

**Geo Biro**

Ivan Vukina s.p.

Glavni trg 19c, 2000 Maribor, tel: +386 2 2346 511, gsm: +386 41 328 923  
TRR: 04105-0112584248-NKBM, 05100-8010138626-ABANKA, ID.ŠT. za DDV SI96809493

## **2.2 NASLOVNA STRAN IZVEDBENEGA NAČRTA**

### **Gradbeno inženirski objekt – sanacija nestabilnih območij**

OBJEKT:

**Obnova javne poti JP 701491 Jarh- Koblič**

poln naziv objekta s številko ceste/cestnega odseka, kilometrski položaj začetka, konca ali sredine objekta

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:  
**IZVEDBENI NAČRT ZA IZVEDBO**  
**(investicijsko vzdrževalna dela)**

vrsta izvedbenega načrta (načrt za izvedbo, izvedbeni načrt izvedenih del)

ŠTEVILKA IZVEDBENEGA NAČRTA:  
**1-8/2020**

številka izvedbenega načrta

INVESTITOR:  
**Občina Laško**  
**Mestna ulica 2, 3270 Laško**

poln naziv investitorja

ODGOVORNI IZDELOVALEC IZVEDBENEGA NAČRTA:  
**Ivan Vukina, inž.gradb., G-2666**

odgovorni izdelovalec izvedbenega načrta, podpis

\*\*\*\*\*podpis, žig\*\*\*\*\*

PROJEKTANT:  
**GEOBIRO Ivan Vukina s.p., Glavi trg 19c, 2000 Maribor**  
**Ivan Vukina, inž.gradb.**

izdelovalec izvedbenega načrta, žig, ime in priimek ter podpis zakonitega zastopnika izdelovalca

\*\*\*\*\*podpis, žig\*\*\*\*\*

KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA:  
**Maribor, avgust 2020**

**2.2.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 1-8/2020****2.2 Naslovna stran načrta****2.2.1 Kazalo vsebine načrta****2.2.2 Tehnično poročilo**

- 1.0 Splošni del
- 2.0 Poročilo o preiskavi tal
- 3.0 Zasnova sanacije
- 4.0 Izvedba sanacije
- 5.0 Tehnologija gradnje
- 6.0 Količbeni podatki
- 7.0 Zaključki

**2.2.3 Statični izračun****2.2.4 Popis del in projektantski predračun****2.2.5 Risbe, priloge**

Slikovna dokumentacija  
Ureditvena situacija

M 1:1000

Št. prilog : 2.2.5.1- 2.2.5.3  
Št. priloge : 2.2.5.4

**Usad pod JP v km 0.1+75**

Gradbena situacija  
Prečna prereza P10a, P10b  
Vzdolžni prerez

M 1:200

M 1:100

M 1:100

Št. priloge : 2.2.5.5  
Št. priloge : 2.2.5.6  
Št. priloge : 2.2.5.7

**Pobočje nad JP v km 0.3+00**

Gradbena situacija  
Prečna prereza P18, P18a  
Prečna prereza P19, P19a  
Vzdolžni prerez

M 1:250

M 1:100

M 1:100

M 1:100

Št. priloge : 2.2.5.8  
Št. priloge : 2.2.5.9  
Št. priloge : 2.2.5.10  
Št. priloge : 2.2.5.11

**Pobočje nad JP v km 0.4+90**

Gradbena situacija  
Prečni prerezi P28, P29, P30  
Vzdolžni prerez

M 1:250

M 1:100

M 1:100

Št. priloge : 2.2.5.12  
Št. priloge : 2.2.5.13  
Št. priloge : 2.2.5.14

Tabelarični in grafični prikaz meritev

Št. priloge : 2.2.5.15

## **2.2.2 TEHNIČNO POROČILO**

### **1.0 Splošni del**

Po naročili Občine Laško so izvedene geološko geomehanske preiskave tal v prostoru nestabilnih območij obnove javne ceste JP 701491 Jarh- Koblič v km 0.1+75, v km 0.3+00 in v km 0.4+90 ter na osnovi teh izdelan izvedbeni načrt za sanacijo le teh.

Obnova ceste bo na predmetnih odsekih bo v celoti izvedena z delno korekcijo horizontalnih elementov obstoječe ceste, nadgradnjo in razširitvijo desnega ali levega roba, kjer so prevideno posegi v prostor ukopnih in nasipnih brežin.

Osnove za izdelavo načrta je izvedbeni načrt podjetja LESOTEKA projektiva d.o.o., Slovenj Gradec, štev. načrta 192/2020, junij 2020 ter razširjen tehnični geodetski posnetek nestabilnih območij.

Pri izdelavi načrta je upoštevan normalni profil ceste 3.75 m, asfaltno vozišče širine 2.5 m, asfaltna mulda širine 0.50 m in bankina širine 75 cm.

### **1.1 Opis območij**

Trasa predmetne obnove javne poti prečka srednji del dokaj strmega zahodnega in jugo zahodnega pobočja v naselju Strmca. Cestno telo je makadamsko, trasa pa poteka v mešanem profilu pri dokaj strmih nasipni in ukopni brežini na nadmorski višini med  $\approx 287.5$  in 307 mnv. Območje je redko poseljeno, delno gozdnih, pretežno pa travnih površin z redkimi drevesi. Odvodnjavanje ceste ni urejeno.

V cestnem telesu odseka v km 0.1 +75 je pod levem dolinskim robu ceste, bankini in pobočju viden manjši usad z dokaj izrazitim lomnim robom kateri se nadaljuje v bočni smeri v niže ležeče pobočje rahle kotanje. Labilno območje je širini ca 8 m in dolžini do ca 14 m. Interventno so bili v preteklosti izvedeni ukrepi za zagotovitev začasne stabilizacije in prevoznosti ceste iz zabityh jeklenih tirnic, katere so že delno deformirane in nagnjene iz vertikalne osi. Na vozišču sicer ni bilo vidnih dodatnih poškodb, ocenjujemo pa, da so jekleni profili zabiti minimalno v trdno hribino in ne zagotavljajo trajne sanacije. Naklon pobočja pod cesto je ca 28-32°.

Na odseku v km 0.3+00 je v pobočje- brežini nad cesto z naklonom ca 35-40° vidna nestabilnost povrhnjice z manj izrazito nagubano terensko linijo in znaki občasno aktivnega plazanja. - Ta se kaže predvsem v manjšimi vertikalnimi in horizontalnimi pomiki, plitvih narivih v robu ceste in nagnjenih drevesih v širini do ca 44 m. Za stabilizacijo razmer in zagotovitev prevoznosti ceste so bili v preteklosti izvedeni ukrep z vgradnjo zabityh jeklenih tirnic nad robom ceste, katere so že delno deformirane in nagnjene iz vertikalne osi.

Na odseku v km 0.4+90 je prav tako v pobočje- brežini nad cesto z naklonom ca 38-42° vidna nestabilnost povrhnjice z manj izrazito nagubano terensko linijo in znaki občasno aktivnega plazanja. Ta se kaže predvsem v manjšimi vertikalnimi in horizontalnimi pomiki, plitvih narivih v robu ceste in nagnjenih drevesih v širini do ca 40 m. Za stabilizacijo razmer in zagotovitev prevoznosti ceste so bili v preteklosti izvedeni ukrep z vgradnjo zabityh jeklenih tirnic nad robom ceste in više ležečem pobočju, katere so že delno deformirane in nagnjene iz vertikalne osi.

## 1.2 Zakoni, pravilniki, standardi, normativi

Pri izdelavi načrta 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.

## 2.0 POROČILO O PREISKAVI TAL

Za ugotovitev strukturnega sestava temeljnega polprostora in določitev mehanskih lastnosti zemljin ter hribine so bile v karakterističnih mestih in profilih s strojno srednje težko strojno vrtalno garnituro izvrtani dve sondažni vrtini, globine 3.5 in 6.0 m, skupne globine 9.5 m, izvedene štiri penetracijske sonde z dinamičnim penetrometrom tipa DPSH globine 1.0 do 2.2 m, skupne globine 6.6 m ter štiri penetracijske sonde tipa DPL globine 1.6 do 4.7 m, skupne globine 10.4 m.

Sondažna in raziskovalna dela so se izvajala dne 10.06. in 11.06.2020. Jedra sondažnih vrtin so dobljena na suho z widia kronami premera 146-128 mm.

Situativna lega izvedenih vrtin in sonde je razvidna iz ureditve situacije z lokacijami terenih preiskav, poglavje 2.3.2, št. priloge 2.2.5.4 Podatki o nadmorski višini vrtin in sonde, njihovih koordinatah in globini z podatki o pojavu podtalne vode so podani v tabeli 1.

Tabela 1: Podatki o raziskovalnih vrtinah in sondi

zap. št.	oznaka vrtine/sonde	kota vrha z (m.n.v.)	koordinate		globina (m)	nivo talne vode (m)
			y	x		
1	V1	306,86	516 016,03	112 459,86	3.5	/
2	V2	305,39	516 033,92	112 374,03	6.5	/
3	DP1	307,13	516 014,06	112 466,13	1.0	/
4	DP2	304,75	516 045,06	112 560,90	2.2	/
5	DP3	288,48	516 206,43	112 288,96	1.6	/
6	DP4	287,49	516 217,41	112 274,88	1.8	/
7	DPL1	309,08	516 066,74	112 365,47	4.7	/
8	DPL2	308,48	516 054,99	112 356,82	2.3	/
9	DPL3	295,00	516 212,78	112 293,30	1.6	/
10	DPL4	294,19	516 221,94	112 281,54	1.8	/

Strukturni sestav tal je na terenu določen na osnovi vizualne identifikacije z uporabo standardnih preizkusov po SIST EN ISO 14688-1:2018, rezultati so podani v preglednicah:

vrtina V1

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	klasifikacija
0.0-0.3	umetni cestni nasip- lomljenec	Mg
0.3-0.8	peščena glina, težko gnetne konsistence z vložki peska in organskimi sledovi (svetlo rjave barve)	CI
0.8-1.5	pusta do peščena glina, srednje do težko gnetne konsistence z organskimi sledovi (svetlo rjave barve) VLAŽNO	CI
1.5-2.0	peščena glina do peščeni melj, težko gnetne konsistence s plastmi peska ( svetlo rjave barve)	CI-fSi
2.0-2.4	slabo vezan peščenjak (svetlo rjave barve)	
2.4-2.7	preperel peščen lapor ( sivo rjave barve)	
2.7-3.5	peščen lapor ( sive barve)	

## vrtina V2

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	klasifikacija
0.0-0.3	umetni cestni nasip – lomljenec delno z glino	Mg
0.3-0.9	pusta glina, poltrdne konsistence (svetlo rjave barve)	CI
0.9-2.0	peščeni melj, poltrdne konsistence s plastmi peska (svetlo rjave barve)	mSi
2.0-2.6	preperel meljevec in slabo vezan peščenjak (svetlo rjave barve)	
2.6-3.7	peščena glina do peščeni melj, težko gnetne konsistence s plastmi peska ( svetlo rjave barve)	CI-fSi
3.7-4.6	preperel meljevec in slabo vezan peščenjak (svetlo rjave barve)	
4.6-5.5	meljevec in peščenjak delno preperel ( svetlo rjave barve)	
5.5-6.5	meljevec in peščenjak ( svetlo rjave barve)	

## 2.1 Terenske preiskave in meritve v sondažnih vrtinah

Gostotni sestav je v sondažnih vrtinah določena na osnovi penetracijskih testov s standardnim dinamičnim penetrometrom (SPT). Skupaj so bile v sondažnih vrtinah izvedene 3preiskave.

