

EI**NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI
PODATKI O ELABORATU****ELABORAT IN ŠTEVILČNA OZNAKA ELABORATA:**

Geološko poročilo z načrtom stabilizacije, GM - 131/2019

NAROČNIK:

OBČINA ŠOŠTANJ, Trg svobode 12, 3325 Šoštanj

NAZIV TER VRSTA GRADNJE:Plaz na JP 910 041 v Belih Vodah,
sanacija plazu**VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:**

PZI – projektna dokumentacija za izvedbo gradnje

PODATKI O IZDELOVALCU ELABORATA (PI):

Mitja MEŽNAR, univ. dipl. inž. rud in geotehnol. RG-0181

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

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA:

GM – 131/2019, Velenje, maj 2019

S. SPLOŠNI DEL

S.1 KAZALO 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.....	6
T.1 SPLOŠNO.....	7
T.2 GEODETSKE PODLOGE	8
T.3 GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE	8
T.4 RELIEFNE ZNAČILNOSTI	10
T.5 TERENSKÉ PREISKAVE	10
T.6 POVRATNA ANALIZA	11
T.7 STABILNOSTNO STATIČNI IZRAČUN	12
T.7.1 Stabilno statični izračun AB pilota	12
T.7.2 Izračun vzdolžne armature pilota.....	15
T.7.3 Izračun strižne armature.....	16
R.7.3.1 Izračun računске strižne odpornosti brez dodatne strižne armature.....	16
R.7.3.2 Izračun dodatne strižne armature.....	17
T.7.4 Stabilno statični izračun kamnite zložbe	18
T.8 IZVEDBA SANACIJE	22
T.8.1 Pripravljalna dela, delovni plato	22
T.8.2 Uvrtani AB piloti	22
T.8.3 Vezna AB greda.....	23
T.8.4 AB greda in AB piloti ter kamnita zložba	23
T.8.5 Ureditev obstoječe voziščne konstrukcije.....	24
T.8.6 Rekonstrukcija obstoječega vozišča	24
T.8.6.1 Asfaltna mulda in odvodni jarki	24
T.8.6.2 Cestni požiralnik in revizijski jaški	25
T.8.6.3 Jeklana varnostna ograja	25
T.8.7 Zakoličbeni podatki	25
T.8.8 Katastersko območje.....	25
T.9 OCENA VREDNOSTI INVESTICIJE	26
R. RAČUNSKI DEL	27

R.1 REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM - Pagani TG 63-10028	
R.1.1 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63-100: DPSH 1.....	29
R.1.2 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63-100: DPSH 2.....	30
R.1.3 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63-100: DPSH 3.....	31
R.1.4 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63-100: DPSH 4.....	32
R.1.5 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63-100: DPSH 5.....	33
R.2 POVRATNA ANALIZA STABILNOSTI.....	34
R.3 STABILNOSTNO-STATIČNI IZRAČUN IN DIMENZIONIRANJE AB PILOTOV ...	36
R.4 POPIS DEL Z OCENO INVESTICIJE.....	38
R.5 FOTOGRAFIJE.....	39
G. RISBE.....	41

S.2 KAZALO SLIK:

Slika 1: Lokacija plazu	7
Slika 2: Lokacija plazu	8
Slika 3: Slika geologije (vir: osnovna geološka karta in tolmač listov).....	9
Slika 4: Dinamični penetrometer TG 63-100.....	11
Slika 5: Slika notranje statičnih količin – AB pilot pod cesto: moment, strižna sila, osna sila	13
Slika 6: Slika notranje statičnih količin – AB pilot nad cesto: moment, strižna sila, osna sila	14
Slika 7: Povratna analiza stabilnosti – profil PR 2.....	35
Slika 8: Slika pomikov pri sanaciji – profil PR 2.....	37
Slika 9: Pogled na plaz	40
Slika 10: Pogled na plaz	40

S.3. KAZALO RISB:

Risba G.1: Situacija geomehanskih meritev	
Risba G.2: Geotehnični prečni ter vzdolžni profil	
Risba G.3: Gradbena situacija stabilizacije	
Risba G.4: Stabilizacija v prečnih profilih	

Risba G.5: Predlog stabilizacije v vzdolžnem profilu – AB greda ter AB piloti

Risba G.6: Predlog stabilizacije v vzdolžnem profilu – AB greda +AB piloti + kamnita zložba

Risba G.7: Armaturni načrt

Risba G.8: Armaturni načrt – AB greda in AB pilot ob zložbi

Risba G.9: Zakoličbena ter katastrska situacija

T. TEHNIČNI DEL

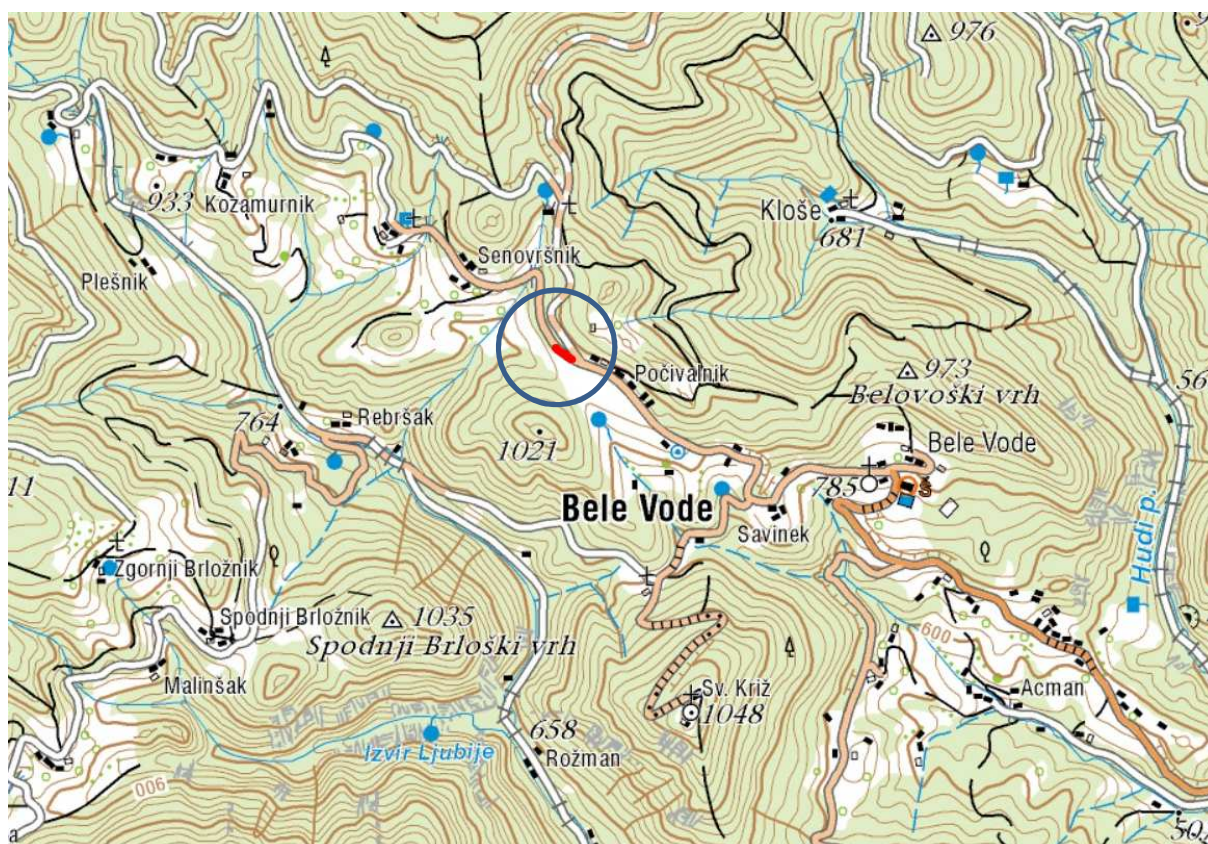
T.1 SPLOŠNO

Na osnovi naročila občine Šoštanj smo izvedli geološko poročilo z načrtom stabilizacije: Plaz na JP 910 041 v Belih Vodah. 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.

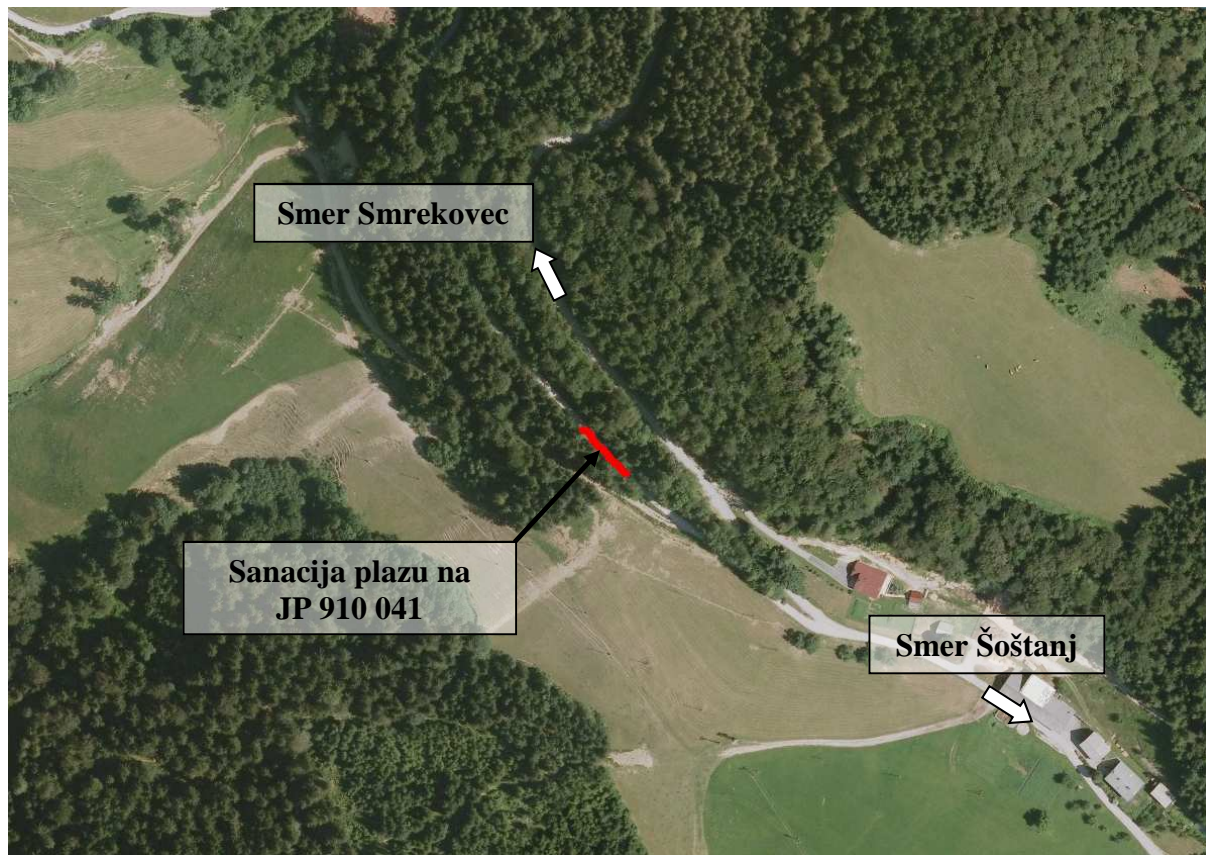
Osnova za izdelavo predloga sanacije so bile meritve z dinamičnim penetrometrom Pagani TG 63 - 100 in povratna analiza stabilnosti.

