

3.1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN  
VRSTA NAČRTA:

**3/1 – NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ IN  
DRUGI GRADBENI NAČRTI  
OPORNE IN PODPORNE KONSTRUKCIJE**

INVESTITOR:

**Republika Slovenija**  
**Ministrstvo za infrastrukturo**  
Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo  
Tržaška 19, 1000 Ljubljana

OBJEKT:

**Sanacija plazov »PRELASKO« na cesti  
R3-684/7460 PRELASKO - BUČE – KOZJE  
od km 0,227 do km 1,013**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

**PZI – projekt za izvedbo**

ZA GRADNJO:

**REKONSTRUKCIJA**

PROJEKTANT:

**SPIT d.o.o., NOVA GORICA,  
Vojkova 19, Solkan**

Odgovorna oseba projektanta:

**mag. Miran LOZEJ, univ.dipl.inž.grad.**

Žig in podpis: .....

ODGOVORNI PROJEKTANT:

**Igor SAPUNDŽIĆ, univ.dipl.inž.grad.  
G-1866**

Osebni žig in podpis: .....

ŠTEVILKA NAČRTA:

**003-22/2017-GK1**

KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

**Nova Gorica, december 2018**

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

**mag. Miran LOZEJ, univ.dipl.inž.grad.  
G-0378**

Osebni žig in podpis: .....

<b>7460</b>	<b>0014.00</b>	<b>004.2162</b>	<b>S.1.1</b>	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--

3.1.	Naslovna stran	
3.2	Kazalo vsebine načrta	
3.3	Izjava odgovornega projektanta načrta (samo v PGD)	
3.4	Tehnični del	
	3.4.1	Tehnično poročilo
	3.4.2	Statični izračun
3.5	Risbe	
	<u>splošni načrti</u>	
	1.	Prelasko 1 in 2 - pregledna situacija M 1:10000
	2.	Prelasko 1 in 2 - gradbena situacija M 1:1000
	3.	Prelasko 1 - tloris upornih ukrepov M 1:200
	4.	Prelasko 1 – karakteristična prereza M 1:50
	5.	Prelasko 1 – prečni prerezi P17 – P24 M 1:100
	6.	Prelasko 1 – prečni prerezi P25 – P31 M 1:100
	7.	Prelasko 1 - vzdolžni prerez pilotne stene M 1:100
	8.	Prelasko 1 - vzdolžni prerez drenažnega rebra M 1:100
	9.	Prelasko 1 - vzdolžni prerez kamnitih zložb in kamnitih oblog M 1:100
	10.	Prelasko 2 - tloris drenažnega rebra M 1:200
	11.	Prelasko 2 – karakteristični prerez M 1:50
	12.	Prelasko 2 - vzdolžni prerez drenažnega rebra M 1:100
	13.	Prelasko 2 – prečni prerezi M 1:100
	<u>armaturni načrti</u>	
	A1.	Prelasko 1 – armaturni načrt pilotov M 1:50, 25
	A2.	Prelasko 1 – armaturni načrt pilotov M 1:50, 25
	A3.	Prelasko 1 – armaturni načrt – greda 0 kampada K1 M 1:50, 25
	A4.	Prelasko 1 – armaturni načrt – greda 1 kampada K2-K9, K17 M 1:50, 25
	A5.	Prelasko 1 – armaturni načrt – greda 2 kampada K10-K16 M 1:50, 25
	A6.	Prelasko 1 – armaturni načrt – greda 3 kampada K18 M 1:50, 25
	A7.	Prelasko 1 – armaturni načrt – kamnita zložba OZ1, vzdolžni in prečni prerez M 1:50, 25, 20
	A7.	Prelasko 1 – armaturni načrt – kamnita zložba OZ3, vzdolžni in prečni prerez M 1:50, 25, 20

7460	0014.00	004.2162	S.3.2	
------	---------	----------	-------	--

3.4. TEHNIČNI DEL

---

7460	0014.00	004.2162	T.1	
------	---------	----------	-----	--

## 3.4.1 TEHNIČNO POROČILO

**1. UVOD**

Projekt obravnava rekonstrukcijo ceste ter sanacijo plazov Prelasko 1 in 2 na cesti R3-684/7460 Prelasko - Buče - Kozje od km 0,270 do km 1,013. Prometnica povezuje zbirno regionalno cesto R1 219 Mestinje - Bistrica ob Sotli - Čatež ob Savi ter regionalno cesto R2 423 Šentjur - Lesično - Podsreda - Bistrica ob Sotli. Po svoji funkciji v prostoru spada med lokalne ceste, po povprečni prometni obremenitvi (sorazmerno majhen povprečni letni promet - PLDP= 880 vozil, leto 2014) pa jo prištevamo med dostopne ceste.

Ob omenjeni cesti je predvidena tudi ureditev nove kolesarske steze kot del občinskih kolesarskih povezav, ki se navezujejo na državno kolesarsko omrežje.

**2. PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE - OBSTOJEČA DOKUMENTACIJA**

- GEOLOŠKO - GEOTEHNIČNI ELABORAT za objekt PZI - Sanacija plazov »Prelasko« na cesti R3-684/7460 Prelasko-Bučje-Kozje od km 0,227 do km 1,013, GEOINŽENIRING d.o.o. Ljubljana, št. 9889, april 2018.
- PZI projekt trase, IPOD d.o.o., april 2018

**3. GEOTEHNIČNI PODATKI**

*(povzetek iz geološko – geotehničnega elaborata)*

*V tabeli v nadaljevanju podajamo karakteristične vrednosti fizikalnih karakteristik posameznih zemljin in hribin, ki se pojavljajo na obravnavanem območju. Materialne karakteristike so določene na podlagi izdelanih SPT preiskav, laboratorijskih preiskav vzorcev, preiskav točkovne trdnosti kamnin, delno pa so bile vrednosti določene tudi na podlagi povratnih stabilnostnih analiz. Podane geomehanske karakteristike predstavljajo osnovo za projektiranje.*

*Vsi izračuni so narejeni z upoštevanjem sledečih strižnih karakteristik:*

- cestni nasip (dolomitni grušč - NA)  
 prostorninska teža  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$   
 kohezija  $c = 0 \text{ kPa}$   
 kot notranjega trenja  $\varphi = 34\text{-}35^\circ$   
 Modul stisljivosti  $M_v = 60 \text{ MPa}$
- visokoplastične gline (CH), sgn. do tgn. konsistence (brežina pod cesto, **sgn.glina**)  
 prostorninska teža  $\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$   
**Prelasko 1**  
 kohezija  $c = 0 \text{ kPa}$   
 kot notranjega trenja  $\varphi = 12\text{-}16^\circ$  (različno za P18, P21, P25, P28)  
 Modul stisljivosti  $M_v = 3\text{-}5 \text{ MPa}$   
**Prelasko 2**  
 kohezija  $c = 0\text{-}1 \text{ kPa}$   
 kot notranjega trenja  $\varphi = 18\text{-}19^\circ$  (različno za P41 in P44)  
 Modul stisljivosti  $M_v = 3\text{-}7 \text{ MPa}$
- visokoplastične gline (CH), tgn. do trdne konsistence (brežina nad cesto, **tgn. glina**)  
 prostorninska teža  $\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$   
 kohezija  $c = 3\text{-}15 \text{ kPa}$  (povprečno 5)  
 kot notranjega trenja  $\varphi = 22\text{-}28^\circ$  (povprečno 24)  
 Modul stisljivosti  $M_v = 5\text{-}9 \text{ MPa}$
- prepereli miocenski laporovci (oznaka  $(M_3^2)$ )

<b>7460</b>	<b>0014.00</b>	<b>004.2162</b>	<b>T.1.1.1</b>	
-------------	----------------	-----------------	----------------	--

prostorninska teža	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
kohezija	$c = 5 \text{ kPa}$
kot notranjega trenja	$\varphi = 28^\circ$
Modul stisljivosti	$M_v = 40 \text{ MPa}$

5. miocenski laporovci (oznaka M<sub>3</sub><sup>2</sup>)

prostorninska teža	$g = 22 \text{ kN/m}^3$
kohezija	$c = 20 \text{ kPa}$
kot notranjega trenja	$\varphi = 30^\circ$
Modul stisljivosti	$E = 200\text{-}250 \text{ MPa}$

### 3.1 Splošni geološki opis

Splošni geološki opis povzemamo po Osnovni geološki karti in tolmaču list Rogatec (ZGZ, Beograd, 1984).

