

## NASLOVNA STRAN NAČRTA

### OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	<b>UREDITEV MEŽE IN MISLINJE V OTIŠKEM VRHU ZA OPERACIJO ZAGOTOVITEV POPLAVNE VARNOSTI V POREČJU DRAVE- OBMOČJE MEŽE Z MISLINJO</b>
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

kratki opis gradnje

vrste gradnje	<b>Novogradnja</b>
---------------	--------------------

### DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	<b>DGD (projektna dokumentacija za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja)</b>
(IZP, DGD, PZI, PID)	
številka projekta	<b>3931/19</b>

### PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	<b>7. Načrt s področja geotehnologije in rudarstvo</b>
---------------------------	--------------------------------------------------------

naziv načrta	<b>Geološko geotehnično poročilo</b>
--------------	--------------------------------------

številka načrta	2160/2020
-----------------	-----------

datum izdelave	september 2020
----------------	----------------

### PODATKI O IZDELovalcu NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Danilo MUHIČ, dipl.inž.grad.
-----------------------------------------------------------------	------------------------------

identifikacijska številka	IZS G-3613
---------------------------	------------

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

### PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.o.o.
---------------------------	--------------------------------------

Naslov	Glavni trg 19c, 2000 MARIBOR
--------	------------------------------

vodja projekta	Martin KOS, univ.dipl.inž.grad.
----------------	---------------------------------

identifikacijska številka	IZS G-2657
---------------------------	------------

podpis vodje projekta

odgovorna oseba projektanta	Boštjan ROZMAN
-----------------------------	----------------

podpis odgovorne osebe projektanta

## **7.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA štev. 2160/2020**

### **7.0 Naslovna stran načrta**

### **7.1 Kazalo vsebine načrta**

### **7.2 Geološko geotehnično poročilo**

#### **1.0 Splošni podatki**

- 1.1 Povzetek vsebine elaborata
- 1.2 Zakoni, pravilnik, standardi, normativi, priporočila
- 1.3 Geološke in hidrogeološke razmere
- 1.4 Geomorfološke značilnosti
- 1.5 Seizmičnost terena
- 1.6 Geotehnične kategorije
- 1.7 Zasnova geoloških in geotehničnih raziskav
- 1.8 Pregled že opravljenih preiskav na obravnavanem območju

#### **7.2.1 Visokovodni zidovi in nasipi območje Meže**

#### **7.2.2 Visokovodni zidovi in nasipi območje Mislinje**

## **7.2 Geološko-geotehnično poročilo**

## 1.0 SPLOŠNI DEL

Po naročilu Vodnogospodarskega biro Maribor d.o.o., je izdelan elaborat- geološko geotehnično poročilo za potrebe načrtovanja ureditve Meže in Mislinje V Otiškem vrhu za operacijo zagotovitve poplavne varnosti v porečju Drave- območje Meže z Mislinjo, za fazo DGD.

Elaborat je izdelan na osnovi projektnih podatkov naročnika- projektanta iz katerega so prevzeti osnovni parametri ureditve z visokovodnimi nasipi in zidovi.

### 1.1 Povzetek vsebine elaborata

Na osnovi podatkov raziskav so v predmetnem elaboratu podani geološki, hidrogeološki in geotehnični podatki z določitvijo sestava tal po plasteh, mehanskih trdnostnih in deformacijskih lastnosti temeljnih tal ( strižne trdnosti, moduli stisljivosti in stopnjo gostote). V elaboratu sta ločeno opisana in obdelana objekta za ureditve poplavne varnosti za posamezni lokaciji območja Mislinje in Meže razdeljeni v dva dela:

- poročilo o preiskavi tal
- geotehnično projektno poročilo

### 1.2 Zakoni, pravilniki, standardi, normativi, priporočila

Pri izdelavi poročila so bili upoštevani predpisi, standardi in priporočila:

- Gradbeni zakon (Ur.list RS, št. 61/17 in 72/17-popr)
- Pravilnik o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur.l. RS, št. 36/2018)
- Standardi za geotehniko SIST EN 1997-1:2005, SIST EN 1997-2:2007 in SIST EN ISO 22476-3:2005 z nacionalnimi dodatki.
- Standardi za geotehnično preiskovanje in preizkušanje zemljin SIST EN ISO 14688-1:2004 in SIST EN ISO 14688-2:2004.

### 1.3 Geološke in hidrogeološke razmere

Po osnovni geološki karti list Slovenj Gradec L 33-55, temeljni polprostor širšega območja gradijo prodno peščene rečne terase z geološko oznako  $t_{1+2}$  kateri so odloženi na skladih skrilavcev in gnajsov. Debelina prodno peščenih nanosov, ki so na površini prekriti z tankim slojem peščenih delno meljnih zemljin je relativno majhna in ne presega debeline 4.0 do 5.0 m. V podlagi pa se v obronkih Pohorja na vzhodni strani severnega dela Mislinjske doline pojavijo predvsem skladi filitov in filitoidnih skrilavcev z geološko oznako F in O,S z vložki apnencev, hribovje na zahodni strani pa pretežno gradi muskovitno biotitovi gnajsi z geološko oznako Gbm z vložki amfibolita. Podlaga je kompaktna, slabo do močno pretrta in na površini zmerno do močno preperela.

Hidrogeološke razmere so tisti del geološkega okolja v katerem prihaja do napajanja, toka in iztoka podzemne vode ter vplivi nanjo s stališča kvalitete in količine. V hidrogeološkem

smislu se ločujeta manj vodoprepustni sloj pokrova iz meljno glinastih zemljin in dobro vodoprepusten sloj prodnatih sedimentov. Podtalnica vodonosnika se na obravnavanem območju napaja z dotokom vode po strugi Mislinje oziroma Meže in njenih pritokov, deloma pa tudi s precejanjem talnih vod z bližnjih pobočij. Nivo talne vode je glede na sestavo tal v neposredni hidravlični zvezi z nivojem vode v strugi Mislinje in Meže, kar kaže tudi registrirana gladina talne vode v vrtinah ki je približno na koti gladine vode v strugi od - 3.0 do -3.7 m pod koto terena bregov. Ta plast se lahko opredeli kot zvezna vodonosna struktura s koeficientom vodoprepustnosti  $k = 5.0 \times 10^{-4}$  do  $1.0 \times 10^{-4}$  m/s.

#### **1.4 Geomorfološke značilnosti**

Območje je ravninsko brez posebnih značilnosti, dolina reke Meže in Mislinje sta enotnega reliefa in tipa površja.

#### **1.5 Seizmičnost terena**

Širše območje Dravograda sodi po karti potresne nevarnosti Slovenije s povrtno dobo 475 let kjer se upošteva vrednost potresnega pospeška temeljnih tal  $a_{qR} = 0,100 \times g$ . Vrednost projektnega pospeška tal velja za tla tipa A (skala ali druga skali podobna geološka formacija, na kateri je največ 5 m slabšega površinskega materiala).

Temeljna tla po sestavi ustrezajo tipu tal C – preglednica 3.1 SIST EN 1998-1:2006 s parametri  $N_{SPT}$  (udarcev/30 cm) = 15-50 in  $c_u = 70-250$  kPa zato je potrebno upoštevata korekcijska faktorja  $S_s$  (stratigrafski amplifikacijski faktor) in  $ST$  (topografski amplifikacijski faktor), s katerim se korigira projektni pospešek.

#### **1.6 Geotehnične kategorije**

Glede na projektne zahteve so obravnavani objekti razvrščen v 1. in 2. geotehnično kategorijo katera vključuje majhne in preproste konstrukcije z zanemarljivim tveganjem glede globalne stabilnosti in premikov tal ter konstrukcij brez izjemnega tveganja ali zahtevnih tal in obremenitev.

#### **1.7 Zasnova geološki in geotehničnih raziskav**

Izvedba raziskovalnih del je prilagojena konstruktivnim, tehnološkim rešitvam, terenskim razmeram in možnostih izvedbe ( delno nedostopen in zelo poraščen teren, dostop preko zasebnih zemljišč, podzemni vodi) ter na osnovi projektnih podatkov zasnove september 2019 ( predvidena nadgradnja obstoječega nasipa na desnem bregu) in spremembam oziroma dopolnitvam avgust 2020.

## **1.8 Pregled že opravljenih preiskav na obravnavanem območju**

Na delu obravnavanega območja so upoštevani še naslednji podatki:

- elaborat- geološko geotehnično poročilo za potrebe določitve pogojev temeljenja brvi za kolesarje in pešce čez Mežo v Dravogradu, na kolesarski povezavi med Dravogradom in Otiškim vrhom, štev. elaborata 1385-1/2012, december 2012, GPROCOM d.o.o., Maribor.
- elaborat- geološko geotehnično poročilo za potrebe določitve pogojev temeljenja v območju obstoječega mostu čez Mislinjo v obratu IMONT, štev. elaborata 2077/2019, oktober 2019, GPROCOM d.o.o., Maribor.
- elaborat- geološko geomehansko poročilo za potrebe načrtovanja ureditve Poslovne cone Otiški vrh, cestna ureditve in most čez Mislinjo, štev. elaborata 1957/2018, julij 2018, GPROCOM d.o.o., Maribor.



## **7.2.1 Visokovodni zidovi in nasipi območje Meže**

### **7.2.1 Visokovodni zidovi in nasipi območje Meže**

- 1.0 Poročilo o preiskavi tal
- 1.1 Podatki in rezultati izvedenih terenskih preiskav
- 2.0 Geotehnični opis
- 2.1 Razporeditev slojev in mehanske lastnosti tal
- 3.0 Geotehnično projektno poročilo
- 3.1 Podatki o objektu
- 4.0 Stabilnostna presoja
- 5.0 Smernice za izvedbo nasipov in zidov

#### **7.2.1.1 Risbe, priloge**

	Merilo	Št. priloge
Situacija ureditve sondažnih jaškov in DP sond	1:1000	7.2.1.1.1- 7.2.1.1.3
Geotehnični profili jaškov	1:50	7.2.1.1.4-7.2.2.1.6
Geološko geotehnični prerezi	1:200	7.2.1.1.7
Rezultati preiskav DP sond		7.2.1.1.8
Stabilnostna presoja		7.2.1.1.9

## 1.0 Poročilo o preiskavi tal

Za ugotovitev strukturnega sestava temeljnih tal in oceno mehanskih lastnosti so bili na karakterističnih lokacijah trase predvidnih zidov in nasipov strojno izkopani trije sondažni izkopi- jaški, globine 2.50 m ter izvedenih pet penetracijskih sond z dinamičnim penetrom tipa DPSH, globine 3.2 do 8.2 m. Sondažna raziskovalna dela so se izvajala dne 25.08. in 31.08.2020.

Situativna lega izvedenih izkopov in sond je razvidna iz priložene situacije ureditve, sondažnih jaškov in DP sond, poglavje 7.2.2.1, št. priloge 7.2.2.1.1- 7.2.2.1.3. Podatki o nadmorskih višinah izkopov in sond, njihovih koordinatah in globini z podatki o pojavu podtalne vode so podani v tabeli 1 in 2.

Tabela 1: Podatki o raziskovalnih izkopih

Zap. št.	Oznaka jaška	Kota vrha z (m.n.v.)	Koordinate		Globina (m)	Nivo talne vode (m)
			y	x		
1	M1	340,25	501 729,50	159 362,81	2.5	/
2	M2	340,25	501 666,65	159 223,39	2.5	/
3	M3	341,21	501 629,62	158 993,11	2.5	/

Tabela 2: Podatki o raziskovalnih sondah

Zap. št.	Oznaka sonde	Kota vrha z (m.n.v.)	Koordinate		Globina (m)	Nivo talne vode (m)
			y	x		
1	DP1	338,95	501 803,35	159 455,86	8.2	-2.6
2	DP2	340,26	501 755,05	159 396,55	3.2	/
3	DP3	339,86	501 690,35	159 308,25	5.4	-2.3
4	DP4	342,80	501 619,70	158 945,58	3.2	/
5	DP5	341,98	501 656,26	159 080,97	6.6	-3.2

### 1.1 Terenske preiskave

Strukturni sestav tal je na terenu določen na osnovi vizualne identifikacije z uporabo standardnih preizkusov po SIST EN ISO 14688-1:2018.

### 1.2 Preiskave dinamičnih penetracij

Preiskave z dinamičnim penetrom so izvedene z opremo tipa DPSH ki je skladna z standardom EN ISO 22476-2:2005, SIST EN 1997-2: 2007 in korelacije podane s strani proizvajalca opreme. Pri tem tipu preiskav 63,5 kg utež iz višine 75 cm prosto pada na standardizirano drogovje z težo 6.5 kg/m<sup>2</sup> in 90° konico z premerom 51 mm- 20 cm<sup>2</sup>. Rezultate preiskave je število udarcev kladiva potrebnih, da se konica pogrezne za 20 cm (število N<sub>20</sub>).

Koefficient efektivnosti zabijalne naprave  $E_r$  je 73%, energijski faktor za vrednotenje SPT tako znaša  $k_{60} = E_r / 60 = 1.22$ .

Rezultati sondiranja so podani v tabelah in diagramih, poglavje 7.3, štev. priloge 7.3.7. Za izračun je uporabljen računalniški program GEOSTRU Dynamic penetration test. Izračun točkovnega dinamičnega odporja na konico je izveden po EN ISO 22476-2:2005 po osnovnih enačbah:

$$r_d = \frac{m \cdot g \cdot h}{A \cdot e} ; \quad q_d = \frac{m}{m + m^i} \cdot r_d$$

$q_d$  .... dinamični odpor na konico  
 $r_d$  .... točkovni odpor na konico  
 $E_r$  .... koefficient efektivnosti zabijane naprave  
 $m$  .... masa bata  
 $g$  .... gravitacijski pospešek  
 $h$  .... višina pada bata  
 $A$  .... površina konice  
 $e$  .... povprečna penetracija udarcev ( $e=0,2 \text{ m}/N_{20}$ )  
 $m^i$  .... skupna masa drogovja in nakovala

Z korelacijo SPT preizkusov so izvrednotene geomehanske lastnosti tal izpeljane iz razmerja specifičnega dela ki je potreben za korak penetracije 30 cm pri SPT in 20 cm pri DPSH,  $N_{SPT} = 1.5 \cdot N_{20}$ .

