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

www.blan.si
info@blan.si

EI	NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O ELABORATU

ELABORAT IN ŠTEVILČNA OZNAKA ELABORATA:

Geološko poročilo z načrtom stabilizacije, GM – 241 / 2024

NAROČNIK:

Občina Šentjur, Mestni trg 10, 3230 Šentjur

NAZIV TER VRSTA GRADNJE:

Sanacija plazu pod stanovanjskim objektom Osredek 21

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

BLAN d.o.o.
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu

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:

GM -241 / 2024, Velenje, september 2024

S. SPLOŠNI DEL

S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA

S. SPLOŠNI DEL 2
S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA 3
S.1 KAZALO SLIK 4
S.1 KAZALO RISB 4
T. TEHNIČNI DEL 5
T.1. SPLOŠNO 6
T.2. GEODETSKE PODLOGE 7
T.3. GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE 8
T.4. RELIEFNE ZNAČILNOSTI 9
T.5. TERENSKE PREISKAVE 9
T.6. POVRATNA ANALIZA 11
T.7. OPOZORILA 13
T.8. Stabilno statični izračun kamnite zložbe 13
T.8.1. Stabilno statični izračun kamnite zložbe-1 13
T.8.2. Stabilno statični izračun kamnite zložbe-2 21
T.9. OPIS POGOJEV ZA GRADNJO 30
T.9.1. Pogoji za izvajanje zemeljskih del 30
T.9.2. Kataster sanacije 30
T.10. IZVEDBA SANACIJE 30
T.10.1. Pripravljalna dela, delovni plato 30
T.10.2. Kamnita zložba-1 31
T.10.3. Odvodnjavanje 32
T.10.4. Kamnita zložba-2 32
T.10.5. Odvodnjavanje 33
T.10.6. Opozorila 33
T.11. OCENA VREDNOSTI INVESTICIJE 34
R. RAČUNSKI DEL 35
R.1 REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM – Pagani DPM 30-20 36
R.1.1 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPM 1 37
R.1.2 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPM 2 38
R.1.3 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPM 3 39

R.2 REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM – Pagani TG 63-100 40
R.2.1 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH1 41
R.2.2 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH2 42
R.2.3 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH3 43
R.2.4 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH4 44
T.11.1. Interpretacija 45
T.11.2. Rezultati 46
T.12. POPIS DEL Z OCENO INVESTICIJE 47
G. RISBE 48

S.1 KAZALO SLIK

Slika 1: Obravnavana lokacija 6
Slika 2: Območje plazu 7
Slika 3: Geologija območja 9
Slika 4: Dinamični penetrometer DPM 30-20 10
Slika 5: Dinamični penetrometer Pagani TG 63-100 10
Slika 6: Povratna analiza v profilu PR.1 12

S.1 KAZALO RISB

Risba G.1 Geodetski posnetek
Risba G.2 Geodetski posnetek z lokacijo meritev
Risba G.3 Gradbena situacija
Risba G.4 PR.1, PR.2 in PR.3
Risba G.5 Sanacija v geotehničnemu profilu PR.1
Risba G.6 Sanacija v geotehničnemu profilu PR.2
Risba G.7 Sanacija v geotehničnemu profilu PR.3
Risba G.8 Armatura kamnite zložbe -1
Risba G.9 Armatura kamnite zložbe -2
Risba G.10 Kamnita zložba - 1
Risba G.11 Kamnita zložba - 2

T. TEHNIČNI DEL

T.1. SPLOŠNO

Na osnovi naročila Občine Šentjur smo izvedli geološko poročilo z načrtom stabilizacije pod stanovanjskim objektom Osredek 21. Osnova za izdelavo tega poročila je podana in predstavljena situacija na območju objekta, terenska prospekcija območja, izvedene terenske raziskave in razpoložljiva geološka literatura ter interpretacija pridobljenih podatkov.



Slika 1: Obravnavana lokacija



Slika 2: Območje plazu

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.:AKER2024-004, AKER CGS, d.o.o., Ravne 171A, 3325 Šoštanj
- Ortofoto posnetek.

T.3. GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE

Širše območje:

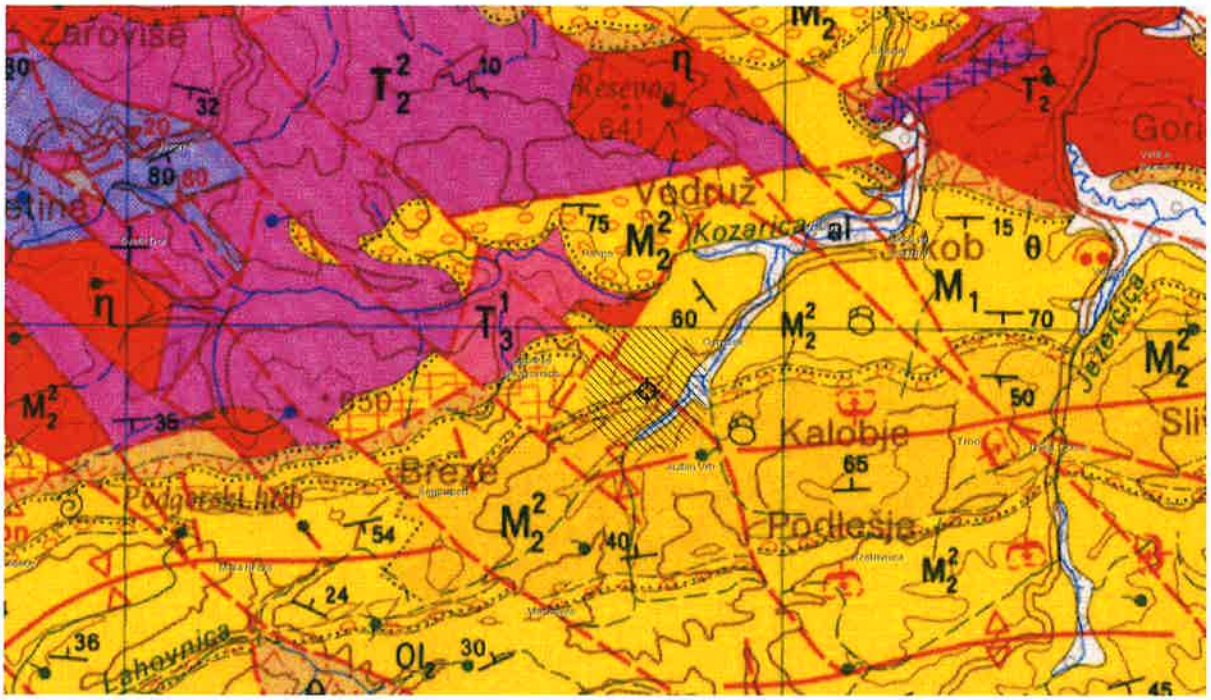
Širše območje Šentjurja sekajo številni dolgi prelomi, večinoma v smeri od severozahoda proti jugovzhodu. Nastali so v pliocenu, ko so ob njih potekala močna premikanja blokov. Ozemlje uvrščamo med Dinaride oziroma Posavske gube in je nagubano v velike sinklinale in antiklinale, ki potekajo v smeri iz 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 pesek in peščenjak z vložki peščenega laporja miocenske starosti.

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.