Predvideli smo:

- Rekonstrukcijo obstoječega vozišča
- Izvedba cevnih prepustov – odvod meteorne vode ter
- Izvedba podporne konstrukcije.



Slika 1: Lokacija plazu



Slika 2: Lokacija plazu

T.2 GEODETSKE PODLOGE

Za potrebe obdelave projekta smo uporabili naslednje geodetske podloge:

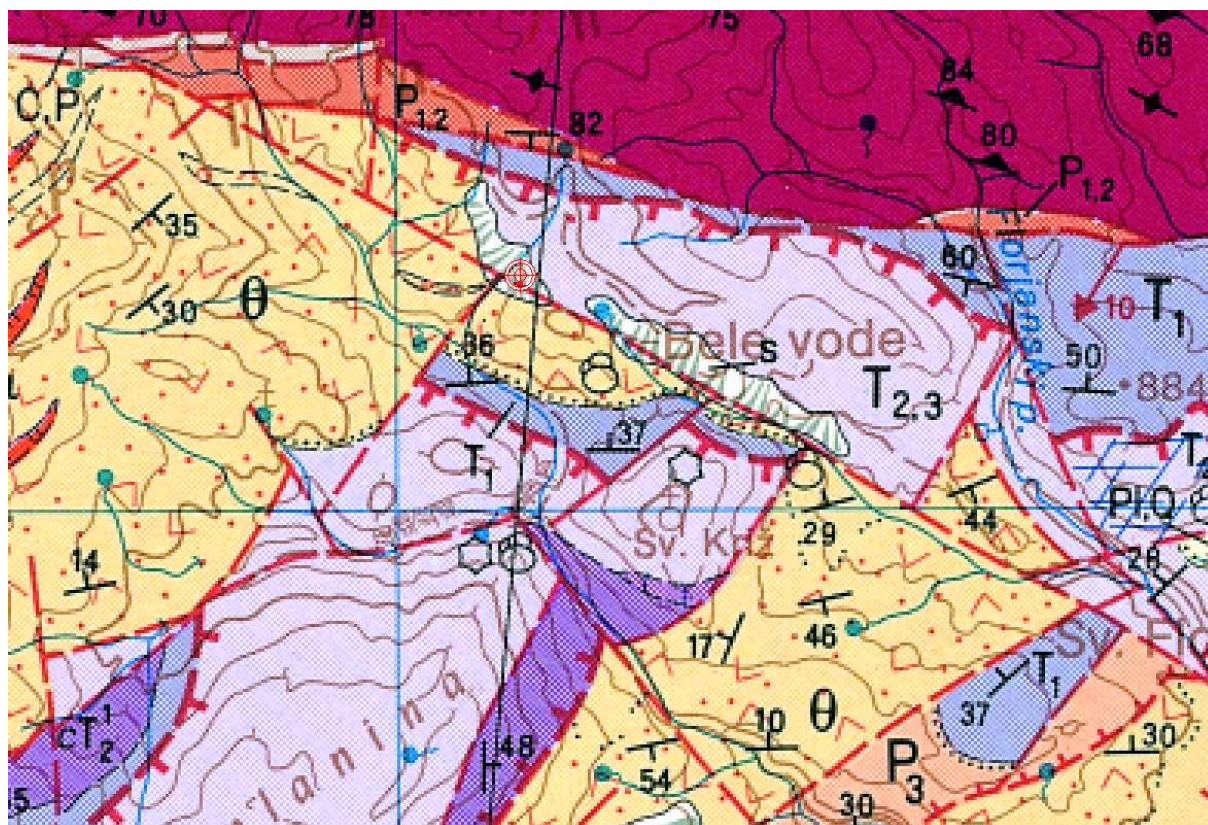
- Tahimetričen geodetski posnetek v M 1:500 v digitalni (vektorski) obliki, geodetski načrt št.:AKER2019-45GN, AKER Maks KVAS, Tabor 73, 3304 Tabor.
- Ortofoto posnetek.

T.3 GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE

Geotektonsko se obravnavano območje nahaja v Južnih Alpah. V Južnih Alpah izdanjajo kamnine Slovenskega bazena mezozojske starosti in zgornjetriasne kamnine Julijske karbonatne platforme. Južno od Periadriatskega preloma, v Karnijskih Alpah in Južnih Karavankah, izdanjajo tudi paleozojske kamnine. Največji prelom, ki poteka tukaj je Šoštanjski, ki se razteza na severu v smeri severozahod – jugovzhod.

Lokacija leži na tromeji treh različnih kaminskih enot, ki se med seboj stikajo v prelomih. Najstarejši so zgornjepermski sivi apnenci in dolomiti na jugu lokacije. Dolomit je svetlosiv do sivorjavkast in ima značilno luknjičavo strukturo v spodnjem delu, navzgor postaja bolj kompakten in prehaja verjetno v skitijske plasti. Na severu so srednjetriasni masivni in debeloskladoviti apnenci z lečami dolomita. Na zahodu lokacije pa se nahajajo skitski peščenjaki, skrilavci in ploščati apnenci. V spodnjem delu je rdečkast peščenjak in peščeni skrilavec, ki leži direktno na permotriasnem peščenjaku. Navzgor nastopa rdečkasto rjavkasti, vijoličasti in zelenkasto sivkasti glinasti ter delno peščeni skrilavec. Nad temi plastmi leži zgornji horizont, ki sestoji iz tenkoploščastega apnenca, lapornatega apnenca z manj ali več pogostimi polami trdega laporja ali lapornatega skrilavca.

V širši okolici se pojavljajo še oligocenski glinavci z vložki andezitnega tufa. Glinavec je sivkasto zelen, pri preperevanju rumenkasto rjav.



Slika 3: Slika geologije (vir: osnovna geološka karta in tolmač listov)

T.4 RELIEFNE ZNAČILNOSTI

Plaz se je sprožil na območju javne ceste - poti JP 885 651, ki poteka na zelo razgibanem terenu ter je speljana do stanovanjskega objekta Stare Slemene 33. vzdolžno se trasa ceste enakomerno spušča, prečno pa se območje nad cesto vzpenja, mestoma močnejše pod cesto pa enakomerno strmo spušča vse do spodaj ležeče izravnave. Plaz ogroža prevoznost in obstojnost javne poti. Pod površino in plastjo humusa se nahajajo prehodne preperinske plasti, spremenljive debeline iz glineno meljnih plasti, ki prehaja v apnenec. Apnenec predstavlja primerno nepodajno podlago za sanacijo in temeljenje opornih konstrukcij.

T.5 TERENSKÉ PREISKAVE

Geološko sestavo in mehanske lastnosti smo ugotavljali z meritvami z dinamičnim penetrometrom Pagani TG 63-100. Izvedba penetracijskega sondiranja terena nam omogoča pridobiti informacije o trdnostnih karakteristikah materialov in globini trdne podlage, ki predstavlja drsno ploskev. Penetracijsko sondiranje smo na izbranih lokacijah ponavljali do globine trdne podlage. Interpretacija plasti v in rezultati meritev so podani za vsako posamezno meritev. Rezultati meritev in interpretacija merjenih rezultatov so prikazani v poglavju R. 1.

**Slika 4: Dinamični penetrometer 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 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 (°)	Prostorninska teža (kN/m ³)
Glinen melj	1	23	19
Glinen grušč	1	34	20
Apnena podlaga	1000	0	24
Tamponsko nasutje	0	35	21

Rezultati:

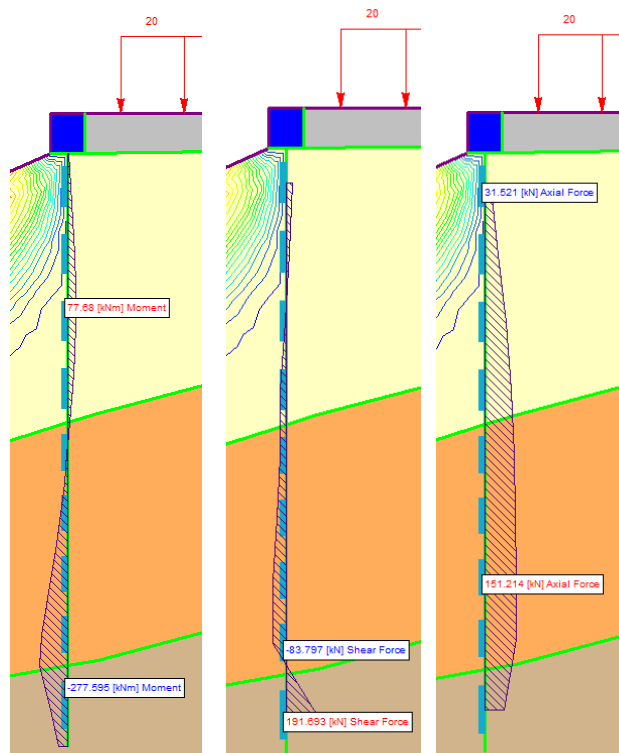
Pri povratni analizi v profilu PR 3 so prikazane drsine z faktorjem varnosti, ki je v bližini faktorja varnosti $F=1.00$. Kritične drsine prikazujejo realne drsine, ki so zdrsele tudi v naravi.

T.7 STABILNOSTNO STATIČNI IZRAČUN

T.7.1 Stabilno statični izračun AB pilota

Osnova za stabilnostno-statični izračun je bilo predhodno izdelano geološko-geotehnično poročilo in geodetski posnetek. Iz poročila so bile povzete geomehanske karakteristike in globine posameznih slojev zemljin. Statični izračun AB pilotov smo izvedli z računalniškim programom Phase, izračun kamnite zložbe pa z geostatičnim programom Larix po EC2. AB pilote pod cesto smo izvedli na razmaku 2.0 m, nad cesto pa v razmaku 3.0 m. Ab piloti se povežejo z AB gredo. Spodaj je prikaz statičnega izračuna kamnite zložbe ter AB pilotov. Pri izračunu so upoštevane naslednje karakteristike slojev:

Sloj	Kohezija (kPa)	Strižni kot (°)	Prostorninska teža (kN/m ³)
Glinen melj	1	23	19
Glinen grušč	1	34	20
Apnena podlaga	1000	0	24
Tamponsko nasutje	0	35	21
AB greda in kamnita zložba	3000	0	25

REZULTATI:**• AB pilotna stena pod cesto****Slika 5: Slika notranje statičnih količin – AB pilot pod cesto: moment, strižna sila, osna sila****Rezultati – profil PR 2; AB pilotna stena pod cesto:**

Največji računski pomiki na območju podporne konstrukcije so v rangu do 5 cm.