Izračun normiranega števila udarcev je izvedene v skladu z standardom EN ISO 22476-2:2005 in SIST EN 1997-2: 2007. Vrednost normiranih vrednosti udarcev pri SPT preizkusih so korigirane glede na koefficient prenosa energije  $k_{60}$ , dolžina drogovja  $\lambda$  ter korekcije zaradi efektivnega vertikalnega tlaka  $C_N$  ( Skempton, 1986).

$$(N_1)_{60} = N_{SPT} \cdot K_{60} \cdot \lambda \cdot C_N$$

### 1.2.1 Vrednotenje geomehanskih parametrov

Na osnovi ocene geološko zgradbe ter normiranih vrednosti udarcev  $(N_1)_{60}$  so določene nekatere vrednosti geomehanskih lastnosti tal. Za nevezane zemljine so izvrednotene vrednosti indeksa gostote ( $I_d$ ) ter kot strižnega odpora ( $\phi$ ) po tabeli 3 ( Skempton , 1968).

gostota	zelo rahlo	rahlo	srednje gosto	gosto	zelo gosto
$(N_1)_{60}$	0-3	3 -8	8 -25	25-42	42-58
$I_d$ (%)	0-15	15-35	35-50	50-85	85-100
$\phi$ (°)	<28	28 -33	33-36	36-41	41-44

Tabela 4: Vrednosti indeksa gostote in strižnega kota za nevezane zemljine

Edometerski moduli  $E_{ovd}$  so izvrednoteni po Begemann-u, 1974 za nevezane zemljine.

oznaka sonde	globina intervala (m)	klasifikacija	N <sub>spt</sub>	(N <sub>1</sub> ) <sub>60</sub>	indeks gostote I <sub>D</sub> (%)	strižni kot φ (°)	edom. modul E <sub>ovd</sub> (MPa)
			ud./30cm	ud./30cm			
DP1	0.0-0.8	fSa (droben pesek)	6.23	10.77	42.4	30.8	5.1
	0.8-3.2	fGr (droben gramoz)	16.42	26.75	66.8	36.7	39.3
	3.2-6.6	fGr,cSa (droben gramoz do debel pesek)	12.97	13.28	47.0	31.5	23.1
	6.6-8.2	fGr,cGr (droben do debel gramoz)	25.37	20.95	59.2	34.8	36.4
DP2	0.0-0.8	Mg ( nasip, prod, samice)	16.04	27.25	67.4	37.0	39.9
	0.8-2.2	fSa (droben pesek s prodniki)	6.54	10.97	42.8	31.0	20.4
	2.2-3.2	fGr, cGr (droben do debel gramoz)	31.97	44.24	86.3	41.0	60.5
DP3	0.0-1.6	fSa( droben pesek)	1.67	2.84	22.4	28.0	2.7
	1.6-2.6	fGr,cSa (droben gramoz do debel pesek)	28.16	47.44	88.9	42.1	64.5
	2.6-4.4	fSa ( droben pesek s prodniki)	9.31	11.69	44.1	31.3	21.2
	4.4-5.4	fGr, cGr (droben do debel gramoz)	27.56	28.81	69.3	37.4	45.7
DP4	0.0-1.0	fSa (droben pesek)	2.39	4.06	26.1	28.4	3.0
	1.0-2.8	cSa (debel pesek s prodniki)	6.18	10.51	41.8	30.8	19.8
	2.8-3.2	skrilavec	55.26	75.78	>100	44.0	97.2
DP5	0.0-0.8	Mg ( cestni nasip)	10.90	18.54	55.6	33.8	30.5
	0.8-4.0	fGr (droben gramoz)	10.99	15.91	51.5	33.0	26.3
	4.0-6.0	fGr,cGr (droben do debel gramoz)	20.45	20.49	58.4	35.0	31.8
	6.0-6.6	cGr (debel gramoz)	34.59	30.80	71.6	38.0	44.1

Tabela 5: ocnjene vrednosti posameznih geomehanskih parametrov po plasteh za karakteristične sloje

## 2.0 GEOTEHNIČNI OPIS

Temeljni polprostor pod slojem humusa in nasipom debeline do 1.8 v vrhnji coni zapolnjujejo plitvi sedimentni drobnih, srednjih in debelih peskov, delno s prodniki in prehodi v drobne gramoze, klasifikacije fSa, mSa, cSa debeline do 6.6 m. Ti preidejo v podlago prodnatih zemljin drobnih in debelih gramozov delno s samici, klasifikacije fGr in cGr. Kompaktna hribina skrilavca se pojavi v globini 2.8 m skrajno južno območje, pretežno pa v globini med 6.0 in 9.0 m glede na površje terena.

Terenske preiskave in meritve so pokazale, da je pretežni vrhnji del peščenega pokrova s prodniki in prehodi v drobne gramoze v naravno odloženih oblikah rahlega in pretežno, srednje gostega sestava z indeksom relativne gostote  $I_D = 22-47\%$ . Drobni do debeli gramozi so pretežno gostega sestava s prehodi v zelo gosti sestav, indeks relativne gostote  $I_D = 59-88\%$ . Prodnate zemljine- debel prod je gostega in zelo gostega sestava, indeks relativne gostote  $I_D = 71-86\%$ . Hribina v podlagi je zelo gostega sestava oziroma trdna, indeks relativne gostote  $I_D > 100\%$ .

## 2.1 Razporeditev slojev in mehanske lastnosti tal

Preiskave obravnavane trase so v raščeni strukturi pokazale tri karakteristične sloje. Pri določitvi projektnih parametrov mehanskih lastnosti so upoštevani podatki preiskav, karakteristične vrednosti pa določene na osnovi merjenih in dobljenih najnižjih in najvišjih vrednosti, povprečne vrednosti in inženirske ocene:

1. sloj, peščene zemljine, debeline 0.8- 2.8 m

prostorninska masa:  $\gamma = 18.3-18.8 \text{ kN/m}^3$

strižna trdnost: kohezija  $c = 0.0 \text{ kN/m}^2$ ; strižni kot  $\varphi = 28-31.5^\circ$

edometrski modul stisljivosti:  $E_{\text{oed}} = 2770- 5100 \text{ kPa}$

koeficienti vodoprepustnosti:  $k = 1.0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ .

2. sloj, prodnate zemljine- droben in debel gramoz debeline 1.0-5.2 m

prostorninska masa:  $\gamma = 19.2 -20.1 \text{ kN/m}^3$

strižna trdnost: kohezija  $c = 0.0 \text{ kN/m}^2$ ; strižni kot  $\varphi = 33-42^\circ$

edometrski modul stisljivosti:  $E_{\text{oed}} = 19800 -64500 \text{ kPa}$

koeficienti vodoprepustnosti:  $k = 5.0 \times 10^{-4}$

3. sloj, prodnate zemljine- debel gramoz pod globino 6.0 m

prostorninska masa:  $\gamma = 19.9-20.3 \text{ kN/m}^3$

strižna trdnost: kohezija  $c = 0.0 \text{ kN/m}^2$ ; strižni kot  $\varphi = 38-41^\circ$

edometrski modul stisljivosti:  $E_{\text{oed}} = 44100 -60500 \text{ kPa}$

koeficienti vodoprepustnosti:  $k = 5.0 \times 10^{-4}$  do  $1.0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ .

Detajlna razporeditev zemljin raziskanega polprostora je vidna v geotehničnih profilih sondažnih jaškov in geološko geotehničnih prerezih, poglavje 7.2.1.1, št. prilog 7.2.1.1.4– 7.2.1.1.7.

## 3.0 GEOTEHNIČNO PROJEKTNO Poročilo

### 3.1 Podatki o objektu

Za geotehnično analizo so obdelani posamezni projektno podani karakteristični odseki.

Nasipi bodo grajen iz zemeljskim materialov večino pridobljeni iz izkopov razširitve in poglobitve struge reke Mislinja, zgoščeni do vsaj 95-97 % po MMP.

Pri določitvi potrebnih višin nasipov in zidov je upoštevana varnostna višina Q100, 0.5 m.

### 3.2 Odsek od km 1.6+55 do km 1.8+30 ( P36-P43)

Na predmetnem odseku sta na desnem nabrežju predvidena ločena monolitna AB visokovodna zidova, dolžine 39 in 138 m, skupne višine 2.9- 4.1 m, svetle višine 1.4-3.1 m nad nivojem terena oziroma zasipa. Temeljenje bo izvedeno na pasovnem temelju.

Struga se delno razširi na 16.0 m ter poglobi do 0.6 m, obstoječi in izkopni brežini se zavarujeta z kamnitim lomljencem do višine 2 m oziroma uredita v naklonu 1:2. V strugi se med P38-P43 še uredi kineta za nizke pretoke širine 5.0 m in višine 0.5 m.

Po podatkih iz izkopa M1 in sond DP1 in DP2 v področju nabrežja temeljna tla zapolnjuje do 1.8 m debeli sloja nasipa prodnatih zemljin in peska s samicami, v raščeni strukturi pa plitvi sedimentni drobnih, srednjih in debelih peskov, s prodniki ali drobnim gramozov, klasifikacije fSa, mSa, cSa, fGr debeline do 6.6 m. Ti preidejo v podlago prodnatih zemljin drobnih in debelih gramozov delno s samici, klasifikacije fGr in cGr, pod globino 1.8-6.2 m glede na površje terena izvedenih izkopov in sond.

#### 3.2.1 Temeljenje zidu

Glede na projektno predviden koto temeljenja 1.1 m pod površjem terena se temeljna tla locirajo v gostih prodih in srednje gosti peskih s prodniki.

#### 3.2.2.1 Projektna nosilnost temeljnih tal

Projektna nosilnost temeljnih tal za projektno predvideno plitvo temeljenje na pasovnem temelju je določena glede za mejno stanje nosilnosti in drenirane pogoje po SIST EN 1997-2:2007 za projektni pristop 3, z naborom: A1+ A2+ M2 in delnimi faktorji delnimi faktorji:

- za vplive in učinke vplivov, nabor A1 (ULS)
- za parametre zemljin, nabor M1;  $\gamma_\phi, \gamma_c = 1,25$
- za nosilnost tal, nabor R2;  $\gamma_{R,v} = 1,0$
- modelni faktor ;  $\gamma_M = 1,0$

po obrazcu:  $R/A' = c.N_c.b_c.s_c i_c + \gamma.D.N_q. b_q. s_q.i_q + 0,5.\gamma.B'. N_\gamma. b_\gamma.s_\gamma.i_\gamma$  in velja za vse zidove.

V računu so upoštevane mehanske lastnosti peščenih in prodnatih temeljnih tal:

prostorninska masa:  $\gamma = 8.6 \text{ kN/m}^3$

strižna trdnost: kohezija  $c = 0 \text{ kN/m}^2$ ; strižni kot  $\phi = 31^\circ$

pasovni temelj, dimenzije  $B/L = 2.0/15.0 \text{ m}$  ( ocena dolžine dilatacije na 15 m)

Računska odpornost tal  $R/A' = 137 \text{ kN/m}^2$

Projektna vrednost odpora tal  $R_d = (R/A') * A' > V_d$

Za dimenzioniranje temeljev in projektne odpornosti tal je upoštevati dejanske vplive in geometrijo temeljev ter delne varnostne faktorje za vplive oziroma učinke ter kriterij mejnega stanja uporabnosti za vrsto temeljenja skladno s SIST EN 1997-1:2005.

### 3.2.2.2 Usedki

Usedki so določeni iz podatkov DP sond in izvrednotenih vrednosti  $N_{1(60)}$  po metodi Burlanda in Burbridga in so določeni za nefaktorirano vrednost obremenitve tal (MSU) po enačbi:  $u = a_f * f_s * f_t * f_H ((\delta_{za} / 3) + (q - \delta_{za}))$

Pri analizi je upoštevana pretežno horizontalna lega slojev, povprečno število  $N_{1(60)} = 19$  in 11 ud. ter debelina stisljivih tal 5.6 in 2.0 m pod koto temeljenja. Pri izkoriščeni nefaktorirani obremenitvi  $\delta = 100$  kPa so vrednosti absolutnih usedkov v mejah  $u_{max} = 1.0\text{--}2.4$  cm.

## 3.3 Odsek od km 1.8+30 do km 1.9+71 ( P43-P47+16 m)

Na predmetnem odseku je predvidena razširitev struge na 15.0 m ter poglobitev do 0.6 m, v strugi pa uredi kineta za nizke pretoke širine 5.0 m in višine 0.5 m. Predviden naklon izkopnih brežin je 1:2, brežine pa zavarovane z kamnitim lomljencem v višino do 2 m. Po desnem nabrežju je predviden visokovodni nasip, višine do 2.8 m nad terenom, predvidena širina krone 3.0 m, oblika nasipa- naklon zračne in vodne brežine  $n=1:2$ .

Po podatkih iz izkopa M2 in sonde DP3 v področju nabrežja temeljna tla zapolnjuje do 1.0 m debeli sloja nasipa prodnatih zemljin in peska s samicami, v raščeni strukturi pa plitvi sedimentni drobnih, srednjih in debelih peskov s prodniki ali drobnim gramozov, klasifikacije fSa, mSa, cSa, fGr debeline do 4.1 m. Ti preidejo v podlago prodnatih zemljin drobnih in debelih gramozov delno s samicami, klasifikacije fGr in cGr, pod globino 2.1-4.2 m glede na površje terena izvedenih izkopov in sond.