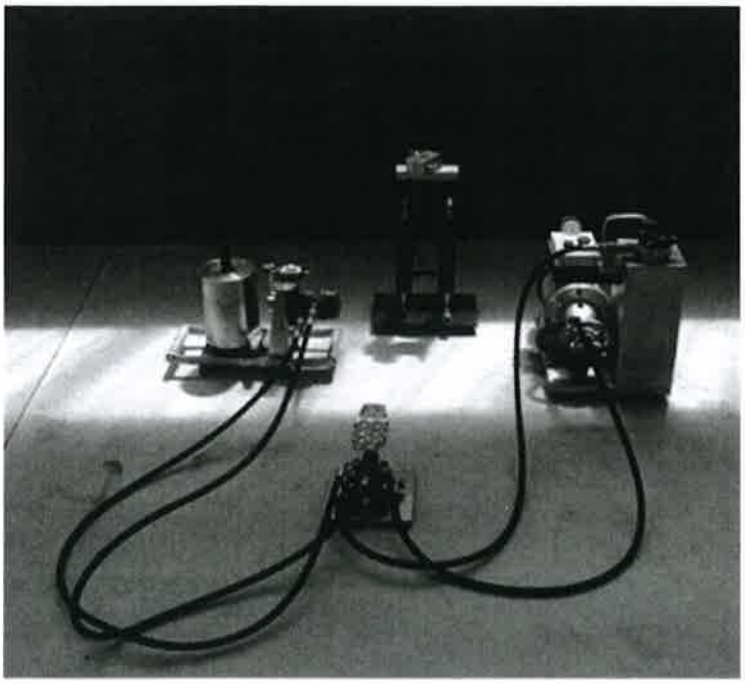
Slika 3: Geologija območja

T.4. RELIEFNE ZNAČILNOSTI

Plaz se je sprožil pod Objektom Osredek 21. Do plazenja je prišlo pod dovozno cesto in ogroža dostop do obstoječih objektov. Pod površino in plastjo humusa se nahajajo prehodne preperinske plasti spremenljive debeline iz meljastega peska in meljastega grušča, ki prehajajo v kompaktno podlago peščenjak.

T.5. TERENSKE PREISKAVE

Za izvedbo Za izvedbo terenskih raziskav smo izvedli penetracijsko sondiranje do globine nepodajne podlage ali do globine vpliva z dinamičnima penetrometroma DPM 30-20 in 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 4: Dinamični penetrometer DPM 30-20



Slika 5: Dinamični penetrometer Pagani TG 63-100

T.6. POVRATNA ANALIZA

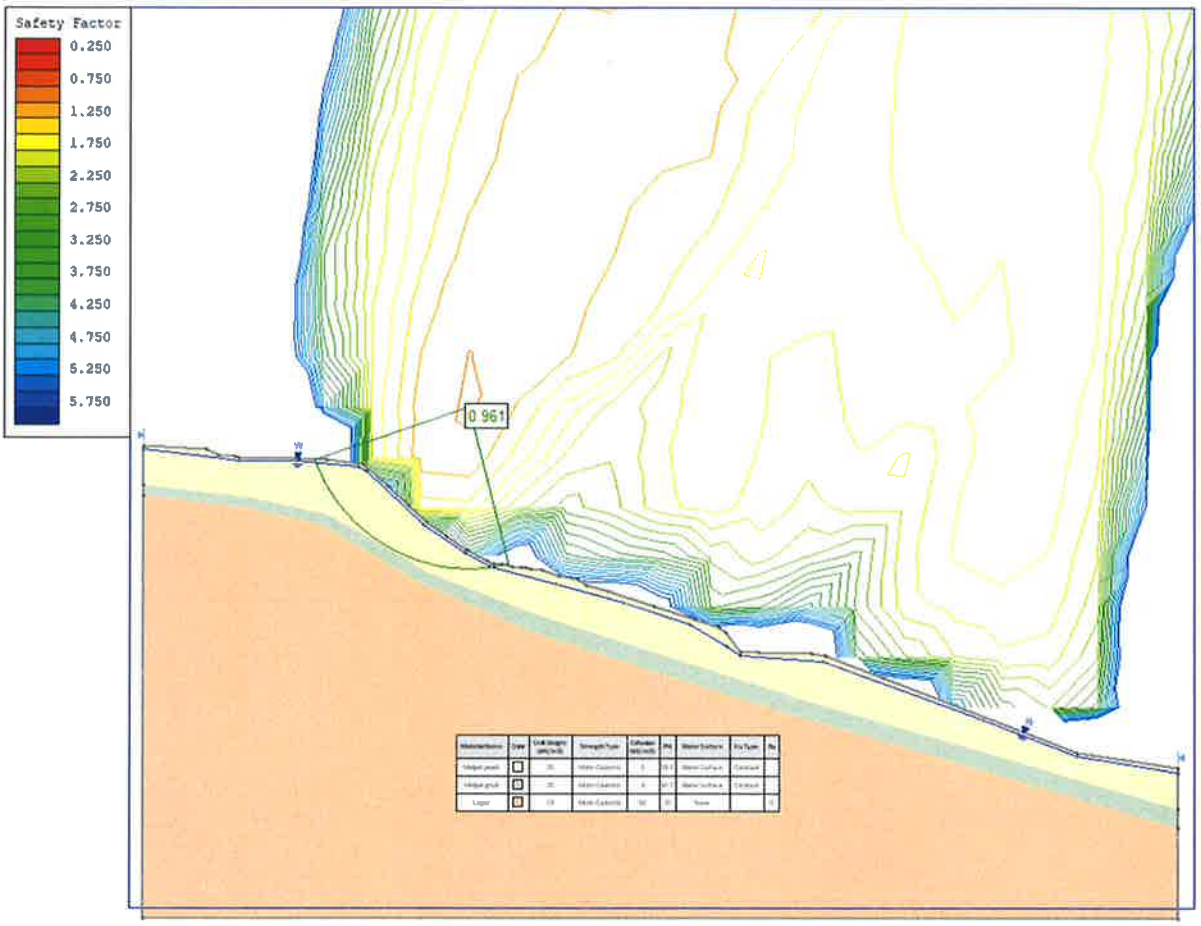
Pri povratni analizi so upoštevane geotehnične lastnosti materiala, globine posameznih slojev zemljin, geometrija terena ter nivo talne vode. Karakteristike zemljin in nivo talne vode smo tekom povratne analize prilagajali tako dolgo, da smo dobili drsino v bližini faktorja varnosti F=1,0. Za izdelavo analize stabilnosti 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 (°)	Prostorninska teža (kN/m3)
Meljast pesek	6	29.4	20
Meljast grušč	3	34.7	20
Lapor	50	35	23

Rezultati:

Pri povratni analizi v profilu PR.1 je dosežen faktor varnosti F=0.961 kar je v bližini faktorja varnosti F=1.00.



Slika 6: Povratna analiza v profilu PR.1

T.7. OPOZORILA

Drugačne razmere pri izvedbi gradbenih izkopov, ki opisu v tem poročilu ne bi bile podobne je potrebno ponovno pregledati, ugotoviti stanje in nosilnost temeljnih tal v delu, kjer jih predstavlja drugačen material od prognoziranega ter urediti način temeljenja in ustrezno poglobiti temelje ali pa nadomestiti material s primernejšim

V primeru globljih in nenosilnih con pa je potreben ponoven ogled in odločitev o pripravi temeljnih tal oz. o preračunu armature temeljev.

T.8. Stabilno statični izračun kamnite zložbe

T.8.1. Stabilno statični izračun kamnite zložbe-1

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.

Spodaj je prikaz statičnega izračuna kamnite zložbe. Pri izračunu so upoštevane naslednje karakteristike slojev:

Sloj	Kohezija (kPa)	Strižni kot (°)	Prostorninska teža (kN/m3)
Meljast pesek	6	29.4	20
Meljast grušč	3	34.7	20
Lapor	50	35	23

Gravity wall analysis

Input data

Project

Task : Plaz pod stanovanjskim objektom Osredek 21
Description : Geološko - geomehansko poročilo z načrtom stabilizacije
Customer : Občina Šentjur
Author : BLAN D.O.O.
Date : 25. 09. 2024
Project number : GM 241 - 2024,

Settings

Slovenia - EN 1997

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
Coefficients EN 1992-1-1 : standard
Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

Wall analysis

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
Verification methodology : according to EN 1997
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 $\gamma = 23{,}00$ 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
Tensile strength $f_{ctm} = 2{,}20$ MPa

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

Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0,00	0,00
2	-0,50	4,40
3	-2,70	4,20
4	-0,70	0,00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.
Wall section area = 6,36 m^2.

