



Gprocom d.o.o.

Gradbeni in geotehnični inženiring ter poslovne storitve d.o.o.

Razvanjska cesta 76,
2000 MARIBOR
tel: 02/429 58 50
02/429 58 51

TR pri NKBM d.d.
SI56 04515 0002559950
ID za DDV
SI41539737
Matična številka
1535048

2.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

NAČRT IN ŠTEVILKA OZNAKE NAČRTA:
2.0 NAČRTI S PODROČJA GRADBENIŠTVA
štev.: 2220/2021

INVESTITOR:
OBČINA LAŠKO
Mestna ulica 2, 3270 LAŠKO
(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

OBJEKT:
Zemeljski plaz nad JP 700221 Lože- Leskovec
(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:
IZN- izvedbeni načrt
(idejna zasnova, idejni projekt, projekt za razpis, projekt za izvedbo, izvedbeni načrt)

ZA GRADNJO:
Vzdrževalna dela v javno korist
(investicijska vzdrževalna dela, vzdrževalna dela v javno korist)

PROJEKTANT:
GPROCOCOM d.o.o., Razvanjska cesta 76, 2000 MARIBOR
Identifikacijska številka: 2155
ki ga zastopa : Danilo MUHIČ, d.i.g.
(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta, žig in podpis)

VODJA PROJEKTA:
Danilo MUHIČ, dipl.inž.grad., G-3613
(ime odgovornega projekta, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis)

ŠTEVILKA PROJEKTA IN IZVODA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA:
(številka projekta, evidentirana pri projektantu, kraj in datum izdelave projekta)

Številka projekta : 2220/2021
Številka izvoda : 1, 2, 3, 4, A
Kraj in datum izdelave : Maribor, maj 2021

2.1	KAZALO VSEBINE NAČRTA štev.: 2220/2021	
	2.0	Naslovna stran načrta
	2.1	Kazalo vsebine načrta
	2.2	Tehnično poročilo
	2.3	Stabilnostna presoja
	2.4	Popis del in projektantski predračun
	2.5	Risbe

2.2 Tehnično poročilo

1.0 SPLOŠNI DEL

Po naročilu Občine Laško je na osnovi geološko geomehanskih raziskovalnih del izdelano geomehansko poročilo in izvedbeni načrt sanacije zemeljskega plazu nad JP 700221 Lože- Leskovc.

Za ugotovitev vzrokov labilnosti in izdelavo načrta so bila izvedena naslednja dela:

- tehnični geodetski posnetek labilnega območja
- izvedba sondažnih izkopov in DP sonda za ugotovitev strukturnega in gostotnega sestava tal
- opazovanje pojava talne vode v jaških in sondah
- vrednotenje rezultatov preiskav in izdelava geomehanskega poročila

1.1 Geografsko- geomorfološki opis območja

Trasa predmetnega odseka javne poti poteka po terenu dokaj blagega jugozahodno orientiranega pobočja v smeri jugovzhod – severozahod v rahli depresiji področja pretežno gozdnih površin, na nadmorski višini med 355.0 in 355.5 mnv, redko poseljenega naselja Lože. Cestišče je izvedeno v asfaltni izvedbi v zelo slabem stanju ter slabo urejenim površinskim odvodnjavanjem.

1.2 Opis labilnega območja

Severovzhodno nad traso javne poti se nad gozdnih robom nahaja dokaj položno pobočje travnatih površin z redkim sadnim drevjem. V pobočje z naklonom 13-17° je vidna labilnost z zelo izrazit čelni odlomni rob višine do ca 60 cm formiran tik ob v preteklosti izvedenim zavarovanjem z zabitimi jekleni profili založenimi z lesenimi plohi za zavarovanje dovozne ceste v dolžini 18.5 m. V bočnih smereh se lom nadaljuje po padnici pobočja kjer doseže širino 22.0 m, na prehodu v nekoliko položnejši del pobočja bočni lomi preidejo v nariv splazelih zemljin, kateri je formiran v niže ležečem območju na d javno potjo. Geometrija odlomnega roba v obliki vertikalnih ploskev, kaže na mehanizem nastanka plazu zaradi izgube strižne trdnosti zemljin- školjkasti lom. Povrhnjica pobočja je porušena v širini ca 15-23 m in dolžini do 58 m z dokaj velikimi vertikalnimi in horizontalnimi pomiki, vidne so manjše prečne razpoke in lomi, lokalno se pojavljajo prosto izcedne vode.

