

Projektna organizacija :  
**IZS 1379**

GEOING d.o.o.  
Primorska ulica 10, 2000 MARIBOR  
<http://geoing.info/>  
e-mail: [geoing.maribor@siol.net](mailto:geoing.maribor@siol.net)  
ID za DDV: SI 13575783



30 let

**GEOING**

PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN  
GRADBENI INŽENIRING d.o.o.  
Primorska ulica 10, 2000 MARIBOR  
Tel.: 02/320 38 80, Fax.: 02/320 38 81  
GSM: 041 618 638

## 2.1.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

### PODATKI O UDELEŽENCIH, GRADNJI IN DOKUMENTACIJI

#### INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe	MESTNA OBČINA MARIBOR
naslov ali sedež družbe	Ulica heroja Staneta 1, 2000 MARIBOR
davčna številka	SI 12709590
elektronski naslov	<a href="mailto:mestna.obcina@maribor.si">mestna.obcina@maribor.si</a>
telefonska številka	+386 2 2201-000

#### OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Sanacija usadov na občinski cesti JP 744801 Kamnica - Rošpoh - Urban, med hišnima številka Rošpoh 44 in 43b
---------------	---

kratek opis gradnje	Sanacija usadov na občinski cesti JP 744801 Kamnica - Rošpoh - Urban, med hišnima številka Rošpoh 44 in 43b
---------------------	---

VRSTE GRADNJE	SANACIJA USADOV
---------------	-----------------

#### DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI – Projekt za izvedbo
---------------------	--------------------------

#### PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

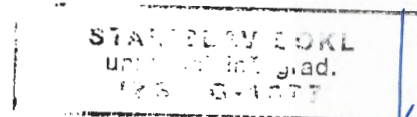
številka projekta	99-XI/21
datum izdelave	november 2021

#### PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	GEOING d.o.o.
sedež družbe	Primorska ulica 10, 2000 MARIBOR
vodja projekta	Stanislav Dokl, univ.dipl.inž.grad.
identifikacijska številka	G-1377
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	Stanislav Dokl, univ.dipl.inž.grad.
-----------------------------	-------------------------------------

podpis odgovorne osebe projektanta	
------------------------------------	--



PZI – Sanacija usadov na občinski cesti JP 744801 Kamnica - Rošpoh - Urban,  
med hišnima številka Rošpoh 44 in 43b

<b>2.1.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ŠT: 99 –XI / 21</b>
--

NAČRT		PZI
2.1	PZI - Sanacija usadov na občinski cesti JP 744801Kamnica-Rošpoh-Urban, med hišnima številka Rošpoh 44 in 43b	št. 99 –XI / 21
2.1.1	Naslovna stran načrta	
2.1.2	Kazalo vsebine načrta	
2.1.3	Dokumentacija o recenziji projekta	
2.1.4	Tehnično poročilo	
2.1.5	Stabilnostna in geostatična analiza	
2.1.6	Predračunski elaborat	
2.1.7	Projektna naloga	

2.1.8	<b>Grafične priloge</b>	
1	Situacija ceste in usadov z vrtnami	M 1 : 250
2	Geotehnični prečni prerez P-3	M 1 : 100
3	Gradbena situacija (situacija sanacije)	M 1 : 200
4	Situacija poteka komunalnih napeljav	M 1 : 250
5	Katastrska situacija	M 1 : 250
6	Zakoličbena situacija	M 1 : 250
7	Situacija delovnega platoja	M 1 : 250
8	Karakteristični prečni prerez KP-1	M 1 : 50
9-14	Prečni prerezi P-1 do P-6	M 1 : 100
15	Vzdolžni prerez VP-1	M 1 : 100
16A	Armaturni načrt pilotov	M 1 : 25
16B	Armaturni načrt vezne grede	M 1 : 25
17	Izveček armature (tabela)	
18 - 21	Fotografije	M 1 : 50
22 - 26	Geotehnični profili sondažnih vrtin	

### **2.1.3 DOKUMENTACIJA O RECENZIJU PROJEKTA**

## 2.1.4 TEHNIČNO POROČILO

### T.1 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Po naročilu Mestne občine Maribor smo na območju predmetnega udora izvedli terenske geotehnične raziskave.

Na osnovi pridobljenih rezultatov podajamo projekt za izvedbo sanacije udora.

Predmetni odsek ceste poteka po dolini, nad potokom Rošpoh. Brežina med cesto in potokom je gozdnata in zaradi erozije potoka poškodovana, na SV obrobju ceste pa so hiše.

Širina asfaltnega vozišča je največ 3,4 m, v zunanjem (proti potoku) robu ceste je makadamska, zatravljena bankina, v notranjem robu pa so betonske kanalete širine 0,4 m.

V cesti poteka vodovod, v notranjem robu so vtočni jaški za meteorne vode, na brežini pod cesto – nad potokom pa so tudi betonski jaški in iztoki za meteorne vode.

V notranjem robu ceste poteka tudi nadzemni TK vod.

Na zunanjem voznem pasu ceste – proti potoku se je aktiviral zemeljski usad dolžine cca. 55 m. Odlomni rob usada je porušil brežino pod cesto in zunanji del vozišča, ki je sedaj zaradi zožitve težko prevozno. Izrivni del se nahaja na brežini pod cesto, nad potokom, kjer so vidni narivi splazenih zemljin. Zaradi zožanja vozišča je izvedena delna zavora prometa.

V tej tehnični dokumentaciji podajamo opis stanja, potek in rezultate terenskih geotehničnih raziskav, opis oziroma model prizadetega zemeljskega polprostora, stabilnostne in geostatične analize, projektno rešitev ter popis s predračunsko vrednostjo del za sanacijo usadov in ceste.

#### T.1.1 Uporabljena tehnična dokumentacija

Za pridobitev potrebnih podatkov smo opravili terensko prospekcijsko predmetnega labilnega območja, izvršili geodetsko snemanje s kartiranjem in izdelali situacijo v merilu M 1:250.

Na terenu smo locirali sondažne vrtine in obdelovalne profile.

Pri izdelavi te tehnične dokumentacije smo uporabili:

- Projektno nalogo št. 4102-976/2021-2 za izdelavo PZI projektne dokumentacije: Sanacija usadov na občinski cesti JP 744801 Kamnica-Rošpoh-Urban, med hišnima številka Rošpoh 44 in 43b, ki jo je predložila MO Maribor.
- Geodetski načrt, ki ga je izdelalo podjetje GEOMETRA d.o.o. iz Slov. Bistrice. Geodetski načrt je izdelan v merilu 1:250 in vpet v državni koordinatni sistem ETRS89 (D96).

#### T.1.2 Uporabljeni predpisi

- Gradbeni zakon (Ur. l. RS št. 61/2017 in 72/2017)
- Zakon o cestah ((Ur.l. RS, št. 109/10, 48/12, 36/14, 46/15, 10/18)
- Zakon o vodah (Ur.l. RS, št. 67/2, 110/02-ZGO-1, 2/04-ZZdl-A, 41/04-ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14 in 56/15)
- Uredba o kategorizaciji državnih cest (Ur. l. RS, št. 102/12)
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Ur. l. RS, št. 47/05)
- Pravilnik za izvedbo invest. vzdrževalnih del in vzdrževalnih del v javno korist na javnih cestah (Ur. l. RS, št. 7/12)

- Pravilnik o projektiranju cest (Ur.l. RS, št. 91/2005, 26/06, 109/10-Zces-1 in 36/18)
- Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste (Ur.l. RS, št. 86/2009 in 109/10-ZCes-1)
- Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (Ur.l. RS, št. 99/15, 59/18 in 63/2019)
- Tehnični pogoji za prometno signalizacijo in prometna ogledala (DRSC, 15.11.2012)
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Uradni list RS, št. 36/18 in 51/18 – popr.)
- Klasifikacijski načrt za projektno dokumentacijo (dopolnitev februarja 2019, R4.0)
- TSC 02.210:2012 Varnostne ograje, pogoji in način postavitve
- TSC 02.401:2012 Označbe na vozišču, oblika in mere
- TSC 06.300/06.410:2009 Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti
- TSC 06.512:2003 Projektiranje, klimatski in hidrološki podatki

Ostala veljavna zakonodaja, tehnične specifikacije in standardi

## T.2 GEOLOŠKO – GEOTEHNIČNE RAZMERE

Izhodiščne geotehnične podatke smo pridobili s sondažnimi deli in terenskimi raziskavami. Na osnovi teh je določen sestav in geofizikalne karakteristike posameznih slojev pobočja ter ugotovljena lega stabilne hribinske osnove.

Sočasno s sondažnimi deli in po njih smo merili tudi nivoje podzemne vode v preiskanem polprostoru.

Sestav zemeljskega polprostora je določen z vizualno klasifikacijo zemljin po A. Cassa-grandeju, na osnovi enostavnih identifikacijskih poskusov na terenu.

### T.2.1 Sondažna dela

Za ugotovitev sestava in geofizikalnih karakteristik tal smo v območju usadov izvrtali 3 sondažne vrtine z oznakami V-1 do V-3. Lega sondažnih vrtin je vidna v situativni prilogi št. 1. Sondažna dela so se izvajala s strojno vrtalno garnituro Beretta T35 v mesecu oktobru 2021. Vrtine globoke od 9,3 do 13,3 m so bile izvedene rotacijsko, na suho, z widia kronami premera 131 mm in kontinuirano jedrovane.

Jedra vrtin so bila shranjena v zabojih na mestu vrtanja in zaščitena s PVC folijo.

### T.2.2 Standardni penetracijski testi - SPT

Konsistenčna stanja vezanih in alternativno gostoto nevezanih zemljin smo na terenu ugotavljali s poskusi standardnih dinamičnih penetracij (SPT), po principu odpora proti prodiranju konusne sonde. Izmerjeno vrednost N smo po zahtevah standarda Eurocode 7.3 ustrezno korigirali. Za potrebe korekcije je upoštevana energijska izguba uporabljene opreme, izguba vsled dolžine palic ter vsled učinka vpliva geološkega pritiska.

Za pripadajočo vrtalno garnituro je ugotovljen korekcijski količnik prenosa energije  $K_{60}=1,05$ , vrednotenje rezultatov smo izvedli v skladu z določili SIST EN 1997-3.

$$N_{60} = k_{60} \cdot N \text{ oziroma } P_{60} = \frac{P}{k_{60}}$$

- $N_{60}$  ... korigirano število udarcev,
- $P_{60}$  ... korigirana penetrabilnost,
- $k_{60}$  ... korekcijski faktor zabijanja,
- $P$  ... izmerjena penetrabilnost,
- $N$  ... izmerjeno število udarcev.

Po izvrednotenju števila udarcev  $N$  v vrtini, glede na standardizirano globino prodiranja 30,5 cm sklepamo, da so posamezni sloji raziskanega polprostora naslednjih konsistenčnih stanj:

- **umetni nasip (U.N. – prodno peščen tampon ceste)**  
rahlega gostotnega sestava –  $N = 9$  udarcev SPT.
- **peščena in mastna glina (CL, CH), melj (ML, ML) z vložki peska**  
lahko do srednje gnetne konsistence –  $N = 3$  do 6 udarcev SPT.
- **Zaglinjen pesek (SFc) s kosi peščenjaka**  
srednje gostega sestava –  $N = 12$  do 16 udarcev SPT.
- **prepereli peščenjak**  
poltrdne konsistence –  $N = 24$  udarcev SPT.
- **hribina (peščenjak)**  
trdne konsistence oziroma srednje penetrabilnosti –  $N > 30$  udarcev SPT oziroma 6 cm/60 udarcev.

Posamezne relacije so vidne v tabeli 1.

**Tabela: 1**

<b>NEKOHERENTNA ZEMLJINA (pesek, prod, grušč)</b>				
N	Gostotno stanje	$\varphi[^\circ]$ za prod	Modul stisljivosti $M_v$ (kPa)	
			drobni in srednji pesek	debeli pesek in gramoz
< 4	zelo rahlo	< 28,4		
4 – 10	rahlo	28,4 – 30,3	< 7.500	< 15.000
10 – 30	srednje gsto	30,3 – 36,2	7.500 - 15.000	15.000 - 30.000
3 – 50	gsto	36,2 – 40,9	15.000 - 30.000	30.000 - 60.000
> 50	zelo gsto	> 40,9	> 30.000	> 60.000
<b>KOHERENTNA ZEMLJINA (glina, melj)</b>				
N	Konsistenčno stanje	$q_u$ (kPa)	Modul stisljivosti $M_v$ (kPa)	
< 2	židko	< 25	< 500	
2 – 4	lahko gnetno	25 – 50	500 – 1000	
4 – 8	srednje gnetno	50 – 100	1.000 – 2.000	
8 – 15	težko gnetno	100 – 200	2.000 – 5.000	
15 – 30	poltrdno	200 – 400	5.000 – 20.000	
> 30	trdno	> 400	> 20.000	

**Tabela: 2**

<b>HRIBINA</b>	
P	Penetrabilnost
0 - 1 cm	zelo nizka penetrabilnost
2 - 4 cm	nizka penetrabilnost
4 - 8 cm	srednja penetrabilnost
9 - 15 cm	visoka penetrabilnost
16 - 30 cm	zelo visoka penetrabilnost

Iz zgornjega zaključimo, da ima zatečena hribina lapor, ki gradi podlago srednje penetrabilnost (6 cm pri 60 udarcih).

Vrednosti SDP nam omogočajo primerjalno določitev strižnega kota  $\phi$  zemljin (po enačbah Gibbs-a) in modula stisljivosti tal  $M_s$  (po enačbi Terzaghi-ja).

Rezultati teh preiskav so shematsko prikazani v geotehničnih profilih – priloge št. 22 – 26.

### T.2.3 Opazovanje nivoja podtalne vode

V času izvajanja sondažnih del smo podzemno vodo registrirali v globini -3,00 m pod koto zunanjega roba vozišča.

Glede na zatečeni sestav pobočnih leg pa lahko pričakujemo, da se bo v njem pojavljala tudi precejna voda, ki je v neposredni odvisnosti od količine padavin.

### T.2.4 Odvzem porušjenih vzorcev zemljin

Za določitev potrebnih geofizikalnih karakteristik v geomehanskem laboratoriju in potrditev terenskih raziskav, smo skladno s potekom sondažnih del odvzeli 7 porušjenih vzorcev zemljin.

### T.2.5 Geološko - Geotehnični opis in karakteristike raziskanega polprostora

Iz Osnovne geološke karte Slovenije, list Maribor je vidno, da obravnavano območje gradi miocenski ( $M_{1,2}$ ) peščenjak.

Višje sloje raziskanega območja tvorijo sloji jezerskih sedimentov, fino-zrnatega in glinenega tipa, ki jih prištevamo pliokvartarju (Pl,Q). Ob potoku Rošpoh se nahajajo aluvialne naplavine (Q-al). V zgradbi prevladujejo peščene gline in peski s kosi peščenjaka.

Različni tipi se slojevito ponavljajo. Globlje so vsled višjih geoloških pritiskov sedimenti vezani v polhribine in hribine. Večji del del povrhnjice je splazen po sloju zaglinjenih peskov.

V kritičnem prečnem geotehničnem profilu P-3 primarno pobočno strukturo (povrhnjico) sestavljajo pod največ 1,20 m debelim prodno peščenim umetnim nasipom ceste aluvialne (al) naplavine potoka Rošpoh. To so peščene gline (CL) in glinasti do peščeni melji (MI-ML), lahko do srednje gnetnih konsistenc z vložki peska (SU<sub>dr</sub>).

Navedena labilna struktura (plazina) je v globini -12,0 m pod koto terena odložena na hribinsko podlago (peščenjak), srednje penetrabilnosti.

Iz vrednoteni rezultati terenskih preiskav nam na območju predmetnega plazu kažejo večslojni zemeljski polprostor, naslednjih geofizikalnih karakteristik:

**Tabela: 3**

Usadi na JP 744 801, med h. št. Rošpoh 44 in 43b	prost.teža $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	strižni kot $\phi$ [°]	kohezija $c$ [kN/m <sup>2</sup> ]
umetni nasip (U.N) rahlega gostotnega sestava	20	29	0
peščena glina (CL), glinasti melj (MI), pesek (SU) lahko do srednje gnetne konsistence, rahlega gostotnega sestava	18-19	20-22	0-1
zaglinjen pesek (SF <sub>c</sub> ) s kosi peščenjaka srednje gostega sestava	19	32	1
peščenjak, srednje penetrabilnosti	22	36-45	30-50



V času izvajanja sondažnih del smo podzemno vodo zasledili v globini -3,00 m pod koto ceste. Glede na zatečeni sestav pobočnih leg pa lahko pričakujemo, da se bo v njem pojavljala tudi precejna voda, ki je v neposredni odvisnosti od količine padavin.

Z ozirom na predhodno navedene ugotovitve zaključujemo, da je vzroke za porušitev obravnavane pobočne strukture iskati v vplivih površinskih in precejnih vod ter geološki sestavi območja porušitve.

### **T.3 SANACIJSKI UKREPI**

Glede na rezultate geotehničnih raziskav, geomorfologijo, vrsto in obremenjenost ceste, smo izbrali za trajno zaščito predmetnega odseka ceste izvedbo podporne konstrukcije - sidrana pilotna stena.

Prav tako se izvede zaledni zasip podporne konstrukcije s prodno peščenimi materiali ter zamenja zgornji ustroj ceste.

Uredi se tudi površinsko in podzemno odvodnjavanje zaledja podporne konstrukcije, ceste in brežin.

#### **T.3.1 Podporna sidrana pilotna stena (PS-1)**

**Pri podporni sidrani pilotni steni PS-1 je potrebno smiselno upoštevati TSC 07.202 (Geotehnična sidra).**

Podporna konstrukcija je zamišljena kot povezan sistem sidranih AB pilotov premera 800 mm. V glavah so povezani z AB grede, širine 100 cm in višine 100 cm, ki ima za sidra prirezano stranico.

Pilotna stena se izvede pod zunanjim (zahod) robom ceste. Njena os je 5,0 m oddaljena od osi ceste.

Pilotna stena je dolžine 57,60 m, sestavlja jo 36 pilotov premera 800 mm; izvedeni so v eni ravni vrsti, medosna razdalja med piloti je 1,6 m.

Dolžina pilotov od dna grede je od 9,0 do 14,5 m, od tega so 2,5 m vpeti v hribino.

Piloti se zabetonirajo 50 cm višje od dna grede, pred izvedbo grede se teh 50 cm odbije, zaradi zamuljenosti betona v glavi pilota.

Glave pilotov se povežejo z AB grede, v katero se za sidra pod kotom 30° vgradijo PVC cevi premera 160 mm.

V grede se izvedejo tri dilatacije s trikotnim strižnim zobom, v dilatacijsko rego se vgradi stiropor debeline 1,5 cm, ki se zaščiti s plastičnim kitom.

Po celotni dolžini grede se pod kotom 30° izvede 25 trajnih geotehničnih sider iz 4 vrvi po 0,6", na medsebojni razdalji 2,0 in 4,0 m, z oznakami S1 do S25.

Proste dolžine sider so od 8 do 13 m, vezni del sidra  $L_v = 10$  m.

Dolžine posameznih sider so vidne v tabeli na vzdolžnem prerezu PS-1.

#### **T.3.2 Faznost izvajanja del za pilotno steno**

Sanacija se naj izvaja po naslednjem vrstnem redu:

- Izdelava delovnega platoja in njegovo varovanje;
- Izdelava pilotov;
- Izkop pod delovni plato pilotov, sekanje glav pilotov, izdelava podbetona pod grede, opažanje, armiranje in betoniranje grede;
- Vgradnja drenaže pod grede in vgradnja nasipa nad grede;

- Vgradnja geotehničnih sider;
- Odvodnjavanje in sanacija vozišča;
- Rekultivacija prizadetih površin.

### **T.3.3 Izdelava delovnega platoja za pilotno steno**

Delovni plato se izvede na mestu predvidene pilotne stene, v mešanem profilu; njegova širina je 7 m, dolžina pa 88 m.

Dostop na delovni plato je po dovozni cesti na severnem delu PS.

Delovni plato se izvede na višini, ki je razvidna iz profilov sanacije, vsekakor pa mora biti kota delovnega platoja pilotov 10 cm nad vrhom armaturnih košev.

Delovni plato se stabilizira z vgraditvijo gruščnatega sloja v debelini 0,40 m, uvaljanega na nosilnost  $M_s = 60$  MPa. Po izvedbi delovnega platoja se izvede točkovna zakoličba pilotov.

Izkopani material iz vrtin za pilote je potrebno deponirati tako, da ne ogroža že tako slabe stabilnosti brežine.

Po izvedbi grede preko pilotov je potrebno izvesti delovni plato za izvedbo sider. Ta se v širini 3,00 m izvede nekoliko nižje od delovnega platoja za pilote.

Po izvedbi sidranja se nasip delovnega platoja odstrani in izvede rekultivacija brežine pod pilotno steno. Za zmanjšanje hrupa na območje pod cesto naj se na brežino pod pilotno steno zasadijo avtohtone grmovnice in drevesa.

### **T.3.4 Tehnologija izvedbe pilotov in vezne grede**

Piloti se izvedejo iz betona C30/37; XC2; armirani so z armaturo B500B.

Zaščitni sloj betona pri gredi in parapetnemu zidu je 5 cm, pri pilotih pa 8 cm.

Piloti so vpeti v osnovno hribino min. 2,5 m; točno koto dna pilota določi geotehnični nadzor.

Izkope naj spremlja geotehnik in poda točne globine ter s tem omogoči smotrno naročanje armaturnih košev.

Po izkopu vrtine se vgradi armaturni koš, nato se pilot zabetonira s kontraktorjem.

Po izdelavi pilotov se delovni plato zniža na plato za izdelavo grede. Nato se glave pilotov odsekajo in položi podbeton C16/20 v debelini 5 cm. Na podložni beton se veže armatura in postavi opaz za gredo.

Za sidra se pod kotom 30° v gredo vgradijo PVC cevi premera 160 mm.

Dilatacijski stik med kampadami se izvede s trikotnim strižnim zobom. Greda in parapetni zid se zabetonirata s črpalko z betonom C30/37; XD3; XF4.

Po zabetoniranju in dosežni trdnosti betona grede se vgradi zaledni zasip iz prodno peščenega ali gruščnatega materiala. Vgrajevanje in komprimacija se izvaja po plasteh debeline 30 cm; zemljine zasipa naj bodo zgoščene na vrednost modula  $M_s = 60$  MPa.

Na notranjo stran pilotov - proti cesti se pod gredo položi drenažna cev DN 160, zaščitena z geotekstilom 200 g/m<sup>2</sup> in enoznatim drenažnim betonom. Drenaža se steka v vtočne jaške.

Po zabetoniranju in dosežni trdnosti betona grede se vgradi zaledni zasip iz prodno peščenega ali gruščnatega materiala. Vgrajevanje in komprimacija se izvaja po plasteh debeline 30 cm; zemljine zasipa naj bodo zgoščene na vrednost modula  $M_e = 60$  MPa.

Na obeh koncih vezne grede naj se za boljšo vklopitev v teren izvede kamnito - betonska pozidava (60% kamna/40% betona). Večji kosi kamna naj se vgradijo tudi med pilote, od kote spodnjega roba grede do globine najmanj 1 m (da preprečimo prehod zaledenih zemljin skozi pilotno steno).

**T.3.5 Izvedba trajnih geotehničnih sider**

Po celotni dolžini grede se pod kotom  $30^\circ$  izvede 25 trajnih geotehničnih sider iz 4 vrvi po 0,6", na medsebojni razdalji 2,0 in 4,0 m, z oznakami S1 do S25.

Proste dolžine sider so od 8 do 13 m, vezni del sidra  $L_v = 10$  m.

**DOLŽINE SIDER ZA PILOTNO STENO "PS-1"**

Uporabijo se trajna geotehnična sidra: 4 vrvi premera po 0,6"

SIDRO	KOT [°]	PROSTA DOLŽINA $L_p$ [m]	VPETA DOLŽINA $L_v$ [m]	CELOTNA DOLŽINA od ustja do konca $\Sigma$ [m]	
S1	$30^\circ$	8,00	10,00	18,00	GRED A 1
S2	$30^\circ$	8,00	10,00	18,00	
S3	$30^\circ$	9,00	10,00	19,00	
S4	$30^\circ$	9,00	10,00	19,00	
S5	$30^\circ$	10,00	10,00	20,00	GRED A 2
S6	$30^\circ$	10,00	10,00	20,00	
S7	$30^\circ$	11,00	10,00	21,00	
S8	$30^\circ$	11,00	10,00	21,00	
S9	$30^\circ$	12,00	10,00	22,00	
S10	$30^\circ$	12,00	10,00	22,00	
S11	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	
S12	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	GRED A 3
S13	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	
S14	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	
S15	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	
S16	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	
S17	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	
S18	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	
S19	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	GRED A 4
S20	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	
S21	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	
S22	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	
S23	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	
S24	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	
S25	$30^\circ$	13,00	10,00	23,00	
CELOTNA DOLŽINA SIDER =				545,00	
V CELOTNI DOLŽINI SIDRA NI VŠTETA DOLŽINA ZA NAPENJANJE SIDRA ! (PREDVIDOMA 1 M)					

Pri vseh sidrih je vezni del dolžine  $L_v = 10$  m.