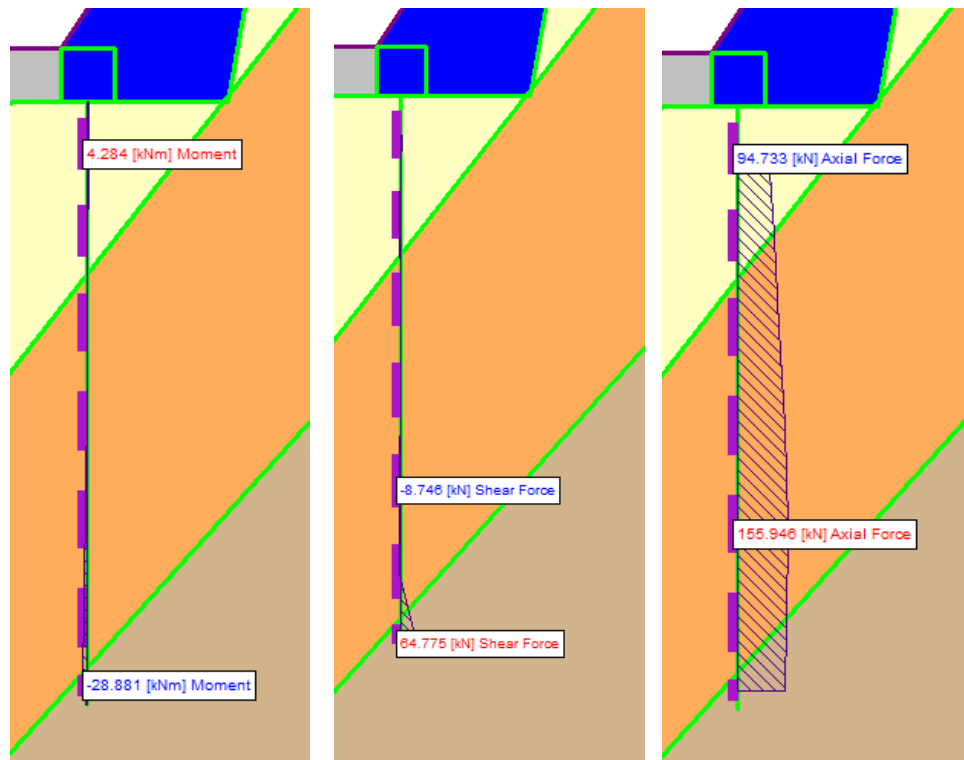
Z izračunom smo dobili naslednje notranje statične količine za dimenzioniranje na AB pilotu, ki zadostujejo dovoljenim obremenitvam:

$$M_{Ed} = 277.6 \text{ kNm} \times 1.35 \times 2.0 = 749.5 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 190.1 \text{ kN} \times 1.35 \times 2.0 = 513.3 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 151.2 \text{ kN} \times 1.35 \times 2.0 = 408.2 \text{ kN}$$

- **AB pilotna stena nad cesto**



Slika 6: Slika notranje statičnih količin – AB pilot nad cesto: moment, strižna sila, osna sila

Rezultati – profil PR 2; AB pilotna stena pod cesto:

Največji računski pomiki na območju podporne konstrukcije so v rangu 2 - 4 cm.

Z izračunom smo dobili naslednje notranje statične količine za dimenzioniranje na AB pilotu, ki zadostujejo dovoljenim obremenitvam:

$$M_{Ed} = 28.8 \text{ kNm} \times 1.35 \times 3.0 = 116.6 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 64.7 \text{ kN} \times 1.35 \times 3.0 = 262.0 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 155.9 \text{ kN} \times 1.35 \times 3.0 = 631.4 \text{ kN}$$

T.7.2 Izračun vzdolžne armature pilota

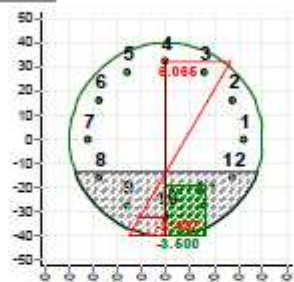
General

Design code: Eurocode 2
 Analysis: Design section

Section

Data [cm]

D = 80
 d1 = 8



Materials

Concrete: C20/25
 SSR: Rectangular

fck = 20.00 MPa
 Ec = 28847.60 MPa
 ecu = -3.500 o/oo

Reinforcing steel: S500
 SSR: Standard

fyk = 500.00 MPa
 Es = 200000.00 MPa
 esu = 10.000 o/oo

Factors

Concrete: gama_c = 1.50
 Steel: gama_s = 1.15

Reinforcement

Bars = 12
 beta = 0.00 deg

Loads

Load	N [kN]	Mx [kNm]
L1	400	750

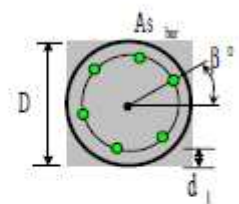
Solve data

II order moments: No

Results

Bar	Asi [cm2]	esi [o/oo]	Stress [MPa]
1	4.82	1.814	362.74
2	4.82	3.939	434.78
3	4.82	5.495	434.78
4	4.82	6.065	434.78
5	4.82	5.495	434.78
6	4.82	3.939	434.78
7	4.82	1.814	362.74
8	4.82	-0.312	-62.36
9	4.82	-1.868	-373.55
10	4.82	-2.437	-434.78
11	4.82	-1.868	-373.55

Loads: N, Mx
 N > 0 is compression!



12 4.82 -0.312 -62.36

Concrete strain:	ec,min = -3.500 o/oo
Compressive zone depth:	x = 26.35 cm
Total reinf. area:	As tot = 57.88 cm ²
Reinf. ratio:	1.15 %

Section properties

Reinforcement :

As,tot = 57.88 cm²

Concrete section:

Ac = 5017.37 cm²
Ic,x = 2003281.74 cm⁴
Ic,y = 2003281.74 cm⁴

R/C section:

Ared = 5360.74 cm²
Ired,x = 2179090.36 cm⁴
Ired,y = 2179090.36 cm⁴
rx = 20.16 cm
ry = 20.16 cm

T.7.3 Izračun strižne armature**R.7.3.1 Izračun računске strižne odpornosti brez dodatne strižne armature**

Dodatna strižna armatura ne bo potrebna, če bo izpolnjen naslednji pogoj: $V_{ed} \leq V_{Rd,c}$

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

kjer so:

$C_{Rd,c}$ = reducirana natezna trdnost betona, $0.18/\gamma_c$

k = koeficient višine prereza, $1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2.0$

ρ_1 = delež ustrezno zasidrane vzdolžne armature, $(A_s/b_w \cdot d) \leq 0.02$

f_{ck} = karakteristična tlačna trdnost betona

k_1 = konstanta, 0.15

σ_{cp} = napetost zaradi tlačne osne sile, $N_d/A_c < 0.2 \cdot f_{cd}$

b_w = širina prereza

d = statična višina prereza (Okrogli prerezi: $b_w \cdot d = \pi \cdot d^2/4$)

v_{min} = vplivni koeficient trdnostnega razreda betona

$$V_{ed} \leq V_{Rd,c}$$

$$513.3 \text{ kN} \leq 232.2 \text{ kN}$$

Pogoj ni izpolnjen, potrebna je dodatna strižna armatura.

R.7.3.2 Izračun dodatne strižne armature

Maksimalni razmik med stremenji:

$$S_{\max} = \min \left\{ \begin{array}{l} 12 \cdot \Phi_{vzd} \\ B \text{ ali } H \\ 300 \text{ mm} \end{array} \right\} = 30,0 \text{ cm}$$

Potrebna strižna armatura:

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$$

kjer so:

A_{sw} = prečni prerez strižne armature

s = razmik med stremenji

z = $0.9 \cdot d$ (statična višina)

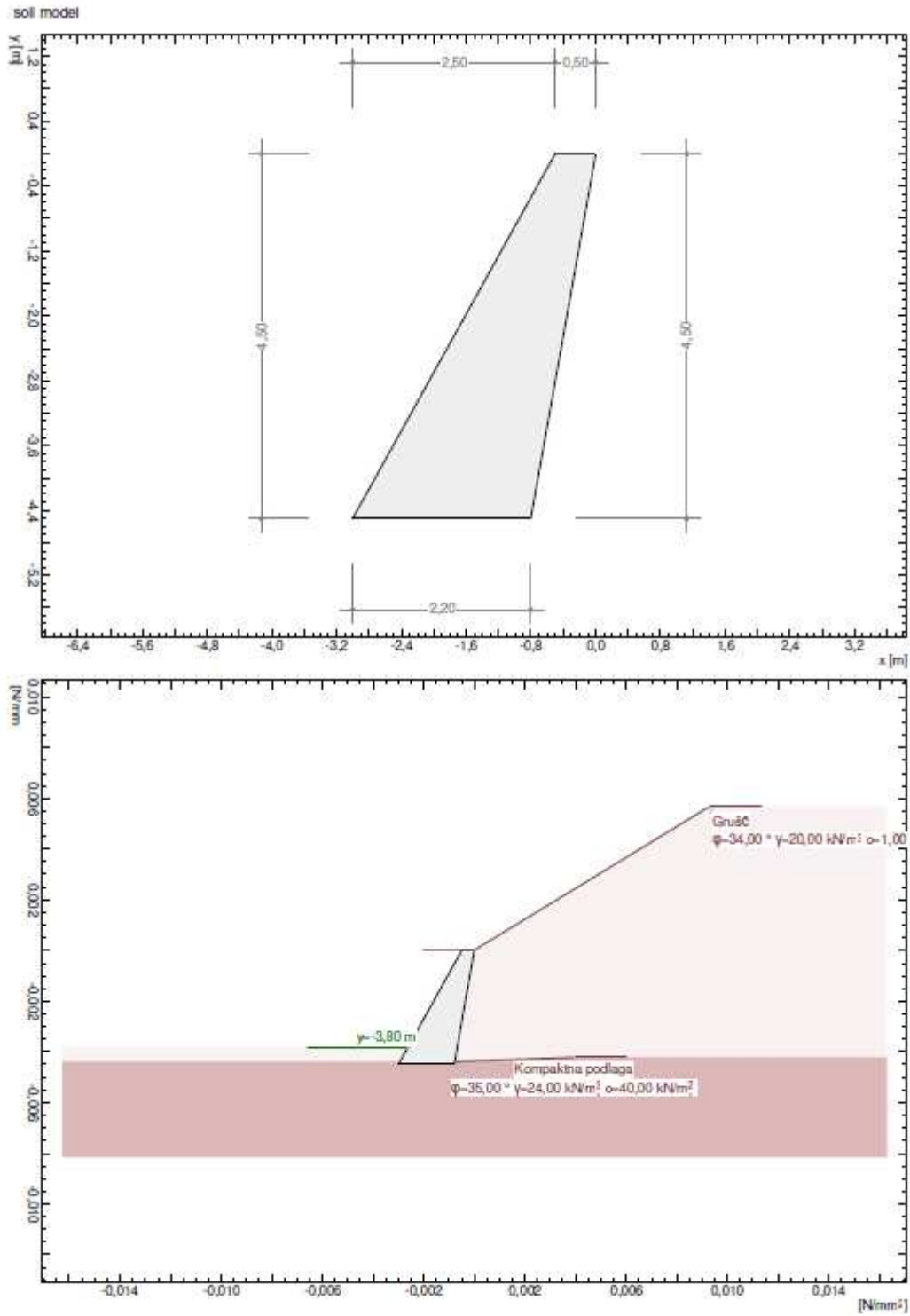
f_{ywd} = računski meja elastičnosti strižne armature