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Peščeno meljna zemljina z gruščem		30,00	4,00	18,00	11,00	17,00
2	Drobljen in kompakten peščen lapor		35,00	100,00	24,00	14,00	28,00

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	φ_{ef} [°]	v [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Peščeno meljna zemljina z gruščem		cohesive	-	0,30	-	-
2	Drobljen in kompakten peščen lapor		cohesive	-	0,30	-	-

Soil parameters

Peščeno meljna zemljina z gruščem
Unit weight : $\gamma = 18{,}00$ kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 30{,}00$ °
Cohesion of soil : $c_{ef} = 4{,}00$ kPa
Angle of friction struc.-soil : $\delta = 17{,}00$ °
Soil : cohesive
Poisson's ratio : $v = 0{,}30$
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 21{,}00$ kN/m^3

Drobljen in kompakten peščen lapor
Unit weight : $\gamma = 24{,}00$ kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 35{,}00$ °
Cohesion of soil : $c_{ef} = 100{,}00$ kPa
Angle of friction struc.-soil : $\delta = 28{,}00$ °
Soil : cohesive

Poisson's ratio : $\nu = 0,30$
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 24,00$ kN/m^3

Backfill

Assigned soil : Peščeno meljna zemljina z gruščem
Slope = 45,00 °

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	3,20	0,00 .. 3,20	Peščeno meljna zemljina z gruščem	
2	-	3,20 .. ∞	Drobljen in kompakten peščen lapor	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Terrain behind the structure is flat.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Input surface surcharges

No.	Surcharge new	Surcharge change	Action	Mag.1 [kN/m^2]	Mag.2 [kN/m^2]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
1	Yes		variable	15,00		0,50	3,00	on terrain

No.	Name
1	promet

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: at rest
Soil on front face of the structure - Peščeno meljna zemljina z gruščem
Soil thickness in front of structure $h = 2,50$ m
Soil slope in front of structure $\beta = -13,00$ °

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent
The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

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	-1,67	146,28	1,62	1,000	1,000	1,350
FF resistance	-19,33	-0,83	21,48	-0,79	1,350	1,000	1,350
Active pressure	27,60	-0,96	5,12	2,33	1,350	1,350	1,350
promet	15,86	-1,84	3,11	2,44	1,500	1,500	1,500

Verification of complete wall

Check for overturning stability
Resisting moment $M_{res} = 172,27$ kNm/m
Overturning moment $M_{ovr} = 58,07$ kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 298,97 kN/m
Active horizontal force H_{act} = 25,31 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 108,75 kPa

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	-0,05	1,63	0,38	1,000	1,000	1,000
Active pressure	0,00	-0,10	0,00	0,75	1,000	1,000	1,000
promet	0,00	-0,10	0,00	0,75	0,000	0,000	0,000

Wall check at the construction joint 0,10 m from the wall crest

Cross-section depth h = 0,74 m
Ultimate compressive force N_{Rd} = 7325,39 kN/m > 1,63 kN/m = N_{Ed}
Ultimate moment M_{Rd} = -0,60 kNm/m > -0,04 kNm/m = M_{Ed}

Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY

BLAN D.O.O.

Plaz pod stanovanjskim objektom Osredek 21

Slope stability analysis

Input data

Settings

Slovenia - EN 1997

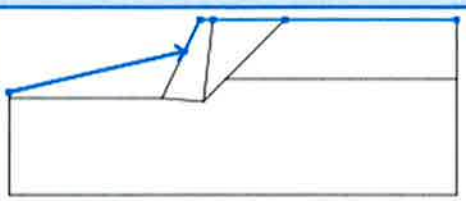
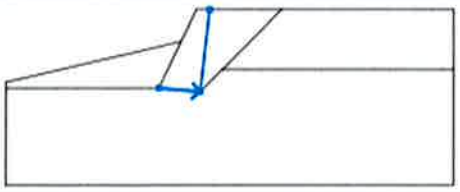
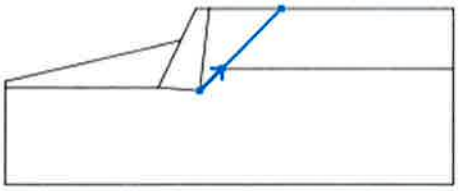
Stability analysis

Earthquake analysis : Standard
Verification methodology : according to EN 1997
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 [-]	

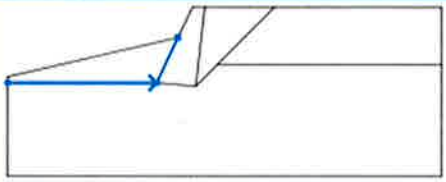
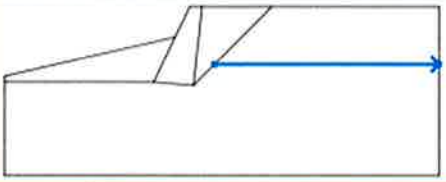
Partial factors for soil parameters (M)		
Permanent design situation		
Partial factor on internal friction :	γ_ϕ =	1,25 [-]
Partial factor on effective cohesion :	γ_c =	1,25 [-]
Partial factor on undrained shear strength :	γ_{cu} =	1,40 [-]

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-11,00	-3,89	-1,51	-1,70	-0,70	0,00
		0,00	0,00	3,90	0,00	13,20	0,00
2		-2,70	-4,20	-0,50	-4,40	0,00	0,00
3		-0,50	-4,40	0,70	-3,20	3,90	0,00

Plaz pod stanovanjskim objektom Osredek 21

BLAN D.O.O.

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
4		-11,00	-4,20	-2,70	-4,20	-1,51	-1,70
5		0,70	-3,20	13,20	-3,20		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]
1	Peščeno meljna zemljina z gruščem		30,00	4,00	18,00
2	Drobljen in kompakten peščen lapor		35,00	100,00	24,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [-]
1	Peščeno meljna zemljina z gruščem		21,00		
2	Drobljen in kompakten peščen lapor		24,00		

Soil parameters

Peščeno meljna zemljina z gruščem

Unit weight :	γ =	18,00 kN/m^3
Stress-state :		effective
Angle of internal friction :	φ_{ef} =	30,00 °
Cohesion of soil :	c_{ef} =	4,00 kPa
Saturated unit weight :	γ_{sat} =	21,00 kN/m^3

Drobljen in kompakten peščen lapor

Unit weight :	γ =	24,00 kN/m^3
Stress-state :		effective
Angle of internal friction :	φ_{ef} =	35,00 °
Cohesion of soil :	c_{ef} =	100,00 kPa
Saturated unit weight :	γ_{sat} =	24,00 kN/m^3

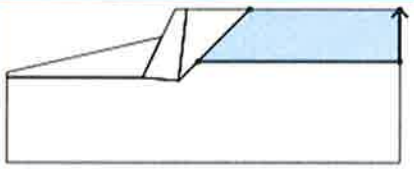
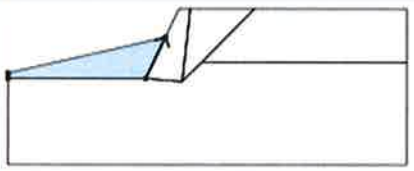
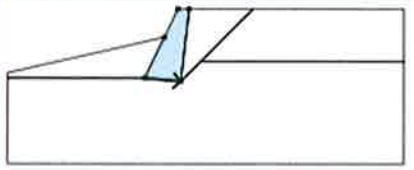
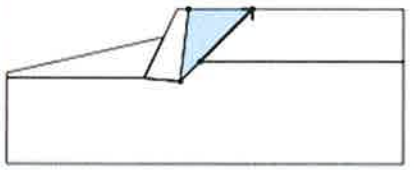
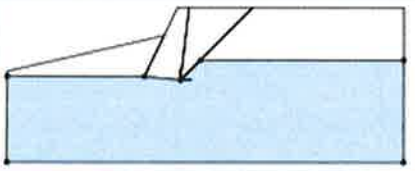
BLAN D.O.O.

Plaz pod stanovanjskim objektom Osredek 21

Rigid Bodies

No.	Name	Sample	γ [kN/m³]
1	Material of structure		23,00

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		13,20	-3,20	13,20	0,00	Peščeno meljna zemljina z gruščem
		3,90	0,00	0,70	-3,20	
2		-2,70	-4,20	-1,51	-1,70	Peščeno meljna zemljina z gruščem
		-11,00	-3,89	-11,00	-4,20	
3		-2,70	-4,20	-0,50	-4,40	Material of structure
		0,00	0,00	-0,70	0,00	
		-1,51	-1,70			
4		0,70	-3,20	3,90	0,00	Peščeno meljna zemljina z gruščem
		0,00	0,00	-0,50	-4,40	
5		0,70	-3,20	-0,50	-4,40	Drobljen in kompakten peščen lapor
		-2,70	-4,20	-11,00	-4,20	
		-11,00	-9,40	13,20	-9,40	
		13,20	-3,20			

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	variable	on terrain	x = 0,50	l = 3,00		0,00	15,00		kN/m²

Surcharges

No.	Name
1	promet

BLAN D.O.O.	Plaz pod stanovanjskim objektom Osredek 21

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	-4,25 [m]	Angles :	α_1 =	-43,40 [°]
	z =	2,74 [m]		α_2 =	72,13 [°]
Radius :	R =	8,93 [m]			
Analysis of the slip surface without optimization.					

