El	**NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O ELABORATU**

ELABORAT IN ŠTEVILČNA OZNAKA ELABORATA:

Geološko poročilo z načrtom stabilizacije, GM - 107/2024

NAROČNIK:

Občina Medvode, Cesta komandanta Staneta 12, 1215 Medvode

NAZIV TER VRSTA GRADNJE:

GM 107 - 2024 Sanacija plazu na Brezovcu

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

PZI – projektna dokumentacija za izvedbo gradnje

PODATKI O IZDELOVALCU ELABORATA (PI):

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

PODATKI O PROJEKTANTU:

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

VODJA PROJEKTA:

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

dr. ANDREJ BLAŽIČ
univ.dipl.inž.rud. in geotehnol.
IZS RG0119

KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA:

Velenje, april 2024

S. SPLOŠNI DEL

S.1KAZALO VSEBINE POROČILA

S. SPLOŠNI DEL 2
S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA 3
S.2 KAZALO SLIK 4
S.3 KAZALO RISB 4
T. TEHNIČNI DEL 5
T.1. SPLOŠNO 6
T.2. GEODETSKE PODLOGE 6
T.3. GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE 7
T.4. RELIEFNE ZNAČILNOSTI 8
T.5. TERENSKE PREISKAVE 9
T.6. REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM – Pagani TG 63-100 9
T.6.1. Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH1 10
T.6.2. Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH2 11
T.6.3. Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH3 12
T.6.4. Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH4 13
T.6.5. Interpretacija 14
T.6.6. Rezultati 15
T.7. POVRATNA ANALIZA 16
T.8. STABILNOSTNO STATIČNI IZRAČUN 18
T.8.1. Vhodni podatki 18
T.8.2. Stabilnostno statični izračun kamnite zložbe 19
T.9. IZVEDBA SANACIJE 20
T.9.1. Pripravljalna dela 20
T.9.2. Dostopna pot 20
T.9.3. Kamnita zložba 20
T.9.4. Odvodnjavanje 21
T.9.5. Končna ureditev brežine 21
T.10. OCENA VREDNOSTI INVESTICIJE 22
G. RISBE 23

S.2 KAZALO SLIK

Slika 1: Obravnavana lokacija 6
Slika 2: Geologija območja 8
Slika 3: Dinamični penetrometer Pagani TG 63-100 9
Slika 4: Povratna analiza v profilu PR.3 17

S.3KAZALO RISB

Risba G.1 Pregledna situacija izvedenih raziskav
Risba G.2 Geotehnični profili PR.1, PR.2, PR.3 in PR.A
Risba G.3 Gradbena in ureditvena situacija
Risba G.4 Zakoličbena situacija
Risba G.5 Kamnita zložba tloris in razviti pogled
Risba G.6 Kamnita zložba prečni prerez in detajli
Risba G.7 Kamnita zložba armatura AB venca in jekleni profili
Risba G.8 Prikaz izvedbe izkopov in ureditve brežin

T. TEHNIČNI DEL

T.1. SPLOŠNO

Na osnovi naročila Občine Medvode smo izvedli geološko poročilo z načrtom stabilizacije plazu na Brezovcu. Osnova za izdelavo tega poročila je podana in predstavljena situacija na območju ceste, terenska prospekcija območja, izvedene terenske raziskave in razpoložljiva geološka literatura ter interpretacija pridobljenih podatkov.



Slika 1: Obravnavana lokacija

T.2. GEODETSKE PODLOGE

Za potrebe obdelave projekta smo uporabili naslednje geodetske podloge:

- Tahimetričen geodetski posnetek v M 1:500 v digitalni (vektorski) obliki, geodetski načrt št.:AKER2023-110GN, AKER CGS, d.o.o., Ravne 171A, 3325 Šoštanj.
- Ortofoto posnetek.

T.3. GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE

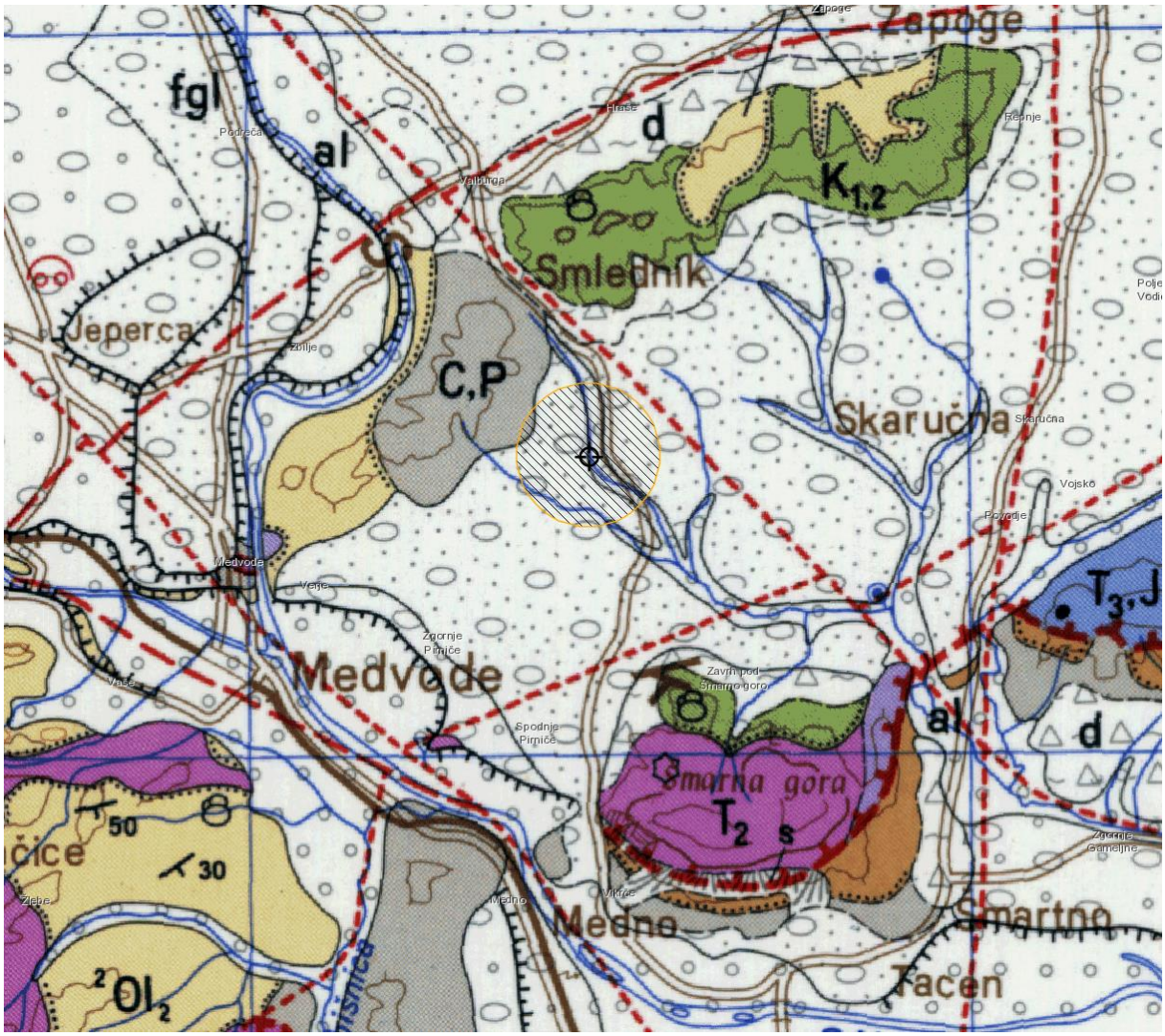
Obravnavano območje se nahaja na Kranjsko – Sorškem polju v geotektonski enoti imenovani Ljubljanska kotlina. Območje omejujejo okoliške planote, hribovja ter na severu tudi Alpe. Zaradi tektonskega pogrezanja v geološki preteklosti je postala pomembno sotočje alpskih in predalpskih rek. Te so v ledeni dobi nasule v kotlini plodno prst. Ker se je kotlina v mlajši dobi pogrezala ali zaostajala v dvigovanju za goratim obodom, je pritegnila iz široke okolice številne reke (Ljubljanica, Sava, Sora,...). Te so izdolble globoke doline ter na nižjeležečih delih naplavile debele nanose proda večjih in manjših dimenzij, peska ter gline. Starejše kvartarne naplavine, sprijete v konglomerat, prevladujejo predvsem v srednjem delu kotline. Mlajši je prodni zasip, ki leži običajno preko konglomerata. V severozahodnem in jugovzhodnem delu prevladujejo mlajše pleistocenske kamnine in na Ljubljanskem barju celo holocen. Med mlajšimi pleistocenskimi kamninami prevladuje nesprijeti prod, ki gradi Ljubljansko polje in Kamniško-Bistriško polje.

Obravnavano območje:

Na obravnavanem območju se nahajajo konglomerat, slabo sprijet prod, glina – konglomeratni zasipi.

Hidrogeološke lastnosti:

V hidrogeološkem smislu je mogoče obravnavati aluvialne sedimente (prod, pesek,..) kot dobro prepustne, gline kot slabo prepustne, medtem, ko laporje, glinavce, tufe in meljevce kot neprepustne kamnine. Vodoprepustnost apnencev in dolomitov je kompleksnejša, saj je odvisna od razpokanosti kamnine.



Slika 2: Geologija območja

T.4. RELIEFNE ZNAČILNOSTI

Plaz se je sprožil na cesti ob golf igrišču. Plazenje povzroča odnašanje obcestnih nasipnih brežin na različnih mestih. Iz preteklih lidarskih posnetkov je razvidno da pojavljanje odlomnih razpok traja že več let. Pod površino in plastjo humusa se nahajajo prehodne preperinske plasti spremenljive debeline iz glinenega melja in meljastega grušča, ki prehajajo v prodnato podlago.

T.5. TERENSKE PREISKAVE

Za izvedbo Za izvedbo terenskih raziskav smo izvedli penetracijsko sondiranje do globine nepodajne podlage ali do globine vpliva z dinamičnim penetrometrom Pagani TG 63-100. Izvedba penetracijskega sondiranja terena nam omogoča pridobiti informacije o trdnostih karakteristikah materialov in globini trdne podlage. Penetracijsko sondiranje smo na izbrani lokacij ponavljali do globine trdne podlage. Interpretacija plasti in rezultatov meritev so podani za vsako posamezno meritev.



Slika 3: Dinamični penetrometer Pagani TG 63-100

T.6. REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM – Pagani TG 63-100

T.6.1. Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH1

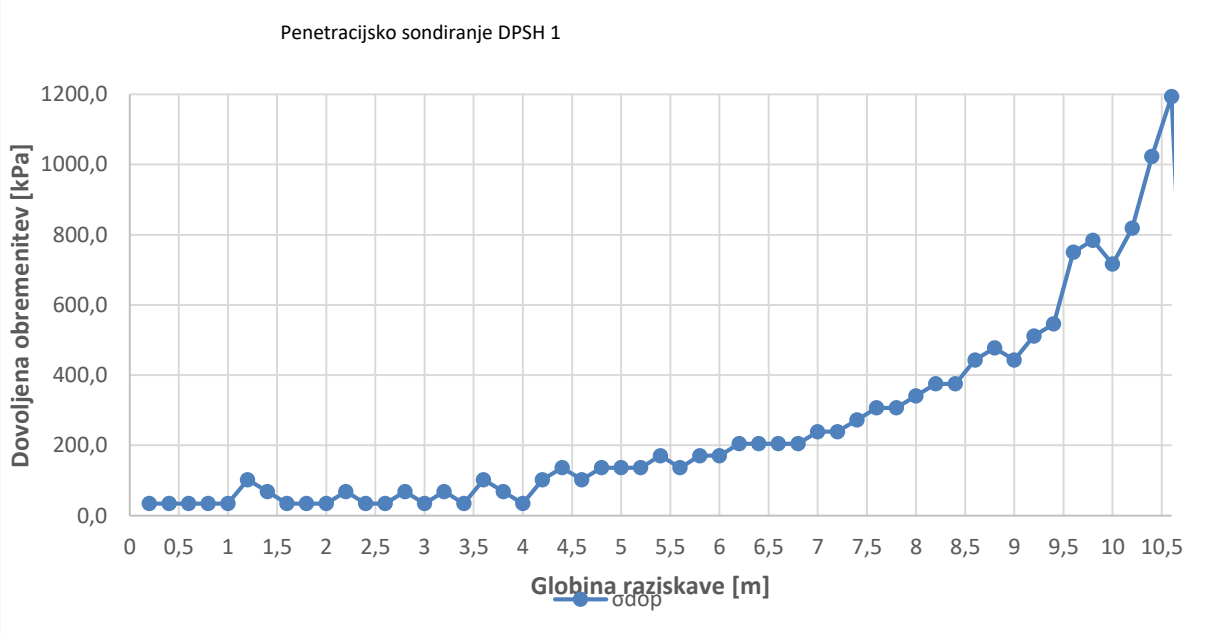
Meritev: DPSH 1

Globina meritve: 10.6 m

Popis:

do globine 10.2 m glinen melj

globina > 10.2 m prod



Geološko-geotehnični opis	Glinen melj	Prod
Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004	clSi	Gr
Sloj (m)	0.0 – 10.2	> 10.2
Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)	9.6	> 48.8

Nivoja podzemne vode med meritvami nismo zaznali.

T.6.2. Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH2

Meritev: DPSH 2

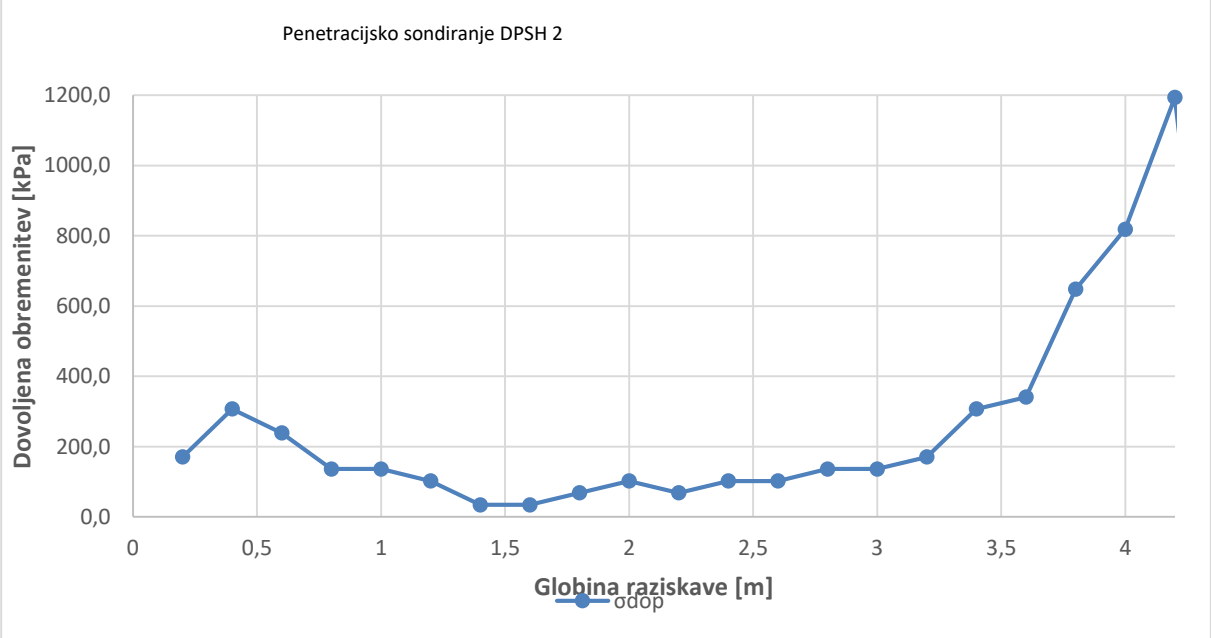
Globina meritve: 9.2 m

Popis:

do globine 6.4 m glinen melj

od globine 6.4 m do 8.8 m meljast grušč

globina > 8.8 m prod



Geološko-geotehnični opis	Glinen melj	Meljast grušč	Prod
Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004	clSi	siGr	Gr
Sloj (m)	0.0 – 6.4	6.4 – 8.8	> 8.8
Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)	2.9	22.5	> 50.3

Nivoja podzemne vode med meritvami nismo zaznali.