Za vrednotenje rezultatov **Standardnega Penetracijskega Testa** je merodajno število udarcev prosto-padajoče uteži (masa uteži: 63,5 kg, višina pada: 76,5 cm) za ugrez standardne konice 30,5 cm..

Korekcija rezultatov po SIST EN ISO 22476-3:2005.

$(N_1)_{60} = N \cdot K_{60} \cdot \lambda \cdot C_N$  ... normalna vrednost korekcije

$(N_1)_{60} / I_D^2 = 60 \Rightarrow I_D = ((N_1)_{60} / 60)^{1/2}$  ..... indeks relativne gostote

- korekcijski faktorji:

$K=0,75$  ... korekcijski faktor pri uporabi konice

$K_{60}=1,267$  ... korekcijski faktor zaradi izgube energije

$\lambda$  .... faktor dolžine drogova;  $\lambda = 0,75$  (3-4 m);  $\lambda = 0,85$  (4-6 m);  $\lambda = 0,95$  (6-10 m)

$C_N$  ... faktor gostote zemljin

Tabela 2: Vrednotenje rezultatov SPT preiskav z upoštevanimi parametri za izračun:

vrtina	globina m	izmerjeni N ud./30 cm	izmerjeni P cm/60ud.	$(N_1)_{60}$	$I_D$ (%)	klasifikacija stanje gostote
V1	2.2	24	/	20.9	59	slabo vezan peščenjak, gost
V2	2.2	28	/	24.3	64	preperel meljevec, gost
	5.2	58	/	45.4	87	meljevec in peščenjak, zelo gost

## 2.2 Preiskave dinamičnih penetracij

Preiskave z dinamičnim penetrometrom 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 drogovoje z težo 6,5 kg/m' in 90° konico z premerom 51 mm- 20 cm<sup>2</sup>. Rezultate preiskave je število udarcev kladiiva potrebnih, da se konica pogrezne za 20 cm ( število  $N_{20}$ ). Koeficient efektivnosti zabijalne naprave  $E_r$  je 73%, energijski faktor za vrednotenje SPT tako znaša  $k_{60} = E_r / 60 = 1.22$ .

V območjih kjer zaradi oteženega dostopa niso bile možne druge preiskave so zaradi mobilnosti izvedene meritve z metodo lahke dinamične penetracije tipa DPL. Pri DPL sondiranju se bat z maso 10 kg spuščala z višine 50 cm, pri tem pa beležili število udarcev potrebnih za 10 cm penetracije (število  $N_{10}$ ).

Rezultati sondiranja so podani v tabelah in diagramih, št. priloge 2.2.5.15. Za izračun je uporabljen računalniški program GEOSTRU Dynamic penetration test. Izračun točkovnega dinamičnega odpora na

konico je izveden po EN ISO 22476-2:2005 po osnovnih enačbah za DPSH:

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

$q_d$  ..... dinamični odpor na konico

$r_d$  ..... točkovni odpor na konico

$E_r$  ..... koeficient efektivnosti zabijane naprave

$m$  ..... masa bata

$g$  ..... gravitacijski pospešek

$h$  ..... višina pada bata

$A$  ..... površina konice

$e$  ..... povprečna penetracija udarcev ( $e=0,2 \text{ m}/N_{20}$ )

$m'$  .... skupna masa drogovja in nakovala

Z korelacijo SPT preizkusov—so iz vrednotene 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 koeficient prenosa energije  $k_{60}$ , dolžina drogovja  $\lambda$  ter korekcije zaradi efektivnega vertikalnega tlaka  $C_N$  (Skempton, 1986).

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

### Vrednotenje geomehanskih parametrov

Na osnovi ocene geološko zgradbe ter normiranih vrednosti udarcev  $(N_1)_{60}$  so določene nekatere vrednosti geomehanskih lastnosti.

Indeks relativne gostote:  $I_D = ((N_1)_{60} / 60)^{1/2}$

Enosna tlačna trdnost za koherentne zemljine je definirana po enačbi Peck et al;

$$q_u = 12,5 \cdot (N_1)_{60}$$

Za nevezane zemljine so iz vrednotene vrednosti indeksa gostote ( $I_d$ ) ter kot strižnega odpora ( $\varphi$ ) po tabeli 3 (Skempton, 1968)

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

Tabela 3: Vrednosti indeksa gostote in strižnega kota za nevezane zemljine

Za vezane zemljine so iz vrednotene- ocenjene vrednosti nedrenirane strižne trdnosti  $c_u$  (kPa) podane v tabeli 4 (Bowles, 1968) kjer je  $c_u = q_u / 2$ .

$(N_1)_{60}$	konsistenčno stanje	$q_u$ (kPa)	$c_u$ (kPa)
<2	židko	<24	<12
2-4	lahko gnetno	24-48	12-24
4-8	srednje gnetno	48-96	24-48
8-16	težko gnetno	96-192	48-96
16-32	poltrdno	192-384	96-192
>32	trdno	>384	>192

Tabela 4: Vrednosti enosne tlačne trdnosti

Kriteriji za oceno Yongovega modula E (Tan et al, 1991):

- za peščeno prodnat zemljine  
 $E = 600 \cdot ((N_1)_{60} + 6) + 2000$  za  $(N_1)_{60} > 15$  (kPa)  
 $E = 600 \cdot ((N_1)_{60} + 6)$  za  $(N_1)_{60} < 15$  (kPa)
- za glinaste zemljine  
 $E = 320 \cdot ((N_1)_{60} + 15)$  (kPa)

V tabeli 5 so podane ocenjene vrednosti posameznih geomehanskih parametrov po plasteh za karakteristične sloje:

oznaka sonde	globina intervala	Klasifikacija SIST EN ISO 14688-1:2018	$N_{spt}$	$(N_1)_{60}$	enoosna tlač. trdnost	indeks gostote	strižni kot	dinamični modul
	(m)		ud./30cm	ud./30cm	$q_u$ (kPa)	$I_D$ (%)	$\phi$ (°)	E (kPa)
DP1	0.0-0.2	nasip	4.51	7.67	/	35.6	32.5	8202
	0.2-0.8	prep. lopor	30.58	51.68	/	92.8	42.9	36608
	0.8-1.0	lapor	52.64	89.49	/	>100	44	59294
DP2	0.0-0.2	nasip	18.05	30.68	/	71.5	38.0	24008
	0.2-0.8	CI	5.52	9.38	117	/	/	7802
	0.8-1.2	prep. meljevec	14.29	24.29	/	63.6	35.8	20174
	1.2-1.6	CI-fSi	8.27	14.06	176	/	/	9299
	1.6-2.0	prep. meljevec	36.10	61.36	/	100	44.0	42416
	2.2-2.2	meljevec	48.13	75.47	/	>100	44.0	50892
DPL1	0.0-0.5	humus	/	/	/	/	/	/
	0.5-1.8	CI	4.36	7.42	93	/	/	7174
	1.8-2.2	CI-fSi	4.73	8.04	101	/	/	7373
	2.2-4.6	prep. meljevec	6.59	8.55	/	37.7	30.1	8730
	4.6-4.7	meljevec	13.11	14.41	/	49.0	32.4	12246
DPL2	0.0-0.7	CI	2.50	4.25	53	/	/	6160
	0.7-2.0	CI-fSi	5.67	9.64	121	/	/	7885
	2.0-2.2	prep. meljevec	12.50	20.72	/	58.7	34.6	18032
	2.2-2.3	meljevec	26.60	42.20	/	83.8	41.0	30920
DP3	0.0-0.4	nasip	18.05	30.68	/	71.5	38.0	24008
	0.4-1.0	fSi s preperino	10.53	17.90	224	/	/	10528
	1.0-1.2	prep. meljevec	21.06	35.80	/	77.4	39.6	27080
	1.2-1.6	meljevec	51.14	86.93	/	>100	44.0	57752
DP4	0.0-0.4	nasip	17.89	30.42	/	71.2	37.9	23852
	0.4-1.0	fSi s preperino	11.44	19.44	243	/	/	11021
	1.0-1.4	prep. meljevec	26.32	44.74	/	86.3	41.4	32444
	1.4-1.8	meljevec	56.40	95.88	/	>100	44.0	63128
DPL3	0.0-0.2	humus						
	0.2-1.3	CI-fSi	5.50	9.35	117	/	/	7792
	1.3-1.5	prep. meljevec	9.71	16.51	/	52.4	33.1	15506
	1.5-1.6	meljevec	18.39	32.14	/	73.2	38.4	24884
DPL4	0.0-0.2	humus						
	0.2-1.4	CI	5.50	4.86	61	/	/	6355
	1.4-1.7	CI-fSi	9.71	9.03	121	/	/	7690
	1.7-1.8	meljevec	43.40	73.84	/	100	44.0	49904

Tabela 5:

### 2.3 Opazovanje nivoja talne vode

V času izvajanja sondažnih del pojav talne vode ni registriran.

## 2.4 Opis geološko geotehničnih razmer

Pri določitvi geološka opis in zgradbe so upoštevani in uporabljeni podatki iz osnovne geološke katre, list Celje L 33-55 v merilu 1:100 000 z tolmačem.

Predmetno raziskano območje predstavlja nizko gričevnato področje Savskega pogorja katero je v osnovi zgrajeno iz miocenskega laporja, peščenjaka in meljevca z geološko oznako M<sup>2</sup><sub>2</sub>. Podlaga je pretežno kompaktna slabo do močno pretrta in na površini preperela ali slabše vezana. Preko hribinske podlage laporja je odložena zmerno do zelo preperela podlaga osnovne hribine laporja in meljevca ter sloj glinene delno meljne preperine. Barva je svetlo rjava, sivo rjava in siva.

Glinena preperina se pojavlja kot pusta in peščena glina (CI) ter drobnji- peščeni melj (fSi) z vložki preperile hribine. Debelina glinenega in glineno meljnega pokrova je v območju sondažnih vrtin in sond 0.8-2.0 m, debelina zmerno do zelo preperile hribine pa 0.6-2.4 m. Hribina laporja, peščenjaka in meljevca pa se v relativni globini 0.8 - 4.6 m pod površjem terena.

Terenske preiskave so pokazale, da je pretežni del glinenega in glineno meljnega pokrova v naravno odloženih oblikah srednje in težko gnetne konsistence z prehodi v poltrdno konsistenco z enoosno tlačno trdnostjo  $q_u = 53-242 \text{ kN/m}^2$ , strižne lastnosti zemljin so v mejah, kot notranjega trenja  $\varphi = 20-26^\circ$  pri koheziji  $c=0-6 \text{ kN/m}^2$ . Preperela in slabo vezana hribina je srednje goste do zelo gostega sestava, indeksom relativne gostote  $I_D = 36-90 \%$ , strižne lastnosti zemljin so v mejah kot notranjega trenja  $\varphi = 32-38^\circ$  pri koheziji  $c=0 \text{ kN/m}^2$ . Podlaga laporja pa nastopa kot trdna z indeksom relativne gostote  $I_D 73-100 \%$ , kjer so strižne lastnosti, kot notranjega trenja  $\varphi = 38-44^\circ$  pri koheziji  $c=0 \text{ kN/m}^2$ .

