

0_2.1**NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI
PODATKI O NAČRTU****NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA:**

Izvedbeni načrt za izvedbo – podporne konstrukcije in cesta, 108-2021-K

INVESTITOR:Ministrstvo za infrastrukturo, Direkcija RS za infrastrukturo,
Tržaška 19, 1000 Ljubljana**OBJEKT:**Izvedbeni načrt za sanacijo opornih zidov in zaščito pred snežnimi plazovi na
R2-408/1375 Žiri – Trebija od km 4,270 do km 4,470**VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN ŠTEVILKA:**

Izvedbeni načrt, 108-2021

ZA GRADNJO:

Rekonstrukcija

PROJEKTANT:

BLAN d.o.o., Špeglova ulica 47, 3320 Velenje

POOBLAŠČENI INŽENIR:

Dr. Andrej BLAŽIČ, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol., RG-0119

VODJA PROJEKTA:

Dr. Andrej BLAŽIČ, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol., RG-0119

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

Velenje, maj 2021

1375**007.2162****S.1**

S.2 PODATKI O PROJEKTANTIH

0_2.1 Izvedbeni načrt za izvedbo – podporne konstrukcije in cesta Št.: 108-2021-K	Projektant: Pooblaščen inženir:	BLAN d.o.o. Špeglova ulica 47, 3320 Velenje Dr. Andrej BLAŽIČ, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol., RG - 0119
Elaborat: El. 1 Geološko-geomehansko poročilo Št.: 108-2021-GG	Projektant: Pooblaščen inženir:	BLAN d.o.o. Špeglova ulica 47, 3320 Velenje Dr. Andrej BLAŽIČ, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol., RG - 0119
Elaborat: El. 2 Načrt gospodarjenja z gradbenimi odpadki Št.: 108-2021-Gr	Projektant: Pooblaščen inženir:	BLAN d.o.o. Špeglova ulica 47, 3320 Velenje Dr. Andrej BLAŽIČ, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol., RG - 0119
Elaborat: El. 3 Katastrski elaborat Št.: 108-2021-KE	Projektant: Pooblaščen inženir:	BLAN d.o.o. Špeglova ulica 47, 3320 Velenje Dr. Andrej BLAŽIČ, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol., RG - 0119
Elaborat: El. 4 Varnostni načrt Št.: VN-18/2021	Projektant: Pooblaščen inženir:	PLAN-ING, Jernej Planovšek s.p. Loke pri Mozirju 13, 3330 Mozirje Jernej PLANOVŠEK, dipl. var. inž., 4501-67/2018
Elaborat: El. 5 Geodetski načrt Št.: AKER2021-037GN	Projektant: Pooblaščen inženir:	AKER, Maks Kvas s.p., Tabor 73, Tabor, 3304 Tabor Maks KVAS, univ. dipl. inž. geod., GEO - 0449

1375		007.2162	S.2	
-------------	--	-----------------	------------	--

S.3.1 VSEBINA PROJEKTA

2	Načrt gradbenih konstrukcij	
2/1	Izvedbeni načrt za izvedbo – podporne konstrukcije in cesta BLAN d.o.o., Špeglova ulica 47, 3320 Velenje	Št.: 108-2021-K
El.	Elaborati	
El. 1	Geološko-geomehansko poročilo BLAN d.o.o., Špeglova ulica 47, 3320 Velenje	Št.: 108-2021-GG
El. 2	Načrt gospodarjenja z gradbenimi odpadki BLAN d.o.o., Špeglova ulica 47, 3320 Velenje	Št.: 108-2021-Gr
El. 3	Katastrski elaborat BLAN d.o.o., Špeglova ulica 47, 3320 Velenje	Št.: 108-2021-KE
El. 4	Varnostni načrt PLAN-ING, Jernej Planovšek s.p., Loke pri Mozirju 13, 3330 Mozirje	Št.: VN-18/2021
El. 5	Geodetski načrt AKER, Maks Kvas s.p., Tabor 73, Tabor, 3304 Tabor	Št.: AKER2021-037GN