θ = naklon tlačnih diagonal

$$\frac{A_{sw}}{s} = 8.87 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Izberemo dvostrizno streme $\Phi 12/25$ cm (spiralna stremenska armatura)

T.7.4 Stabilno statični izračun kamnite zložbe



LIMIT VALUES

Safety Factors

Verification	F ex [-]	F req [-]	β ex [%]	β max [%]	Values from
Overturning	6,06	1,00			!ULS type 1, AC 3
*Forward sliding	1,95	1,00			!ULS type 2, AC 3
*Bearing capacity	11,14	1,00			!ULS type 2, AC 1
Base rotation			1,53	2,00	!SLS occasional, AC 1

F ex : Existing safety factor
 F req : Required safety factor
 β ex : Existing wall rotation
 β max : Maximum allowable wall rotation

Bending moments and corresponding values

y [m]	Md max				Md min			
	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	Vd [kNm/m]	LSS,AC	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	Vd [kNm/m]	LSS,AC
0	0	0	0	2, 1	0	0	0	2, 1
-0,23	0,07	-2,81	-0,59	2, 3	-0,08	-4,14	0,68	2, 2
-0,45	0,26	-6,01	-1,03	2, 3	-0,35	-8,89	1,58	2, 2
-0,68	0,51	-9,64	-1,32	2, 3	-0,88	-14,30	2,73	2, 2
-0,90	0,76	-13,73	-1,44	2, 3	-1,74	-20,36	4,11	2, 2
-1,13	0,96	-18,27	-1,39	2, 3	-2,98	-27,07	5,73	2, 2
-1,35	1,11	-23,38	-1,48	2, 3	-4,66	-34,50	7,44	2, 2
-1,57	1,24	-29,11	-1,84	2, 3	-6,78	-42,66	9,16	2, 2
-1,80	1,41	-35,45	-2,47	2, 3	-9,36	-51,57	10,89	2, 2
-2,02	1,67	-42,42	-3,39	2, 3	-12,41	-61,22	12,63	2, 2
-2,25	2,08	-50,01	-4,58	2, 3	-15,92	-71,62	14,38	2, 2
-2,48	2,70	-58,23	-6,05	2, 3	-19,91	-82,75	16,13	2, 2
-2,70	3,59	-67,07	-7,81	2, 3	-24,39	-94,64	17,90	2, 2
-2,92	4,81	-76,53	-9,85	2, 3	-29,35	-107,26	19,67	2, 2
-3,15	6,41	-86,63	-12,16	2, 3	-34,81	-120,63	21,45	2, 2
-3,38	8,45	-97,34	-14,77	2, 3	-40,78	-134,74	23,24	2, 2
-3,60	11,00	-108,69	-17,65	2, 3	-47,26	-149,60	25,04	2, 2
-3,83	14,10	-120,66	-20,83	2, 3	-54,25	-165,20	26,84	2, 2
-4,05	17,83	-133,25	-24,28	2, 3	-61,76	-181,55	28,64	2, 2
-4,28	22,23	-146,47	-28,02	2, 3	-69,81	-198,64	30,46	2, 2
-4,49	28,10	-155,91	-26,18	2, 3	-77,43	-213,65	32,12	2, 2
-4,50	28,41	-156,37	-26,01	2, 3	-77,85	-214,43	32,41	2, 2

LSS,AC : Limit state specification, Action combination
 LSS 1 = ISLS occasional,
 LSS 2 = IULS type 2
 LSS 3 = IULS type 1

Shear forces and corresponding values

y [m]	Vd max			LSS,AC	Vd min			LSS,AC
	Vd [kN/m]	Nd [kN/m]	Md [kNm/m]		Vd [kN/m]	Nd [kN/m]	Md [kNm/m]	
0	0	0	0	2, 1	0	0	0	2, 1
-0,23	0,68	-4,14	-0,08	2, 2	-0,59	-2,81	0,07	2, 2
-0,45	1,58	-8,89	-0,35	2, 2	-1,03	-6,01	0,26	2, 2
-0,68	2,73	-14,30	-0,88	2, 2	-1,32	-9,64	0,51	2, 2
-0,90	4,11	-20,36	-1,74	2, 2	-1,44	-13,73	0,76	2, 2
-1,13	5,73	-27,07	-2,98	2, 2	-1,39	-18,27	0,96	2, 2
-1,35	7,44	-34,50	-4,66	2, 2	-1,48	-23,38	1,11	2, 2
-1,57	9,16	-42,66	-6,78	2, 2	-1,84	-29,11	1,24	2, 2
-1,80	10,89	-51,57	-9,36	2, 2	-2,47	-35,45	1,41	2, 2
-2,02	12,63	-61,22	-12,41	2, 2	-3,39	-42,42	1,67	2, 2
-2,25	14,38	-71,62	-15,92	2, 2	-4,58	-50,01	2,08	2, 2
-2,48	16,13	-82,75	-19,91	2, 2	-6,05	-58,23	2,70	2, 2
-2,70	17,90	-94,64	-24,39	2, 2	-7,81	-67,07	3,59	2, 2
-2,92	19,67	-107,26	-29,35	2, 2	-9,85	-76,53	4,81	2, 2
-3,15	21,45	-120,63	-34,81	2, 2	-12,16	-86,63	6,41	2, 2
-3,38	23,24	-134,74	-40,78	2, 2	-14,77	-97,34	8,45	2, 2
-3,60	25,04	-149,60	-47,26	2, 2	-17,65	-108,69	11,00	2, 2
-3,83	26,84	-165,20	-54,25	2, 2	-20,83	-120,66	14,10	2, 2
-4,05	28,64	-181,55	-61,76	2, 2	-24,28	-133,25	17,83	2, 2
-4,28	30,46	-198,64	-69,81	2, 2	-28,02	-146,47	22,23	2, 2
-4,49	32,12	-213,65	-77,43	2, 2	-26,18	-155,91	28,10	2, 2
-4,50	32,41	-214,43	-77,85	2, 2	-26,01	-156,37	28,41	2, 2

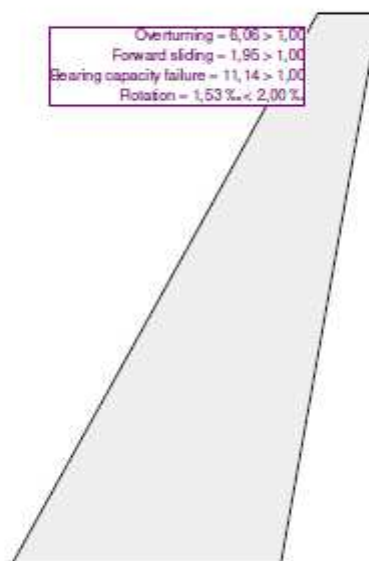
LSS,AC : Limit state specification, Action combination
 LSS 1 = ISLS occasional,
 LSS 2 = IULS type 2
 LSS 3 = IULS type 1

