LAM BIRO, gradbeno projektiranje in nadzor, d.o.o.
Šmartno ob Paki 134, 3327 Šmartno ob Paki
Kontakt: 031 776 280
info@lambiro.si

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**Plaz na JP 89771 »Pod Rebrom«**
kratek opis gradnje		
VRSTE GRADNJE		**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
označiti vse ustrezne vrste gradnje		**NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA**
	X	**SANACIJA, OBNOVA**
		SPREMEMBA NAMEMBNOSTI
		ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
		LEGALIZACIJA
		MANJŠA REKONSTRUKCIJA
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije		**Izvedbeni načrt za izvedbo - INZI**
številka projekta		**GK 235-2024**
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		**2 Načrt s področja gradbeništva**
naziv načrta		**Geomehansko poročilo z načrtom stabilizacije**
številka načrta		**GK 235-2024**
datum izdelave		**Oktober 2024**
datum spremembe		
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)		**LAM BIRO d.o.o.**
naslov		**Šmartno ob Paki 134, 3327 Šmartno ob Paki**
odgovorna oseba projektanta načrta		**Armin LAMBIZER**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta		LAM BIRO d.o.o., Šmartno ob Paki 134, 3327 Šmartno ob Paki
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		**Jernej REMIC, mag. inž. grad.**
identifikacijska številka		**G-4585**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		JERNEJ REMIC mag.inž.grad. IZS PI G-4585

Kazalo vsebine

GEOMEHANSKO POROČILO 4
1 SPLOŠNO 5
2 GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE 8
3 TERENSKE RAZISKAVE 9
3.1 Dinamični penetrometer DPSH-B 9
3.2 Meritve z dinamičnim penetrometrom – DPSH-B 1 10
3.3 Meritve z dinamičnim penetrometrom – DPSH-B 2 11
3.4 Meritve z dinamičnim penetrometrom – DPSH-B 3 12
3.5 Meritve z dinamičnim penetrometrom – DPSH-B 4 13
3.6 Meritve DPSH-B – interpretacija 14
3.7 Sondažni izkopi 15
NAČRT STABILIZACIJE 17
1 PODPORNE KONSTRUKCIJE 18
1.1 Izbira sistema rešitve 18
1.2 Pripravljalna in zaključna dela 18
1.3 Dostopna cesta, delovni plato za podporne konstrukcije 18
1.3 Uvrtani AB piloti 19
1.4 Vezna AB greda 19
1.5 Pasivna sidra 20
2 OBNOVA CESTIŠČA 21
2.1 Posegi 21
2.2 Voziščna konstrukcija 21
2.3 Horizontalna signalizacija 22
2.4 Vertikalna signalizacija 22
2.5 Cevna ograja z vertikalnimi polnili 23
2.6 Betonski robniki 23
2.7 Infrastrukturni vodi 23
3 OSTALO 24
3.1 Kataster sanacije 24
3.2 Opozorila 24
4 IZRAČUNI IN DIMENZIONIRANJE PODPORNE KONSTRUKCIJE 25
4.1 Povratna analiza – plazenje 25
4.2 Izračun in dimenzioniranje sidrane pilotne stene 29
4.3 Izračun in dimenzioniranje pilotne stene 32
4.4 Vezna AB greda – dimenzioniranje 36

4.5 Pasivna sidra – dimenzioniranje 36
5 POPISI DEL Z OCENO INVESTICIJE 38
G. RISBE 39

Kazalo slik

Slika 1: Obravnavani odsek – tlorisno 5
Slika 2: Poškodbe vozišča in obcestne brežine 7
Slika 3: Poškodbe kamnite obloge 7
Slika 4: Geološka karta območja 8

GEOMEHANSKO POROČILO

1 SPLOŠNO

Splošno

Na osnovi naročila smo izdelali izvedbeni načrt sanacije plazu na odseku javne poti JP 89771 »Pod Rebrom«.

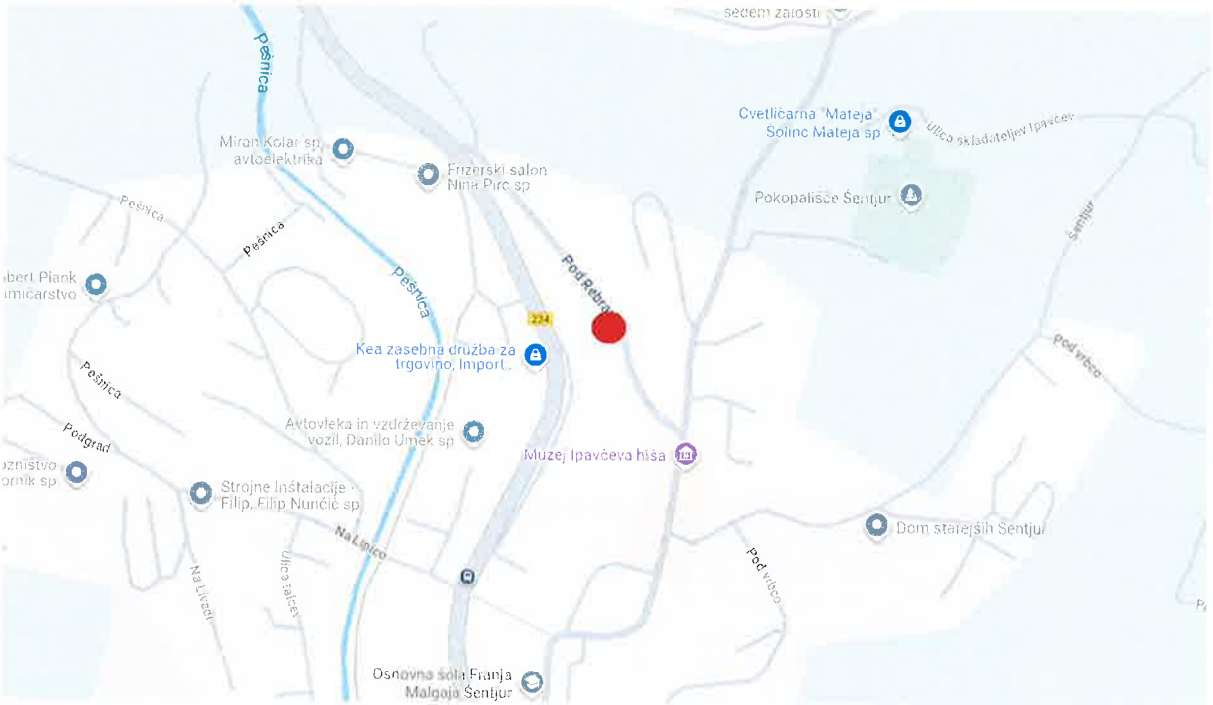
Osnove za načrt

Osnova za izdelavo izvedbenega načrta je podana in predstavljena situacija na obravnavanem območju, izvedene terenske raziskave, geodetski posnetek terena, razpoložljiva geološka literatura ter interpretacija pridobljenih podatkov. Izvedbeni načrt vsebuje geološko-geomehanske podatke pridobljene s terenskimi raziskavami ter načrt stabilizacije.

Opis situacije

Območju plazenja se nahaja na odseku dolžine cca. 20 m v območju vozišča/pločnika in cca. 20 m v območju obcestne brežine. Sledovi plazenja so najvidnejši v območju krožišča in pločnika in v nadaljevanju v območju obcestne brežine. Poškodbe so evidentirane v obliki posedkov/pomikov zunanjega/nasipnega dela vozišča in obcestne brežine. Prevladujejo vzdolžne razpoke vozišča, kar je znak plazenja zunanjega/nasipnega dela vozišča. Kamnita obloga na SZ strani krožišča je razpokana.

Javna pot je bila izdelana deloma kot usek v raščen teren (zaledna/vkopna stran) in deloma kot nasut teren (zunanja/nasipna stran). Naklon nasipne brežine pod javno potjo znaša do cca. 25°, vkopna stran javne poti je zaščitena s kamnito zložbo.



Slika 1: Obravnavani odsek – tlorisno







Slika 2: Poškodbe vozišča in obcestne brežine



Slika 3: Poškodbe kamnite obloge

2 GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE

Širše območje:

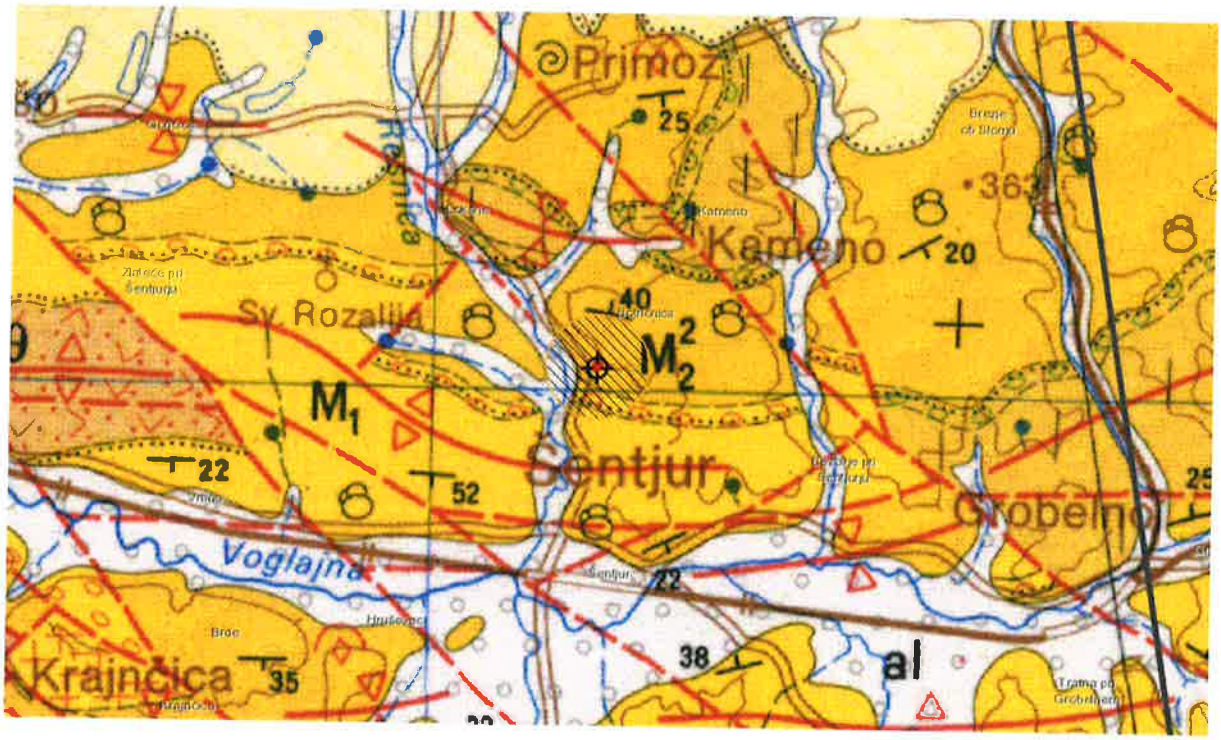
Širše območje občine Šentjur sekajo številni dolgi prelomi, večinoma v smeri od severozahoda proti jugovzhodu. Nastali so v pliocenu, ko so ob njih potekala močna premikanja blokov. Ozemlje uvrščamo med Dinaride oziroma Posavske gube in je nagubano v velike sinklinale in antiklinale, ki potekajo v smeri iz vzhoda proti zahodu. Večji del gričevnate pokrajine sestavljajo terciarne usedline oligocenske in miocenske starosti. Območje ob Voglajni ter doline ob njenih pritokih so zapolnjene s kvartarnimi naplavinami. Na višje ležečem severnem ter južnem obrobju prevladujejo pesek, peščenjak, peščena glina ter lapor. Osrednje gorice tvorijo raznovrstni laporji in apnenci s primesmi peska in gline. Tuf leži v ozkem pasu med Gorico pri Slivnici in Tratno. Mlajšega nastanka so terciarne plasti magmatskih kamnin, ki jih najdemo predvsem na severnih območjih, torej na južnem obrobju Konjiške gore.

