PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

7 - Načrt s področja geotehnologije

PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**SANACIJA PLAZU NA JP 604 381**
kratek opis gradnje		**Geotehnično mnenje o o sestavi tal, vzrokih nastanka in pogojih sanacije plazu na JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače ter o hidrogeoloških, stabilnostnih in erozijskih razmerah na širšem območju gradnje z zasnovo sanacije.**
VRSTE GRADNJE	☐	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐	**NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA**
	☐	**REKONSTRUKCIJA**
	☐	**SPREMEMBA NAMEMBNOSTI**
	☐	**ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA**
	☐	**LEGALIZACIJA**
	☐	**MANJŠA REKONSTRUKCIJA**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije		
številka projekta		
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		**7/1 Načrt geotehnologije – geotehnični elaborat**
naziv načrta		**Geotehnično mnenje z zasnovo sanacije**
številka načrta		**261-10/2024**
datum izdelave		**oktober 2024**
datum spremembe		
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)		**MBL INŽENIRING d.o.o.**
naslov		**Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor**
odgovorna oseba projektanta načrta		**Luka Muršec, mag. inž. grad.**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta		MBL inženiring d.o.o.
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		**Branko Muršec, univ. dipl. inž. grad.**
identifikacijska številka		**IZS G-1141**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		BRANKO MURŠEC univ. dipl. inž. grad. IZS G-1141

MBL INŽENIRING d.o.o., Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor
E-mail: info@mblmursec.si; **Splet**: www.mblmursec.si
Telefon: 040 656 054 / 031 851 148

OBČINA APAČE

Apače 42b

9252 APAČE

Številka: 261-10/2024

Maribor, oktober 2024

GEOTEHNIČNO MNENJE

(Z ZASNOVO SANACIJE)

o sestavi tal, vzrokih nastanka in pogojih sanacije plazu na JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače ter o hidrogeoloških, stabilnostnih in erozijskih razmerah na širšem območju gradnje

MBL INŽENIRING d.o.o.

Luka Muršec, mag. inž. grad.

MBL INŽENIRING, PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI INŽENIRING, PROJEKTIRANJE IN SVETOVANJE, D.O.O.; REGISTRSKI ORGAN: OKROŽNO SODIŠČE V MARIBORU,
OSNOVNI KAPITAL: 7.500 EUR; MATIČNA ŠTEVILKA: 9254706000, ID. ZA DDV: SI50975021; IBAN: SI56 0400 0027 7188 208 (OTP banka d.d.)

KAZALO VSEBINE

GEOTEHNIČNO MNENJE Z ZASNOVO SANACIJE

1.0 UVOD ..... stran 3

2.0 SPLOŠNI PODATKI O LOKACIJI IN PLAZIŠČU ..... stran 4

3.0 GEOLOŠKO GEOTEHNIČNE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE ..... stran 5

3.1 Stabilnostne razmere ..... stran 5

3.2 Sestava temeljnih tal ..... stran 7

3.3 Mehanske – fizikalne karakteristike tal ..... stran 7

4.0 GEOTEHNIČNI POGOJI SANACIJE ..... stran 8

5.0 POVZETKI, ZAKLJUČKI IN PRIPOROČILA ..... stran 9

6.0 GRAFIČNE PRILOGE

6.1 Situacija – lokacije vrtin in sondažnih izkopov *(Geoing, MBL)* ..... priloga 1

6.2 Geotehnični profili dodatnih sondažnih jaškov *(MBL)* ..... priloga 2

6.3 Geološko geotehnični profili *(Geoing, MBL)* ..... priloga 3

6.4 Fotografsko gradivo *(MBL)* ..... priloga 4

7.0 ZASNOVE SANACIJE

(zasnovano in dopolnjeno po poročilu Geoing d.o.o., štev. 33-VI/10, junij 2010)

7.1 Tehnično poročilo ..... priloga 1

7.2 Popis del in projektantski predračun ..... priloga 2

7.3 Situacija *(Geoing, MBL)* ..... priloga 3

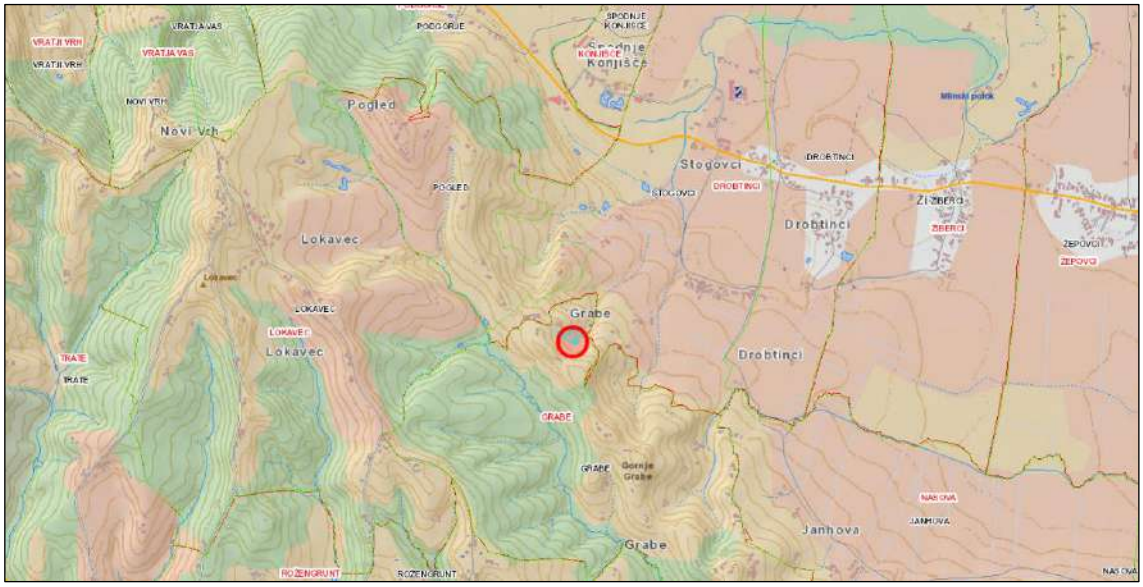
7.4 Karakteristični prečni profili *(GEOING)* ..... priloga 4

7.5 Analiza podporne konstrukcije ..... priloga 5

8.0 GEOTEHNIČNO POROČILO S PREDLOGOM SANACIJE *(Geoing d.o.o., štev. 33-VI/10, junij 2010)*

1.0 UVOD

Na lokalni cesti oziroma občinski javni poti JP 604 381 (Stogovci – Grabe – Pogled – Novi Vrh) se je vzhodno od hiše na naslovu Grabe 48 že pred letom 2010 formiralo plazišče, ki je zajelo zunanji rob cestišča vključno s cestno bankino. V mesecu juniju 2010 je podjetje Geoing d.o.o. iz Maribora izvedlo geotehnična raziskovalna dela in izdelalo »Geotehnično poročilo s predlogom sanacije plazišča« s številko štev. 33-VI/10. Na območju plazišča so bile v sklopu raziskovalnih del v letu 2010 izvedene tri (3) sondažne vrtine globine 2 x 7,00 m in 1x 5,00 m do oziroma vsaj nekoliko (približno po 1 m) v kompaktno laporasto hribino. Poročilo in predlog sanacije, ki je služilo kot edina izhodiščna osnova za naknadno dopolnitev predhodno izdelanega načrta je priloženo v končnem poglavju dokumentacije.



Slika 1: Lokacija plazišča na javni poti JP 604 381 v naselju Grabe (vir: Atlas okolja)

Do pojavov posedanja zemljin na zunanji polovici vozišča oziroma drsenja cestnega nasipa je prišlo po oceni izdelovalca prvotnega poročila prišlo zaradi neugodnih vplivov površinskih in pobočnih precejnih talnih vod ter manj ugodne geološke sestave terena. Glede na ugotovljeno stanje tekom naknadnih pregledov terena lahko dodano ocenimo, da je posedanje zunanjega roba cestnega nasipa vsaj deloma tudi posledica načina gradnje ceste in divjega nasipavanja raznih materialov na brežino cestnega nasipa ter seveda prelivanja padavinskih vod z asfaltnega cestišča v območje formiranega plazišča.

Območje plazenja je bilo od prvih pojavov plazenja že večkrat deloma sanirano. Sanacije so bile izvajane zgolj z nasipavanjem zemljin v območju usada in delno ureditvijo odvodnjavanja zalednih vod z drenažo in obcestnim jarkom ob notranjem robu ceste. Na območju ceste se ja prav tako izvedla tudi nova preplastitev z asfaltom .





Slika 2 in 3: Fotografije območja plazišče (vir: Google) in v času ogleda (Foto: 15. 04. 2020)

Zaradi širjenja plazišča in potrebe po podaljšanju predlagane kamnite zložbe (cca. 15 m na obojestransko) iz lomljenca v betonu (cca. 15 m na obojestransko) smo po naročilu Občine Apače z dvema (2) sondažnima izkopoma na edinih dostopnih mestih v neposredni bližini lokacije primarno predvidene kamnite zložbe skušali dodatno preveriti sestavo tal v območju predvidenih podaljškov. Z izvedenimi dodatnimi raziskovalnimi deli globine do h = 5,00 m (S-1) in h = 4,80 m (S-2) kompaktna hribina ni bila dosežena.

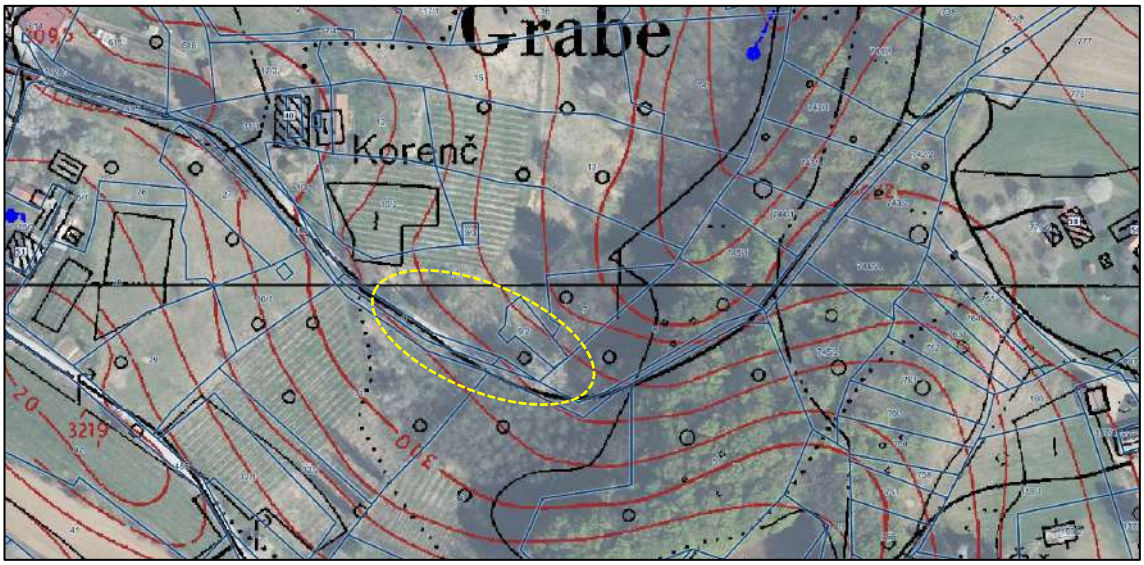
Predmet izdelane projektne dokumentacije v nadaljevanju je analiza in zgolj dolžinska dopolnitev že obstoječe idejne rešitve oziroma predloga sanacije plazu s kamnito zložbo, podanega v geotehničnem poročilu št. 33-VI/10 iz leta 2010 (Geoing d.o.o).