T.6.3. Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH3

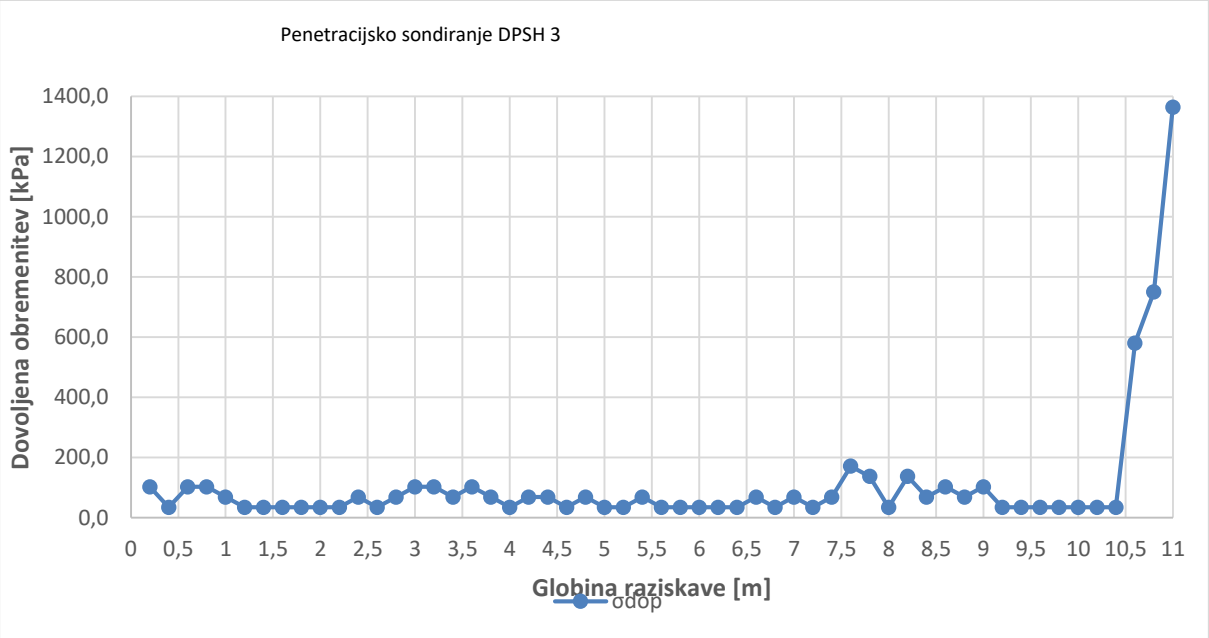
Meritev: DPSH 3

Globina meritve: 11.0 m

Popis:

do globine 10.4 m glinen melj

globina > 10.4 m prod



Geološko-geotehnični opis	Glinen melj	Prod
Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004	clSi	Gr
Sloj (m)	0.0 – 10.4	> 10.4
Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)	2.7	> 39.5

Nivoja podzemne vode med meritvami nismo zaznali.

T.6.4. Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH4

Meritev: DPSH 4

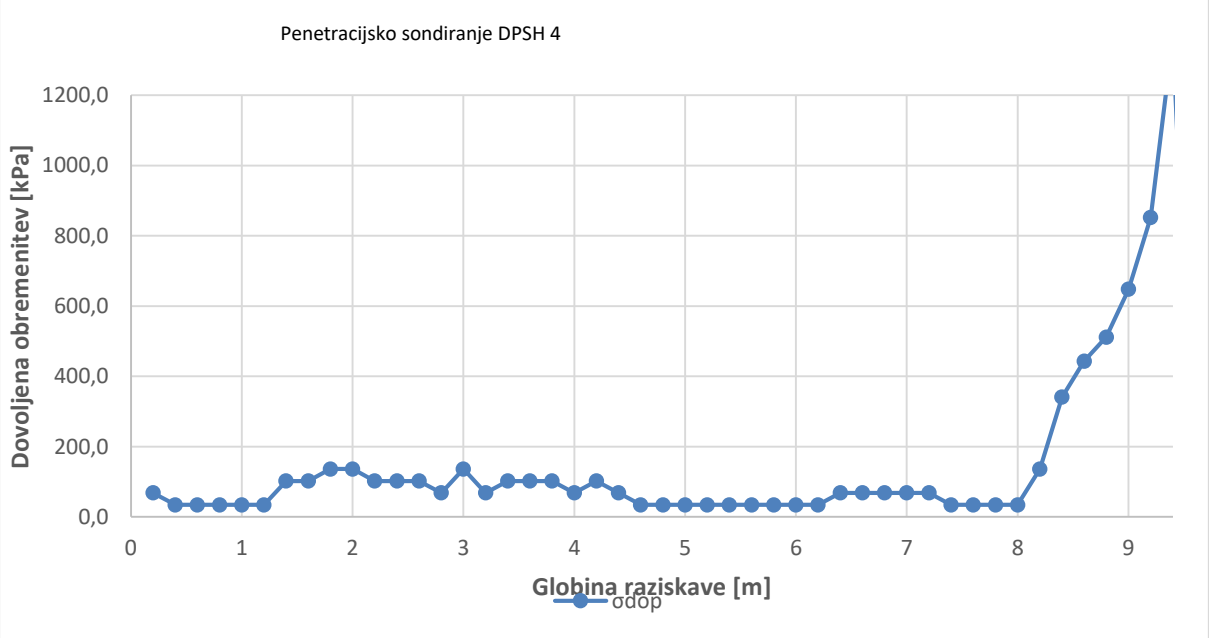
Globina meritve: 9.4 m

Popis:

do globine 8.2 m glinen melj

od globine 8.2 m do 9.0 m meljast grušč

globina > 9.0 m prod



Geološko-geotehnični opis	Glinen melj	Meljast grušč	Prod
Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004	clSi	siGr	Gr
Sloj (m)	0.0 – 8.2	8.2 – 9.0	> 9.0
Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)	3.0	21.4	> 48.8

Nivoja podzemne vode med meritvami nismo zaznali.

T.6.5. Interpretacija

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

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

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

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

KOHERENTNE ZEMLJINE (gline, melji,...)		
N	**Konsistenčno stanje**	**qu (kPa)**
2	židko	25
2 - 4	lahko gnetno	25 - 50
4 - 8	srednje gnetno	50 - 100
8 - 15	težko gnetno	100 - 200
15 - 30	poltrdno	200 - 400
> 30	trdno	> 400

NEKOHERENTNE ZEMLJINE (peski, prodi,...)	
N	**Gostotno stanje**
< 4	zelo rahlo
4 - 10	rahlo
10 - 30	srednje gosto
30 - 50	gosto
> 50	zelo gosto

Kjer so:

N – število udarcev

k_{60} – količnik prenosa energije (DPSH-B 1.22)

κ – korekcijski faktor pri uporabi konice

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)

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

φ ali ϕ – strižni kot

T.6.6. Rezultati

γ povprečna	19,0	kN/m3
k60	1,22	
κ	1,00	Melji, gline..
κ	1,00	Prodi, grušči..

Meritve DPSH-B (s pretvorbo na SPT)

Meritev	Srednja globina sloja	Izmerjeno št. udarcev pretvorjenih na SPT	Nivo podzemne vode	Normalni tlak	Korekcijski faktor drogovja (upoštevano 1 m zunaj)	Korekcija zaradi energijskih izgub	Korekcijski faktor efektivnega tlaka	Korekcijski faktor zaradi podzemne vode v peskih	Korigirano število udarcev SPT	Relativna gostota	Gostotno stanje (Skempton)	Konsistenčno stanje (tabela)	Strižni kot (Skempton)	Strižni kot (Gibbs)	Enoosna tlačna trdnost za N<16 (Peck)
	d	**$N_{30(SPT)}$**		**σv'**	**λ**	**N_{60}**	**C_N**	**C_S**	**$(N_1)_{60}$**	**Dr**			**ϕ**	**ϕ**	**qu**
	[m]	**[ud./30 cm]**	**[m]**	**[kPa]/100**		**[ud./30 cm]**			**[ud./30 cm]**	**[%]**			**[˚]**	**[˚]**	**[kPa]**
DPSH 1	5.1	9.6	4.0	0.86	0.95	11.1	/	/	/	43.1	srednje gosto	težko gnetno	**31.6**	**27.1**	139
	10.4	48.8	4.0	1.34	1.00	59.5	/	/	/	99.6	zelo gosto	trdno	**43.9**	**64.9**	/
DPSH 2	3.2	2.9	/	0.61	0.85	3.0	/	/	/	22.4	rahlo	lahko gnetno	**28.7**	**20.8**	38
	7.6	22.5	/	1.44	0.95	26.1	0.82	/	21.3	59.6	srednje gosto	poltrdno	**34.9**	**34.4**	/
	9.0	50.3	/	1.71	0.95	58.3	/	/	/	98.6	zelo gosto	trdno	**43.7**	**63.9**	/
DPSH 3	5.2	2.7	3.0	0.77	0.95	3.1	/	/	/	22.8	rahlo	lahko gnetno	**28.8**	**20.9**	39
	10.7	39.5	3.0	1.26	1.00	48.2	/	/	/	89.6	zelo gosto	trdno	**41.9**	**56.0**	/
DPSH 4	4.1	3.0	3.0	0.67	0.85	3.1	/	/	/	22.8	rahlo	lahko gnetno	**28.8**	**20.9**	39
	8.6	21.4	3.0	1.07	0.95	24.8	0.96	/	23.9	63.1	srednje gosto	poltrdno	**35.6**	**34.8**	/
	9.2	48.8	3.0	1.13	1.00	59.5	/	/	/	99.6	zelo gosto	trdno	**43.9**	**64.9**	/

T.7. POVRATNA ANALIZA

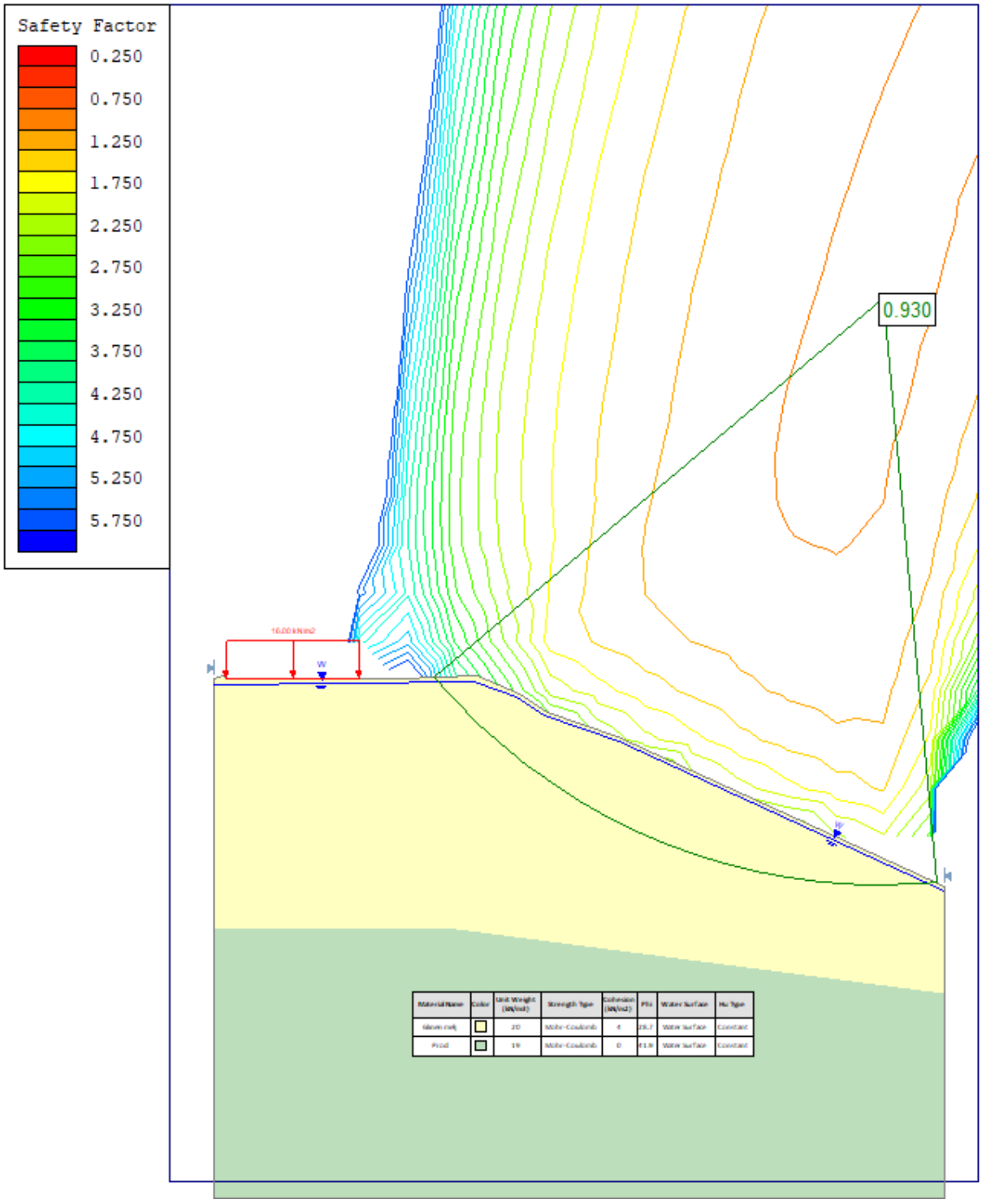
Pri povratni analizi so upoštevane geotehnične lastnosti materiala, globine posameznih slojev zemljin, geometrija terena ter nivo talne vode. Karakteristike zemljin in nivo talne vode smo tekom povratne analize prilagajali tako dolgo, da smo dobili drsino v bližini faktorja varnosti F=1,0. Za izdelavo povratne analize je bil uporabljen Mohr-Coulomb-ov kriterij za porušitev materialov ter Bishop in Janbu metoda za izračun drsin.