Slope stability verification (all methods)

Bishop :	Utilization = 14,0 %	ACCEPTABLE
Fellenius / Petterson :	Utilization = 15,1 %	ACCEPTABLE
Spencer :	Utilization = 14,0 %	ACCEPTABLE
Janbu :	Utilization = 14,0 %	ACCEPTABLE
Morgenstern-Price :	Utilization = 14,0 %	ACCEPTABLE

T.8.2. Stabilno statični izračun kamnite zložbe-2

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.

Spodaj je prikaz statičnega izračuna kamnite zložbe. Pri izračunu so upoštevane naslednje karakteristike slojev:

Sloj	Kohezija (kPa)	Strižni kot (°)	Prostorninska teža (kN/m3)
Meljast pesek	6	29.4	20
Meljast grušč	3	34.7	20
Lapor	50	35	23

Gravity wall analysis

Input data

Project

Task : Plaz pod stanovanjskim objektom Osredek 21
Description : Geološko - geomehansko poročilo z načrtom stabilizacije
Customer : Občina Šentjur
Author : BLAN D.O.O.
Date : 25. 09. 2024
Project number : GM 241 - 2024,

Settings

Slovenia - EN 1997

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
Coefficients EN 1992-1-1 : standard
Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

Wall analysis

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
Verification methodology : according to EN 1997
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
Tensile strength f_{ctm} = 2,20 MPa

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

Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0,00	0,00
2	-0,50	3,60
3	-2,35	3,45
4	-0,70	0,00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.
Wall section area = 4,58 m^2.

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Peščeno meljna zemljina z gruščem		30,00	4,00	18,00	11,00	17,00
2	Drobljen in kompakten peščen lapor		35,00	100,00	24,00	14,00	28,00

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Peščeno meljna zemljina z gruščem		cohesive	-	0,30	-	-
2	Drobljen in kompakten peščen lapor		cohesive	-	0,30	-	-

Soil parameters

Peščeno meljna zemljina z gruščem
Unit weight : γ = 18,00 kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : φ_{ef} = 30,00 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 4,00 kPa
Angle of friction struc.-soil : δ = 17,00 °
Soil : cohesive
Poisson's ratio : ν = 0,30
Saturated unit weight : γ_{sat} = 21,00 kN/m^3

Drobljen in kompakten peščen lapor
Unit weight : γ = 24,00 kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : φ_{ef} = 35,00 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 100,00 kPa
Angle of friction struc.-soil : δ = 28,00 °
Soil : cohesive

Poisson's ratio : ν = 0,30
Saturated unit weight : γ_{sat} = 24,00 kN/m^3

Backfill

Assigned soil : Peščeno meljna zemljina z gruščem
Slope = 45,00 °

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	2,90	0,00 .. 2,90	Peščeno meljna zemljina z gruščem	
2	-	2,90 .. ∞	Drobljen in kompakten peščen lapor	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Terrain behind construction has the slope 1: 2,90 (slope angle is 19,00 °).

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: at rest
Soil on front face of the structure - Peščeno meljna zemljina z gruščem
Soil thickness in front of structure h = 1,80 m
Soil slope in front of structure β = -13,00 °

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent
The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

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	-1,42	105,22	1,38	1,000	1,000	1,350
FF resistance	-10,01	-0,60	11,18	-0,57	1,350	1,000	1,350
Active pressure	23,13	-0,79	3,70	1,98	1,350	1,350	1,350

Verification of complete wall

Check for overturning stability
Resisting moment M_{res} = 104,79 kNm/m
Overturning moment M_{ovr} = 16,55 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip
Resisting horizontal force H_{res} = 246,85 kN/m
Active horizontal force H_{act} = 11,33 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 87,84 kPa

Plaz pod stanovanjskim objektom Osredek 21

BLAN D.O.O.

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	-0,05	1,63	0,38	1,000	1,000	1,000
Active pressure	0,00	-0,10	0,00	0,75	1,000	1,000	1,000

Wall check at the construction joint 0,10 m from the wall crest

Cross-section depth h = 0,73 m
Ultimate compressive force N_{Rd} = 7302,60 kN/m > 1,63 kN/m = N_{Ed}
Ultimate moment M_{Rd} = -0,60 kNm/m > -0,04 kNm/m = M_{Ed}

Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY

BLAN D.O.O.

Plaz pod stanovanjskim objektom Osredek 21

Slope stability analysis

Input data

Settings

Slovenia - EN 1997

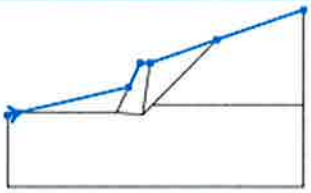
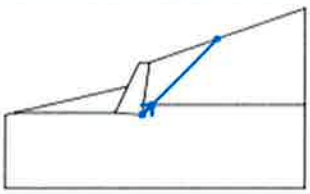
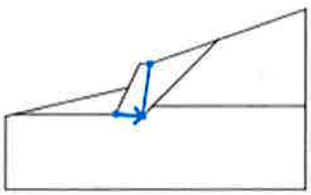
Stability analysis

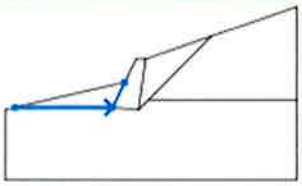
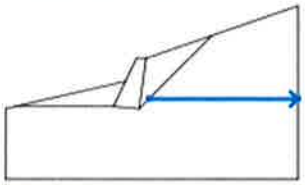
Earthquake analysis : Standard
Verification methodology : according to EN 1997
Design approach : 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

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 [-]

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-3,61	-9,29	-3,45	-1,49	-1,65
		-0,70	0,00	0,00	0,00	4,73	1,63
		10,80	3,72				
2		-0,50	-3,60	0,20	-2,90	4,73	1,63
3		-2,35	-3,45	-0,50	-3,60	0,00	0,00

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
4		-9,29	-3,45	-2,35	-3,45	-1,49	-1,65
5		0,20	-2,90	10,80	-2,90		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Peščeno meljna zemljina z gruščem		30,00	4,00	18,00
2	Drobljen in kompakten peščen lapor		35,00	100,00	24,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [-]
1	Peščeno meljna zemljina z gruščem		21,00		
2	Drobljen in kompakten peščen lapor		24,00		

Soil parameters

Peščeno meljna zemljina z gruščem

Unit weight : γ = 18,00 kN/m³
Stress-state : effective
Angle of internal friction : φ_{ef} = 30,00 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 4,00 kPa
Saturated unit weight : γ_{sat} = 21,00 kN/m³

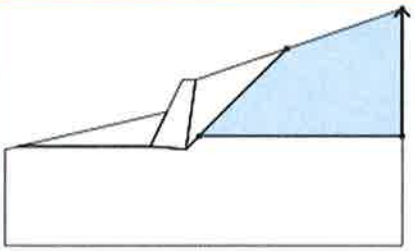
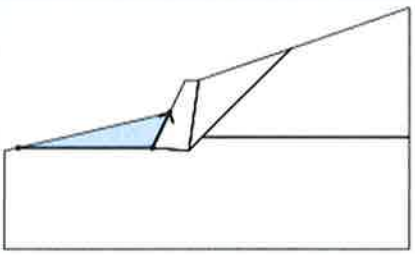
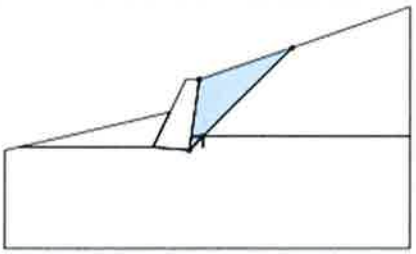
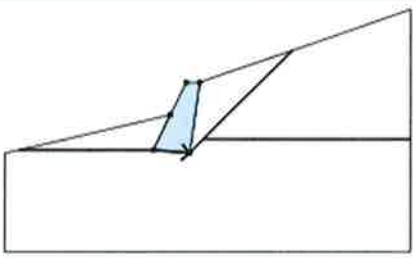
Drobljen in kompakten peščen lapor