1375		007.2162	S.3.1	
-------------	--	-----------------	--------------	--

S.3.2 VSEBINA NAČRTA

S. SPLOŠNI DEL

S.1 Osnovni podatki o projektu/načrtu

S.2 Podatki o projektantih

S.3.1 Vsebina projekta

S.3.2 Vsebina načrta

S.4 Projektna naloga

S.5 Izjava, poročilo in odgovori o pregledu izvedbenega načrta

T. TEHNIČNI DEL

T.1.1 Tehnično poročilo

T.1.2 Statična analiza konstrukcij

T.2 Popis del z oceno investicije

G Risbe

1375		007.2162	S.3.2	
-------------	--	-----------------	--------------	--

S.4 PROJEKTNA NALOGA

1375		007.2162	S.4	
-------------	--	-----------------	------------	--

S.5 IZJAVA, POROČILO IN ODGOVORI O PREGLEDU IZVEDBENEGA NAČRTA

1375		007.2162	S.5	
-------------	--	-----------------	------------	--

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

Kazalo vsebine tehničnega poročila

1. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA	8
2. IZBIRA SANACIJE.....	8
3. DELOVNI PLATO	8
4. KAMNITA ZLOŽBA	8
Odvodnjavanje	9
5. UREDITEV BREŽIN IN KONČNA DELA	9
6. FAZE IZVAJANJA DEL.....	10
7. NOTRANJA KONTROLA KAKOVOSTI	11

1. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Obravnavano območje se nahaja na odseku: »Izvedbeni načrt za sanacijo opornih zidov in zaščito pred snežnimi plazovi na R2-408/1375 Žiri – Trebija od km 4,270 do km 4,470«.

Ob vozišču se nahajajo poškodovani oporni kamniti zidovi, ki potekajo v strmem desnem useku. Na tem delu se občasno, predvsem v deževnem obdobju, iz brežine izceja zaledna voda, ki povzroča spiranje zemljine in poškodbe zidov. Na pobočju prihaja tudi do preperinskih zdrsov. Oporni (kamniti) zidovi so poškodovani in prenizki. V primeru snega prihaja do zdrsov le-tega na vozišče.

2. IZBIRA SANACIJE

Za stabilizacijo pobočja predlagamo izvedbo kamnite zložbe. Glede na konfiguracijo/naklon terena, globino trdne podlage, predvidene ureditve,... smatramo kamnito zložbo kot najprimernejšo podporno konstrukcijo tako z izvedbenega kot cenovnega vidika.

3. DELOVNI PLATO

Delovni plato za gradnjo se izvede na mestu regionalne ceste, delovni plato za deponiranje materiala pa se izvede na mestu »notranjega« pasu regionalne ceste.

Začasne izkope za podporno konstrukcijo je potrebno izvajati v dolžinskih odsekih največ 5-6 m, pri tem je predvidena kontaktna gradnja kamnite zložbe. V primeru, da se začasni izkopi izkažejo za nestabilne se izvede začasni podporni ukrep z zabitimi jeklenimi profili HEA 140, S235, katerih dolžina znaša 4 m, na spodnjem koncu so priostreni in zabiti v podlago v rastrih 1.0 - 1.5 m. Med jeklene profile se po potrebi založijo leseni plohi debeline 5 cm, kvaliteta min. C20. Varovanje z jeklenimi profili HEA se izvaja v dolžinskih odsekih cca. 6 m kolikor znašajo tudi dolžinski odseki gradnje kamnite zložbe. Jekleni profili HEA se po končanem odseku izvlečejo in po potrebi uporabijo pri naslednjem odseku.

4. KAMNITA ZLOŽBA

Dno temeljev se izvede na globini cca. 90 cm z nivoja obstoječega terena (regionalne ceste), da zadostimo globini zmrzovanja in stabilnosti.

Na ustrezno izravnano in očiščeno temeljno podlago se izdelata betonski temelj iz cementnega betona C25/30 v debelini min. 40 cm, v katerega se nato začne vgrajevati kamniti lomljenec.