Pri izračunu so upoštevane naslednje karakteristike slojev:

Sloj	Kohezija (kPa)	Strižni kot (º)	Prostorninska teža (kN/m3)
Glinen melj	4	28.7	20
Prod	0	41.9	19

Rezultati:

Pri povratni analizi v profilu PR.2 je dosežen faktor varnosti F=0.930, kar je v bližini faktorja varnosti F=1.00.



Slika 4: Povratna analiza v profilu PR.3

T.8. STABILNOSTNO STATIČNI IZRAČUN

T.8.1. Vhodni podatki

Osnova za stabilnostno-statični izračun so pridobljene geološko – geotehnične raziskave in geomehanske karakteristike zemljin pri povratni analizi ter geodetski posnetek. Iz poročila so bile povzete geomehanske karakteristike in globine posameznih slojev zemljin. Statični izračun kamnite zložbe smo izvedli s programom GEO5 po EC2.

T.8.2. Stabilnostno statični izračun kamnite zložbe

Gravity wall analysis

Input data

Settings

Slovenia - EN 1997

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
Coefficients EN 1992-1-1 : standard
Circle pile shear : simplified method
Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

Wall analysis

Verification methodology : according to EN 1997
Active earth pressure calculation : Coulomb
Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
Shape of earth wedge : Calculate as skew
Allowable eccentricity : 0,333
Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]
Variable actions :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Water load :	γ_w =	1,35	[–]		

Partial factors for resistances (R)			
Permanent design situation			
Partial factor on overturning :	γ_{Rv} =	1,40	[–]
Partial factor on sliding resistance :	γ_{Rh} =	1,10	[–]
Partial factor on bearing capacity :	γ_{Re} =	1,40	[–]

Partial factors for variable actions			
Permanent design situation			
Factor for combination value :	ψ_0 =	0,70	[–]
Factor for frequent value :	ψ_1 =	0,50	[–]
Factor for quasi-permanent value :	ψ_2 =	0,30	[–]

Anchors

Verification methodology : Limit states (LSD)

Reduction coefficients			
Reduction. coeff of steel strength :	γ_s =	1,35	[–]
Reduction coefficient of pull out resistance (soil) :	γ_e =	1,35	[–]
Reduction coefficient of pull out resistance (grouting) :	γ_c =	1,35	[–]

Material of structure

Unit weight γ = 23,00 kN/m^3
Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete: C 20/25
Cylinder compressive strength f_{ck} = 20,00 MPa

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2024.33.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Tensile strength f_{ctm} = 2,20 MPa

Longitudinal reinforcement: B500B
Yield strength f_{yk} = 500,00 MPa

Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,00
3	0,00	5,00
4	-2,50	5,00
5	-0,80	0,00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.
Wall section area = 8,25 m^2.

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Glinen melj		28,70	4,00	20,00	10,00	18,00
2	Prod		41,90	0,00	19,00	13,00	28,00

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Soil parameters

Glinen melj
Unit weight : γ = 20,00 kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : φ_{ef} = 28,70 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 4,00 kPa
Angle of friction struc.-soil : δ = 18,00 °
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : γ_{sat} = 20,00 kN/m^3

Prod
Unit weight : γ = 19,00 kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : φ_{ef} = 41,90 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 0,00 kPa
Angle of friction struc.-soil : δ = 28,00 °
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : γ_{sat} = 23,00 kN/m^3

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	6,50	0,00 .. 6,50	Glinen melj	
2	-	6,50 .. ∞	Prod	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2024.33.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Terrain profile

Terrain behind construction has the slope 1: 1,60 (slope angle is 32,00 °).
Embankment height is 2,31 m, embankment length is 3,70 m.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Input surface surcharges

No.	Surcharge new	Surcharge change	Action	Mag.1 [kN/m²]	Mag.2 [kN/m²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
1	Yes		permanent	15,00		7,60	7,00	on terrain

No.	Name
1	Promet

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: passive
Soil on front face of the structure - Glinen melj
Angle of friction struc.-soil δ = 23,00 °
Soil thickness in front of structure h = 2,50 m
Soil slope in front of structure β = -30,00 °

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent
The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.
Reduction of soil/soil friction angle : do not reduce

Verification No. 1

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0,00	-2,07	189,75	1,60	1,000	1,000	1,350
FF resistance	-83,30	-0,93	-6,15	-0,53	1,000	1,000	1,350
Active pressure	115,69	-1,81	37,59	2,50	1,350	1,350	1,350
Promet	11,60	-1,61	3,77	2,50	1,350	1,350	1,350

Verification of complete wall

Check for overturning stability
Resisting moment M_{res} = 319,18 kNm/m
Overturning moment M_{ovr} = 230,51 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip
Resisting horizontal force H_{res} = 125,74 kN/m
Active horizontal force H_{act} = 88,55 kN/m

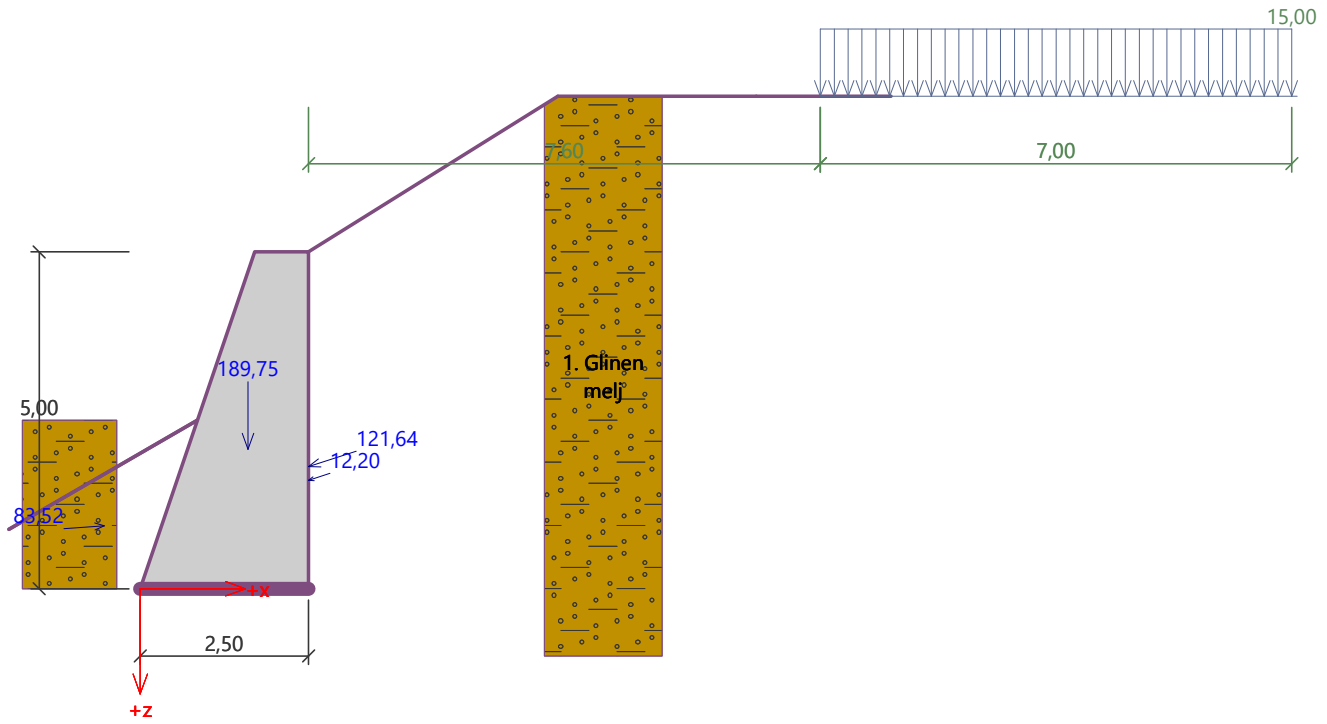
Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 132,50 kPa

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2024.33.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Verification	Stage - analysis : 1 - 1



Bearing capacity of foundation soil

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	28,52	303,70	59,40	0,038	131,35
2	82,96	239,44	88,55	0,139	132,50

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	21,13	224,96	44,00

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force $e = 0,139$
Maximum allowable eccentricity $e_{alw} = 0,333$

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

Ultimate bearing capacity of found. soil $R = 250,00$ kPa
Partial factor on bearing capacity $\gamma_{Rv} = 1,40$
Max. stress at footing bottom $\sigma = 175,42$ kPa
Allowable bearing capacity of foundation soil $R_d = 178,57$ kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2024.33.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Dimensioning No. 1

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0,00	-2,07	189,61	1,60	1,000	1,000	1,000
FF resistance	-83,15	-0,93	-6,14	-0,53	1,000	1,000	1,000
Active pressure	115,59	-1,81	37,56	2,50	1,350	1,350	1,350
Promet	11,59	-1,61	3,77	2,50	1,350	1,350	1,350

Wall check at the construction joint 5,00 m from the wall crest

Cross-section depth h = 2,50 m

Ultimate shear force	V_{Rd}	=	1445,99	kN/m	>	88,55 kN/m	= V_{Ed}
Ultimate compressive force	N_{Rd}	=	19263,65	kN/m	>	239,26 kN/m	= N_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	296,29	kNm/m	>	82,93 kNm/m	= M_{Ed}

Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY

Slope stability analysis

Input data (Construction stage 1)

Project

Settings

Slovenia - EN 1997

Stability analysis

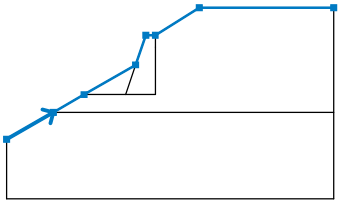
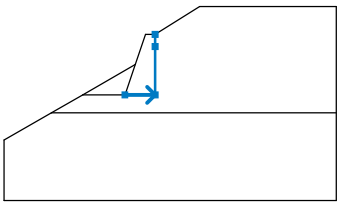
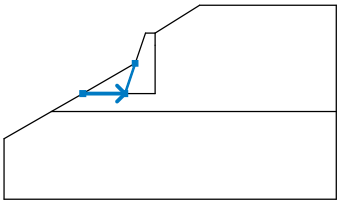
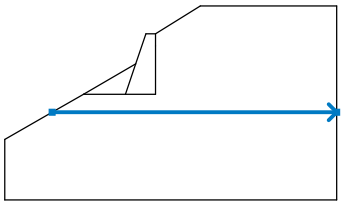
Verification methodology : according to EN 1997
Earthquake analysis : Standard
Design approach : 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors on actions (A)								
Permanent design situation								
		State STR				State GEO		
		Unfavourable		Favourable		Unfavourable	Favourable	
Permanent actions :	γ_G =	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00 [–]	1,00	[–]
Variable actions :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]	1,30 [–]	0,00	[–]
Water load :	γ_w =					1,00 [–]		

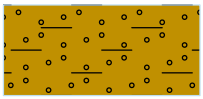
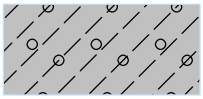
Partial factors for soil parameters (M)			
Permanent design situation			
Partial factor on internal friction :	γ_ϕ =	1,25	[–]
Partial factor on effective cohesion :	γ_c =	1,25	[–]
Partial factor on undrained shear strength :	γ_{cu} =	1,40	[–]

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2024.33.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

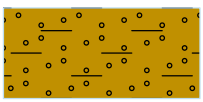
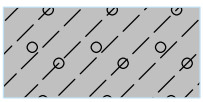
Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-12,50	-8,76	-8,58	-6,50	-5,98	-5,00
		-1,65	-2,50	-0,80	0,00	0,00	0,00
		3,70	2,31	15,00	2,31		
2		-2,50	-5,00	0,00	-5,00	0,00	-1,00
		0,00	0,00				
3		-5,98	-5,00	-2,50	-5,00	-1,65	-2,50
4		-8,58	-6,50	15,00	-6,50		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]
1	Glinen melj		28,70	4,00	20,00
2	Prod		41,90	0,00	19,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [–]
1	Glinen melj		20,00		
2	Prod		23,00		

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2024.33.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Soil parameters

Glinen melj

Unit weight :	γ = 20,00 kN/m^3
Stress-state :	effective
Shear strength :	Mohr-Coulomb
Angle of internal friction :	φ_{ef} = 28,70 °
Cohesion of soil :	c_{ef} = 4,00 kPa
Saturated unit weight :	γ_{sat} = 20,00 kN/m^3

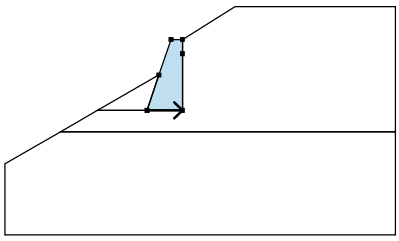
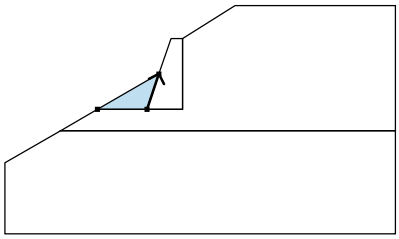
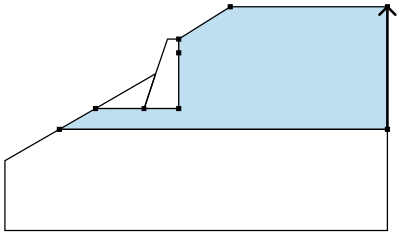
Prod

Unit weight :	γ = 19,00 kN/m^3
Stress-state :	effective
Shear strength :	Mohr-Coulomb
Angle of internal friction :	φ_{ef} = 41,90 °
Cohesion of soil :	c_{ef} = 0,00 kPa
Saturated unit weight :	γ_{sat} = 23,00 kN/m^3

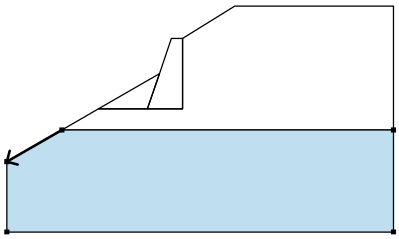
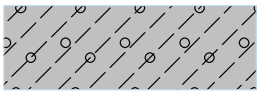
Rigid Bodies

No.	Name	Sample	γ [kN/m^3]
1	Material of structure		23,00

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		-2,50	-5,00	0,00	-5,00	Material of structure
		0,00	-1,00	0,00	0,00	
		-0,80	0,00	-1,65	-2,50	
2		-2,50	-5,00	-1,65	-2,50	Glinen melj
		-5,98	-5,00			
3		15,00	-6,50	15,00	2,31	Glinen melj
		3,70	2,31	0,00	0,00	
		0,00	-1,00	0,00	-5,00	
		-2,50	-5,00	-5,98	-5,00	
		-8,58	-6,50			

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2024.33.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
4		-8,58	-6,50	-12,50	-8,76	Prod 
		-12,50	-13,76	15,00	-13,76	
		15,00	-6,50			

Surcharge

No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude q, q_1, f, F, x	Magnitude q_2, z	Magnitude unit
1	strip	permanent	on terrain	x = 7,60	l = 7,00		0,00	15,00		kN/m^2

Surcharges

No.	Name
1	Promet

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Construction stage 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters							
Center :	x =	-6,57	[m]	Angles :	α_1 =	-6,92	[°]
	z =	8,61	[m]		α_2 =	65,36	[°]
Radius :	R =	15,11	[m]				
The slip surface after optimization.							