Unit weight : γ = 24,00 kN/m³
Stress-state : effective
Angle of internal friction : φ_{ef} = 35,00 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 100,00 kPa
Saturated unit weight : γ_{sat} = 24,00 kN/m³

Rigid Bodies

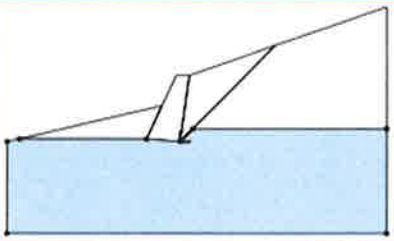
No.	Name	Sample	γ [kN/m³]
1	Material of structure		23,00

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		10,80	-2,90	10,80	3,72	Peščeno meljna zemljina z gruščem
		4,73	1,63	0,20	-2,90	
2		-2,35	-3,45	-1,49	-1,65	Peščeno meljna zemljina z gruščem
		-9,29	-3,45			
3		-0,50	-3,60	0,20	-2,90	Peščeno meljna zemljina z gruščem
		4,73	1,63	0,00	0,00	
4		-2,35	-3,45	-0,50	-3,60	Material of structure
		0,00	0,00	-0,70	0,00	
		-1,49	-1,65			

BLAN D.O.O.

Plaz pod stanovanjskim objektom Osredek 21

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
5		0,20	-2,90	-0,50	-3,60	Drobljen in kompakten peščen lapor
		-2,35	-3,45	-9,29	-3,45	
		-10,00	-3,61	-10,00	-8,61	
		10,80	-8,61	10,80	-2,90	

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	-5,02 [m]	Angles :	α_1 =	-14,59 [°]
	z =	15,34 [m]		α_2 =	53,45 [°]
Radius :	R =	19,57 [m]			
Analysis of the slip surface without optimization.					

Slope stability verification (all methods)

Bishop : Utilization = 18,4 % **ACCEPTABLE**
Fellenius / Petterson : Utilization = 19,1 % **ACCEPTABLE**
Spencer : Utilization = 18,4 % **ACCEPTABLE**
Janbu : Utilization = 17,8 % **ACCEPTABLE**
Morgenstern-Price : Utilization = 18,4 % **ACCEPTABLE**

T.9. OPIS POGOJEV ZA GRADNJO

T.9.1. Pogoji za izvajanje zemeljskih del

Glavnina izkopov bo opravljenih v zemljini III. kategorije (peščena meljna zemljina z gruščem), v globljih conah pa se lahko pojavi tudi zemljina/kamnina IV.-V. kategorije (drobljen in kompakten lapor).

T.9.2. Kataster sanacije

Sanacijska dela se bodo načeloma izvajala na naslednjih parcelah:

- 65/2, 65/16, 65/15, 543 k.o. (1145) Planinca
- 14/2 k.o. (1150) Kalobje

T.10. IZVEDBA SANACIJE

S sanacijo plazu moramo zaščititi obstoječe objekte, cesto in preprečiti nadaljnjo premikanje zemljine. Za sanacijo bomo izdelali 2 kamniti zložbi, ki se temeljita v nepodajno podlago.

T.10.1. Pripravljalna dela, delovni plato

Pripravljalna dela:

Pred izvedbo del je potrebno:

- odstraniti morebitno grmovje in drevesa,
- zakoličba konstrukcij,…
- dostopna cesta

Dostopna cesta, delovni plato

Dostopna cesta do delovnega platoja se določi ob prisotnosti izvajalca del, ko bodo znani tudi delovni stroji ter njihove dimenzije oziroma karakteristike. Širina dostopne ceste ter delovnega platoja je tako odvisna od dimenzij delovnih strojev.

Morebitne izkope za delovni plato je potrebno varovati. V primeru, da se dostopna cesta ter delovni plato izvedeta na še neutrjenih tleh, je potrebno le ta ustrezno nasuti z gramoznim drobljencem v debelini 10 cm (oziroma kolikor je potrebno) in utrditi do Evd $\geq$ 25 MPa.

T.10.2. Kamnita zložba-1

Dolžina kamnite zložbe je 30m. Temeljno podlago kamnitih zložb predstavlja sloj matične podlage (drobljen in kompakten lapor). Na ustrezno izravnano in očiščeno temeljno podlago se izdela betonski temelj. Temelj se izvede iz betona C30/37, XD1, XF3, PV-II, D32, S3 v debelini min. 30 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. Temelj je izveden pod naklonom. Pri izvedbi kamnite zložbe se uporabi beton C25/30, XC2 ter kamniti lomljenec velikosti 30-70 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 vezno AB gredo se po končani gradnji postavi zaščitna panelna ograja. Vse konstrukcije se po potrebi višinsko prilagodijo terenu. Kamnite zložbe se gradijo sočasno z izkopi v horizontalnih kampadah dolžin cca. 5-6 m.

Kamnita zložba naj se temelji na nepodajno podlago, in se prilagaja terenu.

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.10.3. Odvodnjavanje

Za odvodnjavanje prostih talnih vod se na notranjo stran kamnite zložbe, na vgrajenih 20 cm podložnega betona, položi PE drenažna cev f200mm. Cev je položena pod naklonom in speljana proti betonskemu jašku, na koncu zložbe. Na zaledni strani kamnite zložbe se izdela kamniti drenažni zasip D16/32, širine 0.3 – 0.5 m. Za izvedbo drenažnega zasipa se lahko uporabi tudi izpran rečni prod. Na vrhu drenažnega zasipa oporne konstrukcije se položijo prefabricirane betonske kanalete notranje širine dna minimalno 30 cm. Betonska kanaleta poteka po celotni dolžini kamnite zložbe in se vodi v zbirni jašek z direktnim vtokom, ki je lociran na koncu kamnite zložbe. Voda iz zbirnega jaška se vodi po PE kanalizacijski cevi f200mm,se vodi po ceveh, do zbirnega jaška, spodnje kamnite zložbe in nadaljuje v cestni jašek. Pod perforirano betonsko cevjo se izvede utrjeno tamponsko nasutje v debelini 30 cm in podložni beton v debelini 15 cm, v katerega se vgradi betonska cev. Kanalizacijske cevi, drenažne cevi in betonska kanaleta se izvede pod naklonom min. 1,5 %.

T.10.4. Kamnita zložba-2

Dolžina kamnite zložbe je 30m. Temeljno podlago kamnitih zložb predstavlja sloj matične podlage (drobljen in kompakten lapor). Na ustrezno izravnano in očiščeno temeljno podlago se izdela betonski temelj. Temelj se izvede iz betona C30/37, XD1, XF3, PV-II, D32, S3 v debelini min. 30 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. Temelj je izveden pod naklonom. Pri izvedbi kamnite zložbe se uporabi beton C25/30, XC2 ter kamniti lomljenec velikosti 30-70 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 vezno AB gredo se po končani gradnji postavi zaščitna panelna ograja. Vse konstrukcije se po potrebi višinsko prilagodijo terenu. Kamnite zložbe se gradijo sočasno z izkopi v horizontalnih kampadah dolžin cca. 5-6 m.

Kamnita zložba naj se temelji na nepodajno podlago, in se prilagaja terenu.

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.10.5. Odvodnjavanje

Za odvodnjavanje prostih talnih vod se na notranjo stran kamnite zložbe, na vgrajenih 20 cm podložnega betona, položi PE drenažna cev f200mm. Cev je položena pod naklonom in speljana proti betonskemu jašku, na koncu zložbe. Na zaledni strani kamnite zložbe se izdela kamniti drenažni zasip D16/32, širine 0.3 – 0.5 m. Za izvedbo drenažnega zasipa se lahko uporabi tudi izpran rečni prod. Na vrhu drenažnega zasipa oporne konstrukcije se položijo prefabricirane betonske kanalete notranje širine dna minimalno 30 cm. Betonska kanaleta poteka po celotni dolžini kamnite zložbe in se vodi v zbirni jašek z direktnim vtokom, ki je lociran na koncu kamnite zložbe. Voda iz zbirnega jaška se vodi po PE kanalizacijski cevi f200mm,se vodi v cestni jašek. Pod perforirano betonsko cevjo se izvede utrjeno tamponsko nasutje v debelini 30 cm in podložni beton v debelini 15 cm, v katerega se vgradi betonska cev. Kanalizacijske cevi, drenažne cevi in betonska kanaleta se izvede pod naklonom min. 1,5 %.