V hidro geološkem smislu se v obravnavanem prostoru ločita praktično nepropustna podlaga in slabo vodopropustne glinaste in meljne zemljine pobočnega pokrova, debeline do 2.0 m. Inženirsko geološke lastnosti ki pogojujejo stabilnostne karakteristike tal so v preperinskem pokrovu v glavnem dokaj dobre. Občasni pojav večje količine predvsem površinskih vod in posledičnega pojava talnih precejnih vod je obremenil pobočje nad in pod cesto, kar je povzročilo spremembe ravnotežnih pogojev in nastanek strižne cone ter pojav zelo plitvega plazenja oziroma zdrs z vodo prepojenega preperinskega pokrova, kar je vidno v dokaj izraziti porušitvi povrhnjice pobočja pod cesto in značilno nagubano terensko linijo pobočij nad cesto.

V območju plazu se na osnovi popisa vrtin ločijo naslednje geotehnične enote:

- nasip v podlagi cestišča, debeline do 0.4 m
- paket vezanih glinastih zemljin, debeline 0.8-2.0 m
- preperela hribina laporja in meljevca, debeline 0.6-2.4 m
- podlaga: lapor, peščenjak, meljevec

### 3.0 ZASNOVA IZVEDBE

Za sanacijo nestabilnih območij kjer so predvideni posegi z ukopi in razširitvami ceste v nasipih je predvidena izvedba opornih in podpornih konstrukcij.

Za sanaciji usada v km 0.1+75 je predviden podporni kamniti zid v desnem robu ceste, celotni labilno dolžini.

Za zavarovanja pobočja v km 0.3+00 je predviden odporni kamniti v levem ceste s sistemom zalednega odvodnjavanja v celotni dolžini ukopa.

Za zavarovanja pobočja v km 0.4+90 je predviden odporni kamniti v levem ceste s sistemom zalednega odvodnjavanja v celotni dolžini ukopa.

#### 3.1 Statični izračun

Izračuni podporne in opornih konstrukcij so izvedene po metodo mejnih ravnovesnih stanj za mejno stanje nosilnosti, kjer je določen potreben gabarit konstrukcij, s programskim paketom Cobus-Larix 5. V izračunu so upoštevane mehanske lastnosti zemljin polprostora prevzete iz točke 2.4, elementi zavarovanja in končna ureditev obnove ceste.

Analize so izvedena za karakteristične prečne prereze P10b, P18a in P28 v skladu z SIST EN 1997-1 za prevzet projektni pristop 2 (DA2). Slednji predpisuje naslednje parcialne faktorje za vplive, parametre zemljin in odpore.

- faktorji za vplive:  $\gamma_{G;dst}=1.35$   
 $\gamma_{G;dst}=1.35$  ( za aktivni zem. pritisk )  
 $\gamma_{G;stb}=1.00$  ( teža zemljine pred steno )
- faktor za odpor  
 $\gamma_{R;e}=1.4$  ( za pasivni zem. pritisk )
- faktorji za parametre zemljin  
 $\gamma=1.00$
- v izračunu je upoštevana nadometna prometna obtežba  $p'=7,0 \text{ kN/m}^2$  na enem voznem pasu

Z kontrolnimi izračuni za oporne in podporne konstrukcije se dokazuje:

- gabariti konstrukcij
- kontrola zdrsa,
- kontrola prevrnitve,
- kontrola lege rezultante in
- kontrola obremenitve temeljnih tal

Iz rezultatov analiz podanih v poglavju 2.2.3, faktorju varnosti presegajo minimalno zahtevane, obremenitve tal pa so mejah dopustne nosilnosti.

### 4.0 IZVEDBA SANACIJE

#### 4.1 Podporni zid v km 0.1+75

Kamniti podporni zid poteka v desnem robu ceste po celotnem labilnem območju v dolžini 9.60 m. Tlorisno je zid raven prilagojen robu projektiranega stanja obnove ceste. Temeljenje se izvede v hribini laporja na relativni globini 4.0 m pod projektirano niveleto desnega roba ceste. Zid je peti-temelju širine 2.2 m, na kroni 0.8 m, skupne višine 4.0 m. Naklonom čelnega dela zidu je 5:1, zaledni

del je vertikalni. Na kroni zidu je prevedena AB krona debeline 50 cm. Zid je grajen iz kosov drobnega zidnega lomljenca volumna do  $0.12 \text{ m}^3$  z betonskim vezivom 40%, kvalitete C15/20. Na temeljna tla se vgradi izravnalni sloj pustega betona C15/20 v debelini 10 cm. Vidna čelna stran zidu se zafugira.

#### 4.2 Oporni zid v km 0.3+00

Za zavarovanje ukopne brežine predmetnega odseka je predvidena izvedba kamnitega opornega zidu- kamen v betonu, kateri lokacijsko poteka v levem robu ceste. Temeljenje se izvede v prepereli in kompaktni hribini meljevca in peščenjaka na relativni globini 1.10 m pod projektirano nivoeto levega roba ceste. Skupna dolžina zidu je 43.25 m. Tlorisno je zid rahlo ukrivljen prilagojen robu projektiranega stanja obnove ceste. V peti je zid širine 1.9- 2.0 m, na kroni 0.60 m, skupne višine 2.20- 3.10 m. Svetla višina zidu nad projektirano nivoeto ceste levega roba je 1.0-2.0 m. Naklon čelnega dela zidu je  $n= 4:1$ , zaledni del je vertikalni.

Oporna konstrukcija-kamniti zid je zgrajen iz obstojnih manjših kamnitih blokov-zidnega lomljenca dolomita, tonalita ali podobno, v betonu C 15/20. Razmerje med kamniti bloki in betonom je približno 70:30. Zid se na kroni zaključuje z robnim vencem dimenzij  $b=0.80 \text{ m}$  in višine  $h=0.20 \text{ m}$  s previsnim robom v armiranem betonu iz vodoneprepustnega betona C 25/30 XC4, armirani z glavno armaturo in strižno armaturo S500. Zaključek zidu na jugovzhodnem robu se izvedela s kamnitim ploskovnim trikotnim stožcem višine do 1.4 in dolžine 3.75 m ( obzidava predvidnega vtočnega jaška cestnega odvodnjavanja).

Na temeljna tla se vgradi izravnalni sloj pustega betona C15/20 v debelini 20 cm.

Za odvod zalednih vod opornega zidu se vgradi vzdolžna drenažna veja v notranjem robu na betonsko podlago zložbe. Za odvodno cev je izbrana trdostenska (stidren) drenažna cev DN110 mm, dolžine 42.0 m. Zasip zalednega dela zidu se izvede z enozrnatim drenažnim zasipom do  $\frac{3}{4}$  višine zidu. Drenažna odvodna cev je vgrajena iz smeri severozahoda proti jugovzhodu, iztok se uredi v vtočnega jaška cestnega odvodnjavanja.

Vidna čelna stran zidu je zafugira.

Na krono zidu se vgradi- sidra tipska panelna mrežna ograja višina 1.03 m, dolžine 43 m prečnimi ojačitvami, stebri 60/40 mm na 2.5 m, mreža žice  $\phi 4/5 \text{ mm}$ . Panelna mreža in stebri so galvanizirani Zn in prašno barvani RAL 6005 ( zelena).

#### 4.3 Oporni zid v km 0.4+90

Za zavarovanje ukopne brežine predmetnega odseka je predvidena izvedba kamnitega opornega zidu- kamen v betonu, kateri lokacijsko poteka v levem robu ceste. Temeljenje se izvede v prepereli in kompaktni hribini meljevca in peščenjaka na relativni globini 1.40 m pod projektirano nivoeto levega roba ceste. Skupna dolžina zidu je 40.00 m. Tlorisno je zid rahlo ukrivljen prilagojen robu projektiranega stanja obnove ceste. V peti je zid širine 2.5 m, na kroni 0.60 m, skupne višine 2.44- 3.50 m. Svetla višina zidu nad projektirano nivoeto ceste levega roba je 1.0-2.5 m. Naklon čelnega dela zidu je  $n= 5:1$ , zaledni del je vertikalni.

Oporna konstrukcija-kamniti zid je zgrajen iz obstojnih manjših kamnitih blokov-zidnega lomljenca dolomita, tonalita ali podobno, v betonu C 15/20. Razmerje med kamniti bloki in betonom je približno 70:30. Zid se na kroni zaključuje z robnim vencem dimenzij  $b=0.80 \text{ m}$  in višine  $h=0.20 \text{ m}$

s previsnim robom v armiranem betonu iz vodoneprepustnega betona C 25/30 XC4, armirani z glavno armaturo in strižno armaturo S500. Zaključek zidu na jugovzhodnem robu se izvedela s kamnitim ploskovnim trikotnim stožcem višine 1.1 in dolžine 1.90 m ( obzidava predvidnega vtočnega jaška cestnega odvodnjavanja).

Na temeljna tla se vgradi izravnalni sloj pustega betona C15/20 v debelini 20 cm.

Za odvod zalednih vod opornega zidu se vgradi vzdolžna drenažna veja v notranjem robu na betonsko podlago zložbe. Za odvodno cev je izbrana trdostenska (stidren) drenažna cev DN110 mm, dolžine 46.0 m. Zasip zalednega dela zidu se izvede z enoznatim drenažnim zasipom do  $\frac{3}{4}$  višine zidu. Drenažna odvodna cev je vgrajena iz smeri severozahoda proti jugovzhodu, iztok se uredi v vtočnega jaška cestnega odvodnjavanja.

Vidna čelna stran zidu je zafugira.

Na krono zidu se vgradi- sidra tipska panelna mrežna ograja višina 1.03 m, dolžine 43 m prečnimi ojačitvami, stebri 60/40 mm na 2.5 m, mreža žice  $\phi 4/5$  mm. Panelna mreža in stebri so galvanizirani Zn in prašno barvani RAL 6005 ( zelena).

## **5.0 TEHNOLOGIJA GRADNJE**

### **5.1 Delovni plato in gradbiščna pot**

Delovni plato za izvedbo podpornega in opornih zidov je obstoječega javna pot, prav tako dovozna in gradbiščna cesta.

### **5.2 Organizacija prometa med gradnjo**

Se izvaja skladno z izvedbenim načrtom obnove ceste.

### **5.3 Zemeljska dela**

Izkopi za izvedbo podpornega in opornih zidov se izvedejo vertikalno, v kampadah maksimalne dolžine do 5.0 m. Dinamiko del je prilagoditi tako, da se v dnevno izkopanih kampadah izvede vsaj  $\frac{2}{3}$  višine oporne konstrukcije.

V območju izkopov za oporna zidova bo glede na dokaj strmo pobočje potrebno izkope začasno varovati z oporno konstrukcijo. Predvidena je vgradnja- vtiskanje jeklenih I profili ali železnih tirnic zaleženih z lesenimi plohi. Potrebno dolžino varovanja, obseg potrebnih del in tip zavarovanja poda nadzorni geomehanik. Ta prevzame tudi izkopi za temeljenje podpornega in opornih zidov z potrditvijo ustreznosti temeljnih tal ter določitvijo končne globine izkopov.

Površine izkopov se uredijo zasipom optimalno vgrajenim izkopnim materialom in strojno splanirajo ter posejanjem s travnim semenom.

### **5.4 Deponije**

Izkopni material se v celoti deponira v trajni deponiji. Za deponiranje mora izvajalec del pridobiti potrebna soglasja upravljalca.