Obravnavano območje:

Na obravnavanem območju se nahaja miocenski lapor – laški lapor – oznaka M_2^2.

Hidrogeološke lastnosti:

V hidrogeološkem smislu je mogoče obravnavati prode, peske, grušče… kot dobro prepustne, gline in melje kot slabo prepustne, medtem ko je prepustnost kamnin (peščenjaki, laporji, tufi, apnenci, dolomiti,...) bolj kompleksna, saj je odvisna od same strukture in sestave kamnin.



Slika 4: Geološka karta območja

(vir: osnovna geološka karta in tolmač listov Celje; www.geoprostor.net)

3 TERENSKE RAZISKAVE

3.1 Dinamični penetrometer DPSH-B

Geološko sestavo in mehansko-fizikalne lastnosti temeljnih tal glede na odpornost smo ugotavljali z meritvami s super težkim dinamičnim penetrometrom DPSH-B.

Izvedba penetracijskega sondiranja terena nam omogoča pridobiti informacije o odpornostnih karakteristikah materialov, določitvi slojev glede na odpornost in določitvi kompaktnejše oziroma trdne podlage.

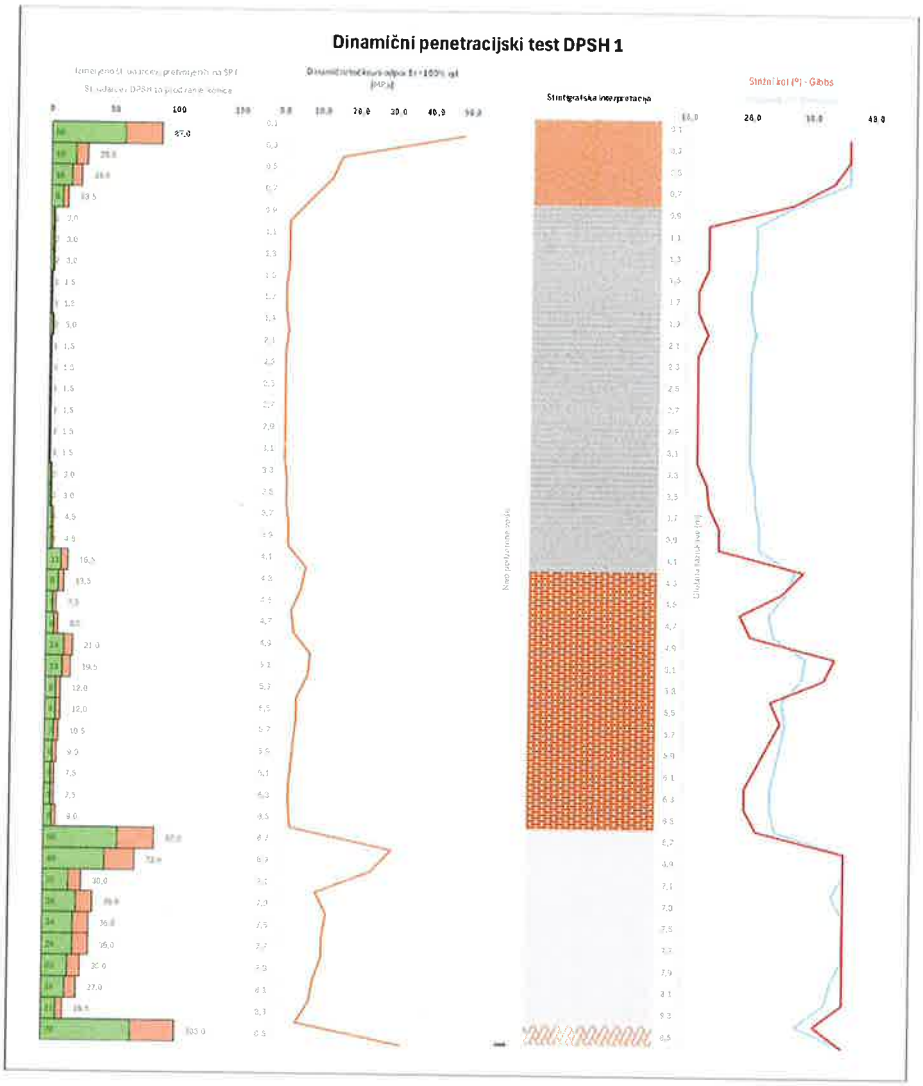
Rezultate meritev smo pretvorili na standardni penetracijski preizkus SPT.

3.2 Meritve z dinamičnim penetrometrom – DPSH-B 1

Globina meritve: 8.6 m

Podzemna voda: ni bila zaznana

Odpornosti tal glede na globino:



Popis tal glede na izmerjene odpornosti:

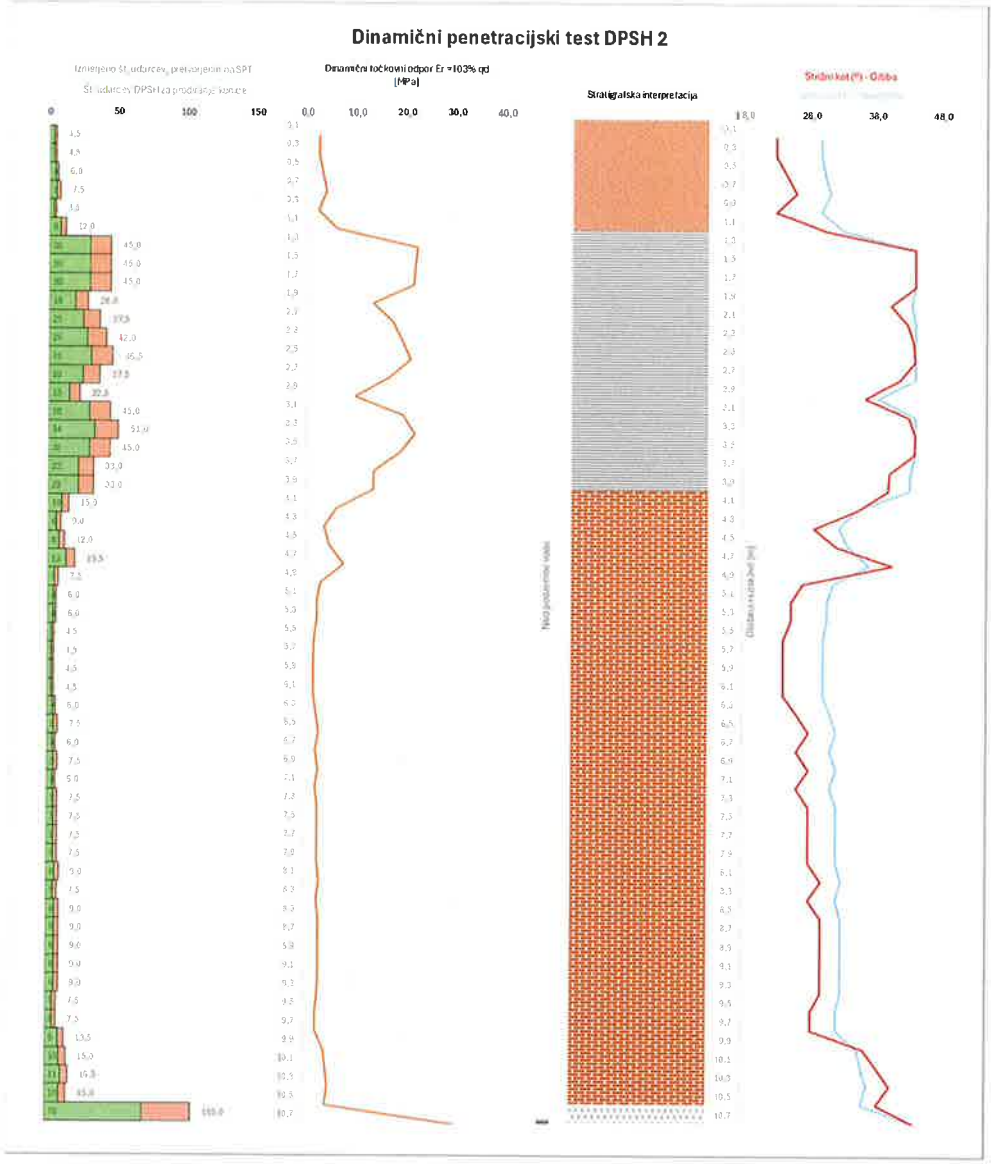
Geološko-geotehnični opis - ocenjeno	Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004 - ocenjeno	Sloj (m)	Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)
Kamnito nasutje VK	saGr	0.0 – 0.8	38
Meljasta glina – srednje gn. kons. st.	siCl	0.8 – 4.2	3
Meljasta glina – poltrdno kons. st.	siCl	4.2 – 6.6	12
Meljasta glina – trdno kons. st. (s prehodi v preperino trdne podlage)	siCl	6.6 – 8.4	42
Lapor – trdna podlaga		> 8.4	105

3.3 Meritve z dinamičnim penetrometrom – DPSH-B 2

Globina meritve: 10.8 m

Podzemna voda: ni bila zaznana

Odpornosti tal glede na globino:



Popis tal glede na izmerjene odpornosti:

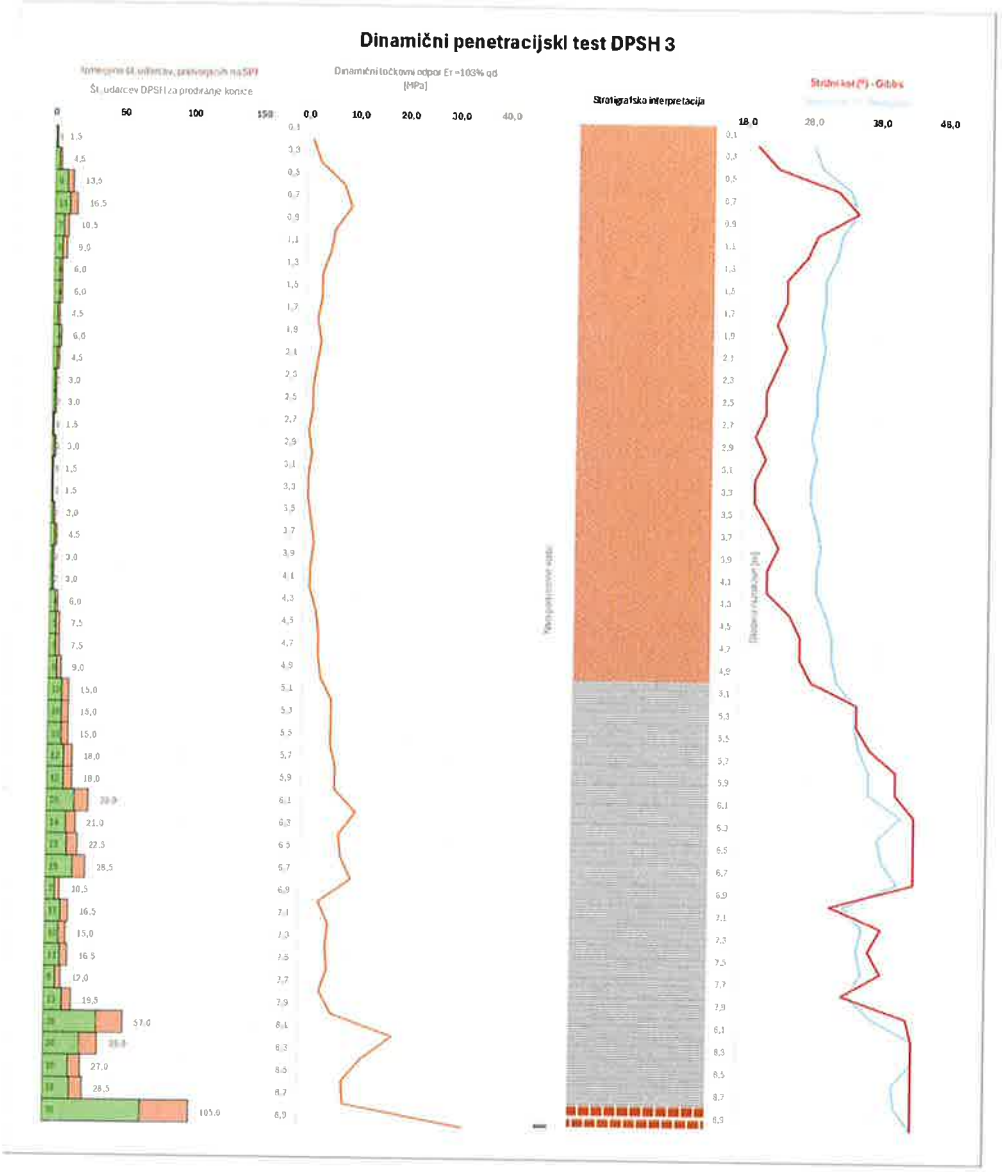
Geološko-geotehnični opis - ocenjeno	Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004 - ocenjeno	Sloj (m)	Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)
Meljasta glina – težko gn. kons. st.	siCl	0.0 – 1.2	7
Kamnito nasutje	saGr	1.2 – 4.0	40
Meljasta glina – težko gn. kons. st.	siCl	4.0 – 10.6	9
Lapor – trdna podlaga		> 10.6	105

3.4 Meritve z dinamičnim penetrometrom – DPSH-B 3

Globina meritve: 9.0 m

Podzemna voda: ni bila zaznana

Odpornosti tal glede na globino:



Popis tal glede na izmerjene odpornosti:

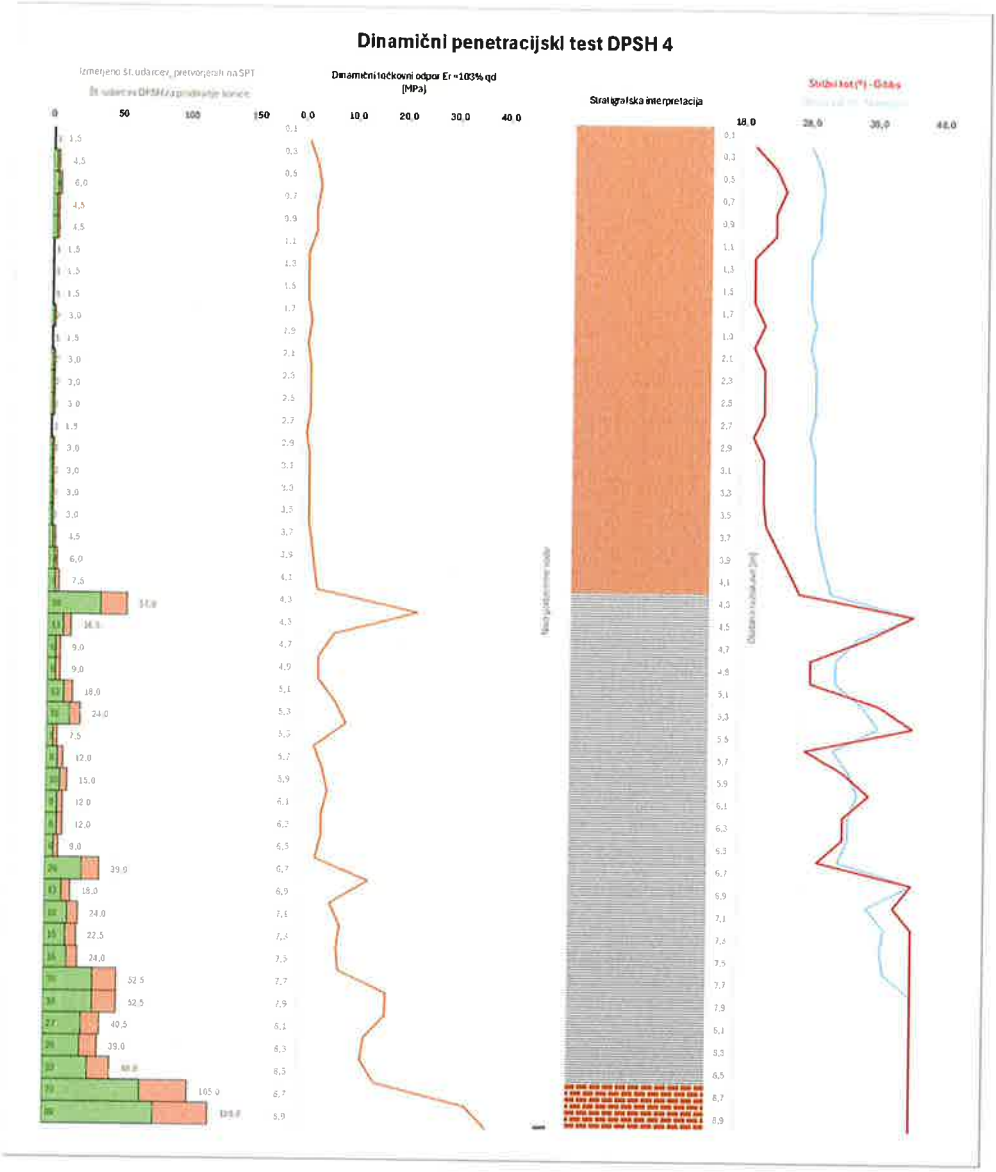
Geološko-geotehnični opis - ocenjeno	Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004 - ocenjeno	Sloj (m)	Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)
Meljasta glina – srednje gn. kons. st.	siCl	0.0 – 5.0	6
Meljasta glina – trdno kons. st. (s prehodi v preperino trdne podlage)	siCl	5.0 – 8.8	22
Lapor – trdna podlaga		> 8.8	105

3.5 Meritve z dinamičnim penetrometrom – DPSH-B 4

Globina meritve: 9.0 m

Podzemna voda: ni bila zaznana

Odpornosti tal glede na globino:



Popis tal glede na izmerjene odpornosti:

Geološko-geotehnični opis - ocenjeno	Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004 - ocenjeno	Sloj (m)	Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)
Meljasta glina – srednje gn. kons. st.	siCl	0.0 – 4.2	3
Meljasta glina – trdno kons. st. (s prehodi v preperino trdne podlage)	siCl	4.2 – 8.6	26
Lapor – trdna podlaga		> 8.6	113

3.6 Meritve DPSH-B – interpretacija

Sloj		
k60	1,71	
K	1,00	Melji, gline,,
K	1,00	Prodi, gruščí,,

DPSH	Debelina stoja [m]	Povprečna globina [m]	SPT N/30 cm	Nivo podtalnice [m]	Prostor. teža Y [kN/m3]	Normalni tlak σ_v(kPa)/100	λ	N_{60}	C_N	C_S	$(N_1)_{60}$	Dr (%)	Gostotno stanje (Skempton)	Konsistenčno stanje (tabela)	ϕ (°) Skempton	ϕ (°) Gibbs	qu (kPa) N<16
DPSH 1	0 - 0,8	0,4	38	/	20,0	0,08	0,75	49,1	2,18	/	106,9	133,5	zelo gosto	trdno	>44	>44	/
	0,8 - 4,2	2,5	3	/	18,0	0,45	0,75	4,2	/	/	/	26,4	rahlo	srednje gnetno	29,1	21,7	52
	4,2 - 6,6	5,4	12	/	19,0	1,03	0,85	16,7	/	/	/	52,8	srednje gosto	poltrdno	33,8	31,5	/
	6,6 - 8,4	7,5	42	/	20,0	1,50	0,95	67,4	/	/	/	106,0	zelo gosto	trdno	>44	>44	/
	8,4 - 8,6	8,5	105	/	23,0	1,96	0,95	170,6	/	/	/	168,6	zelo gosto	trdno	>44	>44	/
DPSH 2	0 - 1,2	0,6	7	/	18,0	0,11	0,75	8,3	/	/	/	37,3	srednje gosto	težko gnetno	30,5	24,9	104
	1,2 - 4	2,6	40	/	20,0	0,52	0,75	51,0	1,39	/	71,0	108,8	zelo gosto	trdno	>44	42,7	/
	4 - 10,6	7,3	9	/	18,0	1,31	0,95	14,4	/	/	/	49,0	srednje gosto	težko gnetno	32,8	29,7	180
	10,6 - 10,8	10,7	105	/	23,0	2,46	1,00	179,6	/	/	/	173,0	zelo gosto	trdno	>44	>44	/
DPSH 3	0 - 5	2,5	6	/	18,0	0,45	0,75	7,2	/	/	/	34,5	rahlo	srednje gnetno	30,0	24,0	89
	5 - 8,8	6,9	22	/	19,0	1,31	0,95	36,3	/	/	/	77,8	gosto	trdno	38,2	>44	/
	8,8 - 9	8,9	105	/	23,0	2,05	0,95	170,6	/	/	/	168,6	zelo gosto	trdno	>44	>44	/
DSPH 4	0 - 4,2	2,1	3	/	18,0	0,38	0,75	4,3	/	/	/	26,8	rahlo	srednje gnetno	29,2	21,8	54
	4,2 - 8,6	6,4	26	/	19,0	1,22	0,95	41,4	/	/	/	83,1	gosto	trdno	40,5	>44	/
	8,6 - 9	8,8	113	/	23,0	2,02	0,95	182,8	/	/	/	174,5	zelo gosto	trdno	>44	>44	/