Pri izvedbi kamnite zložbe se uporabi cementni beton C25/30 ter kamniti lomljenec velikosti 30-80 cm, pri tem je potrebno fuge na vidnem delu zaradi sonaravnega izgleda poglobiti.

Na kamnito zložbo se izvede AB venec, na katerega se pritrdi lesena ograja za zadrževanje snega. Pri izvedbi AB venca se uporabi beton C30/37, XC4/XF3, PV-II, D16, S3. Armaturni koš je izveden iz vzdolžne in stremenske armature premera $\Phi 10$ in 8 mm. Zaščitni sloj armature znaša 5 cm, prekrivanje vzdolžnih armaturnih palic pa najmanj 60 cm. Pri izvedbi venca je potrebno zgornje robove ustrezno »pobirati« oziroma jih urediti s trikotnimi letvami.

Celotna dolžina kamnite zložbe (os venca) znaša cca. 178 m, višina pa 2.5 – 3.0 (3.5) m.

Kamnita zložba se gradi v dolžinskih odsekih dolžin cca. 5-6 m. Predvidena je kontaktna oziroma samostojna gradnja, izkopa se po končanem delovnem dnevu ne sme pustiti odprtega, kar pomeni, da je potrebno kamnito zložbo izvajati sproti!!

Odvodnjavanje

Na zaledni strani kamnite zložbe se izdelata drenažni zasip D16/32, širine 40 - 50 cm, na dnu zasipa pa se vgradi drenažna cev DN 200, ki je položena na betonsko posteljico. Drenažna cev se izvede proti zbirnemu jašku pod naklonom min. 1 %. Zbirni jašek je premera DN 800 in višine 3 m, nanj se postavi betonski pokrov. Iz zbirnega jaška se voda spelje v kanalizacijskih ceveh DN 250 do obstoječega prepusta. Na območju obstoječega vtoka v prepust se izvede nov zbirni jašek predvidenega premera DN 800 in višine 1.5 m, ki mora biti izveden izven voznega dela cestišča.

5. UREDITEV BREŽIN IN KONČNA DELA

Obstoječe poškodovane brežine in poškodovane brežine tekom izvedbe del se po končanih delih splanirajo in uredijo pod primernimi nakloni.

6. FAZE IZVAJANJA DEL

Dela se izvajajo v naslednjih fazah:

1. Skupna dela

- Predдела (ureditev gradbišča, gradbiščna ograja, gradbiščne table, kontejnerji, zakoličba, delovni plato,...).

2. Kamnita zložba

- Kampadni izkopi in izvedba kamnite zložbe (izkopi, temelj, drenažna cev, kamen-beton, drenažni zasip, zbirni jašek, kanalizacijske cevi, zasipanje, kanalete,...)

3. Ureditev brežin in zaključna dela

- Planiranje, ureditev poškodovanih brežin v prvotno stanje.
- Izvedba lesene ograje za zadrževanje snega.

4. Zaključna dela

- Odstranitev začasnih objektov

Dela se izvajajo ob polovični zapori ceste.

7. NOTRANJA KONTROLA KAKOVOSTI

Za gradbene proizvode ali polproizvode je proizvajalec (izvajalec) dolžan zagotoviti izjave o lastnostih (po zakonu o gradbenih proizvodih ZGPro-1 in TSC 04.100 za prevzemanje gradbenih proizvodov).

Predvideli smo program notranje kontrole:

AB venec kamnite zložbe

CEMENTNI BETON		Notranja kontrola
	Veljavna regulativa	Predvidena količina preiskav
Sveži beton		
Odvzem vzorca	SIST EN 12350-1	1 / dobavljeno količino
Konsistenca s posedom stožca	SIST EN 12350-2	1 / dobavljeno količino
Vsebnost por pri aeriranih betonih OPZT-S	SIST EN 12350-7	1 / dobavljeno količino
Strjeni beton		
Tlačna trdnost in prostorninska masa betona	SIST EN 12390-3 SIST EN 12390-7	1 / dobavljeno količino
Neprepustnost za vodo PV	SIST EN 12390-8	1 / objekt
Odpornost proti zmrzovanju v prisotnosti talilnih soli OPZT-S	SIST EN 1026	1 / objekt
Izdelava poročila preiskav svežih in strjenih betonov		
Betonska dela		1 / objekt

Dobavljena količina: predpostavljena prostornina avtomešalca znaša $\approx 8 \text{ m}^3$.