Glede na zatečeno stanje plazu ocenjujemo, da se deformacije v pobočju nad cesto pojavljajo daljše časovno obdobje, hitrost in velikost deformacij pa pogojena z količino padavin ter posledičnim pojavom večje količine talnih precejnih vod iz zalednega dela pobočja, kar je pogojevalo tudi izvedbo zavarovanje dovozne ceste.

Zaradi nastalih razmer je prevoznost ceste sicer še zagotovljena, velikost deformacij in obseg labilnega območja pa nakazuje na možnost nadaljnih pomik povrhnjice v pobočju nad javno potjo v smeri padnice pobočja, kjer so pričakovati narivi splazelih zemljin in večje poškodbe odvodnjavanja zaledja in cestišča. Za zahodnem in srednjem delu izvedenega zavarovanja dovozne ceste z zabitimi jekleni profili založenimi z lesenimi plohi pa so vidne poškodbe v

obliki nagnjene konstrukcije iz vertikalne smeri. Sama izvedba zavarovanja ni znana, ocenjeno, da so jekleni profili zabiti minimalno v hribino laporja, dolžine ca 4-5 m.

1.3 Tehnični geodetski posnetek

Vplivni prostor obravnavanega labilnega območja je geodetsko posnet in vključuje konture poškodb na cesti ter okoliški porušen ter neprizadet del območja. Posnetek je vpet v državni koordinatni sistem D96.

2.0 GEOMEHANSKO POROČILO

2.1 Opis preiskave tal

Za ugotovitev strukturnega sestava temeljnega polprostora in določitev mehanskih lastnosti zemljin ter hribine so bili na karakterističnih mestih in profilih strojno izkopani štiri sondažni izkopi, globine 2.5 do 3.4 m ter izvedeni tri penetracijski sonde z dinamičnim penetrometrom tipa DPSH, globine 3.6 in 4.6 m. Sondažna raziskovalna dela so se izvajala dne 01.03.2021.

Situativna lega izvedenih izkopov in sond je razvidna iz priložene situacije obstoječega stanja, poglavje 2.5, št. priloge 2.5.4. Podatki o nadmorskih višinah izkopov in sond, njihovih koordinatah in globini z podatki o pojavu talne vode so podani v tabeli 1.

Tabela 1: Podatki o raziskovalnih izkopih in sondah

zap. št.	oznaka izkopa/sonde	kota vrha z (m.n.v.)	koordinate		globina (m)	pojava talne vode (m)
			y	x		
1	J1	368.90	517 418.97	109 087.67	2.5	- 1.6 m (precejna)
2	J2	365.13	517 413.68	109 075.03	3.0	-1.7 m (precejna)
3	J3	361.79	517 403.43	109 058.57	2.5	-1.7 m (precejna)
4	J4	361.07	517 391.32	109 074.55	3.4	-1.3 m (precejna)
5	DP1	373.94	517 433.89	109 095.08	4.6	-3.0 m (precejna)
6	DP2	370.38	517 427.94	109 083.24	3.6	/
7	DP3	362.25	517 399.46	109 069.15	3.8	/

Strukturni sestav tal je na terenu določen na osnovi vizualne identifikacije z uporabo standardnih preizkusov po SIST EN ISO 14688-1:2018, rezultati so podani v preglednicah:

jašek J1

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	klasifikacija
0.0-0.2	humus	
0.2-0.8	peščena glina, srednje do težko gnetne konsistence z drobci apnenca (svetlo rjave barve)	CI
0.8-1.9	pusta do mastna glina, srednje gnetne konsistence (svetlo rjave barve)	CI
1.9-2.2	preperel lapor (sive barve)	
2.2-2.5	peščen lapor (sive barve)	

jašek J2

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	klasifikacija
0.0-0.2	humus	
0.2-1.0	peščena glina, srednje gnetne konsistence (svetlo rjave barve)	CI
1.0-2.2	pusta glina, srednje gnetne konsistence (svetlo rjave barve)	CI
2.2-2.6	preperel lapor (sive barve)	
2.6-3.0	peščen lapor (sive barve)	