Strižne karakteristike so določene po Skempton-u glede na relativno gostoto:

gostota	zelo rahlo	rahlo	srednje			gosto	zelo gosto
$(N_1)_{60}$	0	3	8	15	25	42	58
D_r (%)	0	15	35	50	65	85	100
φ (°)		28	30	33	36	41	44

$N_{60} = N \cdot k_{60} \cdot \kappa \cdot \lambda$ → koherentne zemljine

$(N_1)_{60} = N \cdot k_{60} \cdot \kappa \cdot \lambda \cdot C_N \cdot C_S$ → nekoherentne zemljine

$D_r^2 = N_{60} / 60$ ali $(N_1)_{60} / 60$

Primerjalna tabela:

NEKOHERENTNA ZEMLJINA (peski, prodi)				
N	Gostotno stanje	ϕ (°) za prode	Modul stisljivosti M_v (kPa)	
			Drobni in srednji pesek	Debeli pesek in prod, gramoz
< 4	zelo rahlo	< 28,4		
4-10	rahlo	28,4 – 30,3	< 7 500	<15 000
10-30	srednje gosto	30,3 – 36,2	7 500 - 15 000	15 000 – 40 000
30-50	gusto	36,2 – 40,9	15 000 - 30 000	40 000 – 65 000
> 50	zelo gosto	> 40,9	> 30 000	> 65 000
KOHERENTNA ZEMLJINA (gline, melji)				
N	Konsistenčno stanje	q_u (kPa)	Modul stisljivosti M_v (kPa)	
<2	židko	< 25	< 500	
2 – 4	lahko gnetno	25 – 50	500 – 1 000	
4 – 8	srednje gnetno	50 – 100	1 000 – 2 000	
8 – 15	težko gnetno	100 – 200	2 000 – 5 000	
15 – 30	poltrdno	200 – 400	5 000 – 20 000	
> 30	trdno	>400	> 20 000	
HRIBINA				
P		Penetrabilnost		
0 – 1 cm/60 ud		zelo nizka		
2 – 4 cm/60 ud		nizka		
5 – 8 cm/60 ud		srednja		
9 – 15 cm/60 ud		visoka		
16 – 30 cm/60 ud		zelo visoka		

Kjer so:

N – število udarcev (SPT → N_{30})

k_{60} – količnik prenosa energije / korekcijski faktor zaradi izgube energije

κ – korekcijski faktor pri uporabi konice

σ_v' – normalni tlak

λ – korekcija zaradi dolžine drogovja (do 4 m 0.75, do 6 m 0.85, do 10 m 0.95, nad 10 m 1.00)

C_N – korekcija zaradi efektivnega tlaka (odvisna od globine) v peskih in prodih

C_S – korekcija zaradi podzemne vode v drobnih ali meljastih peskih za $N > 15$

N_{60} – število udarcev, korigirano na 60% teoretične energije

$(N_1)_{60}$ – število udarcev, korigirano na 60% teoretične energije in na efektivni vertikalni tlak σ'_v=100 kPa

Dr – relativna gostota (*primerjalna tabela)*

ϕ – strižni kot (*primerjalna tabela)*

q_u – enoosna tlačna trdnost (*Peck*)

3.7 Sondažni izkopi

Sondažni izkopi so bili izvedeni predhodno (december 2023) za namen gradnje opornih konstrukcij – kamnitih zložb. S sondažnimi izkopi je bila ugotovljena geološka sestava in slojevitost temeljnih tal. V nadaljevanju povzemamo sondažni izkop izveden najbližje obravnavani lokaciji.

Nad nivojem cestišča

Globina (cm) ≈	**Material (in klasifikacija po SIST EN ISO 14688-2:2004)**
0 – 20	Humus (Or)
20 – 180	Peščena glina (sasiCl)

Pod nivojem cestišča

Globina (cm) ≈	**Material (in klasifikacija po SIST EN ISO 14688-2:2004)**
0 – 130	Peščena glina (sasiCl)
130 – 150	Glina (siCl) – rjave barve *ocenjeno: težko gn. kons.*
150 – 160	Glina (siCl) – sive barve *ocenjeno: težko gn. kons.*





NAČRT STABILIZACIJE

1 PODPORNE KONSTRUKCIJE

1.1 Izbira sistema rešitve

Za stabilizacijo terena predlagamo izvedbo (sidrane) pilotne stene. Glede na konfiguracijo terena in geološke značilnosti temeljnih tal smatramo pilotno steno kot najprimernejšo podporno konstrukcijo tako z izvedbenega kot cenovnega vidika.

1.2 Pripravljalna in zaključna dela

Pred gradbenimi deli je potrebno izvesti polovično/popolno zaporo prometa, zakoličbo podpornih konstrukcij, izvesti organizacijo gradbišča, zakoličiti infrastrukturne vode,…

Poškodovane brežine tekom izvedbe del se po končanih delih splanirajo, uredijo pod primernimi nakloni ter povrnejo v prvotno stanje (zatravitev).

1.3 Dostopna cesta, delovni plato za podporne konstrukcije

Dostopna cesta

Dostopna cesta ni potrebna, saj se dela izvajajo direktno z javne poti (popolna/polovična zapora).

Delovni plato – (sidrana) pilotna stena

Širina delovnega platoja je odvisna od dimenzij delovnih strojev in naj znaša cca. 5 m za izvedbo pilotov, oziroma cca. 3 m za izvedbo sidranja. Delovni plato se na zunanji strani po potrebi nasuje z dodatnim materialom. Delovni plato se na končni višini oziroma na območju neutrjenega terena po potrebi nasuje s kamnitim drobljencem in ustrezno utrdi.

Delovni plato za izvedbo pilotov se na območju krožišča na zunanji strani zavaruje z jeklenimi profili HEA 160 (min. S235) ali tirnicami. Dolžine jeklenih profilov HEA znašajo 6 m in 8 m (na območju kamnite obloge), na spodnjem koncu so priostreni in zabiti v podlago v rastrih 1.5 m. Med jeklene profile HEA se založijo leseni plohi debeline 5 cm, kvalitete min. C24. Predvidena je enkratna vgradnja in izvlek → predvideno je, da se delovni plato zaščiti v dolžini cca. 25 m, kar znaša skupaj 1 vgradnjo in 1 izvlek/odstranitev.

Najprej se izvede 1. delovni plato za izvedbo uvrtanih AB pilotov. Vrhnja kota delovnega platoja se izvede na nivoju obstoječe VK.

Nato se izvede 2. delovni plato za izvedbo vezne AB grede in na določenem delu sidranja. Vrhnja kota delovnega platoja se izvede na višini spodnje kote vezne AB grede.

1.3 Uvrtani AB piloti

Vrtine premera 80 cm se izvedejo v rastrih 1.5 m. Globine vrtin znašajo 11 in 13 m, katere se podaljšajo za ≈ 1 m, zaradi »slepega« vrtanja skozi delovni plato. Vrtine se zalijejo ≈ 30 – 50 cm nad zgornjo projektirano koto pilotov, zaradi kasnejšega odbijanja »glave« AB pilota.

Pri izvedbi uvrtanih AB pilotov se uporabi cementni beton C25/30 (vsebnost cementa ≥ 375 kg/m3), XC2, PV-I, D32, S3. Armaturni koš je izveden iz 16 vzdolžnih palic premera Φ25 in 28 mm, konstrukcijske armature (arm. obroč) premera premera Φ20 mm v rastrih 1.0 m, ki povezujejo vzdolžne palice, ter spiralne strižne armature premera Φ12 mm v rastrih 0.20 m. Zaščitni sloj armature znaša 8 cm, sidrna dolžina vzdolžnih palic v vezno AB gredo pa min. 100 cm.

V izbrane pilote (2x) se vgradi inklinometrska cev, ki služi spremljavi pomikov pilotne stene. Izvede se referenčna in prva meritev, nato se spremljave izvajajo po potrebi.

Število uvrtanih AB pilotov znaša 27.

Izvedba – zahteve

Pilote se izvede tako, da se zaporedoma izdela vsak drugi pilot, nato pa se izdela še vmesni. Pri betonaži je pomembno, da je kontraktorska cev vedno potopljena v beton najmanj 1 m, saj na takšen način preprečimo segregacijo betona.

Pred izvedbo vezne grede je potrebno odbiti »glavo« pilota v zgornji višini 30 – 50 cm, pusti se le 10 cm »glave« pilota, ki služi kot strižni zob.

Po končani izvedbi pilotov je potrebno izvesti test zveznosti AB pilotov. Test zveznosti se izvede na 1/4 pilotov.

Piloti so uvrtani v kompaktno podlago (kamnino) min. 25 % (sidrani piloti) oz. 30 % (konzolni piloti) višine pilotne stene.

1.4 Vezna AB greda

Osnova za izgradnjo vezne AB grede na predvideni lokaciji so predhodno izvedeni uvrtani AB piloti ter stabilna betonska podlaga – podložni beton C12/15 v debelini 10 cm.

Pri izvedbi vezne AB grede se uporabi cementni beton C30/37, XD3/XF4, PV-II, D16, S3. Armaturni koš je izveden iz vzdolžne in stremenske armature premera Φ8, 12, 14, 16, 18 mm. Zaščitni sloj armature znaša 5 cm, prekrivanje vzdolžnih armaturnih palic pa znaša najmanj 80 cm. Pri izvedbi vezne AB grede je potrebno zgornje robove ustrezno pobrati oziroma jih urediti s trikotnimi letvami. Na določenih razdaljah se izvede dilatacijska rega, pri tem je potrebno

paziti, da se le-ta izvede na območju med pilotoma. V vezni AB gredi se izdelajo sidrišča 50x50 cm pod naklonom 15° in 25° od vertikale, 3 sidrišča na območju krožišča se izvedejo tudi pod določenimi koti od horizontale tlorisnega poteka vezne AB grede.