## **5.5 Ravnanje z gradbenimi odpadki**

Glede odpadkov, ki nastanejo pri gradnji, mora investitor zagotoviti, da izvajalci gradbenih del gradbene odpadke oddajo zbiralcu gradbenih odpadkov oz. morajo se upoštevati določbe Uredbe o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur. l. RS 34/08). Tudi transport odpadkov mora biti primerno zavarovan.

## **5.6 Obnova in oprema cestišča**

Obdelana v posebnem načrtu podjetja LESOTEKA PROJEKTIVA d.o.o. Slovenj Gradec.

## **6.0 KOLIČBENI PODATKI**

So vezani na gradbeno situacijo izvedbenega projekta obnove ceste št. 192/2020, LESOTEKA Projektiva d.o.o., Slovenj Gradec in jo je izvesti skladno z predvideno lego roba oziroma odmiki od osi ceste.

## **7.0 ZAKLJUČKI**

Dela je izvajati skladno s tehnično dokumentacijo, kvaliteta vgrajenega materiala mora v vseh kvalitetenih parametrih ustrezati veljavnim predpisom in standardom.

Pri izvajanju sanacijskih del je obvezna prisotnost projektantskega in geomehanskega nadzora, kateri bo ugotavljal dejansko stanje ter podajal eventualna potrebna nadaljna navodila glede na razmere v času izvede ter projektne rešitve sanacije.

Maribor, avgust 2020

Sestavil:  
Ivan VUKINA, inž.gradb.

### **2.2.3 STATIČNI IZRAČUN**

### Resistance factor (1)

Name	LS 1 [-]	LS 2 [-]	LS 3 [-]	Serviceability [-]	global [-]
ME value				1,00	1,00
Shear force in key		1,40		1,00	1,00
Friction angle $\gamma_{M\phi}$		1,20		1,00	1,00
Unit weight $\gamma_{My}$		1,00		1,00	1,00
Cohesion $\gamma_{Mc}$		1,50		1,00	1,00
Partial safety factor overturning $\gamma_R$	1,00				1,50
Partial safety factor sliding $\gamma_R$		1,00			1,50
Partial safety factor bearing capacity $\gamma_R$		1,00			2,00

### Analysis parameters (1)

Name	LS 1	LS 2	LS 3	Serviceability	global	
Part due to earth pressure at rest	0	0		1,000	0	-
Base rotation				2,000	2,000	$\frac{1}{8}$
Minimum earth pressure	5,000	5,000		0	0	kN/m <sup>2</sup>
Enlargement fact. for section forces $\gamma_L$					1,500	-

### Analysis options (1)

Name	LS 1	LS 2	LS 3	Serviceability	global
Active wall friction angle	Yes	Yes		Yes	Yes

### Actions (1)

Name	Type	Set	LS Type 1		LS Type 2		LS Type 3		$\psi$ -Factors
			$\gamma$ [-]	$\gamma_{inf}$ [-]	$\gamma$ [-]	$\gamma_{inf}$ [-]	$\gamma$ [-]	$\gamma_{inf}$ [-]	$\psi_0$ [-]
Dead load	permanent		1,10	0,90	1,35	0,80	1,00	1,00	0,70
Live load	variable		1,50		1,50		1,30		
Earth pressure permanent	permanent		1,35	0,80	1,35	0,70	1,00	1,00	

LS Type 1 : Limit state type 1  
LS Type 2 : Limit state type 2  
LS Type 3 : Limit state type 3  
 $\psi$ -Factors : Reduction factors

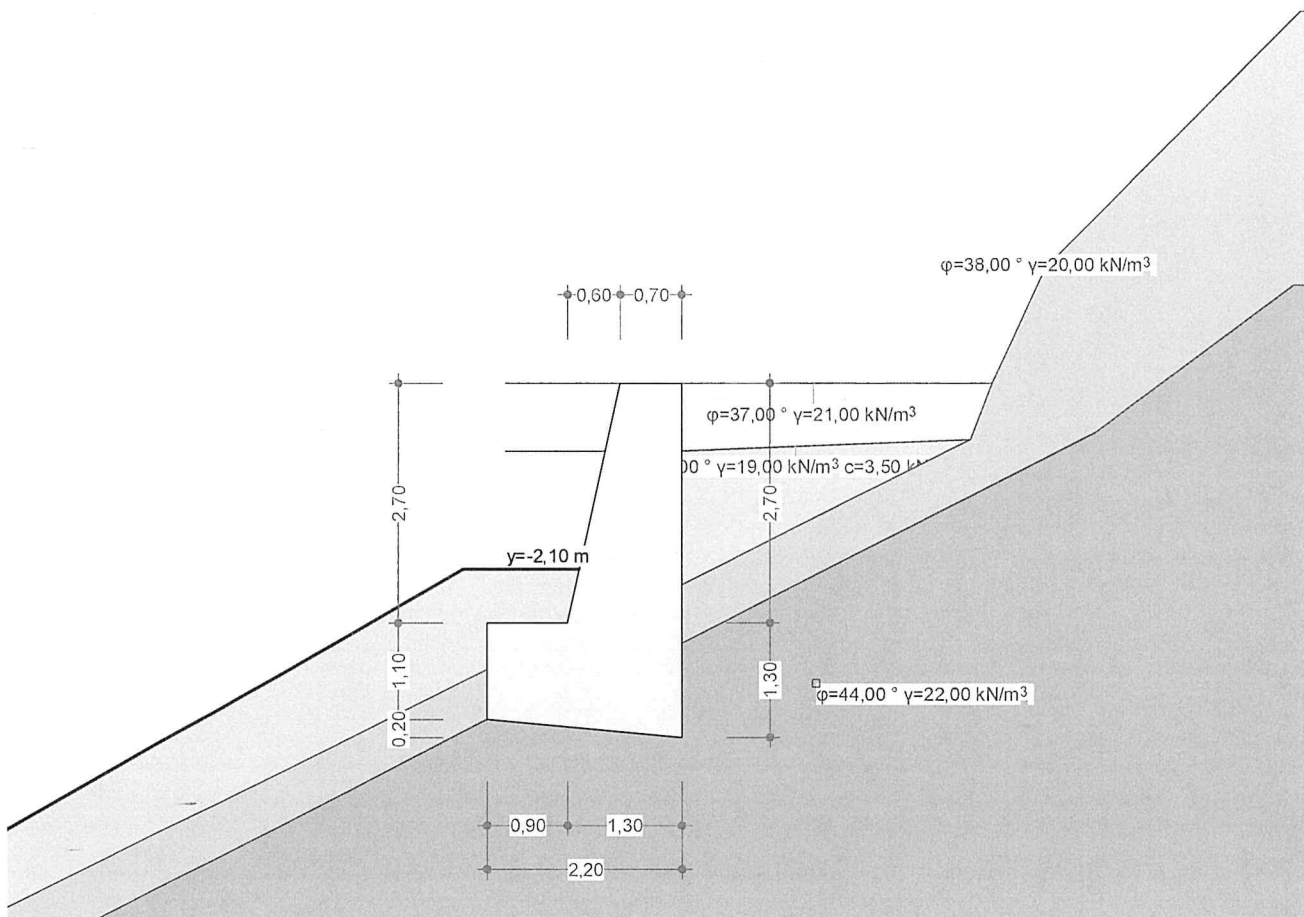
### Actions (2)

Name	$\psi$ -Factors			u
	$\psi_1$ [-]	$\psi_2$ [-]	$\psi_1'$ [-]	
Dead load				Yes
Live load	0,70	0,70	1,00	Yes
Earth pressure permanent				Yes

$\psi$ -Factors : Reduction factors  
u : Action is used

Geotechnical model

Scale 1 : 85,4 (-7.50,-6.00..7.00,5.00)



## GEOTECHNICAL MODEL

### Soil layer boundaries

Description	$\phi$ [°]	$\gamma$ [kN/m³]	$c$ [kN/m²]	Point	x [m]	y [m]	Polygon points	Point	x [m]	y [m]
	37,00	21,00	0	1	0	0		2	3,50	0
				3	4,10	1,30		4	7,00	4,20
	25,00	19,00	3,50	1	0	-0,76		2	3,25	-0,64
				3	3,50	0		4	4,10	1,30
				5	7,00	4,20				
	38,00	20,00	0	1	-8,43	-6,36		2	-2,20	-3,24
				3	0,00	-2,28		4	3,25	-0,64
				5	3,50	0		6	4,10	1,30
				7	7,00	4,20				
	44,00	22,00	0	1	-7,86	-6,73		2	-2,20	-3,80
				3	0,00	-2,93		4	4,67	-0,55
				5	6,92	1,11				

### Ground surface below wall

y [m]	dx [m]	$\beta$ [°]
-2,10	1,30	30,00

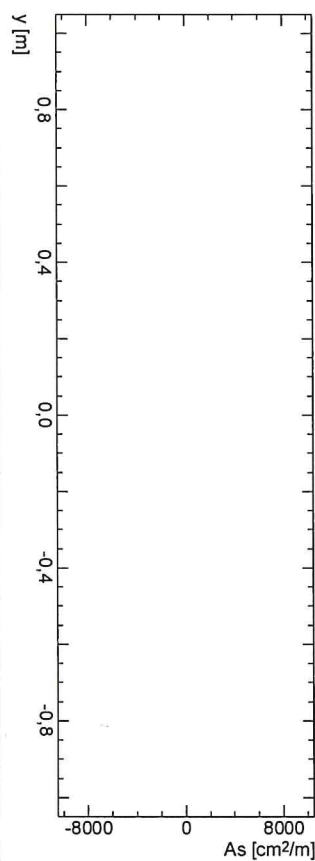
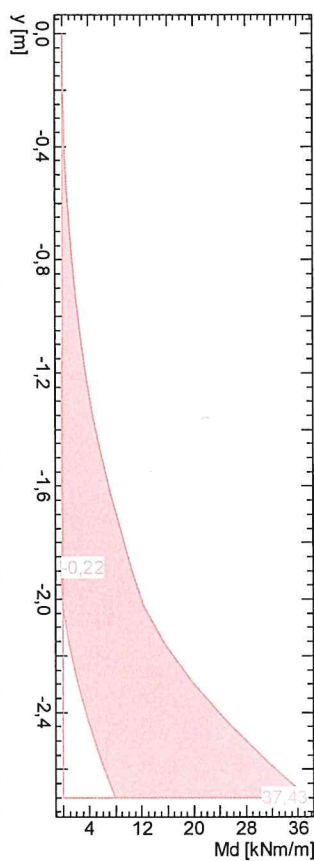
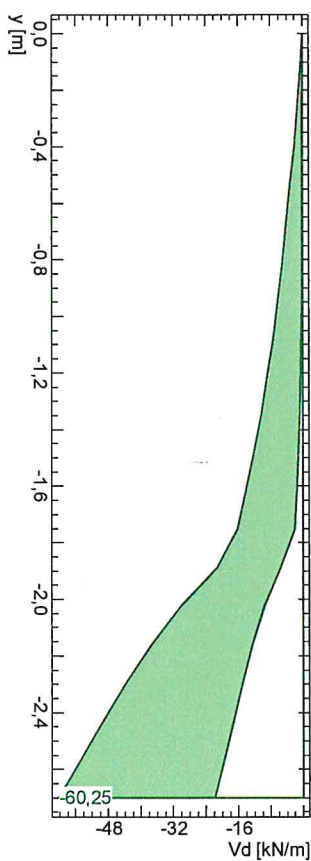
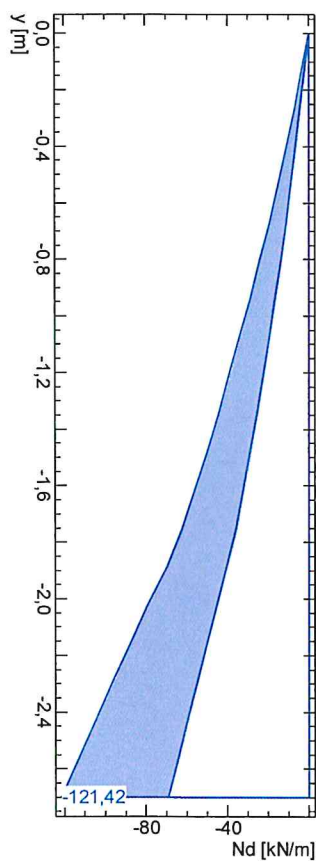
dx : Horizontal part of berm  
 $\beta$  : Slope of berm