AB temelj kamnite zložbe

CEMENTNI BETON		Notranja kontrola
	Veljavna regulativa	Predvidena količina preiskav
Sveži beton		
Odvzem vzorca	SIST EN 12350-1	1 / dobavljeno količino
Konsistenca s posedom stožca	SIST EN 12350-2	1 / dobavljeno količino
Strjeni beton		
Tlačna trdnost in prostorninska masa betona	SIST EN 12390-3 SIST EN 12390-7	1 / dobavljeno količino
Izdelava poročila preiskav svežih in strjenih betonov		
Betonska dela		1 / objekt

Dobavljena količina: predpostavljena prostornina avtomešalca znaša $\approx 8 \text{ m}^3$.

Odvodnjavanje

PROIZVODI ZA ODVODNJAVANJE		Notranja kontrola
	Veljavna regulativa	Predvidena količina preiskav
Polimerne drenažne cevi – PE Dimenzije Skupna odprta površina rež Togost Odpornost na udarce	SIST EN ISO 3126 DIN 4262-1 SIST EN ISO 9969 ISO 11172	Izjava o lastnostih
Polimerne kanalizacijske cevi – PE Dimenzije Togost Odpornost na udarce Fleksibilost obroča	SIST EN ISO 3126 SIST EN ISO 9969 SIST EN 744 SIST EN 1446	Izjava o lastnostih
Jaški iz cementnega betona krož. prereza		Izjava o lastnostih
Pokrovi iz ojačenega cementnega betona		Izjava o lastnostih
Cevi iz cementnega betona		Izjava o lastnostih

T.1.2 STATIČNA ANALIZA KONSTRUKCIJ

1. PROJEKTNE OSNOVE ZA STATIČNE IN STABILNOSTNE IZRAČUNE

Osnova za izvedbo načrta podpornih konstrukcij je predhodno izdelano geološko-geomehansko poročilo. Geotehnične karakteristike zemljin, globine posameznih slojev zemljin, nivoje talne vode ter ostale podatke smo privzeli iz navedenega poročila ter situacije obstoječega stanja.

Stabilnostno-statične izračune ter dimenzioniranja smo izvedli z računalniškimi programi oziroma analitičnimi metodami. Vsi izračuni in dimenzioniranja so bili izvedeni v skladu s:

- SIST EN 1992 Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij
- SIST EN 1997 Evrokod 7: Geotehnično projektiranje
- Priročnik za projektiranje gradbenih konstrukcij po Evrokod standardih
- TSC 07.201: Splošne tehniške specifikacije za podporne konstrukcije
- TSC 07.203: Težnostni zidovi

2. VHODNI PODATKI

Za izračun smo uporabili programsko opremo Geo5 – Gravity Wall.

Karakteristike zemeljskih slojev

Mehanske in fizikalne karakteristike slojev smo povzeli po geološko-geomehanskem elaboratu, kjer smo upoštevali:

Sloj	Kohezija (kPa)	Strižni kot (°)	Prostorninska teža (kN/m ³)	Modul elastičnosti E (MPa)
Melj-glina s preperino peščenjaka	5	35	19	20 – 30
Peščenjak – preperina/kamnina	20	35	22	> 100

3. IZRAČUN KAMNITE ZLOŽBE

Kamnita zložba višine 2.5 m – izračuni in dimenzioniranje

Kamnita zložba višine 3.0 m – izračuni in dimenzioniranje

AB venec - dimensioniranje

Izberemo AB venec dimenzij 60 x 30 cm + zob.