## 3.4 Odsek od km 1.9+71 do km 2.1+61 (P47+16 m- P54)

Na predmetnem odseku je v desnem robu struge predviden podporni zid iz kamna v betonu, temeljen na pasovnem temelju, višine 6.0 m, predvidene svetle višine 3.5 m nad nivojem kamnite obloge. Struga se razširi na 18.0 m ter poglobi do 0.6 m, v strugi pa uredi kineta za nizke pretoke širine 5.0 m in višine 0.5 m. Predviden naklon izkopne brežine je 1:2, brežina pa bo zavarovana z kamnitim lomljencem do višine 2 m.

Po podatkih iz izkopov M2 in M3 ter sonde DP5 v področju nabrežja temeljna tla zapolnjuje do 1.0 m debeli sloja nasipa humusa, prodnatih zemljin in peska s samicami, v raščeni strukturi pa plitvi sedimentni drobnih in srednjih peskov s prodniki, klasifikacije fSa, mSa, debeline do 1.1 m. Ti preidejo v podlago prodnatih zemljin drobnih in debelih gramozov delno s samicami, klasifikacije fGr in cGr, pod globino 1.0-2.1 m glede na površje terena izvedenih izkopov in sond.

### 3.4.1 Temeljenje zidu

Glede na projektno predvideno koto temeljenja 1.0 m pod dno struge se temeljna tla locirajo v srednje gostih do gostih gramozih.

### 3.4.1.1 Projektna nosilnost temeljnih tal

V računu so upoštevane mehanske lastnosti prodnatih temeljnih tal:

prostorninska masa:  $\gamma = 9.6 \text{ kN/m}^3$

strižna trdnost: kohezija  $c = 0 \text{ kN/m}^2$ ; strižni kot  $\varphi = 35^\circ$

pasovni temelj, dimenzije  $B/L = 2.50/15.0 \text{ m}$  ( ocena dolžine dilatacije na 15 m)

Računska odpornost tal  $R/A! = 235 \text{ kN/m}^2$

Projektna vrednost odpora tal  $R_d = (R/A!) * A! > V_d$

Za dimenzioniranje temeljev in projektne odpornosti tal je upoštevati dejanske vplive in geometrijo temeljev ter delne varnostne faktorje za vplive oziroma učinke ter kriterij mejnega stanja uporabnosti za vrsto temeljenja skladno s SIST EN 1997-1:2005.

### 3.4.1.2 Usedki

Usedki so določeni iz podatkov DP sond in izvrednotenih vrednosti  $N_{1(60)}$  po metodi Burlanda in Burbridga in so določeni za nefaktorirano vrednost obremenitve tal (MSU) po enačbi:  $u = a_f * f_s * f_t * f_H ((\delta_{za} / 3) + (q - \delta_{za}))$

Pri analizi je upoštevana pretežno horizontalna lega slojev, povprečno število  $N_{1(60)} = 35$  ud. in debelina stisljivih tal 3.0 m pod koto temeljenja. Pri izkoriščeni nefaktorirani obremenitvi  $\delta = 170 \text{ kPa}$  so vrednosti absolutnih usedkov  $u_{max} = 1.0 \text{ cm}$ .

## 3.5 Odsek od km 2.1+61 do km 2.2+67 ( P54-P56)

Na predmetnem odseku je delno na desnem nabrežju in ob lokalni cesti predviden monoliten AB visokovodna zidova, skupne višine 2.3 m, svetle višine 1.3 m na terenom vodne strani oziroma 0.9 m nad niveleto ceste. Temeljenje bo izvedeno na pasovnem temelju.

Struga se razširi na 16.0 m ter poglobi do 0.6 m, obstoječa in izkopna brežina se zavarujeta z kamnitim lomljencem do višine 2 m oziroma uredita v naklonu 1:2.

Po podatkih iz izkopa M3 in sonde DP4 v področju nabrežja in ob cesti temeljna tla zapolnjuje do 0.6 m debeli sloj nasipa humuza, prodnatih zemljin in peska s samicami, v raščeni strukturi pa plitvi sedimentni drobnih, srednjih in debelih peskov s prodniki, klasifikacije fSa, mSa, cSa, debeline do 2.8 m. Ti preidejo v podlago prodnatih zemljin drobnih in debelih gramozov klasifikacije fGr in cGr, pod globino 1.7 m ter hribinsko podlago skrilavca pod globino 2.8 m glede na površje terena izvedenih izkopov in sond.

### 3.5.1 Temeljenje zidu

Glede na projektno predviden koto temeljenja 1.1 m pod površjem terena se temeljna tla locirajo v srednje gosti peskih s prodniki.

### 3.5.1.1 Projektna nosilnost temeljnih tal

V računu so upoštevane mehanske lastnosti prodnatih temeljnih tal:

prostorninska masa:  $\gamma = 8.5 \text{ kN/m}^3$

strižna trdnost: kohezija  $c = 0 \text{ kN/m}^2$ ; strižni kot  $\varphi = 31^\circ$

pasovni temelj, dimenzijske B/L= 1.50/15.0 m ( ocena dolžine dilatacije na 15 m)

Računska odpornost tal  $R/A' = 127 \text{ kN/m}^2$

Projektna vrednost odpora tal  $R_d = (R/A') * A' > V_d$

Za dimenzioniranje temeljev in projektne odpornosti tal je upoštevati dejanske vplive in geometrijo temeljev ter delne varnostne faktorje za vplive oziroma učinke ter kriterij mejnega stanja uporabnosti za vrsto temeljenja skladno s SIST EN 1997-1:2005.

### 3.5.1.2 Usedki

Usedki so določeni iz podatkov DP sond in izvrednotenih vrednosti  $N_{1(60)}$  po metodi Burlanda in Burbridga in so določeni za nefaktorirano vrednost obremenitve tal (MSU) po enačbi:  $u = a_f * f_s * f_t * f_H ((\delta_{za} / 3) + (q - \delta_{za}))$

Pri analizi je upoštevana pretežno horizontalna lega slojev, povprečno število  $N_{1(60)} = 11$  ud. in debelina stisljivih tal 1.8 m pod koto temeljenja. Pri izkoriščeni nefaktorirani obremenitvi  $\delta = 95 \text{ kPa}$  so vrednosti absolutnih usedkov do  $u_{max} = 2.2 \text{ cm}$ .

## 4.0 Stabilnostna presoja

Za projektno predvideno zasnovno poglobitve struge ( naklon izkopne brežin  $n = 1:2$ ) in izvedbo nasipov ( nagnona brežin  $n = 1:2$  ) je izvedena stabilnostna presoja za karakteristični prečni prerezi P44 (km 1.8+55) po Janbujevi analitični metodi s supozicijo poligonalnih porušnih ploskev za mejno ravnoesno stanje, računalniški program GEO5 v18, v skladu s SIST EN 1997-1, prevzet je projektni pristop 3, slednji predpisuje naslednje parcialne faktorje za vplive, parametre zemljin in odpore.

- faktorji za stalne vplive;  $\gamma_{G;dst} = 1.0$ ; za spremenljive vplive  $\gamma_{G;stb} = 1.30$
- faktor za odpornost;  $\gamma_{R;c} = 1.4$
- faktorji za parametre zemljin;  $\gamma'_{(c,\varphi)} = 1.25$
- minimalni faktor varnosti  $F_s = 1.25$

Analizirane so stabilnostne razmere projektno predvidenih razširitev, poglobite struge ter izvedbe nasipov z optimalno vgrajenimi izkopnimi prodnatimi in peščenimi zemljinami z mehanskimi lastnostmi, kot strižnega odpora  $\varphi = 34^\circ$ , pri ničelnici koheziji, prostorninska masa  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ . Za predvideno kamnito oblogo so upoštevane mehanskimi lastnostmi, kot strižnega odpora  $\varphi = 36^\circ$ , pri ničelnici koheziji, prostorninska masa  $\gamma = 23 \text{ kN/m}^3$ .

Za mehanske lastnosti so prevzete karakteristične vrednosti tal podane v tabeli 6:

Geotehnični parameter	zemljinja		
	droben do debel gramoz	droben gramoz	pesek
strižni kot – $\varphi$ ( $^{\circ}$ )	31	31-32	28
kohezija – c ( $kN/m^2$ )	0	0	0
prostorninska teža – $\gamma$ ( $kN/m^3$ )	18.7	19.9	18.3

Tabela 6: Karakteristične vrednosti mehanskih lastnosti temeljnih tal

Rezultati stabilnostne presoje z upoštevanimi vhodnimi podatki, konfiguracijo obdelanih prerezov, upoštevanimi nakloni ter rezultati minimalnih faktorjev varnosti so podani v prilogi 7.2.1.1.9. Povzetek minimalnih faktorjev varnosti za analizirana stanja, nizek vodostaj, normalni pretok, Q10 in Q100 so podani v tabeli 7:

prečni prerez	faktorji varnosti			
	nizek prerok	normalni pretok	Q10	Q100
P44	1.33	1.31	1.22	1.26

TABELA 7: faktorji varnosti

Faktorji varnosti pretežno presegajo vrednost F>1.25 razen za stanja pri Q10.

## 5.0 Smernice za izvedbo nasipov in temeljenje zidov

Za zagotavljanje ustrezne stabilnosti in varnosti nasipa, ukopa za razširitve in poglobitev struge predlagamo, da se naklon visokovodnega nasipa in ukopa na vodni strani ublaži z razmerjem 1:2.25- 1:2.5.

Za izvedbo nasipa se pripravijo temeljna tla z odstranitvijo humusnega sloja, vrhnjega sloja zemljin in delno umetnega nasipa v debelini 30-40 cm. Humusni sloj se začasno deponira za kasnejšo uporabo v zaključnih delih. Planum se mehansko statično utrdi.

Za vgradnjo v nasipe so predvidene izkopne zemljine pridobljene in razširitve in poglobitve struge reke Meže in Mislinje katere v raščeni strukturi gradijo peski in prodnate zemljine. Vgrajevanje bo potrebno izvajati v plasteh debeline 40-50 cm kjer je potrebno doseči 95-97 % gostoto po modificiranem Proctorjevem preizkusu. Predlagamo, da se v nasipe vgradi pretežno prodnate zemljine ali mešanica peskov prodnatih zemljin. Predvidene zemljine za vgradnjo v nasipe so dokaj dobro vodoprepustne zato bo potrebno zagotoviti ustrezno vodotesnost. Ocenujemo, da bi ustrezal tesnilni sloj na vodni strani brežine ali bentonitne geosistetične bariere kateri se navezujeta v temeljna tla v globino do 1.0 m za preprečitev notranje erozije pri eventualnem pojavu precejanja vod znotraj nasipa.

Pri temeljenju nasipa v pretežno peščenih zemljinah in maksimalni višini do 3.0 m, je pričakovati vrednosti absolutnih usedkov  $u_{abs} = 1.0-2.0$  cm, ter relativnih usedkov do  $u_{rel} = 1.0$  cm.

Temeljenje podpornega zidu v strugi reke Meže bo izvedeno na pasovnim temelju in planumu gostih do zelo gostih prodnatih zemljin. Pri izvedbi zemeljskih del in temeljenju se pričakovati stalen dotok talne vode v gradbeno jamo zato je predvideti občasno črpanje vode ali izvedbo začasnega nasipnega varovanja.

Temeljenje visokovodnih zidov na nabrežju bo izvedeno na pasovnih AB temeljih in planumu peščenih in prodnatih zemljin, srednje gostega sestava. V kolikor bi se pojavile po strukturi neustrezne ali slabše nosilne zemljine jih je potrebno odstraniti temeljna tla pa lokalno sanirati z vgradnjo pustega betona potrebne debeline.

Za dimenzioniranje zidov oziroma določitev sile aktivnega zemeljskega pritiska se naj upošteva mehanske lastnost tal ta temeljeno in zaledno zemljino podane v točki 2.1.

Izkopne brežine je izvesti v varnem začasnem ukopu, minimalni naklon 1:1.

V primeri nejasnosti pri izdelavi PZI načrta po potrebno obseg raziskovalnih del in analize ustrezno dopolnit.

Pri izvedbi zemeljskih del in temeljenju zidov je obvezno zagotoviti ustrezen strokovni nadzor, ki bo sproti ugotavljal skladnost stanja na terenu z projektnimi in podanimi geotehničnimi izhodišči ter podajal morebitne spremembe in dopolnitve podanih pogojev.

