. vozil x FE
(Vir podatkov DRSI)			
Povprečni letni dnevni promet – PLDP:			
Motorji – M:	48	0.000015	0.001
Osebna vozila – OV:	5,185	0.00003	0.16
Avtobusi-A:	36	0.85	30.60
Lahka tovorna vozila – LT:	360	0.005	1.80
Srednja tovorna vozila – ST:	32	0.4	12.80
Težka tovorna vozila – TT:	47	1	47.00
Težka tovorna vozila s prikolico-TTP:	10	1.25	12.50
Vlačilci - V:	16	1.25	20.00
SKUPAJ (za obe smeri vožnje)	5734		Td= 124.86

Preglednica 2: Td - ekvivalentna dnevna prometna obremenitev v letu 2017

Merodajna za določitev minimalnih dimenzij voziščne konstrukcije je letna prometna obremenitev za plansko dobo 20 let T_{20} , izračunana v skladu s tehnično regulativo TSC 06.511/2009 (DRSC):

Letna stopnja rasti: 3 %

Skupna ekvivalentna prometna obremenitev za 20 letno obdobje znaša:

T_d - ekvivalentna dnevna prometna obremenitev:	124,86
f_{pp} - faktor razdelitve obremenitve na prometne pasove:	0,50
f_{sp} - faktor vpliva širine prometnih pasov:	1,40
f_{nn} - faktor vpliva vzdolžnega nagiba vozišča :	1,14
f_{dv} - faktor pogojev vožnje (dinamični vplivi):	1,03
f_{tp} - faktor povečanja prometne obremenitve (20 let):	35

	365	T_d	f_{pp}	f_{sp}	f_{nn}	f_{dv}	f_{tp}		T_n
$T_{20} =$	365	124.86	0.5	1.4	1.14	1.03	35	1311026	1.31E+06
$T_{10} =$	365	124.86	0.5	1.4	1.14	1.03	13	486952.6	4.87E+05

Preglednica 3: Izračun prometne obremenitve T_{20}

$T_{20} = 365 \times 124,86 \times 0,5 \times 1,40 \times 1,14 \times 1,03 \times 35 = 1.311.026$ prehodov NOO 100 kN $\cong 1,31 \cdot 10^6$ NOO 100 kN, kar predstavlja **LAHKO prometno obremenitev**.

Preverili smo prometne obremenitve, ki ji povzroči prisotnost večjega števila težkih tovornih vozil. V primeru povečanja težkih tovornih vozil za 4 ($FE=1,25$) dobimo faktor ekvivalentne dnevne prometne obremenitve $T_d = 5,01$. Ta ustreza prometni obremenitvi $T_{20} = 9,6 \cdot 10^4$ NOO 100 kN. Taka obremenitev še vedno predstavlja razred ZELO LAHKE prometne obremenitve.

4.7.4.2 Hidrološki in klimatski pogoji

Globina zmrzovanja na obravnavanem področju je $h_m = 95$ cm (tehnična regulativa TSC 06.512/2003 - KARTA informativnih globin prodiranja mraza). Hidrološke pogoje upoštevamo kot ugodne, material pod voziščno konstrukcijo pa kot neodporne proti učinkom zmrzovanja. Nadmorska višina lokacij se giblje med 457 - 480 m.n.v.

Globina zmrzovanja (hm)	95
Hidrološki pogoji	neugodni
Material pod voziščno konstrukcijo	neodporen
h (cm) $h_{min} > 0,8 * h_m$	76

Preglednica 4: Skupna debelina v voziščno konstrukcijo vgrajenih in proti škodljivim učinkom mraza odpornih materialov h_{min}
Potrebna debelina voziščne konstrukcije na nadmorski višini < 600 m je $h_{min} > 0,8 * h_m = 76$ cm.

4.7.5 Določitev dimenzij voziščne konstrukcije

a Voziščna konstrukcija

Minimalne debeline plasti in potrebni debelinski indeks

Potrebna debelina nevezane nosilne plasti pri nosilnosti posteljice $CBR \geq 15\%$ ($E_{v2} \geq 80$ MN/m²) znaša 45 cm.