Na območju dolin reke Sotle in reke Buča se pojavljajo kvartarni aluvialni nanosi, gre predvsem za zaglinjene prode z lečami gline. Običajno aluvialne nanose prekriva do 2 m debela plast drobnozrnatih sedimentov. Teren je običajno dokaj zamočvirjen, po padavinah v kotanjah zastaja voda. Zaradi drobnozrnate sestave tal se pojavljajo tudi dokaj visoki kapilarni dvigi vode.

Trdno podlago na širšem območju predstavljajo sivi laporovci miocenske starosti (M32). Generalni vpad laporovcev je po podatkih OGK proti SV z naklonom med 20 in 30°. Debelina plasti laporovca znaša med 2 in 15 cm. Občasno se pojavljajo tudi podrejene plasti peščenjaka.

Laporovce na območju dna dolin prekriva več metrov debela plast visoko plastične gline (CH), na območju pojavljanja aluvialnih nanosov tudi več metrov debela plast aluvialnih sedimentov z lečami gline. Visoko plastična glina (CH) je za vodo zelo slabo prepustna. Glede na dokaj strme naklone pobočij večji del padavinske vode odteče površinsko.

Običajno se pod plastjo drobnozrnatih sedimentov pojavi med 0,2 do 2,0 m debela plast rjavega preperelega laporovca, ki postopno preide v svež nepreperel laporovec. Običajno se na pobočjih na kontaktu nepreperelega laporovca in preperelega laporovca pretaka podzemna voda, ni pa nujno.

Na obravnavanem območju se pojavlja več vzporednih manjših prelomov v dinarski smeri (SZ-JV) in posamezni vezni prelomi v smeri JZ-SV. Ob prelomih lahko pričakujemo območja tektonsko poškodovanih laporovcev.

### 3.2 Inženirsko geološki pregled območja plazenja Prelasko 1

Na območju plazišča »Prelasko 1« (med 0,340 do 0,620) je vozišče dokaj neravno, pojavljajo se sanirana območja s posameznimi novimi razpokami (preplastitve) in pa območja, kjer so se pojavile nove vzdolžne razpoke in posedki.

Na pobočju nad cesto je na dveh delih opazno plitvo plazenje preperine na kontaktu s trdno nepreperelo podlago. Plazenje je trenutno stabilizirano in ne ogroža obravnavanega območja ceste. Območja so prikazana na IG karti.

Cesta na odseku plazenja Prelasko 1 je v celoti izdelana v mešanem profilu. Levi rob ceste je izdelan na nasipu višine 1,2 do 2,0 m, naklon brežine med 22 in 30°. Jasna vkopna brežina na desni strani ceste je med profili P16,5 do P21,5 (km 0,330 do km 0,430) in med P26 in P32 (km 0,520 do km 0,640). Višina vkopne brežine znaša med 1 in 1,7 m, vkopna brežina je izdelana v naklonu med 22 do 27°. Na vmesnem območju trasa ceste na desni strani poteka skoraj po koti raščenega terena.

7460	0014.00	004.2162	T.1.1.2	
------	---------	----------	---------	--

Naklon pobočja nad cesto med P18 (km 0,360) in P22 (km 0,440) znaša med 15 in 25°, laporovec se nahaja dokaj plitvo pod površino. Zaledno pobočje med P22 in P27 je bolj izravnano, naklon pobočja znaša do 10°. Proti koncu odseka med P27 do P32 je naklon pobočja največji in znaša med 12 do preko 35°. Na tem delu so na pobočju nad cesto izdelane do 1,5 m visoke terase, ki omogočajo kmetijsko obdelavo.

Glede na opravljene terenske preiskave (geomehanske vrtnice, sondažne jaške in dinamične penetracije) znaša debelina visokoplastičnih glin in nasipa na levem robu ceste med 2,8 do 6,6 m, na desni (zgornji) strani ceste pa znaša globina do trdne podlage med 1,5 do 4,0 m. Gradbene konstrukcije, potrebne zaradi gradnje kolesarske steze na brežini nad cesto pa bodo v večjem delu temeljenje na trdni lapornati podlagi. Glede na izdelane sondažne preiskave se debelina gline na območju ceste in na območju dnu doline hitro povečuje, taka neugodna sestava tal pa je tudi pogoj za nastanek odlomnih robov na cesti. Prečni in vzdolžni geološko-geotehnični profil trase ceste je prikazan v grafičnih prilogah elaborata.

Najbolj poseđen odsek ceste je tako območje med km 0,390 (P19,5) in 0,440 (P22), kjer je cesta opazno poseđena na praktično celotni širini. Ocenjen posedek celotnega vozišča na tem delu znaša cca 20 – 25 cm. Na območju P21 (km 0,420) se na vkopni strani nahaja manjše močilo, v muldi običajno zastaja voda, ki dodatno namaka teren. Na območju P21 zgornji odlomni rob sega cca 5 m nad območje ceste – na travnik nad cesto. Odlomni rob ni zelo izrazit in je viden le v primeru nizke vegetacije.

Naklon pobočja pod cesto znaša okrog 7°, izrivnih robov pa ni opaziti, ker je pod cesto njiva, morebitni izrivni robovi pa se med oranjem in branjem njive zabrišejo. Celotno pobočje pod cesto pada v enakomernem naklonu do dna doline.

Na tem delu je pod cesto možno izdelati drenažna rebra oziroma drenaže, saj nam višinska razlika do dna doline omogoča izvedbo drenaže oziroma drenažnih reber. Je pa samo vplivno območje zaledne drenaže glede na nizko vodoprepustnost visokoplastične gline (CH) dokaj majhno.

Poseđeno vozišče močno zmanjšuje prometno varnost in udobnost vožnje. Potrebno bo izdelati kvalitetne zaledne drenaže in dodatne cevne prepuste za odvodno zalednih in padavinskih voda iz območja ceste in ustrezne podporne ukrepe za stabilizacijo terena.

Na odseku med P22 in P26 je vozišče poseđeno oziroma razpokano le na zunanji strani, neposredno nad strmo brežino cestnega nasipa. Na tem območju se pod cesto pojavljajo manjše grbine, ki lahko predstavljajo izrivne robove plazenja. Glede na manjše poseđke ceste ocenjujemo, da gre v tem primeru za akumulacijo pobočne preperine oziroma plazenje iz obdobja pred gradnjo ceste. Del mase pa se je lahko reaktiviralo tudi zaradi plazenja ceste.

Na odseku med P26 in P31 je vozišče poseđeno oziroma razpokano v različnem obsegu. Na to kažejo tudi izvedene sanacije asfalta (glej prilogo G.020). Globina pojavljanja deformacij oziroma drsin se med posameznimi odseki hitro spreminja, kar kaže na rahlo spreminjanje strižnih karakteristik materiala oziroma na lokalne dotoke podzemne vode. Enako je tudi s pojavljanjem spodnjih izrivnih robov.

Glede na minimalno višinsko razliko med dnem doline in spodnjim robom ceste izdelava drenažnih reber pod cesto ni možna oziroma izvedljiva. Teren pod cesto je zelo zamočvirjen, nivo podzemne vode je plitvo pod terenom, v dnu doline pa celo na površini.

V jesensko-zimskem času leta 2017-2018 smo med profili P17-P18 (območje njive) in predvsem med profili P27 do P29,5 opazili manjša močila oziroma izvirčke. Gre za manjša močila, v primeru izvira pod cesto v km 0,595 pa celo za manjši izvir na travniku z izdatnostjo do 0,05 l/s. Izdelali smo tudi plitvi sondažni jašek za ugotovitev izvora vode. Tudi obstoječ cevni prepust pri profilu P23 lahko v osnovi odvaja vodo iz območja močila.