### **7.2.1.1 Risbe, priloge**

<b>Gprocom d.o.o.</b> <small>Grbeni in geotehnični inženiring ter poslovne storitve d.o.o.</small>				SONDA M1 Globina : 2.5 m	List št. : 1 St. listov : 1 Vrsta :	NAROČNIK : VGB MARIBOR d.o.o., MARIBOR									
Ozn. preiskave :				Objekt : UREDITEV MEŽE IN MISLINJE V OTIŠKEM VRHU ZA OPERACIJO ZAGOTOVITEV POPLAVNE VARNOSTI V POREČJU DRAVE -OBMOČJE MEŽE Z MISLINJO											
Namen : preiskava tal									Karta	List					
Objekt :									Y	X					
Ozn. situacije :									Z						
Merilo : 1:50									501729,50	159362,81					
Kota vrha : 340,25									340,25						
Datum : avg. 2020								Datum :							
Vodja : D. Muhič d.i.g.								Podpis :							
NAČIN VRTANJA	GLOBINA (m)	KLASIFIKACIJA ISO 1488-1:2018		GEOLÓGICKI NASTAV	OPIS	OZNAKA VZORCA	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV								
		Graf					W	Wp	W1	N	OPOMBE				
		Mg			umetni nasip (fGr-cGr)										
1.8															
2.5		fGr			droben gramoz (rjave barve)										
PODTALNICA		Datum :	31.08.2020												
		Nivo :	/			ŠT. PRILOGE 7.2.1.1.4									

 <p>Gprocom d.o.o. Grbeni in geotehnični inženiring ter poslovne storitve d.o.o.</p>				SONDA M2 Globina : 2.5 m	list št. : 1 st. listov : 1 Vrsta :	NAROČNIK : VGB MARIBOR d.o.o., MARIBOR			
Ozn. preiskave :									
Namen : preiskava tal									
Objekt :									
Ozn. situacije :									
Merilo : 1:50					Karta	List			
Kota vrha : 340,25						Y			
Datum : avg. 2020					Datum :	X			
Vodja : D. Muhič d.i.g.					Podpis :	Z			
					REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV				
NAČIN VRTANJA	GLOBINA (m)	KLASIFIKACIJA ISO 1488-1:2018	GEOLOŠKI NASTAV	OPIS	OZNAKA VZORCA	W Wp W1 N OPOMBE			
	Graf								
1.0		Mg		umetni nasip (fSa, prodniki, samice do 30 cm)					
2.1		fSa-mSa		droben do srednji pesek (rjavo sive barve)					
2.5		fGr		droben gramoz (rjave barve)					
PODTALNICA		Datum :	31.08.2020						
		Nivo :	/		ŠT. PRILOGE 7.2.1.1.5				

<b>Gprocom d.o.o.</b> <small>Grbani in geotehnični inženiring ter poslovne storitve d.o.o.</small>				SONDA M3 Globina : 2.5 m	List št. : 1 Št. listov : 1 Vrsta :	NAROČNIK : VGB MARIBOR d.o.o., MARIBOR							
Ozn. preiskave :						Objekt : UREDITEV MEŽE IN MISLINJE V OTIŠKEM VRHU ZA OPERACIJO ZAGOTOVITEV POPLAVNE VARNOSTI V POREČJU DRAVE –OBMOČJE MEŽE Z MISLINJO							
Namen : preiskava tal						Karta	List	Y	X	Z			
Objekt :								501803,35	158993,11	341,21			
Ozn. situacije :						Datum :							
Merilo : 1:50						Podpis :							
Kota vrha : 341,21													
Datum : avg. 2020													
Vodja : D. Muhič d.i.g.													
NAČIN VRSTANJA	GLOBINA (m)	KLASIFIKACIJA ISO 1488-1:2018		GEOLOŠKI NASTAV	OPIS	OZNAKA VZORCA	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV						
		Graf					W	Wp	W1	N	OPOMBE		
	0.6	Mg			umetni nasip (humus, korenine, prod, samice do 20 cm)								
	1.7	fSa			droben pesek s prodniki (sive barve)								
	2.5	fGr–cGr			droben do debeli gramoz (rjave barve)								
PODTALNICA		Datum :	31.08.2020										
		Nivo :	/			ŠT. PRILOGE 7.2.1.1.6							

## **Rezultati preiskav DP sond**

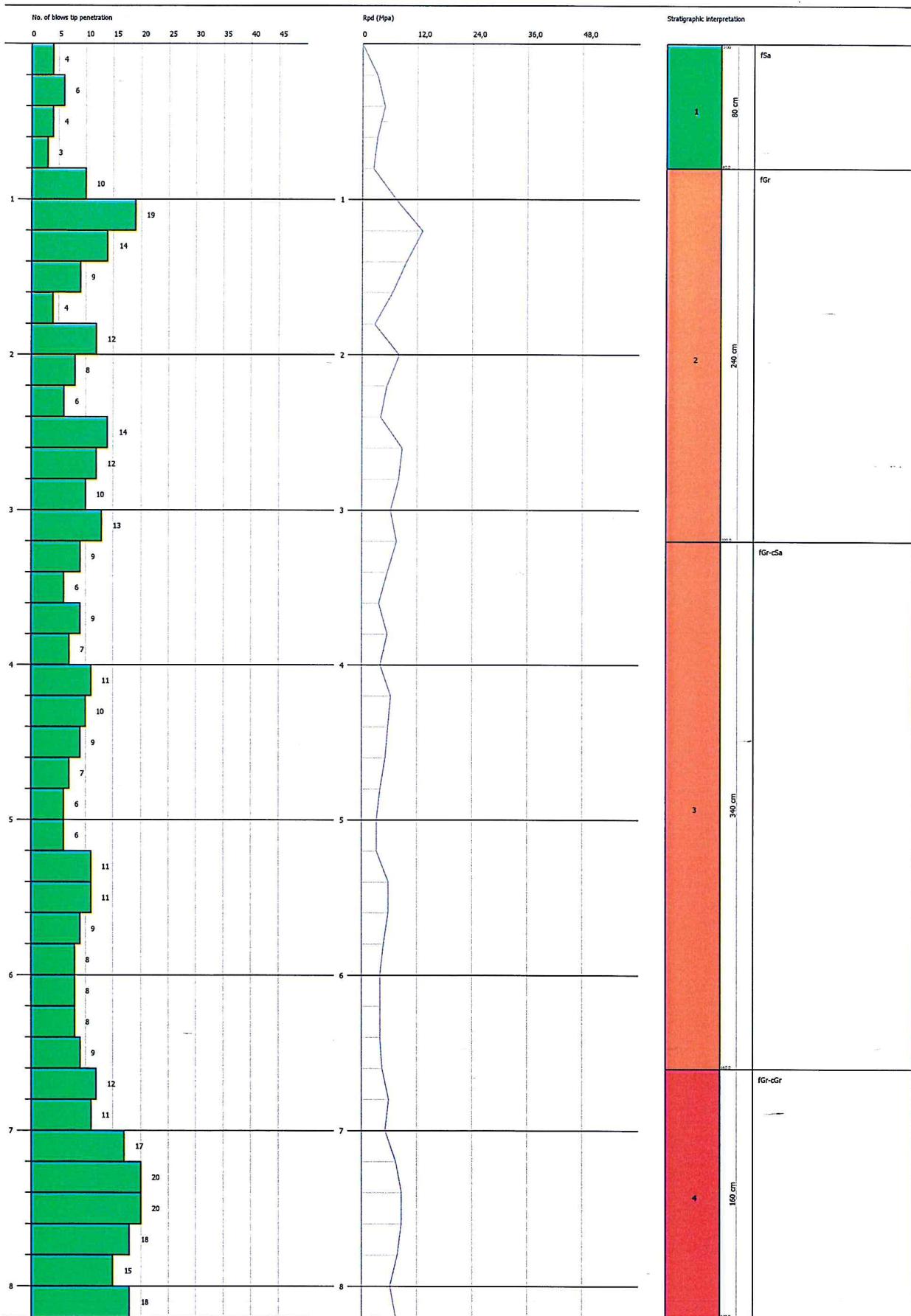
Št. priloge: 7.2.1.1.8

**DYNAMIC PENETRATION TEST DP-1**  
Equipment used... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)

Customer: VGB MARIBOR d.o.o.  
Description: UREDITVE MEZE IN MISLJENE V OTISKEM VRHU ZA OPERACIJO ZAGOTOVITVE POPLAVNE VARNOSTI V POREJU DRAVE  
Location: -OBNOJE MEZE

Date: 17.09.2020

Scale 1:36



Layer depth (m)	N DPM	Rd (Mpa)	Cohesive	Cohesionless	Unit weight (KN/m³)	Saturated unit weight (KN/m³)	Correlation Coef. with Nspt	NSPT	Clay Fraction (%)	Texture	Description	Path	ID	N60	Effective stress (KPa)	CN	N1,60
0,8	4,25	4,05	□	☒	15,59	18,63	1,49	6,34	0	fsa			1	6,34	6,24	1,7	10,77
3,2	10,92	9,1399	□	☒	18,83	19,22	1,5	16,42	0	fgr			2	16,42	35,07	1,63	26,75
6,6	8,47	5,91	□	☒	17,85	19,02	1,53	12,97	0	fgr-csa			3	12,97	88,01	1,02	13,28
8,2	16,38	9,8899	□	☒	20,4	19,71	1,55	25,37	0	fgr-cgr			4	25,37	134,67	0,83	20,95

TEST...DP-1

Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)  
 Test performed on 17. 09. 2020  
 Test depth 8,20 m  
 Elevation 338,95 m  
 No GWT found

Processing type nr. blows: Average

Depth (m)	No. of blows	Calculation Chi probe reduction coeff.	Reduced dyn. resistance (Mpa)	Dynamic resistance (Mpa)	Reduced allowable pressure Herminier - Dutch (KPa)	Allow. pressure Herminier - Dutch (KPa)
0,20	4	0,855	3,26	3,81	162,89	190,60
0,40	6	0,851	4,86	5,72	243,23	285,90
0,60	4	0,847	3,23	3,81	161,44	190,60
0,80	3	0,843	2,41	2,86	120,55	142,95
1,00	10	0,840	7,40	8,82	370,17	440,80
1,20	19	0,786	13,17	16,75	658,52	837,52
1,40	14	0,783	9,66	12,34	483,12	617,12
1,60	9	0,830	6,58	7,93	329,10	396,72
1,80	4	0,826	2,91	3,53	145,70	176,32
2,00	12	0,823	8,10	9,84	405,09	492,10
2,20	8	0,820	5,38	6,56	269,05	328,07
2,40	6	0,817	4,02	4,92	201,06	246,05
2,60	14	0,764	8,78	11,48	438,76	574,12
2,80	12	0,811	7,99	9,84	399,30	492,10
3,00	10	0,809	6,20	7,67	310,02	383,37
3,20	13	0,756	7,54	9,97	376,77	498,38
3,40	9	0,803	5,54	6,90	277,20	345,03
3,60	6	0,801	3,68	4,60	184,22	230,02
3,80	9	0,798	5,51	6,90	275,48	345,03
4,00	7	0,796	4,01	5,04	200,55	251,94
4,20	11	0,794	6,28	7,92	314,23	395,91
4,40	10	0,791	5,70	7,20	284,85	359,92
4,60	9	0,789	5,11	6,48	255,65	323,93
4,80	7	0,787	3,97	5,04	198,30	251,94
5,00	6	0,785	3,20	4,07	159,75	203,50
5,20	6	0,783	3,19	4,07	159,34	203,50
5,40	11	0,781	5,83	7,46	291,40	373,09
5,60	11	0,779	5,81	7,46	290,69	373,09
5,80	9	0,777	4,75	6,11	237,27	305,25
6,00	8	0,775	3,98	5,13	198,95	256,55
6,20	8	0,774	3,97	5,13	198,50	256,55
6,40	8	0,772	3,96	5,13	198,06	256,55
6,60	9	0,770	4,45	5,77	222,34	288,62
6,80	12	0,769	5,92	7,70	295,83	384,82
7,00	11	0,767	5,13	6,69	256,64	334,52
7,20	17	0,716	7,40	10,34	369,98	516,99

7,40	20	0,714	8,69	12,16	434,37	608,23
7,60	20	0,713	8,67	12,16	433,49	608,23
7,80	18	0,711	7,79	10,95	389,36	547,40
8,00	15	0,710	6,16	8,68	307,93	433,75
8,20	18	0,709	7,38	10,41	368,81	520,50

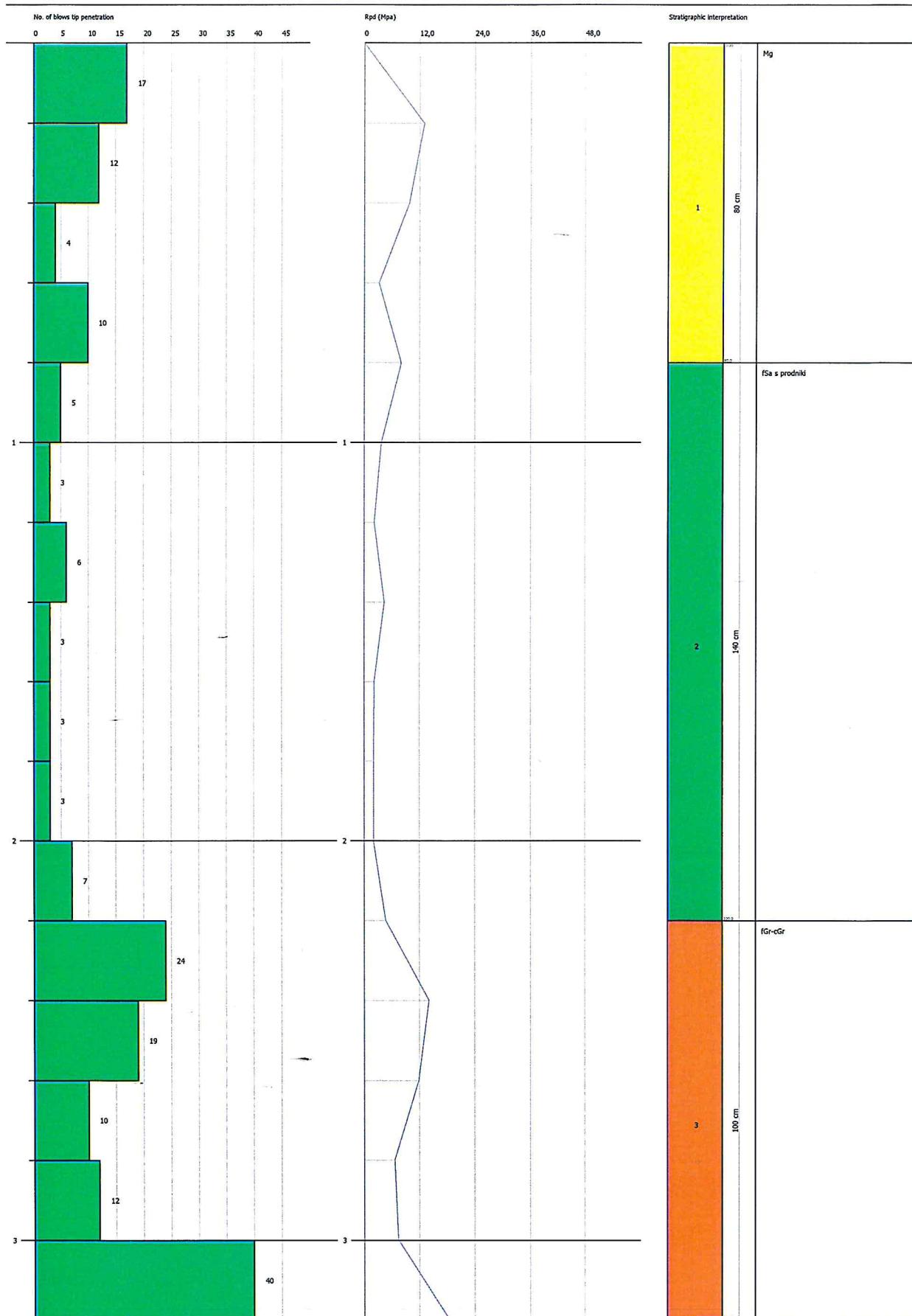
Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Effective stress (KPa)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Description
0,8	4,25	4,05	Cohesionless	0	15,59	18,63	6,24	1,49	6,34	fSa
3,2	10,92	9,139998	Cohesionless	0	18,83	19,22	35,07	1,5	16,42	fGr
6,6	8,47	5,91	Cohesionless	0	17,85	19,02	88,01	1,53	12,97	fGr-cSa
8,2	16,38	9,889999	Cohesionless	0	20,4	19,71	134,67	1,55	25,37	fGr-cGr