Nosilnost na planumu posteljice pod voziščno konstrukcijo mora znašati $E_{v2} = 80$ MN/m² (po tehnični regulativi TSC 06.100/2003 DRSI naj bi se zagotovila minimalna vrednost nosilnosti posteljice).

Nosilnosti na planumu glinenih temeljnih tal ocenjujemo na $CBR \approx 5\%$. To pomeni, da je potrebna debelina posteljice 45cm, ki zagotavlja predpisano nosilnost $E_{v2} \geq 80$ MN/m² na planumu posteljice.

Material	Debelina (d)	Faktor ekviv. materiala a_i	Debelinski indeks $D_p = d * a_i$
Asfaltna zmes	14.5	0.38	5.51
Nevezana nosilna plast drobljenca	23	0.14	3.22
SKUPAJ	37.5		8.73

Preglednica 8: Minimalne potrebne dimenzije voziščne konstrukcije REGIONALNE CESTE za zelo majhno prometno obremenitev

Izbrane dimenzije in sestava voziščne konstrukcije mora ustrezati minimalnemu skupnemu debelinskemu indeksu $D_{min} = 8,73$ in pogoju zmrzilske odpornosti voziščne konstrukcije $h_{min} = 76$ cm.

Predlog izvedbe rekonstrukcije ceste

Glede na zahteve minimalnega debelinskega indeksa voziščne konstrukcije, vrsto prometne obremenitve, pogoje vgrajevanja in minimalno debelino celotne konstrukcije glede na pogoj zmrzilske odpornosti predlagamo naslednje dimenzije voziščne konstrukcije na obravnavanem odseku ceste:

Material	Debelina (cm)	U _i	Faktor ekviv. materiala a_i	Debelinski indeks $D_p = d * a_i$	kontrola DI asfaltov	Dpotreben asfalt
Obrabna plast AC 11 surf B50/70, A4, Z2	4	1	0.42	1.68	5.53	5.51
Nosilna plast AC 32 base B50/70, A4, Z6	11	1	0.35	3.85		
nevezana nosilna plast (NNP) kamniči drobljenec TD32	25	1	0.14	3.50		
Kamniča greda 0/63	45	1	0	0.00		
SKUPAJ	85		Doaz	9.03		
			Dpotreben	8.73		

Preglednica 9: Predlog izvedbe voziščne konstrukcije REGIONALNE CESTE

$a_o = 0,42$ količnik ekvivalentnosti za obrabno plast - bitumenski beton
 $a_{zv} = 0,35$ količnik ekvivalentnosti za vezano nosilno plast - bituminiziran drobljenec
 $a_{Td} = 0,14$ količnik ekvivalentnosti za nevezano nosilno plast - tamponski drobljenec

št. odseka: arhivska št.: vrsta dokumentacije: šifra pril: prostor za črtno kodo:

4.7.6 Predlog izvedbe rekonstrukcije ceste

REGIONALNA CESTA R2

Na nasipu in v vkopu – nosilnost podlage CBR = 2-3 %

- 4 cm obrabna plast AC11 surf B50/70, A4 / Z2
- 11 cm nosilna plast AC 32 base B50/70, A4 / Z6
- 25 cm nevezana nosilna plast (NNP) kamniti drobljenec TD32
- 45 cm kamnita greda iz zmrzlinso odpornega materiala 0/63
- ločilni geosintetik 125 g/m²

skupaj: 85 cm

4.8 PROJEKTIRANO STANJE

4.8.1 Splošno

Predmet projekta je sanacija plazu na regionalni cesti R2-427/1351 Latkova vas - Trbovlje v območju zaselka Knezdol od km 14,490 do km 14,690 ob desni strani regionalne ceste s podporno kamnitimo zložbo pod cestiščem. Cestišče se bo odstranilo za namen izgradnje konstrukcij ter obnove vozišnega ustroja in meteorne kanalizacije.