Potrebna kakovost jekla  $\sigma = 1570/1770$  MPa.

Sidra morajo ustrezati zahtevam SIA 191/195.

Vrvi so v prostem delu zaščitene z antikorozijsko mastjo in oblečene s PE cevjo. V veznem delu so vrvi gole in niso namaščene.

Za injektiranje in odzračevanje posebej veznega in posebej prostega dela sidra se uporabijo gladke PE cevke.

Injekcijsko maso sestavljajo:

- Cement PC 45,
- Voda – vodocement faktor 0,45 in
- Dodatek za nabrekanje (ikaton ali drugo) – 0,3 % na količino cementa

Injekcijska masa mora po 28 dneh doseči srednjo vrednost tlačne trdnosti C30/37.

- **Sidrišče**; sestavljajo ga:
  - Betonska konstrukcija C30/37,
  - Armatura za prevzem cepilnih sil (sestavni del sidra),
  - Jeklena podložna plošča, ki se vgradi med podložno sidrno ploščo in pločevino konusa, ki je sestavni del protikorozijske zaščite,
  - Jeklena zaščitna kapa z protikorozijsko mastjo. Vmesni prostor med konusom in jekleno cevjo, kot tudi območje sidrne glave, je treba v celoti napolniti z injekcijsko maso.
- **Napenjanje in preizkušanje sider**; izvajalec mora preveriti nosilnost sider s celovitim preizkusom napenjanja na številu, ki je enako vsaj 10 % vseh sider. Preostala sidra morajo biti preverjena z enostavnim preizkusom napenjanja.

Na konstrukciji se izvedeta minimalno 2 kontrolni meritvi.

Napenjanje sider izvaja po ustreznem elaboratu strokovno usposobljena ustanova z atestiranimi sredstvi in materiali.

K napenjanju sider se lahko pristopi 8 dni po vgradnji (75% trdnosti), oziroma 20 dni po betoniranju grede.

- **Vzdrževanje sider**; za vsak sidrani objekt je potrebno na osnovi varnostnega plana in plana uporabe, kot tudi na osnovi spoznanj, dobljenih med izvedbo, v skladu s Priporočilom SIA 169 pripraviti naslednje dokumente: navodila za uporabo, plan kontrole, plan vzdrževanja. Ti dokumenti spadajo skupaj z ostalimi k tistim aktom, ki jih je potrebno predati lastniku objekta.
- **Plan vzdrževanja sider mora upoštevati**: določila iz Priporočil SIA 169, k navedenim priporočilom spada tudi vzdrževanje merilnih naprav, obnavljanje antikorozijske zaščite glav sider, vključno s sidrnimi ploščami, obnavljanje tesnil in zaščitnih premazov na kapah.

### **T.3.6 Statični račun podporne sidrane pilotne stene**

Načrti in statični računi so izdelani na podlagi pravil Evrokodov, po Pravilniku o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (Uradni list RS 101/2005).

Pri dimenzioniranju konstrukcije je bila poleg lastne in stalne teže konstrukcije upoštevana prometna obtežba po SIST EN 1991-2-2004, obtežni primer LM 1 (po DIN SLW 300,  $q = 16,66$  kPa).

Pri statičnem računu sidrane pilotne stene so upoštevane geofizikalne karakteristike iz tabele št. 3 in iz povratnih stabilnostnih analiz.

Statični račun je izdelan s programom GEO5. Za zemljine in hribine je upoštevan Mohr-Coulombov material, za pilote elastični element plate.

Vhodni podatki in rezultati statičnega računa so vidni poglavju 2.1.5 – Geostatična analiza.

### **T.3.7 Opaži**

Za AB konstrukcije je potrebno uporabiti ustrezne dvostranske vezane opaže.

Vse vidne površine je izvajati z gladkimi in kvalitetnimi predfabriciranimi opaži, ki zagotavljajo estetski izgled konstrukcije. Opaž je potrebno ustrezno pritrditi, tako, da ne pride do deformacij med betoniranjem in vibriranjem.

Pred betoniranjem je potrebno vgraditi potrebne elemente sidrišča in razcepno armaturo.

Na mestih za sidra se med armaturo grede vgradijo kovinski ali PVC konusi.

Robovi betonskih konstrukcij morajo biti posneti pod kotom 45 stopinj (3 cm).

Pri višjih konstrukcijah si potrebne delovne odre prilagodi izvajalec del.

### **T.3.8 Beton in armatura**

Betonska dela so razdeljena v naslednje faze:

- podložni beton C16/20, debeline 5 cm pod gredo pilotne stene.
- črpni beton pilotov je kvalitete 30/37, XC2. Črpni beton grede je kvalitete C30/37. Razred izpostavljenosti je skladno s SIST EN 1992-1-1 XD3 in XF4.

Pilotna stena je armirana z B500, zaščitni sloj betona znaša 8 cm (piloti) in 5 cm (greda).

Pri betoniranju ene kampade (med dilatacijami) ne sme biti prekinitev.

### **T.3.9 Zemeljska dela in zasipi konstrukcij**

Vsa zemeljska dela je potrebno izvajati v točno določenih mejah posega. V času gradnje je potrebno urediti začasno deponijo izkopnega materiala, po končani gradnji pa se višek materiala odpelje na urejeno trajno deponijo. V času gradnje je poskrbeti za sprotno odvažanje zemljinskih materialov.

Po doseženi trdnosti podporne konstrukcije ter vgraditvi elementov odvodnje se lahko vgradi zaledni zasip.

Za zasipni material se lahko uporabljajo prodno peščen ali lomljeni materiali (grušč), katerih kvaliteta mora v vseh pogledih ustrezati veljavnim tehničnim predpisom in standardom.

Vgrajevanje zemljin zasipa naj se vrši po plasteh debeline 30 cm, s tem, da se nosilnost in gostota vsakega vgrajenega sloja preverja s krožno ploščo in izotopno sondo.

Zasipni materiali za zidovi mora biti mora biti utrjen na vrednost modula stisljivosti  $M_s = 60$  MPa.

Po izvedeni podporni konstrukciji je potrebno delovni plato odstraniti, brežine pa ustrezno splanirati, utrditi, humusirati in zatraviti.

Za zmanjšanje hrupa na območje pod cesto naj se na brežino pod pilotno steno zasadijo avtohtone grmovnice in drevesa.

### **T.3.10 Ureditev odvodnjavanja ceste**

Odvodnjavanje površinskih vod iz ceste se izvaja preko asfaltne koritnice, širine 50 cm, ki se izvede v notranjem robu ceste. Pod koritnico se vgradi drenažna cev DN 160 mm.

Obe se iztekata v vtočne jaške in cestne prepuste ter preko iztočnih glav na hudourniške kanalete v vznožje brežine pod cesto oziroma v potok (približno v profilih P-1, P-4 in P-6).

### **T.3.11 Izvedba zgornjega ustroja in ureditev odvodnje ceste in konstrukcij**

Po izvedenih sanacijskih delih se lahko vgradi novi zgornji ustroj ceste, v dolžini 65,5 m.

Za nasipni material se lahko uporabljajo prodno peščeni ali lomljeni materiali, katerih kvaliteta mora v vseh pogledih ustrezati veljavnim tehničnim prepisom in standardom.

Na uvaljan peščeno glinasti planum spodnjega ustroja (PSU) se najprej položi geotekstilna ločilna plast natezne trdnosti 16 – 18 kN/m<sup>2</sup>, nanjo pa vgradi drobljenec - kamnita greda KG 0 – 63 mm, v debelini do 40 cm, ki se uvalja na vrednost modula deformacije  $Ev_2 = 80$  MPa.

Na to gredo se vgradi tamponski drobljenec TD 0-32 mm, v debelini 20 cm, ki se uvalja na vrednost  $Ev_2 = 100$  MPa.

Vgrajevanje zemljin nasipa naj se vrši po plasteh debeline po 30 cm, s tem, da se nosilnost in gostota vsakega vgrajenega sloja preverja s krožno ploščo in izotopno sondo.

Tekoča kontrola nosilnosti se izvaja na planumu tampona s krožno ploščo po standardu DIN 18134.

Na tamponski sloj se v debelini 8 cm vgradi asfaltna prevleka AC 16 surf B 70/100 A4 Z2, skupaj z izdelavo asfaltne mulde oziroma koritnice, širine po 50 cm na obeh robovih ceste. Prečni sklon ceste je 2,5 do 7,0 %.

Na obeh koncih se izvede navezava na obstoječi asfalt ceste (rezkanje in preplastitev).

Asfaltna koritnica se steka v vtočne jaške ter preko cestnih prepustov in razpršilnika na poraščeno brežino pod cesto in v potok.

Prikaz navedenega odvodnjavanja je viden v situacijski prilogi št. 4.

### **T.3.12 Ureditev prometa med gradnjo**

Med sanacijo bo potrebna delna zapora ceste, zato je na osnovi ustreznega elaborata urediti prometno signalizacijo.

### **T.3.13 Izvedba nasipov in tamponskega sloja ceste**

Za nasipni material se lahko uporabijo prodno peščene ali gruščnate zemljine, katerih kvaliteta mora v vseh pogledih ustrezati veljavnim tehničnim predpisom in standardom.

Vgrajevanje zemljin nasipa naj se vrši po plasteh debeline 0,30 m, s tem, da se nosilnost in gostota vsakega vgrajenega sloja preverja s krožno ploščo in izotopno sondo.

Nasipne zemljine v območju ceste morajo biti do višine asfalta zgoščene do 97% Proctorjeve gostote oziroma nosilnosti modula  $Ev_2 = 100$  MPa. Tekoča kontrola nosilnosti se izvaja na planumu tampona s krožno ploščo po standardu DIN 18134.

**T.3.14 Zaključna dela**

Po končanih sanacijskih delih se odvečni izkopni material odpelje v trajno deponijo. Brežina med cesto in vezno gredo pilotne stene ter vse prizadete površine se primerno splanirajo, očistijo, humusirajo, utrdijo in kvalitetno zatravijo.

Debelina humusa naj bo najmanj 0,10 m. Potrebno je opraviti najmanj eno košnjo pred predajo objekta.

Po končanih sanacijskih delih se odvečni izkopni material odpelje v trajno deponijo.

V zunanjo bankino ceste se vgradi jeklena varnostna ograja JVO N2 W4.

**T.3.15 Tehnična izvedba sanacijskih del**

Pri vseh delih mora izvajalec upoštevati ustrezne tehnične predpise in standarde ter pravila stroke.

Prav tako mora upoštevati vsa določila iz varstva pri delu, ki se nanašajo na izvedbo sanacijskih del. V času sanacijskih del bo potrebno izvesti delno zaporo ceste.

**T.4 ZAKLJUČKI**

Lega opisanih elementov sanacije je vidna v grafičnih prilogah. Pred izvedbo sanacije je potrebno preveriti, če je stanje plazu takšno kot v času izvajanja terenskih raziskav.

Sanacijska dela se lahko izvajajo samo ob stalnem geotehničnem in strokovnem nadzoru.

Sestavil:

Stanislav Dokl, univ.dipl.inž.grad.

STANISLAV DOKL  
univ. dipl. inž. grad.

### **2.1.5 STABILNOSTNA IN GEOSTATIČNA ANALIZA**



**Slope stability analysis****Input data****Project**

Task : Sanacija udora ceste Rošpoh

Part : P-3

Description : Povratne stabilnostne analize

Customer : MO Maribor

Author : GEOING d.o.o.

Date : 5.11.2021

**Settings**

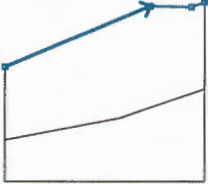

Slovenia - EN 1997 (8)

**Stability analysis**



Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : Safety factors (ASD)


**Safety factors**  
**Permanent design situation**Safety factor :  $SF_s = 1,50 [-]$ **Interface**

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	8,80	17,60	16,10	22,60	16,00
		24,20	16,60				
2		0,00	0,00	14,00	2,60	24,20	6,10

**Soil parameters - effective stress state**

No.	Name	Pattern	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Glina, melj		20,00	0,00	18,00
2	Peščenjak		34,00	30,00	22,00

**Soil parameters - uplift**

No.	Name	Pattern	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Glina, melj		18,00		

No.	Name	Pattern	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
2	Peščenjak		22,00		

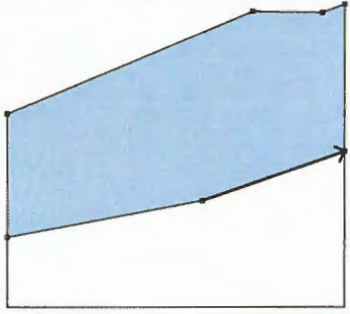

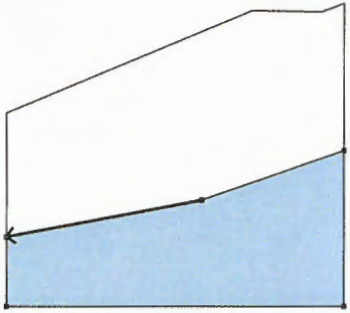

**Soil parameters****Glina, melj**

Unit weight :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**Peščenjak**

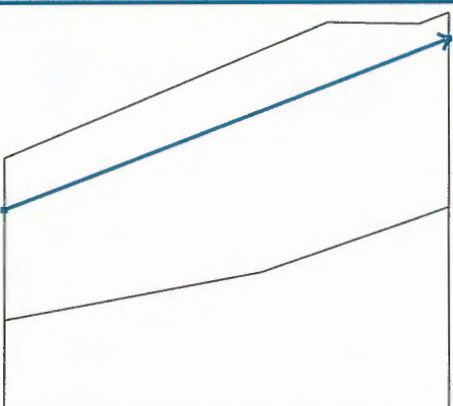
Unit weight :  $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 34,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

**Assigning and surfaces**

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		14,00	2,60	24,20	6,10	Glina, melj 
		24,20	16,60	22,60	16,00	
		17,60	16,10	0,00	8,80	
		0,00	0,00			
2		14,00	2,60	0,00	0,00	Peščenjak 
		0,00	-5,00	24,20	-5,00	
		24,20	6,10			

**Water**

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	6,00	24,20	15,20		

**Tensile crack**

Tensile crack not input.

**Earthquake**

Earthquake not included.

**Settings of the stage of construction**

Design situation : permanent

**Results (Stage of construction 1)****Analysis 1****Circular slip surface**

Slip surface parameters					
Center :	x =	-6,83 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	7,91 [°]
	z =	61,22 [m]		$\alpha_2 =$	31,07 [°]
Radius :	R =	52,75 [m]			

Analysis of the slip surface without optimization.

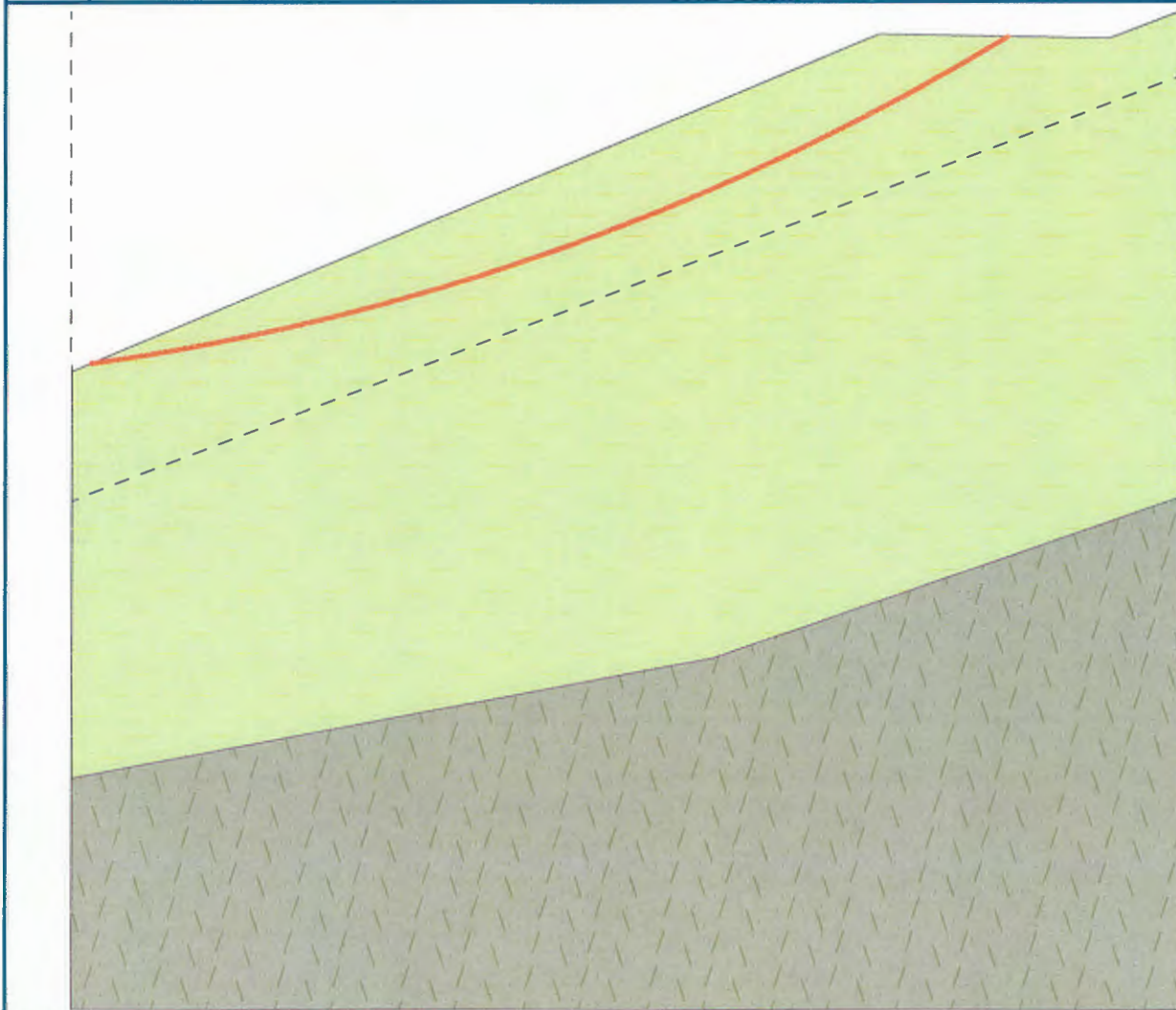
**Slope stability verification (Bishop)**Sum of active forces :  $F_a = 160,35 \text{ kN/m}$ Sum of passive forces :  $F_p = 158,58 \text{ kN/m}$ Sliding moment :  $M_a = 8458,42 \text{ kNm/m}$ Resisting moment :  $M_p = 8364,88 \text{ kNm/m}$ Factor of safety =  $0,99 < 1,50$ **Slope stability NOT ACCEPTABLE**



Name : Analysis

Stage - analysis : 1 - 1

Description : Dršina 1

**Analysis 2****Circular slip surface**

Slip surface parameters					
Center :	x =	2,75 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	4,62 [°]
	z =	43,67 [m]		$\alpha_2 =$	32,46 [°]
Radius :	R =	32,74 [m]			
Analysis of the slip surface without optimization.					

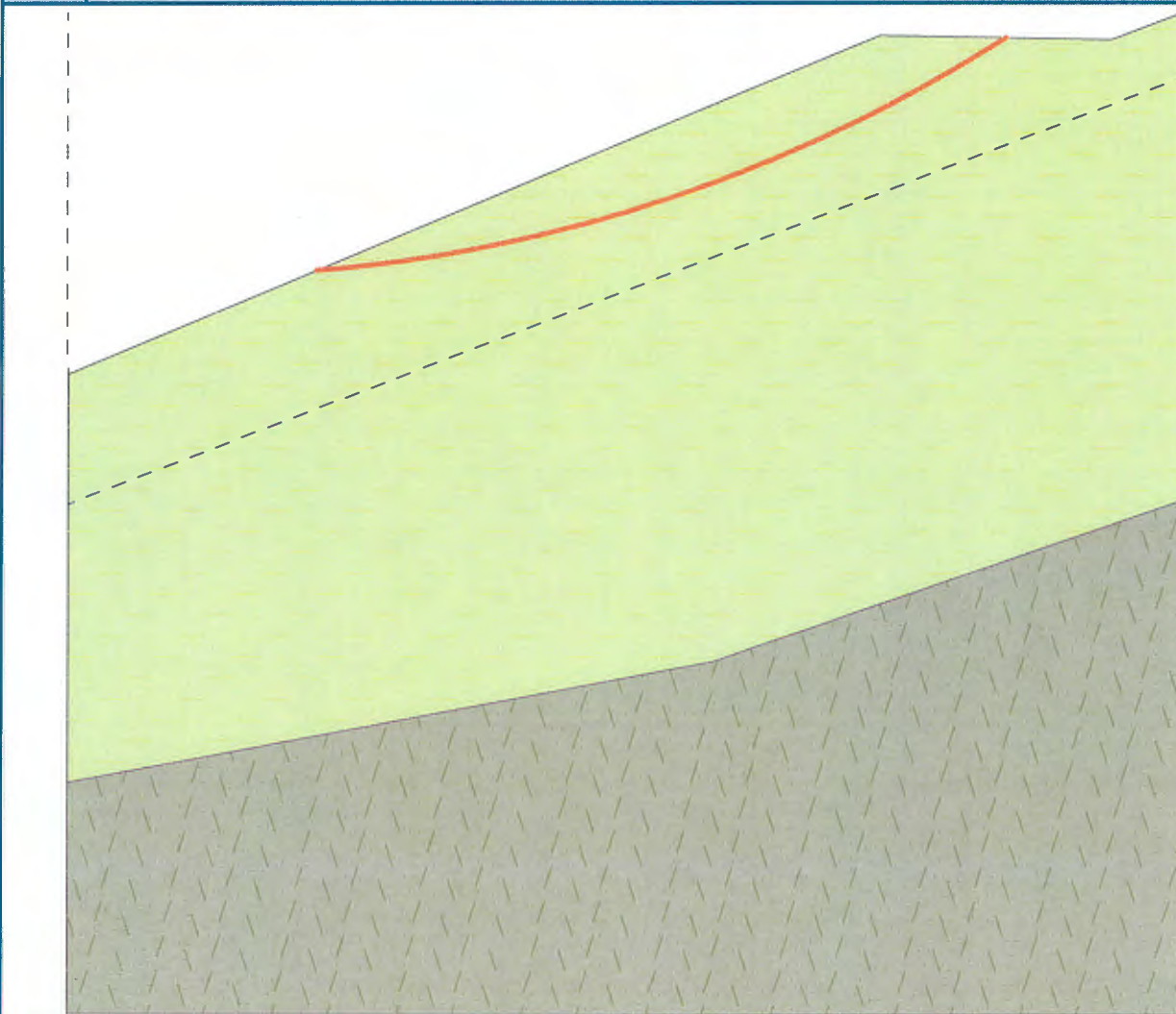
**Slope stability verification (Bishop)**Sum of active forces :  $F_a = 103,27$  kN/mSum of passive forces :  $F_p = 107,89$  kN/mSliding moment :  $M_a = 3381,41$  kNm/mResisting moment :  $M_p = 3532,77$  kNm/m

Factor of safety = 1,04 &lt; 1,50

**Slope stability NOT ACCEPTABLE**

Name : Analysis  
Description : Drsina 2

Stage - analysis : 1 - 2

**Analysis 3****Circular slip surface**

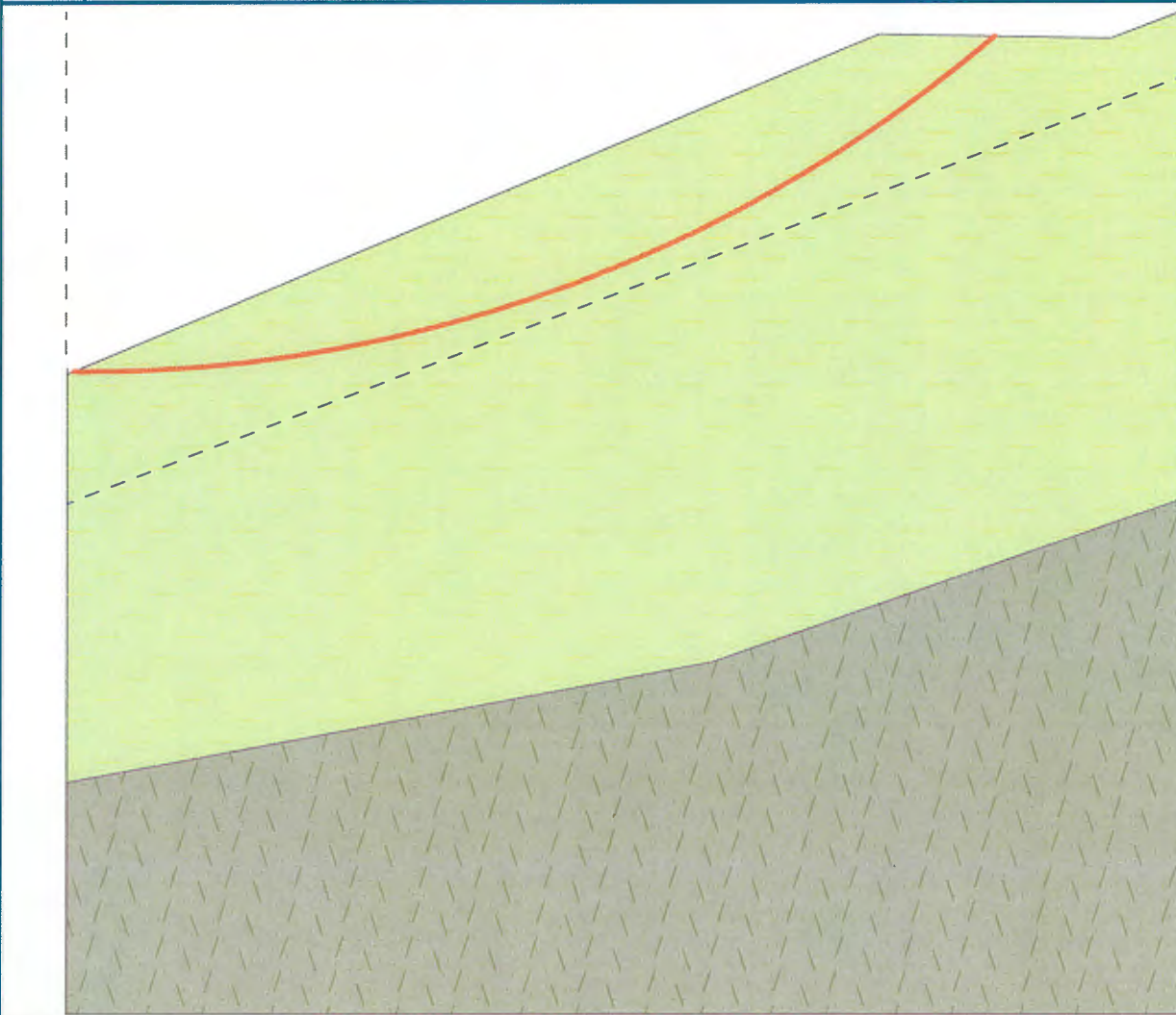
Slip surface parameters					
Center :	x =	0,41 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-0,50 [°]
	z =	39,41 [m]		$\alpha_2 =$	40,13 [°]
Radius :	R =	30,55 [m]			
Analysis of the slip surface without optimization.					