**DYNAMIC PENETRATION TEST DP-2**  
**Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)**

Customer: VGB MARIBOR d.o.o.  
Description: UREDITEV MEZE IN MISLJNE V OTISKENIH VRHUZU ZA OPERACIJO ZAGOTOVITVE POPLAVNJE VARNOSTI V POREČIU DRAVE  
Location: -OBMOČJE MEZE

Date: 17. 09. 2020

Scale 1:14



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Layer depth (m)	N DPM	Rd (Mpa)	Cohesive	Cohesionless	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Clay Fraction (%)	Texture	Description	Path	ID	N60	Effective stress (KPa)	CN	N1,60
0,8	10,75	10,24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	18,73	19,22	1,49	16,03	0	Mg			1	16,03	7,49	1,7	27,25
2,2	4,29	3,69	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15,69	18,63	1,5	6,45	0	fsas			2	6,45	25,97	1,7	10,97
3,2	21	16,67	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21,08	20,1	1,51	31,79	0	fGr-cGr			3	31,79	47,49	1,39	44,24

## TEST...DP-2

Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)  
 Test performed on 17. 09. 2020  
 Test depth 3,20 m  
 Elevation 340,26 m  
 No GWT found

Processing type nr. blows: Average

Depth (m)	No. of blows	Calculation Chi probe reduction coeff.	Reduced dyn. resistance (Mpa)	Dynamic resistance (Mpa)	Reduced allowable pressure Herminier - Dutch (KPa)	Allow. pressure Herminier - Dutch (KPa)
0,20	17	0,805	13,04	16,20	651,79	810,04
0,40	12	0,851	9,73	11,44	486,47	571,80
0,60	4	0,847	3,23	3,81	161,44	190,60
0,80	10	0,843	8,04	9,53	401,85	476,50
1,00	5	0,840	3,70	4,41	185,08	220,40
1,20	3	0,836	2,21	2,64	110,59	132,24
1,40	6	0,833	4,41	5,29	220,28	264,48
1,60	3	0,830	2,19	2,64	109,70	132,24
1,80	3	0,826	2,19	2,64	109,27	132,24
2,00	3	0,823	2,03	2,46	101,27	123,02
2,20	7	0,820	4,71	5,74	235,42	287,06
2,40	24	0,717	14,12	19,68	705,81	984,20
2,60	19	0,764	11,91	15,58	595,47	779,16
2,80	10	0,811	6,65	8,20	332,75	410,08
3,00	12	0,809	7,44	9,20	372,02	460,04
3,20	40	0,606	18,59	30,67	929,28	1533,46

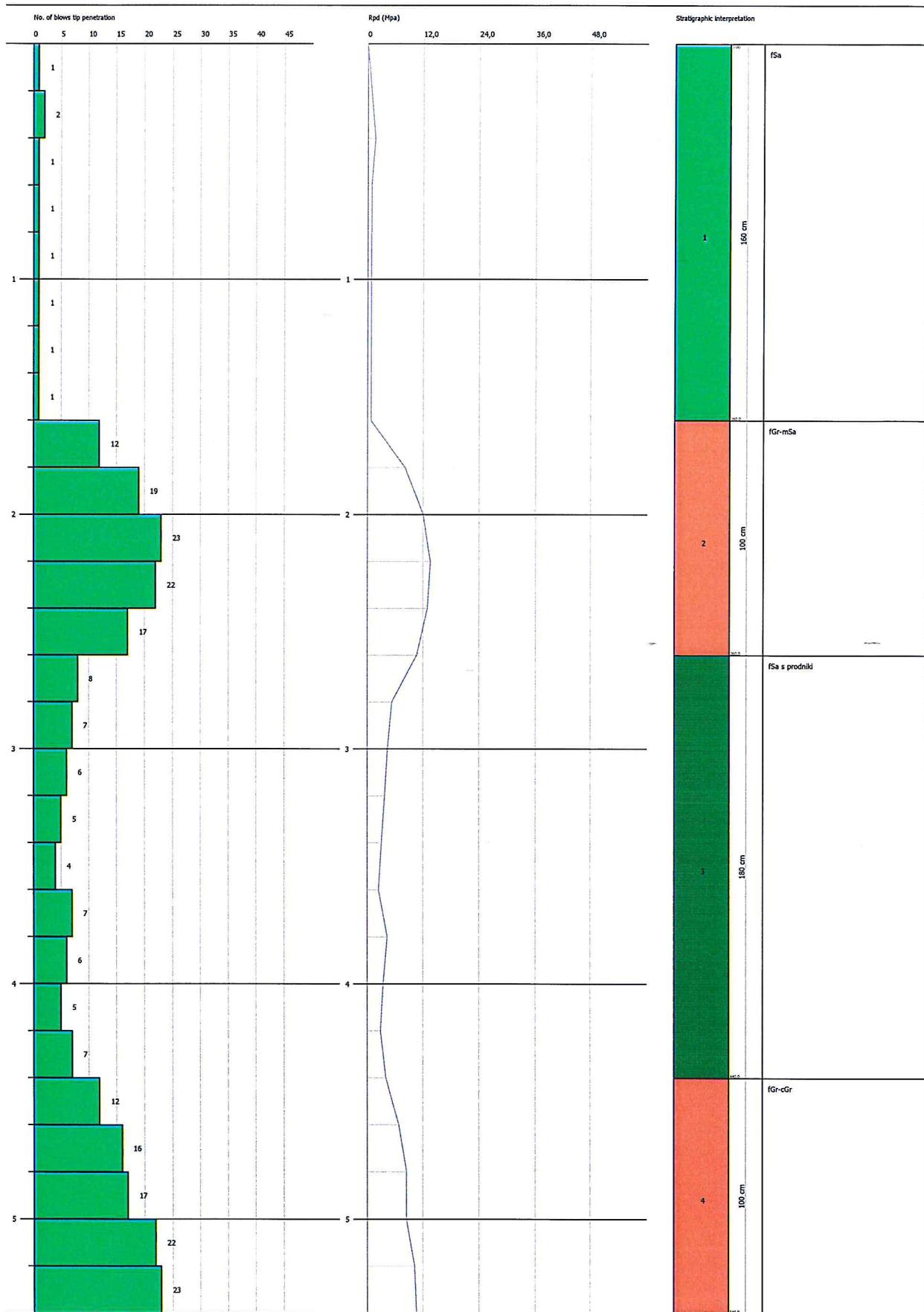
Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Effective stress (KPa)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Description
0,8	10,75	10,24	Cohesionless	0	18,73	19,22	7,49	1,49	16,03	Mg
2,2	4,29	3,69	Cohesionless	0	15,69	18,63	25,97	1,5	6,45	fSa s prodniki
3,2	21	16,67	Cohesionless	0	21,08	20,1	47,49	1,51	31,79	fGr-cGr

**DYNAMIC PENETRATION TEST DP-3**  
Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

**Customer:** VGB MARIBOR d.o.o.  
**Description:** UREDITEV MEŽE IN MISLINJE V OTISKEM VRHU ZA OPERACIJO ZAGOTOVITVE POPLAVNE VARNOSTI V POREJU DRAVE  
**Location:** -OBMOČJE MEŽE

Date: 17.09.2020

Scale 1:24



Layer depth (m)	N DPM	Rd (Mpa)	Cohesive	Cohesionless	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Clay Fraction (%)	Texture	Description	Path	ID	N60	Effective stress (kPa)	CN	N1,60
1,6	1,12	1,03	□	☒	13,63	18,34	1,49	1,67	0	fSa			1	1,67	10,9	1,7	2,84
2,6	18,6	15,4	□	☒	20,79	19,91	1,51	28,16	0	fGr-mSa			2	28,16	32,2	1,68	47,44
4,4	6,11	4,64	□	☒	16,77	18,73	1,52	9,31	0	fSa s			3	9,31	57,69	1,26	11,69
5,4	18	12,44	□	☒	20,69	19,91	1,53	27,56	0	fGr-cGr			4	27,56	83,13	1,05	28,81

### TEST...DP-3

Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)  
 Test performed on 17. 09. 2020  
 Test depth 5,40 m  
 Elevation 339,86 m  
 No GWT found

Processing type nr. blows: Average

Depth (m)	No. of blows	Calculation Chi probe reduction coeff.	Reduced dyn. resistance (Mpa)	Dynamic resistance (Mpa)	Reduced allowable pressure Herminier - Dutch (KPa)	Allow. pressure Herminier - Dutch (KPa)
0,20	1	0,855	0,81	0,95	40,72	47,65
0,40	2	0,851	1,62	1,91	81,08	95,30
0,60	1	0,847	0,81	0,95	40,36	47,65
0,80	1	0,843	0,80	0,95	40,18	47,65
1,00	1	0,840	0,74	0,88	37,02	44,08
1,20	1	0,836	0,74	0,88	36,86	44,08
1,40	1	0,833	0,73	0,88	36,71	44,08
1,60	1	0,830	0,73	0,88	36,57	44,08
1,80	12	0,826	8,74	10,58	437,10	528,96
2,00	19	0,773	12,05	15,58	602,43	779,16
2,20	23	0,720	13,58	18,86	679,21	943,19
2,40	22	0,717	12,94	18,04	646,99	902,18
2,60	17	0,764	10,66	13,94	532,78	697,14
2,80	8	0,811	5,32	6,56	266,20	328,07
3,00	7	0,809	4,34	5,37	217,01	268,36
3,20	6	0,806	3,71	4,60	185,40	230,02
3,40	5	0,803	3,08	3,83	154,00	191,68
3,60	4	0,801	2,46	3,07	122,81	153,35
3,80	7	0,798	4,29	5,37	214,26	268,36
4,00	6	0,796	3,44	4,32	171,90	215,95
4,20	5	0,794	2,86	3,60	142,83	179,96
4,40	7	0,791	3,99	5,04	199,40	251,94
4,60	12	0,789	6,82	8,64	340,87	431,90
4,80	16	0,737	8,49	11,52	424,47	575,87
5,00	17	0,735	8,48	11,53	423,81	576,59
5,20	22	0,683	10,19	14,92	509,64	746,18
5,40	23	0,681	10,63	15,60	531,28	780,09

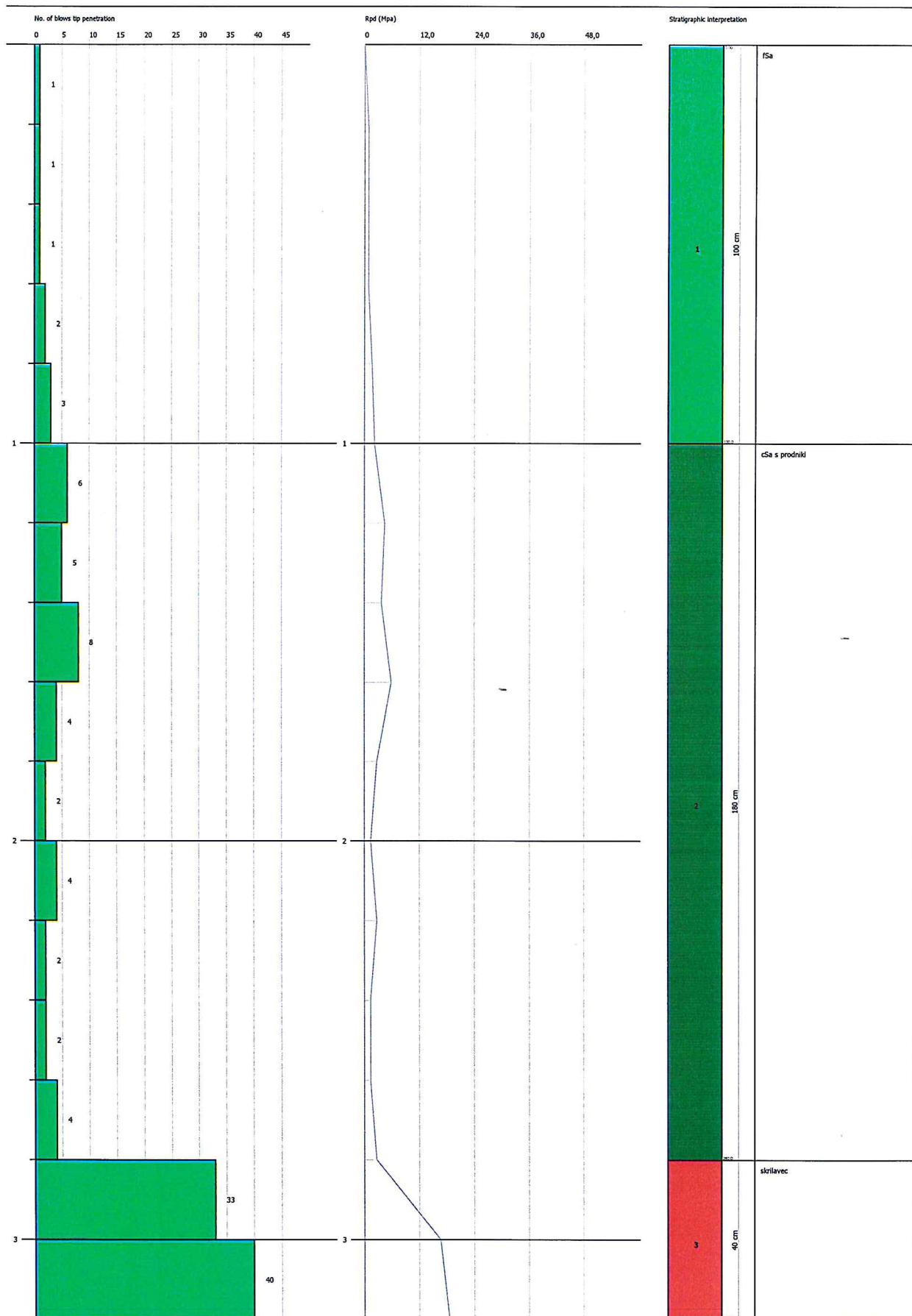
Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Effective stress (KPa)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Description
1,6	1,12	1,03	Cohesionless	0	13,63	18,34	10,9	1,49	1,67	fSa
2,6	18,6	15,4	Cohesionless	0	20,79	19,91	32,2	1,51	28,16	fGr-mSa
4,4	6,11	4,64	Cohesionless	0	16,77	18,73	57,69	1,52	9,31	fSa s prodniki
5,4	18	12,44	Cohesionless	0	20,69	19,91	83,13	1,53	27,56	fGr-cGr