jašek J3

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	klasifikacija
0.0-0.1	humus	
0.1-1.2	pusta do mastna glina, težko gnetne konsistence (svetlo rjave barve)	CI
1.2-1.8	pusta glina, težko gnetne konsistence z vložki preperelega laporja (svetlo rjave barve)	CI
1.8-2.2	preperel lapor (sive barve)	
2.2-2.5	peščen lapor (sive barve)	

jašek J4

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	klasifikacija
0.0-0.2	humus	
0.2-0.6	pusta do peščena glina, težko gnetne konsistence (svetlo rjave barve)	CI
0.6-1.9	pusta do mastna glina, srednje do težko gnetne konsistence (svetlo rjave barve)	CI
1.9-2.7	pusta glina, težko gnetne konsistence z preperino laporja (sivo rjave barve)	CI
2.7-3.1	preperel lapor (sive barve)	
3.1-3.4	peščen lapor (sive barve)	

Enoosna tlačna trdnost vezanih zemljin (q_u) je na terenu v izkopih določena na osnovi preiskav z ročnim penetrometrom pri približno konstantni hitrosti deformacij. Rezultati so podani v tabeli 2.

Tabela 2: Srednje vrednosti meritev enoosne tlačne trdnosti q_u na odsekih 0.5 m.

oznaka jaška	globina (m)	$q_{u,sred}$ (kPa)	stanje konsistence
J1	1.0-1.5	80	srednje gnetno
J2	0.5-1.0	95	srednje gnetno
	1.5-2.0	65	srednje gnetno
J3	0.5-1.0	120	težko gnetno
J4	1.0-1.5	105	težko gnetno

2.1.1 Preiskave dinamičnih penetracij

Preiskave z dinamičnim penetrometrom so izvedene z opremo tipa DPSH ki je skladna z standardom EN ISO 22476-2:2005, SIST EN 1997-2: 2007 in korelacije podane s strani proizvajalca opreme. Pri tem tipu preiskav 63,5 kg utež iz višine 75 cm prosto pada na standardizirano drogovje z težo 6.5 kg/m² in 90° konico z premerom 51 mm- 20 cm². Rezultate preiskave je število udarcev kladiva potrebnih, da se konica pogrezne za 20 cm (število N_{20}).

Koeficient efektivnosti zabijalne naprave E_r je 73%, energijski faktor za vrednotenje SPT tako znaša $k_{60} = E_r / 60 = 1.22$.

Rezultati sondiranja so podani v tabelah in diagramih, poglavje 2.5, številke priloge 2.5.8. Za izračun je uporabljen računalniški program GEOSTRU Dynamic penetration test. Izračun točkovnega dinamičnega odpora na konico je izveden po EN ISO 22476-2:2005 po osnovnih enačbah:

$$r_d = \frac{m \cdot g \cdot h}{A \cdot e} \quad ; \quad q_d = \frac{m}{m+m'} \cdot r_d$$

q_d dinamični odpor na konico

r_d točkovni odpor na konico

E_r koeficient efektivnosti zabijane naprave

m masa bata

g gravitacijski pospešek

h višina pada bata

A površina konice

e povprečna penetracija udarcev ($e=0,2 \text{ m}/N_{20}$)

m' skupna masa drogovja in nakovala

Z korelacijo SPT preizkusov so iz vrednotene geomehanske lastnosti tal izpeljane iz razmerja specifičnega dela ki je potreben za korak penetracije 30 cm pri SPT in 20 cm pri DPSH, $N_{SPT} = 1,5 \cdot N_{20}$.

Izračun normiranega števila udarcev je izveden v skladu z standardom EN ISO 22476-2:2005 in SIST EN 1997-2: 2007. Vrednost normiranih vrednosti udarcev pri SPT preizkusih so korigirane glede na koeficient prenosa energije k_{60} , dolžina drogovja λ ter korekcije zaradi efektivnega vertikalnega tlaka C_N (Skempton, 1986).

$$(N_1)_{60} = N_{SPT} \cdot K_{60} \cdot \lambda \cdot C_N$$

2.2.1 Vrednotenje geomehanskih parametrov

Na osnovi ocene geološko zgradbe ter normiranih vrednosti udarcev $(N_1)_{60}$ so določene nekatere vrednosti geomehanskih lastnosti.