2.0 SPLOŠNI PODATKI O LOKACIJI IN PLAZIŠČU

Obravnavana lokacija v katastrski občini Grabe v Občini Apače leži na severnem obrobju Slovenskih goric oziroma nekaj sto metrov jugozahodno od jugozahodnega obrobja Apaškega polja. Plazišče, v območju pobočne erozijske grape, je po razpoložljivih podatkih doslej vedno zajemalo le zunanji del cestišča brežino cestnega nasipa ter manjši del pobočja pod njim.



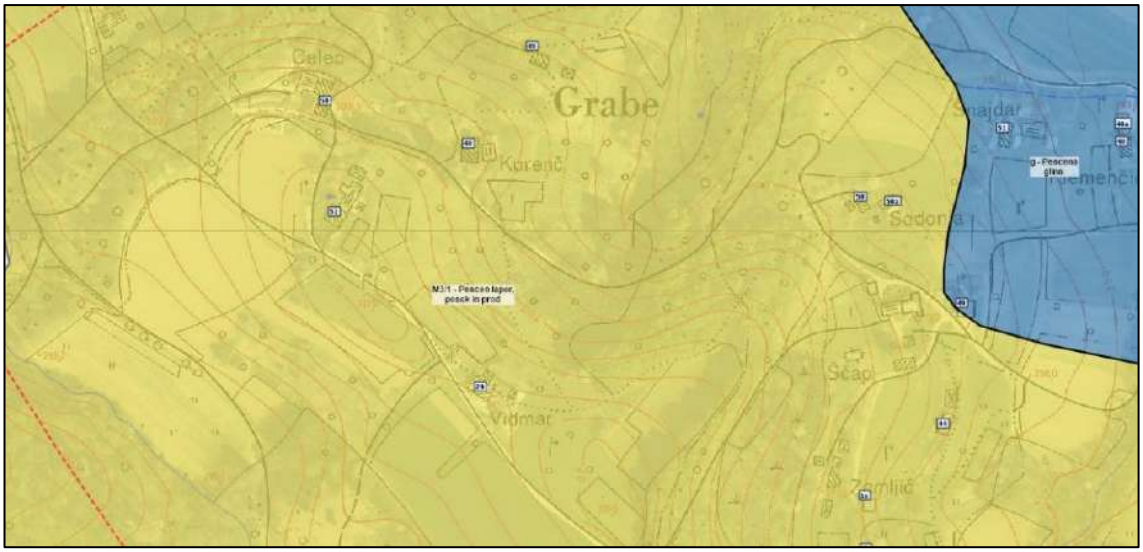

Slika 4 do 5: Območje plazu v času izvedbe dodatnih sondažnih del (Foto: 08.10.2024)



Slika 6: Območje plazenja na javni poti JP 604 381 v naselju Grabe (PISO PRO - Apače)

3.0 GEOLOŠKO GEOTEHNIČNE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

Zemeljski polprostor na obravnavanem območju po geološki karti (OGK) tvorijo miocenski sedimenti peščenih laporjev, peskov in prodov (**M_3^1**), ki so praviloma prekriti s plastmi vezljivih oziroma glinasto meljastih in peščeno meljastih zemljin, ki v globljih slojih vsebujejo tudi vložke preperelih laporastih gruščev.

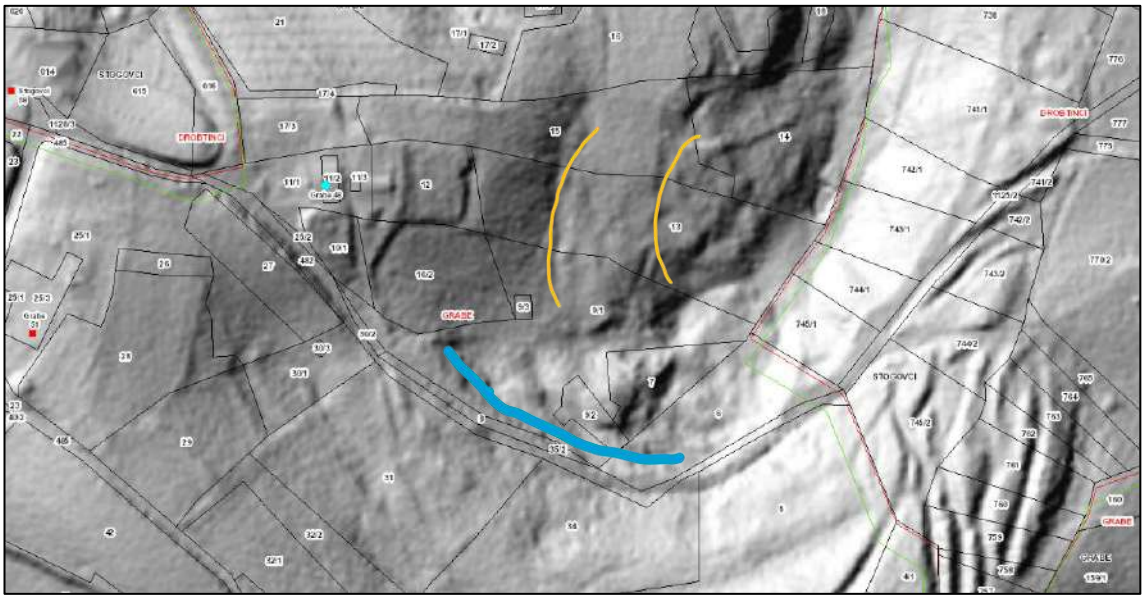


Slika 7: Izsek iz geološke karte širšega območja plazišča (Vir: PISO PRO - Občina Apače)

3.1 Stabilnostne razmere

Dokumentiranih podatkov o dejanskih premikih tal v območju obravnavanega plazišča in njegove vplivne okolice nimamo na razpolago, zato o realnih premikih tal v okolici ne moremo presojati povzamemo pa vseeno lahko, da se je plazenje vedno doslej manifestiralo predvsem v obliki posedkov zunanjega roba cestišča in brežine (pobočja) pod njim.

Po javno dostopni reliefni karti (LIDAR, Atlas okolja) širšega območja plazenja je mogoče sklepati, da se vsaj lokalno premikajo tudi zemljine na pobočjih nad plaziščem in ob njegovih bočnih straneh.



Slika 8: Relief na območju obravnavanega plazišča in bližnje okolice (Vir: Atlas okolja – LIDAR)

Ker podatkov o morebitnih premikih tal v vinogradih nad cesto in na pobočjih pod stanovanjsko hišo oziroma kmetijo na naslovu Grabe 48 ni lahko predvidevamo, da vsaj večjih težav s stabilnostjo terena v okolici v preteklosti ni bilo.

Z izvedenimi sondažni izkopi v katerih smo registrirali večinoma le porušene in natrte laporaste preperine stabilna hribinska osnova ni bila dosežena. Predpostavili smo, da se zaradi nagiba pobočja (in verjetno podobnega nagiba hribine) globina hribine v smeri padca pobočja veča približno vzporedno z naklonom površja. Glede na slednje smo globino hribinske osnove in posledično globino drsne ploskve na mestih podporne konstrukcije povzeli po edinih razpoložljivih reprezentativnih podatkih raziskav iz leta 2010. Stabilnostna analiza projektnih rešitev je bila glede privzet zemeljski polprostor prav tako opravljena za že podane in upoštevane izbrane karakteristične prečne prereze oziroma predvidene dimenzije podpornih konstrukcij (kanite zložbe) v poročilu podjetja Geoing d.o.o.

Na osnovi razpoložljivih podatkov lahko zaključimo, da je do zdrsa zemljin na brežini pod cesto prišlo predvsem zaradi prekomerno razmočenih, deloma nasutih (narinjenih) pretežno vezljivih zemljin. Razmočenost povzročajo padavinske vode z daljšega dela asfaltnega cestišča, ki se vzpenja v smeri proti zahodu in s pobočij nad cesto, v veliki meri pa tudi pobočne precejne vode, ki pronicajo v podtalje v območju vinogradov.

3.2 Sestava temeljnih tal

Zemeljski polprostor na območju izkopanih sondažnih jaškov pod plastmi narinjenih (zdrselih) zemljin v splošnem tvorijo izključno različne težko gnetne do poltrdne plasti glinasto meljastih oziroma vezljivih zemljin s spremenljivimi deleži laporastih gruščev po plasteh. V večjih globinah slednje sicer prehajajo v zaglinjene gruščnate preperine peščenjakov in laporjev rjave do sive barve vendar kompaktna trdna hribina do preiskane globine 5,00 m v izkopih ni bila dosežena.



Slika 9 in 10: Sestava tal v dodatnih sondažnih jaških S-1 in S-2 (Foto: 08.10.2024)

3.3 Mehanske - fizikalne karakteristike zemljin *(Povzeto po: Geoing d.o.o., štev. 33-VI/10, junij 2010)*

Po navedenem elaboratu v nadaljevanju povzemamo karakteristike značilnih plasti zemljin, katere smo deloma registrirali tudi v dodatno izvedenih sondažnih izkopih:

a) SLOJ 1: Peščeno meljaste do glinaste zemljine vsaj težko gnetne konsistence: (OZNAKA: ZS1)

– prostorninska teža	γ = 19,00 kN/m^3
– kohezija	c´ = 0,00 kN/m^2
– strižni kot	φ´ = 26,00°

b) SLOJ 2: Preperel peščen (glinast) lapor poltrdne konsistence: (OZNAKA: ZS2)

– prostorninska teža	γ = 20,00 kN/m^3
– kohezija	c´ = 10,00 kN/m^2
– strižni kot	φ´ = 34,00°

c) SLOJ 3:Peščen lapor trdne konsistence: (OZNAKA: ZS3)

– prostorninska teža $\gamma = 22{,}00$ kN/m^3

– kohezija $c' = 30{,}0$ kN/m^2

– strižni kot $\varphi' = 36{,}00°$

d) ZASIP: Prodno peščene zemljine: (dodano v GEO5) (OZNAKA: ZASIP)

– prostorninska teža $\gamma = 22{,}0$ kN/m^3

– kohezija $c' = 0{,}00$ kN/m^2

– strižni kot $\varphi' = 34{,}00°$

Opozarjamo, da imajo rahle, nasute oziroma zdrsele in prekomerno navlažene zemljine v območju zdrsa bistveno slabše strižne karakteristike od podanih v točki a) poglavja 3.3. zaradi česar je po naši presoji tudi prišlo do obravnavanega zdrsa.

(*OPOMBA: Navedene karakteristike temeljnih tal so bile privzete in upoštevane pri analizi stabilnostni analizi podporne konstrukcije s programom GEO5 - Gravity Wall. Morebitne dodatne laboratorijske preiskave za natančnejšo določitev izbranih karakteristik niso bile izvajane).*

4.0 GEOTEHNIČNI POGOJI SANACIJE

Na osnovi razpoložljivih podatkov o sestavi tal v območju plazišča lahko sodimo, da so precejne pobočne vode, ki se stekajo z višjih delov pobočja in padavinske vode, ki se v veliki meri prelivajo z daljšega odseka ceste v območje plazenja **poglaviten razlog** za pojave nestabilnosti oziroma lezenja zemljin.