7460	0014.00	004.2162	T.1.1.3	
------	---------	----------	---------	--

*Predlagamo, da se izdelata drenaža ter s tem zajame izvire in močila in vodo kontrolirano odvede v strugo potoka.*

*Na celotnem odseku plazišča Prelasko 1 je potrebno izdelati zaledno drenažo na vkopni strani ceste in poskrbeti za odvodnjo meteornih voda, posledično bo potrebno izdelati dodatne cevne prepuste.*

*Trasa kolesarske steze na območju plazišča Prelasko 1 poteka desno po pobočju nad cesto. Niveletno se bo trasa kolesarske steze prilagajala terenu, na posameznih delih pa bo trasa vseeno vkopana v pobočje. Generalno bo trasa kolesarske steze nekoliko dvignjena nad cesto, s tem bodo posegi v pobočje zmanjšani, večja pa bo tudi varnost kolesarjev.*

*Na območju med P21 in P22 je sedaj strm uvoz za kmetijsko mehanizacijo na travnike in njive nad cesto. Niveleta ceste in kolesarske steze morata omogočati dostop do zgornjih parcel.*

*Zaradi zagotovitve stabilnosti pobočja nad cesto in kolesarsko stezo bo potrebno izdelati ustrezne oporne konstrukcije. Na območju, kjer se trdna podlaga nahaja plitvo pod površino bodo izdelane kamnito-betonske zložbe, na območju, kjer je trdna podlaga globlje pa bodo izdelane kamnito-betonske obloge s poglobljenim temeljem. Brežine do višine 1 m bodo izdelane v naklonu 2:3 in bodo posnemale sedanje brežine.*

*Potrebno bo poskrbeti za ustrezno odvodnjo padavinske vode iz pobočja in preprečiti vtoke padavinske oziroma podzemne vode v material voziščne konstrukcije ceste in kolesarske steze.*

*Glede na opravljene sondažne preiskave, laboratorijske preiskave in opravljene stabilnostne analize ugotavljamo, da se na območju ceste in pod cesto pojavljanje krožne drsine oziroma območja deformacij. Premiki so počasni, gre za počasno lezenje pobočja v času najbolj neugodnih razmer (razmočenega terena). Generalno segajo drsine:*

- *v začetnem delu plazu Prelasko 1 med polovico ceste in dnem doline*
- *v osrednjem in končnem delu plazu Prelasko 1 med polovico ceste in okvirno med 10-15 m pod cesto, na območje ravnega dela doline.*

*Globina drsin je sicer različna, običajno segajo drsine do globine 3-4 m, v posameznih primerih pa potekajo drsine tudi po kontaktu visokoplastične gline (CH) in preperele do trdne lapornate podlage. V tem primeru znašajo globine drsin 5 do 6 m.*

*Podporni ukrepi morajo biti vpeti v trdno podlago, v začetnem delu plazu Prelasko 1 pa je potrebno poskrbeti tudi za znižanje nivoja podzemne vode na brežini pod cesto.*

*Za stabilizacijo terena na območju plazu Prelasko 1 je tako v začetnem delu med P17 do P20,5 predvidena izdelava vzdolžnega drenažnega rebra dolžine 71 m, med P20,5 do P31 pa je zaradi večje globine do trdne polage in omejene možnosti dreniranja terena predvidena konzolna pilotna stena m s piloti fi 100 dolžine 8 -10 m z osnim razmikom 3,0 m. Piloti bodo več metrov globoko vpeti v miocensko laporno podlago. Dolžina pilotne stene znaša 216 m. Lokacija pilotne stene je pod cestnim nasipom, med območjem vezne grede pilotne stene in voziščem je potrebno obstoječi cestni nasip stopničiti in izdelati kvalitetni nasip iz kamnitega materiala. Ta nasip je zelo pomemben za trajno stabilnost cestnega telesa.*

<b>7460</b>	<b>0014.00</b>	<b>004.2162</b>	<b>T.1.1.4</b>	
-------------	----------------	-----------------	----------------	--



### 3.3 Inženirsko geološki pregled terena plazenja Prelasko 2

Na območju plazišča »Prelasko 2« na stacionaži med 0,820 do km 0,940 (P41 do P47) je med P44 in P45 viden izrazit odlomni rob na vozišču, ki poteka tudi preko sredine vozišča. Ocenjen posedek na tem delu znaša do 20 cm, zaradi posedka je vožnja po cesti že delno nevarna.

Cesta na tem delu je izdelana v mešanem profilu, levi del ceste je izdelan v vkopu, desni pa v nasipu z višino nasipa med 1,5 in 3,0 m. Laporovec se na vkopni strani pojavlja plitvo pod površino, prekriva ga le tanjši sloj preperine. Kontakt preperine in sivega laporovca je popolnoma suh (glej jašek J-5). To potrjujejo tudi dodatno izdelani sondažni jaški za potrebe projektiranja kolesarske steze. Na vkopni strani ceste je jašek J-4 potrdil obstoječo zaledno drenažo, ki je bila glede na kvaliteto izdelave izdelana v zadnjem obdobju.

Na območju pred in po kritičnem odseku se pojavljajo manjše vzdolžne razpoke na desnem robu asfaltnega vozišča. Te razpoke se menda tudi počasi povečujejo, zato je tudi na tem delu predvidena izdelava dodatnih podpornih ukrepov.

Plazi območje ceste in delno tudi brežina pod cesto. Samih bočnih odlomnih robov ni opaziti, je pa sam naklon nasipne brežine ceste dokaj strm in znaša med 17 do 22°.

Na območju plazu Prelasko 2 pod cesto med profili P-43 in P-44 se nahaja manjša deponija smeti. Vidni so ostanki plastike in kovinskih delov kmetijske mehanizacije. Na tem območju je izdelan dokaj strm vkop okvirno 6-8 m od roba ceste. Iz območja deponije poteka tudi manjši drenažni jarek, ki drenira morebitne dotoke vode. Tak izkop in nekvaliteten material poslabšuje globalne stabilnostne razmere. Velika možnost je, da so se posedki in razpoke na vozišču zgodile tudi zaradi te deponije. Območje je prikazano tudi na IG karti v prilogi G.020.

Na območju plazu »Prelasko 2« je predvidena izdelava drenažnega rebra dolžine 155 m in delna zamenjava materiala. Izdelane bodo tudi dodatne prečne drenaže pobočja pod cesto. Drenažno rebro mora biti vpeto v raščeno nepreperelo podlago, da bo poleg dreniranja materiala izboljševalo tudi stabilnostne razmere in preprečilo morebitne drsine na stiku preperina/podlaga.

Prečni in vzdolžni geološki profili po osi podpornih ukrepov so podani na prilogah G.040.3 in G.050.2.

### 3.4 Sanacija območja Prelasko 1

Glede na podatke o sestavi tal in opravljenih stabilnostnih analizah je potrebno na območju plazu Prelasko 1 v začetnem delu izdelati vzdolžno drenažno rebro dolžine 72 m, med P21 in P31 pa konzolno pilotno steno na brežini tik pod cesto v dolžini cca. 216 m. Območje med vezno gredo in območjem ceste je potrebno stopničiti in vgraditi kvalitetni kamniti nasip.

V začetnem delu območja Prelasko 1 med P 17 in P22 je na brežini pod cesto potrebno izdelati tudi drenažno rebro za znižanje nivoja podzemne vode in za odvodnjo padavinske vode iz pobočja nad cesto. Dolžina drenažnega rebra bi znašala med 30 in 40 m, globina rebra do 3 m.

Pri izdelavi drenažnih reber naj se najprej odstrani del cestnega nasipa in izdela poglobitev v osi rebra. Nato se prične izkop do končne globine, uporabiti je potrebno težke opaže za razpiranje oziroma drugo ustrezno vrsto varovanja gradbene jame, dela morajo potekati po kampadah. Dela je potrebno izvajati v suhem, stabilnem vremenu. Pri delih je obvezen geotehnični nadzor.