**Slope stability verification (Bishop)**Sum of active forces :  $F_a = 226,37 \text{ kN/m}$ Sum of passive forces :  $F_p = 227,27 \text{ kN/m}$ Sliding moment :  $M_a = 6915,65 \text{ kNm/m}$ Resisting moment :  $M_p = 6943,19 \text{ kNm/m}$ Factor of safety =  $1,00 < 1,50$ **Slope stability NOT ACCEPTABLE**



Name : Analysis  
Description : Dršina 3

Stage - analysis : 1 - 3

**Analysis 4****Circular slip surface**

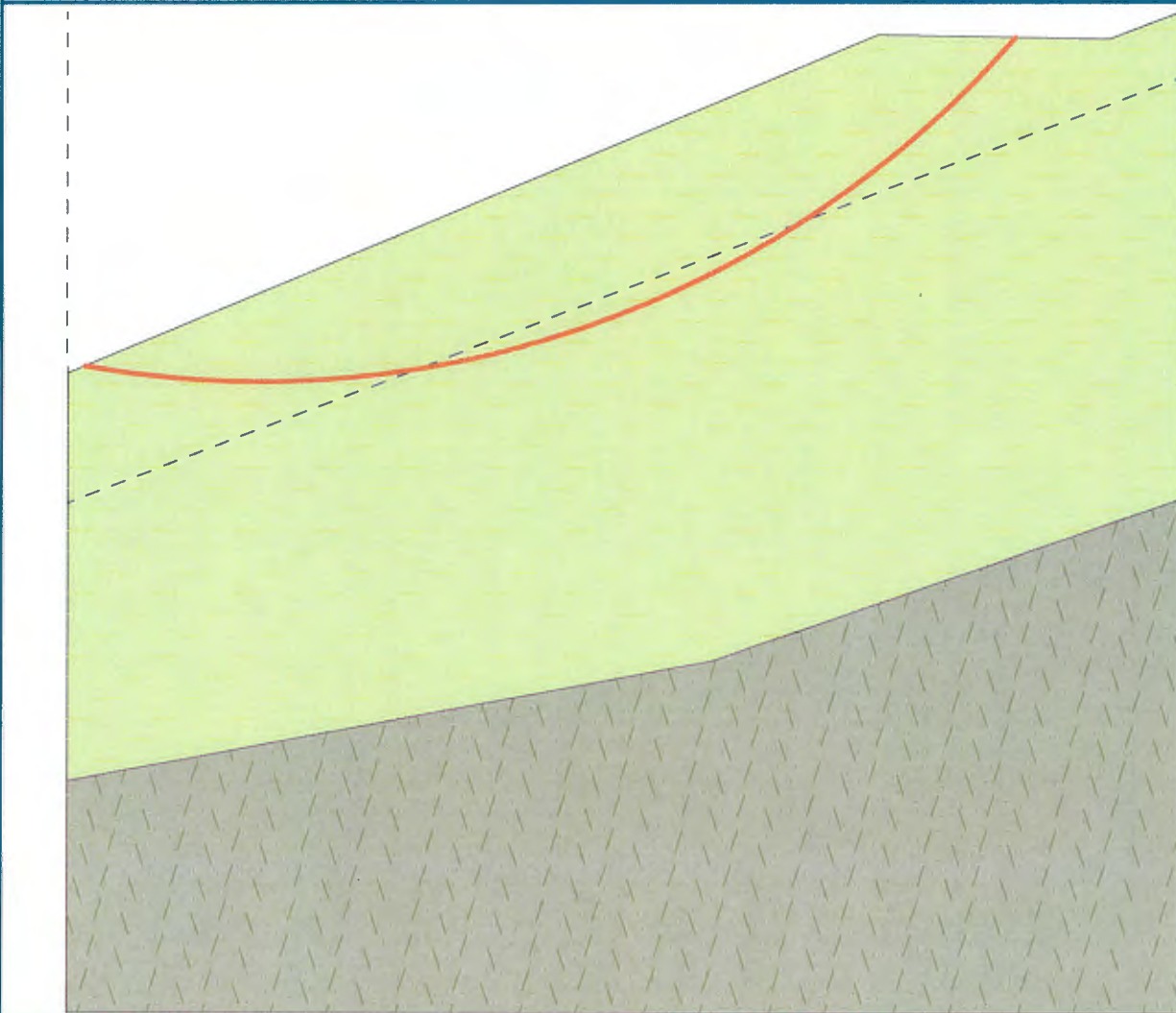
Slip surface parameters					
Center :	x =	4,17 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-10,02 [°]
	z =	30,45 [m]		$\alpha_2 =$	48,70 [°]
Radius :	R =	21,83 [m]			
Analysis of the slip surface without optimization.					

**Slope stability verification (Bishop)**Sum of active forces :  $F_a = 301,56 \text{ kN/m}$ Sum of passive forces :  $F_p = 319,74 \text{ kN/m}$ Sliding moment :  $M_a = 6582,10 \text{ kNm/m}$ Resisting moment :  $M_p = 6978,88 \text{ kNm/m}$ Factor of safety =  $1,06 < 1,50$ **Slope stability NOT ACCEPTABLE**

Name : Analysis

Stage - analysis : 1 - 4

Description : Dršina 4

**Analysis 5****Circular slip surface**

Slip surface parameters					
Center :	x =	6,55 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-21,06 [°]
	z =	24,75 [m]		$\alpha_2 =$	58,90 [°]
Radius :	R =	16,88 [m]			
Analysis of the slip surface without optimization.					

**Slope stability verification (Bishop)**Sum of active forces :  $F_a = 380,15 \text{ kN/m}$ Sum of passive forces :  $F_p = 412,31 \text{ kN/m}$ Sliding moment :  $M_a = 6417,56 \text{ kNm/m}$ Resisting moment :  $M_p = 6960,47 \text{ kNm/m}$ 

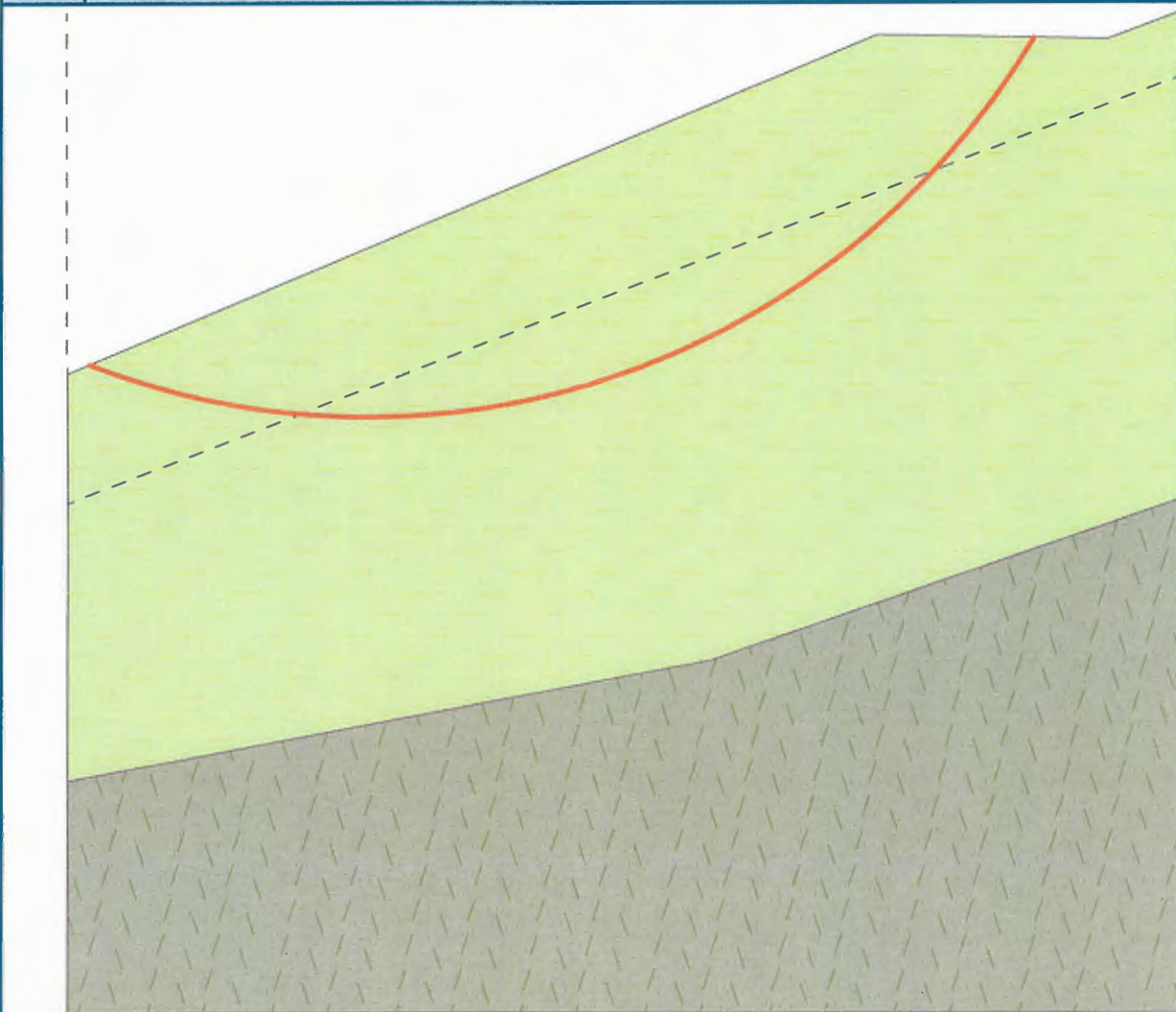
Factor of safety = 1,08 &lt; 1,50

**Slope stability NOT ACCEPTABLE**



Name : Analysis  
Description : Dršina 5

Stage - analysis : 1 - 5





**Slope stability analysis****Input data****Project**

Task : Sanacija udora ceste Rošpoh  
 Part : P-3  
 Description : Pilotna stena - globoka (sidra na 2.0 m)  
 Customer : MO Maribor  
 Author : GEOING d.o.o.  
 Date : 5.11.2021

**Settings**

Slovenia - EN 1997 (8)



**Stability analysis**

Earthquake analysis : Standard



Verification methodology : Safety factors (ASD)

**Safety factors**  
**Permanent design situation**


 Safety factor :  $SF_s = 1,50 [-]$ 
**Interface**

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	8,80	17,60	16,10	22,60	16,00
		24,20	16,60	50,00	26,28		
2		0,00	0,00	14,00	2,60	24,20	6,10
		50,00	14,95				

**Soil parameters - effective stress state**

No.	Name	Pattern	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]
1	Glina, melj		20,00	1,00	18,00
2	Peščenjak		45,00	50,00	22,00

**Soil parameters - uplift**

No.	Name	Pattern	$\gamma_{sat}$ [kN/m³]	$\gamma_s$ [kN/m³]	n [-]
1	Glina, melj		18,00		

No.	Name	Pattern	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
2	Peščenjak		22,00		

**Soil parameters****Glina, melj**

Unit weight :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**Peščenjak**

Unit weight :  $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 45,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

**Assigning and surfaces**

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		14,00	2,60	24,20	6,10	Glina, melj 
		50,00	14,95	50,00	26,28	
		24,20	16,60	22,60	16,00	
		17,60	16,10	0,00	8,80	
		0,00	0,00			
2		24,20	6,10	14,00	2,60	Peščenjak 
		0,00	0,00	0,00	-5,00	
		50,00	-5,00	50,00	14,95	

**Anchors**

No.	Origin		Free length	Root length	Slope	Anchor spacing	Force
	x [m]	z [m]	l [m]	l <sub>k</sub> [m]	$\alpha$ [°]	b [m]	F [kN]
1	14,49	14,81	15,00	10,00	30,00	3,60	200,00



## Anti-Slide piles

No.	Point		Length l [m]	Pile spacing b [m]	Cross-section [m]	Distribution along the pile	Pile bearing capacity		
	x [m]	z [m]					Max. bearing capacity $V_u$ [kN]	Gradient K [-]	Passive force direction
1	15,00	15,10	15,00	1,60	d = 0,80	linear	300,00	0,50	perpendicular to pile

## Surcharge

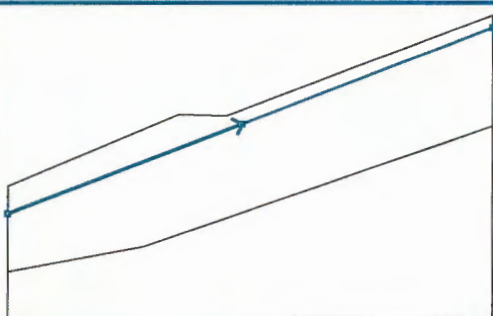
No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope $\alpha$ [°]	q, q <sub>1</sub> , f, F	Magnitude q <sub>2</sub>	unit
1	strip	permanent	on terrain	x = 19,00	l = 2,00		0,00	16,66		kN/m <sup>2</sup>

## Surcharges

No.	Name
1	Promet

## Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	6,00	24,20	15,20	50,00	25,01

## Tensile crack

Tensile crack not input.

## Earthquake

Earthquake not included.

## Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

## Results (Stage of construction 1)

## Analysis 5

## Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	6,55 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-21,06 [°]
	z =	24,75 [m]		$\alpha_2 =$	58,90 [°]
Radius :	R =	16,88 [m]			
Analysis of the slip surface without optimization.					

## The forces acting on the pile

Anti-Slide Pile No. 1 (15,00; 15,10 [m])

Horizontal active force: 177,72 kN/m

Horizontal passive force: 89,24 kN/m

Depth of slip surface: 4,88 m

The length of pile below terrain: 14,92 m

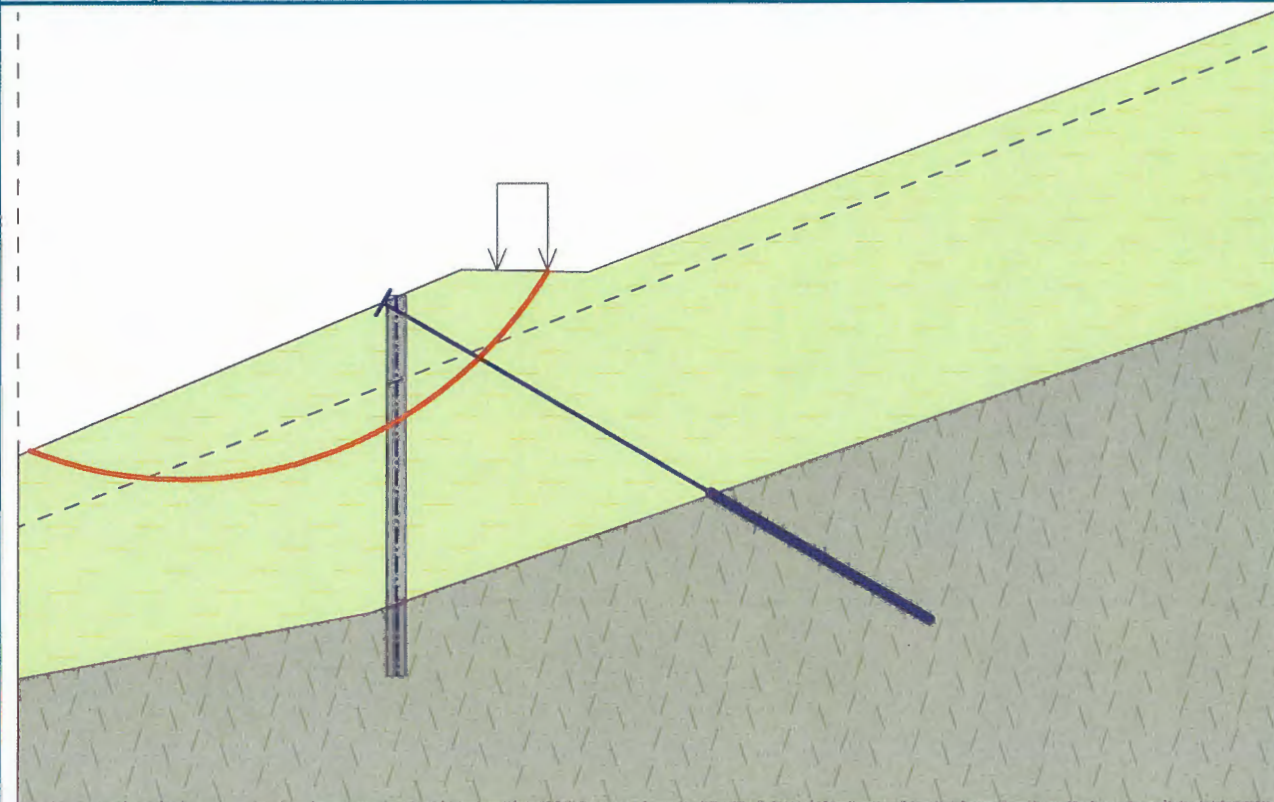
**Slope stability verification (Morgenstern-Price)**

Factor of safety = 2,10 &gt; 1,50

**Slope stability ACCEPTABLE**

Name : Analysis

Stage - analysis : 1 - 5

**Piles verification 1**

Anti-Slide pile : Anti-Slide Pile No. 1 (15,00; 15,10 [m])

Analysis : Calculation 5 (slip surface circular)

Method : Morgenstern-Price

**Analysis of anti-slide pile****Input data****Settings**

Slovenia - EN 1997 (8)

**Materials and standards**

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Steel structures : EN 1993-1-1 (EC3)

Partial factor on bearing capacity of steel cross section :  $\gamma_{M0} = 1,00$ **Pressure analysis**

Active earth pressure calculation : Coulomb

Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel

Earthquake analysis : Mononobe-Okabe

Modulus of subsoil reaction : standard

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



Verification methodology : according to EN 1997  
Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)			
Permanent design situation			
		Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Water load :	$\gamma_W =$	1,35 [-]	

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

### Anchors

Verification methodology : Limit states (LSD)

Reduction coefficients			
Reduction. coeff of steel strength :	$\gamma_s =$	1,35 [-]	
Reduction coefficient of pull out resistance (soil) :	$\gamma_e =$	1,35 [-]	
Reduction coefficient of pull out resistance (grouting) :	$\gamma_c =$	1,35 [-]	

### Geometry of structure

Structure length = 14,92 m

Cross-section name : Pile curtain d = 0,80 m; a = 1,60 m

Material of pile : concrete

Computed coefficient of pressure reduction below the ditch = 0,96

Area of cross-section  $A = 3,14E-01 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment of inertia  $I = 1,26E-02 \text{ m}^4/\text{m}$

Elastic modulus  $E = 33000,00 \text{ MPa}$

Shear modulus  $G = 13750,00 \text{ MPa}$

### Input pressure acting on structure

Depth of slip surface  $h_{s1} = 4,88 \text{ m}$

Active horizontal force  $T = 177,72 \text{ kN/m}$

Passive horizontal force  $P = 89,24 \text{ kN/m}$

Distribution of active force : triangle

Distribution of passive force : as active force

### Material of structure

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

#### Concrete : C 30/37

Cylinder compressive strength  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Tensile strength  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Elasticity modulus  $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

Shear modulus  $G = 13750,00 \text{ MPa}$

#### Longitudinal steel : B500

Yield strength  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$



#### Transverse steel: B500

Yield strength  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$



**Modulus of reaction**

Modulus of subsoil reaction is computed by method Schmitt.


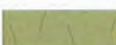
**Basic soil parameters**

No.	Name	Pattern	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Glina, melj		20,00	1,00	18,00	8,00	20,00
2	Peščenjak		45,00	50,00	22,00	12,00	45,00

**Soil parameters to compute pressure at rest**

No.	Name	Pattern	Type calculation	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Glina, melj		cohesionless	20,00	-	-	-
2	Peščenjak		cohesive	-	0,20	-	-

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

No.	Name	Pattern	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Glina, melj		0,35	1,50	-
2	Peščenjak		0,20	80,00	-

**Soil parameters****Glina, melj**

Unit weight :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 20,00^\circ$   
 Soil : cohesionless  
 Oedometric modulus :  $E_{oed} = 1,50 \text{ MPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**Peščenjak**

Unit weight :  $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 45,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 45,00^\circ$   
 Soil : cohesive  
 Poisson's ratio :  $\nu = 0,20$   
 Oedometric modulus :  $E_{oed} = 80,00 \text{ MPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

**Pile fixed into the rock**

Length of wall in the rock  $l = 2,00 \text{ m}$



Bearing capacity of rock  $R = 3000,00 \text{ kPa}$

### Geological profile and assigned soils

#### Position information

Terrain elevation = 15,02 m

### Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Altitude [m]	Assigned soil	Pattern
1	12,11	0,00 .. 12,11	15,02 .. 2,91	Glina, melj	
2	-	12,11 .. ∞	2,91 .. -	Peščenjak	

### Excavation

Soil in front of wall is excavated to a depth of 0,16 m.

### Ditch bottom shape

No.	Coordinate x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	-14,60	6,06
3	-15,60	6,06

Origin [0,0] is located at the ditch bottom.

Positive coordinate +z has downward direction.

### Terrain profile

No.	Coordinate x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	0,10	-0,21
3	2,20	-1,08
4	7,20	-0,98
5	8,80	-1,58
6	34,60	-11,26
7	35,60	-11,26

Origin [0,0] is located in upper right edge of construction.

Positive coordinate +z has downward direction.

### Water influence

GWT behind the structure lies at a depth of 3,17 m

GWT in front of the structure lies at a depth of 3,47 m

Subgrade at the heel is not permeable.

### Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Mag.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	Yes		permanent	16,66		3,60	2,00	on terrain
No.	Name							
1	Promet							

## Input anchors

No.	New anchor	Depth z [m]	Name	Post-stressing	Force F [kN]
1	Yes	0,15	4T15S (user defined)		265,00

## List of the new anchors

## 4T15S (user defined)

Anchor type : prestressed bar

Production set : user defined

Depth :  $z = 0,15 \text{ m}$   
 Free length :  $l = 15,00 \text{ m}$   
 Root length :  $l_k = 12,00 \text{ m}$   
 Slope :  $\alpha = 30,00^\circ$   
 Spacing :  $b = 2,00 \text{ m}$   
 Area of cross-section :  $A = 600,00 \text{ mm}^2$   
 Elasticity modulus :  $E = 210000,00 \text{ MPa}$   
 Pre-stressing force :  $F = 265,00 \text{ kN}$   
 Design strength of material :  $f_u = 1770,00 \text{ MPa}$   
 Pull out resistance (soil) : calculate from effective stress  
 Diameter of root :  $d = 152,0 \text{ mm}$   
 Pull out resistance (grouting) : calculate from concrete strength  
 Standard for concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Concrete strength in compression :  $f_{ck} = 37,00 \text{ MPa}$   
 Coefficient of cohesion :  $\eta_1 = 0,70$

## Global settings

Number of FEs to discretize wall = 40

Analysis of depending pressures : reduce according to analysis settings

Minimum dimensioning pressure is considered as  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$ 

## Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

## Analysis results

## Pressure above the slip surface

Depth [m]	Passive pressure [kPa]	Active pressure [kPa]
0	0,00	0,00
0,16	0,00	2,39
0,16	0,00	2,39
4,88	37,84	72,89

## Distribution of pressures acting on the structure (in front and behind the wall)

Depth [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	0.20
0.04	0.00	0.00	0.00	0.64	0.64	0.64
0.16	0.00	0.00	0.00	2.39	2.39	2.39
0.16	0.00	0.00	0.00	2.39	2.39	2.39
0.26	0.00	0.00	0.00	3.07	3.07	3.07
0.28	0.00	0.00	0.00	3.20	3.20	3.20



Depth [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.34	0.00	0.00	0.00	3.64	3.64	3.64
0.46	0.00	0.00	0.00	4.47	4.47	4.47
0.93	0.00	0.00	0.00	7.74	7.74	7.74
1.29	0.00	0.00	0.00	10.24	10.24	10.24
1.62	0.00	0.00	0.00	12.52	12.52	12.52
1.64	0.00	0.00	0.00	12.64	12.64	12.64
1.74	0.00	0.00	0.00	13.32	13.32	13.32
1.86	0.00	0.00	0.00	14.20	14.20	14.20
2.80	0.00	0.00	0.00	20.65	20.65	20.65
3.17	0.00	0.00	0.00	23.23	23.23	23.23
3.47	0.00	0.00	0.00	25.31	25.31	25.31
3.73	0.00	0.00	0.00	27.11	27.11	27.11
4.57	0.00	0.00	0.00	32.93	32.93	32.93
4.66	0.00	0.00	0.00	33.57	33.57	33.57
4.78	0.00	0.00	0.00	34.38	34.38	34.38
4.88	0.00	0.00	0.00	35.05	35.05	35.05
4.88	-23.82	-31.97	-37.40	52.82	60.89	170.50
5.59	-25.84	-34.57	-40.34	58.94	64.19	181.16
5.81	-26.46	-35.35	-41.23	60.78	65.20	184.37
5.81	-26.46	-35.35	-41.23	59.52	65.20	184.37
6.06	-27.16	-36.25	-42.24	61.84	66.36	188.06
6.53	-28.47	-37.94	-44.16	66.21	68.54	194.99
7.46	-31.10	-41.30	-47.98	74.93	74.93	208.83
8.39	-33.73	-44.67	-51.79	83.65	83.65	222.66
9.32	-36.36	-48.04	-55.61	92.37	92.37	236.49
9.45	-36.71	-48.48	-56.11	93.51	93.51	238.30
10.26	-38.99	-51.41	-59.43	101.09	101.09	257.70
11.19	-41.62	-54.77	-63.25	109.81	109.81	280.01
11.95	-43.76	-57.51	-66.35	116.90	116.90	298.16
12.11	-44.22	-58.10	-67.02	118.41	118.41	302.03
12.12	0.00	-26.48	-1345.35	24.62	38.11	4411.59
12.92	0.00	-28.45	-1429.93	26.45	40.61	4793.42
12.92	0.00	-28.45	-6065.60	26.45	40.61	11109.91
13.05	0.00	-26.53	-6091.81	24.66	24.66	11136.12
13.41	0.00	-21.50	-6160.50	19.99	19.99	11204.82
13.99	0.00	-13.26	-6272.86	12.33	12.33	11317.18
14.92	0.00	0.00	-6453.91	0.00	0.00	11498.23

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

Depth [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Displacement [mm]	Pressure [kPa]	Shear Force [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	3.92	0.10	-0.00	-0.00
0.15	0.00	0.00	3.24	2.24	-0.18	0.01
0.17	0.00	0.00	3.16	2.45	114.53	-2.05
0.37	0.00	0.00	2.23	3.87	113.88	-25.47
0.75	0.00	0.00	0.55	6.45	111.96	-67.62
1.12	0.00	0.00	-1.11	9.03	109.07	-108.87



Depth [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Displacement [mm]	Pressure [kPa]	Shear Force [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.49	0.00	0.00	-2.73	11.61	105.22	-148.87
1.86	0.00	0.00	-4.30	14.20	100.41	-187.25
2.24	0.00	0.00	-5.80	16.78	94.63	-223.65
2.61	0.00	0.00	-7.24	19.36	87.89	-257.72
2.98	0.00	0.00	-8.58	21.94	80.19	-289.10
3.36	0.00	0.00	-9.83	24.53	71.52	-317.42
3.73	0.00	0.00	-10.97	27.11	61.89	-342.33
4.10	0.00	0.00	-12.00	29.69	51.30	-363.47
4.48	0.00	0.00	-12.91	32.27	39.74	-380.48
4.85	0.00	0.00	-13.68	34.86	27.22	-393.00
4.85	0.00	0.00	-13.68	34.86	27.22	-393.00
4.88	0.00	0.46	-13.75	17.13	26.12	-393.94
4.88	0.00	0.46	-13.75	17.13	26.12	-393.94
5.22	0.00	0.46	-14.33	17.04	20.36	-401.79
5.59	0.00	0.00	-14.84	18.60	13.74	-408.06
5.97	0.00	0.00	-15.22	19.11	6.70	-411.88
6.34	0.00	0.00	-15.45	21.07	-0.79	-413.00
6.71	0.00	0.00	-15.55	23.04	-9.02	-411.19
7.09	0.00	0.00	-15.51	25.00	-17.98	-406.18
7.46	0.00	0.00	-15.34	26.96	-27.67	-397.69
7.83	0.00	0.00	-15.03	28.92	-38.09	-385.45
8.21	0.46	0.00	-14.59	31.16	-49.27	-369.32
8.58	0.46	0.00	-14.03	33.56	-61.34	-348.73
8.95	0.46	0.00	-13.35	36.02	-74.32	-323.47
9.32	0.46	0.00	-12.57	38.52	-88.22	-293.20
9.70	0.46	0.00	-11.68	41.07	-103.06	-257.57
10.07	0.46	0.00	-10.71	43.66	-118.86	-216.22
10.44	0.46	0.00	-9.67	46.28	-135.63	-168.80
10.82	0.46	0.00	-8.57	48.93	-153.39	-114.94
11.19	0.46	0.00	-7.43	51.60	-172.14	-54.28
11.56	0.46	0.00	-6.28	54.27	-191.88	13.57
11.94	0.46	0.00	-5.13	56.94	-212.63	88.97
12.31	92.83	0.00	-4.01	-373.72	-143.96	155.93
12.68	92.83	0.00	-2.94	-274.55	-23.22	185.96
13.05	92.83	0.00	-1.93	-180.92	61.54	177.73
13.43	92.83	0.00	-0.98	-92.48	112.38	144.26
13.80	92.83	0.00	-0.08	-8.50	131.09	97.88
14.17	0.00	92.83	0.79	83.05	117.12	50.47
14.55	0.00	92.83	1.64	157.07	72.31	14.31
14.92	0.00	92.83	2.48	230.60	-0.00	0.00

Maximum shear force = 212,63 kN/m  
 Maximum moment = 413,00 kNm/m  
 Maximum displacement = 15,6 mm  
 Displacement in the depth of slip surface = 13,7 mm

**Verification of rock bearing capacity**

Bearing capacity of rock  $R = 3000,00 \text{ kPa}$

Partial factor on rock bearing capacity  $\gamma_{Rr} = 1,40$

Max. stress  $\sigma = 461,19 \text{ kPa}$

Design bearing capacity of rock  $R_d = 2142,86 \text{ kPa}$

**Bearing capacity of rock is SATISFACTORY**

#### Anchors forces

No.	Depth [m]	Displacement [mm]	Anchor force [kN]
1	0,15	3,2	265,00

#### Terrain settlement behind the structure

Terrain settlement  $\delta_{\max} = 16,1 \text{ mm}$

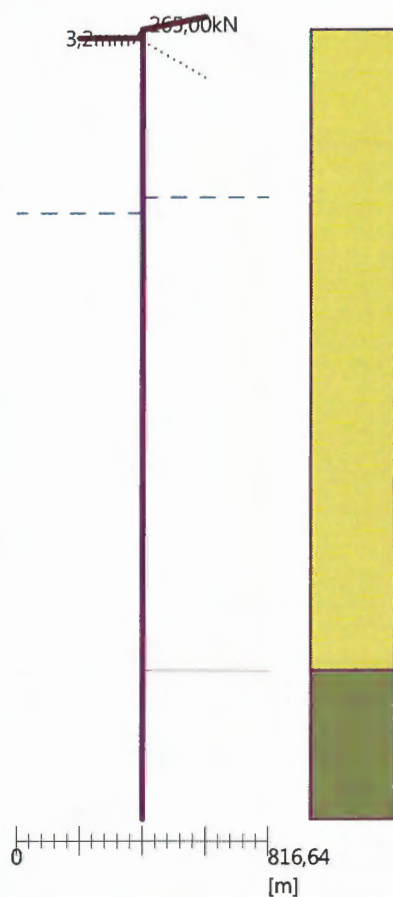
	Coordinate x [m]	Settlement z [mm]
1	0,00	-3,2
2	1,29	2,9
3	2,57	7,7
4	3,86	11,3
5	5,14	13,5
6	6,43	14,5
7	7,72	14,2
8	9,00	12,6
9	10,29	9,7
10	11,58	5,5
11	12,86	0,0
12	12,86	0,0

## Name : Analysis

## Stage - analysis : 1 - -1

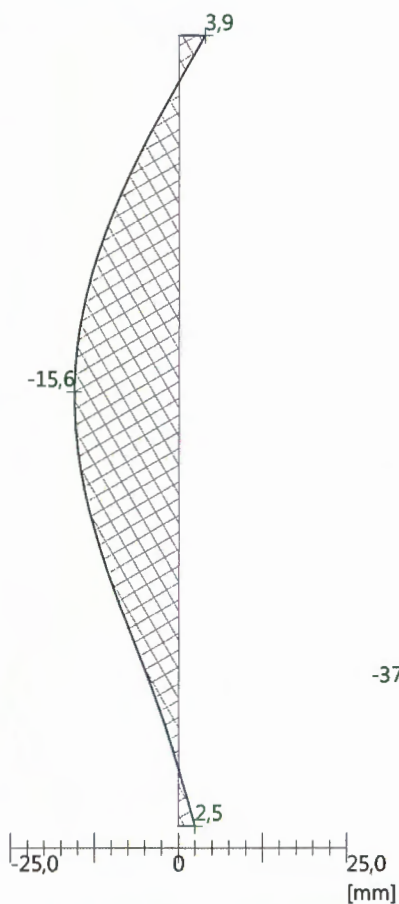
## Geometry of structure

Length of structure = 14,92m



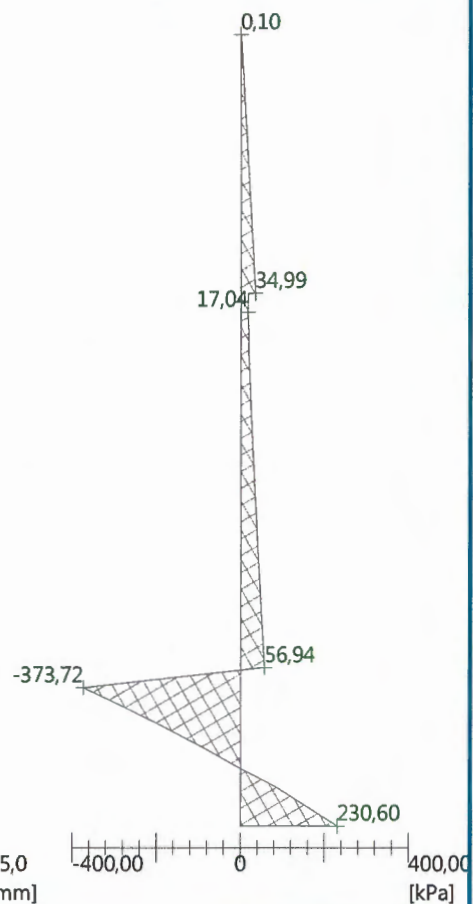
## Displacement of structure

Max. disp. = 15,6 mm



## Pressure acting on structure

Max. pressure = 373,72 kPa



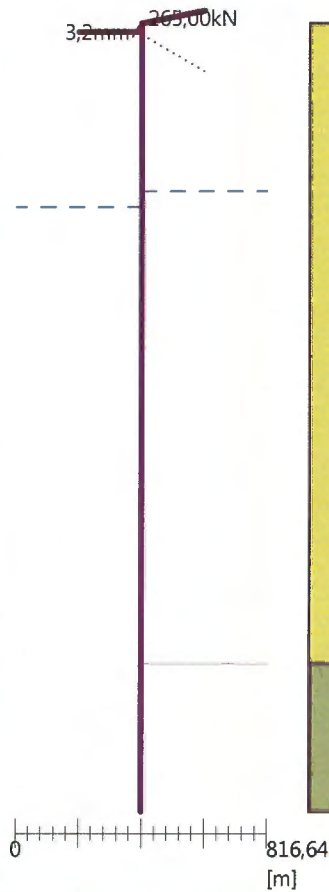


## Name : Analysis

## Stage - analysis : 1 - -1

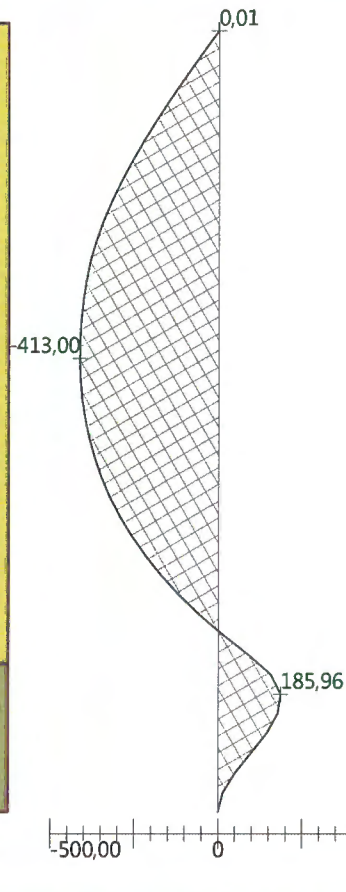
## Geometry of structure

Length of structure = 14,92m



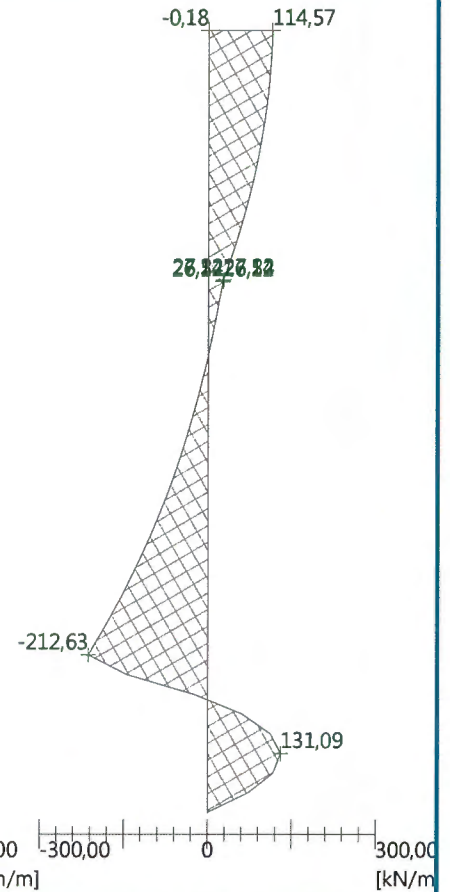
## Bending moment

Max. M = 413,00 kNm/m



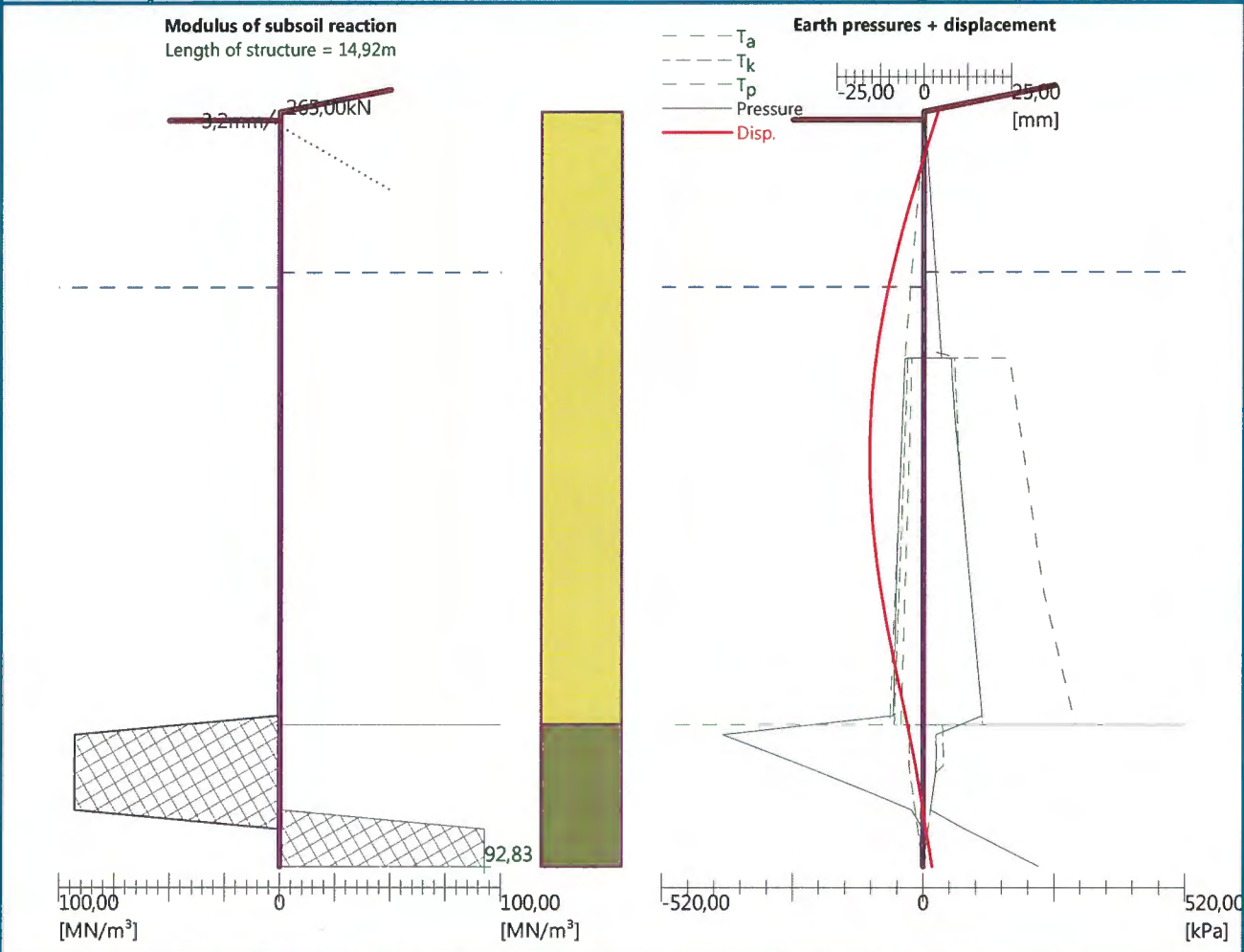
## Shear force

Max. Q = 212,63 kN/m



## Name : Analysis

## Stage - analysis : 1 --1



## Dimensioning No. 1

	Disp. min [mm]	Disp. max [mm]	Shear force min. [kN/m]	Shear force max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	3.92	3.92	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.15	3.24	3.24	-0.18	-0.18	0.01	0.01
0.15	3.24	3.24	114.57	114.57	0.01	0.01
0.17	3.16	3.16	114.53	114.53	-2.05	-2.05
0.37	2.23	2.23	113.88	113.88	-25.47	-25.47
0.75	0.55	0.55	111.96	111.96	-67.62	-67.62
1.12	-1.11	-1.11	109.07	109.07	-108.87	-108.87
1.49	-2.73	-2.73	105.22	105.22	-148.87	-148.87
1.86	-4.30	-4.30	100.41	100.41	-187.25	-187.25
2.24	-5.80	-5.80	94.63	94.63	-223.65	-223.65
2.61	-7.24	-7.24	87.89	87.89	-257.72	-257.72
2.98	-8.58	-8.58	80.19	80.19	-289.10	-289.10
3.36	-9.83	-9.83	71.52	71.52	-317.42	-317.42
3.73	-10.97	-10.97	61.89	61.89	-342.33	-342.33
4.10	-12.00	-12.00	51.30	51.30	-363.47	-363.47



	Disp. min [mm]	Disp. max [mm]	Shear force min. [kN/m]	Shear force max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
4.48	-12.91	-12.91	39.74	39.74	-380.48	-380.48
4.85	-13.68	-13.68	27.22	27.22	-393.00	-393.00
4.85	-13.68	-13.68	27.22	27.22	-393.00	-393.00
4.87	-13.72	-13.72	26.54	26.54	-393.52	-393.52
4.87	-13.72	-13.72	26.54	26.54	-393.52	-393.52
4.88	-13.75	-13.75	26.12	26.12	-393.94	-393.94
4.88	-13.75	-13.75	26.12	26.12	-393.94	-393.94
5.22	-14.33	-14.33	20.36	20.36	-401.79	-401.79
5.59	-14.84	-14.84	13.74	13.74	-408.06	-408.06
5.97	-15.22	-15.22	6.70	6.70	-411.88	-411.88
6.34	-15.45	-15.45	-0.79	-0.79	-413.00	-413.00
6.71	-15.55	-15.55	-9.02	-9.02	-411.19	-411.19
7.09	-15.51	-15.51	-17.98	-17.98	-406.18	-406.18
7.46	-15.34	-15.34	-27.67	-27.67	-397.69	-397.69
7.83	-15.03	-15.03	-38.09	-38.09	-385.45	-385.45
8.21	-14.59	-14.59	-49.27	-49.27	-369.32	-369.32
8.58	-14.03	-14.03	-61.34	-61.34	-348.73	-348.73
8.95	-13.35	-13.35	-74.32	-74.32	-323.47	-323.47
9.32	-12.57	-12.57	-88.22	-88.22	-293.20	-293.20
9.70	-11.68	-11.68	-103.06	-103.06	-257.57	-257.57
10.07	-10.71	-10.71	-118.86	-118.86	-216.22	-216.22
10.44	-9.67	-9.67	-135.63	-135.63	-168.80	-168.80
10.82	-8.57	-8.57	-153.39	-153.39	-114.94	-114.94
11.19	-7.43	-7.43	-172.14	-172.14	-54.28	-54.28
11.56	-6.28	-6.28	-191.88	-191.88	13.57	13.57
11.94	-5.13	-5.13	-212.63	-212.63	88.97	88.97
12.31	-4.01	-4.01	-143.96	-143.96	155.93	155.93
12.68	-2.94	-2.94	-23.22	-23.22	185.96	185.96
13.05	-1.93	-1.93	61.54	61.54	177.73	177.73
13.43	-0.98	-0.98	112.38	112.38	144.26	144.26
13.80	-0.08	-0.08	131.09	131.09	97.88	97.88
14.17	0.79	0.79	117.12	117.12	50.47	50.47
14.55	1.64	1.64	72.31	72.31	14.31	14.31
14.92	2.48	2.48	-0.00	-0.00	0.00	0.00

**Maximum values of internal forces**

Maximum displacement = -15,6 mm  
 Minimum displacement = 3,9 mm  
 Maximum bending moment = 185,96 kNm/m  
 Minimum bending moment = -413,00 kNm/m  
 Maximum shear force = 131,09 kN/m

**Verification of RC cross section (Pile curtain  $d = 0,80$  m;  $a = 1,60$  m)**

All construction stages are taken into the analysis.  
 Reduct. coefficient of bearing capacity = 1,00

**Verification of cross section in bending:**

Reinforcement - 14 pc bars 22,0 mm; cover 80,0 mm  
 Type of structure (reinforcement ratio) : beam

Reinforcement ratio  $\rho = 0,529 \% > 0,151 \% = \rho_{\min}$

Load :  $M_{Ed} = 660,80 \text{ kNm}$

Bearing capacity :  $M_{Rd} = 682,69 \text{ kNm}$

**Designed pile reinforcement is SATISFACTORY**

**Verification of cross section in shear:**

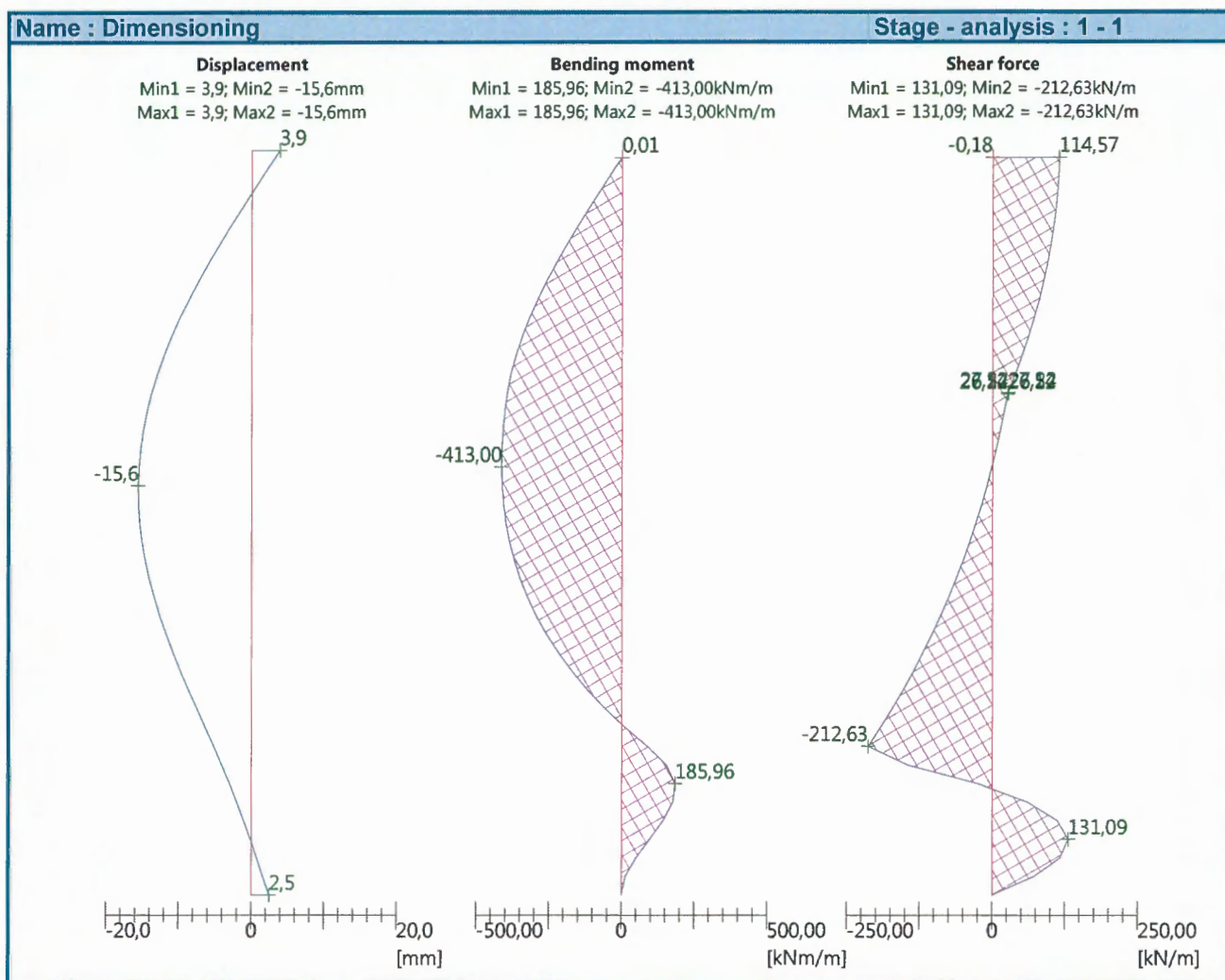
Shear reinf. - profile 10,0 mm; spacing 200,0 mm

$A_{sw} = 785,4 \text{ mm}^2$

Ultimate shear force:  $V_{Rd} = 491,73 \text{ kN} > 340,20 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Cross-section is SATISFACTORY.**

**Overall verification: Cross-section is SATISFACTORY**



**Verification of anchors**

Anchor with max. utilization - Nr. 1.