T.10.6. 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.

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

www.blan.si
info@blan.si

T.11. OCENA VREDNOSTI INVESTICIJE

POPIS DEL Z OCENO INVESTICIJE

Plaz pod stanovanjskim objektom Osredek 21

Geološko poročilo z načrtom stabilizacije, GM - 241 / 2024

REKAPITULACIJA

1.0	PREDDELA	4.928,00
2.0	KAMNITA ZLOŽBA - 1	57.181,31
3.0	KAMNITA ZLOŽBA - 2	43.994,38
4.0	TUJE STORITVE	6.600,00
	SKUPAJ :	**112.703,69**
	DDV 22%	**24.794,81**
	VSE SKUPAJ :	**137.498,50**

R. RAČUNSKI DEL

R.1 REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM – Pagani DPM 30-20

R.1.1 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPM 1

Meritev: DPM 1

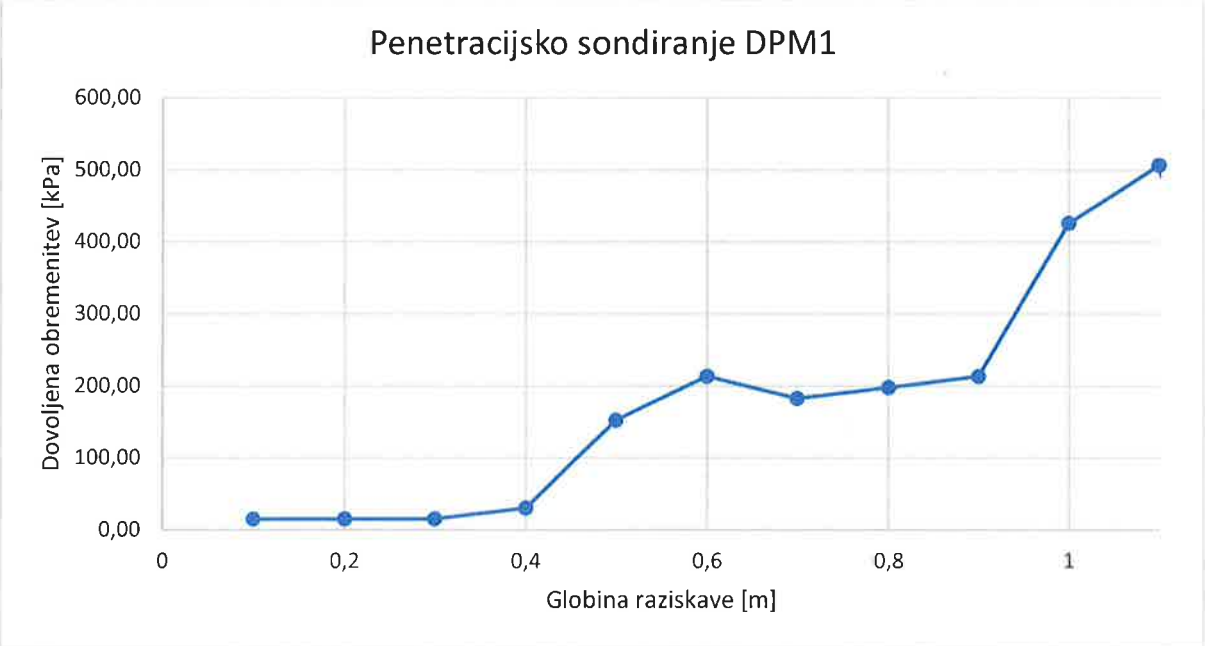
Globina meritve: 1.1 m

Popis:

do globine 0.4 m Meljast pesek

od globine 0.4 m do 1.0 m Meljast grušč

od globine > 1.0 m Peščenjak



Geološko-geotehnični opis	Meljast pesek	Meljast grušč	Peščenjak
Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2	siSa	siGa	/
Sloj (m)	0.0 – 0.4	0.4 – 1.0	> 1.0
Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)	1.0	11.6	> 25.0

Nivoja podzemne vode med meritvami nismo zaznali.

R.1.2 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPM 2

Meritev: DPM 2

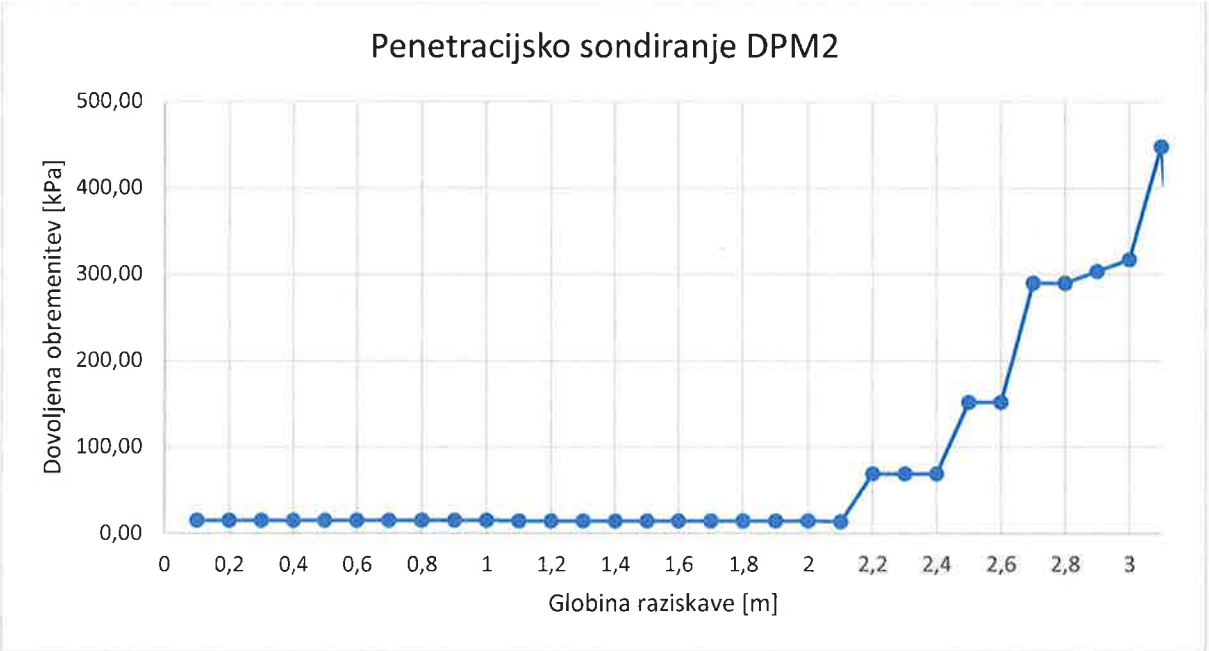
Globina meritve: 3.1 m

Popis:

do globine 2.1 m Meljast pesek

od globine 2.1 m do 3.0 m Meljast grušč

od globine > 3.0 m Peščenjak



Geološko-geotehnični opis	Meljast pesek	Meljast grušč	Peščenjak
Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2	siSa	siGa	/
Sloj (m)	0.0 – 2.1	2.1 – 3.0	> 3.0
Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)	0.8	10.5	> 25.0

Nivoja podzemne vode med meritvami nismo zaznali.