Glede na dokaj veliko debelino visokoplastične gline (CH) in glede na visok nivo podzemne vode v dnu doline med P 24 do P30 in minimalne višinske razlike med koto terena ob cesti in v dnu doline pri izdelavi drenaž večjega znižanja nivoja podzemne vode in s tem boljših stabilnostnih razmer ni mogoče doseči. Vseeno predlagamo, da se izvire in močila pod cesto zajame z drenažo in odvede v dno doline.

7460	0014.00	004.2162	T.1.1.5	
------	---------	----------	---------	--



Na zaledni strani ceste (desna stran ceste v začetnem delu in leva stran v končnem delu trase) je potrebno zgraditi kvalitetno zaledno drenažo in poskrbeti za kontrolirano odvodnjo meteorne vode.

Potrebno bo izdelati več novih cevni prepustov in urediti (poglobiti) oziroma prestaviti obstoječ cevni prepust.

Pri višini vkopa pod 1 m je naklon brežine lahko 2:3. Brežine morajo biti zatravljene.

### 3.5 Sanacija območja Prelasko 2

Sestava tal je prikazana na grafičnih prilogah – IG karta na prilogi G.020 in v prečnih in vzdolžnem profilu po osi drenažnega rebra.

Zaradi gradnje kolesarske steze na pobočju pod cesto bo potrebno zgraditi podporne ukrepe, ki bodo omogočali izvedbo kolesarske steze in istočasno stabilizirali celotno območje. Trdna podlaga na območju desnega roba kolesarske steze se nahaja dokaj plitvo pod površino, na območju desnega roba ceste pa je zaradi poteka ceste po nasipu debelina do trdne podlage večja.

Glede na ugotovljeno sestavo tal, poškodbe vozišča in izdelane stabilnostne analize bo na tem delu ustrezen ukrep izdelava vzdolžnega drenažnega rebra, ki mora segati v trdno podlago in stopničenje obstoječega materiala in delna zamenjava obstoječega materiala s kamnitim materialom.

Izdelane bodo tudi dodatne prečne drenaže pobočja pod cesto. Drenažno rebro mora biti vpeto v raščeno nepreperelo podlago, da bo poleg dreniranja materiala izboljševalo tudi stabilnostne razmere in preprečilo morebitne drsine na stiku preperina/podlaga.

Pri izdelavi drenažnih reber naj se najprej odstrani del za odstranitev predvidenega materiala med rebrom in cesto, nato se prične s kampadno izdelavo kamnitega rebra. Zaradi izkopa globine do 3,5 m naj se pri delu uporabi težki opaž za razpiranje oziroma drugačno vrsto zaščite. Dela je potrebno izvajati v suhem, stabilnem vremenu. Pri delih je obvezen geotehnični nadzor.

Kraki drenaž iz območja plazu Prelasko 2 in iz območja kamnitih reber je potrebno kontrolirano odvajati po padnici terena v dno doline.

Sanirati je potrebno tudi območje manjše deponije smeti med profili P43 in P44.

### 3.6 Gradnja kolesarske steze

Gradnja nove kolesarske steze na obravnavanem območju bo v celoti potekala po kmetijskih površinah. Na območju poteka trase preko odseka Prelasko 1 bo trasa vkopana v sicer stabilno pobočje (izjema je območje pri P 21), na območju območja Prelasko 2 pa bo kolesarska steza predstavljala dodatno obremenitev labilnega pobočja. Istočasno projektiranje ukrepov za stabilizacijo ceste in za gradnjo kolesarske steze tako optimizira potrebne podporne in oporne ukrepe.

Trasa kolesarske steze se dokaj prilagaja poteku terena, kolesarska steza bo višinsko ločena od vozišča. Na ta način se tudi optimizirajo podporni in oporni ukrepi in poraba nasipnega materiala.

Na območju med P33 in P37 trasa kolesarske steze prečka območje dna doline. Na tem delu bo potrebno izdelati nasip višine do 1, 5m. Na tem delu se lahko zaradi dodatne obtežbe razvijejo posedki nasipa velikostnega reda do 3-7 cm.

7460	0014.00	004.2162	T.1.1.6	
------	---------	----------	---------	--

*Višina zidov med kolesarsko stezo in zalednim pobočjem na območju Prelasko 1 znaša med 2,5 do 3,5 m. Dela je potrebno izvajati kampadno. Zidovi bodo temeljeni na trdni predkvartarni podlagi iz sivih laporovcev. V primeru, da bo potrebno pod temelji slabše nosilni material izkopati, je potrebno na takih območjih vgraditi podložni beton. Zidovi morajo imeti izdelano zaledno drenažo.*

*Na območju plazu Prelasko 2 bo kolesarska steza na začetnem in končnem delu izdelana na območju drenažnega rebra. Predvideni končni nakloni brežin iz kamnitega materiala znašajo 2:3. Glede na izdelane podporne ukrepe, izdelano stopničenje terena in višine brežin je tak naklon ustrezen.*

#### 4. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Regionalna cesta R3-684/7460 PRELASKO - BUČE – KOZJE spada po svoji funkciji v prostoru med lokalne ceste, po povprečni prometni obremenitvi pa jo prištevamo med dostopne ceste. Prometnica povezuje zbirno regionalno cesto R1 219 Mestije - Bistrica ob Sotli - Čatež ob Savi ter regionalno cesto R2 423 Šentjur - Lesično - Podsreda - Bistrica ob Sotli.

Na območju med Vrensko gorco, Bučami in Kozjim je preplastitev vozišča z nekaj nujnimi sanacijami že izvedena, za dokončanje večjih vzdrževalnih del na obravnavani prometnici je preostala še manjši odsek, dolžine približno 960 m med Vrensko Gorco in Prelaskim, s priključkom na zbirno cesto R1 219.

Na obravnavanem odseku so na vozišču vidne razpoke, posedki ter številne krpe na asfaltni utrditvi, ki so bile izvedene za izravnavo poškodb zaradi plazenja nasipnega telesa in pobočja pod prometnico.

Na obravnavanem, še neurejenem, odseku cestno telo ogrožata dva ločena plazova:

- plaz PRELASKO 1 se nahaja med km 0,350 in km 0,620, odlomni robovi so vidni na vozišču, izrivni robovi pa se nahajajo na kmetijskih površinah pod prometnico,
- plaz PRELASKO 2 se nahaja v gozdu pod prometnico med km 0,820 in km 0,920 z manjšim odlomnim robom na vozišču, delovanje plazu se odraža tudi z razpokami in posedki na daljšem odseku vozišča ter dolgoročno ogroža stabilnost cestnega telesa.

Zaradi zagotovitve prevoznosti in izvajanje zimske službe, je bilo na območju posameznih plazov poškodovano vozišče začasno sanirano (zakrpano) tik pred zimskim obdobjem, vendar je na obravnavanem odseku nujno potrebna izvedba trajne sanacije.

Med začetnim delom plazu PRELASKO 1 od km 0,350 do km 0,485 se nahaja približno 50 m nepoškodovanega vozišča ter cestni prepust. V nadaljevanju odlomni rob plazu PRELASKO 1 ponovno doseže vozišče prometnice na območju med km 0,520 in km 0,620.

Na območju med plazovoma PRELASKO 1 in PRELASKO 2 prometnica v nizkem nasipu prehaja v ravninsko območje z manjšim vodotokom, ki odvaja površinsko vodo iz zaledja prometnice. V tem delu je viden manjši graben, ki se nadaljuje tudi v dolini nad cesto. Ob prepustu graben ni dobro viden, saj je delno zasut, kar zagotovo zmanjšuje učinkovitost odvodnjavanja širšega območja na obravnavani lokaciji.

Regionalna cesta nato prehaja preko vmesnega ravninskega območja med plazovoma PRELASKO 1 in PRELASKO 2. V zaledju prometnice je široko vplivno območje površinskih voda, ki se odvajajo skozi prepust pod prometnico.