4.8.2 Projektna hitrost

Za tehnične elemente regionalne ceste se upošteva projektno hitrost 50 km/h v območju serpentine je merodajna prevoznost.

4.8.3 Minimalni tehnični in geometrijski elementi ceste

Minimalni tehnični in geometrijski elementi za regionalno (povezovalna cesta na gričevnatem terenu) izven naselja s projektno hitrostjo 50 km/h znašajo (*Pravilnik o projektiranju cest*):

– Elementi ceste	– Predpisane vrednosti
– prečni nagib vozišča	– $q_{min} = 2,5 \%$, $q_{max} = 7,0 \%$
– polmer krožne krivine	– $R_{min} = 75 \text{ m}$
– parameter prehodnice A	– $A_{min} = 45 \text{ m}$, $A_{max} = R$
– dolžina prehodnice	– $L_{min} = 40 \text{ m}$
– vzdolžni nagib nivelete	– $S_{max} = 10,0 \%$
– relativni nagib roba	– $\Delta s_{max} = 1,50 \%$
– polmer vertikalne zaokrožitve	– $R_{kvmin} = 1000 \text{ m}$, $R_{kkmin} = 750 \text{ m}$

Ostale omejitve za izbiro minimalnih tehničnih in geometrijskih elementov ceste:
normalno srečevanje dveh tovornih vozil.

4.8.4 Normalni prečni profil

Regionalna cesta

Berma	0,75 m
Koritnica	0,75 m
Vozni pas	3,00 m x 2
Bankina	1,25 m
Skupaj	7,25 m

4.8.5 Potek projektirane trase

a Horizontalni potek

Trasa regionalne ceste v obdelovalnem odseku poteka v hribovitem delu izven v širšem območju zaselka Knezdol.

Trasa v tem delu je v zaletnem delu vodena preko serpentine zatem pa se nadaljuje kot desna krivina sestavljena iz prehodnic in radijev. Trasa se v največji meri prilagaja obstoječemu poteku regionalne ceste.

Uporabljeni radiji od 9,80 m v območju serpentine do 70 m, uporabljene so prehodnice s parametrom A od 9,86 do 49,06 m in dolžinami od 9,92 do 34,39 m.

b Vertikalni potek

Niveletno se je rekonstruiran del navezalo na obstoječe vozišče v km 14,490 in v km 14,690 cesta se spušča v smeri Trbovelj z nakloni od 8,60% do 10,20% uporabljeni so konveksni radiji od 200 m (na območju serpentine) do 2200 m in konkavni radiji od 300 m (na območju serpentine do 6800 m).

c Potek v prečni smeri

Prečni nagibi so projektirani na projektni hitrost 50 km/h in znašajo od 4,50 % v krivini z radijem 70 m in 7,0 % v krivini z radijem 9,80 m.

Na trasi se poleg vijačenj pred in za krivinami pojaviti tudi dva vijačena prehoda, in sicer pred serpentino v km 14,508 (med 2,50 % in -7,0 %, $\Delta s = 0,67$ do 1,58 %) in za serpentino v km 14,580 (med -7,00 % in 4,50 %, $\Delta s = 0,71$ % do 2,87 %) .
Vzdolžni nagib nivelete v območju vijačenja v km 14,508 znaša povprečno cca. 8,10 % in v km 14,580 cca 10,20%.

4.8.6 Križišča

Na odseku ni križišč. Med posameznimi objekti se prekine jeklene varnostne ograje za zagotovitev dostopa do parcel. Kolovozni dostop je v km 8,345 levo.