R.1.3 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPM 3

Meritev: DPM 3

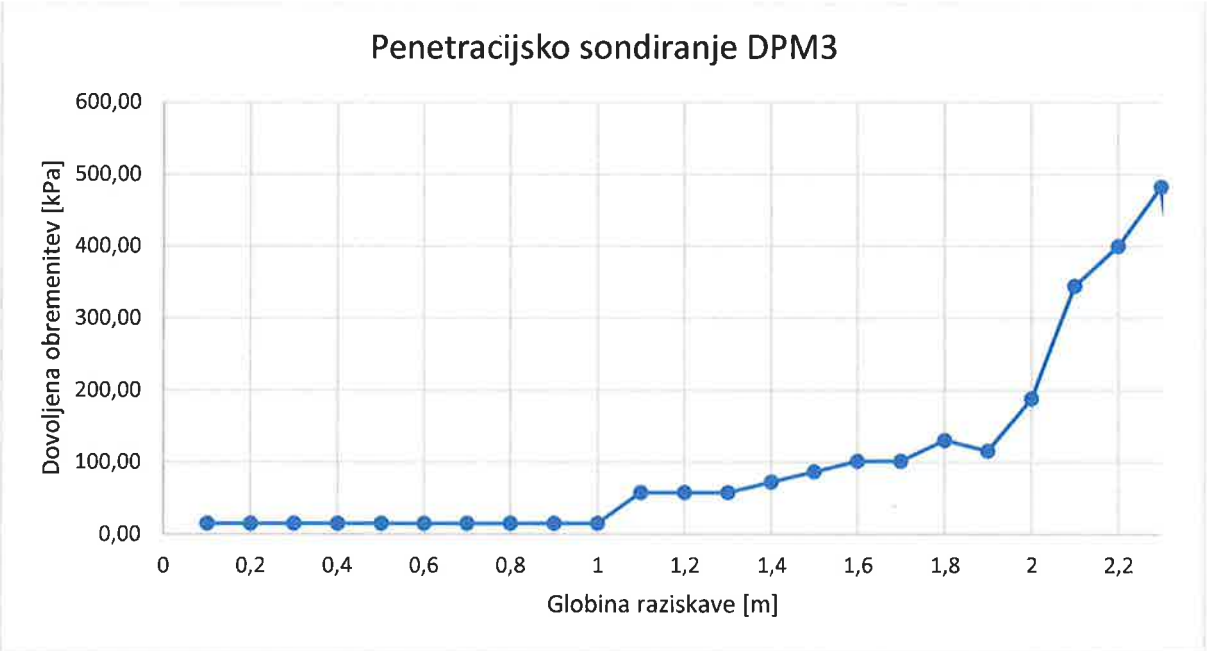
Globina meritve: 2.3 m

Popis:

do globine 2.0 m Meljast pesek

od globine 2.0 m do 2.3 m Meljast grušč

od globine > 2.3 m Peščenjak



Geološko-geotehnični opis	Meljast pesek	Meljast grušč	Peščenjak
Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2	siSa	siGa	/
Sloj (m)	0.0 – 2.0	2.0 – 2.3	> 2.3
Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)	2.7	17.0	> 25.0

Nivoja podzemne vode med meritvami nismo zaznali.

R.2 REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM – Pagani TG 63-100

R.2.1 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH1

Meritev: DPSH 1

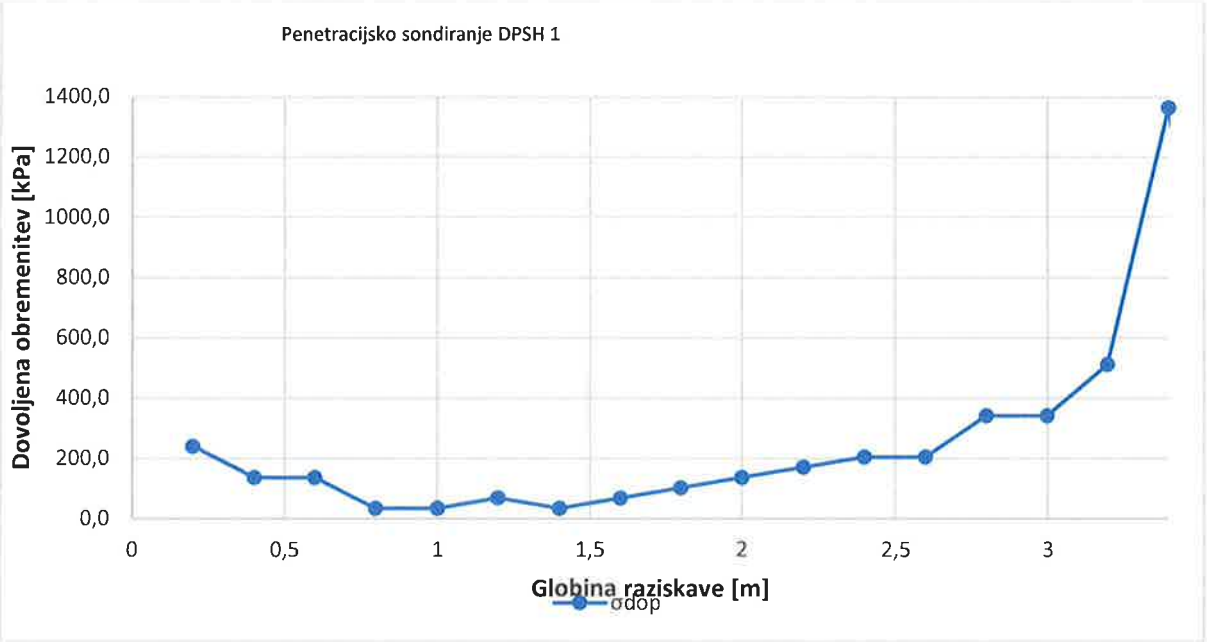
Globina meritve: 3.4 m

Popis:

do globine 2.6 m Meljast pesek

od globine 2.6 m do 3.2 m Meljast grušč

globina > 3.2 m Peščenjak



Geološko-geotehnični opis	Meljast pesek	Meljast grušč	Peščenjak
Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2	siSa	siGa	/
Sloj (m)	0.0 – 2.6	2.6 – 3.2	> 3.2
Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)	5.3	17.5	> 60.0

Nivoja podzemne vode med meritvami nismo zaznali.

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

www.blan.si
info@blan.si

R.2.2 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH2

Meritev: DPSH 2

Globina meritve: 2.8 m

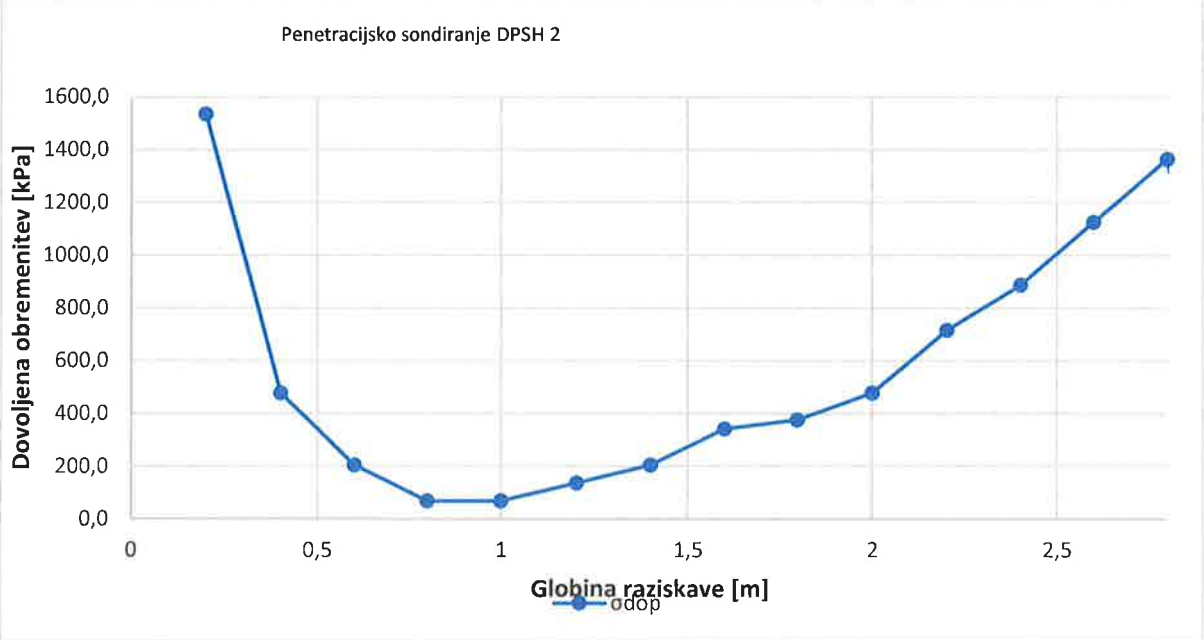
Popis:

do globine 0.4 m Asfalt+tampon

od globine 0.4 m do 1.4 m Meljast pesek

od globine 1.4 m do 2.6 m Meljast gruščč

globina > 2.6 m Peščenjak



Geološko-geotehnični opis	Meljast pesek	Meljast gruščč	Peščenjak
Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2	siSa	siGa	/
Sloj (m)	0.0 – 1.4	1.4 – 2.6	> 2.6
Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)	6.0	28.8	> 60.0

Nivoja podzemne vode med meritvami nismo zaznali.