V gozdu na krajnem delu poškodovanega območja prometnice - na območju plazu PRELASKO 2, so poškodbe vozišča v tem trenutku še nekoliko manj izrazite, vendar se je v osrednjem delu že izoblikoval posedek in odlomni rob, ki kaže na nestabilnost dela vozišča in pobočja v gozdu

<b>7460</b>	<b>0014.00</b>	<b>004.2162</b>	<b>T.1.1.7</b>	
-------------	----------------	-----------------	----------------	--

pod prometnico. Posedki in vzdolžne razpoke na vozišču kažejo na počasne premike pobočja pod cesto, kar lahko postopoma povzročili aktiviranje večjega plazu na obravnavanem območju.

## 5. NOVO PREDVIDENO STANJE

Na obravnavanem območju ceste R3-684/7460 Prelasko - Buče - Kozje od km 0,227 do km 1,013 so predvideni naslednji posegi:

- Rekonstrukcija ceste - na dolžini cca. 790 m,
- izvedba pilotne stene na območju plazu PRELASKO 1 dolžine 216,0 m (na levem robu ceste),
- izvedba globokega drenažnega rebra na območju plazu PRELASKO 1 dolžine 71,0 m (na levem robu ceste),
- izvedba globokega drenažnega rebra na območju plazu PRELASKO 2 dolžine 155,0 m (na desnem robu ceste),
- ureditev nove kolesarske steze - predvidena je ureditev dvosmerne kolesarske poti na odseku Prelasko - Buče oziroma do meje z Občino Kozje, v dolžini cca. 790 m, in sicer vzdolž desnega roba ceste,
- izvedba kamnitih zložb ob desnem robu kolesarske steze v skupni dolžini 55,0 + 68,35 m = 123,35 m,
- izvedba kamnitih oblog brežine na desnem robu kolesarske steze v skupni dolžini 24,39 + 22,85 = 47,24 m,
- ureditev odvodnjavanja voziščnih površin in zalednih drenaž,
- prestavitev in zaščito TK vodov.

V načrtu konstrukcij se omejimo zgolj na opis nosilnih konstrukcij za stabilizacijo območja ceste, kolesarske steze in brežin.

## 6. KARAKTERISTIČNI PROFILI, GABARITI

### Profil ceste na območju plazu Prelasko 1:

Bankina – levi rob		= 1,50 m
Levi in desni vozni pas	2 x 2,50 (+ razširitve na ovinkih)	= 5,00 m
Koritnica – desni rob		= 0,75 m
Skupaj		= 7,25 m

### Profil ceste na območju plazu Prelasko 2:

Bankina – levi rob		= 0,75 m
Levi in desni vozni pas	2 x 2,50 (+ razširitve na ovinkih)	= 5,00 m
Bankina – desni rob		= 1,50 m
Skupaj		= 7,25 m

### Profil kolesarske steze:

Bankina		= 0,50 m
Vozišče		= 3,00 m
Bankina		= 0,50 m
Skupaj		= 4,00 m

Minimalni odmik kolesarske steze od ceste znaša 1,50 m.

<b>7460</b>	<b>0014.00</b>	<b>004.2162</b>	<b>T.1.1.8</b>	
-------------	----------------	-----------------	----------------	--

## 7. OPIS NOVIH OBJEKTOV

### Pilotna stena PRELASKO 1 med profili P20+8,2 do P31

Pilotna stena poteka vzporedno s cesto, ob njenem spodnjem, levem robu s konstantnim odklikom od roba ceste, ki znaša 2,55 m, merjeno od osi pilotne stene do začetka bankine. Glede na os ceste se os pilotne stene nahaja na stalnem odkliku 6,55 m.

Pilotna stena poteka od profila P20+7,98 m do profila P31 v skupni dolžini 216 m, merjeno po osi pilotov in pilotne grede. Uporabljeni bodo armiranobetonski piloti premera Ø100 cm, dolžine od L=8,0 do 10,0 m. Dolžina je določena tako, da zagotavlja minimalno 4,0 m vpetja v kompaktno lapornato podlago.

Pilotna stena ima skupaj 79 pilotov, ki so med profili P20+7,98 m do P21+11,7 m in P25+1,92 m do P31 na medsebojni razdalji 3,00 m, med profiloma P21+11,7 m in P25+1,92 m pa na medsebojni razdalji 2,40 m.

- a) Piloti dolžine 8,0 m: kom 14,
- b) Piloti dolžine 9,0 m kom 32,
- c) Piloti dolžine 10,0 m kom 33.

Vrh pilotov je povezan z armiranobetonsko povezovalno gredo dimenzij B/H = 1,20/1,40 m. Zgornji del prednjega lica grede je poševno odrezan tako, da ponuja primerno površino za postavitve rezervnih sidrišč. Zgornja površina je nagnjena 2 % proti zaledju, kjer po površini poteka manjša mulda, širine 35 cm. Višinsko poteka greda 0,95 m pod robom bankine ob cesti tako, da ima brežina med pilotno steno in cesto vseskozi stalni naklon 2:3, razen med profili P17 in P18, kjer je zaradi konfiguracije terena višinska razlika 0,45 m (naklon 1:3).

Povezovalna greda nad piloti je po dolžini razdeljena z dilatacijami na 12,0 m dolge dilatacijske enote, ki združujejo po 4 ali 5 pilotov. Dilatacija bo izvedena tlorisno v obliki strižnih utorov. Na vsaki dilatacijski enoti je predvidena izvedba predpriprav za po dve rezervni sidri, na medsebojni oddaljenosti 6,0 m ali 7,2 m. V ta namen bodo v gredi puščeni cevni preboji na mestu sidrišč, ki bodo zaščiteni s pločevinami.

### Drenažno rebro kot podaljšek pilotne stene na Prelasko 1 med profili P17-2,50m in P20+7,98m

Za izvedbo drenažnega rebra in zamenjavo tal se odločimo na začetnem delu ceste in sicer od 2,50 m pred profilom P17 do pilotne stene v stacionaži 7,98 m za profilom P20, vse v skupni dolžini 71,0 m, saj je na tem mestu kompaktna hribinska podlaga plitvejša in znaša od 3,0 m do 4,3 m pod površjem terena. Drenažno rebro služi kot element odvodnje drenažnih oz. precejnih vod, hkrati pa tudi kot strižni čep v zemljini, ki preprečuje zdrse zalednih slojev glinaste zemljine.

Drenažno rebro je globine od 4,5 m do 5,2 m in je vkopano v kompaktno hribinsko podlago. Izvedeno je s širino dna 2,0 m ter naklonom brežin 5:1. Izkop za izvedbo drenažnega rebra se izvaja izključno strojno, tako da se izkopna dela izvajajo lahko brez ščitenja brežin v kolikor začasna stabilnost glinastih slojev to omogoča, sicer je potrebno izkope ščititi z razpiranjem. Pogoje izvedbe izkopov bo podal odg. geomehanik, ki bo moral spremljati njihovo izvedbo.

Dno drenažnega rebra v vzdolžni smeri pada od profila P20 proti profilu P17 in sicer najprej v naklonu 1,6 %, zatem pa okoli 6,0 %.

Drenažno rebro ima na dnu dvoplastno profilirano polietilensko drenažno cev DN250/216, ki poteka vzdolž celotnega drenažnega rebra (skupne dolžine 68,14m), pod katero je podložni pusti beton C16/20 in čepasta HDPE folija, zasuta pa je z gramozom frakcije 16-32 mm, v debelini 30 cm. Gramoz manjše frakcije služi kot zaščita cevi in folije pred zasipom z

<b>7460</b>	<b>0014.00</b>	<b>004.2162</b>	<b>T.1.1.9</b>	
-------------	----------------	-----------------	----------------	--

debelejšimi frakcijami kamnitega materiala 100 do 400 mm, s katerimi se zapolni celotni volumen kamnitega rebra. Na vsakih 5,0 m kamniti material drenažnega rebra ojačamo z drenažnim betonom med kamni, v kampadi višine 1,50 m. Širina območja ojačitve drenažnega rebra na dnu je 4,0 m, na višini 1,5 m kampade pa dosega minimalno širino 1,0 m. Za ureditev dna drenažnega rebra (podložni beton z drenažno cevjo in peščenim zasipom) je potreben varovalni jekleni opaž. Dolžina kampad je 9,0 m, ki zagotavlja varnost delavcev med postavitvijo drenaže (drenažna cev je predvidoma dolžine 6,0 m).