Utilization is 99,56 %

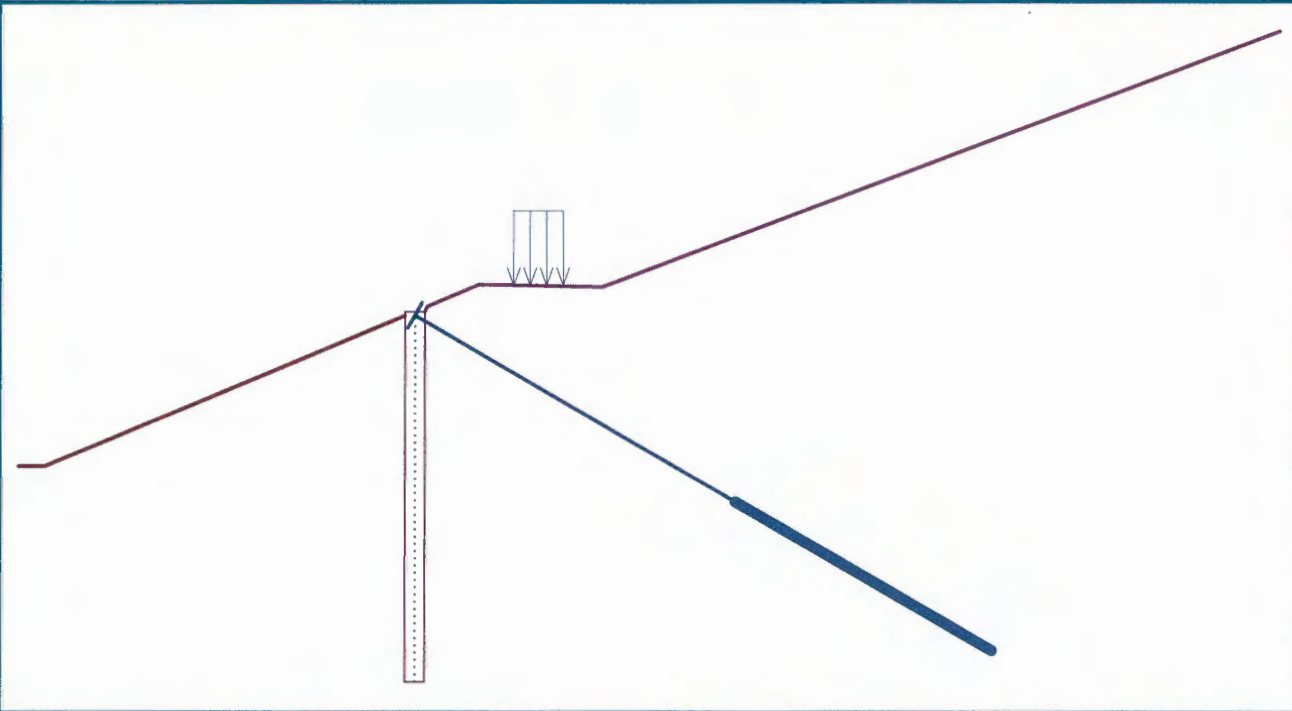
**Anchors bearing capacity is SATISFACTORY**



No.	Depth z [m]	Max. force F [kN]	Anchor strength $R_t$ [kN]	Pull-out res. (soil) $R_e$ [kN]	Pull-out res. (grouting) $R_c$ [kN]	Verification
1	0,15	265,00	786,67	266,16	1007,87	is satisfied

Name : Anchors Verification

Stage - analysis : 1 - -1



**Slope stability analysis****Input data****Project**

Task : Sanacija udora ceste Rošpoh  
 Part : P- 6  
 Description : Pilotna stena - plitva (sidra na 4.0m)  
 Customer : MO Maribor  
 Author : GEOING d.o.o.  
 Date : 5.11.2021

**Settings**

Slovenia - EN 1997 (8)

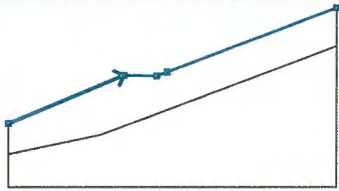
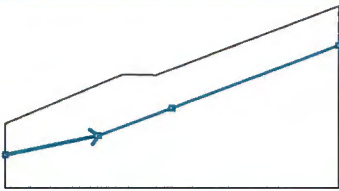
**Stability analysis**

Earthquake analysis : Standard



Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors		
Permanent design situation		
Safety factor :	$SF_s =$	1,50 [-]


**Interface**

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	8,80	17,60	16,10	22,60	16,00
		24,20	16,60	50,00	26,28		
2		0,00	4,11	14,00	7,00	25,00	11,13
		50,00	20,44				

**Soil parameters - effective stress state**

No.	Name	Pattern	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]
1	Glina, melj		20,00	1,00	18,00
2	Peščenjak		45,00	50,00	22,00

**Soil parameters - uplift**

No.	Name	Pattern	$\gamma_{sat}$ [kN/m³]	$\gamma_s$ [kN/m³]	n [-]
1	Glina, melj		18,00		

No.	Name	Pattern	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
2	Peščenjak		22,00		

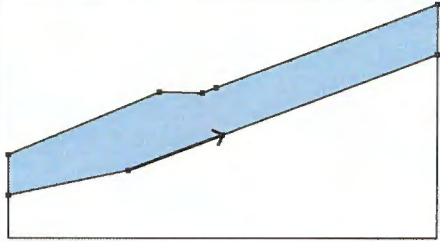

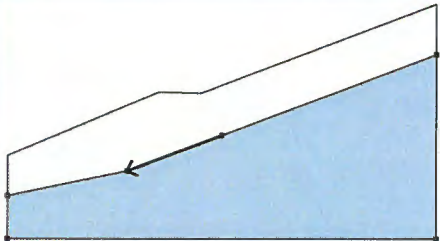

**Soil parameters****Glina, melj**

Unit weight :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**Peščenjak**

Unit weight :  $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 45,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

**Assigning and surfaces**

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		14,00	7,00	25,00	11,13	Glina, melj 
		50,00	20,44	50,00	26,28	
		24,20	16,60	22,60	16,00	
		17,60	16,10	0,00	8,80	
		0,00	4,11			
2		25,00	11,13	14,00	7,00	Peščenjak 
		0,00	4,11	0,00	-0,89	
		50,00	-0,89	50,00	20,44	

**Anchors**

No.	Origin		Free length l [m]	Root length l <sub>k</sub> [m]	Slope $\alpha$ [°]	Anchor spacing b [m]	Force F [kN]
	x [m]	z [m]					
1	14,49	14,81	9,50	12,00	30,00	4,00	255,00



## Anti-Slide piles

No.	Point		Length l [m]	Pile spacing b [m]	Cross-section [m]	Distribution along the pile	Pile bearing capacity		
	x [m]	z [m]					Max. bearing capacity $V_u$ [kN]	Gradient K [-]	Passive force direction
1	15,00	15,10	10,00	1,60	d = 0,80	linear	300,00	0,50	perpendicular to pile

## Surcharge

No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope $\alpha$ [°]	Magnitude	
1	strip	permanent	on terrain	x = 19,00	l = 2,00		0,00	q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> unit
								16,66	kN/m <sup>2</sup>

## Surcharges

No.	Name
1	Promet

## Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	6,00	24,20	15,20	50,00	25,01

## Tensile crack

Tensile crack not input.

## Earthquake

Earthquake not included.

## Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

## Results (Stage of construction 1)

## Analysis 5

## Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	6,55 [m]	Angles :	$\alpha_1$ =	-21,06 [°]
	z =	24,75 [m]		$\alpha_2$ =	58,90 [°]
Radius :	R =	16,88 [m]			
Analysis of the slip surface without optimization.					

## The forces acting on the pile

Anti-Slide Pile No. 1 (15,00; 15,10 [m])

Horizontal active force: 178,73 kN/m

Horizontal passive force: 94,06 kN/m

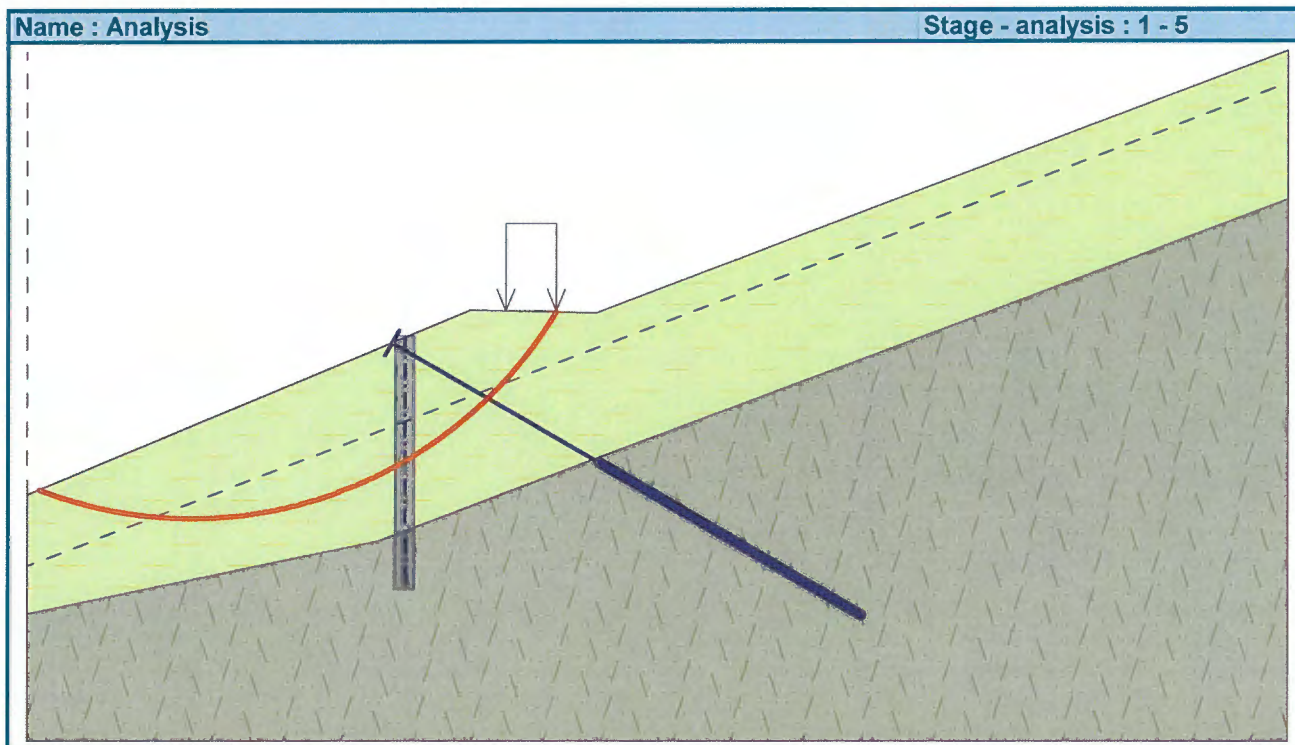
Depth of slip surface: 4,88 m

The length of pile below terrain: 9,92 m

### Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Factor of safety = 2,13 > 1,50

**Slope stability ACCEPTABLE**



### Piles verification 1

Anti-Slide pile : Anti-Slide Pile No. 1 (15,00; 15,10 [m])

Analysis : Calculation 5 (slip surface circular)

Method : Morgenstern-Price

### Analysis of anti-slide pile

#### Input data

##### Settings

Slovenia - EN 1997 (8)

##### Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Steel structures : EN 1993-1-1 (EC3)

Partial factor on bearing capacity of steel cross section :  $\gamma_{M0} = 1,00$

##### Pressure analysis

Active earth pressure calculation : Coulomb

Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel

Earthquake analysis : Mononobe-Okabe

Modulus of subsoil reaction : standard

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

Verification methodology : according to EN 1997

Design approach : 2 - reduction of actions and resistances



Partial factors on actions (A)			
Permanent design situation			
		Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Water load :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

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

**Anchors**

Verification methodology : Limit states (LSD)

Reduction coefficients			
Reduction. coeff of steel strength :	$\gamma_s =$	1,35 [-]	
Reduction coefficient of pull out resistance (soil) :	$\gamma_e =$	1,35 [-]	
Reduction coefficient of pull out resistance (grouting) :	$\gamma_c =$	1,35 [-]	

**Geometry of structure**

Structure length = 9,92 m

Cross-section name : Pile curtain d = 0,80 m; a = 1,60 m

Material of pile : concrete

Computed coefficient of pressure reduction below the ditch = 0,96

Area of cross-section  $A = 3,14E-01 \text{ m}^2/\text{m}$ Moment of inertia  $I = 1,26E-02 \text{ m}^4/\text{m}$ Elastic modulus  $E = 33000,00 \text{ MPa}$ Shear modulus  $G = 13750,00 \text{ MPa}$ **Input pressure acting on structure**Depth of slip surface  $h_{s1} = 4,88 \text{ m}$ Active horizontal force  $T = 178,73 \text{ kN/m}$ Passive horizontal force  $P = 94,06 \text{ kN/m}$ 

Distribution of active force : triangle

Distribution of passive force : as active force



**Material of structure**

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).



**Concrete : C 30/37**Cylinder compressive strength  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ Tensile strength  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ Elasticity modulus  $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$ Shear modulus  $G = 13750,00 \text{ MPa}$ **Longitudinal steel : B500**Yield strength  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Transverse steel: B500**Yield strength  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Modulus of reaction**

Modulus of subsoil reaction is computed by method Schmitt.



## Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Glina, melj		20,00	1,00	18,00	8,00	20,00
2	Peščenjak		45,00	50,00	22,00	12,00	45,00

## Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Glina, melj		cohesionless	20,00	-	-	-
2	Peščenjak		cohesive	-	0,20	-	-

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

No.	Name	Pattern	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Glina, melj		0,35	1,50	-
2	Peščenjak		0,20	80,00	-

## Soil parameters

## Glina, melj

Unit weight :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 20,00^\circ$   
 Soil : cohesionless  
 Oedometric modulus :  $E_{oed} = 1,50 \text{ MPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

## Peščenjak

Unit weight :  $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 45,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 45,00^\circ$   
 Soil : cohesive  
 Poisson's ratio :  $\nu = 0,20$   
 Oedometric modulus :  $E_{oed} = 80,00 \text{ MPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

## Pile fixed into the rock

Length of wall in the rock  $l = 2,00 \text{ m}$   
 Bearing capacity of rock  $R = 3000,00 \text{ kPa}$

## Geological profile and assigned soils

## Position information



Terrain elevation = 15,02 m

**Geological profile and assigned soils**

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Altitude [m]	Assigned soil	Pattern
1	7,66	0,00 .. 7,66	15,02 .. 7,36	Glina, melj	
2	-	7,66 .. ∞	7,36 .. -	Peščenjak	

**Excavation**

Soil in front of wall is excavated to a depth of 0,16 m.

**Ditch bottom shape**

No.	Coordinate x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	-14,60	6,06
3	-15,60	6,06

Origin [0,0] is located at the ditch bottom.

Positive coordinate +z has downward direction.

**Terrain profile**

No.	Coordinate x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	0,10	-0,21
3	2,20	-1,08
4	7,20	-0,98
5	8,80	-1,58
6	34,60	-11,26
7	35,60	-11,26

Origin [0,0] is located in upper right edge of construction.

Positive coordinate +z has downward direction.

**Water influence**

GWT behind the structure lies at a depth of 3,17 m

GWT in front of the structure lies at a depth of 3,47 m

Subgrade at the heel is not permeable.

**Input surface surcharges**

No.	Surcharge new	change	Action	Mag.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Mag.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
1	Yes		permanent	16,66		3,60	2,00	on terrain

No.	Name
1	Promet

**Input anchors**

No.	New anchor	Depth z [m]	Name	Post-stressing	Force F [kN]
1	Yes	0,15	4T15S (user defined)		310,00



**List of the new anchors****4T15S (user defined)**

Anchor type : prestressed bar

Production set : user defined

Depth :  $z = 0,15 \text{ m}$   
 Free length :  $l = 9,50 \text{ m}$   
 Root length :  $l_k = 12,00 \text{ m}$   
 Slope :  $\alpha = 30,00^\circ$   
 Spacing :  $b = 4,00 \text{ m}$   
 Area of cross-section :  $A = 600,00 \text{ mm}^2$   
 Elasticity modulus :  $E = 210000,00 \text{ MPa}$   
 Pre-stressing force :  $F = 310,00 \text{ kN}$   
 Design strength of material :  $f_u = 1770,00 \text{ MPa}$   
 Pull out resistance (soil) : calculate from effective stress  
 Diameter of root :  $d = 152,0 \text{ mm}$   
 Pull out resistance (grouting) : calculate from concrete strength  
 Standard for concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Concrete strength in compression :  $f_{ck} = 37,00 \text{ MPa}$   
 Coefficient of cohesion :  $\eta_1 = 0,70$

**Global settings**

Number of FEs to discretize wall = 40

Analysis of depending pressures : reduce according to analysis settings

Minimum dimensioning pressure is considered as  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$ **Settings of the stage of construction**

Design situation : permanent

**Analysis results****Pressure above the slip surface**

Depth [m]	Passive pressure [kPa]	Active pressure [kPa]
0	0,00	0,00
0,16	0,00	2,41
0,16	0,00	2,41
4,88	39,89	73,30

**Distribution of pressures acting on the structure (in front and behind the wall)**

Depth [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	0.20
0.04	0.00	0.00	0.00	0.64	0.64	0.64
0.16	0.00	0.00	0.00	2.41	2.41	2.41
0.16	0.00	0.00	0.00	2.41	2.41	2.41
0.26	0.00	0.00	0.00	3.05	3.05	3.05
0.28	0.00	0.00	0.00	3.18	3.18	3.18
0.34	0.00	0.00	0.00	3.59	3.59	3.59
0.46	0.00	0.00	0.00	4.38	4.38	4.38
0.58	0.00	0.00	0.00	5.19	5.19	5.19
1.17	0.00	0.00	0.00	9.03	9.03	9.03
1.29	0.00	0.00	0.00	9.85	9.85	9.85

Depth [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.62	0.00	0.00	0.00	12.02	12.02	12.02
1.64	0.00	0.00	0.00	12.14	12.14	12.14
1.74	0.00	0.00	0.00	12.79	12.79	12.79
1.75	0.00	0.00	0.00	12.86	12.86	12.86
2.33	0.00	0.00	0.00	16.70	16.70	16.70
2.92	0.00	0.00	0.00	20.54	20.54	20.54
3.17	0.00	0.00	0.00	22.19	22.19	22.19
3.47	0.00	0.00	0.00	24.17	24.17	24.17
3.50	0.00	0.00	0.00	24.37	24.37	24.37
4.08	0.00	0.00	0.00	28.21	28.21	28.21
4.57	0.00	0.00	0.00	31.41	31.41	31.41
4.67	0.00	0.00	0.00	32.05	32.05	32.05
4.78	0.00	0.00	0.00	32.78	32.78	32.78
4.88	0.00	0.00	0.00	33.41	33.41	33.41
4.88	-23.82	-31.97	-37.40	52.82	60.89	170.50
5.25	-24.88	-33.33	-38.94	56.01	62.61	175.99
5.82	-26.47	-35.36	-41.24	60.82	65.21	184.23
5.82	-26.47	-35.36	-41.24	59.55	65.21	184.23
5.84	-26.52	-35.44	-41.32	59.74	65.31	184.52
6.06	-27.16	-36.25	-42.24	61.84	66.36	187.81
6.42	-28.17	-37.54	-43.71	65.20	68.03	193.06
7.00	-29.81	-39.65	-46.10	70.65	70.79	201.59
7.59	-31.46	-41.76	-48.49	76.11	76.11	210.13
7.66	-31.67	-42.03	-48.80	76.80	76.80	211.21
7.66	0.00	-19.13	-1029.40	17.78	29.13	2985.23
7.92	0.00	-19.78	-1056.97	18.38	29.91	3109.71
7.92	0.00	-19.78	-5590.88	18.38	29.91	10427.13
8.17	0.00	-17.31	-5613.36	16.09	16.09	10475.55
8.75	0.00	-11.54	-5665.95	10.72	10.72	10588.85
9.34	0.00	-5.77	-5718.54	5.36	5.36	10702.14
9.92	0.00	0.00	-5771.13	0.00	0.00	10815.44

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

Depth [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Displacement [mm]	Pressure [kPa]	Shear Force [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	1.42	0.10	0.00	0.00
0.15	0.00	0.00	1.22	2.26	-0.18	0.01
0.17	0.00	0.00	1.20	2.46	66.90	-1.20
0.25	0.00	0.00	1.09	2.98	66.68	-6.54
0.50	0.00	0.00	0.76	4.61	65.74	-22.97
0.74	0.00	0.00	0.43	6.24	64.39	-39.11
0.99	0.00	0.00	0.11	7.88	62.64	-54.87
1.24	0.00	0.00	-0.20	9.51	60.49	-70.15
1.49	0.00	0.00	-0.51	11.14	57.93	-84.84
1.74	0.00	0.00	-0.80	12.77	54.96	-98.85
1.98	0.00	0.00	-1.07	14.40	51.59	-112.07
2.23	0.00	0.00	-1.33	16.03	47.82	-124.40