Največji in najmanjši prerez vzdolžne armature:

$$A_{s,max} = 0.04 A_c = 72.0 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min} = 0.26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d \geq 0.0013 \cdot b \cdot d = 2.26 \text{ cm}^2 \geq 1.95 \text{ cm}^2$$

Izberemo armaturne palice $\Phi 10/15$ cm, kar znaša $3.14 \text{ cm}^2/\text{m}$ (enostransko).

Najmanjši prerez stremenske armature:

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

$$A_{s,min} = 5.26 \text{ cm}^2 \text{ (enostižno)} \rightarrow 2.63 \text{ cm}^2 \text{ (dvostrizno)}$$

Maksimalni razmik med stremeni:

$$S_{max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha) = 18.75 \text{ cm}$$

Izberemo dvostrizno streme $\Phi 8/15$ cm.

4. STABILNOSTNA ANALIZA KAMNITE ZLOŽBE – po sanaciji

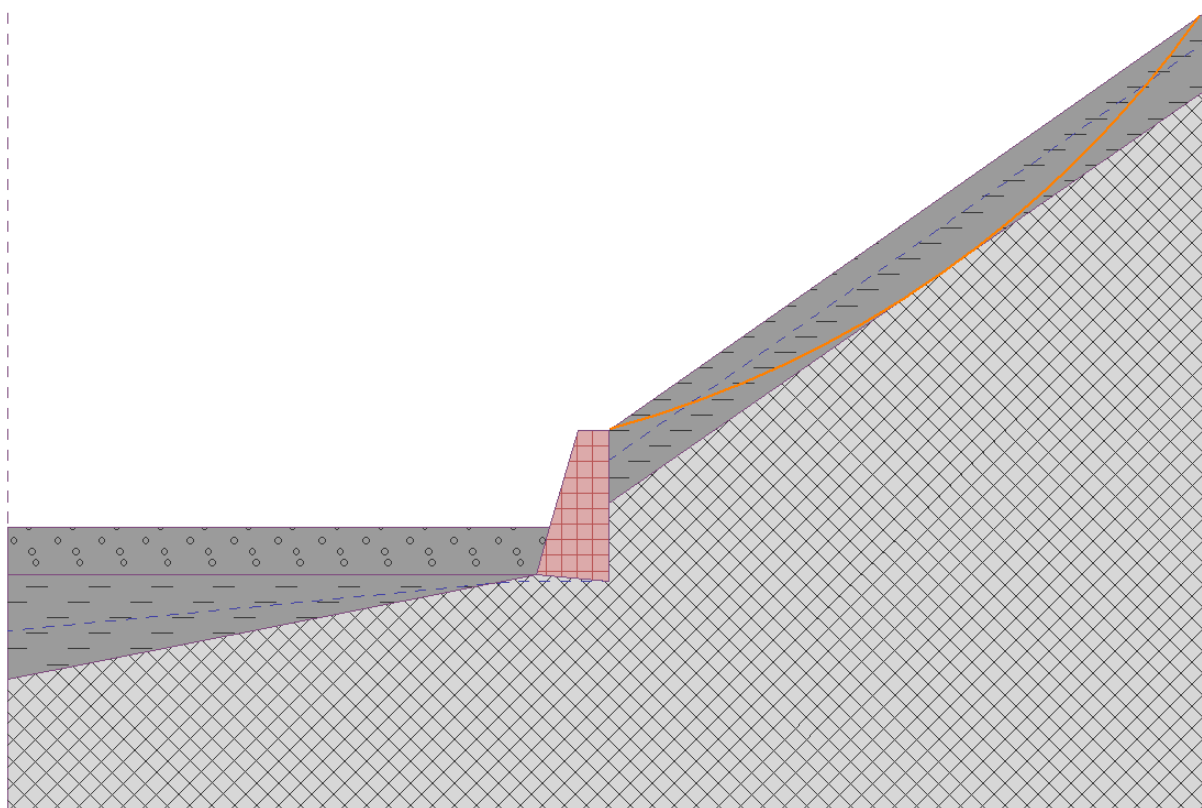
Za izračun smo uporabili programsko opremo GEO5 – Slope Stability, ki je kompatibilen z računalniškim programom s katerim se je izvedlo dimenzioniranje podporne konstrukcije.