Zgornji sloji kamnitega drenažnega rebra se izvedejo z drobnejšim materialom frakcij 16 – 64 mm, v debelini 30 cm ter glinenim nabojem, v debelini 20 cm. Nad glinenim nabojem se izvede zasip s plodno zemljino in zatravitev, v debelini 15 cm.

Na vzdolžno drenažno rebro se v prečni smeri priključi kamnita zamenjava nosilnega sloja ceste, ki se izvede s stopničenjem dolžine 3,0 m in poglobitvami 50 cm z naklonom brežine 2:1. Na spodnjem koncu drenažnega rebra je v dnu rebra predviden iztok v bližnji vodotok na ustrezni oddaljenosti, preko vmesnih jaškov.

#### Kamniti zložbi in kamniti oblogi ob kolesarski stezi

Vzdolž kolesarske steze, ki jo vodimo v brežini nad desnim robom ceste sta predvideni dve kamniti zložbi (OZ1 in OZ3) in dve kamniti oblogi (OZ2 in OZ4). Na območjih, kjer izkop v brežino nad kolesarsko stezo, v naklonu 2:3, sega predaleč oz. preveč v brežino in je višina posega nad kolesarsko stezo preko 1,50 m, se odločimo za izvedbo kamnite zložbe, v kolikor je globina kompaktne lapornate podlage plitvejša. Kadar je globina hribinske podlage prevelika (potrebni poseg za zamenjavo tal pod temeljem kamnite zložbe bi bil v takem primeru preobsežen) in kadar imamo majhen poseg v brežino nad kolesarsko stezo z naklonom 2:3, z višino posega nad stezo nižjo od 1,50 m, pa se odločimo za izvedbo kamnite obloge v naklonu 2:3, ki hkrati preprečuje površinsko erozijo terena.

Obe vrsti predvidenih konstrukcij, kamnita obloga in kamnita zložba sta izvedeni s kamni v betonu, v medsebojnem razmerju 60:40 %, pri čemer se v kamnitih zložbah uporabi kamenje velikosti od  $d = 250$  mm do 500 mm, medtem ko se v kamnitih oblogah uporabi kamenje velikost od  $d = 150$  mm do 300 mm.

Krajša kamnita zložba OZ1 se začne 2,03 m za profilom P18 (stacionaža 62,03) in se zaključi 1,98 m pred profilom P21 (stacionaža 18,08). Tako dolžina kamnite zložbe znaša 55,0 m. Minimalna višina kamnitega opornega zidu znaša 1,0 m (na začetku in koncu kamnite zložbe), maksimalna pa 1,65 m, nad bankino kolesarske steze. Zaledna stran zidu je izvedena v naklonu 4:1, sprednja stran zidu pa v naklonu 2:1. Sprednja stran temeljenja sega 0,80 m pod nivo bankine ob zaključku kolesarske steze in se nadaljuje v naklonu 1:4 do dna temelja v zaledju. Nad samo kamnito zložbo se izvede še zaključna armiranobetonska krona, v debelini 20 cm, s širino 70 cm.

V nadaljevanju ceste in kolesarske steze se 11,29 m za profilom P26 (stacionaža 31,29) začne kamnita obloga OZ2, v višini 1,01 m nad bankino kolesarske steze in se zaključi na razdalji 5,02 m pred profilom P28 (stacionaža 54,98), v višini 1,85 m. Tako dolžina kamnite obloge na tem delu znaša 22,85 m, debelina pa znaša 60 cm.

V nadaljevanju kamnita obloga prehaja v kamnito zložbo OZ3, ki se začne 5,02 m pred profilom P28 (stacionaža 54,98) in se zaključi 4,72 m za profilom P31 (stacionaža 24,72), v višini 2,09 m, tako, da njena skupna dolžina znaša 68,35 m. Kamniti zložbi ponovno sledi kamnita obloga OZ4 dolžine 24,39 m, s končno višino 1,0 m nad bankino kolesarske steze, z začetkom 4,72 m za profilom P31 (stacionaža 24,72) in zaključkom na razdalji 6,62 m za profilom P32 (stacionaža 46,62).

<b>7460</b>	<b>0014.00</b>	<b>004.2162</b>	<b>T.1.1.10</b>	
-------------	----------------	-----------------	-----------------	--



Tudi druga kamnita zložba OZ3 ima zaledno stran v naklonu 4:1, sprednjo pa v naklonu 2:1. Temeljenje je izvedeno v naklonu 1:4, z minimalno globino 0,80 m pod nivojem bankine ob zaključku kolesarske steze. Zaključek zložbe predstavlja AB krona, v debelini 20 cm, s širino 70 cm.

Kamniti oblogi debeline 0,60 m izvedemo v naklonu 2:3 v brežino nad kolesarsko stezo, pri čemer oblogo začnemo na globini 1,0 m pod niveleto vozišča kolesarske steze.

#### Varovalna konstrukcija plazovitega območja PRELASKO 2

Za izvedbo drenažnega rebra in zamenjavo tal se odločimo na območju Prelaska 2, kjer so ugotovljene plitvejšje drsine in bi izvedba pilotne stene bila drag in neracionalen ukrep, izvedba drenažnega rebra pa zagotavlja stabilnost pobočja pod cesto z ustrezno varnostjo. Zamenjavo podlage po cestnim telesom izvedemo stopničeno v naklonih 2:1 in s 4 % padcem terase širine 3,0 m z iztekom dna v drenažno rebro, ki zajame precejno vodo.

Drenažno rebro je izvedeno deloma pod kolesarsko stezo, deloma pod brežino na spodnji strani kolesarske steze. Dno drenažnega rebra sega v kompaktno hribinsko podlago, v širini 2,0 m in se širi v naklonu 5:1 vse do obstoječega terena. Opisan ukrep je izveden na skupni dolžini 155,0 m, pri čemer se rebro začne 7,0 m pred profilom P40 in poteka do profila P47 + 6,39 m (merjeno po osi drenažnega rebra).

Hribinska podlaga se na obravnavanem odseku nahaja 2,0 m do 3,0 m pod površino terena, pri čemer gre za preperino hribine, ki je debela od 0,5 m do 1,5 m. Drenažno rebro je vkopano v kompaktno hribinsko podlago za vsaj 0,50 m.

Drenažno rebro služi kot element odvodnje drenažnih oz. precejnih vod, hkrati pa se aktivira njegova strižna nosilnost, ki daje brežini ustrezno varnost proti zdrs, saj deluje kot strižni čep v slojih zgornjih zemljin.

Izkop za izvedbo drenažnega rebra se izvaja izključno strojno, tako da se izkopna dela izvajajo lahko brez ščitenja brežin v kolikor začasna stabilnost glinastih slojev to omogoča, sicer je potrebno izkope ščititi z razpiranjem. Pogoje izvedbe izkopov bo podal odg. geomehanik, ki bo moral spremljati njihovo izvedbo.

Dno drenažnega rebra v vzdolžni smeri pada od profila P47 proti profilu P40 in sicer v spremenljivem naklonu od 1,0% do 13,0 %.

Drenažno rebro ima na dnu dvoplastno profilirano polietilensko drenažno cev DN250/216, ki poteka vzdolž celotnega drenažnega rebra (skupne dolžine 151,6 m), pod katero je podložni pusti beton C16/20 in čepasta HDPE folija, zasuta pa je z gramozom frakcije 16-32 mm, v debelini 30 cm. Gramoz manjše frakcije služi kot zaščita cevi in folije pred zasipom z debelejšimi frakcijami kamnitega materiala 100 do 400 mm, s katerimi se zapolni celotni volumen kamnitega rebra. Na vsakih 5,0 m kamniti material drenažnega rebra ojačamo z drenažnim betonom med kamni, v kampadi višine 1,50m. Širina območja ojačitve drenažnega rebra na dnu je 4,0 m, na višini 1,5 m kampade pa dosega minimalno širino 1,0 m. Za ureditev dna drenažnega rebra (podložni beton z drenažno cevjo in peščenim zasipom) je potreben varovalni jekleni opaž. Dolžina kampad je 9,0 m, ki zagotavlja varnost delavcev med postavitvijo drenaže (drenažna cev je predvidoma dolžine 6,0 m). Na celotni dolžini drenažnega rebra imamo tri jaške (vtok in iztok ter vmesno čiščenje drenaže).