4.8.7 Konstrukcijski elementi ceste

a Regionalna cesta

Material	Debelina plasti (cm)
AC11 surf B50/70, A4 / Z2	4
nosilna plast AC 32 base B50/70, A4 / Z6	6
TD 32	25
Kamnita posteljica iz zmrzlinško odpornega materiala	45
SKUPAJ	85

Med gradnjo je potrebno zagotoviti strokoven nadzor, meritve nosilnosti podlage in kontrolo kvalitete vgrajenih materialov. Med gradnjo je potrebno preverjati zahtevane nosilnosti na planumu posameznih plasti:

- planum kamnite grede $Ev2 \geq 80 \text{ MPa}$ ($CBR \geq 15 \%$), zgoščenost $\geq 98 \%$
- planum tampona $Ev2 \geq 100 \text{ MPa}$ ($E_{v2} / E_{v1} \leq 2,2$), zgoščenost $\geq 98 \%$

št. odseka: arhivska št.: vrsta dokumentacije: šifra pril: prostor za črtno kodo:

Na planumu nevezane nosilne plasti (NNP) je zahtevana nosilnost $Ev_2 = 100$ MPa in zgoščenost > 98 % po modificiranem Proctorjevem postopku. Kakovost materiala NNP mora ustrezati zahtevam TSC 06.200. Na planumu posteljice (kamniti material) je potrebno zadostiti nosilnosti $CBR > 15$ %. Prav tako je zahtevana nosilnost ($Ev_2 > 80$ MPa) in zgoščenost > 98 % po modificiranem Proctorjevem postopku. Kakovost kamnitega materiala plasti mora ustrezati zahtevam TSC 06.100.

V kolikor se pri izvedbi ugotovi, da zahtevana nosilnost posteljice ne bo dosežena, se v dogovoru z geomehanskim nadzorom določi dodatne ukrepe.

b Ostale zahteve

Kamnita posteljica in tamponski drobljenec morata biti iz zmrzlinso odpornega materiala. Za zagotovitev zlepljenosti asfaltnih plasti se izvede pobrizg nosilne asfaltna plasti z bitumensko emulzijo v količini $0,50$ kg/m². Pred pobrizgom je potrebno podlago očistiti. Pri vgrajevanju obrabno zaporne plasti na stikih z obstoječim asfaltom morajo biti vzdolžni stiki glede na stike v nosilni asfaltni plasti zamaknjeni za 20 cm, prečni pa za najmanj 50 cm.

4.8.8 Ostali elementi prečnega profila

• Bankine, berme

Bankine ob vozišču z voznim pasom širine $2,50$ do $3,00$ m so širine $1,25$ m. Prečni nagib bankine znaša $6,0$ % stran od vozišča. Bankine morajo biti utrjene, zato so predvidene iz kamnitega materiala.

Berme so potrebne na vkopni strani ceste, kjer je vozišče omejeno z robniki. Berme se širine $1,00$ m, v naklonu 4 %- 6 % proti vozišču. Berme so predvidene humuzirane.

• Nasipi, vkopi

Brežine vkopov in nasipov se oblikuje v naklonu $2:3$. Brežine se utrdi, humizira in zatravi. Brežine, ki jih je potrebno zaradi prostorske stiske oblikovati v naklonu $1:1$, se zaščiti z senenim nastiljem preko katerega se položi jekleno pocinkano mrežo.

• Koritnica, mulda

Asfaltna koritnica širine 75 cm z naklonom 15 % proti robniku je predvidena ob desni strani vozišča od km $14,490$ do km $14,548$ kjer preide v tlakovan jarek z stranicami v nagibu $1:1$ in širino dna 30 cm, levi strani od km $14,502$ do km $14,690$ kjer se naveže na obstoječo koritnico. Koritnico na levi strani se razbremenjuje v dva nova vtočna jaška v območju serpentine na notranji strani krivine ter v obstoječe vtočne jaške na trasi. Na levi strani se od km $14,580$ do km $14,670$ izvede muldo širine $0,50$ m in globine 5 cm zaradi prečnega sklona proti nasipni brežini. Muldo se razbremenjuje v nove vtočne jaške z vbočenimi rešetkami ter na koncu izlije na območju obstoječega prepusta v km $14,640$ in v km $14,670$.