**DYNAMIC PENETRATION TEST DP-4**  
**Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)**

Customer: VGB MARIBOR d.o.o.  
Description: UREDITVE MEZE IN MISLJILJE V OTIŠKEM VRHU ZA OPERACIJO ZAGOTOVITVE POPLAVNE VARNOSTI V POREJU DRAVE  
Location: OBSEŽE MIZZE

Date: 17. 09. 2020

Scale 1:14



Layer depth (m)	N DPM	Rd (Mpa)	Cohesive	Cohesionless	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Correlation Coeff. with Nept	NSPT	Clay Fraction (%)	Texture	Description	Path	ID	N60	Effective stress (KPa)	CN	N1,60
1	1,6	1,48	<input checked="" type="checkbox"/>		13,93	18,34	1,49	2,39	0	<input checked="" type="checkbox"/>	fSa		1	2,39	6,96	1,7	4,06
2,8	4,11	3,53	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15,59	18,53	1,5	6,18	0	<input checked="" type="checkbox"/>	cSa s		2	6,18	27,96	1,7	10,51
3,2	36,5	27,99	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	22,16	21,18	1,51	55,26	0	<input checked="" type="checkbox"/>	skrlavec		3	55,26	46,42	1,37	75,78

## TEST...DP-4

Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)  
 Test performed on 17. 09. 2020  
 Test depth 3,20 m  
 Elevation 342,80 m  
 No GWT found

Processing type nr. blows: Average

Depth (m)	No. of blows	Calculation Chi probe reduction coeff.	Reduced dyn. resistance (Mpa)	Dynamic resistance (Mpa)	Reduced allowable pressure Herminier - Dutch (KPa)	Allow. pressure Herminier - Dutch (KPa)
0,20	1	0,855	0,81	0,95	40,72	47,65
0,40	1	0,851	0,81	0,95	40,54	47,65
0,60	1	0,847	0,81	0,95	40,36	47,65
0,80	2	0,843	1,61	1,91	80,37	95,30
1,00	3	0,840	2,22	2,64	111,05	132,24
1,20	6	0,836	4,42	5,29	221,18	264,48
1,40	5	0,833	3,67	4,41	183,56	220,40
1,60	8	0,830	5,85	7,05	292,53	352,64
1,80	4	0,826	2,91	3,53	145,70	176,32
2,00	2	0,823	1,35	1,64	67,51	82,02
2,20	4	0,820	2,69	3,28	134,53	164,03
2,40	2	0,817	1,34	1,64	67,02	82,02
2,60	2	0,814	1,34	1,64	66,78	82,02
2,80	4	0,811	2,66	3,28	133,10	164,03
3,00	33	0,659	16,67	25,30	833,29	1265,11
3,20	40	0,606	18,59	30,67	929,28	1533,46

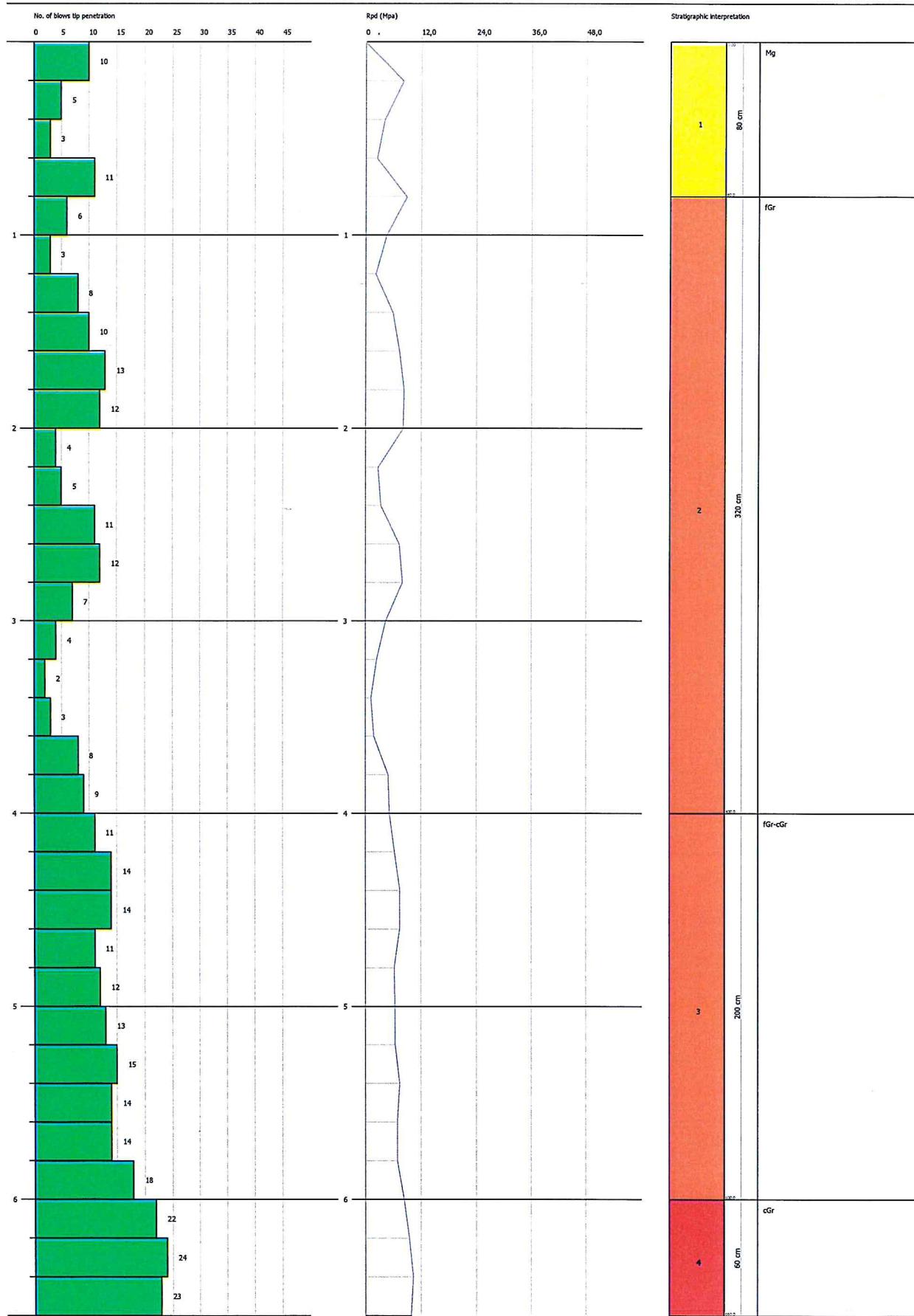
Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m <sup>3</sup> )	Saturated unit weight (KN/m <sup>3</sup> )	Effective stress (KPa)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Description
1	1,6	1,48	Cohesionless	0	13,93	18,34	6,97	1,49	2,39	fSa
2,8	4,11	3,53	Cohesionless	0	15,59	18,53	27,96	1,5	6,18	cSa s prodniki
3,2	36,5	27,99	Cohesionless	0	22,16	21,18	46,42	1,51	55,26	skrilave c

**DYNAMIC PENETRATION TEST DP-5**  
**Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)**

Customer: VGB MARIBOR d.o.o.  
Description: UREDITEV MEZE IN MISLJUJE V OTIŠKEM VRHU ZA OPERACIJO ZAGOTOVITVE POPLAVNE VARNOSTI V POREČJU DRAVE  
Location: OBMOČJE MEZE

Date: 17. 09. 2020

Scale 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Layer depth (m)	N DPM	Rd (Mpa)	Cohesive	Cohesionless	Unit weight (KN/m <sup>3</sup> )	Saturated unit weight (KN/m <sup>3</sup> )	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Clay Fraction (%)	Texture	Description	Path	ID	N60	Effective stress (KPa)	CN	N1,60
0,8	7,25	6,91	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	17,26	18,83	1,5	10,9	0	Mg			1	10,9	6,9	1,7	18,54
4	7,31	6,01	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	17,26	18,83	1,5	10,99	0	fGr			2	10,99	41,42	1,45	15,91
6	13,6	9,37	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	19,61	19,42	1,5	20,45	0	fGr-cGr			3	20,45	88,65	1	20,49
6,6	23	14,75	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21,28	20,3	1,5	34,59	0	cGr			4	34,59	114,64	0,89	30,8

## TEST...DP-5

Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)  
 Test performed on 17. 09. 2020  
 Test depth 6,60 m  
 Elevation 341,98 m  
 No GWT found

Processing type nr. blows: Average

Depth (m)	No. of blows	Calculation Chi probe reduction coeff.	Reduced dyn. resistance (Mpa)	Dynamic resistance (Mpa)	Reduced allowable pressure Herminier - Dutch (KPa)	Allow. pressure Herminier - Dutch (KPa)
0,20	10	0,855	8,14	9,53	407,23	476,50
0,40	5	0,851	4,05	4,76	202,69	238,25
0,60	3	0,847	2,42	2,86	121,08	142,95
0,80	11	0,843	8,84	10,48	442,03	524,15
1,00	6	0,840	4,44	5,29	222,10	264,48
1,20	3	0,836	2,21	2,64	110,59	132,24
1,40	8	0,833	5,87	7,05	293,70	352,64
1,60	10	0,830	7,31	8,82	365,67	440,80
1,80	13	0,776	8,90	11,46	444,87	573,04
2,00	12	0,823	8,10	9,84	405,09	492,10
2,20	4	0,820	2,69	3,28	134,53	164,03
2,40	5	0,817	3,35	4,10	167,55	205,04
2,60	11	0,814	7,35	9,02	367,30	451,09
2,80	12	0,811	7,99	9,84	399,30	492,10
3,00	7	0,809	4,34	5,37	217,01	268,36
3,20	4	0,806	2,47	3,07	123,60	153,35
3,40	2	0,803	1,23	1,53	61,60	76,67
3,60	3	0,801	1,84	2,30	92,11	115,01
3,80	8	0,798	4,90	6,13	244,87	306,69
4,00	9	0,796	5,16	6,48	257,85	323,93
4,20	11	0,794	6,28	7,92	314,23	395,91
4,40	14	0,741	7,47	10,08	373,60	503,88
4,60	14	0,739	7,45	10,08	372,49	503,88
4,80	11	0,787	6,23	7,92	311,62	395,91
5,00	12	0,785	6,39	8,14	319,51	407,01
5,20	13	0,733	6,46	8,82	323,20	440,92
5,40	15	0,731	7,44	10,18	371,92	508,76
5,60	14	0,729	6,92	9,50	346,22	474,84
5,80	14	0,727	6,91	9,50	345,34	474,84
6,00	18	0,725	8,38	11,54	418,77	577,24
6,20	22	0,674	9,51	14,11	475,32	705,51
6,40	24	0,672	10,34	15,39	517,22	769,65
6,60	23	0,670	9,89	14,75	494,44	737,58

Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Effective stress (KPa)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Description
0,8	7,25	6,91	Cohesionless	0	17,26	18,83	6,9	1,5	10,9	Mg
4	7,31	6,01	Cohesionless	0	17,26	18,83	41,42	1,5	10,99	fGr
6	13,6	9,37	Cohesionless	0	19,61	19,42	88,65	1,5	20,45	fGr-cGr
6,6	23	14,75	Cohesionless	0	21,28	20,3	114,64	1,5	34,59	cGr

## **Stabilnostna presoja**

Št. priloge: 7.2.1.1.9

## Slope stability analysis

### Input data

#### Project

Task : UREDITEV MEŽE IN MISLINJE V OTIŠKEM VRHU

Part : Območje Meže (P44)

Description : stabilnoist ukopa in nasipa (P44)

Customer : VGB Maribor d.o.o.