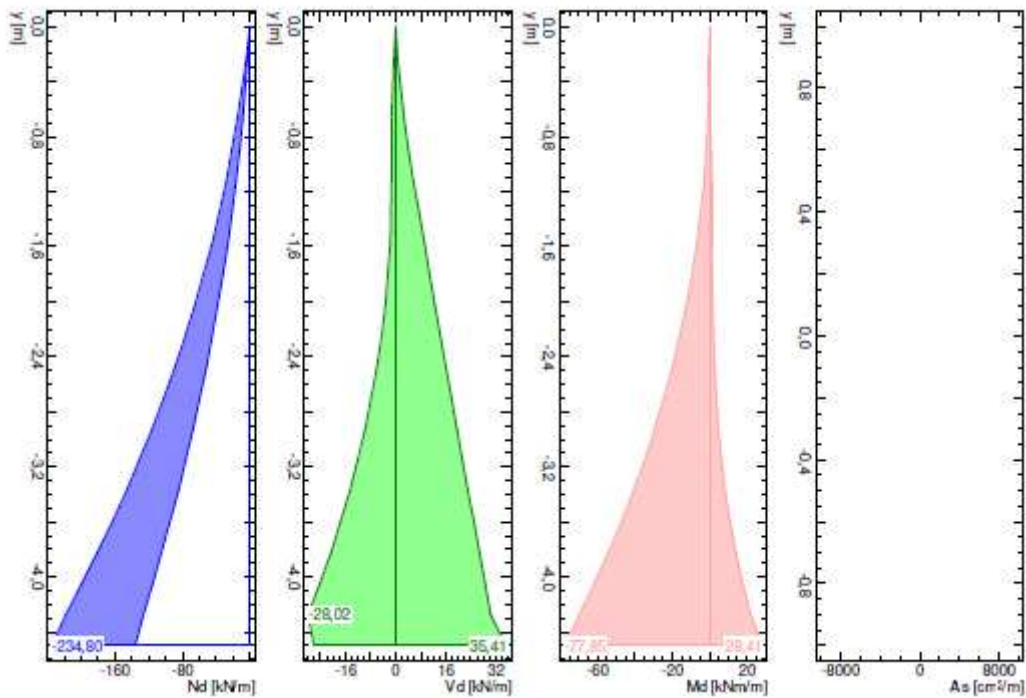
Normal forces and corresponding values

y [m]	Nd [kN/m]	Vd [kN/m]	Nd max		LSS,AC	Nd [kN/m]	Vd [kN/m]	Nd min		LSS,AC
			Md [kNm/m]	Md [kNm/m]				Md [kNm/m]	Md [kNm/m]	
0	0	0	0	0	2, 1	0	0	0	0	2, 1
-0,23	-2,56	0,10	-0,01	-0,01	2, 4	-4,39	-0,01	0,01	0,01	2, 1
-0,45	-5,49	0,34	-0,06	-0,06	2, 4	-9,41	0,21	-0,02	-0,02	2, 1
-0,68	-8,83	0,72	-0,21	-0,21	2, 4	-15,11	0,69	-0,16	-0,16	2, 1
-0,90	-12,57	1,25	-0,48	-0,48	2, 4	-21,51	1,42	-0,49	-0,49	2, 1
-1,13	-16,72	1,94	-0,93	-0,93	2, 4	-28,62	2,41	-1,08	-1,08	2, 1
-1,35	-21,34	2,61	-1,58	-1,58	2, 4	-36,54	3,35	-1,97	-1,97	2, 1
-1,57	-26,45	3,21	-2,42	-2,42	2, 4	-45,32	4,11	-3,13	-3,13	2, 1
-1,80	-32,05	3,73	-3,43	-3,43	2, 4	-54,97	4,68	-4,53	-4,53	2, 1
-2,02	-38,15	4,17	-4,60	-4,60	2, 4	-65,49	5,07	-6,14	-6,14	2, 1
-2,25	-44,75	4,52	-5,92	-5,92	2, 4	-76,88	5,27	-7,92	-7,92	2, 1
-2,48	-51,84	4,80	-7,38	-7,38	2, 4	-89,14	5,28	-9,83	-9,83	2, 1
-2,70	-59,43	4,99	-8,95	-8,95	2, 4	-102,27	5,10	-11,85	-11,85	2, 1
-2,92	-67,52	5,10	-10,62	-10,62	2, 4	-116,28	4,73	-13,92	-13,92	2, 1
-3,15	-76,10	5,13	-12,39	-12,39	2, 4	-131,15	4,16	-16,02	-16,02	2, 1
-3,38	-85,18	5,07	-14,22	-14,22	2, 4	-146,90	3,40	-18,11	-18,11	2, 1
-3,60	-94,76	4,93	-16,11	-16,11	2, 4	-163,53	2,45	-20,15	-20,15	2, 1
-3,83	-104,84	4,70	-18,04	-18,04	2, 4	-181,02	1,31	-22,10	-22,10	2, 1
-4,05	-115,41	4,39	-20,00	-20,00	2, 4	-199,39	-0,03	-23,93	-23,93	2, 1
-4,28	-126,48	4,00	-21,97	-21,97	2, 4	-218,63	-1,56	-25,60	-25,60	2, 1
-4,49	-135,54	6,48	-23,32	-23,32	2, 4	-234,01	2,46	-26,01	-26,01	2, 1
-4,50	-136,00	6,65	-23,40	-23,40	2, 4	-234,80	2,75	-26,04	-26,04	2, 1

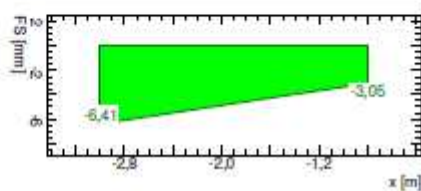
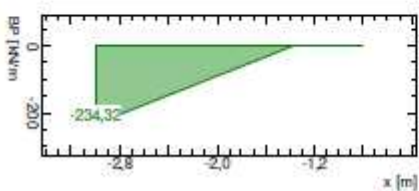
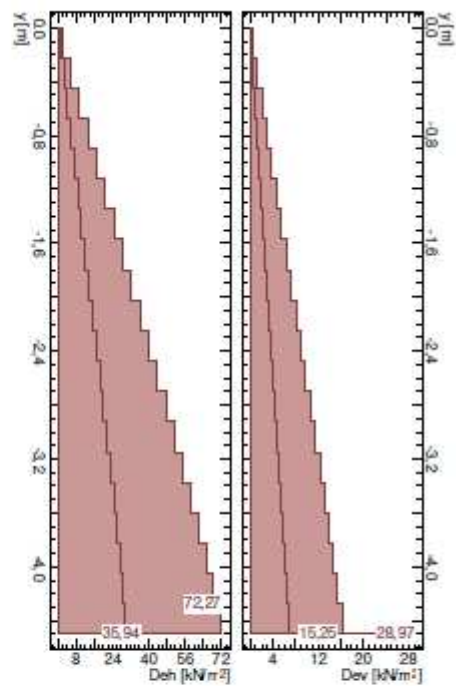
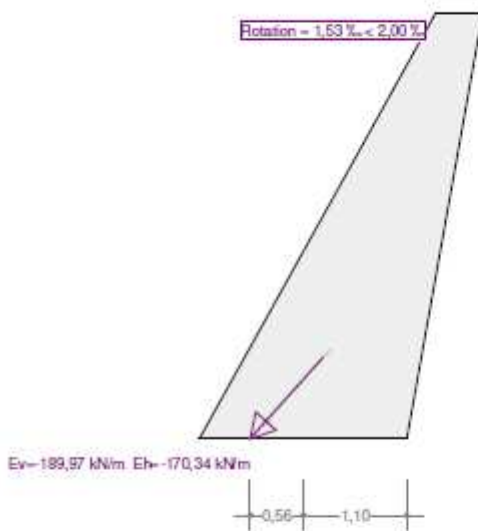
LSS,AC : Limit state specification, Action combination
 LSS 1 = ILSL occasional,
 LSS 2 = IULS type 2,
 LSS 3 = IULS type 1

Limit state values





ISLS occasional / AC 1



T.8 IZVEDBA SANACIJE

S sanacijo plazu moramo zaščititi cesto in preprečiti nadaljnjo premikanje zemljine. Za sanacijo bomo izdelali uvtane ab pilote premera $\Phi 80$, povezane z ab gredo v dolžini 45.0 m. Na zgornji strani ceste se za stabilizacijo izvede kamnita zložba z izvedbo AB pilotov enakega premera kot pod cesto povezani z ab gredo v dolžini 16.9 m. Uredili bomo cesto z novim prepustom in odvodnjavanjem preko cevnih prepustov ter sanirali celotno vozišče z novo voziščno konstrukcijo.

T.8.1 Pripravljalna dela, delovni plato

Pripravljalna dela:

Pred izvedbo del je potrebno:

- izvesti popolno zaporo ceste,
- odstraniti morebitno grmovje in drevesa,
- zakoličba konstrukcij,...

Delovni plato:

Širina delovnega platoja znaša kot je širina celotne širine ceste. Na višinski koti nove ab grede se za delovni plato izvede nasip kamnitega drobljenca D32, ki se primerno statično utrdi. Nasip bo izveden deloma iz nasipa kamnitega drobljenca v večini pa se za delovni plato za vrtanje pilotov uporabi obstoječa asfaltirana cesta.

T.8.2 Uvtani AB piloti

Po vsej dolžini delovnega platoja se na spodnji strani ceste na vzdolžnih medsebojnih razdaljah 2.0 m izvedejo vrtine premera $\Phi 80$ cm globine 12.0 m (23 pilotov), katere se podaljšajo za 0.7 m, zaradi slepega vrtnanja skozi višino AB grede. Skupno število uvtanih AB pilotov znaša 23, piloti so uvtani v trdno podlago, ki jo v tem primeru predstavlja apnena podlaga. Pri izvedbi uvtanih AB pilotov se uporabi črpn beton C25/30, XC2, PV-I, D32, S3. Armaturni koš je izveden iz 12 vzdolžnih palic premera $\Phi 25$ mm, armaturnih obročev premera $\Phi 14$ mm v rastrih 1.0 m, ki povezujejo vzdolžno armaturo ter spiralne strižne armature premera $\Phi 12$ mm v rastrih 0.25 m. Zaščitni sloj armature znaša 8 cm, sidrna dolžina

armaturnih palic v vezno AB gredo znaša 0,65 m. Pred izvedbo vezne AB grede je potrebno odstraniti material med AB piloti ter odbiti »glavo« AB pilota v zgornji višini 0.3 – 0.40 m.

Pilote se izvede tako, da se izdelata vsak drugi pilot, nato pa se vrne nazaj, da se izdelajo še vmesni piloti. Pri betonaži je pomembno, da je kontraktorska cev vedno potopljena v beton najmanj 1 m. Na ta način se izognemo problemu nezveznosti pilotov. Pred izvedbo AB grede se odstrani odvečni beton, pusti se le 5 cm betona nad podložnim betonom, ki služi kot strižni zob. Piloti se izvajajo pod neprestanim geološkim nadzorom.

Za preverjanje kvalitetno izvedenih AB pilotov se izvede 9 testov zveznosti pilotov – PIT test.

T.8.3 Vezna AB greda

Osnova za gradnjo vezne AB grede na predvideni lokaciji so predhodno izvedeni uvrtni AB piloti ter izdelan podložni beton C12/15 v debelini 10 cm.

Pri izvedbi vezne AB grede se uporabi beton C30/37, XD3, XF4, PV-II, D32, S3. Armaturni koš je izveden iz vzdolžnih palic premera $\Phi 12$ mm ter stremenske armature premera $\Phi 12$ mm v rastrih 0.15 m. Zaščitni sloj armature znaša 5 cm, prekrivanje vzdolžnih armaturnih palic pa najmanj 0.60 m. Pri izvedbi vezne AB grede je potrebno zgornje robove ustrezno pobrati oziroma jih urediti s trikotnimi letvami 2x2 cm. Na vezni AB gredi se izvede 1 dilatacijska rega na polovici AB grede, ki se izvede na mestu ab grede med uvrtnimi piloti.

Na vezno AB gredo se po končani gradnji postavi jeklena varnostna ograja (JVO), skladna s TSC-ji. Dimenzije vezne AB grede: dolžina ≈ 45.30 (os) m, širina 1.00 m, višina 0.70 m.

T.8.4 AB greda in AB piloti ter kamnita zložba

Za dodatno stabilizacijo kamnite zložbe se pred zložbo izvedejo uvrtni AB piloti na medsebojnih razdaljah 3.0 m premera $\Phi 80$ cm globine 8.0 m (6 pilotov). Pri izvedbi uvrtnih AB pilotov se uporabi črni beton C25/30, XC2, PV-I, D32, S3. Armaturni koš je enak armaturnemu košu spodnjih pilotov. Ab piloti ob kamniti zložbi se povežejo z AB gredo z enako armaturo kot spodnja AB zložba. Dimenzije vezne AB grede: dolžina ≈ 16.9 (os) m, širina 1.00 m, višina 0.70 m.