4.8.9 Odvodnjavanje

a Površinsko odvodnjavanje

Površinsko odvodnjavanje z vozišča je zagotovljeno z vzdolžnimi in prečnimi nakloni nivelete ceste. Prečni nakloni vozišča znašajo najmanj $2,5$ %. Voda z vozišča se zbira ali ob robniku ali v asfaltnih muldah in koritnicah, od koder se jo preko cestnih požiralnikov odvede do meteorne kanalizacije.

Na lokaciji so že izvedene asfaltna koritnice širine $0,75$ m, ki se jih s tem projektom obnovi ter kot dodatno izvede mulde širine 50 cm.

b Odvodnjavanje planuma

Odvodnjavanje planuma posteljice se zagotovi s prečnim nagibom planuma, ki mora znašati najmanj 4 %. Odvod vode s planuma se lahko izvede direktno iz cestnega telesa skozi brežino nasipa, če je planum nad okoliškim terenom. V primeru, ko bo planum posteljice pod okoliškim terenom, se izvede linijska drenaža z drenažno cevjo. Drenažne cevi so speljane v cestne požiralnike.

c Kanalizacija za meteorno vodo

Predvidi se ohranitev lokacij vtočnih jaškov, ki se jih opremi z betonskimi pokrovi in do uredi stranske vtke iz koritnice.

4.8.10 Prometna signalizacija in oprema

Prometna signalizacija in oprema je prikazana v situacijah prometne ureditve.

a Horizontalna signalizacija

Talne označbe na vozišču so projektirane po TSC 02.401:2012 in *Pravilniku o prometni signalizaciji in opremi na cestah*. Vse talne označbe so trajne iz tankoslojnih materialov.

b Vertikalna signalizacija

Prometni znaki morajo glede materialov, velikosti, barv in svetlobno odbojnih lastnostih ustrezati *Pravilniku o prometni signalizaciji in opremi na cestah*. Način postavitve znakov je razviden in karakterističnih prečnih profilov. Temelje se izvede iz cementnega betona C15/20 in z uporabo betonskih cevi premera 30 cm in dolžine 80cm.

Cestni smerniki (6101) so predvideni ob vozišču, kjer ni varnostnih ograj in na bermi. Svetlobno odbojna površina cestnega smernika mora v smeri vožnje na desni strani odsevati rdečo, na levi pa belo svetlobo. Cestni smerniki se postavljajo na razdalji 0,75 m od zunanjega roba vozišča, vrh smernika pa mora biti 0,75 nad robom vozišča. Postavljajo se na razdalji skladno s *Pravilnikom o prometni signalizaciji in opremi na cestah*.

c Prometna oprema

- Varnostne ograje

Jeklena varnostna ograja (JVO) je predvidena na podpornih objektih in nasipnih brežinah. Upoštevan je TSC 02.210:2012, ki med drugim narekuje potreben nivo zadrževanja vozila z varnostno ograjo. Nivo zadrževanja JVO je predviden N2, razen na objektih, kjer je predviden H1. Zaključnice JVO so vkopane, dolžine 4 m

4.9 SANACIJSKI UKREPI

4.9.1 Pogoji za izvedbo

Sanacija bo izvedena tako, da se območje stabilizira s podporno kamnito zložbo pod cestiščem. Cestišče se bo odstranilo za namen izgradnje konstrukcij ter drenažnega sistema. Po končanih delih se vozišče obnovi na novo v celoti. Promet bo tekom gradnje potekal po zoženem cestišču minimalne širine 2,5 m, z občasnimi popolnimi zaporami (do 30 min.).

4.9.2 Opis sanacije

Sanacija območja bo na desni strani cestišča (gledano v smeri trase) izvedena s stabilizacijo plazu s podporno konstrukcijo. Predvidena je izvedba kamnite zložbe dolžine 74m.

Pred izvedbo podporne konstrukcije je potrebno pripraviti delovni plato, ki bodo izvedeni nižje od kote obstoječega cestišča. Te je potrebno po dokončanju del zasipati, za zasip pa se uporabi zmrzlinso odporen kamnit material. Na planum temeljnih tal se po potrebi vgradi geotekstil, pred zasipom ali temeljenjem konstrukcije pa ga prevzame geomehanik.