Indeks relativne gostote: $I_D = ((N_1)_{60} / 60)^{1/2}$

Enosna tlačna trdnost za koherentne zemljine je definirana po enačbi Peck et al;
 $q_u = 12,5 \cdot (N_1)_{60}$

Za nevezane zemljine so iz vrednotene vrednosti indeksa gostote (I_d) ter kot strižnega odpora (φ) po tabeli 3 (Skempton, 1968).

gostota	zelo rahlo	rahlo	srednje gosto	gosto	zelo gosto
$(N_1)_{60}$	0-3	3-8	8-15	25-42	42-58
I_d (%)	0-15	15-35	35-50	50-85	85-100
φ (°)	<28	28-33	33-36	36-41	41-44

Tabela 3: Vrednosti indeksa gostote in strižnega kota za nevezane zemljine

Za vezane zemljine so iz vrednotene- ocenjene vrednosti nedrenirane strižne trdnosti c_u (kPa) podane v tabeli 4 (Bowles, 1968) kjer je $c_u = q_u/2$.

$(N_1)_{60}$	konsistenčno stanje	q_u (kPa)	c_u (kPa)
<2	židko	<24	<12
2-4	lahko gnetno	24-48	12-24
4-8	srednje gnetno	48-96	24-48
8-16	težko gnetno	96-192	48-96
16-32	poltrdno	192-384	96-192
>32	trdno	>384	>192

Tabela 4: Vrednosti enoosne tlačne trdnosti

Kriteriji za oceno Yongovega modula E (Tan et al, 1991):

- za peščeno prodnate zemljine

$$E = 600 \cdot ((N_1)_{60} + 6) + 2000 \quad \text{za } (N_1)_{60} > 15 \quad (\text{kPa})$$

$$E = 600 \cdot ((N_1)_{60} + 6) \quad \text{za } (N_1)_{60} < 15 \quad (\text{kPa})$$
- za glinaste zemljine

$$E = 320 \cdot ((N_1)_{60} + 15) \quad (\text{kPa})$$

V tabeli 5 so podane ocenjene vrednosti posameznih geomehanskih parametrov po plasteh za karakteristične sloje:

oznaka sonde	globina intervala (m)	klasifikacija EN ISO 14688-1:2018	N_{spt}	$(N_1)_{60}$	enoosna tlač. trdnost	indeks gostote	strižni kot	dinamični modul
			ud./30cm	ud./30cm	q_u (kPa)	I_D (%)	φ (°)	E (kPa)
DP1	0.0-0.6	Mg (nasip)	5.52	9.38	/	39.5	30.4	9228
	0.6-2.2	CI (glina)	2.83	4.81	60.1	/	/	6339
	2.2-3.0	CI (glina s preperino)	16.17	24.11	301.4	/	/	12515
	3.0-4.0	prep. lapor	25.57	32.03	/	73.1	38.4	24818
	4.0-4.6	lapor	49.63	55.21	/	95.9	43.4	38726
DP2	0.0-1.6	CI (glina)	1.67	2.84	32.7	/	/	5708
	1.6-2.4	CI (glina s preperino)	10.53	17.90	223.8	/	/	10528
	2.4-3.2	prep. lapor	32.17	45.92	/	87.5	41.8	33152
	3.2-3.6	lapor	47.21	59.90	/	99.9	44.0	41540
DP3	0.0-2.2	CI (glina)	1.64	2.79	34.9	/	/	5692
	2.2-2.4	CI (glina s preperino)	7.57	12.70	158.8	/	/	8864
	2.4-3.4	prep. lapor	32.40	46.66	/	88.2	41.9	24800
	3.4-3.8	lapor	44.93	56.40	/	97.0	43.7	39440

Tabela 5:

2.2 Opazovanje pojava talne vode

Podtalna precejna voda je bila v času izvedbe raziskovalnih del registrirana na pretežnem raziskanem območju v relativni globini 1.3 do 3.0 m pod površjem terena.

2.3 Opis geološko geomehanskih razmer

Pri določitvi geološka opis in zgradbe so upoštevani in uporabljeni podatki iz osnovne geološke katre, list Celje L 33-55 v merilu 1:100 000 z tolmačem.

Predmetno območje predstavlja nizko gričevnato področje Savskega pogorja katero je v osnovi zgrajeno iz miocenskega laporja z geološko oznako M¹₂. Podlaga je pretežno kompaktna slabo do močno pretirna in na površini preperela ali slabo vezana. Preko hribinske podlage laporja je direktno odložen sloj glinaste delno gruščnate preperine.