Sanacija je ob ukrepih za izsuševanje terena v nestabilnem območju zasnovana z izvedbo kamnite zložbe temeljene v kompaktnem laporju.

Za pobočne precejne talne vode je na zaledni strani oporne konstrukcije predvidena cevna drenaža s filtrskim zasipom v ovoju iz geotekstila. Drenaža je speljana v zbirni jašek z urejenim vodotesnim izpustom – približno v sredini dolžine oziroma na najnižjem mestu. Za padavinske vode je urejen obcestni jarek z vkopano drenažo, na zunanjem robu vozišča pa je izvedena asfaltna mulda z urejenim odtokom.

V sklopu dodelave projektne dokumentacije smo skladno z dogovorom z naročnikom predvideli zgolj podaljšanje prvotnih dolžin predvidene kanite zložbe za 15,00 m na zahodnem koncu in eventualno tudi na nasprotnem koncu v smeri proti erozijski grapi - kar pa glede na razpoložljive podatke po naši oceni ni nujno potrebno.

5.0 POVZETKI, ZAKLJUČKI IN PRIPOROČILA

V izdelani dokumentaciji smo na osnovi že izdelanega geotehničnega poročila s predlogom sanacije podjetja Geoing d.o.o. iz leta 2010 in dodatnih dveh (2) sondažnih izkopov želeli predstaviti problematiko plazišča pod javno potjo JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače. V celoti smo skladno s prehodnim dogovorom povzeli predlagane rešitve izdelovalca predhodnega elaborata in predvideli zgolj podaljšanje že predvidene kamnite zložbe v smeri proti vzhodu in eventualno tudi proti zahodu. Vse preostale predvidene projektne zasnove so ostale enake prvotnim predlogom sanacije.

Neposredni povod za nastanek plazišča pod javno potjo je ob manj ugodni sestavi tal predstavljala predvsem prekomerna razmočenost zemljin zaradi pobočnih precejnih in padavinskih vod z daljšega dela cestišča, ki se vzpenja v smeri proti zahodu.

Sanacijo je mogoče smiselno zasnovati z izvedbo kamnite zložbe v vznožju brežine cestnega nasipa, pri čemer mora biti temeljna peta v celoti vkopana dovolj globoko v poltrdno do trdno hribinsko osnovno. Kamnito zložbo bo potrebno izvajati po kampadah primerne dolžine. Izhodiščna dolžina naj ne bo večja od okoli 5,00 – 6,00 m v nadaljevanju pa je potrebno dolžino kampad prilagajati dejanskim pogojem v izvedenih izkopih. Priporočljivo je, da se sanacijska dela izvaja v čim bolj sušnem letnem obdobju.

Opozarjamo, da bo potrebno dejansko globino temeljne pete kamnite zložbe prilagajati globini kompaktne hribine pri čemer jo je seveda mogoče tudi zvišati če se bo hribina pojavila bolj plitvo. V vsakem primeru mora biti temeljna peta kamnite zložbe na zunanjem robu vkopana vsaj minimalno h = 60 cm v trdno hribino, pri čemer ja potrebno zanemariti močno preperele plasti. **Končno potrebno globino vkopa mora podati nadzorni geomehanik ob obveznem pregledu vsaj karakterističnih kampad izkopa.**

Na notranji oziroma zaledni strani podporne konstrukcije je nujna izvedba cevne drenaže s filtrskim zasipom ali izvedba cevnih prepustov (izcednic oz. barbakan). Drenaža naj ima urejen gravitacijski izpust po vodotesni kanalizaciji izven vplivnega območja plazišča – priporočljivo v območje gozdnate grape pod plazom.

Kakršnakoli sanacijska dela je potrebno izvajati ob kontroli pooblaščenega nadzornega geomehanika. Nadzorni geomehanik mora prevzeti temeljna tla - potrditi primernost temeljnih tal v dnu izkopov za predvideno podporno konstrukcijo. Z meritvami spremljati kvaliteto in zgoščenost plasti nasutih zemljin v zaledju podporne konstrukcije.

Če se bodo dela izvajala mimo podanih priporočil in brez ustrezne strokovne kontrole ne moremo odgovarjati za uspešnost izvedenih sanacijskih ukrepov ter za morebitne negativne vplive gradnje na okolico.

Obdelala :

Branko MURŠEC, univ. dipl. inž. grad.

BRANKO MURŠEC
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-1141

Luka MURŠEC, mag. inž. grad.

LUKA MURŠEC
mag. inž. grad.
IZS PI G-4745

6.0 GRAFIČNE PRILOGE

OPOMBA:

Geodetski posnetek povzet po: 24_137_GN_PLAZ_GRABE (TELESKOP d.o.o.)

Višinske kote sondažnih izkopov so povzete po geodetskem posnetku

S

Z V

J

V-i, globoka sondažna vrtina (GEOING,2010)

S-i, strojni sondažni izkop (MBL,2024)

S-1(~285,80) (MBL,2024)

S-2(~286,50) (MBL,2024)

V-1(~290,60) (GEOING,2010)

V-2(~291,72) (GEOING,2010)

V-3(~285,66) (GEOING,2010)

OBMOČJE PLAZU L = 75,00 m (GEOING, 2010)

PROFIL 1

PROFIL 2

PROFIL 3

PROFIL 4

PROFIL 5

PROFIL 6

P1 (GEOING)

P2 (GEOING)

P3 (GEOING)

P4 (GEOING)

GP-1 (GEOING,2010)

GP-2 (GEOING,2010)

Prepust

Cesta

VIDEN PEŠČEN LAPOR (V DNU JARKA)

Naročnik:	OBČINA APAČE Apače 042b, 9253 Apače	Vrsta Gradnje:	
Projektant:	MBL INŽENIRING d.o.o. Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor	Vrsta načrta:	7 - Načrt s področja geotehnologije 7/1 - Geotehnično mnenje z zasnovo sanacije
		Objekt:	SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače
	Ime in priimek: / Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta):	GEODETSKI POSNETEK LOKACIJE SONDAŽNIH VRTIN IN SOND
Pooblaščeni inženir:	Luka Muršec, mag. inž. grad. / PI G-4745		
Pooblaščeni inženir:	Branko Muršec, univ. dipl. inž .grad. / G-1141		
Datum izdelave:	oktober 2024	Merilo: 1:400	Številka projekta: 261-10/2024 / Stran: 1.1

OSNOVNI PODATKI		LOKACIJA		OPIS
Datum:	08.10.2024	Koordinate: D96 (vir: Geodetski posnetek)	X: 563577,2550	Namen: Geomehanske raziskave
Globina:	h = 5,00 m		Y: 172480,1040	Vrsta: Sondažni izkop
Številka projekta:	261-10/2024	Višinska kota (a.k.):	Z = 285,80 m.n.v.	Način: Rovokopač

MBL INŽENIRING d.o.o., Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor
Telefon: 040 656 054 / 031 851 148, Email: info@mblmursec.si

GEOTEHNIČNI PROFIL IZKOPA S-1

Globina [m]	KLASIFIKACIJA Grafični prikaz	KLASIFIKACIJA TSPI PG.05.202: 2023	OPIS PLASTI ZEMLJINE (LITOLOŠKI OPIS)	TERENSKE PREISKAVE (IN-SITU) VODA	Enoosna tlačna trdnost - RP q_u [kPa]	Dinamični def. modul E_{vd} [MPa]	DPL N [št. udarcev]	SPT N [št. udarcev]	VZOREC
0,40		-	humus, melj, pesek, travna ruša, rahlo, rjave barve						
2,00		SiL	peščen melj, težko gnetne konsistence, rjave barve		100 100 100-150				
2,50		SiL-siSa	zelo peščen melj, srednje do težko gnetne konsistence, rjave barve						
3,00		-	peščena laporasta glina, težko gnetne do poltrdne konsistence, rjave barve z sivimi vložki		100 - 200				
4,50		-	preperela peščena glina z vložki laporastega grušča, težko gnetne do poltrdne konsistemce, posamezne bolj peščene plasti, rjavo sive barve		150 - 250				
5,00		-	preperel glinast lapor, plastovit *(mehjekjši sloji),* natrt, poltrden do trden, sive barve		400+				



MATERIAL IZ DNA IZKOPA



OBJEKT: SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače

MERILO: 1:50

NAROČNIK: OBČINA APAČE, Apače 042B, 9253 Apače

PRILOGA: 2.1

OSNOVNI PODATKI		LOKACIJA		OPIS
Datum:	08.10.2024	Koordinate: D96 (vir: Geodetski posnetek)	X: 563608,3420	Namen: Geomehanske raziskave
Globina:	h = 4,80 m		Y: 172448,9150	Vrsta: Sondažni izkop
Številka projekta:	261-10/2024	Višinska kota (a.k.):	Z = 286,50 m.n.v.	Način: Rovokopač

MBL INŽENIRING d.o.o., Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor
Telefon: 040 656 054 / 031 851 148, Email: info@mblmursec.si

GEOTEHNIČNI PROFIL IZKOPA S-2

Globina [m]	KLASIFIKACIJA: Grafični prikaz	KLASIFIKACIJA: TSPI PG.05.202: 2023	OPIS PLASTI ZEMLJINE (LITOLOŠKI OPIS)
0,40		-	humus, melj, pesek, travna ruša, rahlo, rjave barve
1,50		SiL	peščen melj z vložki gline, težko do poltrdne konsistence , rjave barve
2,80		SiL-CIL	preperel peščen melj do glina, poltrdne konsistence, rjave barve s sivimi vložki
4,80		SiL-siSa	zelo peščen melj - posamezne bolj peščene plasti, težko gnetene konsitene, rjavo sive barve

TERENSKE PREISKAVE (IN-SITU)

VODA	Enoosna tlačna trdnost - RP q_u [kPa]	Dinamični def. modul E_{vd} [MPa]	DPL N [št. udarcev]	SPT N [št. udarcev]	VZOREC
	150 - 250				
-2,50m: RAHLE IZCEDNE VODE					
	250				
-4,40m: MOČNE IZCEDNE VODE					
	200				