Depth [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Displacement [mm]	Pressure [kPa]	Shear Force [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.48	0.00	0.00	-1.58	17.66	43.64	-135.75
2.73	0.00	0.00	-1.80	19.29	39.06	-146.02
2.98	0.00	0.00	-2.00	20.92	34.08	-155.09
3.22	0.00	0.00	-2.17	22.55	28.69	-162.88
3.47	0.00	0.00	-2.33	24.18	22.89	-169.29
3.72	0.00	0.00	-2.45	25.81	16.69	-174.21
3.97	0.00	0.00	-2.55	27.44	10.09	-177.53
4.22	0.00	0.00	-2.63	29.07	3.08	-179.18
4.46	0.00	0.00	-2.68	30.70	-4.33	-179.03
4.71	0.00	0.00	-2.70	32.33	-12.15	-177.00
4.87	0.00	0.00	-2.70	33.36	-17.29	-174.69
4.88	0.46	0.46	-2.70	26.42	-17.76	-174.41
4.96	0.46	0.46	-2.70	26.50	-19.76	-173.00
5.21	0.46	0.46	-2.67	26.77	-26.37	-167.28
5.46	0.46	0.46	-2.61	27.07	-33.04	-159.91
5.70	0.46	0.46	-2.53	27.39	-39.80	-150.88
5.95	0.46	0.46	-2.43	27.74	-46.63	-140.17
6.20	0.46	0.46	-2.31	28.12	-53.56	-127.75
6.45	0.46	0.46	-2.17	28.51	-60.58	-113.60
6.70	0.46	0.46	-2.02	28.93	-67.70	-97.69
6.94	0.46	0.00	-1.84	29.81	-74.99	-80.00
7.19	0.46	0.00	-1.66	31.32	-82.57	-60.47
7.44	0.46	0.00	-1.47	32.83	-90.53	-39.02
7.69	92.83	0.00	-1.27	-119.43	-78.65	-17.82
7.94	92.83	0.00	-1.07	-100.84	-51.34	-1.79
8.18	92.83	0.00	-0.87	-82.02	-28.66	8.03
8.43	92.83	0.00	-0.67	-63.31	-10.65	12.81
8.68	92.83	0.00	-0.47	-44.77	2.75	13.69
8.93	92.83	0.00	-0.28	-26.41	11.57	11.82
9.18	92.83	0.00	-0.08	-8.21	15.86	8.32
9.42	0.00	92.83	0.11	14.77	15.05	4.36
9.67	0.00	92.83	0.30	30.34	9.45	1.25
9.92	0.00	92.83	0.49	45.89	-0.00	0.00

Maximum shear force = 90,53 kN/m  
 Maximum moment = 179,18 kNm/m  
 Maximum displacement = 2,7 mm  
 Displacement in the depth of slip surface = 2,7 mm

#### Verification of rock bearing capacity

Bearing capacity of rock  $R = 3000,00 \text{ kPa}$   
 Partial factor on rock bearing capacity  $\gamma_{Rr} = 1,40$   
 Max. stress  $\sigma = 201,69 \text{ kPa}$   
 Design bearing capacity of rock  $R_d = 2142,86 \text{ kPa}$

**Bearing capacity of rock is SATISFACTORY**

## Anchors forces

No.	Depth [m]	Displacement [mm]	Anchor force [kN]
1	0,15	1,2	310,00

## Terrain settlement behind the structure

Terrain settlement  $\delta_{\max} = 2,8$  mm

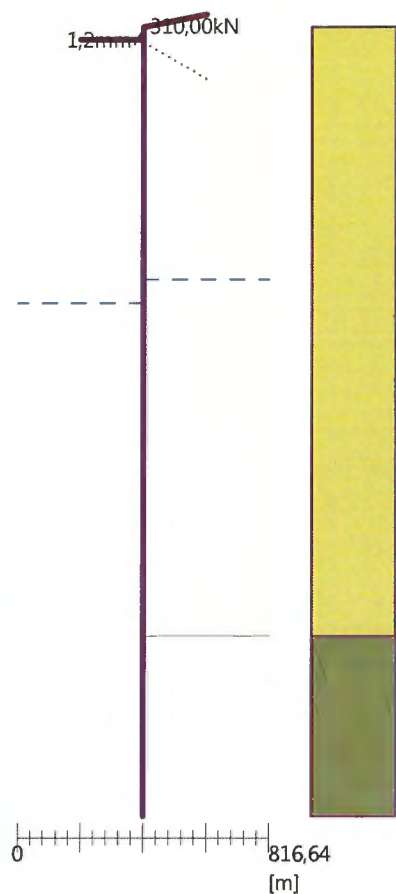
	Coordinate x [m]	Settlement z [mm]
1	0,00	-1,0
2	0,83	0,1
3	1,66	1,0
4	2,49	1,7
5	3,31	2,1
6	4,14	2,3
7	4,97	2,3
8	5,80	2,1
9	6,63	1,6
10	7,46	0,9
11	8,29	0,0
12	8,29	0,0



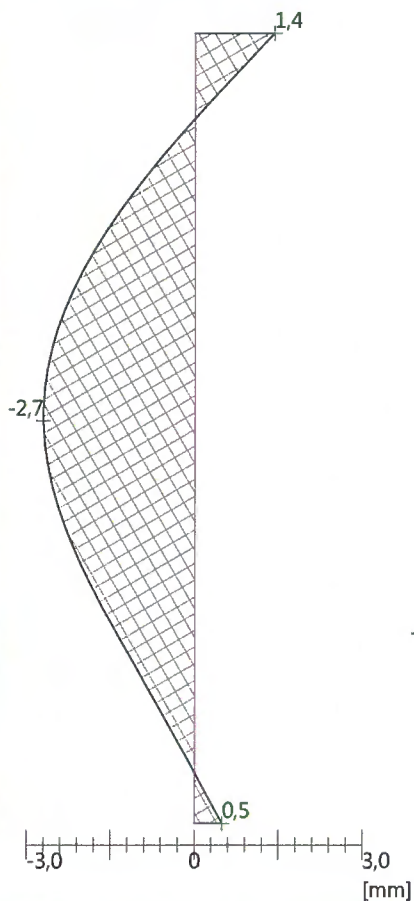
## Name : Analysis

## Stage - analysis : 1 - -1

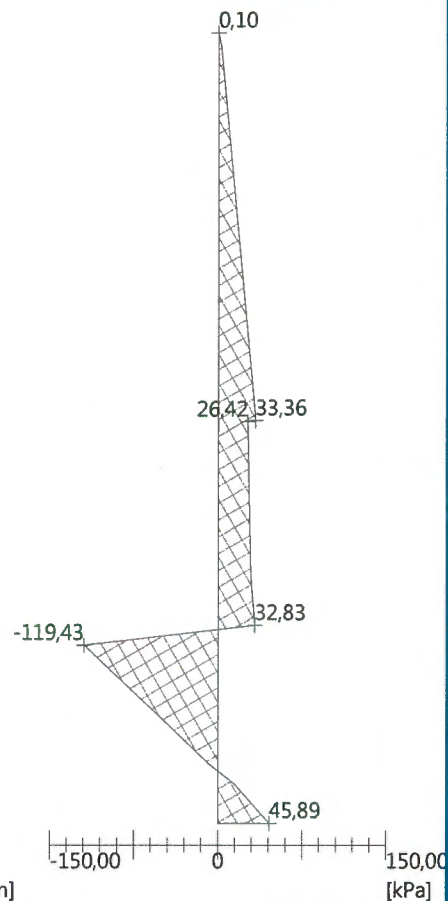
**Geometry of structure**  
Length of structure = 9,92m



**Displacement of structure**  
Max. disp. = 2,7 mm



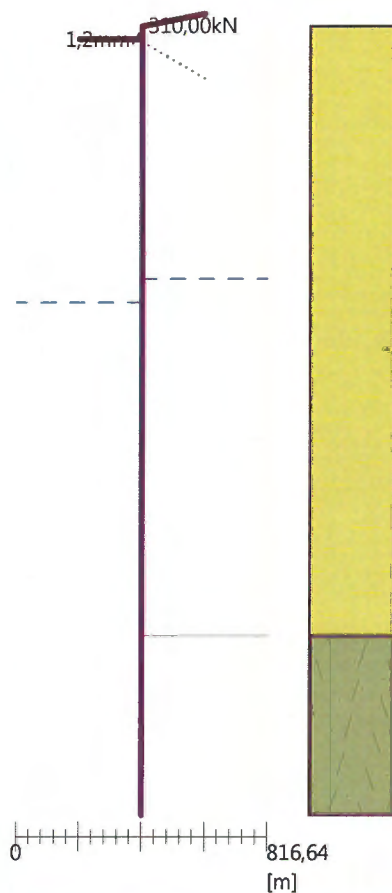
**Pressure acting on structure**  
Max. pressure = 119,43 kPa



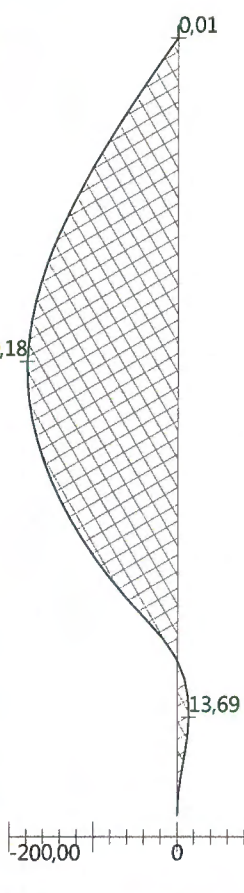
## Name : Analysis

## Stage - analysis : 1 - -1

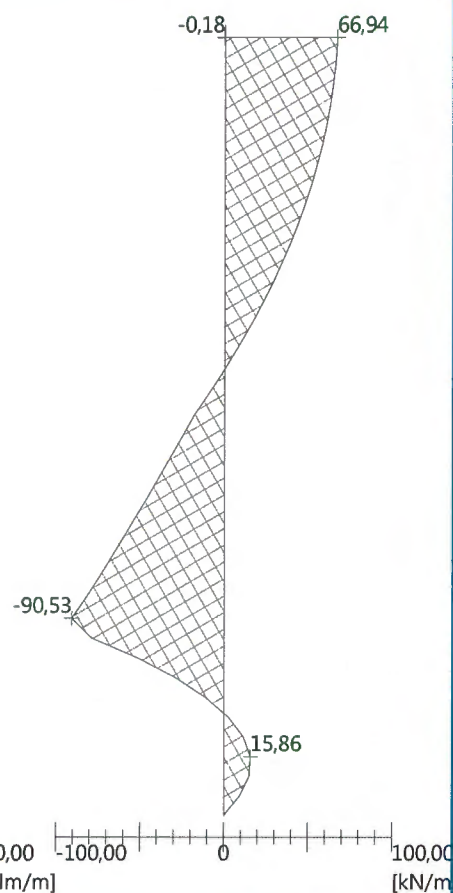
**Geometry of structure**  
Length of structure = 9,92m



**Bending moment**  
Max. M = 179,18 kNm/m

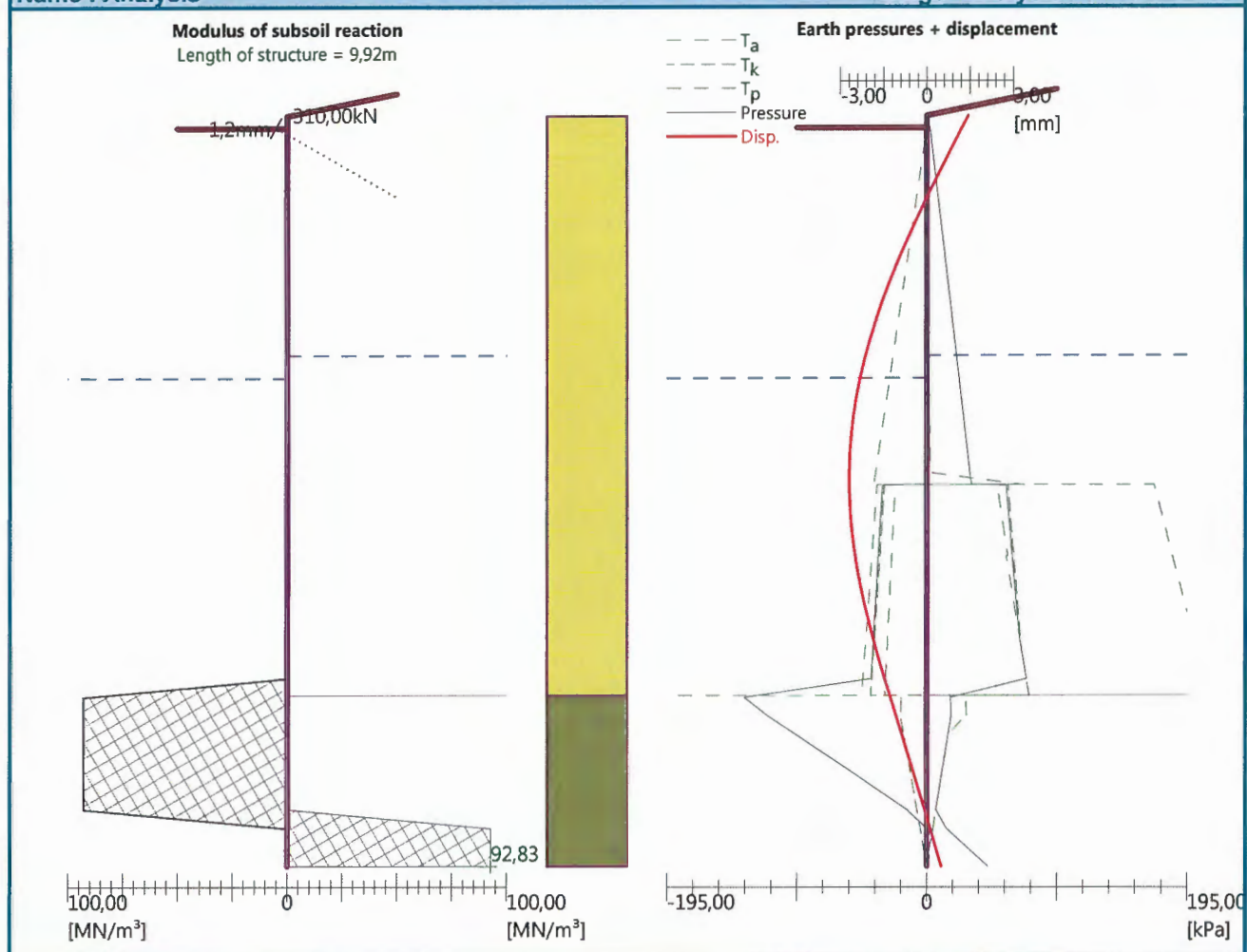


**Shear force**  
Max. Q = 90,53 kN/m



## Name : Analysis

## Stage - analysis : 1 - -1



## Dimensioning No. 1

	Disp. min [mm]	Disp. max [mm]	Shear force min. [kN/m]	Shear force max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	1.42	1.42	0.00	0.00	0.00	0.00
0.15	1.22	1.22	-0.18	-0.18	0.01	0.01
0.15	1.22	1.22	66.94	66.94	0.01	0.01
0.17	1.20	1.20	66.90	66.90	-1.20	-1.20
0.25	1.09	1.09	66.68	66.68	-6.54	-6.54
0.50	0.76	0.76	65.74	65.74	-22.97	-22.97
0.74	0.43	0.43	64.39	64.39	-39.11	-39.11
0.99	0.11	0.11	62.64	62.64	-54.87	-54.87
1.24	-0.20	-0.20	60.49	60.49	-70.15	-70.15
1.49	-0.51	-0.51	57.93	57.93	-84.84	-84.84
1.74	-0.80	-0.80	54.96	54.96	-98.85	-98.85
1.98	-1.07	-1.07	51.59	51.59	-112.07	-112.07
2.23	-1.33	-1.33	47.82	47.82	-124.40	-124.40
2.48	-1.58	-1.58	43.64	43.64	-135.75	-135.75
2.73	-1.80	-1.80	39.06	39.06	-146.02	-146.02



	Disp. min [mm]	Disp. max [mm]	Shear force min. [kN/m]	Shear force max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
2.98	-2.00	-2.00	34.08	34.08	-155.09	-155.09
3.22	-2.17	-2.17	28.69	28.69	-162.88	-162.88
3.47	-2.33	-2.33	22.89	22.89	-169.29	-169.29
3.72	-2.45	-2.45	16.69	16.69	-174.21	-174.21
3.97	-2.55	-2.55	10.09	10.09	-177.53	-177.53
4.22	-2.63	-2.63	3.08	3.08	-179.18	-179.18
4.46	-2.68	-2.68	-4.33	-4.33	-179.03	-179.03
4.71	-2.70	-2.70	-12.15	-12.15	-177.00	-177.00
4.87	-2.70	-2.70	-17.29	-17.29	-174.69	-174.69
4.88	-2.70	-2.70	-17.76	-17.76	-174.41	-174.41
4.96	-2.70	-2.70	-19.76	-19.76	-173.00	-173.00
5.21	-2.67	-2.67	-26.37	-26.37	-167.28	-167.28
5.46	-2.61	-2.61	-33.04	-33.04	-159.91	-159.91
5.70	-2.53	-2.53	-39.80	-39.80	-150.88	-150.88
5.95	-2.43	-2.43	-46.63	-46.63	-140.17	-140.17
6.20	-2.31	-2.31	-53.56	-53.56	-127.75	-127.75
6.45	-2.17	-2.17	-60.58	-60.58	-113.60	-113.60
6.70	-2.02	-2.02	-67.70	-67.70	-97.69	-97.69
6.94	-1.84	-1.84	-74.99	-74.99	-80.00	-80.00
7.19	-1.66	-1.66	-82.57	-82.57	-60.47	-60.47
7.44	-1.47	-1.47	-90.53	-90.53	-39.02	-39.02
7.69	-1.27	-1.27	-78.65	-78.65	-17.82	-17.82
7.94	-1.07	-1.07	-51.34	-51.34	-1.79	-1.79
8.18	-0.87	-0.87	-28.66	-28.66	8.03	8.03
8.43	-0.67	-0.67	-10.65	-10.65	12.81	12.81
8.68	-0.47	-0.47	2.75	2.75	13.69	13.69
8.93	-0.28	-0.28	11.57	11.57	11.82	11.82
9.18	-0.08	-0.08	15.86	15.86	8.32	8.32
9.42	0.11	0.11	15.05	15.05	4.36	4.36
9.67	0.30	0.30	9.45	9.45	1.25	1.25
9.92	0.49	0.49	-0.00	-0.00	0.00	0.00

**Maximum values of internal forces**

Maximum displacement = -2,7 mm  
 Minimum displacement = 1,4 mm  
 Maximum bending moment = 13,69 kNm/m  
 Minimum bending moment = -179,18 kNm/m  
 Maximum shear force = 66,94 kN/m

**Verification of RC cross section (Pile curtain d = 0,80 m; a = 1,60 m)**

All construction stages are taken into the analysis.  
 Reduct. coefficient of bearing capacity = 1,00

**Verification of cross section in bending:**

Reinforcement - 12 pc bars 22,0 mm; cover 80,0 mm  
 Type of structure (reinforcement ratio) : beam  
 Reinforcement ratio  $\rho = 0,454 \% > 0,151 \% = \rho_{min}$   
 Load :  $M_{Ed} = 286,68 \text{ kNm}$   
 Bearing capacity :  $M_{Rd} = 590,76 \text{ kNm}$

**Designed pile reinforcement is SATISFACTORY**

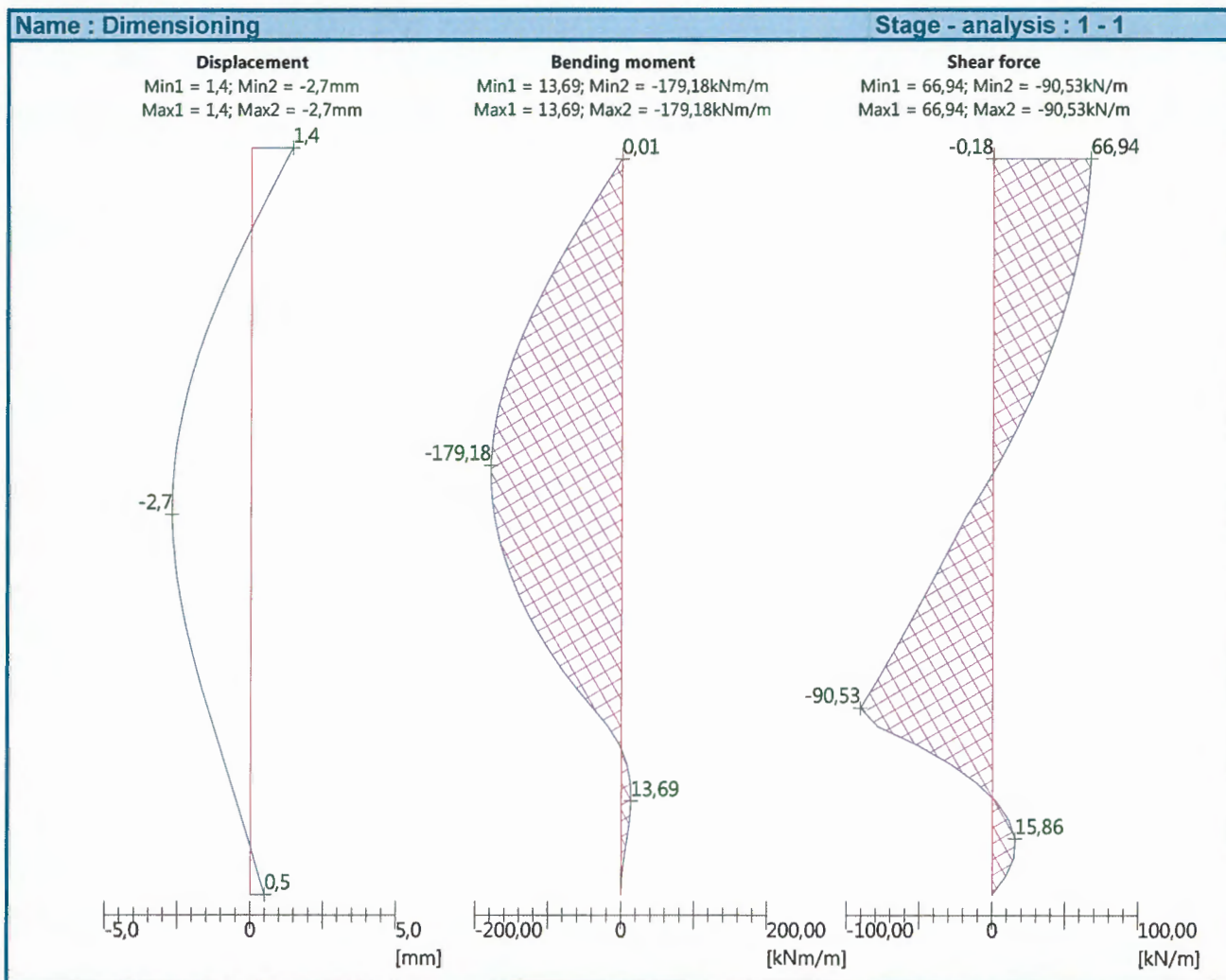


**Verification of cross section in shear:**

Shear reinf. - profile 10,0 mm; spacing 200,0 mm

 $A_{sw} = 785,4 \text{ mm}^2$ Ultimate shear force:  $V_{Rd} = 491,73 \text{ kN} > 144,85 \text{ kN} = V_{Ed}$ **Cross-section is SATISFACTORY.**

only minimal shear reinforcement

**Overall verification: Cross-section is SATISFACTORY****Verification of anchors**

Anchor with max. utilization - Nr. 1.