Preperina se pojavlja kot pusta, peščena in mastna glina (CI) v kontaktu z vložki preperelega laporja. Debelina glinastega pokrova je 1.6-1.8 m, debelina glinastih zemljin z preperino laporja do 0.8 m, katerim sledi 0.3-1.0 m debeli sloj preperelega laporja. Hribina laporja se na raziskanem območju pojavi v globini 2.2- 4.0 m pod površjem terena.

Pretežni del vrhnjega glinenega pokrova v naravno odloženih oblikah srednje gnetnih konsistenc z prehodi v težko gnetno konsistenco. Glinaste zemljine z preperino laporja so težko gntene in poltrdne konsistence. Osnovna hribina laporja je zelo gostega sestava.

V hidro geološkem smislu se v obravnavanem prostoru ločita praktično nepropustna podlaga laporja in v površini pretežno slabo vodoprepustnim pokrovom glinastih zemljin v vložki preperelega laporja v različnih prehodih. Inženirsko geološke lastnosti ki pogojujejo stabilnostne karakteristike tal so v preperinskem pokrovu v glavnem dokaj slabe. Povečana količina precejnih vod je obremenila pobočje, spremembe ravnotežnih pogojev z znižanjem kohezijske odpornosti pa povzročilo nastanek strižnih con in pojav plitvega plazanja oziroma zdrs z vodo prepojenega preperinskega pokrova, kar je vidno v dokaj izraziti porušitvi povrhnjice.

V območju plazu se na osnovi popisa izkopov ločijo naslednje geotehnične enote:

- vezane glinaste zemljine pokrova , debeline 1.6-1.8 m
- glinaste zemljine s preperino, debeline do 0.8 m
- preperela hribina laporja, debeline do 1.0 m
- podlaga: lapor pod globino 2.2-4.0 m

2.4 Stabilnostna presoja

Za ugotovitev nivoja porušitve prvotnega stanja terena in določitev pogojev sanacije je za izbran kritični srednji pobočni profil P1 izvršena povratna stabilnostna presoja po Janbujevi analitični metodi, s supozicijo kombiniranih krožnih in poligonalnih porušnih ploskev, program Cobus-Larix.

Stabilnostna analiza je izvedena v skladu s SIST EN 1997-1, prevzet je projektni pristop 3, slednji predpisuje naslednje parcialne faktorje za vplive, parametre zemljin in odpore:

- faktorji za stalne vplive; $\gamma_{G;dst}=1.0$; za spremenljive vplive $\gamma_{G;stb}=1.30$
- faktor za odpornost; $\gamma_{R;c}=1.4$

- faktorji za parametre zemljin; $\gamma'_{(c,\varphi)}=1.25$

Izdelan je karakteristični modeli za analiziranja z upoštevanjem pojava močnejše obremenitve s talne precejno vodo (popolna zasičenost) ter vidnih deformacijah v pobočju. Za mejno stabilnost je predpostavljen faktor varnosti proti zdrsu $F < 1.0$.

Prevzeti so naslednji vhodni podatki mehanskih lastnosti karakterističnih slojev iz rezultatov terenskih meritve podane v tabeli 6:

opis sloja	prost. teža γ (kN/m ³)	strižni kot φ (°)	kohezija c (kN/m ²)
hribina laporja	21.0	40	0
preperel lapor	20.0	34	0
glinasta zemljina z preperino (CI)	19.0	26	0
glinasta zemljina (CI)	18.0	21.5	0

Tabela 6:

Iz rezultatov stabilnostne presoje lahko zaključim, da se je drsna ploskev formirala v vrhnjem sloju zasičenih glinastih zemljin nad preperelo in kompaktno hribino, minimalni faktor varnosti $F=0.99$.

Upoštevani vhodni podatki, konfiguracijo obdelanega pobočnega profila, lega vodostaja ter kritična drsna ploskve z rezultati faktorjev varnosti so podani v poglavju 2.3.

3.0 PREDLOG SANACIJE

Za sanacijo plazu nad javno potjo in zavarovanje dovozne ceste je glede na stanje površja in ugotovljene geotehnične razmere predvideno, da se v pobočju nad traso javne poti izvede sistem globinskega dreniranja s pobočnim kamnitim drenažnim rebrom in sistemom odvodnjavanja. Obstoječ sistem zavarovanja dovozne ceste pa se dodatno podre s kamnito zložbo.