Total weight of soil above the slip surface: 987,22 kN/m

Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces : F_a = 459,64 kN/m
Sum of passive forces : F_p = 461,11 kN/m

Sliding moment : M_a = 6945,22 kNm/m
Resisting moment : M_p = 6967,33 kNm/m
Utilization : 99,7 %

Slope stability ACCEPTABLE

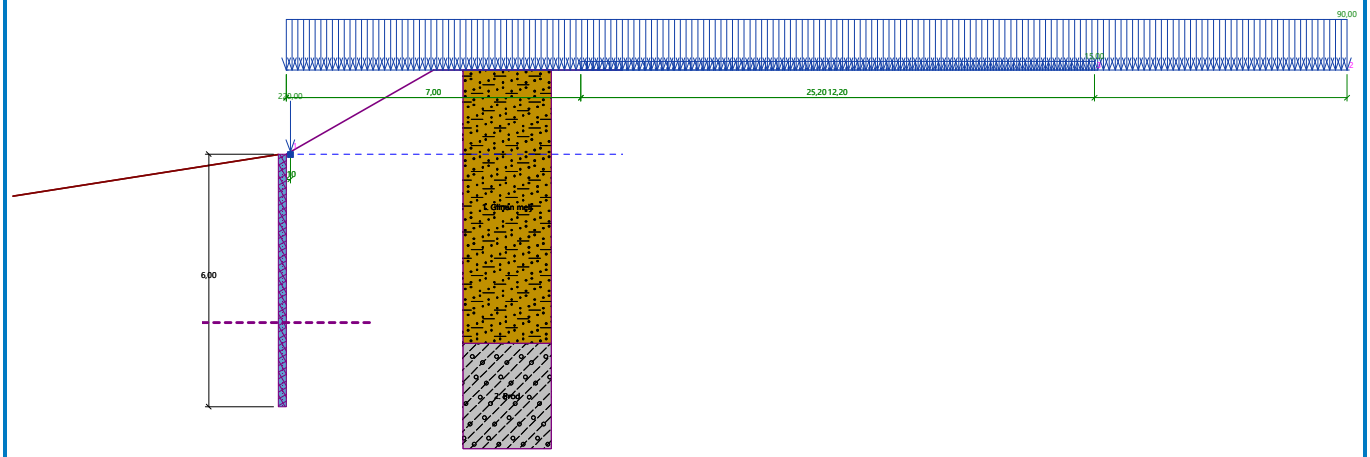
[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2024.33.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Analysis of anti-slide pile

Input data

Project : Sanacija plazu na Brezovcu
Part : PROFILI POD KAMNITO ZLOŽBO
Author : BLAN d.o.o.
Project number : GM - 107/2024

Name : Project	Stage - analysis : 1 - 0



Settings

Slovenia - EN 1997

Materials and standards

Concrete structures :	EN 1992-1-1 (EC2)
Coefficients EN 1992-1-1 :	standard
Circle pile shear :	simplified method
Steel structures :	EN 1993-1-1 (EC3)
Partial factor on bearing capacity of steel cross section :	γ_{M0} = 1,00

Pressure analysis

Verification methodology :	according to EN 1997
Active earth pressure calculation :	Coulomb
Passive earth pressure calculation :	Caquot-Kerisel
Earthquake analysis :	Mononobe-Okabe
Modulus of subsoil reaction :	standard

Consider reduction of the modulus of subsoil reaction for a braced sheeting

Pressures below the slip surface :	standard
Design approach :	2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]
Variable actions :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Water load :	γ_w =	1,35	[–]		

[GEO5 - Anti-Slide Pile (64 bit) | version 5.2024.34.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Partial factors for resistances (R)			
Permanent design situation			
Partial factor on earth resistance :	γ_{Re} =	1,40	[–]

Anchors

Verification methodology : Limit states (LSD)

Reduction coefficients			
Reduction. coeff of steel strength :	γ_s =	1,35	[–]
Reduction coefficient of pull out resistance (soil) :	γ_e =	1,35	[–]
Reduction coefficient of pull out resistance (grouting) :	γ_c =	1,35	[–]

Geometry of structure

Structure length = 6,00 m

Cross-section name : I-section : HE 200 A, a = 1,00 m
Computed coefficient of pressure reduction below the ditch = 0,80
Area of cross-section A = 5,38E-03 m^2/m
Moment of inertia I = 3,69E-05 m^4/m
Sectional modulus W = 3,886E-04 m^3/m
Plastic sectional modulus W_{pl} = 4,295E-04 m^3/m

Forces above the slip surface

Depth of slip surface h_{s1} = 4,00 m
Input of active horizontal force : residual active force
Input of passive horizontal force : residual passive force

Active horizontal force T = 0,00 kN/m
Passive horizontal force P = 0,00 kN/m

Distribution of active force : triangle
Distribution of passive force : triangle

Material of structure

Structural steel: EN 10025 : Fe 360
Yield strength f_y = 235,00 MPa
Elasticity modulus E = 210000,00 MPa
Shear modulus G = 81000,00 MPa

Modulus of reaction

Modulus of subsoil reaction is computed by method Schmitt.

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Glinen melj		28,70	4,00	20,00	10,00	18,00
2	Prod		41,90	0,00	19,00	13,00	28,00

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Parameters of soils to compute modulus of subsoil reaction (Schmitt)

No.	Name	Pattern	ν [–]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Glinen melj		0,20	30,00	-

[GEO5 - Anti-Slide Pile (64 bit) | version 5.2024.34.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Name	Pattern	ν [–]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
2	Prod		0,30	40,00	-

Soil parameters

Glinen melj

Unit weight :	γ =	20,00 kN/m3
Stress-state :		effective
Angle of internal friction :	φ_{ef} =	28,70 °
Cohesion of soil :	c_{ef} =	4,00 kPa
Angle of friction struc.-soil :	δ =	18,00 °
Soil :		cohesionless
Oedometric modulus :	E_{oed} =	30,00 MPa
Saturated unit weight :	γ_{sat} =	20,00 kN/m3

Prod

Unit weight :	γ =	19,00 kN/m3
Stress-state :		effective
Angle of internal friction :	φ_{ef} =	41,90 °
Cohesion of soil :	c_{ef} =	0,00 kPa
Angle of friction struc.-soil :	δ =	28,00 °
Soil :		cohesionless
Oedometric modulus :	E_{oed} =	40,00 MPa
Saturated unit weight :	γ_{sat} =	23,00 kN/m3

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	4,50	0,00 .. 4,50	Glinen melj	
2	-	4,50 .. ∞	Prod	

Excavation

Soil in front of wall is excavated to a depth of 0,00 m.
Soil slope in front of structure β = -9,00 °

Terrain profile

No.	Coordinates x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	3,50	-2,00
3	4,50	-2,00

Origin [0,0] is located in upper right edge of construction.
Positive coordinate +z has downward direction.

Water influence

GWT behind the structure lies at a depth of 0,00 m

Input surface surcharges

No.	Surcharge new	Surcharge change	Action	Mag.1 [kN/m2]	Mag.2 [kN/m2]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
1	Yes		permanent	90,00		0,00	25,20	on terrain

[GEO5 - Anti-Slide Pile (64 bit) | version 5.2024.34.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Surcharge new	Surcharge change	Action	Mag.1 [kN/m²]	Mag.2 [kN/m²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
2	Yes		permanent	15,00		7,00	12,20	on terrain

No.	Name
1	ZEMLJINA
2	PROMET

Input line surcharges

No.	Surcharge new	Surcharge change	Action	Mag.1 [kN/m]	Ord.x x [m]	Depth z [m]
1	Yes		permanent	220,00	0,10	on terrain

No.	Name
1	KAMNITA ZLOŽBA

Global settings

Number of FEs to discretize wall = 100
Analysis of depending pressures : reduce according to analysis settings
Minimum pressure is considered as $\sigma_{a,min} = 0{,}20\sigma_z$

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Analysis results

Pressure above the slip surface

Depth [m]	Passive pressure [kPa]	Active pressure [kPa]
0	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
4,00	0,00	0,00

Distribution of pressures acting on the structure (in front and behind the wall) - below the slip surface

Depth [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
4.00	-19.37	-30.45	-159.57	100.98	100.98	246.68
4.01	-19.39	-30.49	-159.76	101.05	123.78	246.84
4.25	-20.82	-32.36	-169.05	104.46	126.69	254.80
4.50	-22.28	-34.26	-178.54	107.93	129.66	262.92
4.50	-14.66	-22.32	-594.19	80.62	91.79	760.05
4.75	-15.44	-23.51	-625.61	84.19	95.01	789.56
5.00	-16.22	-24.69	-657.04	87.76	98.22	819.07
5.25	-16.99	-25.87	-688.47	91.34	101.42	848.57
5.50	-17.77	-27.05	-719.90	94.91	104.62	878.08
5.75	-18.54	-28.23	-751.33	98.48	107.81	907.59
6.00	-19.32	-29.41	-782.76	102.05	111.00	937.09

Distributions of the modulus of subsoil reaction and internal forces on the structure

Depth [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Displacement [mm]	Pressure [kPa]	Shear Force [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-1.89	0.00	-0.00	-0.00
0.01	0.00	0.00	-1.89	0.00	0.00	-0.00

[GEO5 - Anti-Slide Pile (64 bit) | version 5.2024.34.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Depth [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Displacement [mm]	Pressure [kPa]	Shear Force [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.30	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	-0.00
0.60	0.00	0.00	-1.73	0.00	0.00	-0.00
0.90	0.00	0.00	-1.65	0.00	0.00	-0.00
1.20	0.00	0.00	-1.57	0.00	0.00	-0.00
1.50	0.00	0.00	-1.49	0.00	0.00	-0.00
1.80	0.00	0.00	-1.41	0.00	0.00	-0.00
2.10	0.00	0.00	-1.33	0.00	0.00	-0.00
2.40	0.00	0.00	-1.25	0.00	0.00	-0.00
2.70	0.00	0.00	-1.17	0.00	0.00	-0.00
3.00	0.00	0.00	-1.09	0.00	0.00	-0.00
3.30	0.00	0.00	-1.01	0.00	0.00	-0.00
3.60	0.00	0.00	-0.93	0.00	0.00	-0.00
3.90	0.00	0.00	-0.85	0.00	0.00	-0.00
4.00	0.00	0.00	-0.83	0.00	0.00	-0.00
4.02	79.12	0.00	-0.82	5.70	-0.11	0.00
4.20	79.12	0.00	-0.77	10.61	-1.58	0.14
4.50	116.12	0.00	-0.70	-7.17	-5.19	1.19
4.80	116.12	0.00	-0.63	-12.33	-0.48	2.02
5.10	116.12	0.00	-0.59	-4.75	2.02	1.73
5.40	116.12	0.00	-0.57	0.52	2.61	1.00
5.70	116.12	0.00	-0.56	4.42	1.84	0.30
6.00	116.12	0.00	-0.56	7.83	0.00	0.00

Maximum values of internal forces acting on the structure

Maximum shear force = 5,19 kN/m
Maximum moment = 2,03 kNm/m
Maximum displacement = 1,9 mm
Displacement in the depth of slip surface = 0,8 mm

Maximum internal forces on cross-section

Maximum shear force = 5,19 kN
Maximum moment = 2,03 kNm

Terrain settlement behind the structure

Terrain settlement δ_{max} = 1,8 mm

	Coordinates x [m]	Settlement z [mm]
1	0,00	1,2
2	0,50	1,7
3	1,00	2,1
4	1,50	2,4
5	2,00	2,4
6	2,50	2,4
7	3,00	2,2
8	3,49	1,9
9	3,99	1,4
10	4,49	0,8
11	4,99	0,0

[GEO5 - Anti-Slide Pile (64 bit) | version 5.2024.34.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

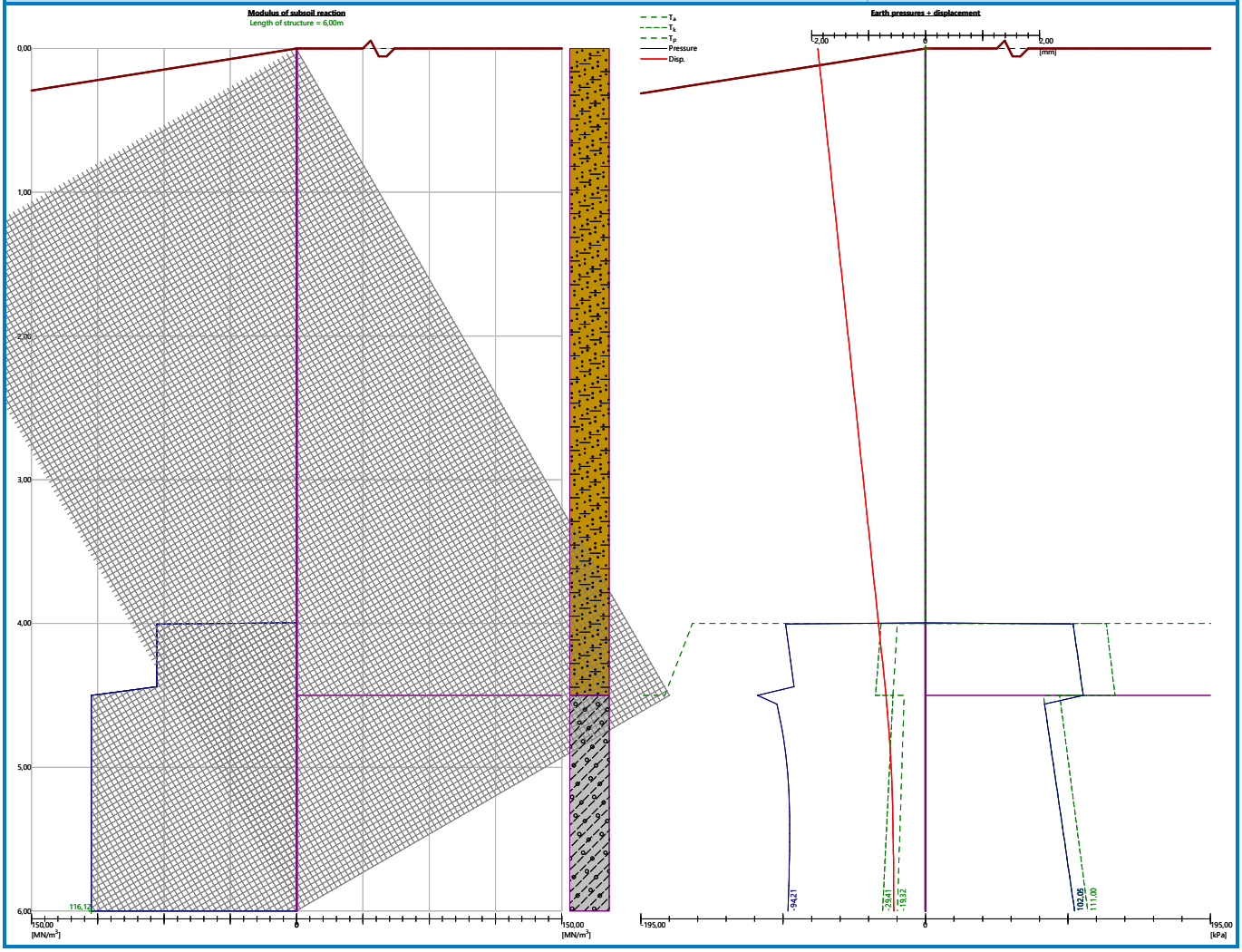
Utilization of passive pressure

Maximum passive pressure R_{max} = 1117,23 kN/m
Mobilized passive pressure R_{mob} = 190,05 kN/m