MATERIAL IZ DNA IZKOPA



OBJEKT: SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače

MERILO: 1:50

NAROČNIK: OBČINA APAČE, Apače 042B, 9253 Apače

PRILOGA: 2.2

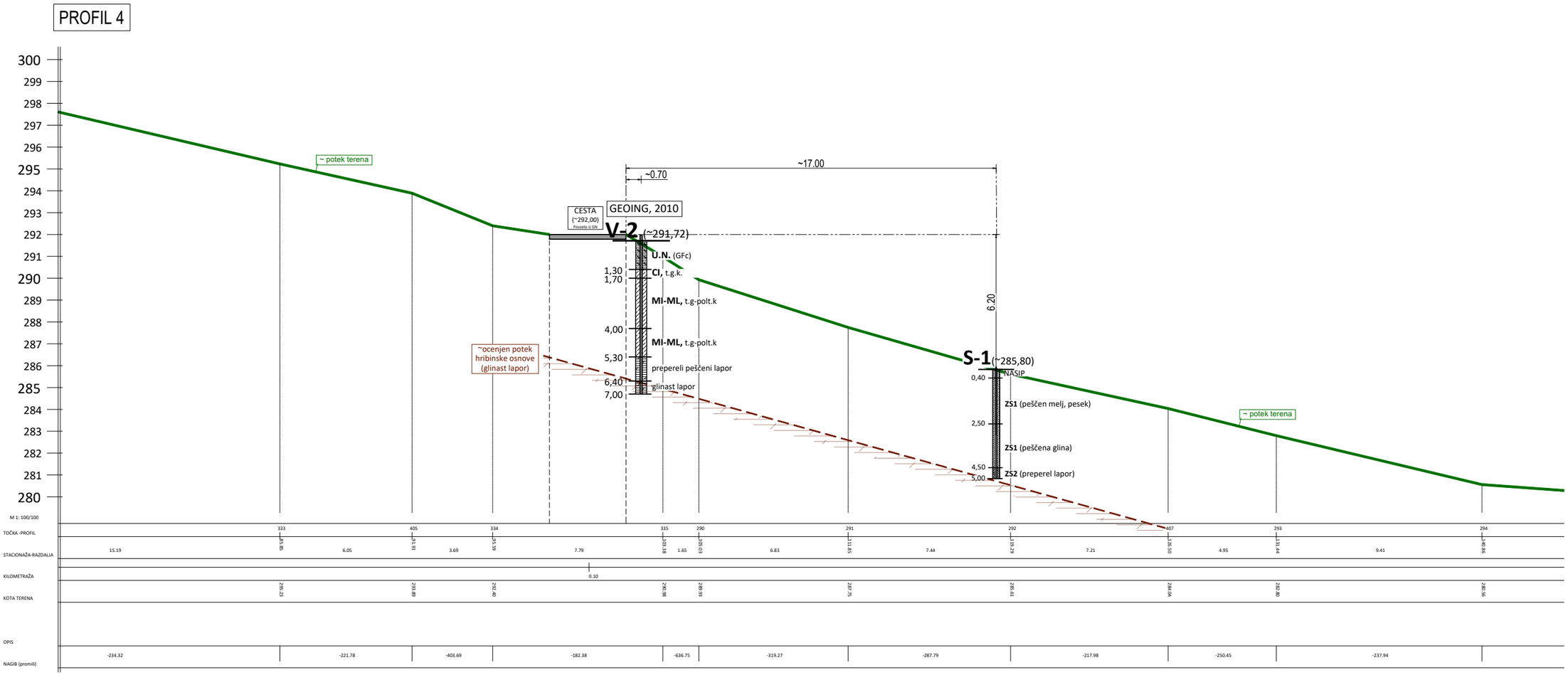
OPOMBA: PREGLEDNI PRIKAZ

Prečni profil povzet po: 24_137_GN_PLAZ_GRABE (TELESKOP d.o.o.)

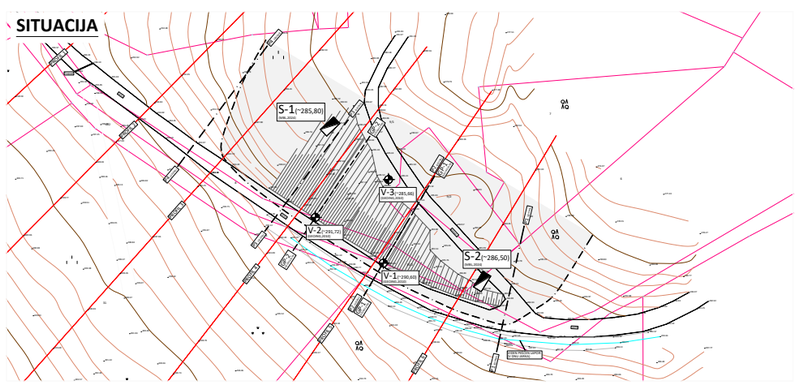
Višinske kote sondažnih izkopov so povzete po geodetskem posnetku

V-i, globoka sondažna vrtina (GEOING,2010)

S-i, strojni sondažni izkop z rovokopačem (MBL,2024)



SITUACIJA



Naročnik:	OBČINA APAČE Apače 042b, 9253 Apače		Vrsta Gradnje:
Projektant:	MBL INŽENIRING d.o.o. Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor MBL inženiring d.o.o.		Vrsta načrta: 7 - Načrt s področja geotehnologije 7/1 - Geotehnično mnenje z zasnovo sanacije
			Objekt: SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): GEOLOŠKO GEOTEHNIČNI PROFIL PREČNI PROFIL 4
Pooblaščeni inženir:	Luka Muršec, mag. inž. grad.	PI G-4745	
Pooblaščeni inženir:	Branko Muršec, univ. dipl. inž .grad.	G-1141	
Datum izdelave:	oktober 2024	Merilo: 1:1250	Številka projekta: 261-10/2024 — Stran: 3.1

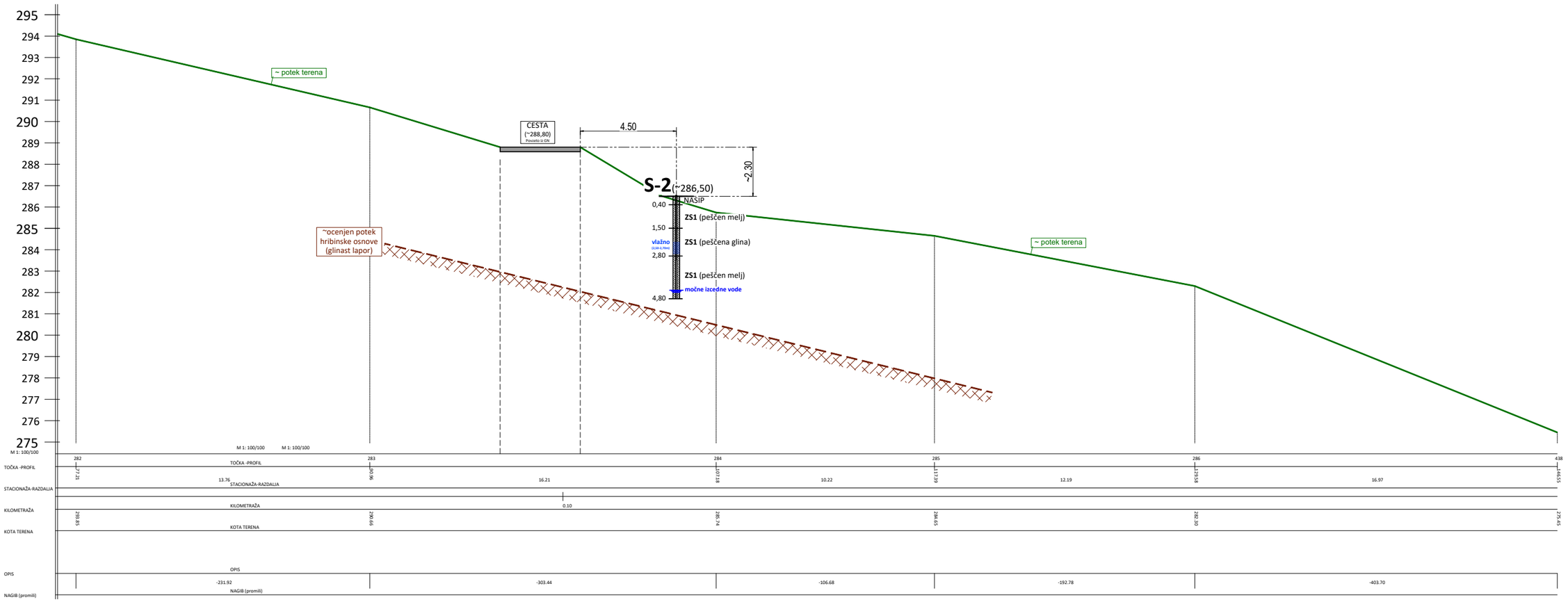
OPOMBA: PREGLEDNI PRIKAZ

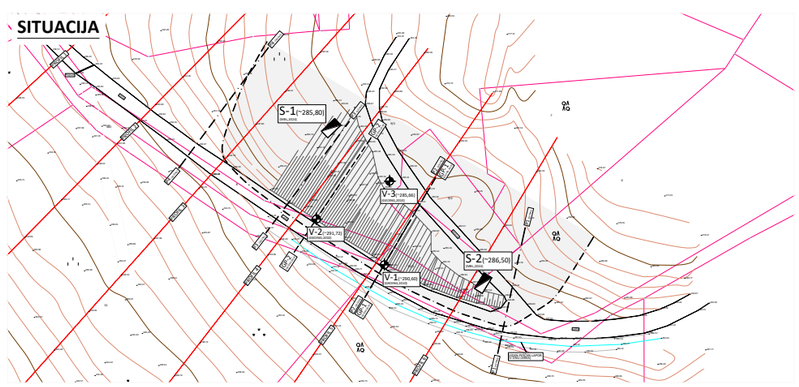
Prečni profil povzet po: 24_137_GN_PLAZ_GRABE (TELESKOP d.o.o.)

Višinske kote sondažnih izkopov so povzete po geodetskem posnetku

S-i, strojni sondažni izkop z rovokopačem (MBL,2024)