Nr.:

Limit state values

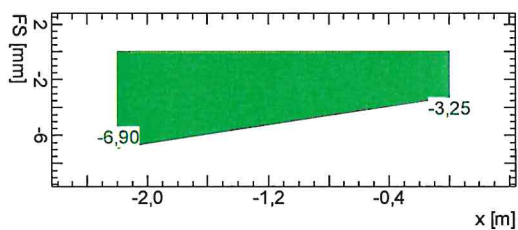
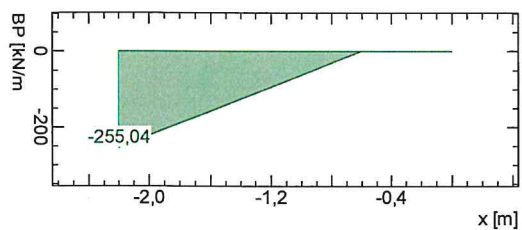
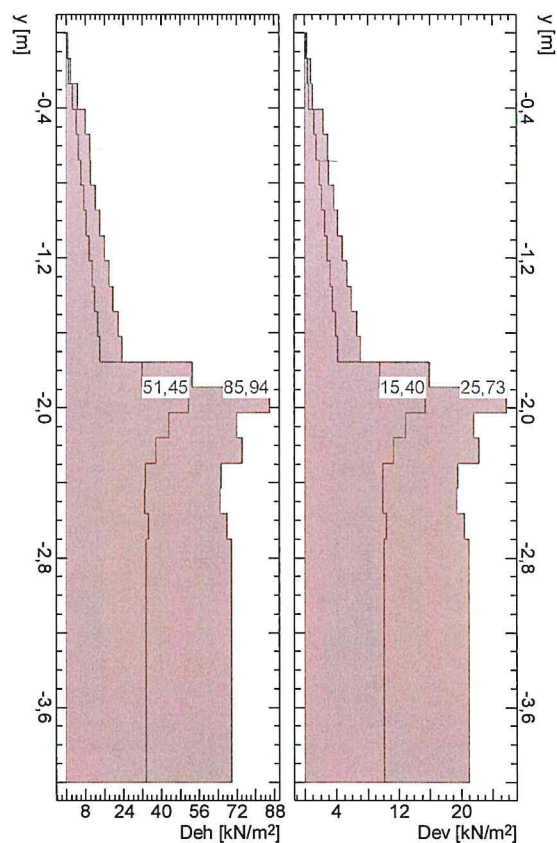
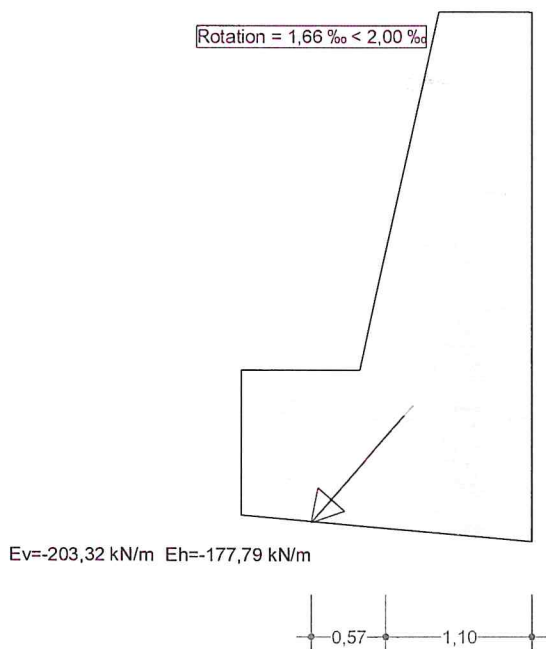
Overturing =  $1,34 > 1,00$   
Forward sliding =  $1,21 > 1,00$   
Bearing capacity failure =  $0,15 < 1,00$   
Rotation =  $1,66 ‰ < 2,00 ‰$

$V_{d \max} = 104,26 \text{ kN/m}$   
 $M_{d \max} = 56,59 \text{ kNm/m}$   
 $A_{s \text{ top}} = 0,00 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 $A_{s \text{ bot}} = 1,15 \text{ cm}^2/\text{m}$



Nr.:

ISLS occasional / AC 1



### Resistance factor (1)

Name	LS 1 [-]	LS 2 [-]	LS 3 [-]	Serviceability [-]	global [-]
ME value				1,00	1,00
Shear force in key		1,40		1,00	1,00
Friction angle $\gamma_{M\phi}$		1,25		1,00	1,00
Unit weight $\gamma_{My}$		1,00		1,00	1,00
Cohesion $\gamma_{Mc}$		1,25		1,00	1,00
Partial safety factor overturning $\gamma_R$	1,00				1,50
Partial safety factor sliding $\gamma_R$		1,00			1,50
Partial safety factor bearing capacity $\gamma_R$		1,00			2,00

### Analysis parameters (1)

Name	LS 1	LS 2	LS 3	Serviceability	global	
Part due to earth pressure at rest	0	0		1,000	0	-
Base rotation				2,000	2,000	-
Minimum earth pressure	5,000	5,000		0	0	kN/m <sup>2</sup>
Enlargement fact. for section forces $\gamma_L$					1,500	-

### Analysis options (1)

Name	LS 1	LS 2	LS 3	Serviceability	global
Active wall friction angle	Yes	Yes		Yes	Yes

### Actions (1)

Name	Type	Set	LS Type 1		LS Type 2		LS Type 3		$\psi$ -Factors $\psi_0$ [-]
			$\gamma$ [-]	$\gamma_{inf}$ [-]	$\gamma$ [-]	$\gamma_{inf}$ [-]	$\gamma$ [-]	$\gamma_{inf}$ [-]	
Dead load	permanent		1,10	0,90	1,35	0,80	1,00	1,00	
Earth pressure permanent	permanent		1,25	0,80	1,25	0,70	1,00	1,00	

LS Type 1 : Limit state type 1  
LS Type 2 : Limit state type 2  
LS Type 3 : Limit state type 3  
 $\psi$ -Factors : Reduction factors

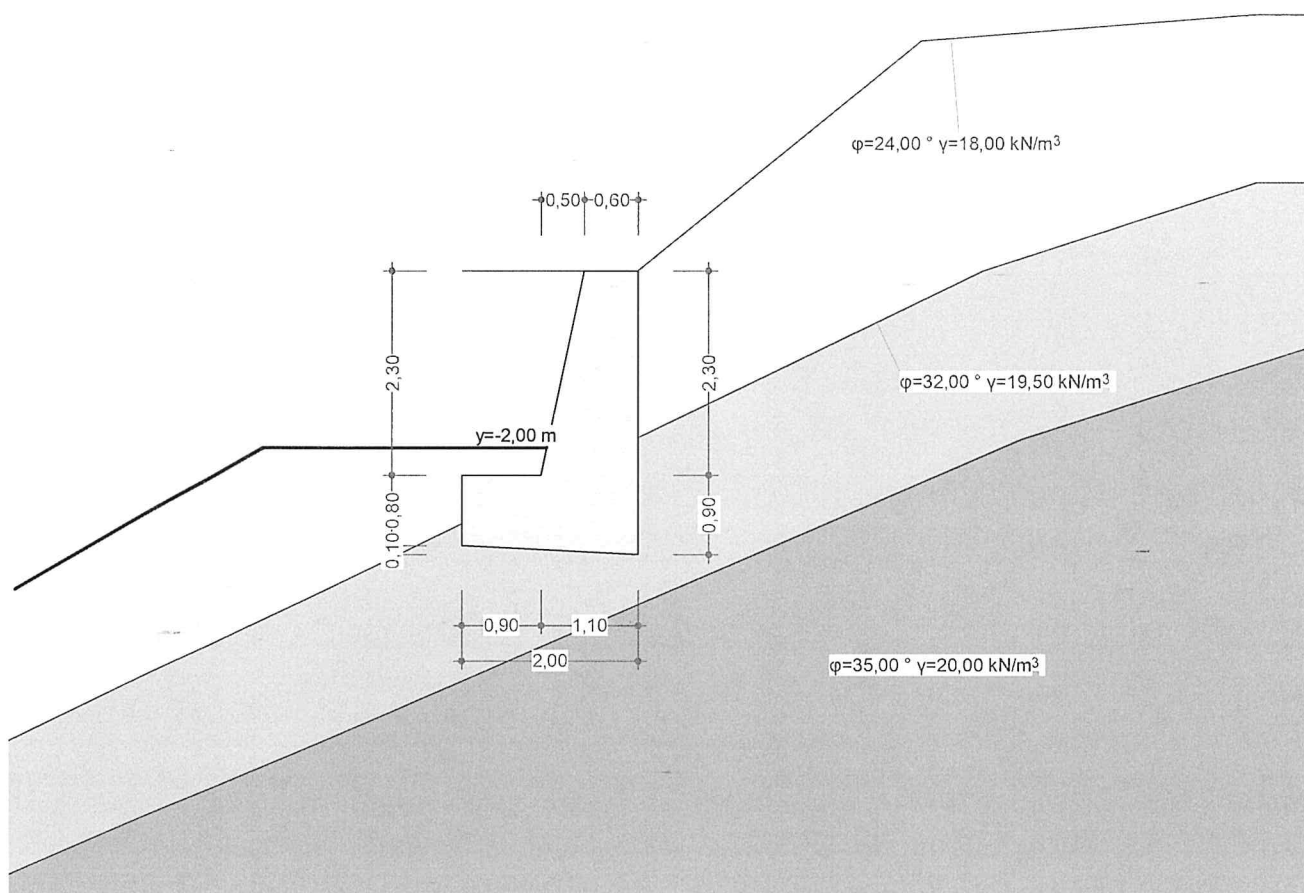
### Actions (2)

Name	$\psi$ -Factors			u
	$\psi_1$ [-]	$\psi_2$ [-]	$\psi_{1'}$ [-]	
Dead load				Yes
Earth pressure permanent				Yes

$\psi$ -Factors : Reduction factors  
u : Action is used

Geotechnical model

Scale 1:85,4 (-7.00,-7.00..7.50,4.00)