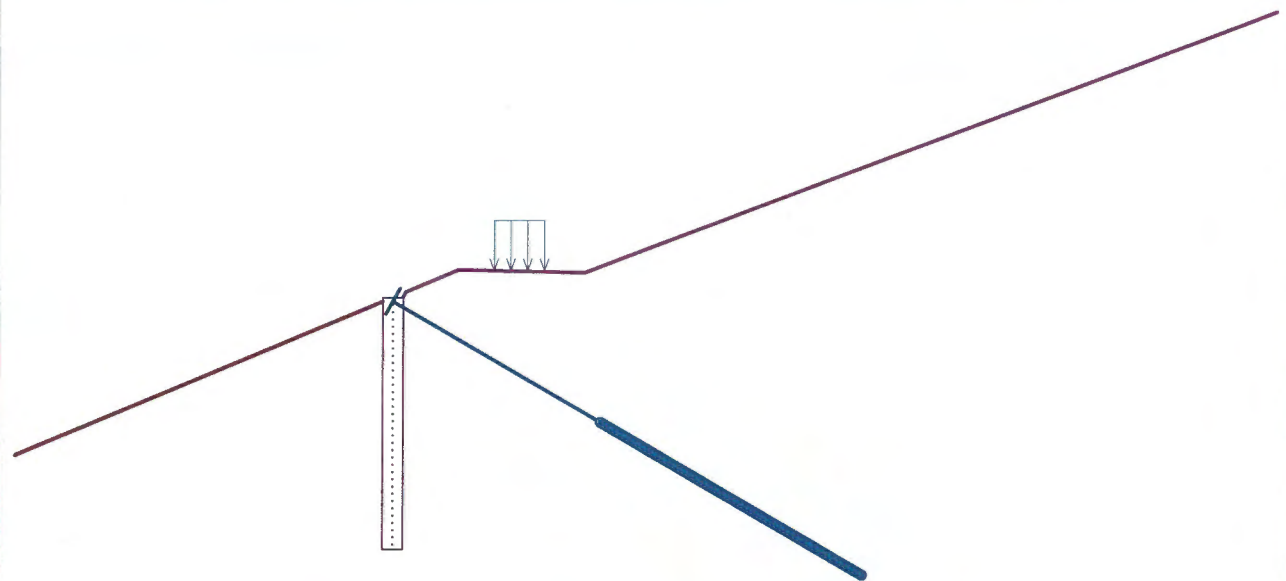
Utilization is 53,85 %

**Anchors bearing capacity is SATISFACTORY**

No.	Depth z [m]	Max. force F [kN]	Anchor strength $R_t$ [kN]	Pull-out res. (soil) $R_e$ [kN]	Pull-out res. (grouting) $R_c$ [kN]	Verification
1	0,15	310,00	786,67	575,73	1007,87	is satisfied

Name : Anchors Verification

Stage - analysis : 1 - -1



## **2.1.6 PREDRAČUNSKI ELABORAT**

**2.1.6.1. PROJEKTANTSKI POPIS DEL S PREDIZMERAMI****REKAPITULACIJA**

**Sanacija usadov na JP 744 801 Kamnica - Rošpoh - Urban,  
med hišnima številka Rošpoh 44 in 43b**

<b>PILOTNA STENA - PS1 L = 57.60 m</b>	<b>=</b>	<b>- EUR</b>
<b>OBNOVA VOZIŠČA L = 65.50 m</b>	<b>=</b>	<b>- EUR</b>
<hr/>		
<b>SKUPAJ BREZ DDV</b>	<b>=</b>	<b>- EUR</b>
<b>DDV - 22%</b>	<b>=</b>	<b>- EUR</b>
<hr/>		
<b>SKUPAJ Z DDV</b>	<b>=</b>	<b>- EUR</b>
<hr/>		
<b>NEPREDVIDENA DELA 5%</b>	<b>=</b>	<b>- EUR</b>
(nepredvidena dela so všteta pri posameznem popisu objekta to je le informativni prikaz seštevka vseh nepredvidenih del)		

**V PREDRAČUNU NISO UPOŠTEVANE VREDNOSTI ZA:**  
**1. PRESTAVITEV DVEH DROGOV ZA NZ TK VOD**  
**2. PRESTAVITEV VODOVODA IN OBNOVA TREH LTŽ CESTNIH KAP**



**2.1.6.1. PROJEKTANTSKI POPIS DEL S PREDIZMERAMI**

**PILOTNA STENA PS-1**  
**fi800 mm / 1,60 m` / 36 kos / L= 57,60 m**

**REKAPITULACIJA**

		[EUR]
I.	PREDDELA	= -
II.	ZEMELJSKA IN GEOTEHNIČNA DELA	= -
III.	GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA	= -
IV.	ODVODNJAVANJE	= -
V.	TUJE STORITVE	= -
VI.	NEPREDVIDENA DELA ( 5% - vrednost postavk od I. do IV.)	= -
<hr/>		
	SKUPAJ BREZ DDV	= -
	DDV - 22%	= -
<hr/>		
	<b>SKUPAJ BREZ DDV</b>	<b>= -</b>
<hr/>		

zap. št.	Opis postavke	enota	količina	cena/enoto	cena (EUR)
<b>I. PREDEDELA</b>					
1.1.	Posek in odstranitev grmovja in dreves z debli do 30 cm premera ter odstranitev vej in panjev na brežini	m2	360		-
1.2.	Zakoličba osi podporne konstrukcije s postavitvijo in zavarovanjem prečnih profilov	kos	6		-
1.3.	Zakoličba posameznih pilotov z zavarovanjem profilov	kos	45		-
<b>PREDEDELA SKUPAJ</b>					-
<b>II. ZEMELJSKA IN GEOTEHNIČNA DELA</b>					
<b>* ZEMELJSKA DELA</b>					
2.1.	Dobava, vgraditev in vzdrževanje jeklene zagatne stene ter izvlečenje zagatne stene, vključno z vso demontažo spojnih elementov. (L= 83,00 m, h= 6,00 m)	m2	498		-
2.2.	Dobava, vgraditev in vzdrževanje jeklene zagatne stene ter izvlečenje zagatne stene, vključno z vso demontažo spojnih elementov. (L= 70,00 m, h= 3,00 m)	m2	210		-
2.3.	Široki izkop zrnate zemljine – 3. kategorije – strojno z odzivom - za nasip, do planuma delovnega platoja pilotov	m3	50		-
2.4.	Strojni odkop zemlje III. kategorije do planuma delovnega platoja pilotov; z odzivom, nakladanjem in odvozom na trajno deponijo do 5 km.	m3	250		-
2.5.	Dobava in vgraditev gruscnatega nasipa za delovni plato pilotov, deb. 40 cm, z utrditvijo na nosilnost Me = 50 MPa	m3	515		-
2.6.	Nakladanje zemljine III. ktg. iz vrtin za pilote, z odvozom na trajno deponijo do 5 km	m3	284		-
2.7.	Strojni odkop zemlje III. kategorije do delovnega platoja za izvedbo sider, z nakladanjem in odvozom na trajno deponijo do 5 km.	m3	498		-
2.8.	Strojni zasip za gredo do kote planuma spodnjega ustroja vozišča z gruščnatim materialom z uvaljanjem do Ms = 60 MPa	m3	215		-
2.9.	Planiranje terena po končani sanaciji, humuziranje brežin v deb. 15 cm z utrditvijo in zatravitev	m2	200		-
<b>ZEMELJSKA DELA SKUPAJ</b>					-

**\* GEOTEHNIČNA DELA**

2.10.	Transport vrtalne garniture in pribora na delovišče in nazaj	kos	1	-
2.11.	Montaža in demontaža vrtalne garniture ter organizacija delovišča	kos	1	-
2.12.	Vrtanje vrtin za pilote profila 800 mm, 36 vrtin globine od 10,0 do 15,5 m merjeno od kote delovnega			
	* v glini in preperini (cevitev)	m	388,0	-
	* v hribini	m	108,0	-
2.13.	Premiki med vrtinami, vgrajevanje armature in betona (delo brez materiala)	kos	36	-
2.14.	Transport in premiki vrtalne garniture in kompresorja za izvedbo sider ter organizacija del pri sidranju	kos	1	-
2.15.	Vrtanje vrtin za geotehnična sidra profila 160 mm (25 vrtin)			
	* v glini in preperini (cevitev)	m	320	-
	* v hribini	m	250	-
2.16.	Dobava, vgraditev in injektiranje trajnih geotehničnih vrtnih sider po standardu SIA 191, vključno z injekcijsko maso (4 vrvi po 0,6", sidra S1 do S25 dolžine od 18 do 23 m + 1 m za sidranje)	m	547	-
2.17.	Dobava in montaža sidrskih glav, napenjanje sider po SIA 191 ter zaščitna kapa INOX	kos	25	-
2.18.	Popolni napenjalni preizkus, skupaj s pripravo mesta	kos	2	-
2.19.	Preizkus zveznosti pilotov (25%)	kos	9	-
<b>GEOTEHNIČNA DELA SKUPAJ</b>				-
<b>ZEMELJSKA DELA SKUPAJ</b>				-

**III. GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA****\* TESARSKA DELA**

3.1.	Izdelava dvostranskega vezanega opaža za AB vezno gredo z uporabo kotnikov	m2	166	-
3.2.	Izdelava strižnega zoba in dilatacije (stiropor + kit [1,0 m2] )	kos	3	-
<b>TESARSKA DELA SKUPAJ</b>				-



**\* DELA Z JEKLOM IN CEMENTNIM BETONOM**

3.3.	Dobava in kontraktorsko vgrajevanje črpnega betona za pilote, C25/30; XC2;	m3	264	-
3.4.	Dobava in vgradnja podbetona C 16/20 pod vezno gredo, v debelini 5 cm	m3	4	-
3.5.	Dobava in vgradnja betona C25/30 XD3; XF4 za vezno gredo pilotne stene	m3	57	-
3.6.	Dobava, izdelava in vgradnja rebraste armature S 500 s premerom do 12 mm	kg	4.000	-
3.7.	Dobava, izdelava in vgradnja rebraste armature S 500 s premerom nad 12 mm	kg	42.000	-
3.8.	Sekanje glav pilotov (0,50 m) do projektirane kote in ročni izkop	kos	36	-
3.9.	Pozidava zaključka grede s kamnom v betonu (60% kamna 40% betona)	m3	8	-

**DELA Z JEKLOM IN CEMENTNIM BETONOM SKUPAJ**

-

**GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA SKUPAJ**

-

**IV. ODVODNJAVANJE**

4.1.	Dobava in vgradnja gibljive PE drenažne cevi DN 160 mm pod gredo podporne konstrukcije z zaščito z geotekstilom (200 g/m <sup>2</sup> ) in drenažnim enoznatim betonom fi 16 mm (0,20 m <sup>3</sup> /m)	m	58	-
------	--	---	----	---

**ODVODNJAVANJE SKUPAJ**

-

**V. TUJE STORITVE**

5.1.	Projektantski nadzor	ur	20	-
5.2.	Geotehnični nadzor	ur	40	-

**TUJE STORITVE SKUPAJ**

-

**2.1.6.1. PROJEKTANTSKI POPIS DEL S PREDIZMERAMI****OBNOVA VOZIŠČA****L = 65,50 m****REKAPITULACIJA**

		[EUR]
I.	PREDDELA	= -
II.	ZEMELJSKA DELA	= -
III.	ODVODNJAVANJE	= -
IV.	VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE	= -
V.	TUJE STORITVE	= -
VI.	NEPREDVIDENA DELA ( 5% - vrednost postavk od I. do IV.)	= -
<hr/>		
	SKUPAJ BREZ DDV	= -
	DDV - 22%	= -
<hr/>		
	<b>SKUPAJ BREZ DDV</b>	<b>= -</b>
<hr/>		

zap. št.	Opis postavke	enota	količina	cena/enota	cena (EUR)
<b>I. PREDEDELA</b>					
1.1.	Zavarovanje gradbišča v času gradnje s polovično zaporo prometa s semafori in urejenim obvozom za promet nad 7,5 t [ustrezni elaborat]	kos	1		-
1.2.	Zakoličba osi ceste s postavitvijo in zavarovanjem prečnih profilov	kos	6		-
1.3.	Posek in odstranitev grmovja in dreves z debli do 30 cm premera ter odstranitev vej in panjev na brežini	m2	72		-
1.4.	Porušitev in odstranitev asfaltne plasti v debelini 6 do 10 cm z odvozom v reciklažo	m2	225		-
1.5.	Rezkanje (in odvoz) asfaltne zmesi na klančini v debelini 0 do 5 cm z odvozom v reciklažo	m2	21		-
1.6.	Rezanje asfaltne plasti s talno diamantno žago, debele 6 do 10 cm	m	7		-
1.7.	Porušitev in odstranitev betonskih kanalet, z vsemi pripadajočimi deli	m	70		-
1.8.	Porušitev in odstranitev vtočnih jaškov, z vsemi pripadajočimi deli	kos	4		-
1.9.	Porušitev in odstranitev prepustov, z vsemi pripadajočimi deli	m	14		-
1.10.	Porušitev in odstranitev linijskega požiralnika, z vsemi pripadajočimi deli	m	11		-
1.11.	Odstranitev tlakovanega uvoza, z vsemi pripadajočimi deli in hrambo tlakovcev za poznejšo vgradnjo	m2	20		-
<b>PREDEDELA SKUPAJ</b>					-
<b>II. ZEMELJSKA DELA</b>					
2.1.	Strojni odkop zemlje III. kategorije do planuma spodnjega ustroja, z nakladanjem in odvozom na trajno deponijo do 5 km.	m3	125		-
2.2.	Dobava in zasip drenaže s filtrskim prodno peščenim materialom	m3	15		-
2.3.	Dobava in vgraditev geotekstilije za ločilno plast (po načrtu), natezna trdnost nad 16 do 18 kN/m2	m2	455		-
2.4.	Planiranje terena po končani sanaciji, humuziranje brežin v deb. 15 cm z utrditvijo in zatravitvijo	m2	200		-
2.5.	Izdelava posteljice iz drobljenih kamnitih zrn KG0-63 v debelini 40 cm, Ev2=80MPa	m3	174		-

zap. št.	Opis postavke	enota	količina	cena/enota	cena (EUR)
<b>ZEMELJSKA DELA SKUPAJ</b>					-
<b>III. ODVODNJAVANJE</b>					
3.1.	Izdelava vzdolžne drenaže, globoke do 1,0 m, na podbetonu, debeline 20 cm, z gibljivimi plastičnimi cevmi premera 16 cm	m	65		-
3.2.	Izdelava vtočnega jaška iz cementnega betona, 60/60 cm, globokega 1,5 m, in betonskim pokrovom, obbetonirano. Krila jaška so betonska ali izvedba s kamnom v suhem betonu	kos	3		-
3.3.	Izdelava cestnega prepusta iz cevi iz PE DN 300 SN 8, vključno s podložno plastjo iz zmesi kamnitih zrn, v globini do 2,0 m	m	21		-
3.4.	Izdelava kaskadnega jaška iz cementnega betona, 60/60 cm, globokega 2,0 m, in betonskim pokrovom, obbetonirano. Krila jaška so betonska ali izvedba s kamnom v suhem betonu	kos	1		-
3.5.	Izdelava kaskadnega jaška iz cementnega betona, 60/60 cm, globokega 2,0 m, in betonskim pokrovom, obbetonirano.	kos	2		-
3.6.	Izdelava izpustne cevi iz PE DN 300 SN 8, vključno s podložno plastjo iz zmesi kamnitih zrn, v globini do 1,5 m	m	12		-
3.7.	Izdelava navezave obstoječih betonskih kanalet na V.J.	m	6		-
3.8.	Izdelava izpustne glave iz kamna v betonu za izpustno cev DN 300 mm	kos	3		-
3.9.	Dobava in vgradnja hudourniških kanalet v podbeton C16/20 sidrane v teren	m	24		-
<b>ODVODNJAVANJE SKUPAJ</b>					-

**IV. VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE**

4.1.	Izdelava nevezane nosilne plasti enakomerno zrnatega drobljenca iz kamnine (TD 0-32) v debelini do 20 cm z izdelavo bankine, berme in koritnice, Ev2=100MPa	m3	95		-
4.2.	Valjanje in fino planiranje PZU do točnosti +/- 1cm	m2	459		-
4.3.	Dobava in polaganje dvignjega cestnega robnika 15/25 v podbeton C16/20	m	60		-
4.4.	Dobava in polaganje vtočnega cestnega robnika 15/25 v podbeton C16/20	m	3		-



zap. št.	Opis postavke	enota	količina	cena/enota	cena (EUR)
4.5.	Dobava in polaganje potopljenega cestnega robnika 15/25 v podbeton C16/20	m	11		-
4.6.	Izdelava obrabnonosilne plasti bituminizirane zmesi AC 11 surf B 70/100 A4 Z2 v debelini 8 cm in izdelavo koritnice	m2	270		-
4.7.	Izdelava obrabnonosilne plasti bituminizirane zmesi AC 11 surf B 70/100 A4 v debelini 4 cm za navezavo na obstoječe vozišče	m2	21		-
4.8.	Obnova in navezava uvoza na cesto iz obstoječih tlakovcev, z vsemi pripadajočimi deli	m2	20		-
4.9.	Dobava in vgraditev JVO N2 W4 trasa z dvema zaključnicam v tla	m	76		-
4.10.	Dobava in vgraditev odsevnika z nosilcem iz vroče cinkane jeklene pločevine in odsevno umetno snovjo	kos	11		-
<b>VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE SKUPAJ</b>					-

**V. TUJE STORITVE**

5.1.	Projektantski nadzor	ur	20		-
5.2.	Geotehnični nadzor	ur	40		-
5.3.	Prestavitev dveh drogov za NZ TK vod	kos	1		-
5.4.	Prestavitev vodovoda in obnova treh LTŽ cestnih kap	kos	1		-
5.5.	Izdelava geodetskega posnetka in projekta izvedenih del - PID	kos	1		-
<b>TUJE STORITVE SKUPAJ</b>					-

**2.1.6.2. PROJEKTANTSKI PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV****REKAPITULACIJA**

**Sanacija usadov na JP 744 801 Kamnica - Rošpoh - Urban,  
med hišnima števkama Rošpoh 44 in 43b**

**PILOTNA STENA - PS1 L = 57.60 m** = 263.744,84 EUR

**OBNOVA VOZIŠČA L = 65.50 m** = 38.415,15 EUR

---

**SKUPAJ BREZ DDV** = 302.159,99 EUR

**DDV - 22%** = 66.475,20 EUR

---

**SKUPAJ Z DDV** = **368.635,19 EUR**

---

**NEPREDVIDENA DELA 5%** = 14.109,52 EUR

(nepredvidena dela so všteta pri posameznem popisu objekta  
to je le informativni prikaz seštevka vseh nepredvidenih del)

**V PREDRAČUNU NISO UPOŠTEVANE VREDNOSTI ZA:**

**1. PRESTAVITEV DVEH DROGOV ZA NZ TK VOD**

**2. PRESTAVITEV VODOVODA IN OBNOVA TREH LTŽ CESTNIH KAP**

**PILOTNA STENA PS-1  
REKAPITULACIJA**

**REKAPITULACIJA**

		[EUR]
I. PREDELA	=	1.590,00
II. ZEMELJSKA IN GEOTEHNIČNA DELA	=	138.404,14
III. GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA	=	107.561,43
IV. ODVODNJAVANJE	=	2.030,00
V. TUJE STORITVE	=	1.680,00
VI. NEPREDVIDENA DELA ( 5% - vrednost postavk od I. do IV.)	=	12.479,28
<hr/>		
SKUPAJ BREZ DDV	=	263.744,84
DDV - 22%	=	58.023,87
<hr/>		
<b>SKUPAJ BREZ DDV</b>	<b>=</b>	<b>321.768,71</b>
<hr/>		

zap. št.	Opis postavke	enota	količina	cena/enota	cena (EUR)
<b>I. PREDELA</b>					
1.1.	Posek in odstranitev grmovja in dreves z debli do 30 cm premera ter odstranitev vej in panjev na brežini	m2	360	2,50	900,00
1.2.	Zakoličba osi podporne konstrukcije s postavitvijo in zavarovanjem prečnih profilov	kos	6	40,00	240,00
1.3.	Zakoličba posameznih pilotov z zavarovanjem profilov	kos	45	10,00	450,00
<b>PREDELA SKUPAJ</b>					<b>1.590,00</b>
<b>II. ZEMELJSKA IN GEOTEHNIČNA DELA</b>					
<b>* ZEMELJSKA DELA</b>					
2.1.	Dobava, vgraditev in vzdrževanje jeklene zagatne stene ter izvlačanje zagatne stene, vključno z vso demontažo spojnih elementov. (L= 83,00 m, h= 6,00 m)	m2	498	45,00	22.410,00
2.2.	Dobava, vgraditev in vzdrževanje jeklene zagatne stene ter izvlačanje zagatne stene, vključno z vso demontažo spojnih elementov. (L= 70,00 m, h= 3,00 m)	m2	210	45,00	9.450,00
2.3.	Široki izkop zrnate zemljine – 3. kategorije – strojno z odzivom - za nasip, do planuma delovnega platoja pilotov	m3	50	3,50	175,00
2.4.	Strojni odkop zemlje III. kategorije do planuma delovnega platoja pilotov; z odzivom, nakladanjem in odvozom na trajno deponijo do 5 km.	m3	250	6,00	1.500,00
2.5.	Dobava in vgraditev gruscnatega nasipa za delovni plato pilotov, deb. 40 cm, z utrditvijo na nosilnost Me = 50 MPa	m3	515	16,00	8.233,60
2.6.	Nakladanje zemljine III. ktg. iz vrtin za pilote, z odvozom na trajno deponijo do 5 km	m3	284	5,00	1.417,54
2.7.	Strojni odkop zemlje III. kategorije do delovnega platoja za izvedbo sider, z nakladanjem in odvozom na trajno deponijo do 5 km.	m3	498	6,00	2.988,00
2.8.	Strojni zasip za gredo do kote planuma spodnjega ustroja vozišča z gruščnatim materialom z uvaljanjem do Ms = 60 MPa	m3	215	20,00	4.300,00
2.9.	Planiranje terena po končani sanaciji, humuziranje brežin v deb. 15 cm z utrditvijo in zatravitev	m2	200	1,70	340,00
<b>ZEMELJSKA DELA SKUPAJ</b>					<b>50.814,14</b>



**\* GEOTEHNIČNA DELA**

2.10.	Transport vrtalne garniture in pribora na delovišče in nazaj	kos	1	1.500,00	1.500,00
2.11.	Montaža in demontaža vrtalne garniture ter organizacija delovišča	kos	1	600,00	600,00
2.12.	Vrtanje vrtin za pilote profila 800 mm, 36 vrtin globine od 10,0 do 15,5 m merjeno od kote delovnega				
	* v glini in preperini (cevitev)	m	388,0	80,00	31.040,00
	* v hribini	m	108,0	90,00	9.720,00
2.13.	Premiki med vrtinami, vgrajevanje armature in betona (delo brez materiala)	kos	36	15,00	540,00
2.14.	Transport in premiki vrtalne garniture in kompresorja za izvedbo sider ter organizacija del pri sidranju	kos	1	1.300,00	1.300,00
2.15.	Vrtanje vrtin za geotehnična sidra profila 160 mm (25 vrtin)				
	* v glini in preperini (cevitev)	m	320	28,00	8.960,00
	* v hribini	m	250	35,00	8.750,00
2.16.	Dobava, vgraditev in injektiranje trajnih geotehničnih vrtnih sider po standardu SIA 191, vključno z injekcijsko maso (4 vrvi po 0,6", sidra S1 do S25 dolžine od 18 do 23 m + 1 m za sidranje)	m	547	40,00	21.880,00
2.17.	Dobava in montaža sidrskih glav, napenjanje sider po SIA 191 ter zaščitna kapa INOX	kos	25	80,00	2.000,00
2.18.	Popolni napenjalni preizkus, skupaj s pripravo mesta	kos	2	380,00	760,00
2.19.	Preizkus zveznosti pilotov (25%)	kos	9	60,00	540,00
<b>GEOTEHNIČNA DELA SKUPAJ</b>					<b>87.590,00</b>
<b>ZEMELJSKA DELA SKUPAJ</b>					<b>138.404,14</b>

**III. GRADBENA IN OBRTHNIŠKA DELA****\* TESARSKA DELA**

3.1.	Izdelava dvostranskega vezanega opaža za AB vezno gredo z uporabo kotnikov	m2	166	40,00	6.640,00
3.2.	Izdelava strižnega zoba in dilatacije (stiropor + kit [1,0 m2] )	kos	3	200,00	600,00
<b>TESARSKA DELA SKUPAJ</b>					<b>7.240,00</b>

**\* DELA Z JEKLOM IN CEMENTNIM BETONOM**

3.3.	Dobava in kontraktorsko vgrajevanje črpnega betona za pilote, C25/30; XC2;	m3	264	110,00	29.072,55
3.4.	Dobava in vgradnja podbetona C 16/20 pod vezno gredo, v debelini 5 cm	m3	4	100,00	406,00
3.5.	Dobava in vgradnja betona C25/30 XD3; XF4 za vezno gredo pilotne stene	m3	57	120,00	6.842,88
3.6.	Dobava, izdelava in vgradnja rebraste armature S 500 s premerom do 12 mm	kg	4.000	1,35	5.400,00
3.7.	Dobava, izdelava in vgradnja rebraste armature S 500 s premerom nad 12 mm	kg	42.000	1,35	56.700,00
3.8.	Sekanje glav pilotov (0,50 m) do projektirane kote in ročni izkop	kos	36	35,00	1.260,00
3.9.	Pozidava zaključka grede s kamnom v betonu (60% kamna 40% betona)	m3	8	80,00	640,00

<b>DELA Z JEKLOM IN CEMENTNIM BETONOM SKUPAJ</b>	<b>100.321,43</b>
--	-------------------

<b>GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA SKUPAJ</b>	<b>107.561,43</b>
--	-------------------

**IV. ODVODNJAVANJE**

4.1.	Dobava in vgradnja gibljive PE drenažne cevi DN 160 mm pod gredo podporne konstrukcije z zaščito z geotekstilom (200 g/m <sup>2</sup> ) in drenažnim enoznatim betonom fi 16 mm (0,20 m <sup>3</sup> /m)	m	58	35,00	2.030,00
------	--	---	----	-------	----------