Dimenzije vezne AB grede: dolžina 41 m (os), širina 1.0 m, višina 1.25 m.

Na vezno AB gredo se vgradi cevna ograja z vertikalnimi polnili (z vmesno prekinitvijo).

1.5 Pasivna sidra

Pri izvedbi sidranja je predvideno vgrajevanje pasivnih IBO sider nosilnosti > 800 kN (R51-800) ali SN sider s predhodno izvedenimi vrtinami. Sidra so predvidene dolžine 25 m, ter se vgrajujejo izmenično pod kotom 15° in 25° (npr. soda sidra 15°, liha sidra 25°), 3 sidra na območju krožišča se izvedejo pod določenimi koti od horizontale tlorisnega poteka vezne AB grede. Horizontalne razdalje med sidri znašajo 4.5 m (zaradi tlorisne konkavne oblike pilotne stene bi zgostitev sidranja pomenila medsebojna križanja, s čimer bi težko zadostili sidranje pod kotom 15° in 25°, sočasno bi težko zanemarili medsebojni vpliv bližine sider na območju križanj, prav tako bi težko ohranili zadostno razdaljo med »vpetimi« deli sider, še posebej v primeru, da bodo potrebna podaljševanja sider). Vrtalna krona IBO sidra ali vrtina SN sidra znaša min. D = 150 mm, da se pridobi večja obodna površina veznega dela med injekcijsko maso in zemljino, ter da se pridobi večja debelina kolobarja injekcijske mase, ki zagotavlja protikorozijsko zaščito sidra. Pasivna sidra morajo biti uvrtana v kompaktno podlago (kamnino) min. 7 m.

Sidra se po vsej dolžini zalijejo z injektirno maso iz cementa in vode z vodocementnim faktorjem w/c=0.45 ter privijejo s kalibrirnim momentnim ključem do velikosti momenta, kot ga predpisuje proizvajalec.

Metoda vrtanja mora ustrezati vrsti zemljine. Lahko se izvedejo samouvrtana IBO sidra ali SN sidra s predhodno izvedenimi vrtinami. V primeru izdelave SN sidra je potrebno v primeru zasipavanja vrtine vršiti vrtanje z zaščitnimi cevmi, ki se nato istočasno z injektiranjem izvlečejo iz vrtine.

Število pasivnih sider znaša 4, na preostalem delu se izvedejo dodatna rezervna sidrišča.

Zaradi težke dobavljivosti trajnih pasivnih sider na območju Slovenije smo protikorozijsko zaščito pasivnih sider dosegli z naslednjimi ukrepi:

- Vrtina/krona premera min. D = 150 mm (zaščitni sloj sidra z injekcijsko maso posledično znaša 49.5 mm, kar v primeru agresivnega okolja zadošča za dobo cca. 50 let, v primeru neagresivnega okolja pa za dobo 100 let).

- Vroče cinkanje vidnih/izpostavljenih delov pasivnega sidra (matica, sidrna ploščica in zadnja sidrna palica v dolžini 4 m morajo biti ustrezno protikorozijsko zaščiteni – vroče cinkanje. Sidrišča naj se dodatno zaščitijo s »kapo«).

2 OBNOVA CESTIŠČA

Karakteristični prečni profili cestišča z višinami in elementi, vozišča konstrukcija, prometna signalizacija..., ki se za namen izvedbe podporne konstrukcije obnovijo, se izvedejo skladno s projektom: *Obnova ceste JP 89771 » Pod Rebrom«, Projektiva NVG d.o.o, Opekarniška cesta 15b, 3000 Celje, št. projekta 683/22.*

2.1 Posegi

Pločnik se za namen izvedbe pilotne stene odstrani, nato se izvede novogradnja (geotekstil, posteljica, NNP, obrabni asfalt).

Javna pot se na poškodovanem »splazelem« delu odstrani v debelini asfaltnih slojev, nato se izvede dograditev (na prvotne višinske kote) z nevezano nosilno plastjo v debelini do 20 cm in izvedba novih asfaltnih slojev.

Javna pot se na nepoškodovanem »zalednem« delu odstrani v debelini obrabnega asfaltnega sloja, nato se sočasno s preostalim delom javne ceste izvede novi obrabni asfaltni sloj, ki zagotavlja enovitost asfaltne površine po celotnem vozišču.

Tlakovani del krožišča se odstrani v debelini tlakovanja in peščene podlage, nato se izvede dograditev (na prvotne višinske kote) z nevezano nosilno plastjo v debelini do 20 cm in izvedba novega tlakovanja.

Zaledna asfaltna mulda se ohrani – brez posega.

2.2 Voziščna konstrukcija

Javna pot

- Obrabna plast bituminizirane zmesi AC 11 surf B 50/70, A3	4 cm
- Nosilna plast bituminizirane zmesi AC 22 base B 50/70, A3	7 cm
- Nevezana nosilna plast kamnitega drobljenca D32	20 cm
- Zmrzlinsko odporna posteljica kamnitega drobljenca D63	35 cm
- Vgradnja ločilnega geotekstila (min. 14 kN/m)	

Pas za pešce

- Obrabna plast bituminizirane zmesi AC 8 surf B 70/100, A5	5 cm
- Nevezana nosilna plast kamnitega drobljenca D32	20 cm
- Zmrzlinsko odporna posteljica kamnitega drobljenca D63	30 cm
- Vgradnja ločilnega geotekstila (min. 14 kN/m)	

Kamnita posteljica

Za kamnito posteljico se vgradi kamniti drobljenec D63. Zgoščenost v kamnito posteljico vgrajene zmesi zrn mora znašati v povprečju najmanj 98% glede na največjo gostoto zmesi zrn po modificiranem postopku po Proctorju. Spodnja mejna vrednost zgoščenosti lahko od povprečja odstopa največ 3%. Na planumu kamnite posteljice mora biti zagotovljena nosilnost $E_{vd} > 40$ MPa, $E_{v2} > 80$ MPa.

Nevezana nosilna plast

Za nevezano nosilno plast se vgradi kamniti drobljenec D32. Zgoščenost v nevezano nosilno plast vgrajene zmesi zrn mora znašati v povprečju najmanj 98% glede na največjo gostoto zmesi zrn po modificiranem postopku po Proctorju. Spodnja mejna vrednost zgoščenosti lahko od povprečja odstopa največ 3%. Na planumu nevezane nosilne plasti mora biti zagotovljena nosilnost $E_{vd} > 45$ MPa, $E_{v2} > 100$ MPa.

2.3 Horizontalna signalizacija

Horizontalna signalizacija se izvede skladno s: *Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah.*

Vzdolžne talne označbe se prilagodijo obstoječim. Označbe na vozišču so iz enokomponentne tankoslojne bele barve, kjer je debelina suhe plasti 250gm, posuta z odsevnimi kroglicami 0.25 kg/m2.

Označbe na vozišču:
- ločilna prekinjena črta med krožiščem in vpadom v krožišče, širine 10 cm
- puščice za označevanje ene smeri vožnje v krožišču

2.4 Vertikalna signalizacija

Vertikalna signalizacija se izvede skladno s: *Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah.*

Vertikalna signalizacija se ohranja. Za namen gradnje podporne konstrukcije je potrebna začasna odstranitev in nato ponovna postavitev dveh prometnih znakov.

Znaki na enem drogu so pritrjeni na pocinkanih jeklenih stebričkih Φ64 mm, temelj premera 30 cm, globine 80 cm – obbetonirano.

Višina spodnjega roba prometnega znaka oziroma spodnjega roba dopolnilne table mora biti ob postavitvi ob vozišču 1.50 m nad višino roba vozišča ali odstavnega pasu, ob katerem je znak postavljen. Nad površinami za pešce in kolesarje najmanj ≥ 2.25 m in ≤ 2.50 m nad najvišjim robom prečnega profila površine, nad katero je postavljen, oziroma 2.50 m za turistično in obvestilno signalizacijo ter znaka za vodenje prometa na območju križišč.

Vodoravna razdalja med robom vozišča in najbližjo točko oziroma projekcijo najbližje točke znaka je 0.30 m, če je cesta omejena z robniki, oziroma ≥ 0.75 m in ≤ 2.50 m, če cesta ni omejena z robniki. Skrajni rob nosilnega droga znaka je od roba kolesarske površine oddaljen ≥ 0.25 m.

2.5 Cevna ograja z vertikalnimi polnili

Cevna ograja z vertikalnimi polnili se izvede skladno s: *TSC 07.103:2007 Ograje na cestnih objektih.*

Ograja se vgradi na vezno AB gredo s sidranjem/vijačenjem z vmesno prekinitvijo (območje prekinitve ograje zaradi uvoza na travniške površine), višina ograje znaša 120 cm, vsi elementi ograje morajo biti protikorozijsko zaščiteni – vroče cinkanje, ograja se ozemlji z valjancem.

2.6 Betonski robniki

Med voziščem javne poti in pasom za pešce se izvedejo prefabricirani betonski dvignjeni robniki dimenzij 15/25/100 cm, ki se obbetonirajo. Robniki se postavijo na višino ΔH = 0.12 m (izjema je območje uvoza na travniške površine, kjer se izvedejo pogreznjeni robniki).

Med pasom za pešce in travnato bermo se izvedejo prefabricirani betonski pogreznjeni robniki dimenzij 8/20/100 cm, ki se obbetonirajo. Robniki se postavijo na višino ΔH = 0.00 m.

2.7 Infrastrukturni vodi

Na območju javne poti, pasu za pešce in območju obdelave se nahajajo:

- el. komunikacije
- plinovod
- vodovod (2x)
- meteorna kanalizacija
- predpriprava javne razsvetljave

Del vodovoda se za namen izvedbe podporne konstrukcije zagotovo prestavi. Enako velja za predpripravo javne razsvetljave, ki se nahaja ob predvideni podporni konstrukciji.

Lokacija preostalih infrastrukturnih vodov se ohranja, razen v primeru nadaljnjega intenzivnega plazenja oziroma razširitve območja plazenja.

3 OSTALO

3.1 Kataster sanacije

Stabilizacijska dela se bodo načeloma izvajala na naslednjih parcelah:

123/1, 123/2, 123/4, 1364/1, (samo preplastitev: 142/1, 142/2, 135/11, 135/6).

Vse parcele spadajo v k. o. 1138 – Šentjur pri Celju.

3.2 Opozorila

Pri izvedbi del je potreben projektantski nadzor.

V primeru, da se v fazi izvajanja del pojavijo materiali ali ostale stvari, ki v projektu niso bile predvidene, o možnih spremembah odloča odgovorni projektant.