## GEOTECHNICAL MODEL

### Soil layer boundaries

Description	$\phi$ [°]	$\gamma$ [kN/m³]	$c$ [kN/m²]	Point	x [m]	y [m]	Polygon points Point	x [m]	y [m]
	24,00	18,00	0	1	0	0	2	3,20	2,60
				3	7,00	2,90			
	32,00	19,50	0	1	-8,30	-5,90	2	3,90	0
				3	7,00	1,00			
	35,00	20,00	0	1	-7,54	-7,03	2	4,32	-1,91
				3	8,74	-0,49			

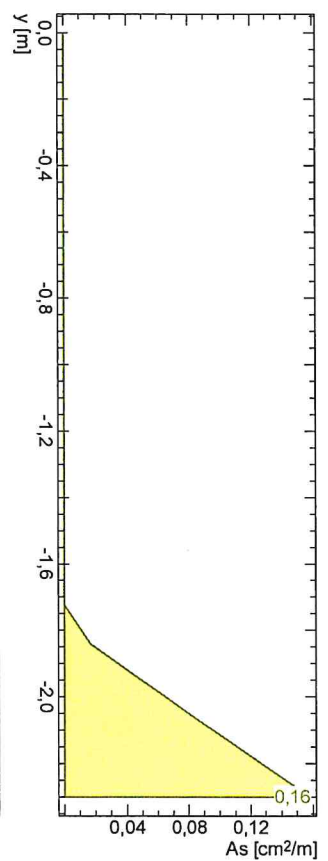
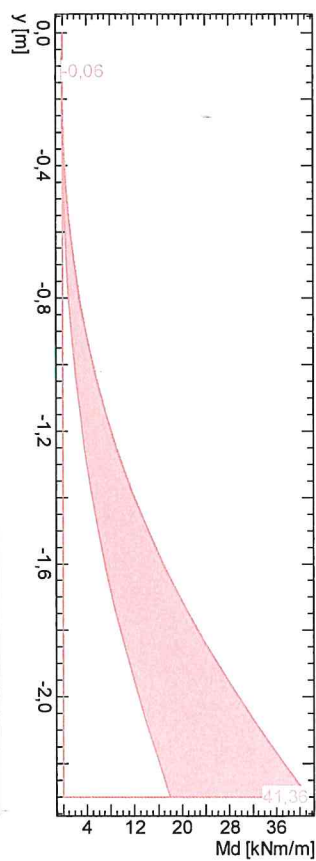
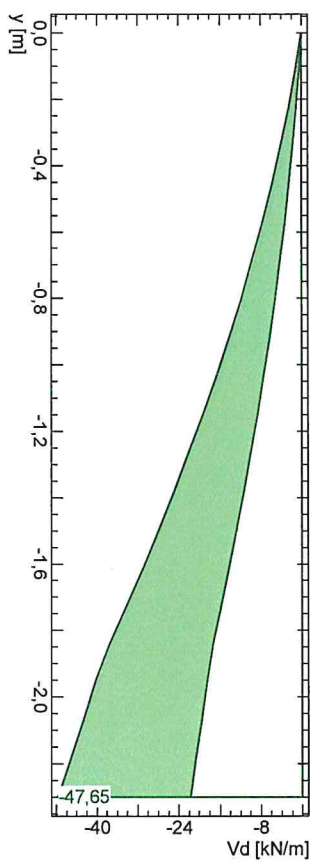
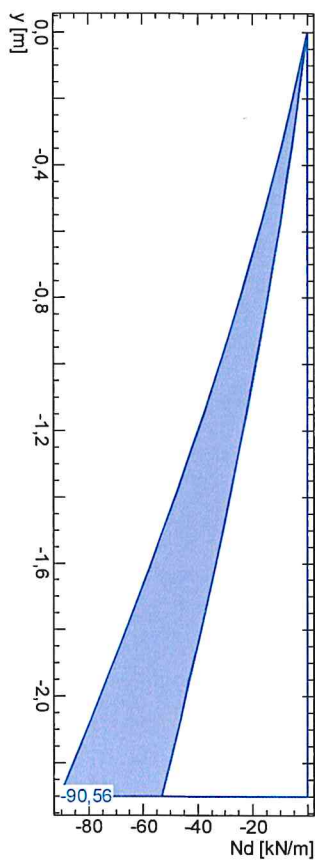
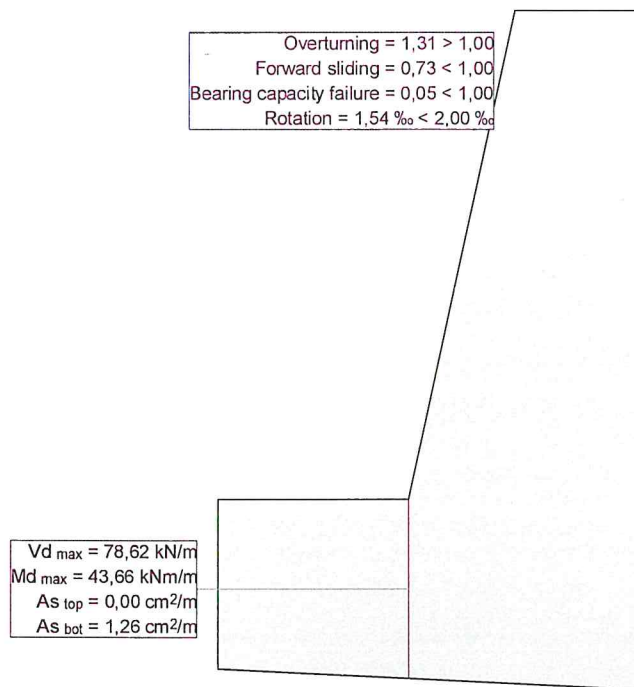
### Ground surface below wall

y [m]	dx [m]	$\beta$ [°]
-2,00	3,20	30,00

dx : Horizontal part of berm  
 $\beta$  : Slope of berm

Nr.:

Limit state values

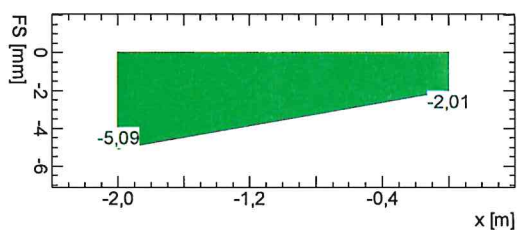
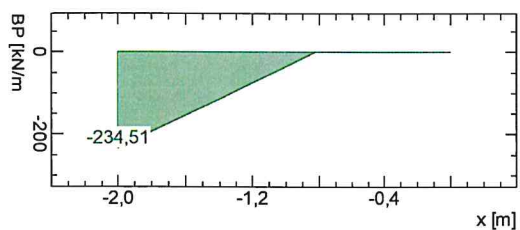
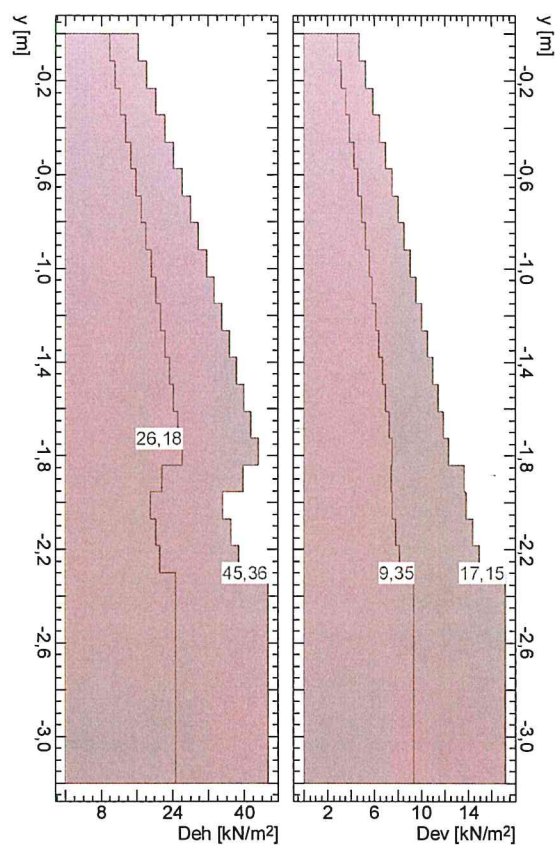


Nr.:

ISLS occasional / AC 1

Rotation = 1,54 ‰ < 2,00 ‰

Ev=-138,18 kN/m Eh=-113,91 kN/m



Nr.:

### Resistance factor (1)

Name	LS 1 [-]	LS 2 [-]	LS 3 [-]	Serviceability [-]	global [-]
ME value				1,00	1,00
Shear force in key		1,40		1,00	1,00
Friction angle $\gamma_{M\phi}$		1,25		1,00	1,00
Unit weight $\gamma_{My}$		1,00		1,00	1,00
Cohesion $\gamma_{Mc}$		1,25		1,00	1,00
Partial safety factor overturning $\gamma_R$	1,00				1,50
Partial safety factor sliding $\gamma_R$		1,00			1,50
Partial safety factor bearing capacity $\gamma_R$		1,00			2,00

### Analysis parameters (1)

Name	LS 1	LS 2	LS 3	Serviceability	global	
Part due to earth pressure at rest	0	0		1,000	0	-
Base rotation				2,000	2,000	‰
Minimum earth pressure	5,000	5,000		0	0	kN/m <sup>2</sup>
Enlargement fact. for section forces $\gamma_L$					1,500	-

### Analysis options (1)

Name	LS 1	LS 2	LS 3	Serviceability	global
Active wall friction angle	Yes	Yes		Yes	Yes

### Actions (1)

Name	Type	Set	LS Type 1		LS Type 2		LS Type 3		$\psi$ -Factors $\psi_0$ [-]
			$\gamma$ [-]	$\gamma_{inf}$ [-]	$\gamma$ [-]	$\gamma_{inf}$ [-]	$\gamma$ [-]	$\gamma_{inf}$ [-]	
Dead load	permanent		1,10	0,90	1,35	0,80	1,00	1,00	
Earth pressure permanent	permanent		1,25	0,80	1,25	0,70	1,00	1,00	

LS Type 1 : Limit state type 1  
LS Type 2 : Limit state type 2  
LS Type 3 : Limit state type 3  
 $\psi$ -Factors : Reduction factors