Izkopi za izvedbo zložbe se izvajajo po odsekih dolžine cca 5 m in se izvedejo z naklonom brežine 1:1. oziroma se v zgornjem delu izkop varuje z zabitimi HEA 140 profilih. Pred

izdelavo kamnite zložbe se izvede nasutje 20 cm podložnega betona na katerega se prične vgrajevati kamniti lomljenec. Kamnita zložba bo izdelana iz kamnitega lomljenca 30-100 cm, za vezivo bomo uporabili beton C20/25. Višina zložbe se prilagaja terenu in je od 4.50 m do 2.65 m. Širina temelja kamnite zložbe vključno z obdelano AB gredo znaša od 2.20 do 1.50 m, širina v vencu pa 0.50 m. Celotna dolžina kamnite zložbe je 21.10 m.

Za odvodnjavanje prostih talnih vod se na notranjo stran kamnite zložbe na vgrajenih 20 cm podložnega betona položi drenažna trdo stenska cev $\phi 160\text{mm}$. Cev je položena pod naklonom in speljana proti zbirnemu slepemu jašku. Ob steni kamnite zložbe je potrebno do končne višine zložbe izvesti drenažni zasip širine 0.50 m.

T.8.5 Ureditev obstoječe voziščne konstrukcije

Za novogradnjo je predvidena vgradnja sledečih plasti na temeljna tla:

- Obstoječo konstrukcijo in temeljna tla je treba odstraniti do kote, ki bo usklajena s predvideno niveleto nove voziščne konstrukcije. Skupna debelina nove voziščne konstrukcije z zmrzlinško odpornim materialom mora znašati najmanj 70 cm
- 40 cm kamnitega drobljenca D125
- 20 cm tamponskega drobljenca TD32
- 6 cm bituminiziranega drobljenca AC 22 base B50/70, A4
- 4 cm bitumenskega betona AC 11 surf B50/70, A4

T.8.6 Rekonstrukcija obstoječega vozišča

Z rekonstrukcijo obstoječe lokalne ceste smo predvideli izvedbo vozišča minimalne širine 3.0 m. Vzdolž levega roba vozišča poteka podporna konstrukcija v obliki AB grede z uvrtnimi piloti. Po desnem robu vozišča poteka asfaltna mulda.

T.8.6.1 Asfaltna mulda in odvodni jarki

Na vkopni strani cestišča smo predvideli izvedbo povozne asfaltne mulde širine 0.50 m in globine 5.0 cm. Mulda širine 0.50 m je skupne dolžine 45.0 m ter je vmes speljana v novo izvedeni betonski jašek z direktnim vtokom - požiralnik, mulda na koncu in začetku se naveže na obstoječo muldo.

T.8.6.2 Cestni požiralnik in revizijski jaški

V sklopu ureditve odvodnjavanja smo predvideli zajemanje meteornih vod s cestnimi požiralniki. To je z vtokom meteornih vod direktni vtok na vrhu požiralnika s peskolovom – betonski jašek. Požiralnik – betonski jašek ima dno spuščeno za $h=0.40$ m od kote iztoka iz požiralnika. Tako se je formuliral peskolov požiralnika. Požiralniške vezi, ki odvajajo vodo iz požiralnikov so iz PE kanalizacijske cevi fi 200 SN8. Voda iz betonskega jaška z direktnim vtokom meteorne vode nato speljana po PE kanalizacijski cevi fi 200 SN8 vse do prostega izpusta. Iztočna glava se uredi v kamnu in betonu.

T.8.6.3 Jeklina varnostna ograja

Vzdolž levega zunanjšega roba rekonstruirane ceste smo predvideli vgradnjo jeklene varnostne ograje (JVO) brez distančnikov. Ograja se pritrdi na vrh AB grede v sidrano vpetje namenjeno posebej za vgradnjo JVO. Vgrajena JVO mora dosegati nivo zadrževanja N2 ter imeti delovno širino W4. JVO se vgradni na AB gredo, ki je na nivoju cestišča. Minimalna višina najvišjega dela JVO znaša $h_{min} = 75\text{cm}$.

T.8.7 Zakoličbeni podatki

Za zakoličbo lokacije podporne konstrukcije in ceste so podane koordinate detajlnih točk. Podane koordinate podajajo zakoličbo AB gred, vozišča ter jaškov za odvod meteorne vode. V prečnih profilih pa so kotirani potrebni odmiki. Višinski potek je podan v priloženih pogledih, vzdolžnih in prečnih profilih. Podatki za zakoličbo – koordinate so podane v zakoličbeni ter katasterski situaciji risba G.9.

T.8.8 Katastersko območje

Ureditev rekonstrukcije lokalne ceste bo prizadelo sledeče parcele v:

k.o. Bele Vode (945):

št. parcele: 331/3 – poseg v parcelo cca 22 m^2 – 0.9 % celotne parcele,

št. parcele: 332/2 – poseg v parcelo cca 207 m^2 – 15.2 % celotne parcele,

št. parcele: 359/1 – poseg v parcelo cca 208 m^2 – 1.3 % celotne parcele,

št. parcele: 359/2 – poseg v parcelo cca 1 m^2 – 0.02 % celotne parcele,

št. parcele: 969/2 – poseg v parcelo cca 22 m^2 – 9.0 % celotne parcele,

št. parcele: 973/1 – poseg v parcelo cca 40 m^2 – 0.09 % celotne parcele.

T.9 OCENA VREDNOSTI INVESTICIJE

R. RAČUNSKI DEL

R.1 REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM - Pagani TG 63-100

R.1.1 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63-100: DPSH 1

Meritev: DPSH 1

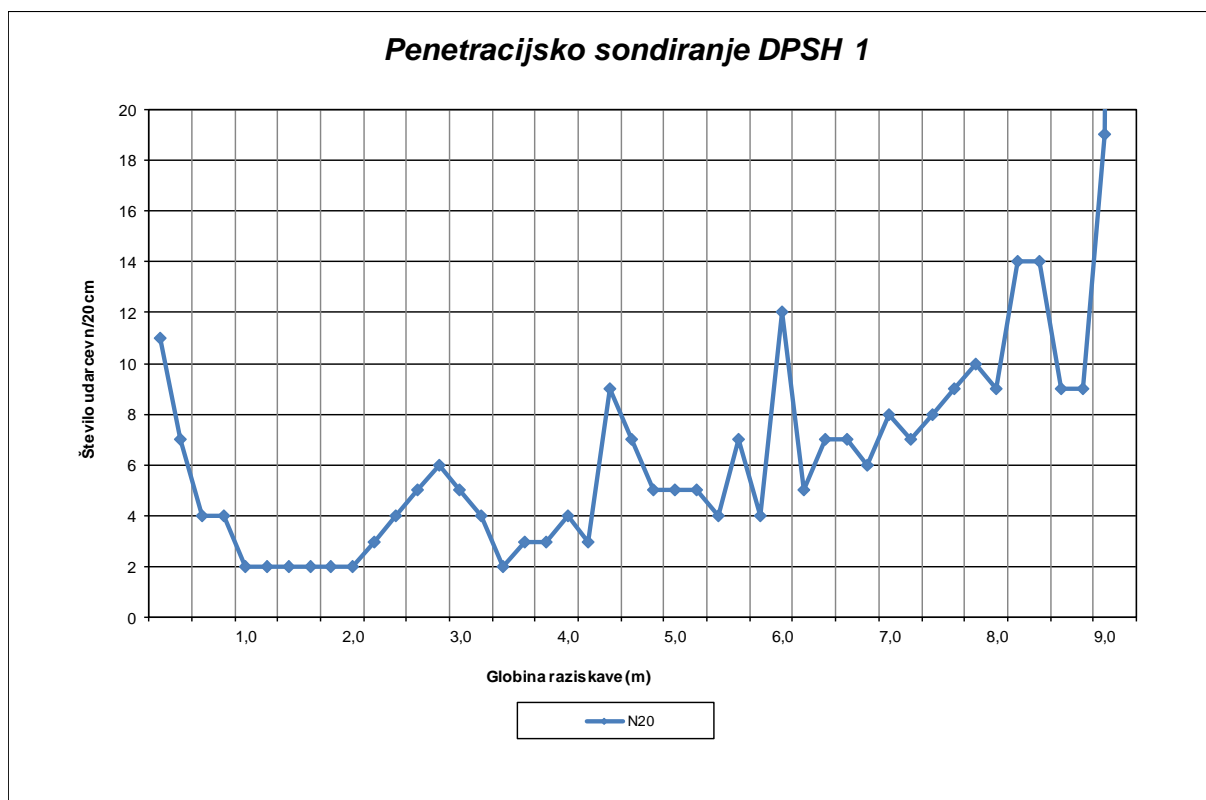
Globina meritve: 9.2 m

Popis:

do globine 4.0 m glinen melj

do globine 9.2 m glinen grušč

globina > 9.2 m apnena podlaga



Geološko-geotehnični opis

Glinen melj

Glinen grušč

Apnena podlaga

Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004

siCl

grSi

Sloj (m)

0.0 – 4.0

4.0 – 9.2

> 9.2

Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)

6

18

6/2cm

Nivoja podzemne vode med meritvami smo zaznali na globini 4.0 m.