3.1 Stabilnostna presoja sanacije

Za predvideno sanacijo je za pobočni profil P1 izvedena stabilnostna presoja sanacije po Janbujevi analitični metodi, s supozicijo kombiniranih krožnih in poligonalnih porušnih ploskev, program Cobus-Larix 5, za mejno stanje nosilnosti v skladu z SIST EN 1997-1. Prevzet je projektni pristop 3, slednji predpisuje naslednje parcialne faktorje za vplive, parametre zemljin in odpore.

- faktorji za stalne vplive; $\gamma_{G;dst}=1.0$; za spremenljive vplive $\gamma_{G;stb}=1.30$
- faktor za odpornost; $\gamma_{R;c}=1.4$
- faktorji za parametre zemljin; $\gamma'_{(c,\varphi)}=1.25$

V presoji so upoštewane mehanske lastnosti karakterističnih slojev za stanje porušitve kjer je upoštevano znižanje nivoja talne voda oziroma se ta ne pojavi.

Iz rezultatov podanih v poglavju 2.3 je za predvidene ukrepe dobljen minimalni faktor varnosti proti zdrsu $F_{min}=1.32$. Pri analizi ni upoštevan vpliv dodatne stabilizacije z pobočnim drenažnim rebrom saj bi drsne ploskve katere potekajo skozi drenažno rebro dale nerealne rezultate. Na osnovi izvedene stabilnostne analize zaključimo, da je predvidena sanacija zagotavlja ustrezno stabilnost in varnost.

3.2 Opis izvedbe sanacije

Drenažno kamnito rebro poteka po padnici pobočja iz smeri severovzhoda proti jugozahodu po srednjem delu porušitve in je dolžine 32.0 m. V peti dnu je rebro širine 1.0 m, globine 3.35- 3.5 m pod površjem terena sedanjega stanja. Višina drenažnega kamnitega dela rebra je 2/3 globina izkopa.

Rebro je grajena (zloženo) iz kosov lomljenca mase do 1500 kg, posteljica se izvede na izravnalnem betonu C 10/15, debeline 20 cm v katerega je vgrajena vzdolžna drenažno kanalizacijska odvodne trdostenska cev DN 160 zaščiten z enozrnatim drenažnim zasipom, debeline 40-50 cm nad temenom cevi. Drenažna odvodna cev ima vzdolžni padec v smeri padnice pobočje kjer je priključuje na revizijska jaška BC ϕ 80 cm. Revizijska jaška se izdelata iz betonskih cevi zaščiteni z betonskim pokrovom, dolžine 3.0 in 4.0 m. Dno jaškov se obdela z betonsko muldo.

Obstoječe zavarovanje z zabitimi jekleni profili založenimi z lesenimi plohi se na delu dodatno zavaruje- podpre z kamnito zložbo v dolžni 14.10 m. Kamnita zložba poteka po zunanjem južnem robu v peti širine 1.20 m, na kroni 0.7 m, skupne višine na kroni 4.70 m, svetne višine nad terenom 1.7 m, pri naklonu čelnega dela 3:1. Zložba je grajena iz kosov grobega lomljenca volumna do 0.25 m³ z betonskim vezivom 30%, kvalitete C16/20. Na kroni zidu se izdelata betonska izravnava iz betona C 25/30, debeline do 20 cm.

Na temeljna tla se vgradi izravnalni sloj pustega betona C10/16 v debelini 20 cm. Vzdolžna drenažna veja se izvede v notranjem robu na betonsko podlago zložbe. Za odvodno cev je izbrana trdostenska (stidren) drenažna cev DN110 mm, zaščiten z enozrnatim drenažnim zasipom, debeline 40 cm nad temenom cevi. Drenažna odvodna cev je vgrajena iz smeri vzhoda proti zahodnem z vzdolžnim padcem 10.0 %. Na robnem zahodnem delu je predviden zbirni slepi jašek BC ϕ 60 cm zaščiten s pokrovom, višine 1.0 m.