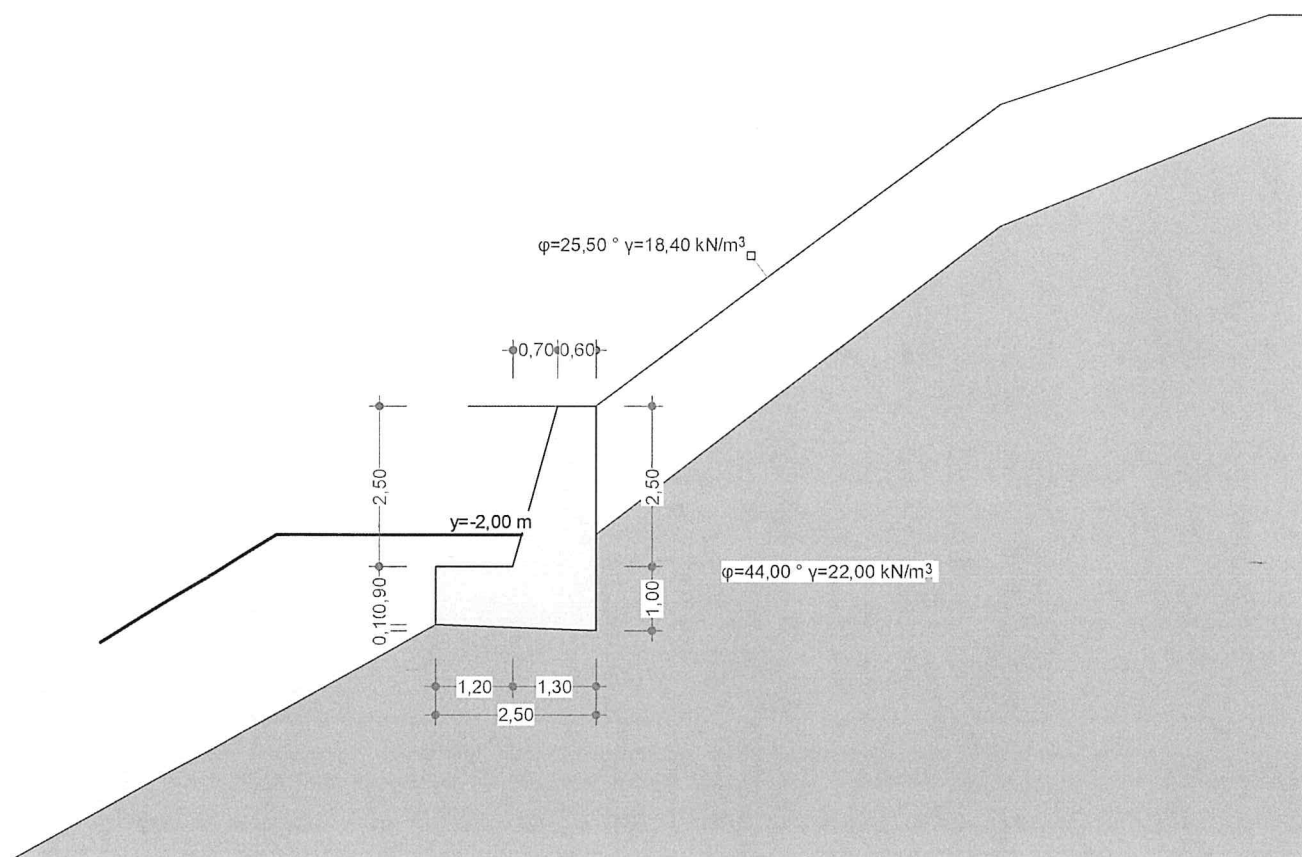
### Actions (2)

Name	$\psi$ -Factors			u
	$\psi_1$ [-]	$\psi_2$ [-]	$\psi_{1'}$ [-]	
Dead load				Yes
Earth pressure permanent				Yes

$\psi$ -Factors : Reduction factors  
u : Action is used

Geotechnical model

Scale 1 :117,8 (-9.00,-7.00..11.00,8.00)



## GEOTECHNICAL MODEL

### Soil layer boundaries

Description	$\phi$ [°]	Parameters $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Point	x [m]	Polygon points y [m]	Point	x [m]	y [m]
	25,50	18,40	0	1	0	0	2	6,30	4,70
	44,00	22,00	0	3	10,50	6,10			
				1	-9,40	-7,30	2	-0,00	-2,00
				3	6,30	2,80	4	10,50	4,50

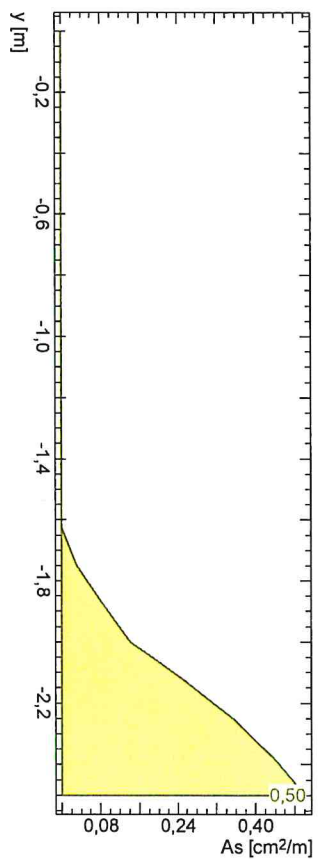
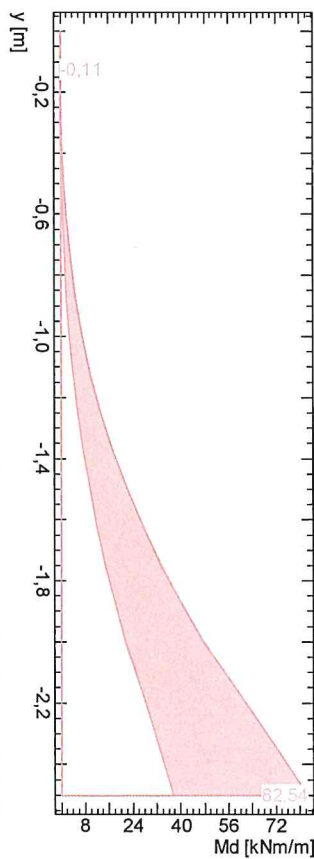
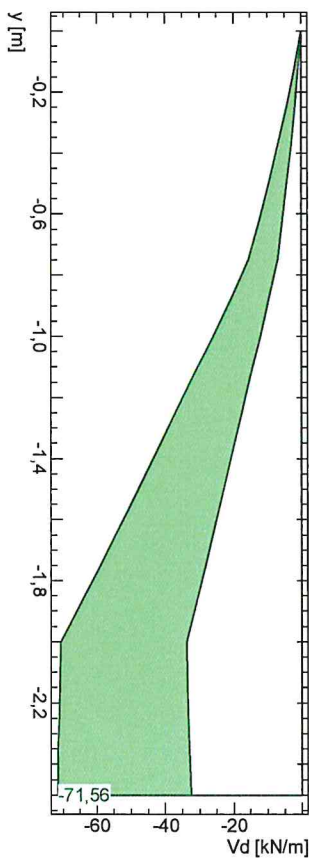
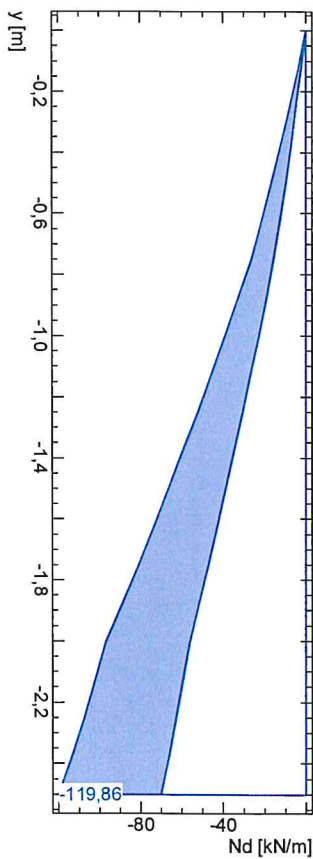
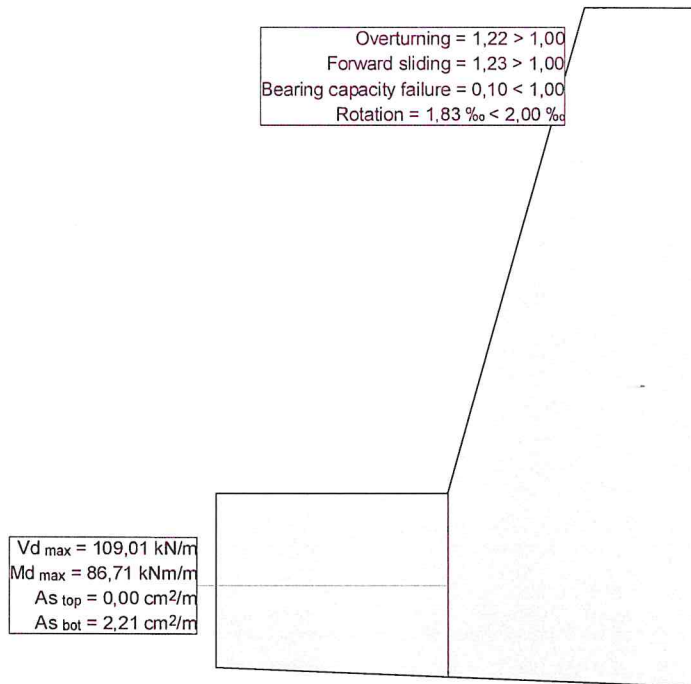
### Ground surface below wall

y [m]	dx [m]	$\beta$ [°]
-2,00	3,80	32,00

dx : Horizontal part of berm  
 $\beta$  : Slope of berm

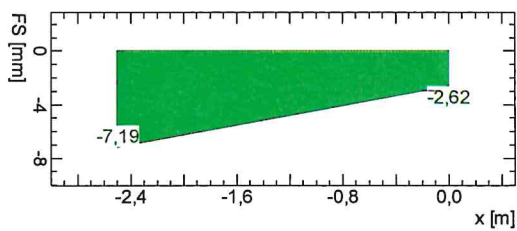
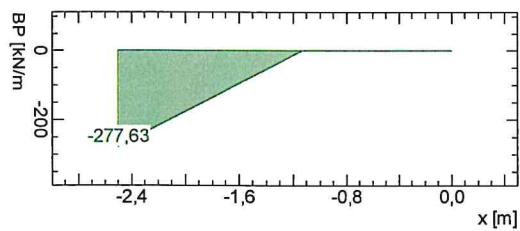
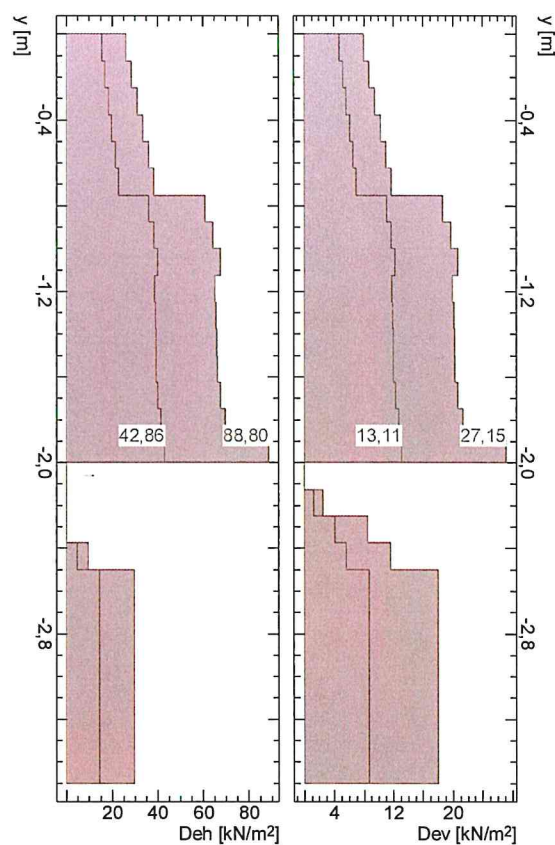
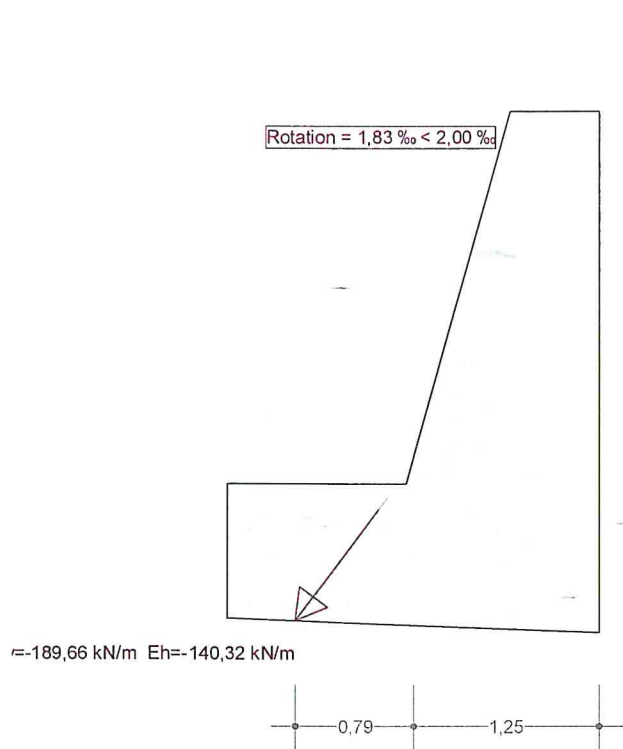
Nr.:

Limit state values



Nr.:

ISLS occasional / AC 1



#### **2.2.4 POPIS DEL IN PROJEKTANTSKI PREDRAČUN**

## POPIS DEL IN PREDIZMERE

Šifra	Opis del	enota	količina	cena /enoto	znesek
<b>A/</b>	<b>Podporni zid- usad pod JP v km 0.1+75</b>				
<b>1.0</b>	<b>PREDDELA</b>				
1.1	Zakoličba, postavitve in zavarovanje prečnih profilov	m	9,60	0,00	0,00
1.2	Odstranitev grmovnic in jeklenih profilov z odvozom in deponiranjem na trajni deponiji	m2	50,00	0,00	0,00
	<b>Preddela skupaj</b>				<b>0,00</b>
<b>2.0</b>	<b>ZEMELJSKA DELA</b>				
2.1	Izkop zemlje II. -IV. ktg. za izvedbo kamnitega zidu vključno z delnim zavarovanjem izkopov, nakladanjem, odvozom in deponiranjem materiala v trajno deponijo (80%)	m3	60,00	0,00	0,00
2.2	Zasip čelnega dela zidu z izkopnim optimalno vgrajenim materialom	m3	11,50	0,00	0,00
2.3	Strojno planiranje površin	m2	40,00	0,00	0,00
	<b>Zemeljska dela skupaj:</b>				<b>0,00</b>
<b>3.0</b>	<b>GRADBENA IN OBRJNIŠKA DELA</b>				
3.1	Dobava in vgradnja naklonskega podbetona C 10/15, debeline 20 cm v temelj kamnitega zidu	m3	1,60	0,00	0,00
3.2	Dobava in vgrajevanje zidnega kamnitega lomljenca, volumna 0.15 m3 za kamniti zid z betonskim vezivom C 16/20, razmerje kamen beton 70:30	m3	44,70	0,00	0,00
3.3	Izdelava robnega venca dimenzij B/h=75x50cm iz betona C 25/30 XF4 , vključno z vgradnjo armature S500 221 kg in izdelavo dvostranskega opaža	m3	3,60	0,00	0,00
	<b>Gradbena in obrtniška dela skupaj:</b>				<b>0,00</b>
<b>4.0</b>	<b>TUJE STORITVE</b>				
4.3	Projektantski nadzor	ur	5,00	0,00	0,00
4.2	Geotehnični nadzor	ur	8,00	0,00	0,00
	<b>Podporni zid skupaj:</b>				<b>0,00</b>

Šifra	Opis del	enota	količina	cena /enoto	znesek
<b>B/</b>	<b>Oporni zid- pobočje nad JP v km 0.3+00</b>				
<b>1.0</b>	<b>PREDDELA</b>				
1.1	Zakoličba, postavitve in zavarovanje prečnih profilov	m	43,25	0,00	0,00
	<b>Preddela skupaj</b>				<b>0,00</b>
<b>2.0</b>	<b>ZEMELJSKA DELA</b>				
2.1	Izkop zemlje II. -IV. klg. za izvedbo kamnitega zidu z nakladanjem, odvozom in deponiranjem materiala v trajno deponijo (90%)	m3	267,10	0,00	0,00
2.2	Delno zavarovanje izkopne brežine delovnega platoja za izvedbo zidu z vgraditvijo in vzdrževanje zagatne stene ( jekleni I profili ali tirnice založeni s tramovi) vključno z odstranitvijo po končanih delih	m2	120,00	0,00	0,00
2.3	Dobava in vgradnja enozrnatega drenažnega materiala v zasip vzdolžne drenaže	m3	59,80	0,00	0,00
2.4	Zasip čelnega dela zidu z optimalno vgrajenim kamnitim lomljencem	m3	9,00	0,00	0,00
2.5	Zasip zalednega dela zidu z izkopnim optimalno vgrajenim materialom	m3	37,90	0,00	0,00
2.6	Strojno planiranje površin	m2	150,00	0,00	0,00
	<b>Zemeljska dela skupaj:</b>				<b>0,00</b>
<b>3.0</b>	<b>GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA</b>				
3.1	Dobava in vgradnja naklonskega podbetona C 10/15, debeline 20 cm v temelj kamnitega zidu in podlogo drenaže	m3	13,20	0,00	0,00
3.2	Dobava in vgrajevanje zidnega kamnitega lomljenca, volumna 0.15 m3 za kamniti zid z betonskim vezivom C 16/20, razmerje kamen beton 70:30	m3	157,60	0,00	0,00
3.3	Dobava in izdelava kamnitega ploskovnega trikotnega stožča na zaključku zidu	m3	6,80	0,00	0,00
3.4	Dobava in položitev trdostenske drenažne cevi (stidren) DN 110 za izvedbo vzdolžne drenaže zidu z izdelavo priključka na vtočni jašek obnove ceste	m	42,00	0,00	0,00
3.5	Izdelava robnega venca dimenzij B/h=80x20cm iz betona C 25/30 XF4 , vključno z vgradnjo armature S500 667 kg in izdelavo dvostranskega opaža z previsnim robom	m3	6,60	0,00	0,00

Šifra	Opis del	enota	količina	cena /enoto	znesek
3.6	Dobava in montaža panelne mrežne ograje na kroni zidu. Ograja je višina 1.03 m, s prečnimi ojačitvami, stebri 60/40 mm na 2.5 m, mrežne žice $\phi$ 4/5 mm. Panelna mreža in stebri so galvanizirani Zn in prašno barvani RAL 6005 ( zelena)	m2	44,60	0,00	0,00
	<b>Gradbena in obrtniška dela skupaj:</b>				<b>0,00</b>
<b>4.0</b>	<b>TUJE STORITVE</b>				
4.3	Projektantski nadzor	ur	12,00	0,00	0,00
4.2	Geotehnični nadzor	ur	20,00	0,00	0,00
	<b>Tuje storitve skupaj:</b>				<b>0,00</b>
	<b>Oporni zid skupaj:</b>				<b>0,00</b>

Šifra	Opis del	enota	količina	cena /enoto	znesek
<b>C/</b>	<b>Oporni zid- pobočje nad JP v km 0.4+90</b>				
<b>1.0</b>	<b>PREDDELA</b>				
1.1	Zakoličba, postavitve in zavarovanje prečnih profilov	m	40,88	0,00	0,00
	<b>Preddela skupaj</b>				<b>0,00</b>
<b>2.0</b>	<b>ZEMELJSKA DELA</b>				
2.1	Izkop zemlje II. -IV. ktg. za izvedbo kamnitega zidu z nakladanjem, odvozom in deponiranjem materiala v trajno deponijo (90%)	m3	254,50	0,00	0,00
2.2	Delno zavarovanje izkopne brežine delovnega platoja za izvedbo zidu z vgraditvijo in vzdrževanje zagatne stene ( jekleni I profili ali tirnice založeni s tramovi) vključno z odstranitvijo po končanih delih	m2	90,00	0,00	0,00
2.3	Dobava in vgradnja enozrnatega drenažnega materiala v zasip vzdolžne drenaže	m3	63,30	0,00	0,00
2.4	Zasip čelnega dela zidu z optimalno vgrajenim kamnitim lomljencem	m3	5,60	0,00	0,00
2.5	Zasip zalednega dela zidu z izkopnim optimalno vgrajenim materialom	m3	31,20	0,00	0,00
2.6	Strojno planiranje površin	m2	150,00	0,00	0,00
	<b>Zemeljska dela skupaj:</b>				<b>0,00</b>
<b>3.0</b>	<b>GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA</b>				
3.1	Dobava in vgradnja naklonskega podbetona C 10/15, debeline 20 cm v temelj kamnitega zidu in podlogo drenaže	m3	11,70	0,00	0,00
3.2	Dobava in vgrajevanje zidnega kamnitega lomljenca, volumna 0.15 m3 za kamniti zid z betonskim vezivom C 16/20, razmerje kamen beton 70:30	m3	147,20	0,00	0,00
3.3	Dobava in izdelava kamnitega ploskovnega trikotnega stožča na zaključku zidu	m3	3,70	0,00	0,00
3.4	Dobava in položitev trdostenske drenažne cevi (stidren) DN 110 za izvedbo vzdolžne drenaže zidu z izdelavo priključka na vtočni jašek obnove ceste	m	46,00	0,00	0,00
3.5	Izdelava robnega venca dimenzij B/h=80x20cm iz betona C 25/30 XF4 , vključno z vgradnjo armature S500 716 kg in izdelavo dvostranskega opaža z previsnim robom	m3	7,20	0,00	0,00

Šifra	Opis del	enota	količina	cena /enoto	zneseek
3.6	Dobava in montaža panelne mrežne ograje na kroni zidu. Ograja je višina 1.03 m, s prečnimi ojačitvami, stebri 60/40 mm na 2.5 m, mrežne žice $\phi$ 4/5 mm. Panelna mreža in stebri so galvanizirani Zn in prašno barvani RAL 6005 ( zelena)	m2	42,50	0,00	0,00
	<b>Gradbena in obrtniška dela skupaj:</b>				<b>0,00</b>
<b>4.0</b>	<b>TUJE STORITVE</b>				
4.3	Projektantski nadzor	ur	12,00	0,00	0,00
4.2	Geotehnični nadzor	ur	20,00	0,00	0,00
	<b>Tuje storitve skupaj:</b>				<b>0,00</b>
	<b>Oporni zid skupaj:</b>				<b>0,00</b>

### SKUPNA REKAPITULACIJA

<b>Podporni zid v km 0.1+75</b>	<b>0,00</b>
<b>Oporni zid v km 0.3+00</b>	<b>0,00</b>
<b>Oporni zid v km 0.4+90</b>	<b>0,00</b>

<b>SKUPAJ EUR</b>	<b>0,00</b>
<b>NEPREDVIDENA ALI VEČDELA 5%</b>	<b>0,00</b>
<b>SKUPAJ BREZ DDV:</b>	<b>0,00</b>
<b>DDV 22% EUR:</b>	<b>0,00</b>
<b>VREDNOST DEL EUR:</b>	<b>0,00</b>

## **2.2.5 RISBE, PRILOGE**

## SLIKOVNA DOKUMENTACIJA

Usad pod JP v km 0.1+75



Pobočje nad JP v km 0.3+00



Št. priloge : 2.2.5.1



Pobočje nad JP v km 0.4+90