<b>ODVODNJAVANJE SKUPAJ</b>	<b>2.030,00</b>
-----------------------------	-----------------

**V. TUJE STORITVE**

5.1.	Projektantski nadzor	ur	20	28,00	560,00
5.2.	Geotehnični nadzor	ur	40	28,00	1.120,00

<b>TUJE STORITVE SKUPAJ</b>	<b>1.680,00</b>
-----------------------------	-----------------

# OBNOVA VOZIŠČA REKAPITULACIJA

## REKAPITULACIJA

		[EUR]
I.	PREDDELA	= 3.381,50
II.	ZEMELJSKA DELA	= 6.265,00
III.	ODVODNJAVANJE	= 8.540,00
IV.	VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE	= 14.418,40
V.	TUJE STORITVE	= 4.180,00
VI.	NEPREDVIDENA DELA ( 5% - vrednost postavk od I. do IV.)	= 1.630,25
<hr/>		
	SKUPAJ BREZ DDV	= 38.415,15
	DDV - 22%	= 8.451,33
<hr/>		
	<b>SKUPAJ BREZ DDV</b>	<b>= 46.866,48</b>
<hr/>		

zap. št.	Opis postavke	enota	količina	cena/enota	cena (EUR)
<b>I. PREDEDELA</b>					
1.1.	Zavarovanje gradbišča v času gradnje s polovično zaporo prometa s semafori in urejenim obvozom za promet nad 7,5 t [ustrezni elaborat]	kos	1	1.000,00	1.000,00
1.2.	Zakoličba osi ceste s postavitvijo in zavarovanjem prečnih profilov	kos	6	40,00	240,00
1.3.	Posek in odstranitev grmovja in dreves z debli do 30 cm premera ter odstranitev vej in panjev na brežini	m2	72	2,50	180,00
1.4.	Porušitev in odstranitev asfaltne plasti v debelini 6 do 10 cm z odvozom v reciklažo	m2	225	2,80	630,00
1.5.	Rezkanje (in odvoz) asfaltne zmesi na klančini v debelini 0 do 5 cm z odvozom v reciklažo	m2	21	34,00	714,00
1.6.	Rezanje asfaltne plasti s talno diamantno žago, debele 6 do 10 cm	m	7	7,00	49,00
1.7.	Porušitev in odstranitev betonskih kanalet, z vsemi pripadajočimi deli	m	70	2,80	196,00
1.8.	Porušitev in odstranitev vtočnih jaškov, z vsemi pripadajočimi deli	kos	4	20,00	80,00
1.9.	Porušitev in odstranitev prepustov, z vsemi pripadajočimi deli	m	14	10,00	140,00
1.10.	Porušitev in odstranitev linijskega požiralnika, z vsemi pripadajočimi deli	m	11	5,00	52,50
1.11.	Odstranitev tlakovanega uvoza, z vsemi pripadajočimi deli in hrambo tlakovcev za poznejšo vgradnjo	m2	20	5,00	100,00
<b>PREDEDELA SKUPAJ</b>					<b>3.381,50</b>
<b>II. ZEMELJSKA DELA</b>					
2.1.	Strojni odkop zemlje III. kategorije do planuma spodnjega ustroja, z nakladanjem in odvozom na trajno deponijo do 5 km.	m3	125	6,00	750,00
2.2.	Dobava in zasip drenaže s filtrskim prodno peščenim materialom	m3	15	22,00	330,00
2.3.	Dobava in vgraditev geotekstilije za ločilno plast (po načrtu), natezna trdnost nad 16 do 18 kN/m2	m2	455	3,00	1.365,00
2.4.	Planiranje terena po končani sanaciji, humuziranje brežin v deb. 15 cm z utrditvijo in zatravitvijo	m2	200	1,70	340,00
2.5.	Izdelava posteljice iz drobljenih kamnitih zrn KG0-63 v debelini 40 cm, Ev2=80MPa	m3	174	20,00	3.480,00



zap. št.	Opis postavke	enota	količina	cena/enota	cena (EUR)
<b>ZEMELJSKA DELA SKUPAJ</b>					<b>6.265,00</b>
<b>III. ODVODNJAVANJE</b>					
3.1.	Izdelava vzdolžne drenaže, globoke do 1,0 m, na podbetonu, debeline 20 cm, z gibljivimi plastičnimi cevmi premera 16 cm	m	65	35,00	2.275,00
3.2.	Izdelava vtočnega jaška iz cementnega betona, 60/60 cm, globokega 1,5 m, in betonskim pokrovom, obbetonirano. Krila jaška so betonska ali izvedba s kamnom v suhem betonu	kos	3	400,00	1.200,00
3.3.	Izdelava cestnega prepusta iz cevi iz PE DN 300 SN 8, vključno s podložno plastjo iz zmesi kamnitih zrn, v globini do 2,0 m	m	21	75,00	1.575,00
3.4.	Izdelava kaskadnega jaška iz cementnega betona, 60/60 cm, globokega 2,0 m, in betonskim pokrovom, obbetonirano. Krila jaška so betonska ali izvedba s kamnom v suhem betonu	kos	1	500,00	500,00
3.5.	Izdelava kaskadnega jaška iz cementnega betona, 60/60 cm, globokega 2,0 m, in betonskim pokrovom, obbetonirano.	kos	2	400,00	800,00
3.6.	Izdelava izpustne cevi iz PE DN 300 SN 8, vključno s podložno plastjo iz zmesi kamnitih zrn, v globini do 1,5 m	m	12	72,00	864,00
3.7.	Izdelava navezave obstoječih betonskih kanalet na V.J.	m	6	25,00	150,00
3.8.	Izdelava izpustne glave iz kamna v betonu za izpustno cev DN 300 mm	kos	3	72,00	216,00
3.9.	Dobava in vgradnja hudourniških kanalet v podbeton C16/20 sidrane v teren	m	24	40,00	960,00
<b>ODVODNJAVANJE SKUPAJ</b>					<b>8.540,00</b>

**IV. VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE**

4.1.	Izdelava nevezane nosilne plasti enakomerno zrnatega drobljenca iz kamnine (TD 0-32) v debelini do 20 cm z izdelavo bankine, berme in koritnice, Ev2=100MPa	m3	95	25,00	2.375,00
4.2.	Valjanje in fino planiranje PZU do točnosti +/- 1cm	m2	459	2,60	1.193,40
4.3.	Dobava in polaganje dvignjega cestnega robnika 15/25 v podbeton C16/20	m	60	25,00	1.500,00
4.4.	Dobava in polaganje vtočnega cestnega robnika 15/25 v podbeton C16/20	m	3	25,00	75,00

zap. št.	Opis postavke	enota	količina	cena/enota	cena (EUR)
4.5.	Dobava in polaganje potopljenega cestnega robnika 15/25 v podbeton C16/20	m	11	25,00	275,00
4.6.	Izdelava obrabnonosilne plasti bituminizirane zmesi AC 11 surf B 70/100 A4 Z2 v debelini 8 cm in izdelavo koritnice	m2	270	20,00	5.400,00
4.7.	Izdelava obrabnonosilne plasti bituminizirane zmesi AC 11 surf B 70/100 A4 v debelini 4 cm za navezavo na obstoječe vozišče	m2	21	20,00	420,00
4.8.	Obnova in navezava uvoza na cesto iz obstoječih tlakovcev, z vsemi pripadajočimi deli	m2	20	15,00	300,00
4.9.	Dobava in vgraditev JVO N2 W4 trasa z dvema zaključnicam v tla	m	76	35,00	2.660,00
4.10.	Dobava in vgraditev odsevnika z nosilcem iz vroče cinkane jeklene pločevine in odsevno umetno snovjo	kos	11	20,00	220,00
<b>VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE SKUPAJ</b>					<b>14.418,40</b>

**V. TUJE STORITVE**

5.1.	Projektantski nadzor	ur	20	28,00	560,00
5.2.	Geotehnični nadzor	ur	40	28,00	1.120,00
5.3.	Prestavitev dveh drogov za NZ TK vod	kos	1		0,00
5.4.	Prestavitev vodovoda in obnova treh LTŽ cestnih kap	kos	1		0,00
5.5.	Izdelava geodetskega posnetka in projekta izvedenih del - PID	kos	1	2.500,00	2.500,00
<b>TUJE STORITVE SKUPAJ</b>					<b>4.180,00</b>

### **2.1.7 PROJEKTNÁ NALOGA**



MESTNA OBČINA MARIBOR  
MESTNA UPRAVA  
**URAD ZA KOMUNALO, PROMET IN  
PROSTOR**  
Sektor za komunalno in promet

Ulica heroja Staneta 1, SI-2000 Maribor  
T: +386.2.2201 000, E: mestna.obcina@maribor.si  
S: <http://www.maribor.si>  
Davčna številka: SI12709590, Matična številka: 5883369

Številka: 4102-976/2021-2  
Datum: 25.08.2021

## PROJEKTNA NALOGA

**za izdelavo IZN projektne dokumentacije za projekt »Sanacija usadov na občinski cesti  
JP-744800 na odseku 744801 Kamnica- Rošpoh-Urban med Rošpoh 44 in 43b«**

### 1.0 PROJEKTNE OSNOVE IN OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Obstoječa lokalna cesta Kamnica- Rošpoh – Sv. Urban poteka po hribovitem terenu z razgibano konfiguracijo, v brežinah z odvodnjavanjem in propusti. Brežine so mestoma zelo strme. Ob vse večji vodnatosti in deževnih obdobjih v naravi, so te brežine mestoma nestabilne in erozivne ter posegajo v cestno telo, kjer se posledično pojavljajo usadi.

Mestna občina Maribor (MOM) je zasledila nov usad na občinski cesti MOM JP -744800, (odsek 744801) ki vodi od Vrbanske ceste pri hipodromu v Kamnici čez Rošpoh do Svetega Urbana. MOM se je z usadom na tej cesti srečala že prej in je za sanacijo pridobila Izvedbeni načrt katero je izdelal VIALIS, Tomaž Zajec s.p.; št.proj.0002 IZN št. načrta 0002-9-C, v maju leta 2021. Na podlagi nove prijave o degradiranem območju z nevarnostjo širitve porušnice z zajedo vzdolž cestišča, smo si ogledali novo nastalo škodno območje. Nov usad se nahaja na lokaciji parc.št.108/6 in parc.št.108/7, obe v k.o. 637 Rošpoh, med Rošpoh hš 44 in Rošpoh hš. 43b in ga je nujno potrebno sanirati.

MOM je vsled vseh informacij o stanju obstoječe ceste ugotovila, da je predmetna cesta zelo degradirana in v slabem stanju. Na več odsekih ceste je obcestno zemljišče udrto in posledično predstavlja nevarnost za samo vozišče. Cesta je v planu sanacije za leto 2022, pri tem ko je predhodno potrebno pristopiti k sanaciji usadov s pripravo dokumentacije za izvedbo (Izvedbenih načrtov).

Na osnovi 6. člena pravilnika o projektiranju cest je javna pot JP 744801 Cesta v Rošpoh po funkciji dostopna cesta, po vrsti pa javna pot (JP), katere lastnik je Mestna občina Maribor, upravljavec pa Nigrad komunalno podjetje d.o.o..

Predmet Projektne naloge je priprava Izvedbenega načrta (IZN) za sanacijo usada na cesti Rošpoh med hš. 44 in hš.43b. V projektu IZN sanacije usada je potrebno upoštevati načrtovano sanacijo ceste in pripraviti dokumentacijo skladno z Gradbenim zakonom (Ur.l. RS št.:61/17, 27/17- popravki). Pri tem se smiselno upošteva Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur.l. RS št.: 36/2018).





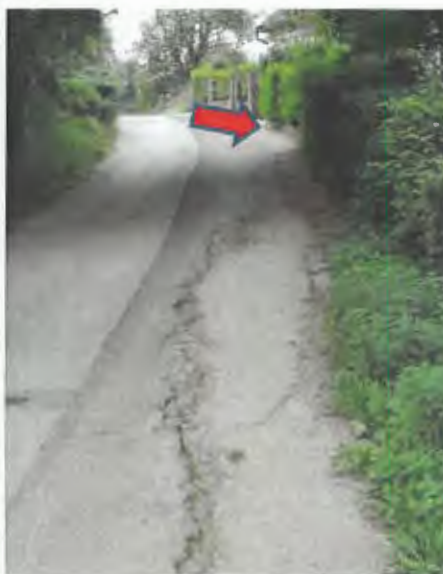
Slika 1: Pregledna slika širšega območja



Slika 2: Območje usada na dolžini cca 40m (rumeno)



Slika 2: območje usada na celotni dolžini nestabilne brežine (pogled iz smeri Kamnica via Sv.Urban)



Slika 3: Pogled iz južne strani v smeri Urban in iz severne in strani (iz smeri Kamnica)

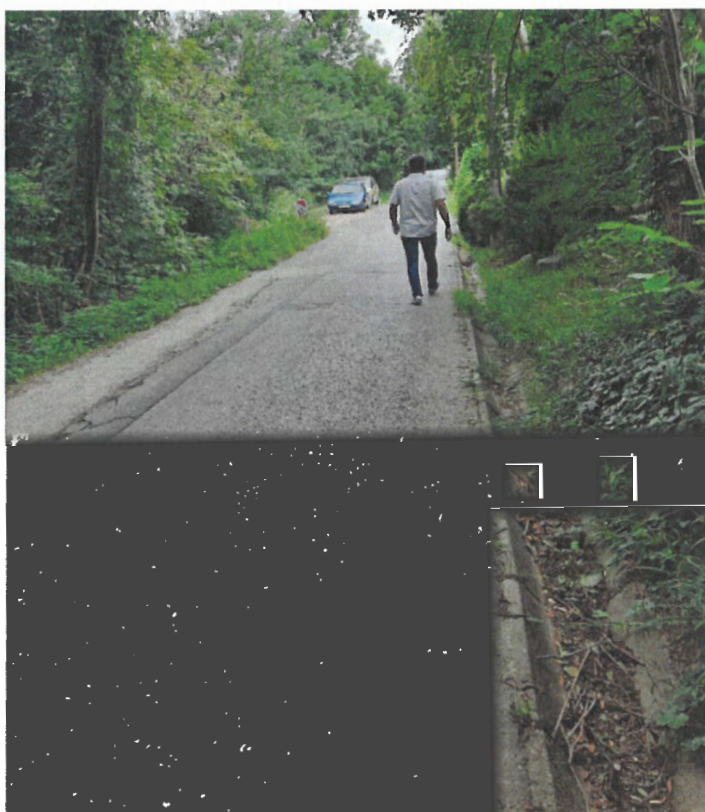


## 2.0 PREDLOG REŠITVE

Na odseku kategorizirane ceste MOM JP 744800 Kamniški breg (Vrbanska cesta-Rošpoh del) je potrebno urediti sanacijo nastalega usada na dolžini cca 40m.

Obstoječa cesta je asfaltirana, v slabem stanju, širina vozišča znaša cca 2.50 m, brez bankin. V brežini je urejen odvod meteornih voda, pretežno v odprtem jarku, na odsekih s kanaletami. Mestoma so izvedeni pod cesto propusti z izpusti brez ponikanja. Na levi in desni strani se vzdolž ceste nahajajo hišni priključki.

Na območju načrtovane sanacije je odvod meteornih voda urejen, potreben rednega vzdrževanja in brez priključkov, ali propustov. Cesta je prečno nagnjena v smeri ukopa v brežino.



Slika 4: Priključki in odvodnjavanje na območju sanacije

### Podatki o cestni infrastrukturi

LINIJSKI OBJEKTI GJI - CESTE: os ceste

Tip spremembe podatkov	Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu zbirnega katastra GJI	Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu katastra lastnika	Vrsta objekta	Šifra vrste objekta po CC-SI klasifikaciji	Topološka oblika objekta	Kategorija ceste	Šifra odseka	Dodaten opis
1 objekt je dodan - D	36218480	10548	1101	21120	linija - 2	javna pot - 10	744801	Kamniška Vrbanska cesta - Rošpoh

Atribut GJI	Vir	Datum podatkovnega vira	Matična številka lastnika objekta	Matična številka upravljavca na objektu
1 gospodarska javna infrastruktura - 1	geodetska izmera po zasutju - 2	20180816	MESTNA OBČINA MARIBOR (5883369000)	NIGRAD, komunalno podjetje, d.o.o. (5066310000)

**STATUS PODATKOV**

Ime sloja	Območje	Skupina podatkov	Pomen	Vir podatkov	Spletni naslov vira podatkov	Datum podatkov	Datum vpisa podatka
1 os ceste	Mestna občina Maribor	Grafični podatki - INFRASTRUKTURA (GJI)	PROMETNA INFRASTRUKTURA, Ceste, Cesta (os ceste), Linija	GURS	<a href="http://www.gu.gov.si">http://www.gu.gov.si</a>	14. 08. 2021	18. 08. 2021

**2.1 Izdelava Vodilnega načrta in Izvedbenega načrta IZN s potrebnimi preiskavami**

Pripravi se Vodilni načrt in IZN dokumentacija v tekstovnem in grafičnem delu za obstoječe stanje, načrtovane posege in sanirano stanje z zaključkom.

Dokumentacija mora biti izdelana v minimalno naslednjih vsebinah:

- izdelava geodetskega posnetka s posnetkom cestišča na območju usada s situacijo labilnega območja in karakterističnim prečnim prerezom,
- preveritev geomehanskih lastnosti elementov obstoječega usada in lego nosilne plasti (izdelava sondažnih vrtin – 2 vrtini: 1x7m globine v robu cestišča in 1x4m globine ob potoku);
- izvedba standardnih dinamičnih penetracije – SPT (2 poskusa na vrtino);
- spremljava sondažnih del s popisom jeder vrtin : kom 5 (3 na 7m vrtine in 2 na 4m vrtine);
- izdelava stabilnostne in geostatične analize v kritičnem profilu
- izdelava geološko-geotehničnega poročila in geotehnični prečni prerez,
- Opis sanacijskih ukrepov in potrebnih spremljajočih posegov na cestišču z geotehničnim prerezom sondažnih vrtin, situacijo in prečnim prerezom sanacije
- opis tehnologije izvajanja sanacijskih del,
- opis gradbenih del z načrtovanimi objekti in posegi, armaturnimi načrti, opis faznosti gradnje z opisom privzetih ukrepov za in med samo gradnjo.

Za poseg mora projektant na ortofoto podlagi vrisati varovalni pas ceste z vrisano gradbeno situacijo na katastrski podlagi z x y koordinatami parcel, vključno s tehničnim opisom in lastniki zemljišč.

**3.0 OBSTOJEČA DOKUMENTACIJA**

Na odseku ceste JP 744801 Cesta v Rošpoh v MO Maribor, se je v letu 2021 pripravila dokumentacija za sanacijo višje ležečega usada in obnovo asfaltne prevleke na tistem delu:

- Izvedbeni načrt obnove asfaltne prevleke in sanacije usada na javni poti JP 744801 Cesta v Rošpoh v MO Maribor v dolžini 49 m; katero je izdelal VIALIS, Tomaž Zajec s.p.; št.proj.0002 IZN št. načrta 0002-9-C, v maju leta 2021.

**4.0 SMERNICE ZA IZDELAVO PROJEKTNE DOKUMENTACIJE**

Za projektiranje se mora uporabiti veljavna zakonodaja s področja graditve objektov (GZ). Izdelava se vodilna mapa. Projektni pogoji in mnenja se ne pridobivajo. Posegi so skladni s prostorskimi akti. Dokumentacija se izdelava v S-spolšnem delu, T-Tehničnem delu in G-grafičnem delu. Izdelati je potrebno projektantske popise del s predračunskim elaboratom. Pri tem se smiselno upošteva Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur.l. RS št.: 36/2018).

**5.0 SOGLASJA IN MNENJA K PROJEKTU**

- Na območju ceste (rumeno) se nahajajo komunikacijski vodi (svetlo modro), vodovod (modro) in nadzemna javna razsvetljava (rdeče).
- K posegom sanacije se ne pridobivajo projektni pogoji in mnenja



- V kolikor bi se med izvedbo naletelo na kak komunalni vod, ki ni naveden v javnih podatkovnikih oz. bazah podatkov, se kontaktira upravljavca tega voda in se med gradnjo določi morebiten ukrep za zaščito tega voda. Točne pozicije obstoječih komunalnih vodov bodo določene šele med izvedbo, ko se bo ob prisotnosti upravljavcev posameznih vodov najprej izvedla zakoličba in nato v območju pričakovanih komunalnih vodov tudi ročni izkop.
- Projektant je dolžan sodelovati in pripraviti podlage za potrebe pridobitve soglasij lastnikov zemljišč za sklenitev pogodb o služnosti z MOM za načrtovane posege na območju obdelave



Slika 5: Pregledna karta infrastrukturo in priključkov na območju

## 6.0 UPORABA ZAKONOV IN STANDARDOV

Pri projektiranju je potrebno upoštevati veljavno zakonodajo in standarde. V kolikor se v obdobju projektiranja sprejme nov zakon oz. predpis, ga mora projektant upoštevati. Potrebno je upoštevati tudi Tehnične specifikacije za ceste in objekte na cestah (TSC), ki jih je izdalo Ministrstvo za promet oziroma Ministrstvo za infrastrukturo od leta 2000 dalje.

## 7.0 TEHNIČNI POGOJI ZA PROJEKTIRANJE

### 7.1 Splošno

Tehnične rešitve morajo biti racionalne za naročnika.  
Podatke o prometu je potrebno povzeti iz publikacije »Promet 2016«.

### 7.2 Podloge za projektiranje

Za potrebe izdelave projektne dokumentacije je potrebno izdelati geodetski načrt potrjen s strani odgovornega inženirja geodezije.

Geodetski načrt mora vsebovati:

- podatke o reliefu, vodah, stavbah, gradbenih inženirskih objektih, rabi zemljišč, rastlinstvu ter podatke o zemljiških parcelah,
- digitalni katastrski načrt je potrebno vpeti v geodetski posnetek,
- podatke o podzemnih in nadzemnih komunalnih napravah/vodih, cestne razsvetljave (v nadaljevanju CR),

Geodetski načrt mora biti usklajen z uporabljenimi podlagami:

- obstoječi digitalni katastrski načrti (DKN),
- aerofotografije oz. ortofoto (DOF),
- geodetski načrti in baze zemljiškokatastrskih točk (ZKtočk)

Geodetski načrt mora biti opremljen s podatki o reliefu, imeni vodotokov, ulic, hišnih števil, javnih objektov, bencinskih servisov, uvozov k objektom, komunalno infrastrukturo. Posneti je potrebno večje ovire ob cesti.

Obravnavano območje je potrebno obdelati v merilu M 1:250.

Potrebno je posneti kritičen prečni profil (po potrebi dodatnega) na trasi obravnavanega odseka.

Obvezna je računalniška obdelava v okolju Avtograd.

### **7.3 Smernice za projektiranje**

Projektant mora pri izdelavi projektne dokumentacije smiselno upoštevati veljavni Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov :

**Vodilna mapa:**

- V tehničnem poročilu je potrebno opisati usklajenost s prostorskimi akti.
- V situacijo komunalnih vodov je potrebno vrisati stanje obstoječih ter predvidenih komunalnih vodov.
- Vse potrebne prestavitve in zaščite komunalnih vodov je potrebno ustrezno projektno obdelati.
- V tekstualnem delu je potrebno obrazložiti eventualna odstopanja od dopustnih in uporabljenih tehničnih elementov.

**Geološko – geotehnično poročilo**

Z namenom ustrezne ureditve vozišča in sanacije usadov na območju obdelave je potrebno izdelati geološko – geomehansko poročilo (ali geotehnično poročilo), na osnovi terenskih raziskav i.e. izdelavo vrtin/sondaž (izdelava standardnih dinamičnih penetracij – SPT, stabilnostne in geostatične analize v kritičnem profilu.

**Uporaba okolju prijaznih tehnologij in materialov**

Projektant mora načrtovati rešitve skladno z novimi dognanji stroke (npr. reciklaže, uporaba industrijskih odpadkov, ipd).

**Izvedbeni načrt IZN:**

- V tehničnem poročilu je potrebno opisati načrtovane ukrepe sanacije in vseh objekte (s cesto):
  - o Opis obstoječega stanja,
  - o Geološko -geotehnične razmere (po dokumentaciji IZP s potrebno nadgradnjo)
  - o Raziskave in rezultati meritev
  - o Sanacijski ukrepi in potrebni spremljajoči posegi
  - o Opis tehnologije izvajanja sanacijskih del
  - o Gradbena dela z opisom objektov, faznostjo gradnje ter privzetih ukrepov med samo gradnjo
  - o Zaključek

- Grafični del:
  - o Situacija labilnega območja
  - o Geotehnični prečni prerez,
  - o Geotehnični prerez sondažih vrtin
  - o Situacija sanacije
  - o Karakteristični prečni prerez sanacije,
  - o Prečni prerez sanacije z objekti, cesto in vsemi elementi
  - o Armaturni načrti,
  - o Slikovno gradivo

**Elaborati:**

- **Geostatična analiza**
- **Popisi del (sanacija usada in ceste)**
- **Predračunski elaborat za sanacijo usada in ceste**

<b>8.0 SPECIFIKACIJA NAROČILA</b>
-----------------------------------

Ponudnik mora izpolniti priloženo excelovo tabelo.


**Datum:** 25. 08. 2021

**Izdelovalec projektne naloge:**

mag. Alenka Cajnkari;u.d.i.g

Strokovni sodelavec VII/2-II

ALENKA  
CAJNKAR

 Digitalno podpisal ALENKA CAJNKAR  
Datum: 2021.08.26 06:10:12 +02'00'

**Vodja urada:**

Simona Fras

### **2.1.8 GRAFIČNE PRILOGE**