Odvod precejnih vod iz kamnite zložbe, drenažnega rebra in obstoječega jaška se uredi iz zbirnega revizijskega jaška BC ϕ 80 lociranega na jugozahodnem robu drenažnega rebra preko odvodne kanalizacijske cevi PVC DN 200 mm, dolžine 21.0 m z iztokom v območju obstoječega jarka z iztočno glavo kamen v betonu. Obstoječ zemeljski jarek se obnovi z izdelavo kanaletni jarek iz trapeznih betonskih kanalet v dolžini 23.0 m do obstoječega cevne prepusta. Kanalete se vgradijo na betonsko podlago C15/20, debeline 20 cm, stiki se obdelajo s cementno malto. Obstoječ prepust se zaradi premajhne prepustnosti obnovi oziroma izdelata nov prepust. Izdelata se nov vtočni jašek BC ϕ 80, višine 1.5 m, zaščiten s pokrovom v območju obstoječega, cevni prepust je iz UKC cevi DN 400, dolžine 5.10 m,

kateri se v celoti obbetonira. Na iztoku prepusta se izdelava zavarovanje in iztočna glava iz kamna v betonu in tlakovan iztok.

V območju izdelave novega cevnege prepusta je glede na zelo slabo stanje vozišča obnovi ceste v dolžini 11.0 m, v normalnem profilu 4.60 m, asfaltno vozišče širine 3.6 m in bankini širine 75 cm.

Obnova voziščne konstrukcije se izvede z vgradnjo kamnite grede debeline 25 cm in tamponskega lomljenca debeline 25 cm, zgoščenega do $E_{v2} > 110$ MPa ter asfaltom AC 16 base B50/70 A3, debeline 8 cm.

3.3 Tehnologija gradnje

3.3.1 Zemeljska dela

Izkope za temeljenje drenažnega rebra in kamnite zložbe mora prevzeti geomehanik, kateri bo potrdil ustreznost temeljnih tal ter določil končno globino izkopov.

Drenažno rebro se izvede iz nivoja delovnega platoja v kampadah maksimalne dolžine 5.0 m oziroma se ta prilagodi dejanskim razmeram pri izvedbi del. Izkopi za izvedbo v širokem izkopu in v delovnem naklonu $n=3:1$. Dinamiko del je prilagoditi tako, da se v dnevno izkopanih kampadah izvede celotna višina rebra. Glede na razmere in globino izkopov brežine ne bo potrebo dodatno zavarovati.

Izkopi za kamnito zložbo ob obstoječem zavarovanju z zabitimi jekleni profili se izvaja v kampadah maksimalne dolžine 3.0 m in delovnem naklonu izkopov $n=3:1$. Posebno pozornost posvetiti zagotavljanju stabilnosti obstoječe konstrukcije saj je pričakovati, da se bo ta pretežno odkopala, dinamiko del je prilagoditi tako, da se takoj intaktno izdelava vkopani del zložbe.

Dela pri izvedbi kamnite zložbe in drenažnega rebra je izvajati tako, da se pri zlaganju kamnitih blokov doseže čim boljša zaklinjenost.

Zasip izkopa za drenažno kamnito rebro se izvede do površja prvotnega terena z izkopnim optimalno vgrajenim začasno deponiranim materialom.

Labilno pobočje se v celoti strojno splanira z izkopnim in naravnim zemeljskim materialom, zapolnijo se razpoke in odlomni robovi v približno prvotnem naklonu, površine pa se erozijsko zaščitijo s posejanjem travnega semena.

3.3.2 Faznost izvajanja del

Sanacijska dela se izvedejo v fazah kjer se v prvi fazi izvede sistem odvodnjavanje, nov prepust, kanaletni jarek in odvodni kanal. Nato se izvede kamnito drenažno rebro in zasip v območju rebra ter kamnita zložba. V končni fazi se uredijo površine.

3.4 Količbeni podatki

Geodetski posnetek, ki je služil za izdelavo načrta je vezan na državno koordinatni sistem D96, višine so absolutne. Zakoličbo elementov sanacije je izvesti skladno z predvideno sanacijo v predvidenih odmikih, podatki so podani v tabeli gradbene situacije.

4.0 ZAKLJUČKI

Dela je izvajati skladno s tehnično dokumentacijo, kvaliteta vgrajenega materiala mora v vseh kvalitetnih parametrih ustrezati veljavnim predpisom in standardom.

Pri izvajanju sanacijskih del je obvezna prisotnost projektantskega in geomehanskega nadzora, kateri bo ugotavljal dejansko stanje ter podajal eventualna potrebna nadaljna navodila glede na razmere v času izvede ter projektne rešitve sanacije.

Maribor; maj 2021

Sestavil:
Danilo MUHIČ, dipl.inž.grad.

2.3 Stabilnostna presoja



SLIKOVNA DOKUMENTACIJA