4 IZRAČUNI IN DIMENZIONIRANJE PODPORNE KONSTRUKCIJE

4.1 Povratna analiza – plazenje

Pri povratni analizi je upoštevano:

- geometrija terena pred plazenjem terena,
- geotehnične karakteristike zemljin iz terenskih raziskav (DPSH-B),
- globine zemeljskih slojev iz terenskih raziskav,
- nivo podzemne vode v času splazitve.

Povratno analizo smo pričeli obravnavati s karakteristikami zemljin iz geotehničnih raziskav in izbranim nivojem podzemne vode. Nato smo karakteristike zemljin in nivoje podzemne vode tekom povratne analize prilagajali tako dolgo, da smo dobili drsino v bližini faktorja varnosti F=1.0 in da se računska drsina sklada z dejansko drsino (odlomni robovi so prikazani v prerezih na *risbi 1 in 2*). Za izdelavo povratne analize smo uporabili Mohr-Coulomb-ov kriterij za porušitev materialov in Bishop metodo za izračun drsin.

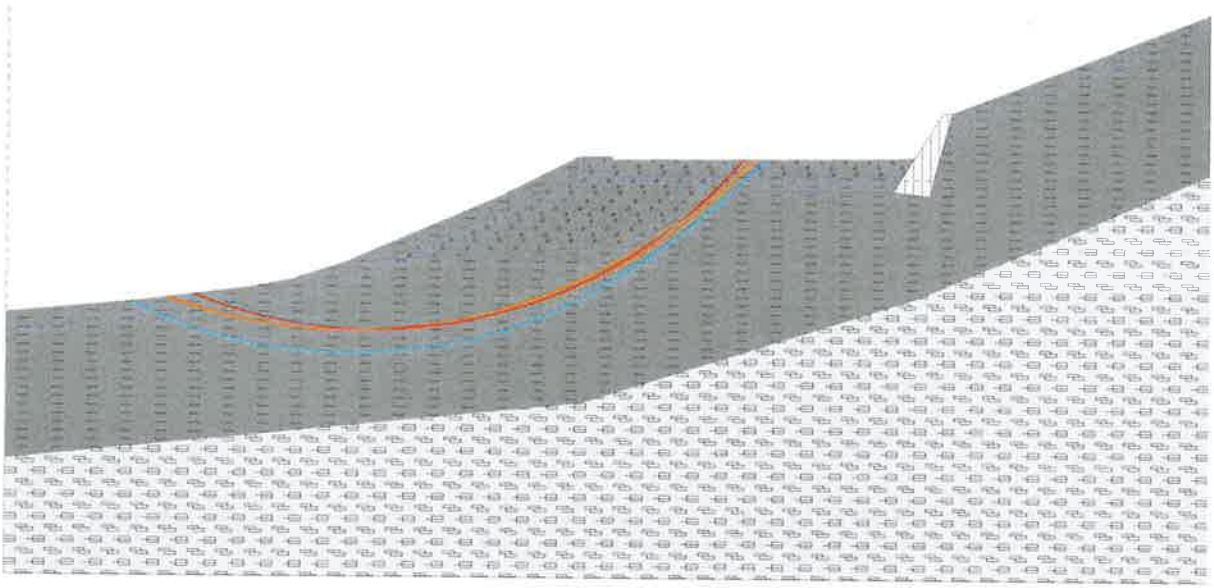
a) Prerez P1

Pri izračunu so pridobljene naslednje karakteristike slojev:

Sloj	Kohezija c (kPa)	Strižni kot φ (°)	Prostorninska teža γ (kN/m^3)	Modul elastičnosti E (MPa)
Tamponsko nasutje	1	35	20	40
Meljasta glina	1	20	18	10
Lapor – trdna podlaga	50	35	23	> 50

Rezultati povratne analize:

Pri povratni analizi je dosežen faktor varnosti F=0.98 – Bishop, ki je v bližini faktorja varnosti F=1.00 (prikazane drsine). Računska drsina se približno sklada z dejansko drsino (odlomni rob se nahaja v območju krožišča).



Factor of safety = 0,98 < 1,00
Slope stability NOT ACCEPTABLE

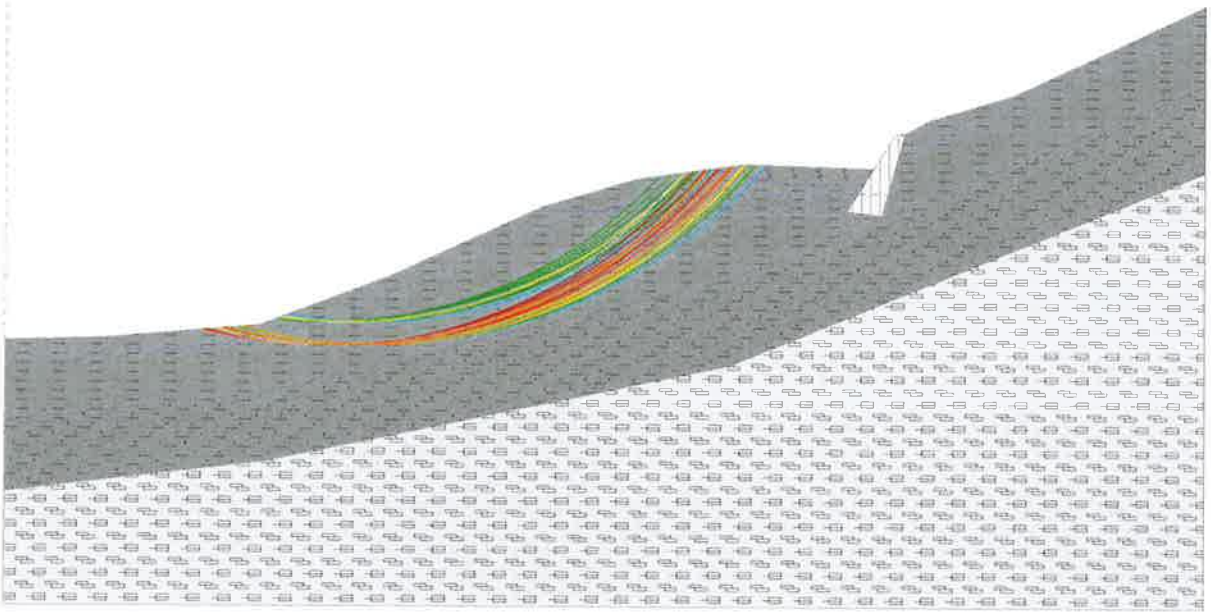
b) Prerez P2

Pri izračunu so pridobljene naslednje karakteristike slojev:

Sloj	Kohezija c (kPa)	Strižni kot φ (°)	Prostorninska teža γ (kN/m^3)	Modul elastičnosti E (MPa)
Tamponsko nasutje	1	35	20	40
Meljasta glina	2	22	18	5
Meljasta glina – trdno kons. st.	5	30	19	20 – 30
Lapor – trdna podlaga	50	35	23	> 50

Rezultati povratne analize:

Pri povratni analizi je dosežen faktor varnosti F=0.97 – Bishop, ki je v bližini faktorja varnosti F=1.00 (prikazane drsine). Računska drsina se približno sklada z dejansko drsino (odlomni rob se nahaja v območju pločnika).



Factor of safety = 0,97 < 1,00
Slope stability NOT ACCEPTABLE

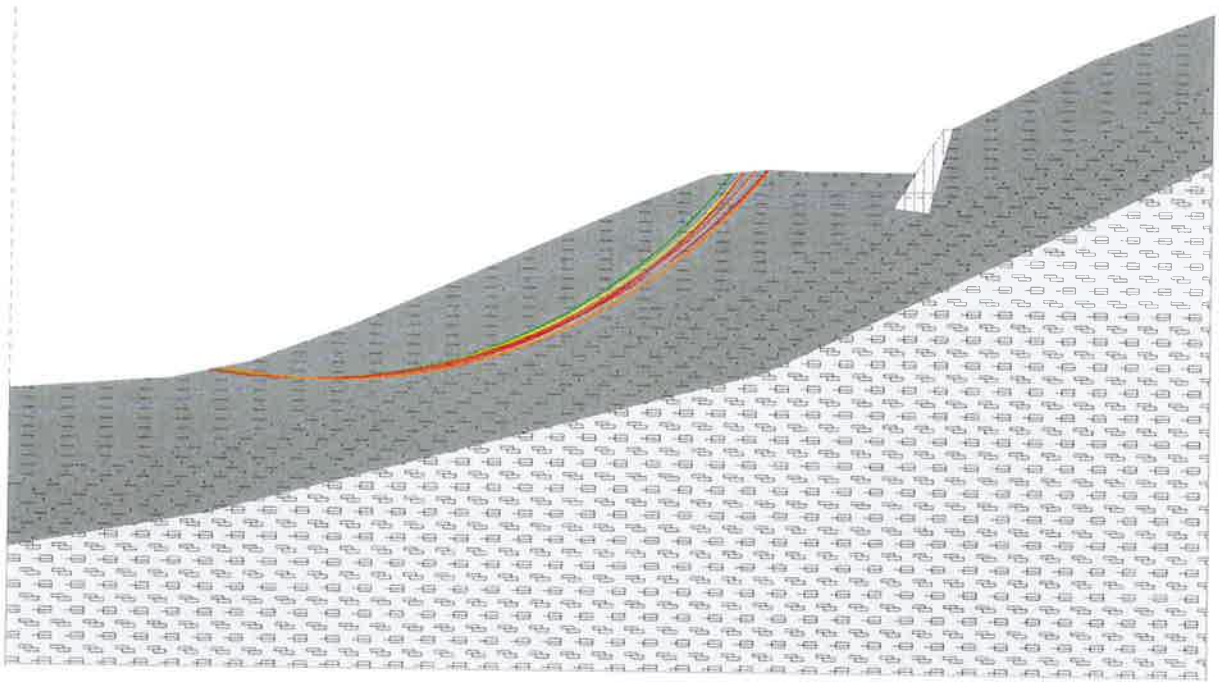
c) Prerez P3

Pri izračunu so pridobljene naslednje karakteristike slojev:

Sloj	Kohezija c (kPa)	Strižni kot φ (°)	Prostorninska teža γ (kN/m^3)	Modul elastičnosti E (MPa)
Tamponsko nasutje	1	35	20	40
Meljasta glina	2	23	18	5
Meljasta glina – trdno kons. st.	5	30	19	20 – 30
Lapor – trdna podlaga	50	35	23	> 50

Rezultati povratne analize:

Pri povratni analizi je dosežen faktor varnosti F=0.98 – Bishop, ki je v bližini faktorja varnosti F=1.00 (prikazane drsine). Računska drsina se približno sklada z dejansko drsino (odlomni rob se nahaja na robu pločnika).