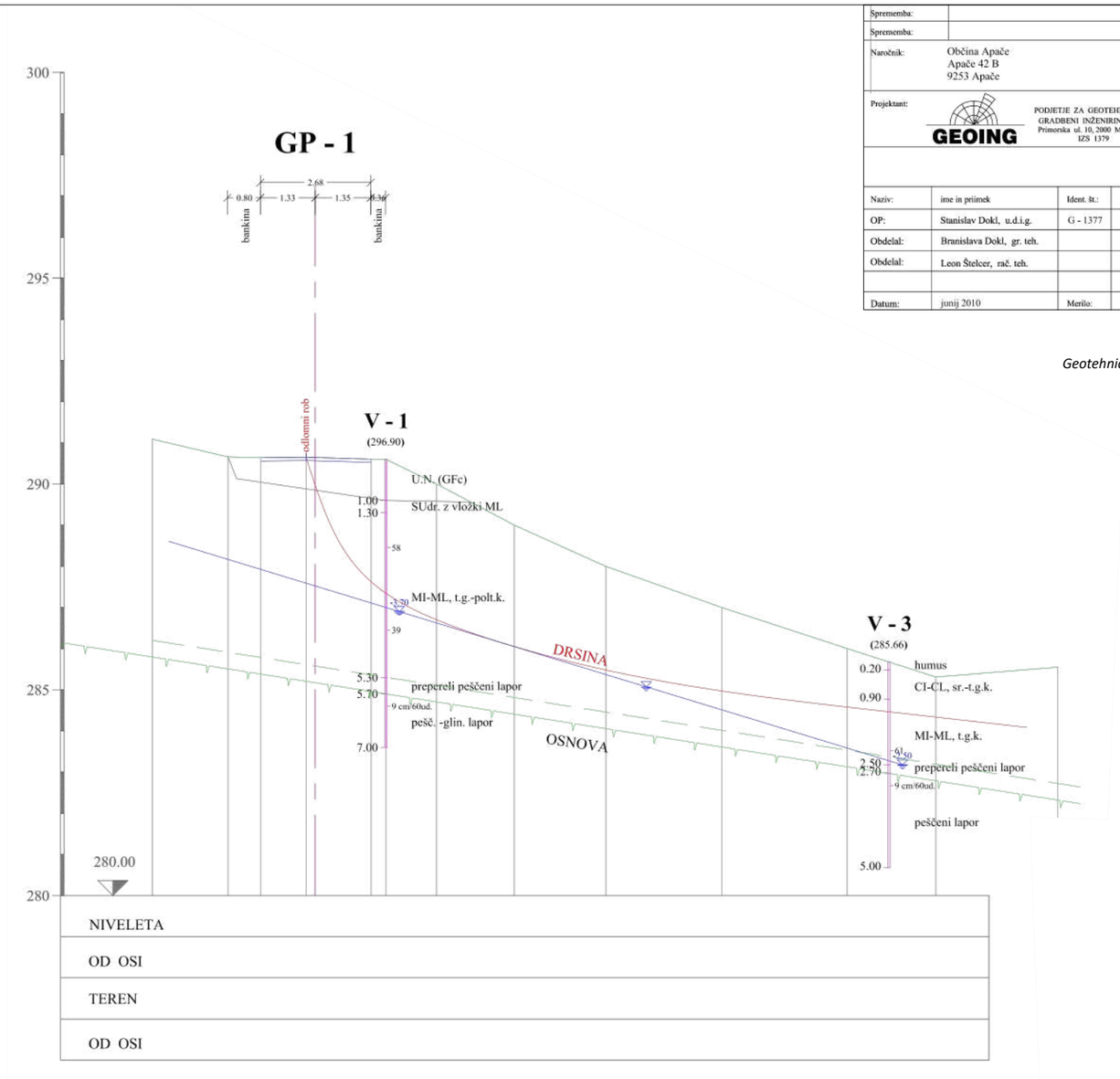
PROFIL 6





Naročnik: OBČINA APAČE Apače 042b, 9253 Apače			Vrsta Gradnje:
Projektant: MBL INŽENIRING d.o.o. Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor MBL inženiring d.o.o.			Vrsta načrta: 7 - Načrt s področja geotehnologije 7/1 - Geotehnično mnenje z zasnovo sanacije
			Objekt: SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): GEOLOŠKO GEOTEHNIČNI PROFIL PREČNI PROFIL 6
Pooblaščeni inženir:	Luka Muršec, mag. inž. grad.	PI G-4745	
Pooblaščeni inženir:	Branko Muršec, univ. dipl. inž .grad.	G-1141	
Datum izdelave: oktober 2024	Merilo: 1:125		Številka projekta: 261-10/2024 — Stran: 3.2

Sprememba:				Datum:	Podpis:
Sprememba:				Datum:	Podpis:
Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače			Objekt:	Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381 Stogovci - Grabe - Pogled - Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48
Projektant:	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379			Del objekta:	
				Vrsta načrta/prikaza:	Geotehnično poročilo s predlogom sanacije
Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis	Vsebina risbe (dokumenta):	GEOTEHNIČNI PREČNI PREREZ GP-1
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377			
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.				
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.			Vrsta projekta: GP	št. proj.: 33 - VI / 10
				Klas. oznaka:	št. odmika:
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:100	Ident. oznaka:	Priloga: 2

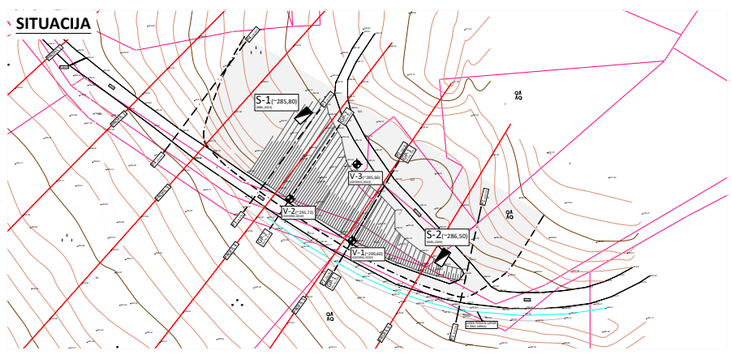


OPOMBA:

Geotehnični prečni prerez GP-1 povzet po: 33-VI /10 (GEOING d.o.o.)

V-i, globoke sondažne vrtine (GEOING,2010)

SITUACIJA



Naročnik:	OBČINA APAČE Apače 042b, 9253 Apače		Vrsta Gradnje:
Projektant:	MBL INŽENIRING d.o.o. Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor MBL inženiring d.o.o.		Vrsta načrta: 7 - Načrt s področja geotehnologije 7/1 - Geotehnično mnenje z zasnovo sanacije
			Objekt: SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): GEOLOŠKO GEOTEHNIČNI PROFIL GEOTEHNIČNI PREČNI PREREZ GP-1 (GEOING)
Pooblaščeni inženir:	Luka Muršec, mag. inž. grad.	PI G-4745	
Pooblaščeni inženir:	Branko Muršec, univ. dipl. inž .grad.	G-1141	
Datum izdelave:	oktober 2024	Merilo: 1:125	Številka projekta: 261-10/2024 Stran: 3.3

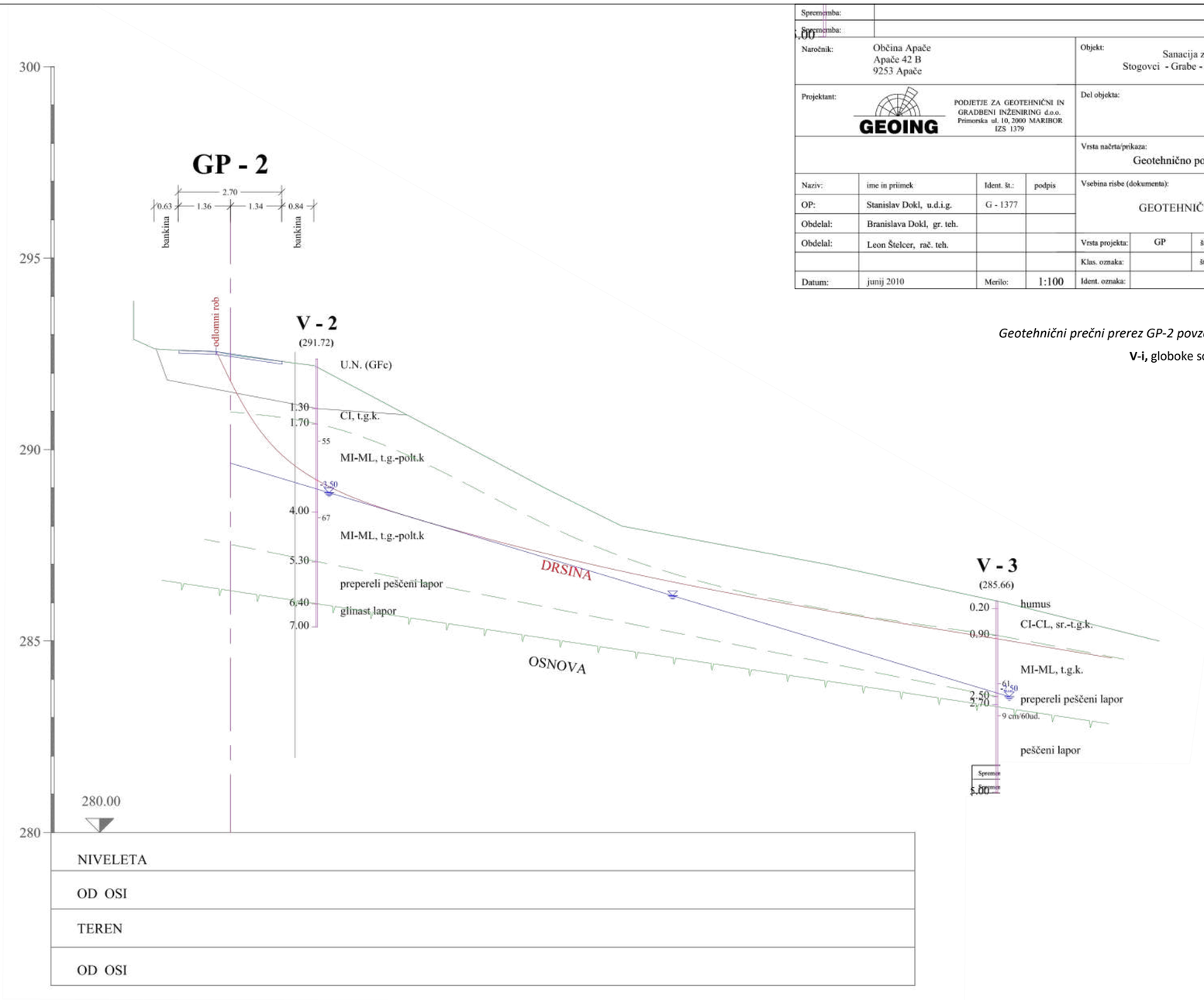
Sprememba:		Datum:	Podpis:
Sprememba:		Datum:	Podpis:

Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače
Objekt:	Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381 Stogovci - Grabe - Pogled - Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48
Projektant:	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379
Del objekta:	
	Vrsta načrta/prikaza: Geotehnično poročilo s predlogom sanacije

Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377	
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.		
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.		
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:100

Vsebina risbe (dokumenta):
GEOTEHNIČNI PREČNI PREREZ GP-2

Vrsta projekta:	GP	št. proj.:	33 - VI / 10
Klas. oznaka:		št. odmika:	
Ident. oznaka:			Priloga: 3

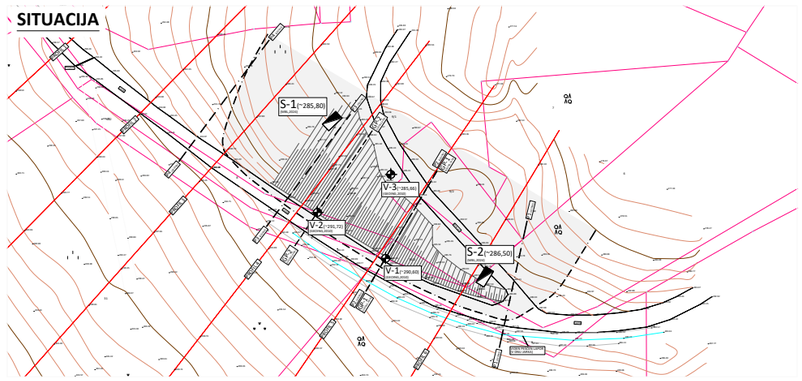


OPOMBA:

Geotehnični prečni prerez GP-2 povzet: 33-VI /10 (GEOING d.o.o.)

V-i, globoke sondažne vrtine (GEOING,2010)

SITUACIJA



Naročnik:	OBČINA APAČE Apače 042b, 9253 Apače	Vrsta Gradnje:	
Projektant:	MBL INŽENIRING d.o.o. Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor MBL inženiring d.o.o.	Vrsta načrta:	7 - Načrt s področja geotehnologije 7/1 - Geotehnično mnenje z zasnovo sanacije
		Objekt:	SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače

	Ime in priimek:	Ident. št.:
Pooblaščeni inženir:	Luka Muršec, mag. inž. grad.	PI G-4745
Pooblaščeni inženir:	Branko Muršec, univ. dipl. inž .grad.	G-1141

Datum izdelave:	oktober 2024	Merilo:	1:125	Številka projekta: 261-10/2024	Stran: 3.4

Vsebina risbe (dokumenta):
GEOLOŠKO GEOTEHNIČNI PROFIL
GEOTEHNIČNI PREČNI PREREZ GP-2 (GEOING)

SANACIJA PLAZU NA JP 604 381

v naselju Grabe v Občini Apače



Slika 1: Območje plazu in lokacija izkopa S-1 – pogled od severozahoda (Foto: 08.10.2024)



Slika 2: Območje plazu in lokacija izkopa S-2 – pogled od jugovzhoda(Foto: 08.10.2024)

SANACIJA PLAZU NA JP 604 381

v naselju Grabe v Občini Apače







Slika 3 do 5: Območje plazu in lokaciji izkopov – pogled iz zraka (Foto: 08.10.2024)

7.0 ZASNOVA SANACIJE

NAČRT – GEOTEHNIČNA ZASNOVA SANACIJE ŠTEV.: 261-10/2024

SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 V NASELJU GRABE V OBČINI APAČE

TEHNIČNO POROČILO

1.0 SPLOŠNO

Po naročilu Občine Apače smo opravili inženirsko geološki pregled plazišča na javni poti JP- 604 381 v naselju Grabe. Geomehanske raziskave tal in elaborat za sanacijo plazišča je v letu 2010 izdelalo podjetje Geoing d.o.o.. Po dogovoru z naročnikom smo pri nivelaciji projektne dokumentacije v celoti povzeli že podane izsledke tedanjih raziskav in projektne rešitve ter predvideli zgolj obojestransko podaljšanje predvidene kamnite zložbe za 15,00 m. Navkljub v preteklosti že izvedenim raziskovalnim delom smo sestavo tal v območju predvidenih podaljškov dodatno preverili z izvedbe dveh sondažnih izkopov do globine h = 5,00 m pod nivo terena.