Date : 26. 09. 2020

#### Settings

Standard - EN 1997 - PP3 (9)

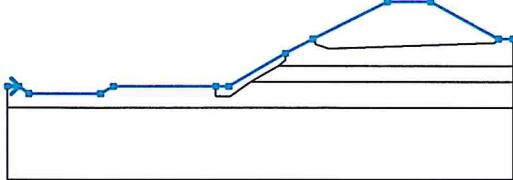
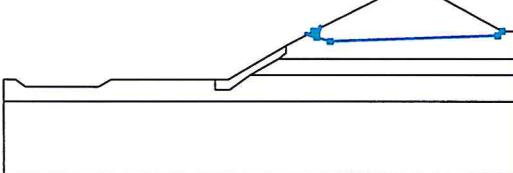
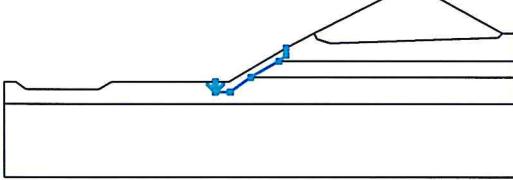
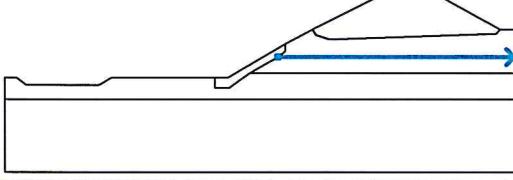
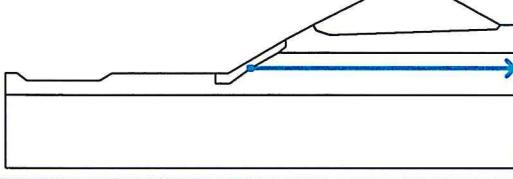
#### Stability analysis

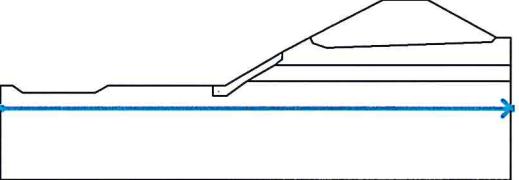
Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : Safety factors (ASD)

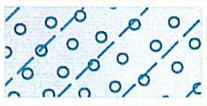
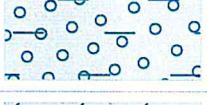
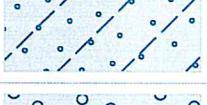
		Safety factors					
		Permanent design situation					
Safety factor :		SF <sub>s</sub> = 1,25 [-]					

#### Interface

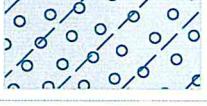
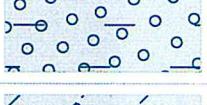
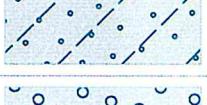
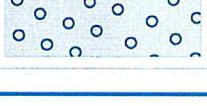
No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	4,00	0,80	4,00	1,50	3,50
		6,50	3,50	7,40	4,00	14,50	4,00
		15,40	4,00	19,30	6,30	21,20	7,30
		26,30	9,90	29,30	9,90	34,00	7,30
		35,00	7,30				
2		21,20	7,30	21,40	6,90	22,30	6,60
		33,70	7,00	34,00	7,30		
3		14,50	4,00	14,50	3,30	15,50	3,30
		16,90	4,30	18,80	5,40	19,30	5,80
		19,30	6,30				
4		18,80	5,40	35,00	5,40		
5		16,90	4,30	35,00	4,30		

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		0,00	2,50	35,00	2,50		

#### Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]
1	nasip		34,00	0,00	20,00
2	pesek		28,00	0,00	18,30
3	droben gramoz		32,00	0,00	19,90
4	droben pesek		31,00	0,00	18,70
5	droben do debel gramoz		31,00	0,00	18,70
6	kamnita obloga		36,00	0,00	23,00

#### Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	$\gamma_{sat}$ [kN/m³]	$\gamma_s$ [kN/m³]	n [-]
1	nasip		20,00		
2	pesek		18,30		
3	droben gramoz		19,90		
4	droben pesek		18,70		
5	droben do debel gramoz		18,70		

No.	Name	Pattern	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
6	kamnita obloga		23,00		

### Soil parameters

#### nasip

Unit weight :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 34,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### pesek

Unit weight :  $\gamma = 18,30 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 18,30 \text{ kN/m}^3$

#### droben gramoz

Unit weight :  $\gamma = 19,90 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 32,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 19,90 \text{ kN/m}^3$

#### droben pesek

Unit weight :  $\gamma = 18,70 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 31,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 18,70 \text{ kN/m}^3$

#### droben do debel gramoz

Unit weight :  $\gamma = 18,70 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 31,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 18,70 \text{ kN/m}^3$

#### kamnita obloga

Unit weight :  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\phi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		21,40 33,70 29,30 21,20	6,90 7,00 9,90 7,30	22,30 34,00 26,30	6,60 7,30 9,90	nasip
2		35,00 34,00 22,30 21,20 19,30	5,40 7,30 6,60 7,30 5,80	35,00 33,70 21,40 19,30 18,80	7,30 7,00 6,90 6,30 5,40	pesek
3		35,00 18,80	4,30 5,40	35,00 16,90	5,40 4,30	droben gramoz
4		14,50 16,90 19,30 15,40	3,30 4,30 5,80 4,00	15,50 18,80 19,30 14,50	3,30 5,40 6,30 4,00	kamnita obloga
5		35,00 16,90 14,50 7,40 1,50 0,00	2,50 4,30 3,30 4,00 3,50 4,00	35,00 15,50 14,50 6,50 0,80 0,00	4,30 3,30 4,00 3,50 4,00 2,50	droben pesek
6		0,00 0,00 35,00	2,50 0,00 -2,50	0,00 35,00	-2,50 2,50	droben do debel gramoz

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	4,00	14,50	4,00	35,00	4,00

Tensile crack

Tensile crack not inputted.

Earthquake

Earthquake not included.

**Settings of the stage of construction**

Design situation : permanent

**Results (Stage of construction 1)****Analysis 1 (stage 1)****Polygonal slip surface**

Coordinates of slip surface points [m]											
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
12,96	4,00	16,10	3,84	19,20	4,39	22,09	5,64	24,62	7,51		
26,66	9,90										

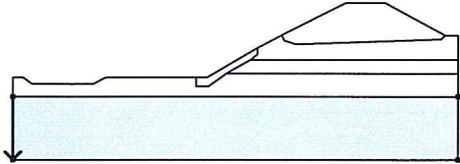
Analysis of the slip surface without optimization.

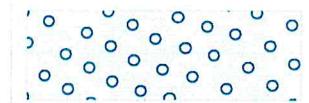
**Slope stability verification (Janbu)**

Factor of safety = 1,33 &gt; 1,25

**Slope stability ACCEPTABLE****Input data (Stage of construction 2)****Assigning and surfaces**

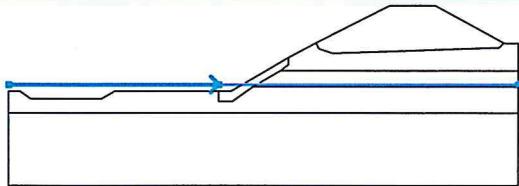
No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		21,40	6,90	22,30	6,60	nasip
		33,70	7,00	34,00	7,30	
		29,30	9,90	26,30	9,90	
		21,20	7,30			
2		35,00	5,40	35,00	7,30	pesek
		34,00	7,30	33,70	7,00	
		22,30	6,60	21,40	6,90	
		21,20	7,30	19,30	6,30	
		19,30	5,80	18,80	5,40	
3		35,00	4,30	35,00	5,40	droben gramoz
		18,80	5,40	16,90	4,30	
4		14,50	3,30	15,50	3,30	kamnita obloga
		16,90	4,30	18,80	5,40	
		19,30	5,80	19,30	6,30	
		15,40	4,00	14,50	4,00	
5		35,00	2,50	35,00	4,30	droben pesek
		16,90	4,30	15,50	3,30	
		14,50	3,30	14,50	4,00	
		7,40	4,00	6,50	3,50	
		1,50	3,50	0,80	4,00	
		0,00	4,00	0,00	2,50	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
6		0,00	2,50	0,00	-2,50	droben do debel gramoz
		35,00	-2,50	35,00	2,50	



### Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	4,50	14,50	4,50	35,00	4,50

### Tensile crack

Tensile crack not inputted.

### Earthquake

Earthquake not included.

### Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

## Results (Stage of construction 2)

### Analysis 1 (stage 2)

#### Polygonal slip surface

Coordinates of slip surface points [m]											
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
12,82	4,00	15,61	3,61	18,40	3,98	20,99	5,09	23,18	6,86		
24,82	9,15										

Analysis of the slip surface without optimization.

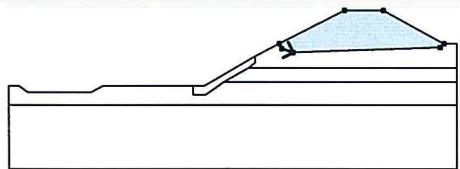
### Slope stability verification (Janbu)

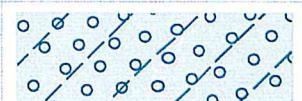
Factor of safety = 1,31 > 1,25

Slope stability **ACCEPTABLE**

## Input data (Stage of construction 3)

### Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		21,40	6,90	22,30	6,60	nasip
		33,70	7,00	34,00	7,30	
		29,30	9,90	26,30	9,90	
		21,20	7,30			



No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
2		35,00	5,40	35,00	7,30	pesek
		34,00	7,30	33,70	7,00	
		22,30	6,60	21,40	6,90	
		21,20	7,30	19,30	6,30	
		19,30	5,80	18,80	5,40	
3		35,00	4,30	35,00	5,40	droben gramoz
		18,80	5,40	16,90	4,30	
4		14,50	3,30	15,50	3,30	kamnita obloga
		16,90	4,30	18,80	5,40	
		19,30	5,80	19,30	6,30	
		15,40	4,00	14,50	4,00	
5		35,00	2,50	35,00	4,30	droben pesek
		16,90	4,30	15,50	3,30	
		14,50	3,30	14,50	4,00	
		7,40	4,00	6,50	3,50	
		1,50	3,50	0,80	4,00	
		0,00	4,00	0,00	2,50	
6		0,00	2,50	0,00	-2,50	droben do debel gramoz
		35,00	-2,50	35,00	2,50	

## Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	6,10	14,50	6,10	35,00	6,10

## Tensile crack

Tensile crack not inputted.

## Earthquake

Earthquake not included.

## Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

## Results (Stage of construction 3)

### Analysis 1 (stage 3)

#### Polygonal slip surface

Coordinates of slip surface points [m]											
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
11,85	4,00	14,88	3,72	17,89	4,16	20,72	5,29	23,20			
25,21	9,34										

Analysis of the slip surface without optimization.

### Slope stability verification (Janbu)

Factor of safety = 1,22 < 1,25

**Slope stability NOT ACCEPTABLE**

### Input data (Stage of construction 4)

#### Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		21,40	6,90	22,30	6,60	nasip
		33,70	7,00	34,00	7,30	
		29,30	9,90	26,30	9,90	
		21,20	7,30			
2		35,00	5,40	35,00	7,30	pesek
		34,00	7,30	33,70	7,00	
		22,30	6,60	21,40	6,90	
		21,20	7,30	19,30	6,30	
		19,30	5,80	18,80	5,40	
3		35,00	4,30	35,00	5,40	droben gramoz
		18,80	5,40	16,90	4,30	
4		14,50	3,30	15,50	3,30	kamnita obloga
		16,90	4,30	18,80	5,40	
		19,30	5,80	19,30	6,30	
		15,40	4,00	14,50	4,00	
5		35,00	2,50	35,00	4,30	droben pesek
		16,90	4,30	15,50	3,30	
		14,50	3,30	14,50	4,00	
		7,40	4,00	6,50	3,50	
		1,50	3,50	0,80	4,00	
		0,00	4,00	0,00	2,50	
6		0,00	2,50	0,00	-2,50	droben do debel gramoz
		35,00	-2,50	35,00	2,50	

#### Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	9,40	14,50	9,40	35,00	9,40

**Tensile crack**

Tensile crack not inputted.

**Earthquake**

Earthquake not included.

**Settings of the stage of construction**

Design situation : permanent

**Results (Stage of construction 4)****Analysis 1 (stage 4)****Polygonal slip surface**

Coordinates of slip surface points [m]											
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
15,79	4,23	18,20	4,78	20,52	5,63	22,71	6,79	24,72	8,22		
26,53	9,90										

Analysis of the slip surface without optimization.