Factor of safety = 0,98 < 1,00
Slope stability NOT ACCEPTABLE

4.2 Izračun in dimenzioniranje sidrane pilotne stene

Zasnova konstrukcije

Uvrtani AB piloti premera D = 80 cm, rastri 1.5 m, dolžine 13 m → + 1.25 m – vključena vezna AB greda.

Pasivna sidra: dolžina L = 25 m, rastri 4.5 m.

Karakteristike zemeljskih slojev so upoštevane iz povratne analize.

Prometna obtežba

Prometno obtežbo smo upoštevali skladno s tabelo 4.6 (SIST EN 1991-2:2004 - UDL – obtežni primer LM1): q = 9 kPa - vozni pas 1 in 2.5 kPa - vozni pas 2

Namesto tandemskega sistema TS smo upoštevali prometno obtežbo skladno s preglednico 6.7 in 6.8 (SIST EN 1991-1-1:2004): q = 5 kPa – razporejena po celotni širini vozišča (prometne in parkirne površine za srednje težka vozila → s skupno težo > 30 kN; < 160 kN, z dvema osema).

Prometna obtežba skupaj: q = 14 kPa

Potek izračuna

Pri izračunu je uporabljen projektni pristop 2 (analitična metoda). Pri koraku izračuna s potresno obtežbo je uporabljena analiza s faktorjem varnosti F=1.0.

Izračun je izveden v naslednjih korakih (račune smo izvajali s programom Geo5 – posledično začetnega napetostnega stanja ni možno modelirati, saj se osnovni model začne z že vstavljeno podporno konstrukcijo):

1) Izdelava pilotov (na obstoječe stanje)
2) Izdelava pasivnih sider (z upoštevanjem poglobitve delovnega platoja)
3) Odstranitev nestabilnega sloja pred podporno konstrukcijo
4) Povišan vodostaj podzemne vode
5) Povišan vodostaj podzemne vode s prometno obtežbo
6) Povišan vodostaj podzemne vode s prometno obtežbo in potresno obtežbo

Nestabilni sloj (*meljasta glina*) pred podporno konstrukcijo smo v izračunu odstranili do globine kritičnih porušnic (na podlagi stabilnostne analize po sanaciji), saj ne zagotavlja pasivnih pritiskov. Smo pa pri tem upoštevali vertikalno obtežbo nestabilnega sloja pred podporno konstrukcijo (2.5 m · 18 kPa = 45 kPa).

MSU:

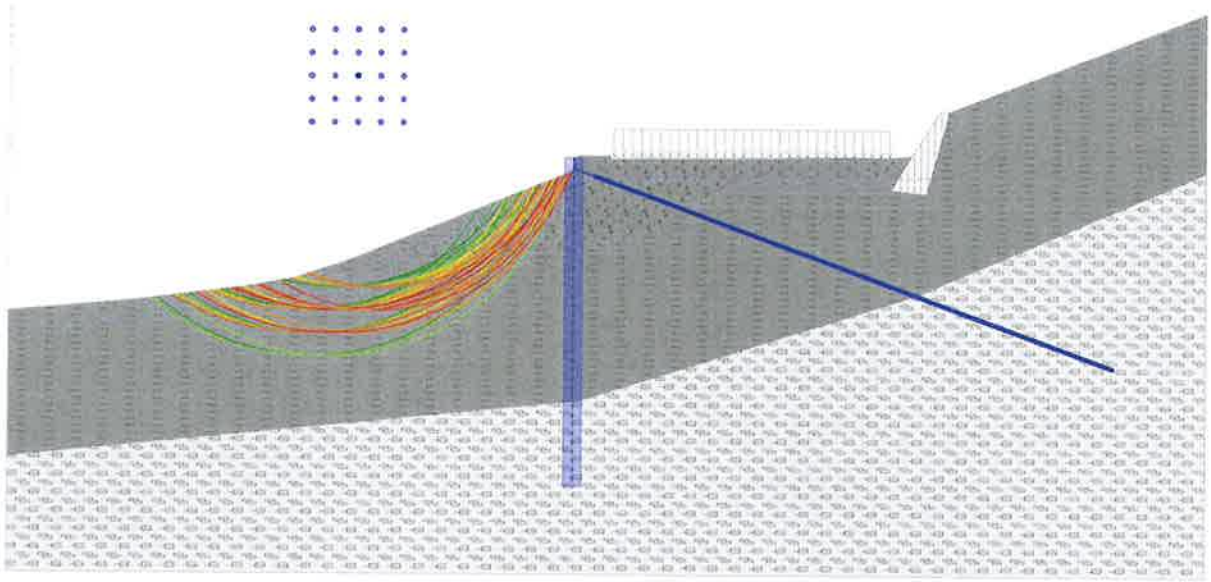
Računski pomiki podporne konstrukcije znašajo do cca. 3 cm.

Dopustne vrednosti pomikov – upoštevali smo konzolno konstrukcijo (SIST EN 1990, nacionalni dodatek, preglednica N2): $u = H / 300 = 14.25 / 500 \approx 0.03$ m = 3 cm

Stabilnostni izračun – prerez P1

Pri stabilnostni analizi je nad podporno konstrukcijo dosežena stopnja izkoriščenosti < 100 %, kar pomeni, da je profil v stabilnem stanju.

Pri stabilnostni analizi je na brežini pod podporno konstrukcijo dosežena stopnja izkoriščenosti > 100 %, kar pomeni, da je profil na tem delu v nestabilnem stanju. Pri tem je potrebno poudariti, da se s projektom rešuje lokalno stabilnost javne poti, kljub temu se stabilnost celotnega pobočja ne poslabšuje, s stabilizacijo javne poti se izpostavlja boljše stanje, prav tako se posledično zmanjšujejo zaledni pritiski na brežino pod podporno konstrukcijo.



Utilization : 121,3 %

Slope stability NOT ACCEPTABLE

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Tamponsko nasulje		35,00	1,00	20,00
2	Meljasta glina		20,00	1,00	18,00
3	Lapor – trdna podlaga		35,00	50,00	23,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [-]
1	Tamponsko nasulje		21,00		
2	Meljasta glina		20,00		
3	Lapor – trdna podlaga		24,00		

4.3 Izračun in dimenzioniranje pilotne stene

Zasnova konstrukcije

Uvrtani AB piloti premera D = 80 cm, rastri 1.5 m, dolžine 11 m → + 1.25 m – vključena vezna AB greda.

Karakteristike zemeljskih slojev so upoštevane iz povratne analize.

Prometna obtežba

Prometno obtežbo smo upoštevali skladno s tabelo 4.6 (SIST EN 1991-2:2004 - UDL – obtežni primer LM1): q = 9 kPa - vozni pas 1 in 2.5 kPa - vozni pas 2

Namesto tandemskega sistema TS smo upoštevali prometno obtežbo skladno s preglednico 6.7 in 6.8 (SIST EN 1991-1-1:2004): q = 5 kPa – razporejena po celotni širini vozišča (prometne in parkirne površine za srednje težka vozila → s skupno težo > 30 kN; < 160 kN, z dvema osema).
Prometna obtežba skupaj: q = 14 kPa

Potek izračuna

Pri izračunu je uporabljen projektni pristop 2 (analitična metoda). Pri koraku izračuna s potresno obtežbo je uporabljena analiza s faktorjem varnosti F=1.0.

Izračun je izveden v naslednjih korakih (račune smo izvajali s programom Geo5 – posledično začetnega napetostnega stanja ni možno modelirati, saj se osnovni model začne z že vstavljeno podporno konstrukcijo):

1) Izdelava pilotov (na obstoječe stanje)
2) Odstranitev nestabilnega sloja pred podporno konstrukcijo
3) Povišan vodostaj podzemne vode
4) Povišan vodostaj podzemne vode s prometno obtežbo
5) Povišan vodostaj podzemne vode s prometno obtežbo in potresno obtežbo

Nestabilni sloj (*meljasta glina*) pred podporno konstrukcijo smo v izračunu odstranili do globine kritičnih porušnic (na podlagi stabilnostne analize po sanaciji), saj ne zagotavlja pasivnih pritiskov. Smo pa pri tem upoštevali vertikalno obtežbo nestabilnega sloja pred podporno konstrukcijo (1.5 m · 18 kPa = 27 kPa).

MSU:

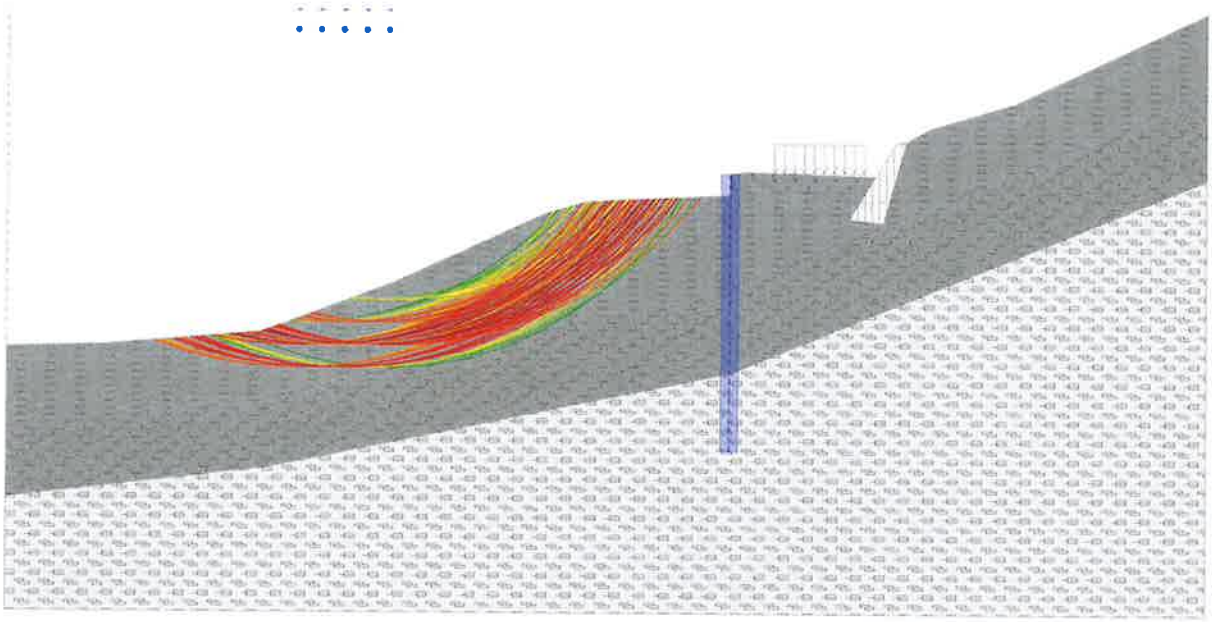
Računski pomiki podporne konstrukcije znašajo do cca. 2 cm.