Requested safety factor SF_p = 1,50 < 5,88

Overall verification of passive pressure utilization is SATISFACTORY

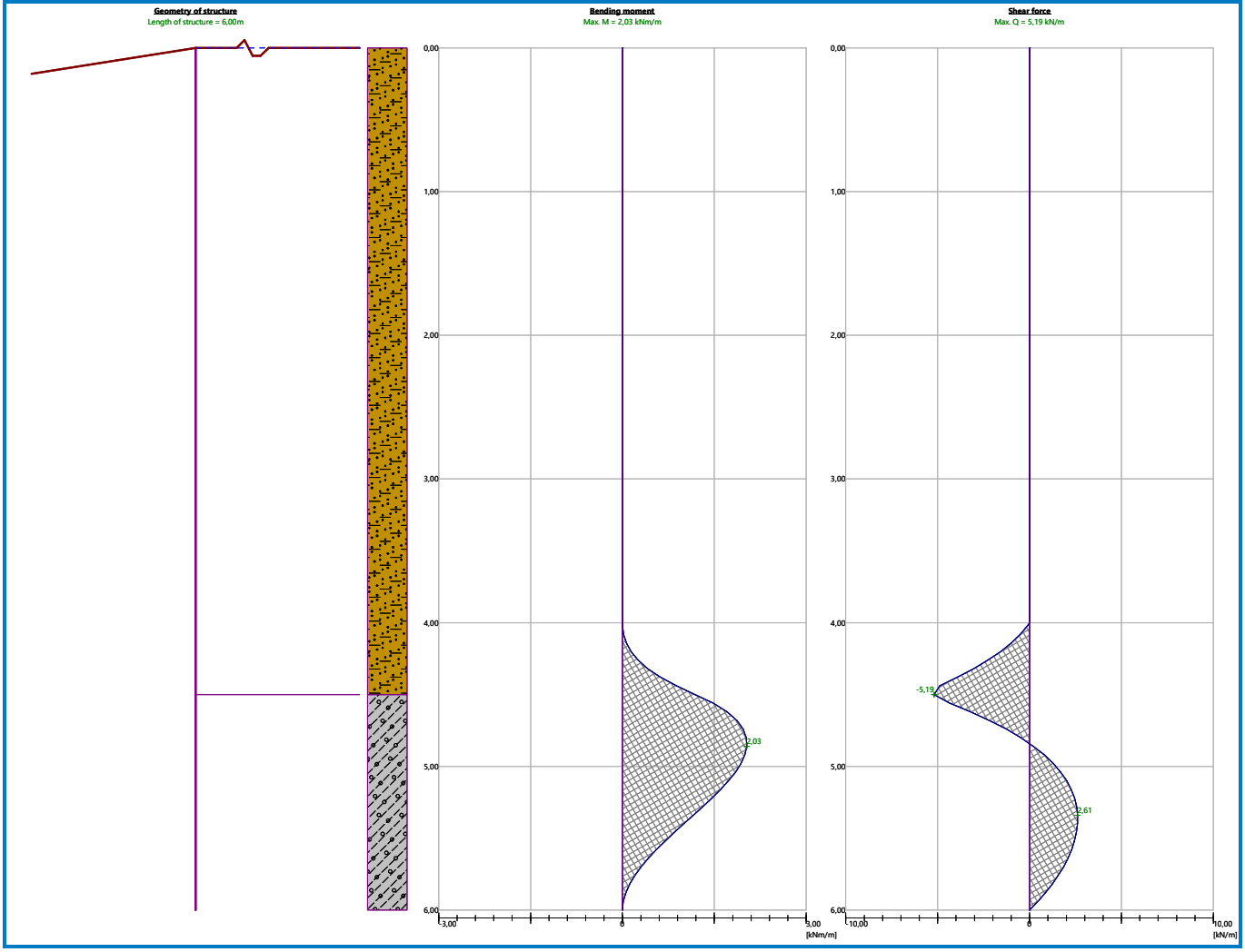
Name : Analysis	Stage - analysis : 1 - -1



[GEO5 - Anti-Slide Pile (64 bit) | version 5.2024.34.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Analysis

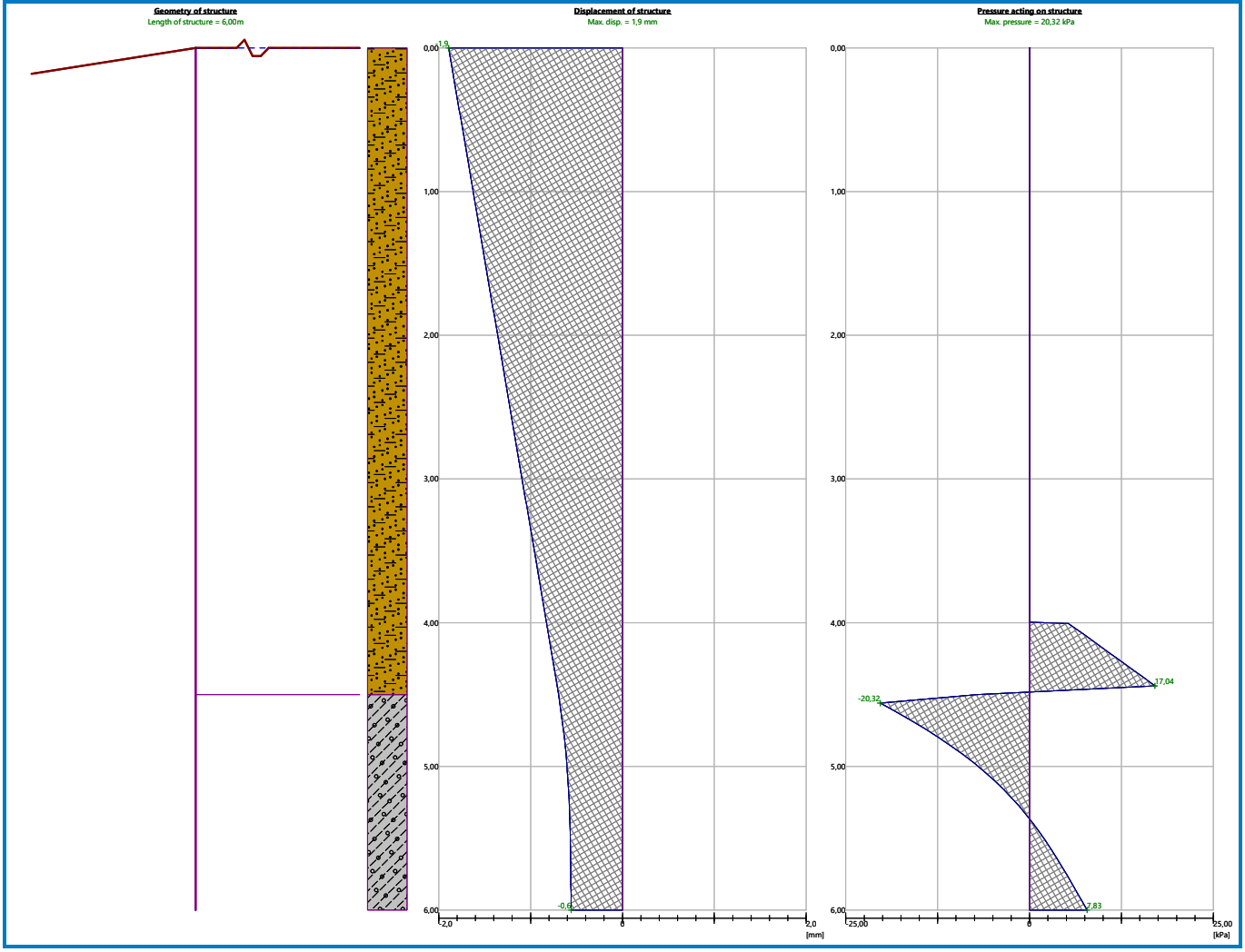
Stage - analysis : 1 - -1



[GEO5 - Anti-Slide Pile (64 bit) | version 5.2024.34.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Analysis

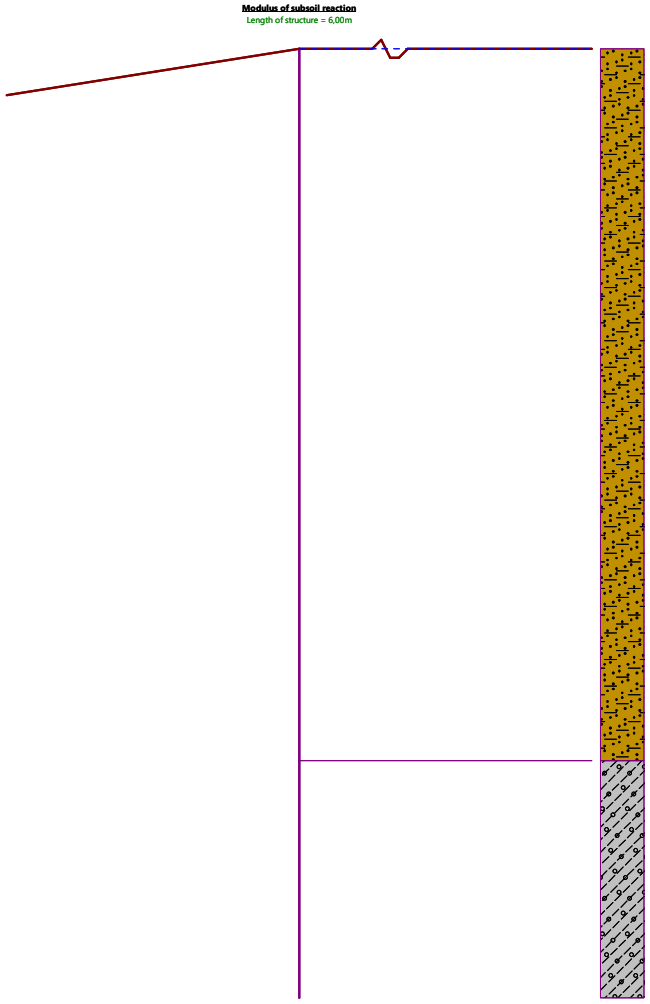
Stage - analysis : 1 - -1

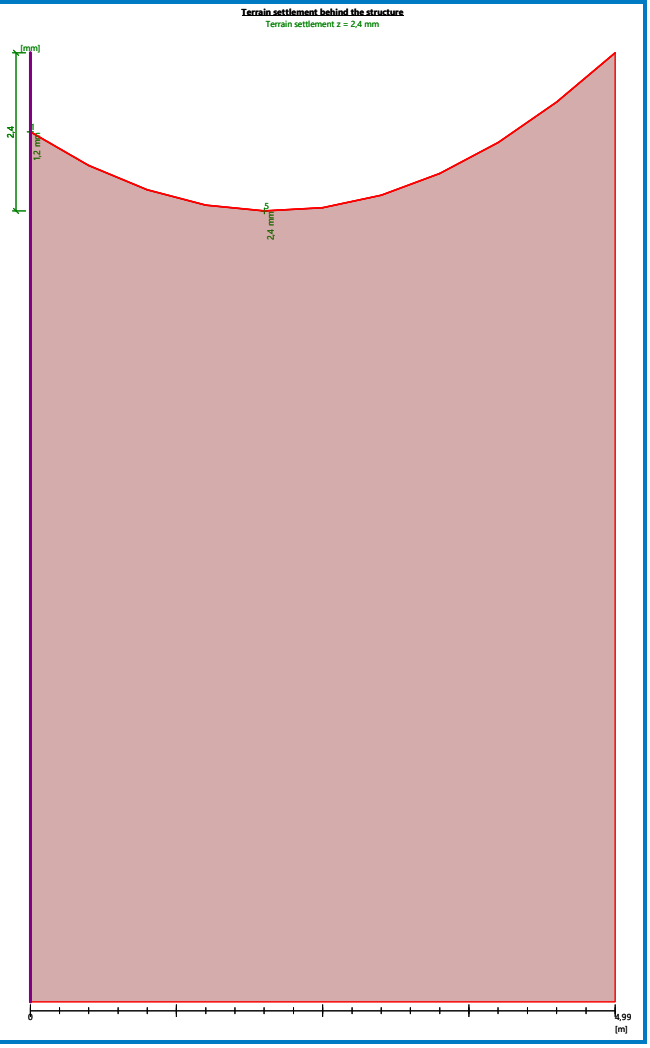


[GEO5 - Anti-Slide Pile (64 bit) | version 5.2024.34.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Analysis

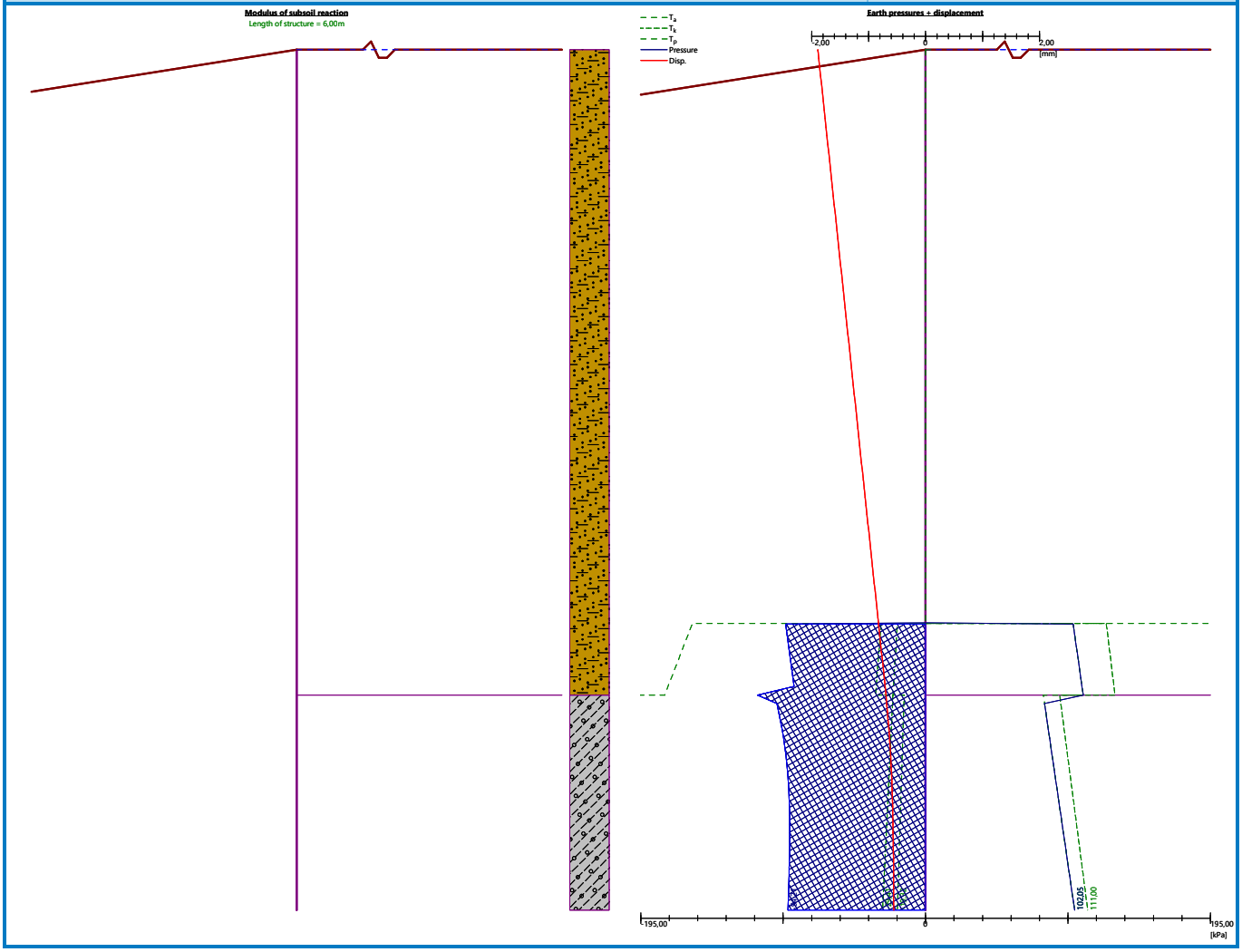
Stage - analysis : 1 - -1





[GEO5 - Anti-Slide Pile (64 bit) | version 5.2024.34.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Analysis	Stage - analysis : 1 - -1