Zgornji sloji kamnitega drenažnega rebra se izvedejo z drobnejšim materialom frakcij 16 – 64 mm v debelini 30 cm ter glinenim nabojem debeline 20 cm. Nad glinenim nabojem se vgradi sloj plodne zemljine z zatravitvijo, v debelini 15 cm, sam glineni naboj pa preprečuje prodor

<b>7460</b>	<b>0014.00</b>	<b>004.2162</b>	<b>T.1.1.11</b>	
-------------	----------------	-----------------	-----------------	--



površinskih vod v telo drenažnega rebra.

Na zgornjem robu se na drenažno rebro priključi drenaža ceste nad rebrom, na spodnjem koncu drenažnega rebra pa iz njega izhaja drenažna cev, ki odvaja precejno vodo v odvodni kanal oz. jarek v profilu med profili P33 in P34.

Zaradi velike razmočenosti terena nad kolesarsko stezo v deževnem času in posledično znatno manjše varnosti pobočja proti plazenju, je potrebno problematiki odvodnje precejnih in površinskih vod v času padavin posvetiti ustrezno pozornost.

V splošnem je rešitev odvodnje površinskih in precejnih vod detajlno obdelana v Načrtu odvodnje, ki je sestavni del projekta sanacije plazov Prelasko in na tem mestu zgolj povzemamo izbrane rešitve.

Osnovni princip rešitve odvodnje površinskih vod obsega zajem površinskih vod nad konstrukcijami z AB ločno koritnico tako, da se površinska voda ne steka s terena preko konstrukcij na cestišče kolesarske steze.

Poleg površinskih vod smo predvideli tudi čim globlji zajem precejnih drenažnih vod v zaledju kamnitih zložb in kamnitih oblog.

V zaledju kamnitih zložb oz. njihovega temelja se vodi vzdolžna drenažna cev DN160 na betonski posteljici (C12/15), ki odvaja zajete drenažne vode v sistem odvodnje ceste in kolesarske steze. Da bi čim bolj učinkovito zajeli zaledne precejne drenažne vode, se v zaledju kamnitih zložb izvede drenažno filtrski sloj debeline 30 cm iz gramoza 16-32 mm po celotni zaledni površini kamnite zložbe. Dodatno se nad koto nivelete kolesarske steze ob kamniti zložbi izvedejo tudi izcednice  $\phi 100$  mm na razmiku 2,0 m.

Podobno se predvidi tudi rešitev odvodnje zalednih precejnih vod v zaledju kamnitih oblog, ki jih predvidimo na mestih manjših višin potrebnih posegov v zaledju kolesarske steze.

V dnu kamnite obloge se v njenem zaledju izvede vzdolžna drenažna cev DN160 na betonski posteljici C12/15, ki odvaja precejne vode v sistem odvodnje ceste. Nad cevjo in pod kamnito oblogo se izvede filtrsko drenažni sloj debeline 30 cm iz gramoza 16-32 mm. Dodatno se v kamnito oblogo vgradijo izcednice  $\phi 100$  mm na razmiku 2,0 m.

## 8. OPREMA IN DETAJLI

### Ograje

Varovalne ograje za pešce z vertikalnimi polnili višine 120 cm niso predvidene na konstrukcijah v sklopu sanacije plazov na Prelaskem.

### Odvodnjavanje

Nad gredo pilotne stene Prelasko 1 poteka vzdolžna mulda za prestrezanje zaledne vode, ki se nabere na krajši brežini pod cesto. Tudi za kamnitimi zložbami in kamnitimi oblogami brežin nad kolesarsko stezo so predvidene ločne AB koritnice, ki odvajajo površinsko vodo v sistem skupne odvodnje ceste.

Vzdolžna drenažna rebra, ki imajo funkcijo odvoda zalednih precejnih vod, se na spodnjem koncu zaključijo z odvodno cevjo ustreznega premera, speljano v sistem odvodnje ceste, oziroma v bližnje površinske odvodne jarke.

V območju ureditve brežin nad kolesarsko stezo so za odvodnjavanje zalednih precejnih vod za kamnitimi zložbami in kamnitimi oblogami vzdolžne drenažne cevi DN160, z izcednicami  $\phi 110$  mm/2,0 m.

<b>7460</b>	<b>0014.00</b>	<b>004.2162</b>	<b>T.1.1.12</b>	
-------------	----------------	-----------------	-----------------	--

Izcednice skozi kamnite obloge in kamnite zložbe odvajajo zaledne vode v sistem odvodnje med kolesarsko stezo in državno cesto.

### **Komunalni vodi**

V brežini nad predvideno kolesarsko stezo potekajo obstoječi telekomunikacijski vodi upravljalca Telekom, ki večinoma ne bodo ovirali poteka gradbenih del ob rekonstrukciji ceste in izgradnji kolesarske steze.

Glede na to, da se telekomunikacijski vodi nahajajo v varovalnem pasu ceste, ki znaša 15,0 m od roba bankine obojestransko, bo moral upravljalac omenjenih vodov le-te prestaviti povsod tam, kjer bodo obstoječi kabli ovirali gradnjo oz. rekonstrukcijo ceste in pripadajočih konstrukcij.

Predvidoma bo potrebno obstoječe telekomunikacijske vode prestaviti oziroma premakniti globlje v zaledje nad kamnito zložbo oz. oblogo ob kolesarski stezi le na dveh lokacijah in sicer na območju med profili P18 in P21 na dolžini cca 50 m ter med profili P30 in P33 v skupni dolžini ravno tako cca 50 m.

### **Stalna geomehanska sidra**

Na konstrukcijah v okviru sanacije plazov na Prelaskem ni predvidena uporaba trajnih geomehanskih sider, saj stabilizacija brežin ni predvidena z njihovo pomočjo.

Vendar pa se v posameznih dilatacijskih enotah pilotne stene na območju Prelaska 1 predvidita po 2 rezervni sidrišči na vsaki enoti za eventualno potrebno kasnejšo vgradnjo geomehanskih sider.

### **Merilni čepi**

Zaradi zasledovanja morebitnih horizontalnih premikov pilotne stene bo potrebno na konstrukcije vgraditi merilne čepi.

Pilotna stena na območju Prelaska 1 je izvedena iz dilatacijskih enot dolžine 12,0 m. Na vsako dilatacijsko enoto se vgradi po 2 merilna čepa – reperja.

Na kamnite zložbe se namestijo merilni čepi na krono zložbe na razmikih do največ 15,0 m; enako se merilni čepi namestijo tudi na kamnito oblogo brežine nad kolesarsko stezo na razmikih do 15,0 m in sicer 0,50 m nad kolesarsko stezo.

Skupaj se na pilotno steno vgradi 36 merilnih čepov, na kamnite zložbe 6+5=11 merilnih čepov, na kamnite obloge pa 3+3=6 merilnih čepov; skupaj torej 53 merilnih čepov. Vsi merilni čepi oz. reperji morajo omogočiti vgradnjo merilnih tarč za 3D spremljavo pomikov konstrukcij na merskih mestih.

### **Hidroizolacija zasutih betonskih površin**

Hidroizolacija zasutih betonskih površin izvede po sistemu »bele kadi«. Predvidijo se vodotesni betoni skladno s SIST EN 206:2013, s stopnjo vodotesnosti PV II in zaščita delovnih stikov z nabreklijivimi tesnilnimi trakovi. Pri dimenzioniranju je bila upoštevana računska širina razpok  $w_{max} \leq 0,2$  mm.