Mehanske in fizikalne karakteristike slojev smo povzeli iz geološko-geomehanskega poročila (108-2021-GG), geometrijo terena in nivo talne vode pa v skladu s predvideno ureditvijo – sanacijo. Pri izračunu je tako upoštevano (PP 3):

Sloj	Kohezija c (kPa)	Kohezija c' (kPa)	Strižni kot ϕ (°)	Strižni kot ϕ' (°)
Melj-glina s preperino peščenjaka	5	4	35	29.3
Peščenjak – preperina/kamnina	20	16	35	29.3

Rezultati stabilnostne analize – prerez P5:

Pri stabilnostni analizi je dosežena stopnja izkoriščenosti 83.3 % (Bishop) in 83.3 % (Janbu), ki je nižja od 100%, kar pomeni, da je profil v stabilnem stanju.



Slope stability verification (Bishop)Sum of active forces : $F_a = 88,55 \text{ kN/m}$ Sum of passive forces : $F_p = 106,32 \text{ kN/m}$ Sliding moment : $M_a = 1570,79 \text{ kNm/m}$ Resisting moment : $M_p = 1886,20 \text{ kNm/m}$

Utilization : 83,3 %

Slope stability ACCEPTABLE

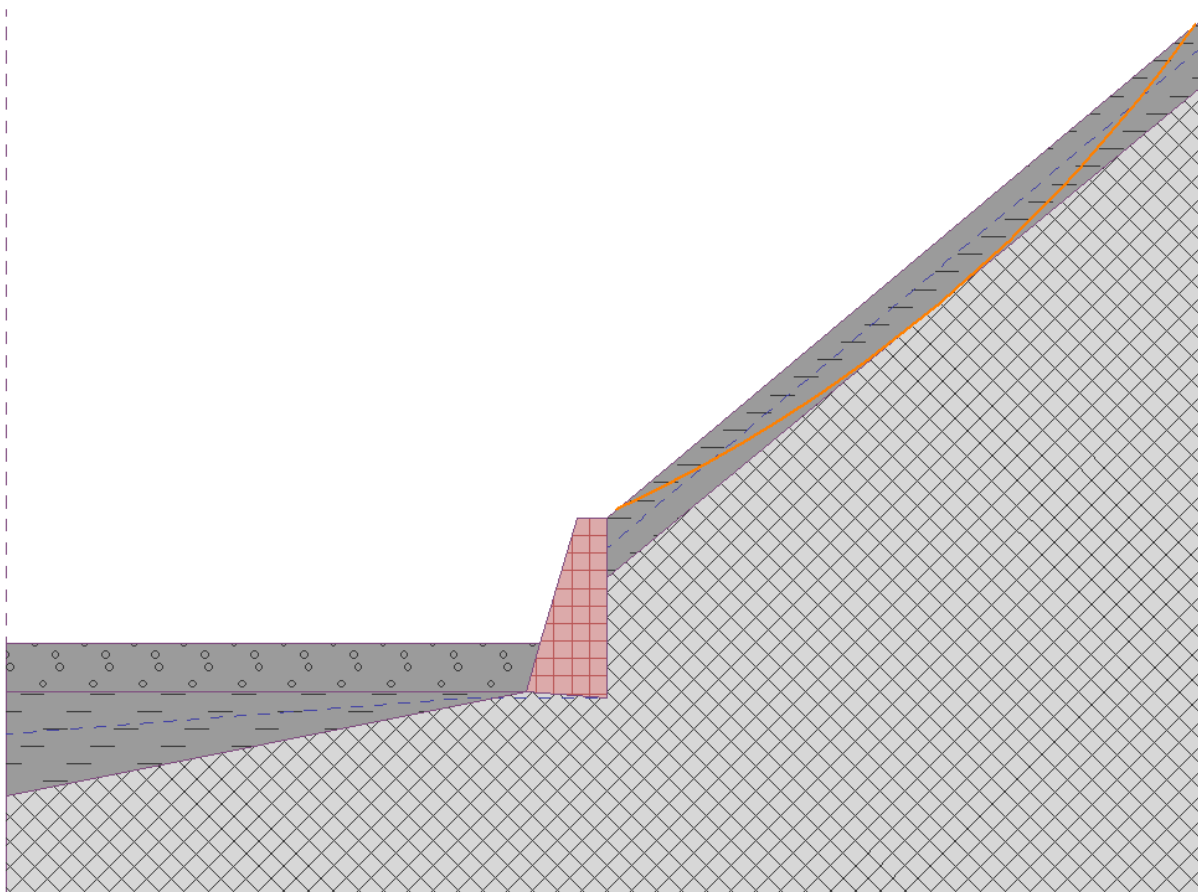
Slope stability verification (Janbu)