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

www.blan.si
info@blan.si

R.2.3 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH3

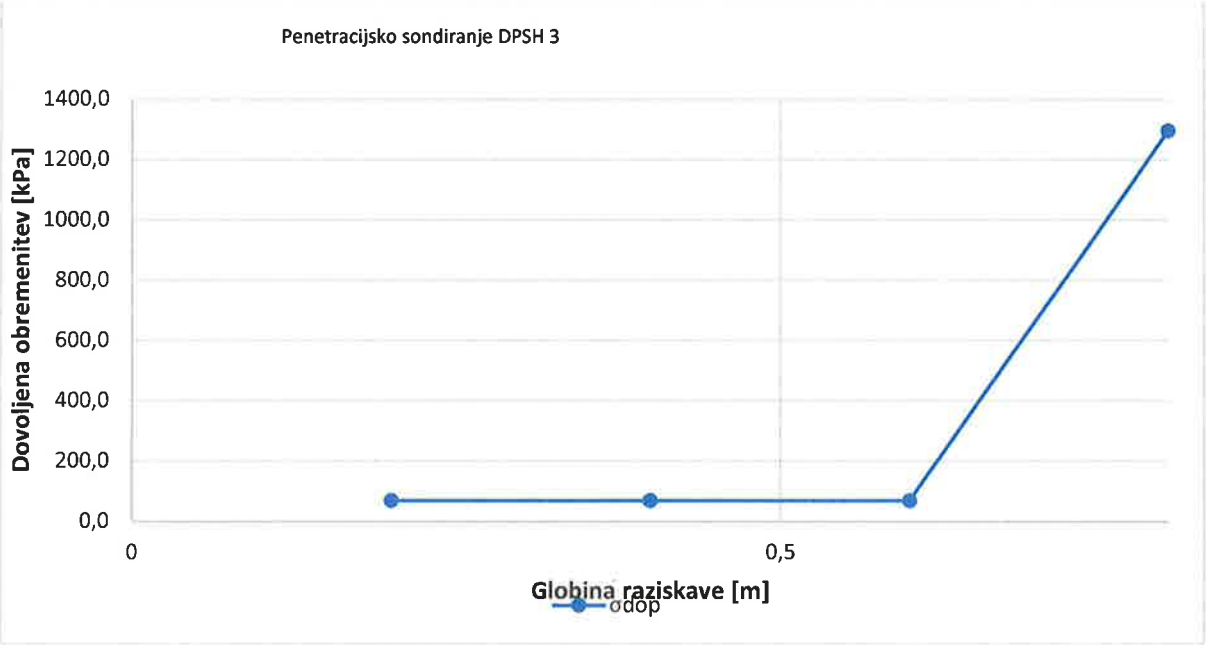
Meritev: DPSH 3

Globina meritve: 0.8 m

Popis:

do globine 0.6 m Meljast pesek

globina > 0.6 m Peščenjak



Geološko-geotehnični opis	Meljast pesek	Peščenjak
Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2	siSa	/
Sloj (m)	0.0 – 0.6	> 0.6
Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)	3.0	> 50.0

Nivoja podzemne vode med meritvami nismo zaznali.

R.2.4 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH4

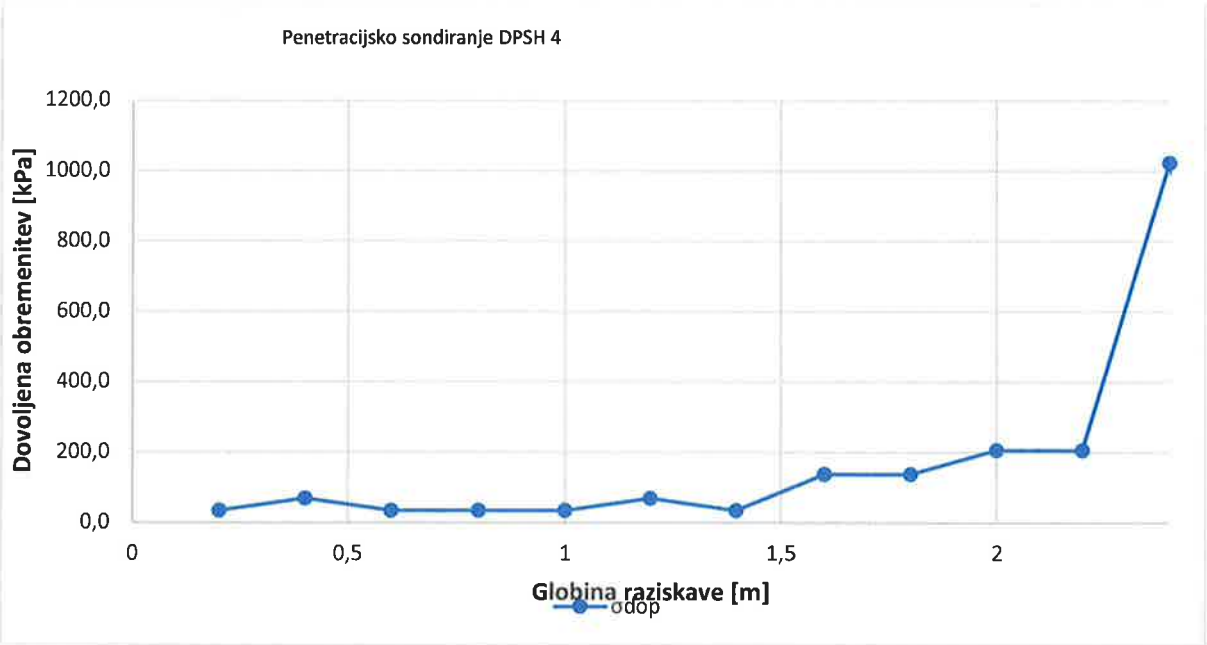
Meritev: DPSH 4

Globina meritve: 2.4 m

Popis:

do globine 2.2 m Meljast pesek

globina > 2.2 m Peščenjak



Geološko-geotehnični opis	Meljast pesek	Peščenjak
Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2	siSa	/
Sloj (m)	0.0 – 2.2	> 2.2
Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)	4.0	> 40.0

Nivoja podzemne vode med meritvami nismo zaznali.

T.11.1. 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.11.2. Rezultati

Y povprečna	19,0	kN/m3
k60	1,22	
K	1,00	Melji, gline..
K	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	1.3	5.3	/	0.25	0.75	4.8	1.60	1.00	7.8	36.0	srednje gosto	srednje gnetno	30.2	29.6	/
	2.9	17.5	/	0.55	0.75	16.0	1.29	/	20.6	58.7	srednje gosto	poltrdno	34.7	34.3	/
	3.3	60.0	/	0.63	0.85	62.2	/	/	/	101.8	zelo gosto	trdno	>44	67.0	/
DPSH 2	1.2	6.0	/	0.23	0.75	5.5	1.63	1.00	8.9	38.6	srednje gosto	srednje gnetno	30.7	30.0	/
	2.0	28.8	/	0.38	0.75	26.4	1.45	/	38.2	79.8	gosto	poltrdno	39.7	37.2	/
	2.7	60.0	/	0.51	0.75	54.9	/	/	/	95.7	zelo gosto	trdno	43.1	61.3	/
DPSH 3	0.3	3.0	/	0.06	0.75	2.7	1.89	1.00	5.2	29.4	rahlo	lahko gnetno	29.4	28.8	/
	0.7	57.0	/	0.13	0.75	52.2	/	/	/	93.2	zelo gosto	trdno	42.6	59.1	/
DPSH 4	4.0	7.3	/	0.76	0.85	7.6	1.14	1.00	8.6	37.9	srednje gosto	srednje gnetno	30.6	29.9	/
	45.0	24.3	/	8.55	1.00	29.6	/	/	/	70.3	gosto	poltrdno	37.3	41.6	/

T.12. POPIS DEL Z OCENO INVESTICIJE

G. RISBE