Na osnovi opravljenih pregledov terena, razpoložljivih podatkov o sestavi tal v globokih sondažnih vrtinah in dodatno izvedenih sondažnih izkopov smo pripravili geotehnično mnenje o sestavi tal in vzrokih nastanka plazišča s predlogom sanacije usada, ki se navezuje na predhodni elaborat. Po izvedbi sondažnih delih je bil izdelan še geodetski posnetek širšega območja plazišča s prečnimi profili terena. Novi geodetski posnetek in profile terena smo uporabili za izdelavo dopolnjene geotehnične zasnova sanacije s pripadajočim popisom del.

Sanacija plazišča se izvede z izvedbo kamnite zložbe iz lomljenca v betonu z zaledno drenažo za pobočne precejne vode in z zalednim nasipom iz prodno peščenih zemljin. Ob notranjem robu ceste se izvede cevna drenaža in obcestni jarek, ob zunanjem robu pa asfaltna mulda z urejenimi odtoki v cestno kanalizacijo z urejenimi odvodi v območje grape na vzhodnem koncu zložbe.

Opozarjamo, da je potrebno v primeru, da se bodo izdelane rešitve uporabile za izvedbo sanacije potrebno računati na nujne prilagoditve dejanskim razmeram na terenu, ki zelo verjetno ne bodo bistveno spremenile predlaganih rešitev lahko pa pomenijo količinska odstopanja posameznih postavk podanih v popisu del. Obvezno je, da se vsa sanacijska dela izvajajo ob stalni kontroli pooblaščenega nadzornega geomehanika (ali projektanta), ki bo lahko na terenu podajal dokončne smernice za izvedbo in po potrebi tudi prilagodil v načrtu predvideno geometrijo kamnite zložbe in betonske temeljne pete, potrebnih drenaž za zaledne vode in drugo.

2.0 OPIS IZVEDBE SANACIJE S KAMNITO ZLOŽBO

Za zagotovitev stabilnosti nestabilne brežine pod cesto je predvidena kamnita zložba iz lomljenca v betonu v dolžini l ≈ 69,00 + 15,00 + 15,00 ≈ 100,00 m. Na zaledni strani podporne konstrukcije se izvede cevna drenaža iz Mapidren cevi DN 200 mm z gravitacijskimi izpustom preko vtočnega jaška približno v profilu P-2. Iz jaška je urejen vodotesen izpust iz Stigmafleks cevi DN 400 mm dolžine l = 30,00. Mikrolokacija kamnite zložbe in njena geometrija – dimenzije (karakteristični prečni prerezi) so razvidni iz priloženih grafičnih prilog.

Kamnita zložba je zasnovana na betonski peti podbetonu skupne širine največ š ~ 2,50 m in višine h = 0,20 m. **Zaradi nevarnosti rušenja brežine izkopa je potrebno dela izvajati v kampadah, katerih dolžino je prilagajati sestavi tal v območju izkopov na način da ne bo prihajalo do dodatnega rušenja brežine nad izkopom**. Konstrukcijo in izkope se v prvi fazi izvaja po kampadah dolžine ocenjeno okoli l ~ 5,00 m. Končne dolžine kampad se lahko tekom izvedbe določi s sodelovanjem nadzornega geomehanika. Peta mora biti v celotni višini (še posebno na spodnji strani) vkopana v plasti stabilne poltrdne do trdne hribine – obvezno dovolj globoko oziroma vsaj h = 60 cm.

Temeljno peto bo v prečni in vzdolžni smeri potrebno višinsko prilagajati dejanskemu poteku hribine – po potrebi s stopničenjem v obeh smereh oz. po navodilih nadzornega geomehanika.

Na zaledni strani je ob zložbi predvidena izvedba cevne drenaže iz DC DN 200 mm na betonski muldi. Drenažne cevi so zasute z drenažnim betonom (frakcije 16 mm) do višine 50 cm nad temenom. Drenažni beton se ovije s plastjo filtrske geotekstilne folije (Politlak, ipd.) – skupaj z drenažno cevjo. Drenaža je speljana do betonskega vtočnega jaška z urejenim vodotesnim izpustom DN 400 mm.

Nad betonsko peto se v kampadni izvedbi gradi zložba iz lomljenca zrnatosti približno 40 – 80 cm s tolikšnim dodatkom betona, da med zrni ni nobenih praznih prostorov. Sočasno z gradnjo zložbe se na predvideni višini v zaledju izvaja cevna drenaža. Primerno obstojen lomljenec se mora pri vgrajevanju zlagati tako, da se zrna čim boljše zaklinjajo med seboj in ne sme ostajati velikih praznin med posameznimi zrni. Praznine med kosi lomljenca je potrebno v celoti zapolniti z betonom (C25/30). Predvideno je razmerje med volumnom lomljenca in betona 70:30 (60:40). Zasipi brežine nad kamnito zložbo se izvajajo s sprotnim utrjevanjem po plasteh s primerno zrnatimi zmrzlinsko odpornimi materiali (prodno peščenim zemljinami ali drobljenci), ki jih je potrebno zgostiti do stopnje Evd ≥ 40 MPa. Temeljna tla za zasipe se pripravi s stopničastimi z zaseki v teren v zaledju. Za vrhnjo oziroma površinsko plast nasipa se nasuje humusno meljaste zemljine iz plazišča v debelini vsaj d = 20 – 25 cm. Za zasip na čelni strani zložbe se uporabi preperinske laporaste zemljine iz predhodno izvedenega izkopa.

Priporočamo, da se predlagana sanacijska dela izvaja v čim bolj sušnih letnih obdobjih. Posebej odsvetujemo izvedbo v zelo mokrih obdobjih posebno še v času taljenja snega ali močnejšega deževja – spomladi ali v mokrih jesenskih in zimskih obdobjih.

3.0 UREDITEV – PRENOVA ZGORNJEGA USTROJA CESTE

Prenova vozišča je predvidena v celotni širini in v dolžini zložbe l = 100 m z novo plastjo tamponskega drobljenca debeline d = 30 cm zrnatosti 0 - 32 mm, ki se vgradi na dodatno utrjeno obstoječe nasutje. Podlaga za tamponsko nasutje mora biti utrjena do gostote 95 – 97% po Proctorju oziroma do vrednosti dinamičnega deformacijskega modula $E_{vd} \geq 40$ MPa. Na tamponskem nasutju se izvede asfaltni sloj iz BNOS 16 v debelini d = 8,00 cm.

3.0 ZAKLJUČKI

Elaborat za sanacijo plazišča na občinski javni poti JP 604 381 v naselju Grabe smo pripravili na osnovi prehodno izvedenega geotehničnega poročila z zasnovo sanacije štev. 33-VI/10, ki ga je v letu 2010 izdelalo podjetje Geoing d.o.o. iz Maribora. Po dogovoru z naročnikom smo zaradi širjenja plazišča predvideli zgolj podaljšanje kamnite zložbe za približno 15,00 m na vsakem koncu. Skupna dolžina predvidene kamnite zložbe Tako je skupna dolžina zložbe znaša približno l ≈ 100,00 m.

V sklopu sanacije nastalega plazu je predvidena izvedba kamnite zložbe iz lomljenca v betonu na betonski peti širine cca. š = 2,40 - 2,50 m in skupne višine s peto od cca. h = 4,80 - 5,40 m.

Na zaledni strani zložbe je predvidena izvedba cevne drenaže s cevjo DC 200 mm na betonski muldi in s filtrskim zasipom iz drenažnega betona v ovoju iz geotekstila. Drenaža ima urejen gravitacijski odtok v revizijski jašek. Iz jaška je predviden vodotesni izpust DN 400 v območje grape na vzhodnem koncu zložbe. Za kamnito zložbo se izvede utrjeno nasutje iz primerno zrnatih nevezanih materialov s sprotnim utrjevanjem po plasteh ob stopničastih zasekih v zaledje - do nivoja kamnite posteljice (kote dna tamponskega nasutja) ceste.

Teren pod oporno konstrukcijo se poravna v ustreznih nagibih tako, da ne bo moglo prihajati do pojavov zastajanja meteornih vod na površini oziroma v kotanjah. Površino je priporočljivo čim prej zatraviti.

Vsa dela pri sanaciji plazišča naj se obvezno izvajajo ob stalni kontroli nadzornega geomehanika, ki bo ob pregledih delovišča, glede na dejansko sestavo zemljin na posameznih kampadah, lahko podal potrebna dodatna in dokončna navodila za pravilno izvedbo sanacijskih del oziroma morebiti potrebne prilagoditve predvidenih rešitev.

V primeru, da bi se dela izvajala brez ustreznega strokovnega nadzora in mimo podanih priporočil ne moremo odgovarjati za uspešnost izvedenih sanacijskih ukrepov oziroma stabilnost obravnavanega območja po predvideni sanaciji.

Maribor, oktober 2024

Obdelala:

Branko MURŠEC, univ. dipl. inž. grad.

BRANKO MURŠEC
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-1141

Luka Muršec, mag. inž. grad.