V sklopu sanacije je predvidena tudi obnova vozišča in sistema odvodnjavanja, kar je natančneje opredeljeno v načrtu ceste.

4.9.3 Opis konstrukcij

4.9.3.1 Pozicije in dimenzije podpornih konstrukcij






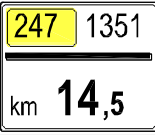

- od km 14.5+58,00 do km 14.6+32,00 (L=74,0 m) se izvede kamnita zložba KZ-1 višine do 6,00m.
- od km 14.5+58,00 do km 14.6+40,00 (L=82,0 m) se izvede zaledna drenaža na globini temeljev iz DK PEHD 150 mm za kamnito zložbo KZ-1 z iztokom na brežino v km 14.6+40,00.

4.9.3.2 Materiali

beton	podložni beton	C 8/10 X0
	temelji, kamnita zložba, pozidava	C 25/30 XC2 XF2 Dmax 32
	krona kamnite zložbe	C 30/37 XC3 XD2 XF4 PV-II Dmax 16
	robni venec	C 35/45 XC4 XD3 XF4 PV-III Dmax16
armatura		B500 B
zaščitna plast	robni venec, krona in pilotna greda	4,5 cm
kamenje kamnite zložbe		karbonatne kamenine, zmrzlinško odporne

5 T.1.2 TABELARIČNI PRIKAZ VERTIKALNE SIGNALIZACIJE

Tabelarični prikaz prometne signalizacije in opreme 1/1

Položaj	Šifra	Stacionaža	Dimenzije	Vrsta folije	Skica	Višina od tal	Št. stebrov	Višina stebra	Št. znakov	Opomba
	3312-2 obst.	14.542 DE	50x50	RA3		100	1	220	1	se ponovno montira po končani gradnji
	3312-2 obst.	14.545 DE	50x50	RA3		100	1	220	1	se ponovno montira po končani gradnji
	3312-2 obst.	14.563 DE	50x50	RA3		100	1	220	1	se ponovno montira po končani gradnji
	3312-2 obst.	14.567 DE	50x50	RA3		100	1	220	1	se ponovno montira po končani gradnji
	3312-3 obst.	14.551 DE	150x50	RA3		100	1	220	1	se ponovno montira po končani gradnji
	III-105.A obst.	14.657 DE				100	1	200	1	se ponovno montira po končani gradnji
	3312-2 obst.	14.553 DE	50x50	RA3		100	1	220	1	se ponovno montira po končani gradnji

6 T.1.3 TAKOLIČBENE TOČKE

ZAKOLIČBENE TOČKE

Vzhod	Sever	Z	OZNAKA
504023,34659	115915,27782	575,56	0_1
504025,62920	115917,22454	575,485	0_2
504027,91180	115919,17126	575,41	0_3
504017,87631	115921,69194	574,834	P1_1
504020,15891	115923,63866	574,759	P1_2
504022,44151	115925,58538	574,684	P1_3
504011,38724	115929,30061	573,945	P2_1
504013,66984	115931,24733	573,898	P2_2
504015,94711	115933,18951	573,851	P2_3
504004,89816	115936,90929	573,016	P3_1
504007,18077	115938,85601	573,037	P3_2
504009,69087	115940,99675	573,059	P3_3
503998,50448	115945,33650	572,083	P4_1
504001,24916	115946,88424	572,175	P4_2
504004,52257	115948,73014	572,286	P4_3
503992,57711	115954,29587	571,182	P5_1
503997,45810	115956,11796	571,453	P5_2
504001,01813	115957,44693	571,651	P5_3
503988,15558	115957,83091	570,557	P6_1
503991,77889	115964,08516	571,063	P6_2
503993,43163	115966,93799	571,293	P6_3
503985,95889	115957,28498	570,391	P7_1
503982,20818	115964,22761	570,944	P7_2
503980,78224	115966,86705	571,154	P7_3
503984,77544	115955,72066	570,051	P8_1
503977,08112	115956,14479	570,59	P8_2
503974,08567	115956,30991	570,8	P8_3
503985,37577	115950,71983	569,522	P9_1
503980,51157	115946,97458	569,744	P9_2
503978,13533	115945,14497	569,853	P9_3
503989,70404	115941,74459	568,726	P10_1
503987,07334	115939,43149	568,726	P10_2
503984,79936	115937,43205	568,726	P10_3
503995,86666	115933,59920	567,779	P11_1
503993,49227	115931,76554	567,708	P11_2
503990,77677	115929,66845	567,628	P11_3
504001,76627	115925,11290	566,825	P12_1
503999,19896	115923,56083	566,69	P12_2
503995,92221	115921,57988	566,518	P12_3
504006,50153	115915,86812	565,798	P13_1