### **Materiali**

#### PILOTNA STENA

BETON PILOTOV

C25/30, XC2, PV-I, Dmax 32

BETON AB GREDE

C30/37, XC4, XD3, XF4, PV-II, Dmax 32

#### KAMNITI ZLOŽBI

BETON TEMELJNE PETE

C25/30, XC2, PV-I, Dmax 32

<b>7460</b>	<b>0014.00</b>	<b>004.2162</b>	<b>T.1.1.13</b>	
-------------	----------------	-----------------	-----------------	--

BETON KRONE C30/37, XC4, XD3, XF3, PV-II, Dmax 16  
 - kamni premera d=20-60 cm 60%, beton C16/20, 40%

#### KAMNITI OBLOGI:

- kamni premera d=15-30 cm 60%, beton C16/20, 40%

PODLOŽNI IN NAKLONSKI BETON C12/15, Dmax 16

#### ARMATURA:

- rebrasta armatura: B500(B), visoko duktilno jeklo

#### JEKLO:

- konstrukcijsko jeklo S235, zaščiteno proti koroziji z vročim cinkanjem min 80 µm.

## 9. STATIČNI RAČUN

Računska analiza podpornega zidu je izvedena skladno z veljavnimi standardi SIST EN 1991, 1992, 1997 z uporabo računalniškega programa PLAXIS za določanje stabilnosti celotnega območja ob cesti in določitev obremenitve pobočja na podporne (oporne) konstrukcije. Dimenzioniranje konstruktivnih elementov smo uporabili računalniški program SCIA Engeneering.

## 10. NAČIN IZGRADNJE

Izvajalec gradbenih del mora pred pričetkom del izdelati detajlni tehnološki elaborat postopka gradnje z vsemi varnostnimi ukrepi. Pri tem mora upoštevati smernice oziroma pogoje vseh pristojnih soglasodajalcev in predpise s področja varstva pri delu in pogoje varstva okolja.

Dela na konstrukciji pilotne stene na območju Prelasko 1 bodo potekala skladno z opisanim postopkom gradnje, in sicer:

- Izvede se delovni plato za izdelavo pilotov, ob predhodni izvedbi potrebnih izkopov/nasipov in utrditvijo platoja skupne širine minimalno 6,0 m, v debelini 60 cm iz kamnitega ali tamponskega materiala. Iz tako pripravljenih delovnih površin se izvedejo posamezni piloti do višine, ki za cca. 50-60 cm presegajo projektirani vrh pilotov.
- Sledi vrtanje pilotov s polaganjem armaturnih košev in betoniranjem.
- Pred izdelavo povezovalne grede nad piloti je potrebno odbiti zgornji del pilotov v višini cca. 50-60 cm, nakar se izvede sama greda, razdeljena na več med seboj dilatiranih enot (dolžine 12,0 m), s potrebnimi rezervnimi sidrišči oz. cevniimi preboji (2 na dilatacijsko enoto, v medsebojni oddaljenosti 6,0 m ali 7,20 m).
- Sledi zasip zaledja grede s primerno utrditvijo in ureditvijo končnega terena, v naklonu 2:3 oz. 1:3 in zasip sprednjega dela grede v višini 50 cm od vrha pilotov (oz. dna AB grede).

Kamniti zložbi (OZ1 in OZ3), ki sta predvideni na območju Prelaska 1, služita kot oporni konstrukciji za varovanje vkopne brežine nad kolesarsko stezo. Zložba se izvede ob predhodnem izkopu zaledja v naklonu 4:1, v kolikor bodo materiali brežine dopuščali začasno stabilnost v času zlaganja zložbe in izvedbe temeljne pete. Sicer bo potrebno izvesti blažji naklon, ki dopušča postopno zlaganje kamnov v naklonu 4:1, skupaj z zasipavanjem kamnitega materiala za zložbo. Za izvedbo temeljev je potreben še izkop na sprednji strani kamnite zložbe, in sicer v naklonu 2:3, s 60 cm platojem. Nato se izvede armiranobetonski temelj, kateremu sledi zlaganje kamnov v betonu, v medsebojnem razmerju 60 %:40 %, z licem v naklonu 2:1.

<b>7460</b>	<b>0014.00</b>	<b>004.2162</b>	<b>T.1.1.14</b>	
-------------	----------------	-----------------	-----------------	--

Za odvodnjo zalednih vod je poskrbljeno z vgraditvijo horizontalne drenažne cevi DN160 in izcednicami  $\phi 100$  mm/2,0 m. Sledi še zaključek kamnite zložbe z izvedbo armiranobetonske krone, v debelini 20 cm in širini 70 cm.

Kjer kamnite zložbe ni mogoče izvesti (tj. na mestih kjer imamo kompaktno hribino globoko pod nivojem terena, naklon 2:3 pa ne posega pretirano v brežino) izvedemo kamniti oblogi OZ2 in OZ4, izvedeni na začetku (OZ2) in koncu (OZ4) kamnite zložbe OZ3, s postopnim prehajanjem ene konstrukcije v drugo. Najprej izvedemo izkop v zaledju, z naklonom 2:3, kateremu sledi izkop na sprednjem delu z enakim naklonom, skupaj s platojem, širine 60 cm. Nato sledi oblaganje s kamni v kombinaciji z betonom, v medsebojnem razmerju 60 %:40 %. Skupna debelina kamnite obloge znaša 60 cm. Vsake 2 m dolžine oblog je treba vgraditi izcednico premera  $\phi 100$  mm, v katero pride voda iz vzdolžne drenažne cevi. Drenažna cev je izvedena v sloju kamnitega filtrskega materiala, ki ga je potrebno vgrajevati postopno skupaj z oblaganjem brežine s kamnom. Kamnit filtrski material je potrebno oviti s filtrskim geotekstilom za preprečevanje zablatenja materiala in cevi. Višina obloge sega do obstoječega terena v naklonu 2:3.

Na območju Prelaska 2 je predvidena še zamenjava materiala pod cestiščem in kolesarsko stezo, skupaj z izvedbo drenažnega rebra iz kamnitega materiala. Izkop materiala in zamenjava z novim kamnitim materialom se izvaja postopoma stopničeno, z naklonom 2:1, ki se nadaljuje pod voziščem in kolesarsko stezo s 4 % padcem in s širino teras 3,0 m.

Sledi izvedba drenažnega rebra iz večjega kamnitega materiala, z izkopom do kompaktne lapornate podlage v naklonu 5:1, kjer ima drenažno rebro širino 2,0 m. Najprej je potrebno izkop za drenažno rebro zaščititi s filtrskim slojem na neprepustnem sloju (čepasta folija). Nato sledi izvedba pustega betona C16/20 z vgraditvijo drenažne cevi DN250/216, ki je zasuta z gramozom manjših frakcij 16-32 mm, v debelini 30 cm. Izvedba opisanega se izvaja po kampadah dolžine 9,0m, z uporabo varovalnega jeklenega opaža. Nato sledi zlaganje kamnitega materiala navpično, frakcije 100-400 mm, pod naklonom 5:1 na obeh straneh, vse do 0,65 m pod obstoječim terenom. Na vsakih 5,0 m se med kamne vgradi še drenažni beton, s širino 4,0 m na dnu drenažnega rebra in v kampadi višine 1,50 m z minimalno širino 1,0 m. Nato sledi še izvedba zgornjih slojev drenažnega rebra, z zasipanjem drobnejšega materiala frakcij 16 – 64 mm v debelini 30 cm ter glinenim nabojem debeline 20 cm. Nad glinenim nabojem se vgradi še sloj plodne zemljine z zatravitvijo, v debelini 15 cm.

Z enakim postopkom izvedbe drenažnega rebra na Prelasku 2 se izvede tudi drenažno rebro na Prelasku 1.

Nova Gorica, april 2018

Igor Sapundžić, univ.dipl.inž.grad.

<b>7460</b>	<b>0014.00</b>	<b>004.2162</b>	<b>T.1.1.15</b>	
-------------	----------------	-----------------	-----------------	--

3.4.2 STATIČNI IZRAČUN

---

7460	0014	004.2162	T.1.2	
------	------	----------	-------	--

---

3.5      RISBE

---

<b>7460</b>	<b>0014</b>	<b>004.2162</b>	<b>G.0</b>	
-------------	-------------	-----------------	------------	--