R.1.2 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63-100: DPSH 2

Meritev: DPSH 2

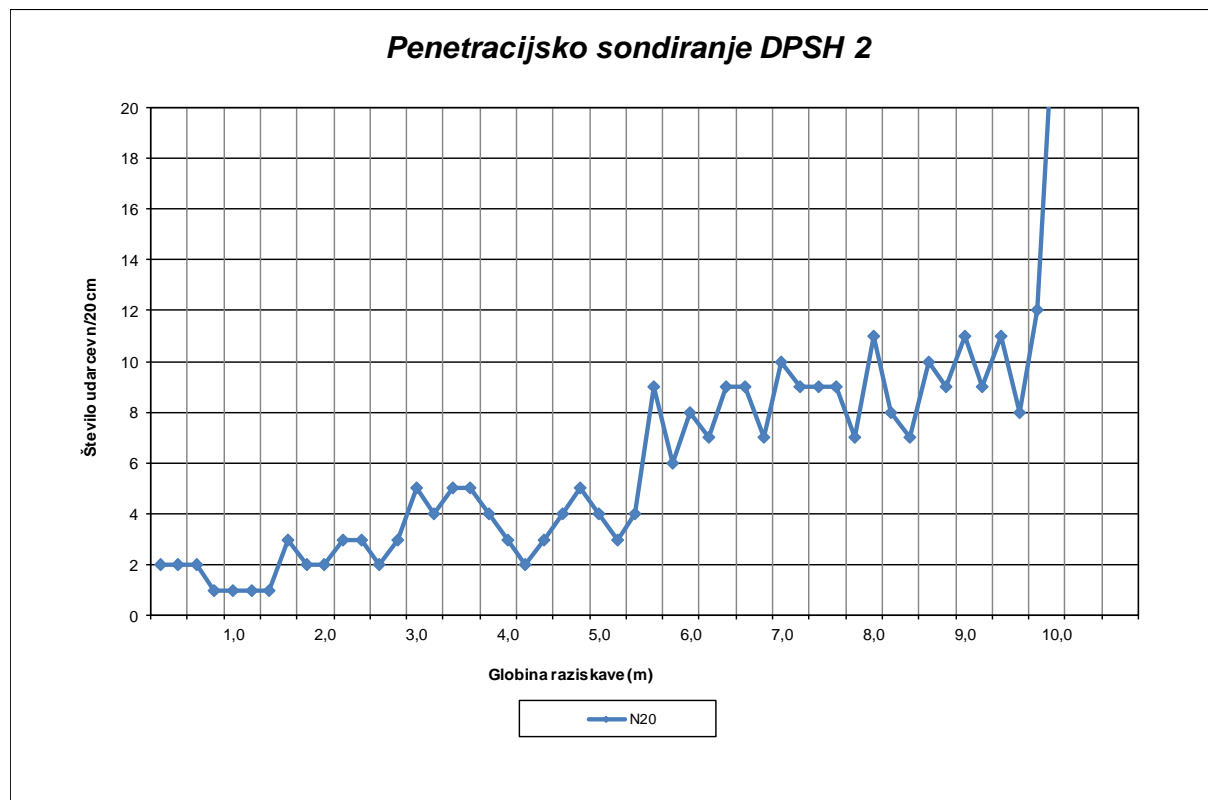
Globina meritve: 10.4 m

Popis:

do globine 5.4 m glinen melj

do globine 10.4 m glinen grušč

globina > 10.4 m apnena podlaga



Geološko-geotehnični opis

Glinen melj

Glinen grušč

Apnena
podlaga

Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004

siCl

grSi

Sloj (m)

0.0 – 5.4

5.4 – 10.4

> 10.4

Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)

6

17

6/2cm

Nivoja podzemne vode med meritvami smo zaznali na globini 5.0 m.

R.1.3 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63-100: DPSH 3

Meritev: DPSH 3

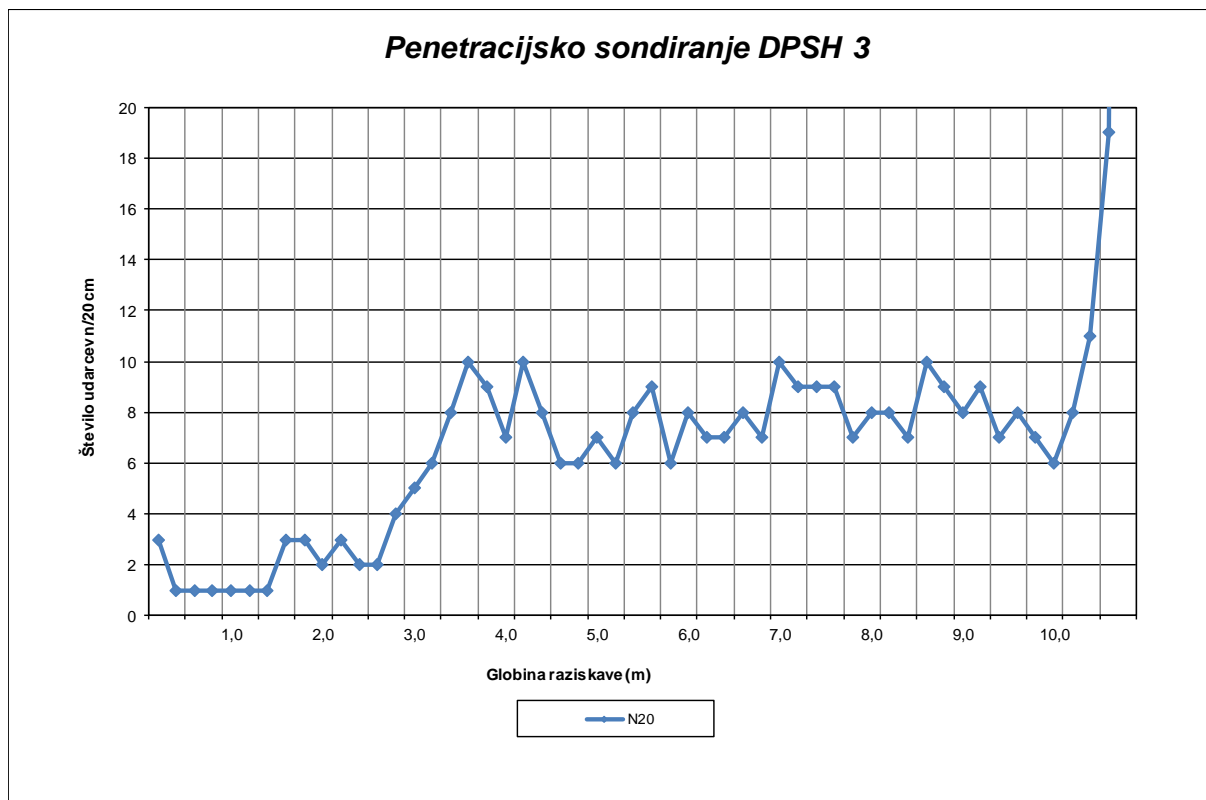
Globina meritve: 10.8 m

Popis:

do globine 3.6 m glinen melj

do globine 10.8 m glinen grušč

globina > 10.8 m apnena podlaga



Geološko-geotehnični opis

Glinen melj

Glinen grušč

Apnena
podlaga

Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004

siCl

grSi

Sloj (m)

0.0 – 3.6

3.6 – 10.8

> 10.8

Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)

6

15

6/2cm

Nivoja podzemne vode med meritvami smo zaznali na globini 4.0 m.

R.1.4 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63-100: DPSH 4

Meritev: DPSH 4

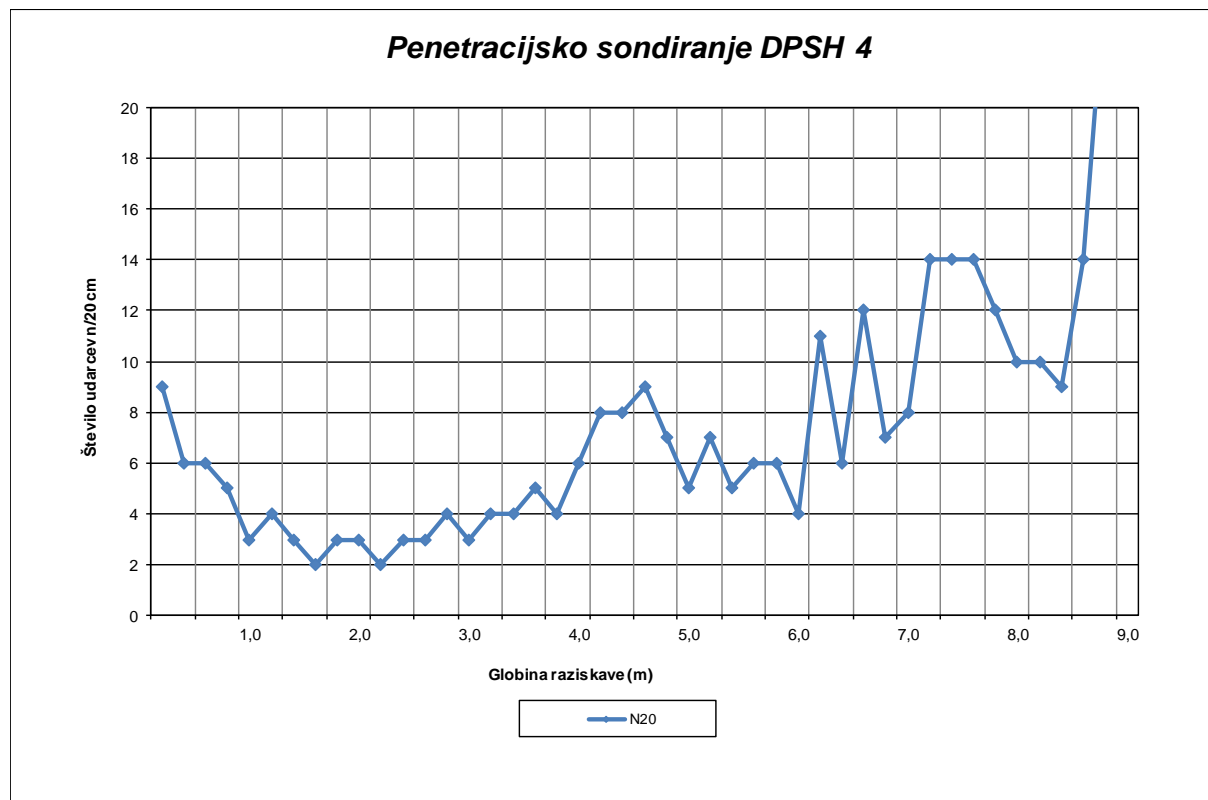
Globina meritve: 9.00 m

Popis:

do globine 3.6 m glinen melj

do globine 9.0 m glinen grušč

globina > 9.0 m apnena podlaga



Geološko-geotehnični opis

Glinen melj

Glinen grušč

Apnena
podlaga

Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004

siCl

grSi

Sloj (m)

0.0 – 3.6

3.6 – 9.0

> 9.0

Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)

7

16

6/2cm

Nivoja podzemne vode med meritvami smo zaznali na globini 4.0 m.