Dimensioning No. 1

Distribution of forces on construction

	Disp. min [mm]	Disp. max [mm]	Shear force min. [kN/m]	Shear force max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-1.89	-1.89	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.01	-1.89	-1.89	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.01	-1.89	-1.89	0.00	0.00	-0.00	-0.00
0.30	-1.81	-1.81	0.00	0.00	-0.00	-0.00
0.60	-1.73	-1.73	0.00	0.00	-0.00	-0.00
0.90	-1.65	-1.65	0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.20	-1.57	-1.57	0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.50	-1.49	-1.49	0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.80	-1.41	-1.41	0.00	0.00	-0.00	-0.00
2.10	-1.33	-1.33	0.00	0.00	-0.00	-0.00
2.40	-1.25	-1.25	0.00	0.00	-0.00	-0.00
2.70	-1.17	-1.17	0.00	0.00	-0.00	-0.00
3.00	-1.09	-1.09	0.00	0.00	-0.00	-0.00
3.30	-1.01	-1.01	0.00	0.00	-0.00	-0.00
3.60	-0.93	-0.93	0.00	0.00	-0.00	-0.00

[GEO5 - Anti-Slide Pile (64 bit) | version 5.2024.34.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

	Disp. min [mm]	Disp. max [mm]	Shear force min. [kN/m]	Shear force max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
3.90	-0.85	-0.85	0.00	0.00	-0.00	-0.00
4.00	-0.83	-0.83	0.00	0.00	-0.00	-0.00
4.00	-0.83	-0.83	-0.02	-0.02	-0.00	-0.00
4.02	-0.82	-0.82	-0.11	-0.11	0.00	0.00
4.20	-0.77	-0.77	-1.58	-1.58	0.14	0.14
4.50	-0.70	-0.70	-5.19	-5.19	1.19	1.19
4.80	-0.63	-0.63	-0.48	-0.48	2.02	2.02
5.10	-0.59	-0.59	2.02	2.02	1.73	1.73
5.40	-0.57	-0.57	2.61	2.61	1.00	1.00
5.70	-0.56	-0.56	1.84	1.84	0.30	0.30
6.00	-0.56	-0.56	0.00	0.00	0.00	0.00

Maximum values of internal forces

Maximum displacement = -1,9 mm
Minimum displacement = -0,6 mm
Maximum bending moment = 2,03 kNm/m
Minimum bending moment = 0,00 kNm/m
Maximum shear force = 5,19 kN/m

Verification of steel section according to EN 1993-1-1

All construction stages are taken into the analysis.
Partial factor on load = 1,00

Internal forces per I-section

M_{max} = 2,03 kNm; Q = 0,21 kN
Q_{max} = 5,19 kN; M = 1,19 kNm

Verification of max. moment M_{max} + Q:

Verification of bending:

$M_{max}/M_{c,Rd} = 0,022 \leq 1$ **Is satisfactory**

Verification of shear:

$Q/V_{c,Rd} = 0,001 \leq 1$ **Is satisfactory**

Verification of plane state of stress:

Normal stress $\sigma_{x,Ed}$ = 4,67 MPa
Shear stress τ_{Ed} = 0,16 MPa

Verification: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,000 \leq 1$ **Is satisfactory**

Verification of max. shear force Q_{max} + M:

Verification of bending:

$M/M_{c,Rd} = 0,013 \leq 1$ **Is satisfactory**

Verification of shear:

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,034 \leq 1$ **Is satisfactory**

Verification of plane state of stress:

Normal stress $\sigma_{x,Ed}$ = 2,73 MPa
Shear stress τ_{Ed} = 3,89 MPa

Verification: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,001 \leq 1$ **Is satisfactory**

Cross section is SATISFACTORY

[GEO5 - Anti-Slide Pile (64 bit) | version 5.2024.34.0 | hardware key 9398 / 2 | BLAN d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

T.9. IZVEDBA SANACIJE

S sanacijo plazu moramo preprečiti nadaljnjo premikanje zemljine ter zaščititi in sanirati obstoječi objekt. Za sanacijo bo izdelana kamnita zložba, ki se temelji na nepodajno podlago. Na območju sanacije bodo urejeni nakloni brežine in urejeno odvodnjavanje.

T.9.1. Pripravljalna dela

Pripravljalna dela:

Pred izvedbo del je potrebno:

- odstraniti morebitno grmovje in drevesa,
- izvesti dostopno pot,
- urediti gradbišče in območje gradnje,
- zakoličba GJI,
- zakoličba konstrukcij,…

T.9.2. Dostopna pot

Za izvedbo dostopne poti se najprej izvede odstranitev grmovja in dreves ter nivelacija terena z vgradnjo zmrzlinsko odpornega drobljenca D125, za pridobitev ravnega platoja dostopne ceste v širini minimalno 3 m. Dostopna pot se izvede z vgradnjo nevezane nosilne plasti iz enakomerno zrnatega kamnitega drobljenca D32 v debelini 40 cm.

T.9.3. Kamnita zložba

Temeljno podlago kamnite zložbe predstavlja sloj nepodajne podlage. Na ustrezno izravnano in očiščeno temeljno podlago se izdela betonski temelj. Vse previsne dele matične podlage (skale) je potrebno odbiti in uravnati. Temelj se izvede iz betona C30/37, XD1, XF3, PV-II, D32, S3 v debelini min. 50 cm, v katerega se nato začne vgrajevati kamniti lomljenec. V primeru, da na predvideni koti temeljenja ni nepodajne podlage, je potrebno izkope poglobiti in material nadomestiti s kombinacijo kamna in betona, kot je predvideno v kamniti zložbi. Pri izvedbi kamnite zložbe se uporabi beton C25/30, XC2 ter kamniti lomljenec 0-100 cm, pri tem

je potrebno fuge na vidnem delu zaradi sonaravnega izgleda poglobiti. Na kamnitih zložbah se izvede AB venec iz betona C30/37, XD1, XF3, PV-II, D16, S3. Zaščitni sloj armature v AB vencu znaša 5 cm. Pri izvedbi venca je potrebno zgornje robove ustrezno pobrati s trikotnimi letvami 2/2 cm. Na venec se pritrdi tipska žična varnostna ograja z uvrtanjem in lepljenjem sidrnih vijakov s kemično maso v AB venec.

Vse konstrukcije se po potrebi višinsko prilagodijo terenu.

Kamnite zložbe se gradijo sočasno z izkopi v horizontalnih kampadah dolžin cca. 5 m.

Zasip za kamnito zložbo se izvede v maksimalnem naklonu 25 - 28°. Zasip za kamnito zložbo se nalaga po plasteh debeline do 1 m in sproti utrjuje do Evd=40 MPa.

T.9.4. Odvodnjavanje

Za odvodnjavanje prostih talnih vod se na notranjo stran kamnite zložbe, na vgrajenih 20 cm podložnega betona, položi PE drenažna cev ϕ200mm. Cev je položena pod naklonom in speljana proti zbirnim jaškom ki se vgradijo na vsakem koncu zložbe in na vmesnih razdaljah cca 30-40 m. Na zaledni strani kamnite zložbe se izdela kamniti drenažni zasip D16/32. Za izvedbo drenažnega zasipa se lahko uporabi izpran rečni prod. Na vrhu drenažnega zasipa oporne konstrukcije se vgradijo betonske kanalete. Betonska kanaleta poteka po celotni dolžini kamnite zložbe in se preko direktnega vtoka vodi v zbirni jašek ob kamniti zložbi. Voda iz zbirnih jaškov ob kamniti zložbi se vodi po PE kanalizacijski cevi ϕ200mm SN8 do prostega izpusta, ki se izvede kot kamnita iztočna glava, z obbetoniranjem cevi v kamnu in betonu v naklonu terena.

Na nove jaške ob kamniti zložbi se izvedejo tudi povezave obstoječih izpustov iz jaškov meteorne kanalizacije ceste.

Kanalizacijske cevi, drenažne cevi in betonske kanalete se izvedejo pod naklonom min. 1 %.

T.9.5. Končna ureditev brežine

Po izvedeni izgradnji nove kamnite zložbe je potrebno brežino urediti z izkopom in nasutjem materiala (zemljine). Nad kamnito zložbo se ureditev brežine v naklonu cca 24-30°. Brežina pod kamnito zložbo se povrne v prvotno stanje. Po zaključku del se celotno brežino zatravi.

G. RISBE

K.O.: 1970 – SMLEDNIK

DPSH1
DPSH2
DPSH3
DPSH4
PR 1
PR 2
PR 3
PR 4
PR A

1007/1
1015
1023/136
1023/53
1023/131
1010
1017
1018
1019
1020
990/7
990/18
990/21
990/5
S 672
S 660
S 671

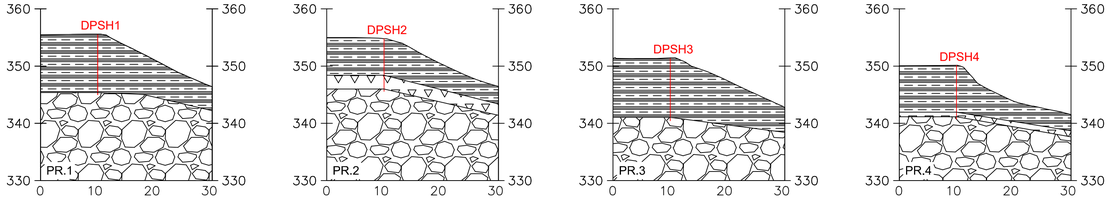
Legenda:

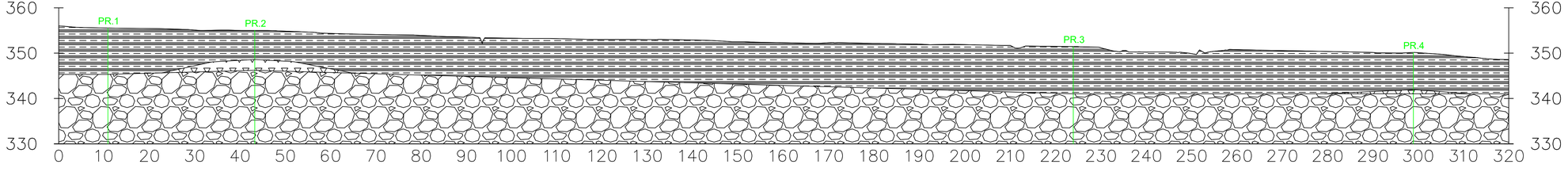
- DPSH Lokacija dinamične penetracije
- PR Geotehnični profil

BLAN d.o.o. Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Špeglova ulica 47 3320 Velenje	NAZIV	IME IN PRIIMEK	IDENT.ŠT. IZS	PODPIS
	OVP:			
	OP:	Andrej Blažič	RG 0119	
	obdelal:			

objekt:	Sanacija plazu na Brezovcu			Št.proj.:	
				Št.elab.:	GM 107/2024
				Šifra CC:	
faza:	DGD, PZI	merilo:	1:1000	datum:	April 2024
opis risbe:	Pregledna situacija izvedenih raziskav	del risbe:			

št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:	
št. risbe:	G.1	avtor risbe:	Blan d.o.o.	
		ident.št.risbe:		