Utilization : 83,3 %

Slope stability ACCEPTABLE

Rezultati stabilnostne analize – prerez P8:

Pri stabilnostni analizi je dosežena stopnja izkoriščenosti 86.6 % (Bishop) in 87.6 % (Janbu), ki je nižja od 100%, kar pomeni, da je profil v stabilnem stanju.



Slope stability verification (Bishop)Sum of active forces : $F_a = 83,75 \text{ kN/m}$ Sum of passive forces : $F_p = 96,69 \text{ kN/m}$ Sliding moment : $M_a = 2030,89 \text{ kNm/m}$ Resisting moment : $M_p = 2344,72 \text{ kNm/m}$

Utilization : 86,6 %

Slope stability ACCEPTABLE

Slope stability verification (Janbu)

Utilization : 87,6 %

Slope stability ACCEPTABLE

T.2 POPISI DEL Z OCENO INVESTICIJE

1. Načrt podporne konstrukcije

2. Varnostni načrt

G RISBE

1 Pregledna situacija

2 Gradbena situacija

3 Prečni prerezi

4 Vzdolžni prerez

5 Armaturni načrti - AB venec

6 Detajli

6.1 Detajl betonskega jaška

6.2 Detajl lesene ograje

6.3 Detajl poglobljenih fug

6.4 Detajl dilatacijske rege

DETAJLI

ZAKOLIČBA

Kamnita zložba - temelj				
Prerez P	Stran	Y	X	
1	sprednja	429731.02	103787.30	
1	zaledna	429732.21	103787.49	
2	sprednja	429729.04	103807.05	
2	zaledna	429730.24	103807.06	
3	sprednja	429729.39	103827.00	
3	zaledna	429730.59	103826.96	
4	sprednja	429730.58	103846.94	
4	zaledna	429731.77	103846.85	
5	sprednja	429731.84	103866.95	
5	zaledna	429733.04	103866.94	
5 - 6	sprednja	429731.07	103883.76	vertikalni lom kanalet
5 - 6	zaledna	429732.41	103883.88	vertikalni lom kanalet
6	sprednja	429730.80	103887.02	
6	zaledna	429732.14	103887.15	
7	sprednja	429727.64	103906.83	
7	zaledna	429728.97	103907.08	
8	sprednja	429723.86	103926.47	
8	zaledna	429725.18	103926.73	
8 - 9	sprednja	429723.00	103930.99	vertikalni lom kanalet
8 - 9	zaledna	429724.32	103931.25	vertikalni lom kanalet
9	sprednja	429720.65	103946.15	
9	zaledna	429722.00	103946.31	
10	sprednja	429720.06	103962.44	
10	zaledna	429721.40	103962.29	
Konec	sprednja	429720.25	103963.75	
Konec	zaledna	429721.58	103963.55	

Betonski jaški - kamnita zložba		
Oznaka	Y	X
1	429731.17	103832.79
2	429730.68	103899.29
3	429721.77	103963.12
Betonski jaški - obstoječi (zamenjava)		
Oznaka	Y	X
1	429730.01	103832.86
2	429729.66	103899.04
3	429720.06	103963.02