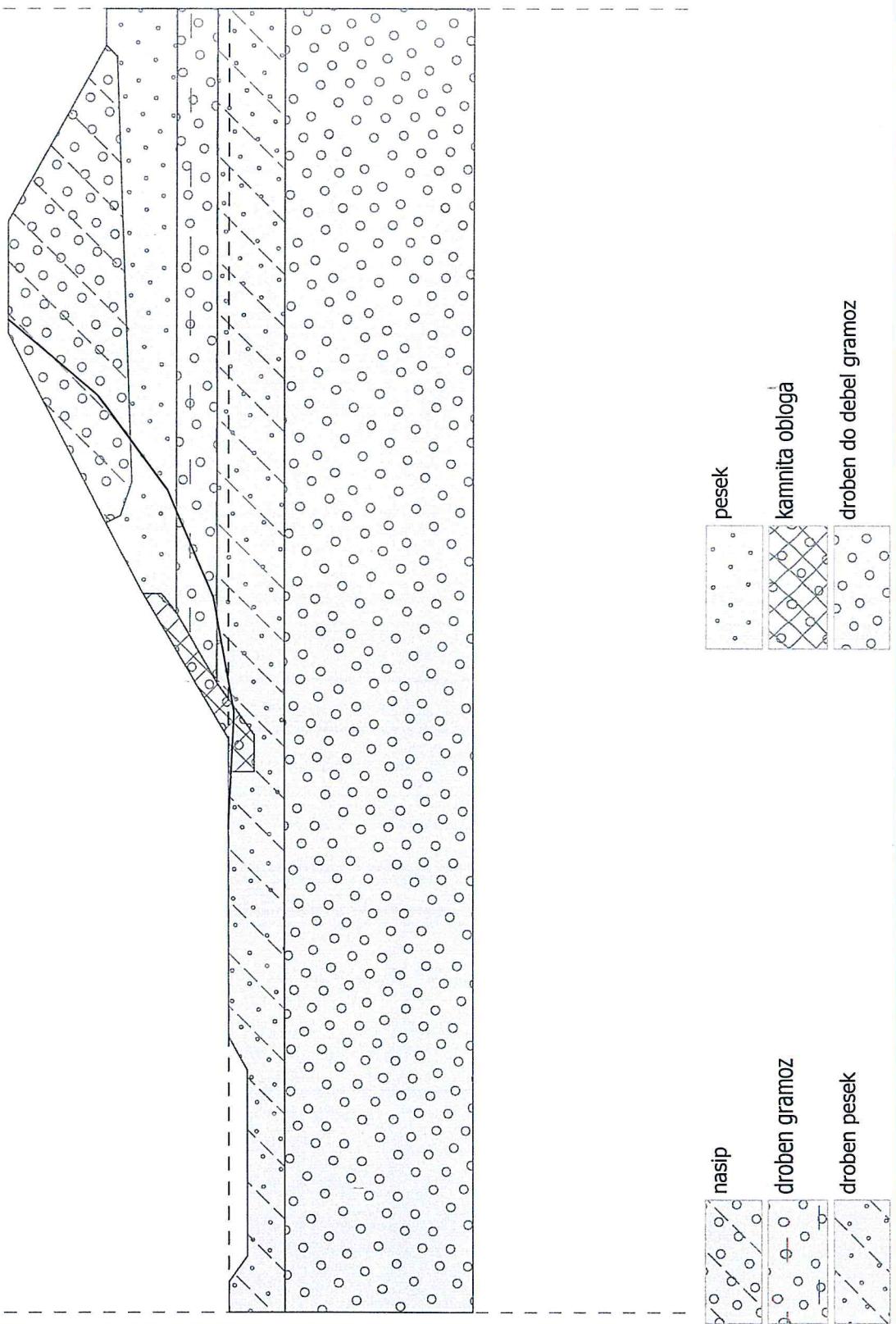
**Slope stability verification (Janbu)**

Factor of safety = 1,26 > 1,25

**Slope stability ACCEPTABLE**

Name :

Stage - analysis : 1 - 1



Analysis of the slip surface without optimization.

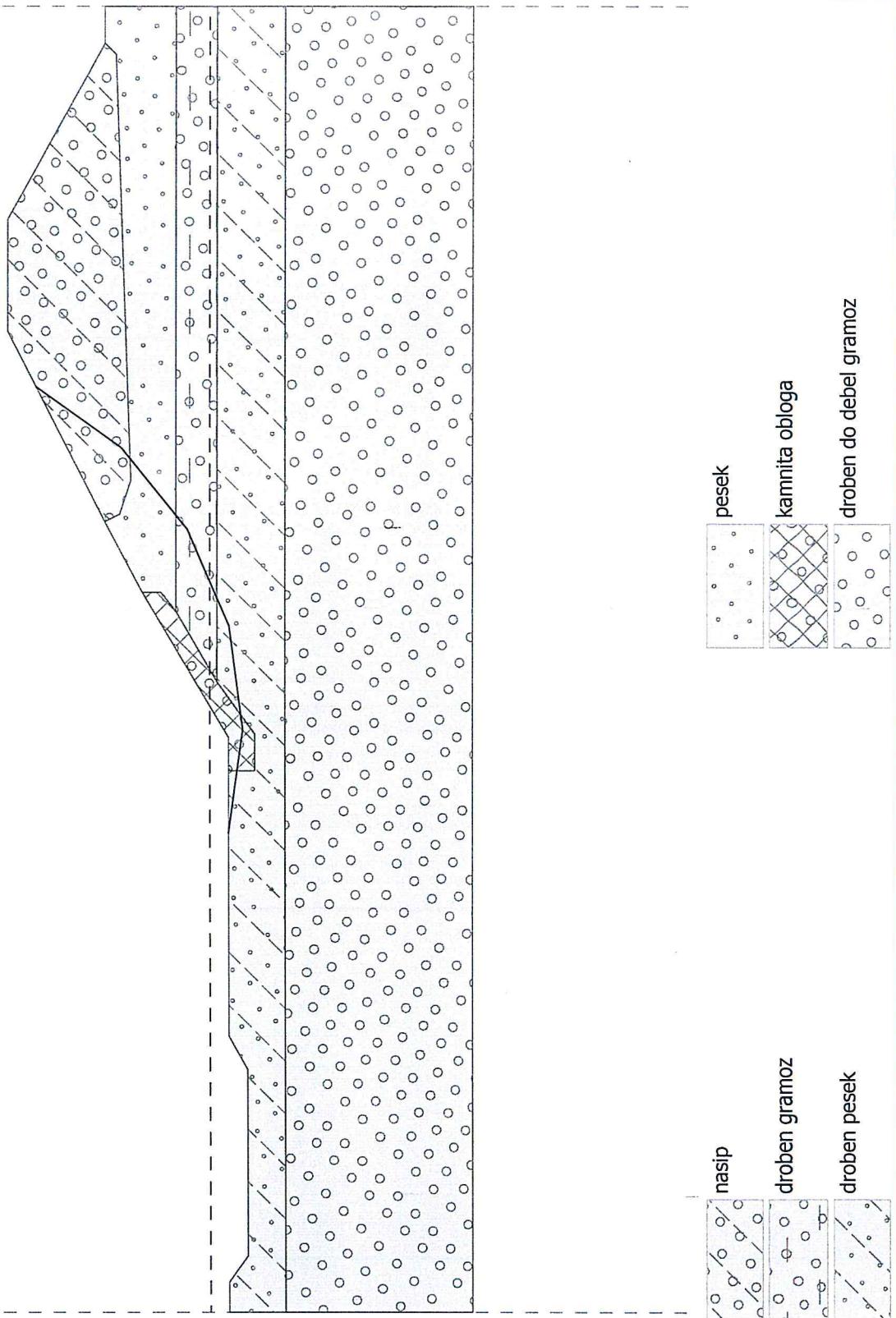
**Slope stability verification (Janbu)**

Factor of safety = 1,33 &gt; 1,25

**Slope stability ACCEPTABLE**

Name :

Stage - analysis : 2 - 1



Analysis of the slip surface without optimization.

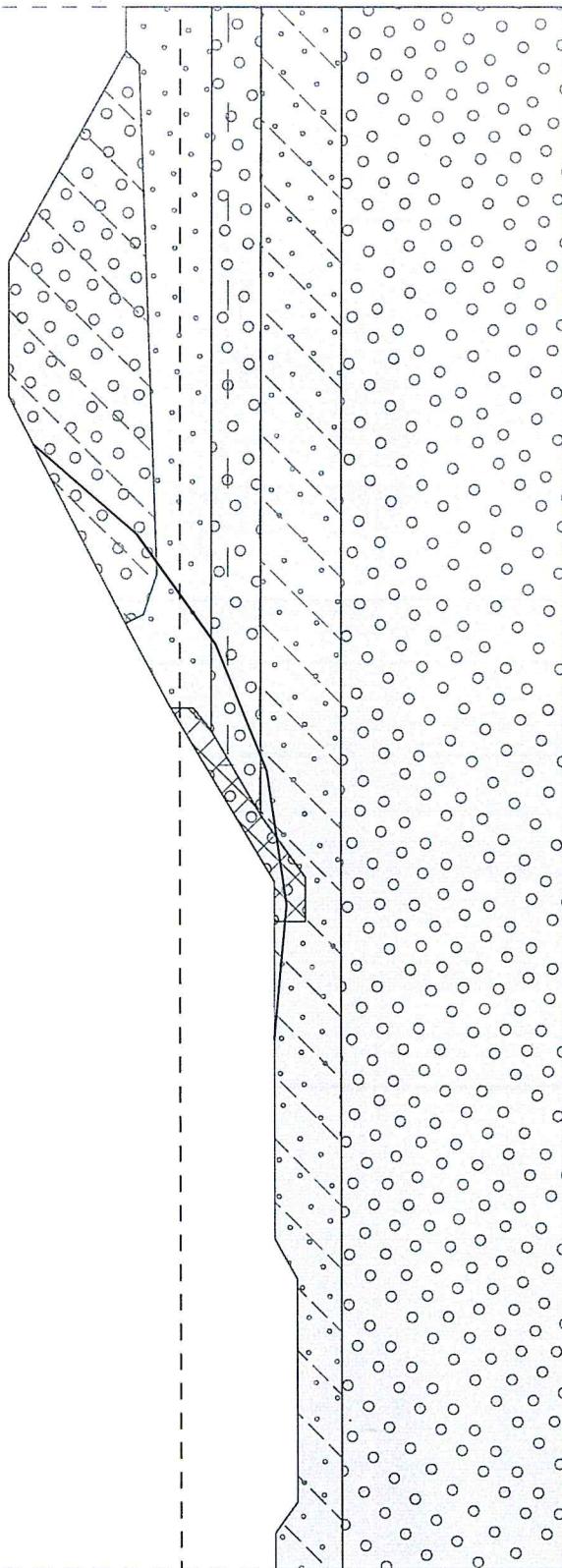
**Slope stability verification (Janbu)**

Factor of safety = 1,31 > 1,25

**Slope stability ACCEPTABLE**

Name :

Stage - analysis : 3 - 1



Analysis of the slip surface without optimization.

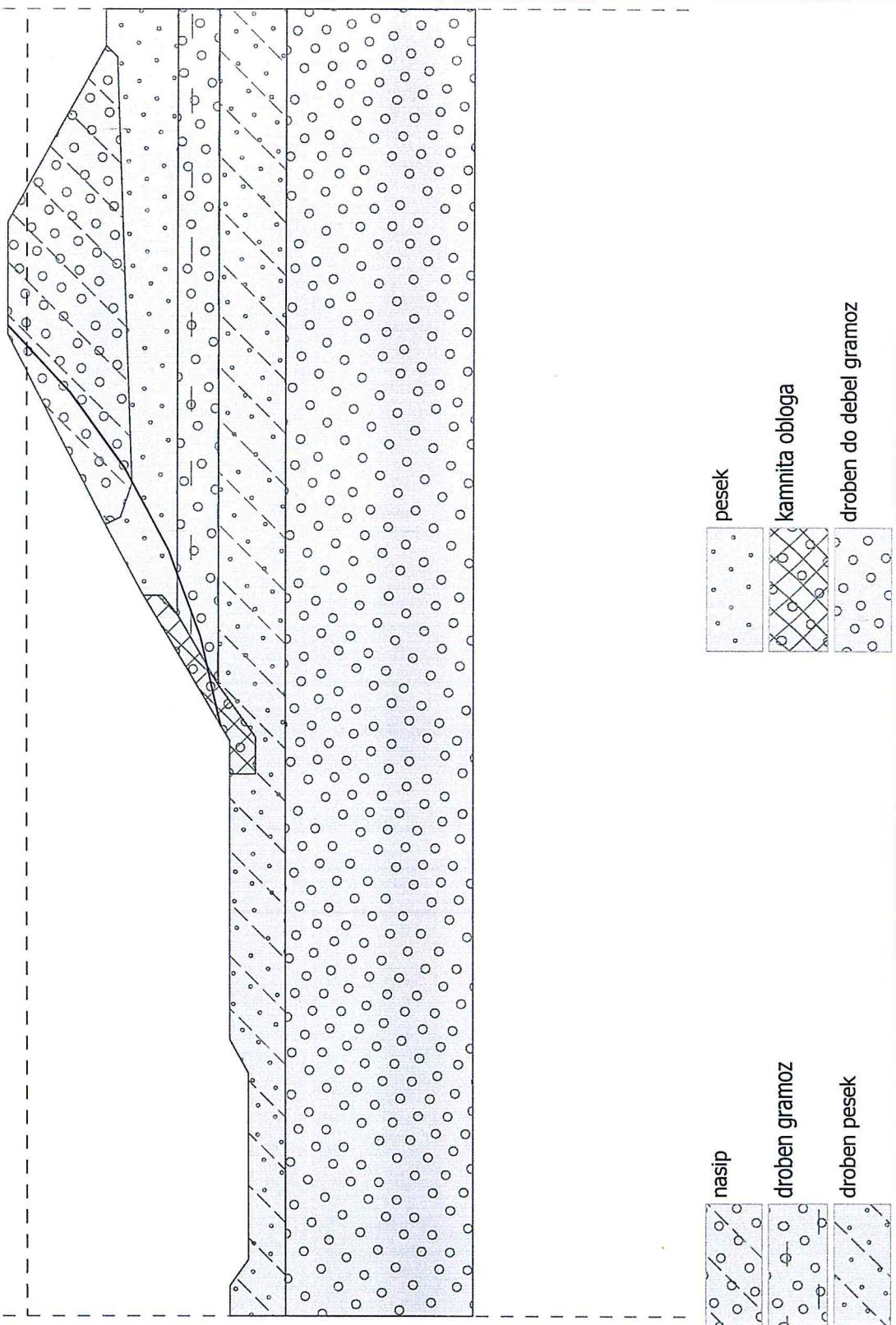
**Slope stability verification (Janbu)**

Factor of safety = 1,22 < 1,25

**Slope stability NOT ACCEPTABLE**

Name :

Stage - analysis : 4 - 1



Analysis of the slip surface without optimization.

**Slope stability verification (Janbu)**

Factor of safety = 1,26 > 1,25

**Slope stability ACCEPTABLE**