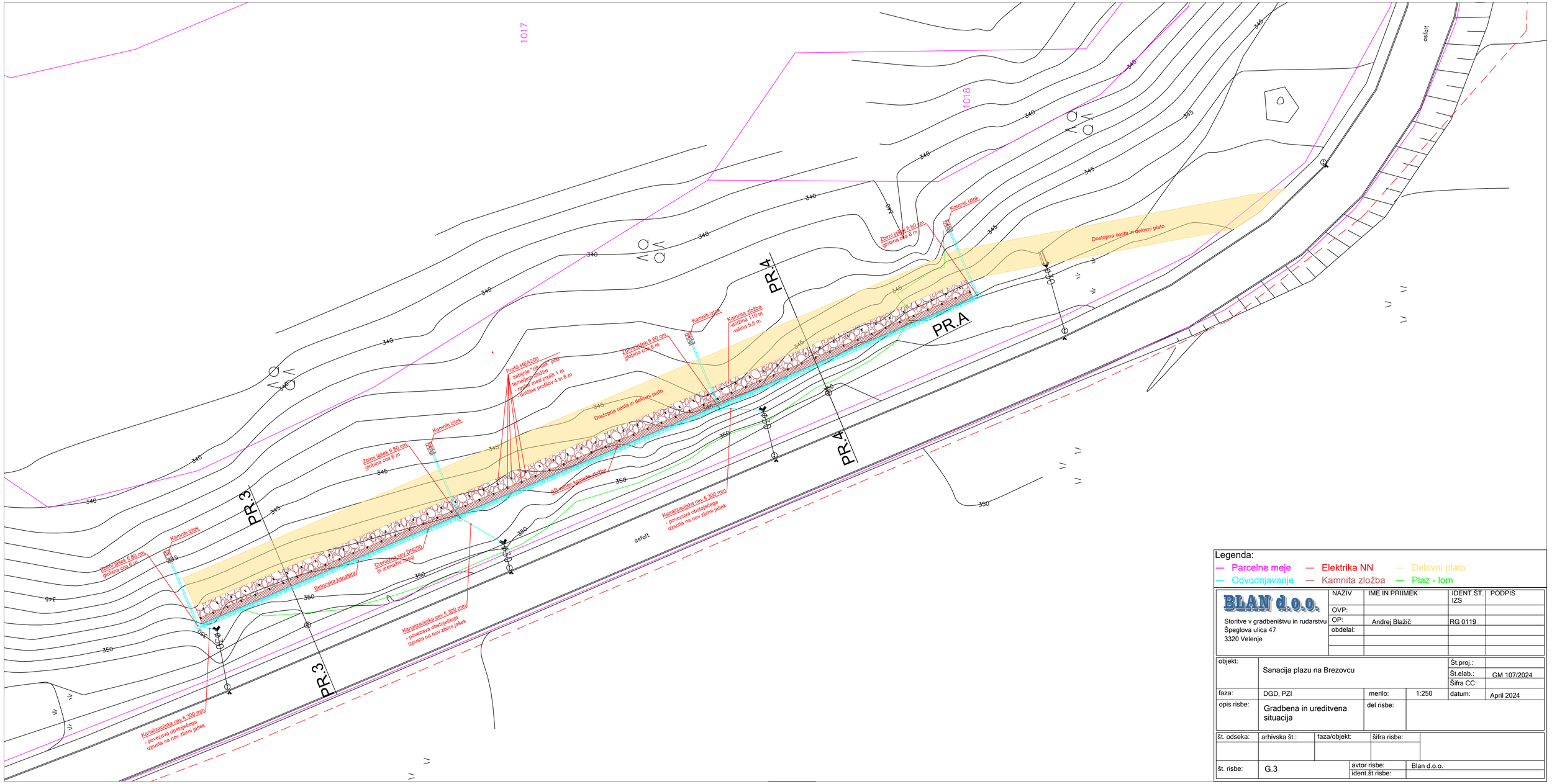
Legenda

- Glinen melj
- Meljast grušč
- Prod

BLAN d.o.o.		NAZIV	IME IN PRIIMEK	IDENT.ST. IZS	PODPIS
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Špeglova ulica 47 3320 Velenje		OVP:			
		OP:	Andrej Blažič	RG 0119	
		obdelal:			

objekt:	Sanacija plazu na Brezovcu			Št.proj.:	
				Št.elab.:	GM 107/2024
				Šifra CC:	
faza:	DGD, PZI	merilo:	1:500	datum:	April 2024
opis risbe:	Geotehnični profili PR.1, PR.2 PR.3 in PR.A	del risbe:			

št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:		
št. risbe:	G.2	avtor risbe:	Blan d.o.o.		
		ident.št.risbe:			



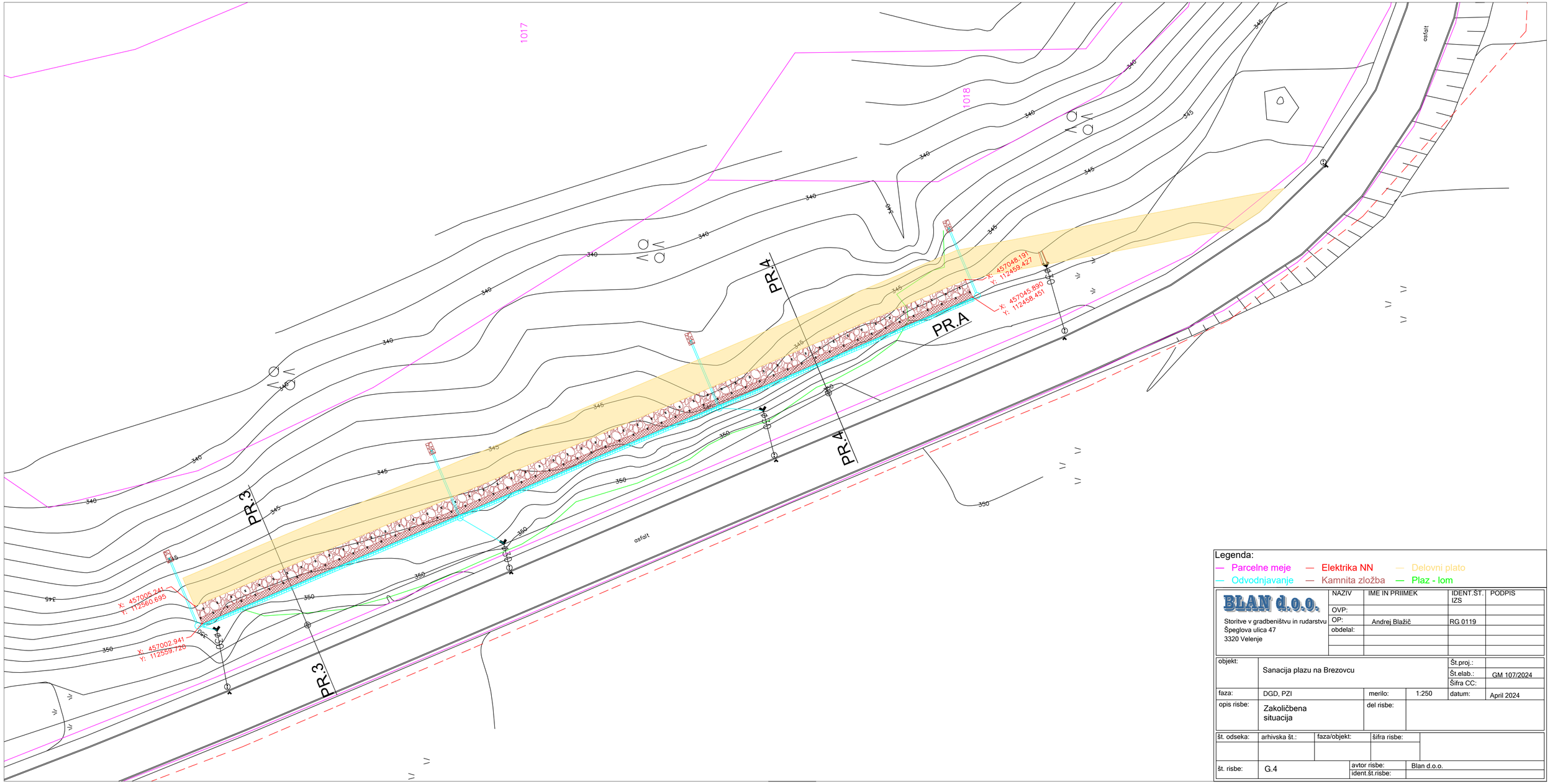
Legenda:

- Parcelne meje
- Elektrika NN
- Delovni plato
- Odvodnjavanje
- Kamnita zložba
- Plaz - lom

	NAZIV	IME IN PRIIMEK	IDENT.ŠT. IZS	PODPIS
BLAN d.o.o.	OVP:			
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu	OP:	Andrej Blažič	RG 0119	
Špeglova ulica 47	obdelal:			
3320 Velenje				

objekt:	Sanacija plazu na Brezovcu		Št.proj.:	
			Št.elab.:	GM 107/2024
			Šifra CC:	
faza:	DGD, PZI	merilo: 1:250	datum:	April 2024
opis risbe:	Gradbena in ureditvena situacija	del risbe:		

št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:	
št. risbe:	G.3	avtor risbe:	Blan d.o.o.	
		ident.št.risbe:		



Legenda:

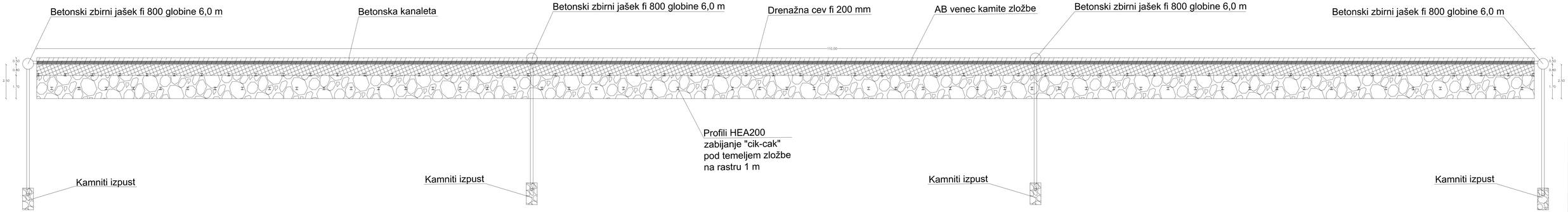
- Parcelne meje
- Elektrika NN
- Delovni plato
- Odvodnjavanje
- Kamnita zložba
- Plaz - lom

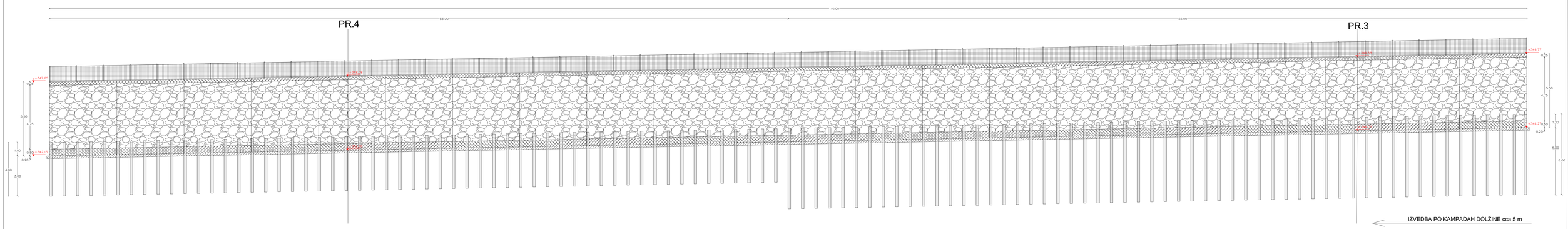
	NAZIV	IME IN PRIIMEK	IDENT.ŠT. IZS	PODPIS
BLAN d.o.o.	OVP:			
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu	OP:	Andrej Blažič	RG 0119	
Špeglova ulica 47	obdelal:			
3320 Velenje				

objekt:	Sanacija plazu na Brezovcu		Št.proj.:	
			Št.elab.:	GM 107/2024
			Šifra CC:	
faza:	DGD, PZI	merilo: 1:250	datum:	April 2024
opis risbe:	Zakoličbena situacija	del risbe:		

št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:	
št. risbe:	G.4	avtor risbe:	Blan d.o.o.	
		ident.št.risbe:		

TLORIS



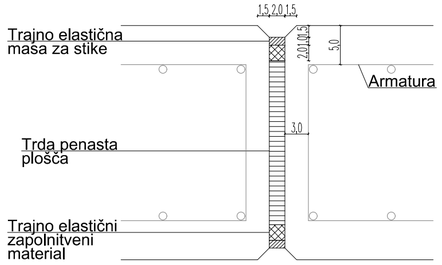


OPOMBE:
-temeljna podlaga je matična kamnina na tem področju;
-matična kamnina (skala) se očisti, previsni deli se odbijejo;
-v primeru, da na predvideni koti temeljenja ni nepodajne podlage, je potrebno izkope poglobiti in material nadomestiti s kombinacijo kamna in betona, kot je predvideno v kamniti zložbi;
-za izvedbo temeljev se uporabi beton kvalitete C30/37, za izvedbo zložbe se uporabi beton kvalitete C25/30;
-vse cevi so premera 200 mm;
-zasip za kamnito zložbo se nalaga po plasteh debeline do 1m in sproti utrjuje do Evd=40 MPa.

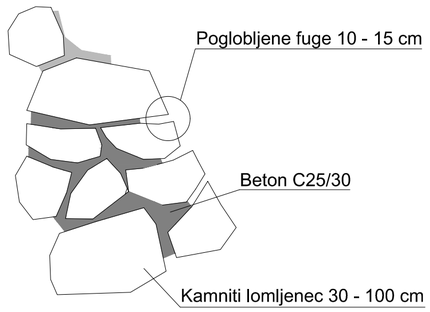
BLAN d.o.o. Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Špeglova ulica 47 3320 Velenje		NAZIV	IME IN PRIIMEK	IDENT.ŠT. IZS	PODPIS
		OVP:			
		OP:	Andrej Blažič	RG 0119	
		obdelal:			
objekt:	Sanacija plazu na Brezovcu			Št.proj.:	
				Št.elab.:	GM 107/2024
				Šifra CC:	
faza:	DGD, PZI	merilo:	1:100	datum:	April 2024
opis risbe:	Kamnita zložba tloris in razviti pogled	del risbe:			

št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:		
št. risbe:	G.5	avtor risbe:	Blan d.o.o.		
		ident.št.risbe:			