Dopustne vrednosti pomikov – upoštevali smo konzolno konstrukcijo (SIST EN 1990, nacionalni dodatek, preglednica N2): $u = H / 300 = 12.25 / 300 \approx 0.04$ m = 4 cm

a) Stabilnostni izračun – prerez P2

Pri stabilnostni analizi je nad podporno konstrukcijo dosežena stopnja izkoriščenosti < 100 %, kar pomeni, da je profil v stabilnem stanju.

Pri stabilnostni analizi je na brežini pod podporno konstrukcijo dosežena stopnja izkoriščenosti > 100 %, kar pomeni, da je profil na tem delu v nestabilnem stanju. Pri tem je potrebno poudariti, da se s projektom rešuje lokalno stabilnost javne poti, kljub temu se stabilnost celotnega pobočja ne poslabšuje, s stabilizacijo javne poti se izpostavlja boljše stanje, prav tako se posledično zmanjšujejo zaledni pritiski na brežino pod podporno konstrukcijo.



Utilization : 127,8 %

Slope stability NOT ACCEPTABLE

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Tamponsko nasutje		35,00	1,00	20,00
2	Meljasta glina		22,00	2,00	18,00
3	Meljasta glina – trdno kons. st.		30,00	5,00	19,00
4	Lapor – trdna podlaga		35,00	50,00	23,00

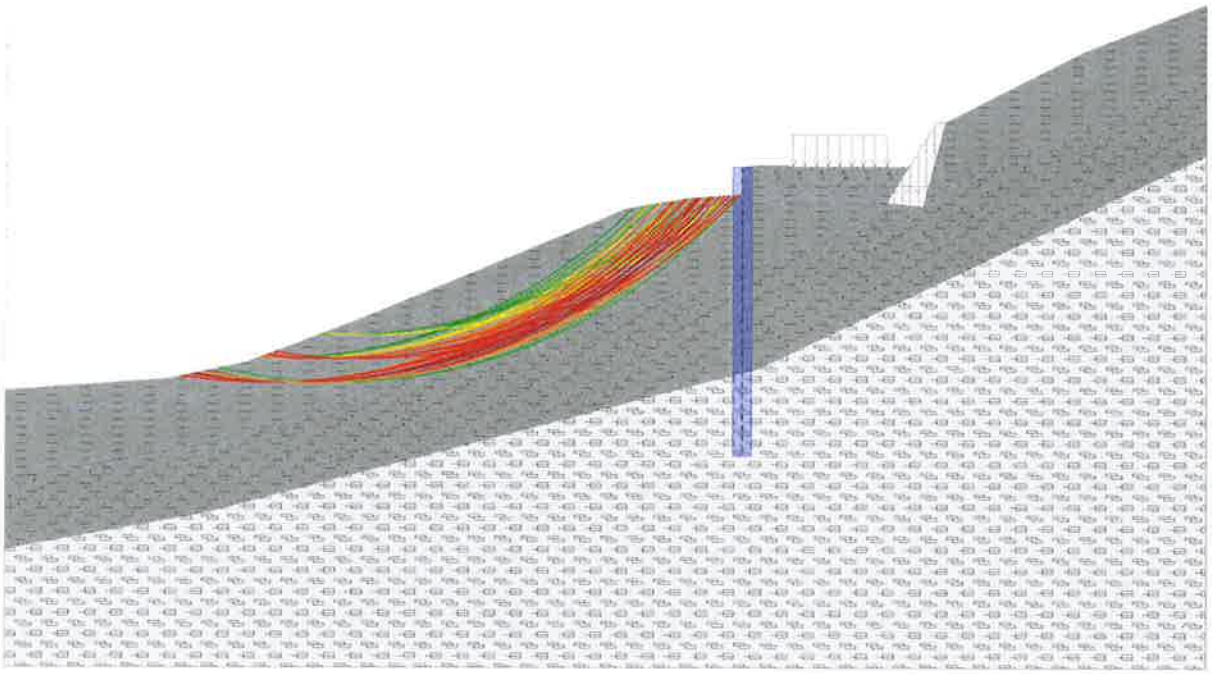
Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [-]
1	Tamponsko nasutje		21,00		
2	Meljasta glina		20,00		
3	Meljasta glina – trdno kons. st.		20,00		
4	Lapor – trdna podlaga		24,00		

b) Stabilnostni izračun – prerez P3

Pri stabilnostni analizi je nad podporno konstrukcijo dosežena stopnja izkoriščenosti < 100 %, kar pomeni, da je profil v stabilnem stanju.

Pri stabilnostni analizi je na brežini pod podporno konstrukcijo dosežena stopnja izkoriščenosti > 100 %, kar pomeni, da je profil na tem delu v nestabilnem stanju. Pri tem je potrebno poudariti, da se s projektom rešuje lokalno stabilnost javne poti, kljub temu se stabilnost celotnega pobočja ne poslabšuje, s stabilizacijo javne poti se izpostavlja boljše stanje, prav tako se posledično zmanjšujejo zaledni pritiski na brežino pod podporno konstrukcijo.



Utilization : 121,0 %

Slope stability NOT ACCEPTABLE

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Tamponsko nasutje		35,00	1,00	20,00
2	Meljasta glina		22,00	2,00	18,00
3	Meljasta glina – trdno kons. st.		30,00	5,00	19,00
4	Lapor – trdna podlaga		35,00	50,00	23,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [–]
1	Tamponsko nasutje		21,00		
2	Meljasta glina		20,00		
3	Meljasta glina – trdno kons. st.		20,00		
4	Lapor – trdna podlaga		24,00		

4.4 Vezna AB greda – dimenzioniranje

Preverjanje na min. potrebno armaturo:

Vezna AB greda dimenzij 100 x 125 cm

Največji in najmanjši prerez vzdolžne armature:

$A_{s,max} = 0.04\,A_c = 500\ cm^2$

$A_{s,min} = 0.26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d \geq 0.0013 \cdot b \cdot d = 17.91\ cm^2 \geq 15.44\ cm^2$

Izberemo armaturne palice 9Φ16 cm, kar znaša 18.09 cm^2/m (enostransko).

Najmanjši prerez stremenske armature:

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{s\, b_w \sin\alpha} \geq \rho_{w,min} = \frac{0.08\sqrt{f_{ck}[\mathrm{MPa}]}}{f_{yk}[\mathrm{MPa}]}$$

$A_{s,min} = 10.95\ cm^2\ (enostižno) \rightarrow 5.48\ cm^2\ (dvostrižno)$

Maksimalni razmik med stremeni:

$S_{max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot\alpha) = 71.25$ cm

Izberemo dvostrižno streme Φ12/20 cm (izjema so strižna stremena na območju sider).

4.5 Pasivna sidra – dimenzioniranje

Dimenzioniranje pasivnih sider

Glede na izračunane osne sile v pasivnih sidrih izberemo pasivna sidra, katerih sila plastičnosti znaša 630 kN, lomna sila pa 800 kN.

Zunanja nosilnost pasivnih sider

Pri izračunu upoštevamo samo nosilnost na delu sidra uvrtanega v kamninsko podlago – lapor.

- Projektna sila za dimenzioniranje sidra: $P_d = 530$ kN
- Karakteristična sila adhezijskega odpora:

  $R_{a,k} = P_d \cdot \gamma_a = 583$ kN
- Potrebna sila adhezijskega odpora:

  $R_{a,m} = R_{a,k} \cdot \xi = 700$ kN
- Potrebna dolžina veznega dela (jeklo-injekcijska masa):

  $l_v = R_{a,m} / (\tau_1 \cdot n \cdot d \cdot \pi) = 4.4$ m → izberemo 7 m
- Potrebna dolžina veznega dela (injekcijska masa-zemljina):

  $l_v = R_{a,m} / (\tau_m \cdot D \cdot \pi) = 5.0$ m → izberemo 7 m

- Projektna sila adhezijskega odpora (jeklo-injekcijska masa):

$R_{a,m} = \tau_l \cdot n \cdot d \cdot \pi \cdot l_v = 1120$ kN

$R_{a,k} = R_{a,m} / \xi = 935$ kN

$R_{a,d} = R_{a,k} / \gamma_a = 850$ kN

- Projektna sila adhezijskega odpora (injekcijska masa-zemljina):

$R_{a,m} = \tau_m \cdot D \cdot \pi \cdot l_v = 990$ kN

$R_{a,k} = R_{a,m} / \xi = 825$ kN

$R_{a,d} = R_{a,k} / \gamma_a = 750$ kN

kjer so:

τ_l = porušna adhezijska trdnost med jeklom-injekcijsko maso

τ_m = porušna adhezijska trdnost zemljine ali kamnine (diagram)

n = število pramen sidra

d = premer posameznega pramena sidra

D = premer vrtine

- Pogoj:

$P_d < R_{a,d}$

530 kN < 850 kN jeklo-injekcijska masa

530 kN < 750 kN injekcijska masa-zemljina

5 POPISI DEL Z OCENO INVESTICIJE

G. RISBE

1 Pregledna situacija izvedenih raziskav

2 Geotehnični prerezi

3a Gradbena situacija podporne konstrukcije

3b Gradbena situacija delovnega platoja

3c Gradbena situacija ureditve cestišča

4 Prečni prerezi

5 Karakteristični prečni podporne konstrukcije

6 Vzdolžni profil podporne konstrukcije

7 Armaturni načrt - uvrtani AB piloti

8 Armaturni načrt - vezna AB greda

Detajli

1 Detajl dilatacijske rege

2 Detajl cevne ograje z vertikalnimi polnili

3 Detajl pasivnega sidra

DETAJLI

ZAKOLIČBA

Za zakoličbo konstrukcij (piloti, vezna AB greda) se uporabi gradbena situacija v *dwg* formatu.

Uvrtani AB piloti - pilotna stena		
Pilot	**Y**	**X**
1	530609.81	120611.84
2	530609.53	120610.37
3	530609.22	120608.90
4	530609.05	120607.42
5	530609.14	120605.92
6	530609.49	120604.46
7	530610.09	120603.09
8	530610.95	120601.87
9	530611.99	120600.79
10	530613.23	120599.95
11	530614.61	120599.35
12	530616.06	120599.00
13	530617.56	120598.94
14	530619.06	120599.00
15	530620.33	120598.32
16	530621.01	120596.99
17	530621.55	120595.59
18	530621.96	120594.15
19	530622.34	120592.69
20	530622.71	120591.24
21	530623.08	120589.79
22	530623.45	120588.33
23	530623.81	120586.88
24	530624.18	120585.42
25	530624.54	120583.97
26	530624.90	120582.51
27	530625.26	120581.05