R.1.5 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63-100: DPSH 5

Meritev: DPSH 5

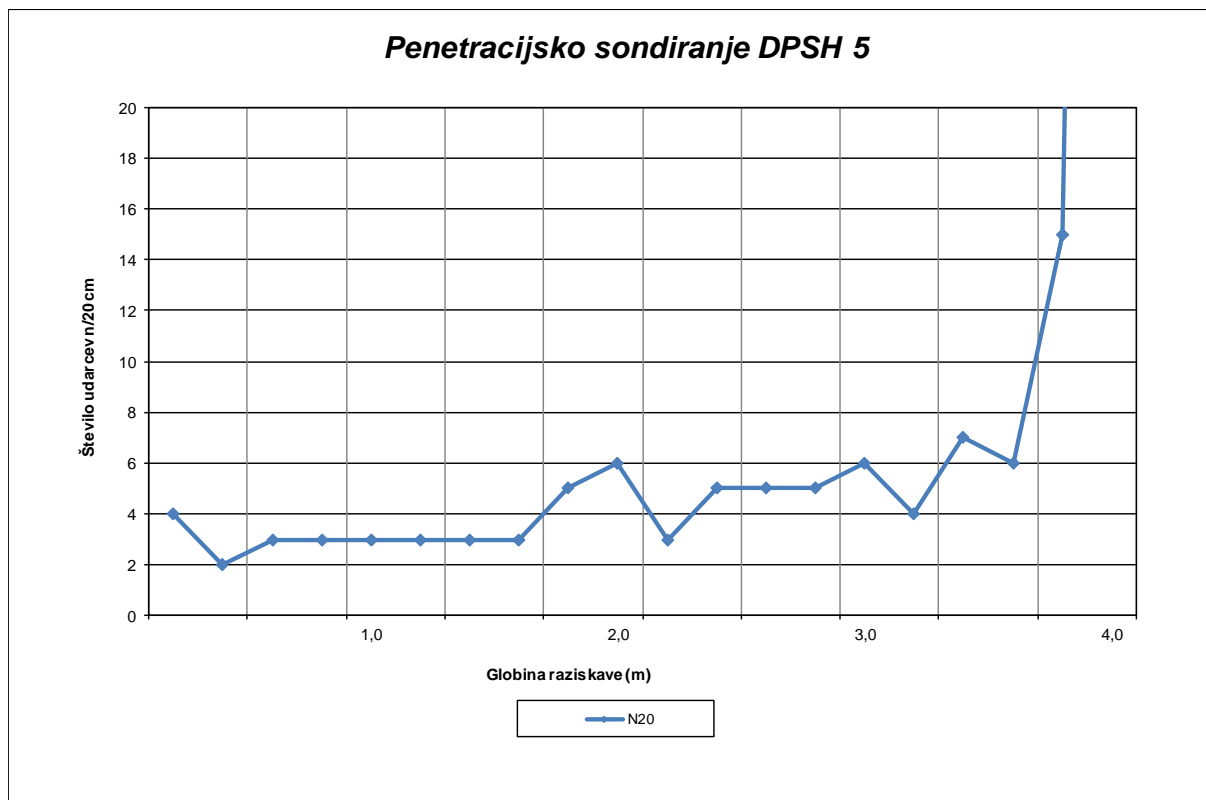
Globina meritve: 4.00 m

Popis:

do globine 2.0 m glinen melj

do globine 4.0 m glinen grušč

globina > 4.0 m apnena podlaga



Geološko-geotehnični opis

Glinen melj

Glinen grušč

Apnena
podlaga

Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004

siCl

grSi

Sloj (m)

0.0 – 2.0

2.0 – 4.0

> 4.0

**Povprečno število udarcev – pretvorba na
SPT (N)**

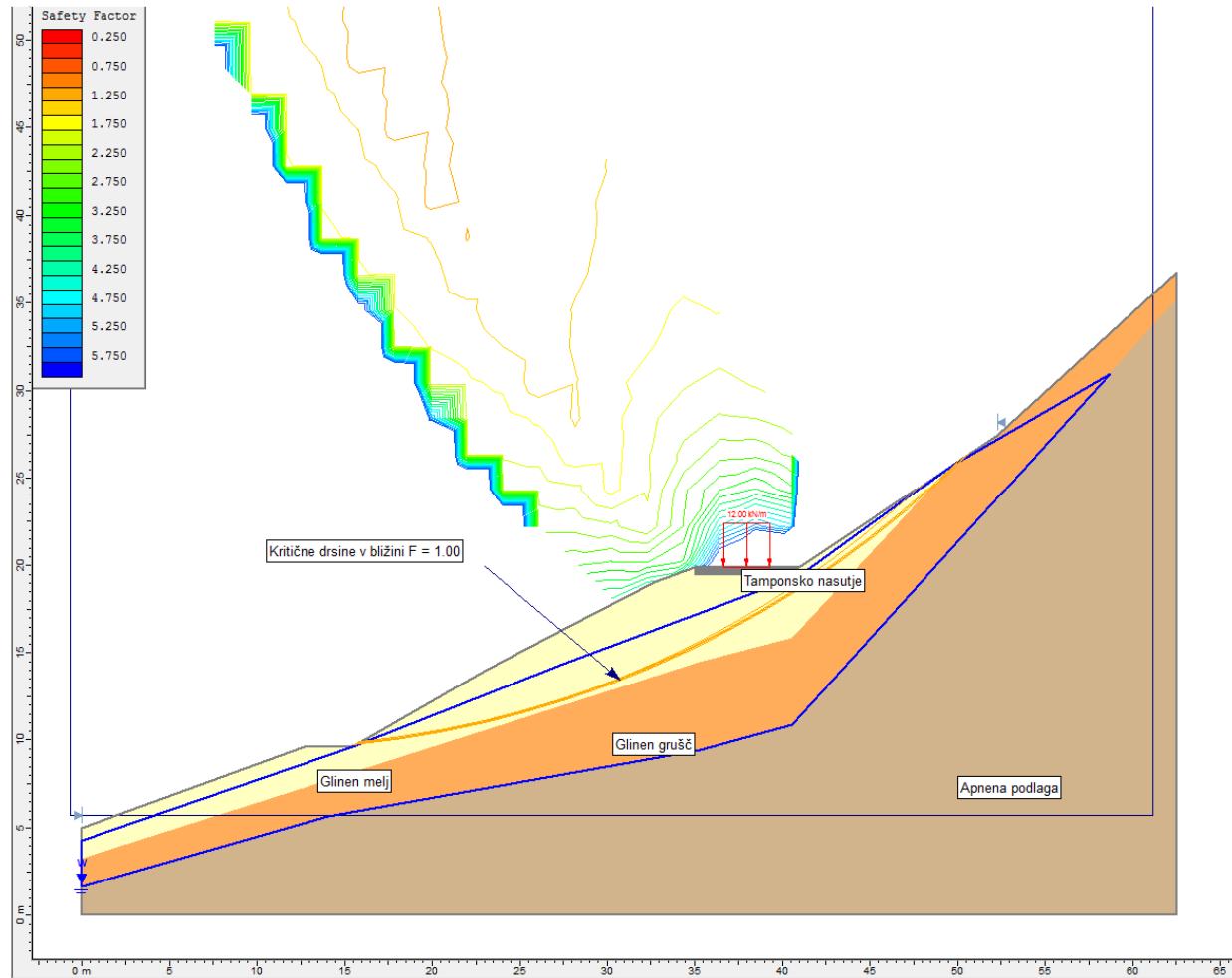
6

15

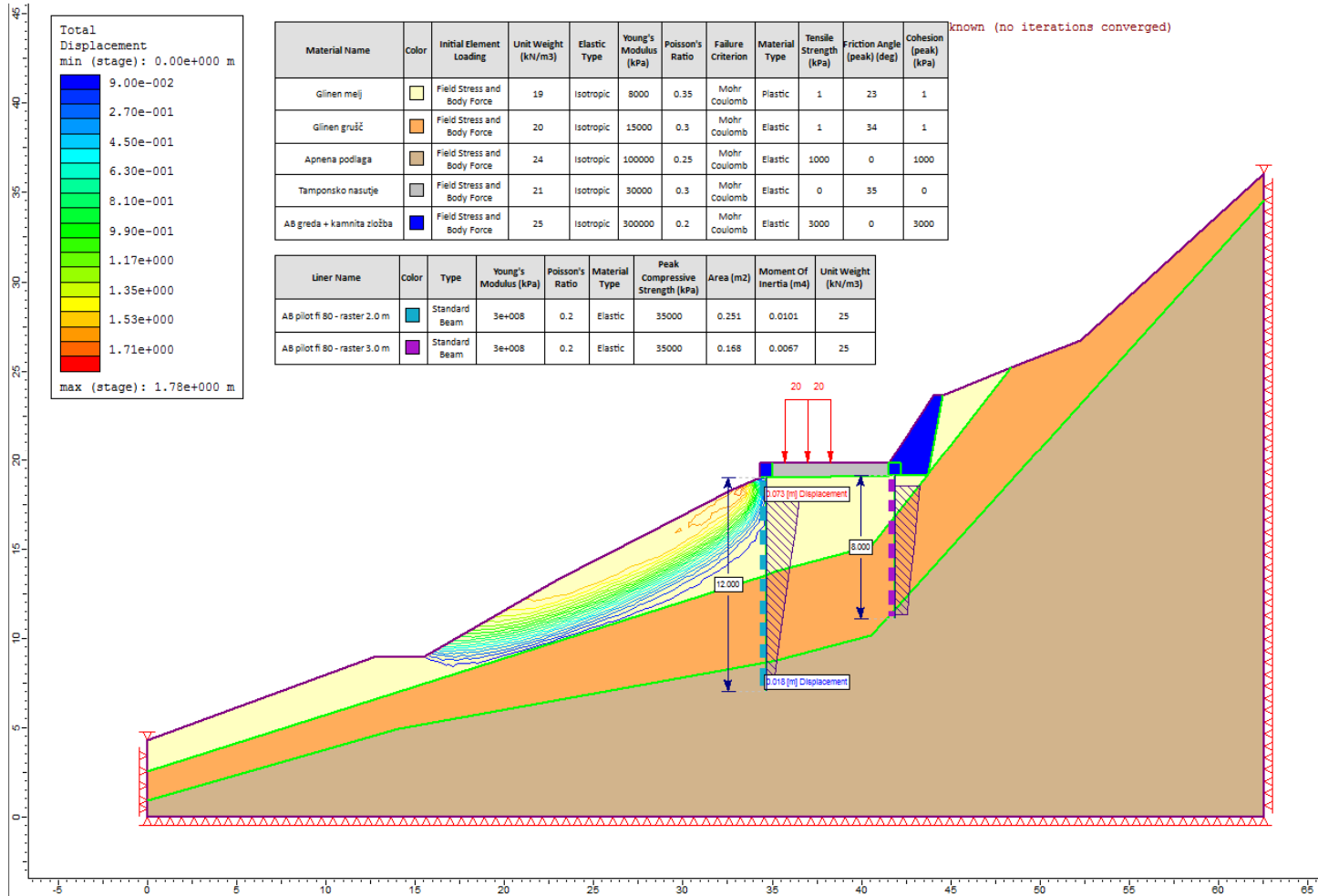
6/2cm

Nivoja podzemne vode med meritvami smo zaznali na globini 2.0 m.

R.2 POVRATNA ANALIZA STABILNOSTI

**Slika 7: Povratna analiza stabilnosti – profil PR 2**

R.3 STABILNOSTNO-STATIČNI IZRAČUN IN DIMENZIONIRANJE AB PILOTOV



Slika 8: Slika pomikov pri sanaciji – profil PR 2

R.4 POPIS DEL Z OCENO INVESTICIJE

R.5 FOTOGRAFIJE



Slika 9: Pogled na plaz



Slika 10: Pogled na plaz

G. RISBE