št. odseka:

arhivska št.:

vrsta dokumentacije:

šifra pril:

prostor za črtno kodo:

504003,75258	115914,66677	565,672	P13_2
504000,32371	115913,16829	565,515	P13_3
504010,05826	115906,19327	564,763	P14_1
504007,19934	115905,28410	564,654	P14_2
504004,01450	115904,27129	564,533	P14_3
504012,79177	115896,38369	563,728	P15_1
504009,88229	115895,65230	563,636	P15_2
504006,92141	115894,90799	563,543	P15_3
504015,11229	115886,59763	562,704	P16_1
504012,18931	115885,92221	562,629	P16_2
504009,26633	115885,24679	562,554	P16_3
504017,36362	115876,85191	561,717	P17_1
504014,44011	115876,17881	561,636	P17_2
504011,51659	115875,50571	561,555	P17_3
504019,46742	115866,94099	560,778	P18_1
504016,51701	115866,39778	560,658	P18_2
504013,56660	115865,85457	560,538	P18_3
504020,95330	115856,70732	559,861	P19_1
504017,81397	115856,48774	559,694	P19_2
504014,82128	115856,27842	559,536	P19_3
504021,53941	115846,07119	558,997	P20_1
504017,64429	115846,50313	558,74	P20_2
504014,66256	115846,83378	558,543	P20_3
504019,28631	115835,37307	558,042	P21_1
504015,38421	115836,78590	557,751	P21_2
504012,56341	115837,80722	557,541	P21_3
504014,35060	115825,59846	557	P22_1
504010,89517	115827,87691	556,718	P22_2
504008,39063	115829,52836	556,513	P22_3
504007,43957	115817,58204	555,78	P23_1
504004,67184	115820,06162	555,639	P23_2
504002,43739	115822,06343	555,524	P23_3

8 GRAFIČNE PRILOGE

1	Pregledna situacija	M 1:25.000	G.101
2	Gradbena situacija	M 1:250	G.102
3	Situacija prometne ureditve	M 1:250	G.103
4	Zakoličbena situacija	M 1:250	G.106
5	Situacija meteorne odvodnje	M 1:250	G.121
6	Karakteristični prečni prerez	M 1:50	G.131
7	Prečni prerez P1-P6	M 1:100	G.132.1
8	Prečni prerez P7-P12	M 1:100	G.132.2
9	Prečni prerez P13-P18	M 1:100	G.132.3
10	Prečni prerez P19-P21	M 1:100	G.132.3
11	Vzdolžni prerez	M 1:1000/100	G.142
12	Vzdolžni prerez meteorne kanalizacije	M 1:500/250	G.149
13	Detajli		
	detajl povozne asfaltne mulde		G.151.1
	detajl koritnice		G.151.2
	detajl postavitve smernikov		G.151.3
	detajl postavitve prometnih znakov		G.151.4
	detajl postavitve JVO		G.151.5
	detajl polaganja kanalizacije		G.151.6
	detajl priključka mulde na jašek		G.151.7
	detajl priključka koritnice na jašek		G.151.8
	detajl peskolova, jaškov v muldi		G.151.9
	detajl iztočne glave		G.151.10