LUKA MURŠEC
mag.inž.grad.
IZS PI G-4745

7.2 POPIS DEL IN PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

Geotehnični elaborat štev. 261-10/2024
ZEMELJSKI PLAZ NA JP 604 381 Stogovci-Grabe-Pogled-Novi Vrh

POPIS DEL

sanacija plazišča s kamnitim zidom - lomljenec v betonu

Na območju plazišča - na pobočju pod pod cesto smo predvideli izvedbo kamnitega zidu z lomljencem v betonu na betonski peti vkopani v kompaktno - stabilno laporasto osnovo. Varianto sanacije smo povzeli po Geotehničnem poročilu s predlogoma sanacije plazišča, štev. 33-VI/10 katerega je v juniju 2010 izdelal Geoing d.o.o. Maribor.
V zasnovi je predvidena kamnita zložba dolžine l = 69,0 m, ki jo je potrebno ob izvedbi prilagajati konfiguraciji terena - globini stabilne hribine. V območjih, ki bodo poglobljena je potrebno povečati višino betonske pete. Peta in kamniti zid morata biti izvedena tako, da so doseženi homogeni prerezi - brez praznin med zrni. V peti bo ocenjneo 30-40 % volumna lomljenca in 70 - 60 % betona trdnostnega razreda C 25/30. Dolžino zložbe smo glede na razmere na lokaciji povečali za 30 m oziroma na vsakem koncu za 15,0 m - skupna dolžina l = 100 m.
Nad betonsko peto dimenzij 2,4-2,5 x 0,2m se izvede kamnita zložba višine približno med h = 4,6 do 4,8 m z računskim prerezom A=9,5 m2 z obstojnim lomljencem zrnatosti 30 - 70 cm. Med kose lomljenca se vgradi ~ 30 % volumna betona C 25/30.
Na zaledni strani zložbe se nekoliko pod nivojem laporaste hribine vgradi cevno drenažo iz drenažne cevi DC DN 200 mm, ki je zasuta z drenažnim betonom ovitim s plastjo geotekstila.
Na zaledni strani zložbe približno v sredini dolžine je predviden revizijski jašek iz betonskih cevi DN 80 cm, ki je opremljen z betonskim pokrovom in ima urejene vtoke drenaž.
Predvideli smo jašek višine približno h = 4,0 m, vendar je potrebno višino prilagoditi na terenu.
V jašek bo speljana cestna kanalizacija iz obcestnega jarka in drenž ob notranjem robu ceste.
Iz jaška je predviden cevni izpust iz PVC cevi DN 400 dolžine l = 30 m. Dolžina se prilagodi terenu.
Pod iztokom se izvede protierozijsko zaščita. Odvodnjavanje se ureja v sklopu ureditve ceste.
V zaledju predvidene kamnite zložbe in nad njo se po plasteh vgradi prodno peščeni zasip, ki mora biti zgoščen do stopnje Evd > 40 MPa. Zasip se izvaja s stopničastimi zaseki na zaledni strani. Izkopati je potrebno vse palsti rahlega nasutja in zemljin z organskimi primesmi.
V jarku ob notranjem robu cete je predvidena cevna drenaža s kanalizacijsko drenažno cevjo DN 150 mm, na betonski muldi in s filtrskim zasipom v ovoju iz geotekstila. Predvidena je prenova cestne kanalizacije s potrebnimi jaški in cevnimi izpusti ter z asfaltno muldo ob zunanjem robu cestišča. Ob notranjem robu ceste smo predvideli odprt obcestni jarek z dvema vtočnima jaškoma in cevni iztoki iz PVC DN 400 mm.

A. PRIPRAVLJALNA DELA

1.0	Priprava delovišča, ureditev transportnih poti, deponij, ... - ocenjeno - pavšal EUR	1	_____	_____
1.1	Ureditev zapore ceste v času izvedbe del - pavšal EUR	1	_____	_____

1.2 Zakoličba kamnite zložbe

EUR 1 _____ _____

S K U P A J - A :	EUR

B. KAMNITA ZLOŽBA - zid iz lomljenca v betonu

2.1 Strojni izkop zemljine do III. ktg.
z odlaganjem izkopanega materiala
na rob izkopa oz. na transportno sredstvo
m3 2.500,00 _____ _____

2.2 Strojni izkop zemljine - hribine IV. ktg
- vkop temeljne pete v stabilna tla
z odlaganjem izkopa na deponijo
m3 300,00 _____ _____

2.2.1 Odvoz izkopnega materiala na trajno
do 3 km - 70 % izkopa
m3 1.960,00 _____ _____

2.3 Dobava in vgraditev drenažnega
betona za zasip drenažne
na zaledni strani zložbe
- drenažni beton d 16 mm (A=0,5 m2)
m3 49 _____ _____

2.4 Izvedba betonske pete
z betonom C25/30
prereza A = 1,3 m2 - 70% vol. beton
m3 91,00 _____ _____
- 30% vol. lomljenec
m3 39,00 _____ _____

2.5 Izvedba kamnite zložbe iz obstojnega
lomljenca zrnatosti 30 - 70 cm z dodatkom
30% volumna betona C 25/30
prereza A = 9,5 m2
- 30 % volumna-beton
m3 285,00 _____ _____
- 70 % volumna-lomljenec
m3 665,00 _____ _____

2.6 Kompletna izvedba krone kamnitega
zidu - prereza 0,2 x 1,0 m s potrebnim
opažem ter dobavo in montažo armature

ter dobavo in vgradnjo betona.
m1 100,00 _____ _____

2.7 Izvedba nasutja za zložbo
s primerno zrnatimi nevezanimi zemljinami
s sprotnim utrjevanjem po plasteh
- stenski gramoz ali drobljenec
Računski prerez nasutja Az = 15,0 m2
m3 1.500,00 _____ _____

2.8 Planiranje - ureditev
z gradnjo prizadetih površin
humusiranje površine pod in nad
oporno konstrukcijo s sejanjem trave
m2 1.600,00 _____ _____

S K U P A J :	EUR

C. DRENAŽA, JAŠEK, IZTOK

3.1 Dobava in vgraditev drenažnih cevi
DN 200 na betonsko muldo
na zaledni strani kamnite zložbe
- izvedba betonske mulde iz betona C16/20
m3 14,00 _____ _____
- drenažna cev DC - DN 200 mm
m1 100,00 _____ _____

3.2 Kompletna izvedba jaška iz BC DN 80 cm
h ~ 4,0 m z muldo v dnu in bet. pokrovom
z izvedbo priključka cestne kanalizacije
in izvedbo priključka ter iztoka PVC DN 400,
in izvedbo vtokov zalednih drenaž
kom 1,00 _____ _____

3.4 Polaganje geotekstilne folije - Politlak 150 (200), ipd.
okoli filtrskega zasipa drenaže
m2 330,00 _____ _____

3.5 Izvedba iztoka iz jaška s PVC cevjo DN 400 mm
dolžine l = 30 m in z uredtvijo protierozijske
zaščite v območju iztoka. V ceni zajeti tudi
izkop in zasip jarka za kanal.
m1 30,00 _____ _____

S K U P A J :	EUR

D) PRENOVA CESTIŠČA IN CESTNE KANALIZACIJE

4.1 Odstranitev obstoječega asfalta
širine š = 3,0 m v dolžini l = 100 m
z rezanjem na obeh koncih
m2 300,00 _____ _____

4.2 Dobava in vgradnja tamponskega
prodca zrnatosti 0-32 mm v širini
š = 4,7 m in v dolžini l = 100 m
ter v debelini d = 0,3 m z utrditvijo
do nosilnosti Evd > 40 Mpa.
m3 141 _____ _____

4.3 Dobava in vgradnja kanalizacijsko drenažne
cevi DN 150 pod notranjim robom ceste
komplet z izkopom, izvedbo betonske mulde
izvedbo drenažnega zasipa zrnatosti 16-32 mm
v ovoju iz geotekstila in zasipom jarka
m1 100 _____ _____

4.4 Izdelava vtočnega jaška fi 60 cm h = 1,5 m
z LTŽ in betonskim pokrovom
kos 2 _____ _____

4,5 Izdelava vtočnega jaška fi 60 cm h = 1,5 m
z betonskim pokrovom in čelnim vtokom
kos 2 _____ _____

4.6 Izdelava slepega bet. jaška fi 60 cm h = 1,5 m
z betonskim pokrovom
kos 2 _____ _____

4.7 Izvedba izpustov iz betonskih jaškov
s PVC cevmi Stigmafleks DN 400 mm
- kompletna izvedba z izvedbo priključkov
in izdelavo betonskih izpustnih glav
m 75 _____ _____

4.8 Dobava in vgradnja asflatnega sloja
BNOS 16debeline 8 cm z izdelavo
asfaltne mulde širine 50 cm ob
zunanjem robu ceste
m2 385 _____ _____

S K U P A J :	EUR

E. RAZNA DELA, NEPREDVIDENA DELA

5.1	Nepredvidena dela in razna manjša dela, ki niso zajeta v popisu - npr. izcednice, drenažni kraki, zajetje izvirov, … ocena - 5 %	0,05	_____	_____
5.2	Projektantski nadzor pri izvedbi del - ocenjeno - pavšal EUR	1	_____	_____
5.3	Sodelovanje geomehanika pri izvedbi gradbenih del - ocenjeno - 5 obiskov EUR	5	_____	_____
	S K U P A J :		EUR	

R E K A P I T U L A C I J A

A.	PRIPRAVLJALNA DELA	_____
B.	KAMNITA ZLOŽBA - zid iz lomljenca v betonu	_____
C.	DRENAŽA, JAŠEK, IZTOK	_____
D.	PRENOVA CESTIŠČA IN CESTNE KANALIZACIJE	_____
E.	RAZNA DELA, NEPREDVIDENA DELA	_____
	S K U P A J : EUR	
	DDV - 22 %	
	S K U P A J : EUR	

Količine - okvirne po geotehnični zasnovi sanacije.

V _____, dne _____

Ponudnik :

_____

Geotehnični elaborat štev. 261-10/2024
ZEMELJSKI PLAZ NA JP 604 381 Stogovci-Grabe-Pogled-Novi Vrh

POPIS DEL IN PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

sanacija plazišča s kamnito zložbo - lomljenec v betonu

Na območju plazišča - na pobočju pod pod cesto smo predvideli izvedbo kamnite zložbe z lomljencem v betonu na betonski peti vkopani v kompaktno - stabilno laporasto osnovo. Varianto sanacije smo povzeli po Geotehničnem poročilu s predlogoma sanacije plazišča, štev. 33-VI/10 katerega je v juniju 2010 izdelal Geoing d.o.o. Maribor.
V zasnovi je predvidena kamnita zložba dolžine l = 69,0 m, ki jo je potrebno ob izvedbi prilagajati konfiguraciji terena - globini stabilne hribine. V območjih, ki bodo poglobljena je potrebno povečati višino betonske pete. Peta in kamniti zid morata biti izvedena tako, da so doseženi homogeni prerezi - brez praznin med zrni. V peti bo ocenjneo 30-40 % volumna lomljenca in 70 - 60 % betona trdnostnega razreda C 25/30. Dolžino zložbe smo glede na razmere na lokaciji povečali za 30 m oziroma na vsakem koncu za 15,0 m - skupna dolžina l = 100 m.
Nad betonsko peto dimenzij 2,4 - 2,5 x 0,2m se izvede kamnita zložba višine približno med h = 4,6 do 4,8 m z računskim prerezom A=9,5 m2 z obstojnim lomljencem zrnatosti 30 - 70 cm. Med kose lomljenca se vgradi ~ 30 (40) % volumna betona C 25/30.
Na zaledni strani zložbe se nekoliko pod nivojem laporaste hribine vgradi cevno drenažo iz drenažne cevi DC DN 200 mm, ki je zasuta z drenažnim betonom ovitim s plastjo geotekstila.
Na zaledni strani zložbe približno v sredini dolžine je predviden revizijski jašek iz betonskih cevi DN 80 cm, ki je opremljen z betonskim pokrovom in ima urejene vtoke drenaž.
Predvideli smo jašek višine približno h = 4,0 m, vendar je potrebno višino prilagoditi na terenu.
V jašek bo speljana cestna kanalizacija iz obcestnega jarka in drenaž ob notranjem robu ceste.
Iz jaška je predviden cevni izpust iz PVC cevi DN 400 dolžine l = 30 m. Dolžina se prilagodi terenu.
Pod iztokom se izvede protierozijsko zaščita. Odvodnjavanje se ureja v sklopu ureditve ceste.
V zaledju predvidene kamnite zložbe in nad njo se po plasteh vgradi prodno peščeni zasip, ki mora biti zgoščen do stopnje Evd > 40 MPa. Zasip se izvaja s stopničastimi zaseki na zaledni strani. Izkopati je potrebno vse palsti rahlega nasutja in zemljin z organskimi primesmi.
V jarku ob notranjem robu ceste je predvidena cevna drenaža s kanalizacijsko drenažno cevjo DN 150 mm, na betonski muldi in s filtrskim zasipom v ovoju iz geotekstila. Predvidena je prenova cestne kanalizacije s potrebnimi jaški in cevnimi izpusti ter z asfaltno muldo ob zunanjem robu cestišča. Ob notranjem robu ceste je predviden odprt obcestni jarek z dvema vtočnima jaškoma in cevni iztoki iz PVC DN 400 mm.