Detajl dilatacije venca



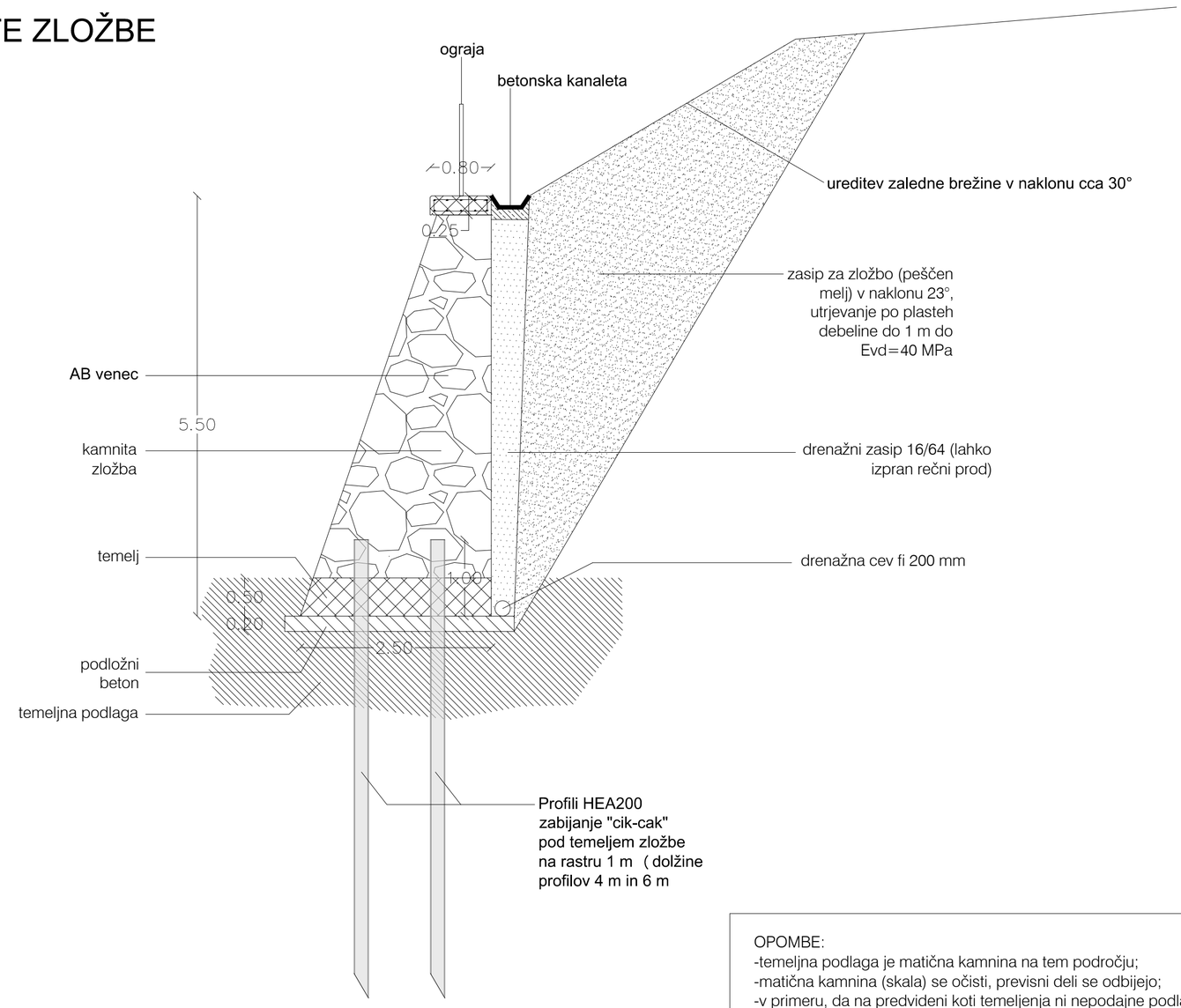
Detajl poglobljenih fug



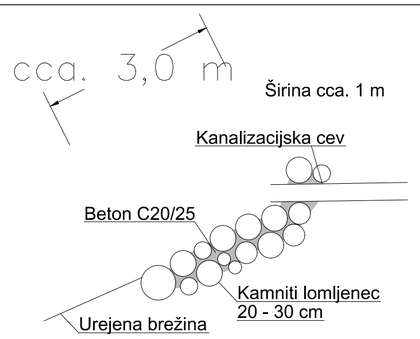
Detajl robov venca



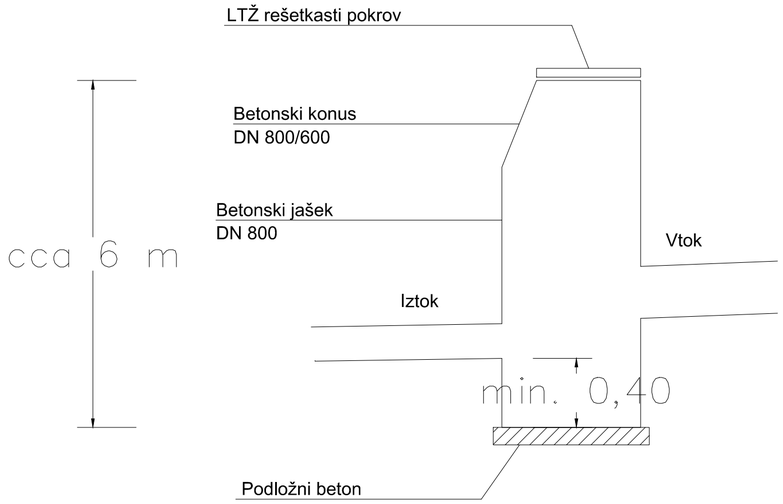
PREREZ KAMNITE ZLOŽBE



OPOMBE:
-temeljna podlaga je matična kamnina na tem področju;
-matična kamnina (skala) se očisti, previsni deli se odbijejo;
-v primeru, da na predvideni koti temeljenja ni nepodajne podlage, je potrebno izkope poglobiti in material nadomestiti s kombinacijo kamna in betona, kot je predvideno v kamniti zložbi;
-za izvedbo temeljev se uporabi beton kvalitete C30/37, za izvedbo zložbe se uporabi beton kvalitete C25/30;
-vse cevi so premera 200 mm;
-zasip za kamnito zložbo se nalaga po plasteh debeline do 1m in sproti utrjuje do Evd=40 MPa.



Detajl kamnite obloge iztoka



Detajl zbirnih jaškov

BLAN d.o.o. Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Špeglova ulica 47 3320 Velenje	NAZIV	IME IN PRIIMEK		IDENT.ŠT. IZS	PODPIS
	OVP:				
	OP:	Andrej Blažič		RG 0119	
	obdelal:				
objekt:	Sanacija plazu na Brezovcu			Št.proj.:	
				Št.elab.:	GM 107/2024
				Šifra CC:	
faza:	DGD, PZI	merilo:	1:100	datum:	April 2024
opis risbe:	Kamnita zložba prečni prerez in detajli	del risbe:			
št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:		
št. risbe:	G.6	avtor risbe:	Blan d.o.o.		
		ident.št.risbe:			

Kosovnica jeklenih profilov:

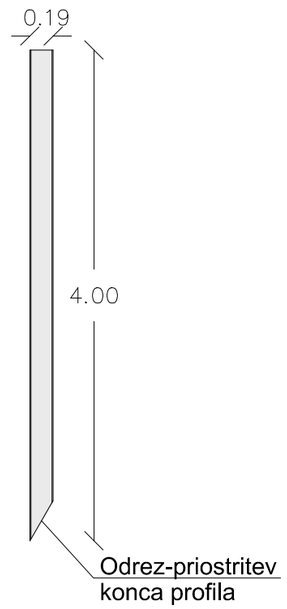
Jekleni profili HEA 200, kvalitete S235

Ozn.	Oblika in mere (cm)	Φ (mm)	Lg (m)	N (kos)	Lgn (m)
1	Profil HEA 200 dolžine 4,00m	HEA 200	4,0	56	216,0
2	Profil HEA 200 dolžine 6,00m	HEA 200	6,0	56	336,0

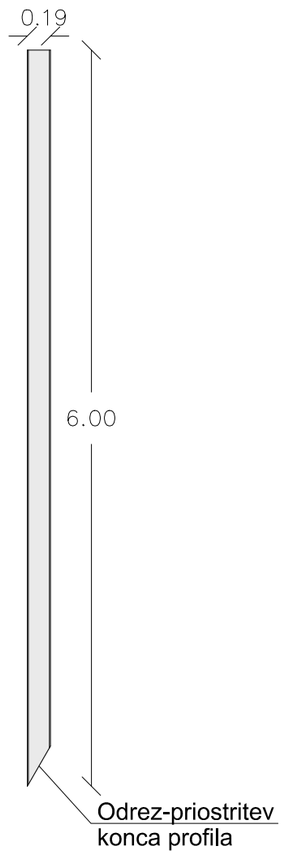
Skupaj:

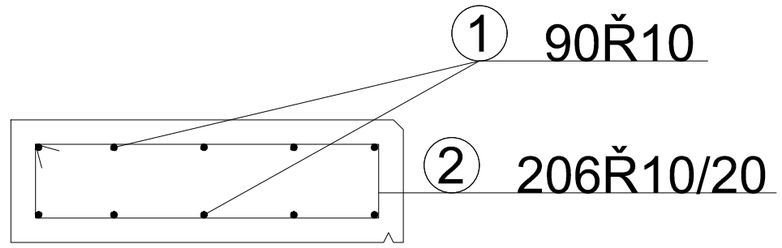
Φ (mm)	Lgn (m)	Teža na enoto (kg/m)	Teža (kg)
HEA 200	552,0	42,3	23.349,60
Skupna teža:			23.349,60

Profil poz 1



Profil poz 2





Armaturni izvleček: AB venec
skupna dolžina: 110,0 m

Palična armatura B500-B

Ozn.	Oblika in mere (cm)	Φ (mm)	Lg (m)	N (kos)	Lgn (m)
1	600	10	6,0	230	1380
2	5 5 70 / 15 15 / 70	10	1,80	550	990

Skupaj:

Φ (mm)	Lgn (m)	Teža na enoto (kg/m)	Teža (kg)
10	2370	0.649	1538.13
Skupna teža:			1538.13

OPOMBE:
AB venec
Armaturno jeklo: B 500 B
Beton-stena: C30/37, XD3, XF4, PV-II, D32, S3
Krovni sloj betona: 5 cm
Prekrivanje vzdolžne armature: min. 60 cm

BLAN d.o.o.
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu
Špeglova ulica 47
3320 Velenje

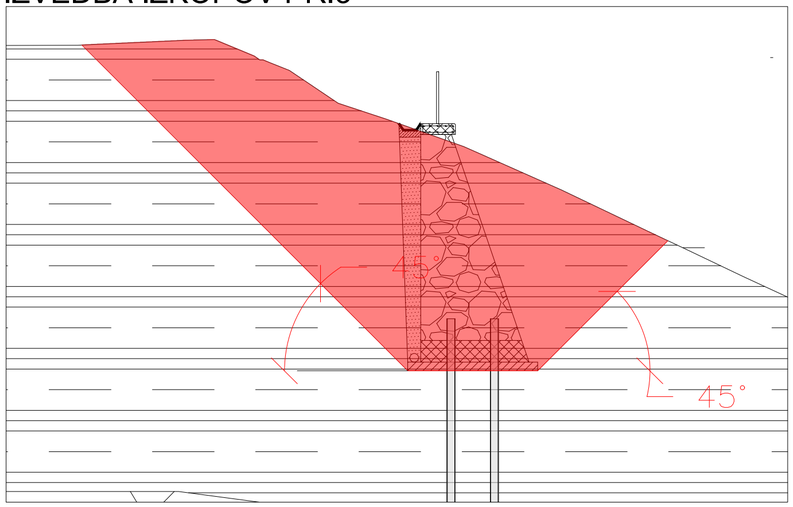
NAZIV	IME IN PRIIMEK	IDENT.ŠT. IZS	PODPIS
OVP:			
OP:	Andrej Blažič	RG 0119	
obdelal:			

objekt:	Sanacija plazu na Brezovcu			Št.proj.:	
				Št.elab.:	GM 107/2024
				Šifra CC:	
faza:	DGD, PZI	merilo:	1:100	datum:	April 2024
opis risbe:	Kamnita zložba armatura AB venca in jekleni profili	del risbe:			

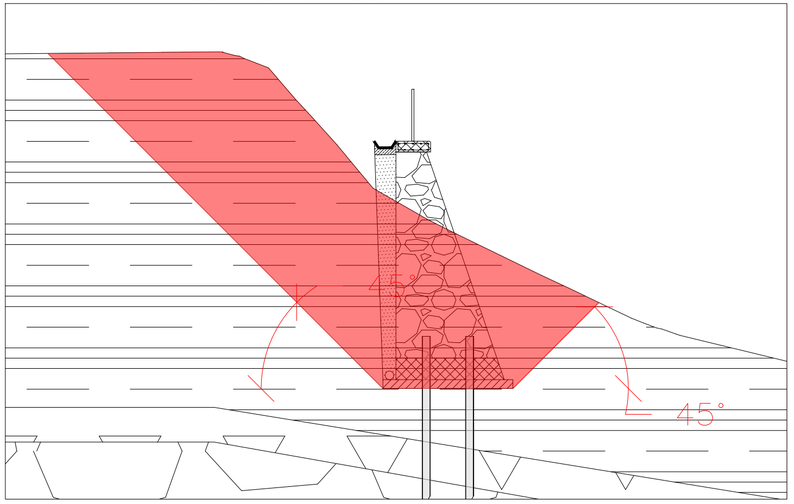
št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:	

št. risbe:	G.7	avtor risbe:	Blan d.o.o.
		ident.št.risbe:	

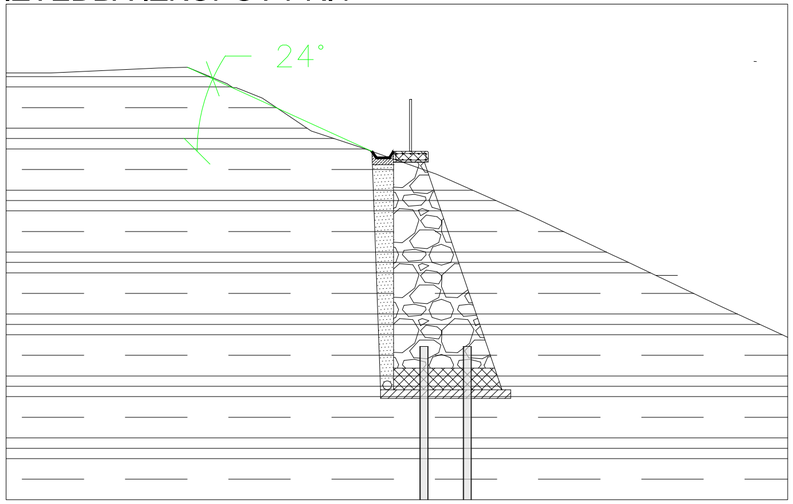
IZVEDBA IZKOPOV PR.3



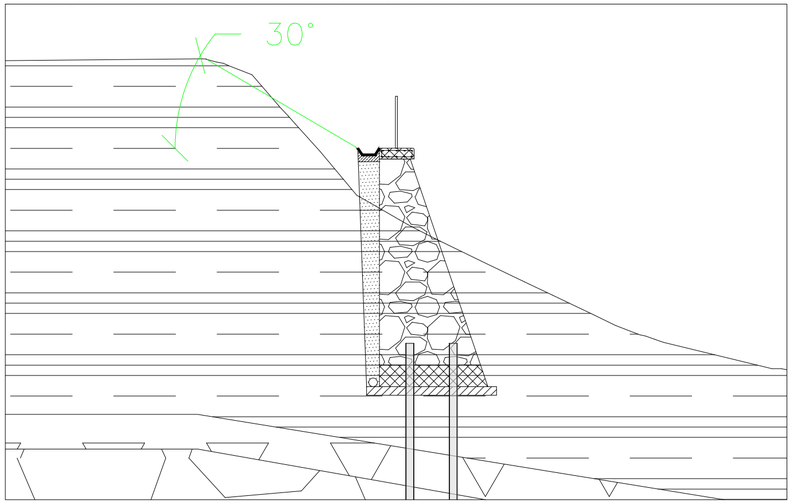
KONČNA UREDITEV BREŽIN PR.3



IZVEDBA IZKOPOV PR.4



KONČNA UREDITEV BREŽIN PR.4



OPOMBE:
-temeljna podlaga je matična kamnina na tem področju;
-matična kamnina (skala) se očisti, previsni deli se odbijejo;
-v primeru, da na predvideni koti temeljenja ni nepodajne podlage, je potrebno izkope poglobiti in material nadomestiti s kombinacijo kamna in betona, kot je predvideno v kamniti zložbi;
-za izvedbo temeljev se uporabi beton kvalitete C30/37, za izvedbo zložbe se uporabi beton kvalitete C25/30;
-vse cevi so premera 200 mm;
-zasip za kamnito zložbo se nalaga po plasteh debeline do 1m in sproti utrjuje do Evd=40 MPa.

BLAN d.o.o.
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu
Špeglova ulica 47
3320 Velenje

	NAZIV	IME IN PRIIMEK	IDENT.ŠT. IZS	PODPIS
	OVP:			
	OP:	Andrej Blažič	RG 0119	
	obdelal:			

objekt:	Sanacija plazu na Brezovcu			Št.proj.:	
				Št.elab.:	GM 107/2024
				Šifra CC:	
faza:	DGD, PZI	merilo:	1:100	datum:	April 2024
opis risbe:	Prikaz izvedbe izkopov in ureditve brežin	del risbe:			

št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:	

št. risbe:	G.8	avtor risbe:	Blan d.o.o.
		ident.št.risbe:	