A. PRIPRAVLJALNA DELA

1.0	Priprava delovišča, ureditev transportnih poti, deponij, ... - ocenjeno - pavšal			
	EUR	1	4.500,00	4.500,00
1.1	Ureditev zapore ceste v času izvedbe del - pavšal			
	EUR	1	2.500,00	2.500,00

1.2	Zakoličba kamnite zložbe			
	EUR	1	1.200,00	1.200,00
	S K U P A J - A :		EUR	**8.200,00**

B. KAMNITA ZLOŽBA - zid iz lomljenca v betonu

2.1	Strojni izkop zemljine do III. ktg.			
	z odlaganjem izkopanega materiala			
	na rob izkopa oz. na transportno sredstvo			
	m3	2.500,00	6,50	16.250,00
2.2	Strojni izkop zemljine - hribine IV. ktg			
	- vkop temeljne pete v stabilna tla			
	z odlaganjem izkopa na deponijo			
	m3	300,00	8,50	2.550,00
2.2.1	Odvoz izkopnega materiala na trajno			
	do 3 km - 70 % izkopa			
	m3	1.960,00	12,50	24.500,00
2.3	Dobava in vgraditev drenažnega			
	betona za zasip drenažne			
	na zaledni strani zložbe			
	- drenažni beton d 16 mm (A=0,5 m2)			
	m3	49	50,00	2.450,00
2.4	Izvedba betonske pete			
	z betonom C25/30			
	prereza A = 1,3 m2 - 70% vol. beton			
	m3	91,00	100,00	9.100,00
	- 30% vol. lomljenec			
	m3	39,00	45,00	1.755,00
2.5	Izvedba kamnite zložbe iz obstojnega			
	lomljenca zrnatosti 30 - 70 cm z dodatkom			
	30% volumna betona C 25/30			
	prereza A = 9,5 m2			
	- 30 % volumna-beton			
	m3	285,00	100,00	28.500,00
	- 70 % volumna-lomljenec			
	m3	665,00	35,00	23.275,00
2.6	Kompletna izvedba krone kamnitega			
	zidu - prereza 0,2 x 1,0 m s potrebnim			
	opažem ter dobavo in montažo armature			

	ter dobavo in vgradnjo betona.			
	m1	100,00	120,00	12.000,00
2.7	Izvedba nasutja za zložbo s primerno zrnatimi nevezanimi zemljinami s sprotnim utrjevanjem po plasteh - stenski gramoz ali drobljenec Računski prerez nasutja Az = 15,0 m2			
	m3	1.500,00	30,00	45.000,00
2.8	Planiranje - ureditev z gradnjo prizadetih površin humusiranje površine pod in nad oporno konstrukcijo s sejanjem trave			
	m2	1.600,00	5,50	8.800,00
	S K U P A J :		EUR	**174.180,00**

C. DRENAŽA, JAŠEK, IZTOK

3.1	Dobava in vgraditev drenažnih cevi DN 200 na betonsko muldo na zaledni strani kamnite zložbe - izvedba betonske mulde iz betona C16/20			
	m3	14,00	95,00	1.330,00
	- drenažna cev DC - DN 200 mm			
	m1	100,00	20,00	2.000,00
3.2	Kompletna izvedba jaška iz BC DN 80 cm h ~ 4,0 m z muldo v dnu in bet. pokrovom z izvedbo priključka cestne kanalizacije in izvedbo priključka ter iztoka PVC DN 400, in izvedbo vtokov zalednih drenaž			
	kom	1,00	1.600,00	1.600,00
3.4	Polaganje geotekstilne folije - Politlak 150 (200), ipd. okoli filtrskega zasipa drenaže			
	m2	330,00	4,50	1.485,00
3.5	Izvedba iztoka iz jaška s PVC cevjo DN 400 mm dolžine l = 30 m in z uredtvijo protierozijske zaščite v območju iztoka. V ceni zajeti tudi izkop in zasip jarka za kanal.			
	m1	30,00	250,00	7.500,00
	S K U P A J :		EUR	**13.915,00**

D) PRENOVA CESTIŠČA IN CESTNE KANALIZACIJE

4.1	Odstranitev obstoječega asfalta širine š = 3,0 m v dolžini l = 100 m z rezanjem na obeh koncih			
	m2	300,00	25,00	7.500,00
4.2	Dobava in vgradnja tamponskega prodca zrnatosti 0-32 mm v širini š = 4,7 m in v dolžini l = 100 m ter v debelini d = 0,3 m z utrditvijo do nosilnosti Evd > 40 Mpa.			
	m3	141	35,00	4.935,00
4.3	Dobava in vgradnja kanalizacijsko drenažne cevi DN 150 pod notranjim robom ceste komplet z izkopom, izvedbo betonske mulde izvedbo drenažnega zasipa zrnatosti 16-32 mm v ovoju iz geotekstila in zasipom jarka			
	m1	100	45,00	4.500,00
4.4	Izdelava vtočnega jaška fi 60 cm h = 1,5 m z LTŽ in betonskim pokrovom			
	kos	2	550,00	1.100,00
4,5	Izdelava vtočnega jaška fi 60 cm h = 1,5 m z betonskim pokrovom in čelnim vtokom			
	kos	2	490,00	980,00
4.6	Izdelava slepega bet. jaška fi 60 cm h = 1,5 m z betonskim pokrovom			
	kos	2	480,00	960,00
4.7	Izvedba izpustov iz betonskih jaškov s PVC cevmi Stigmafleks DN 400 mm - kompletna izvedba z izvedbo priključkov in izdelavo betonskih izpustnih glav			
	m	75	100,00	7.500,00
4.8	Dobava in vgradnja asflatnega sloja BNOS 16 debeline 8 cm z izdelavo asfaltne mulde širine 50 cm ob zunanjem robu ceste			
	m2	385	35,00	13.475,00
	S K U P A J :		EUR	**40.950,00**

E. RAZNA DELA, NEPREDVIDENA DELA

5.1	Nepredvidena dela in razna manjša dela, ki niso zajeta v popisu - npr. izcednice, drenažni kraki, zajetje izvirov, …			
	ocena - 5 %	0,05	237.245,00	11.862,25
5.2	Projektantski nadzor pri izvedbi del - ocenjeno - pavšal			
	EUR	1	850,00	850,00
5.3	Sodelovanje geomehanika pri izvedbi gradbenih del - ocenjeno - 5 obiskov			
	EUR	5	220,00	1.100,00
	S K U P A J :		EUR	**13.812,25**

R E K A P I T U L A C I J A

A.	PRIPRAVLJALNA DELA		8.200,00
B.	KAMNITA ZLOŽBA - zid iz lomljenca v betonu		174.180,00
C.	DRENAŽA, JAŠEK, IZTOK		13.915,00
D.	PRENOVA CESTIŠČA IN CESTNE KANALIZACIJE		40.950,00
E.	RAZNA DELA, NEPREDVIDENA DELA		13.812,25
	S K U P A J :	EUR	**251.057,25**
	DDV - 22 %		55.232,60
	S K U P A J :	EUR	**306.289,85**

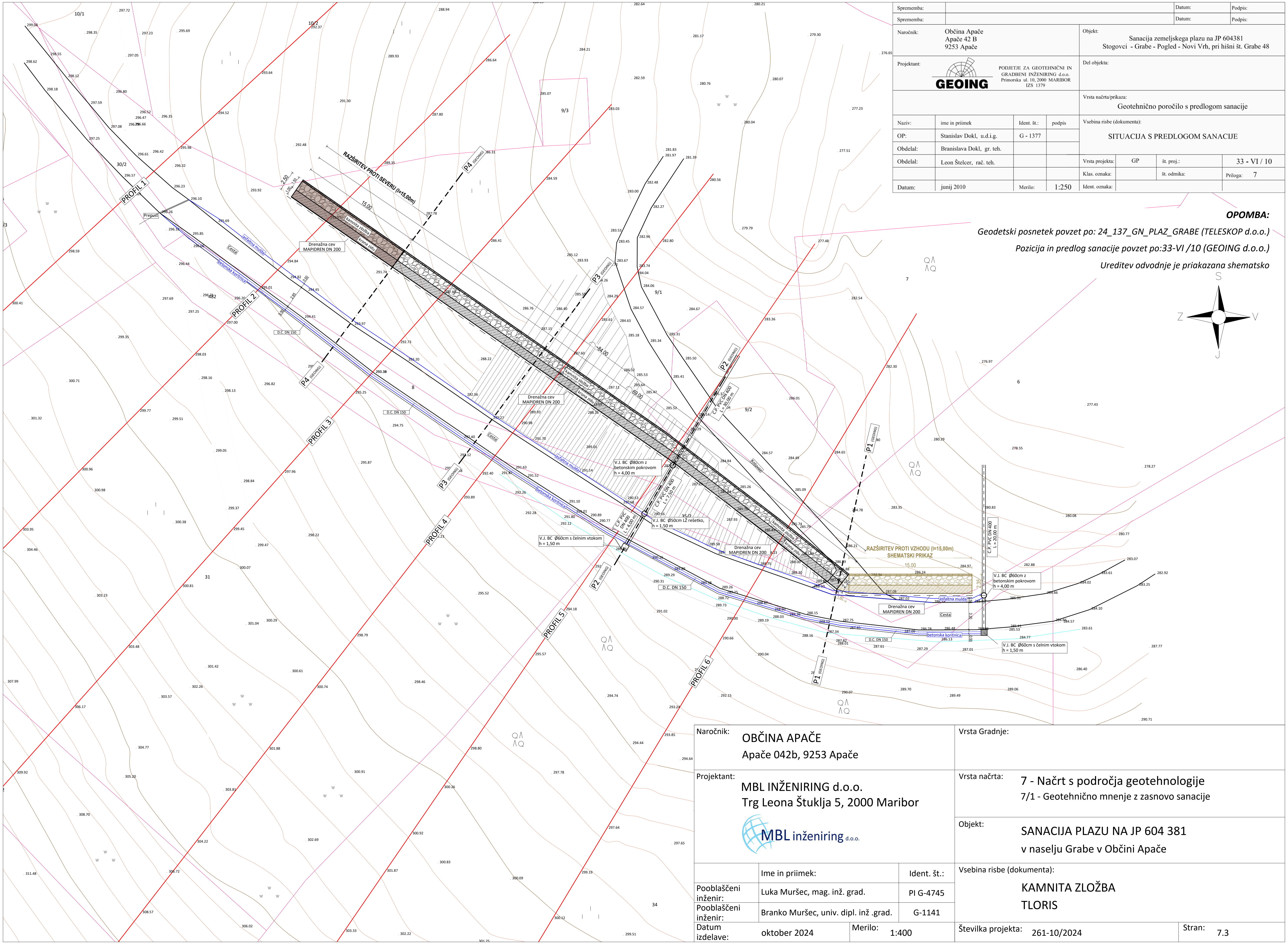
Količine - okvirne po geotehnični zasnovi sanacije.
Cene so projektantske.

Maribor, oktober 2024

Sestavil:
Branko MURŠEC, univ.dipl.inž.grad.

7.3 GRAFIČNI DEL

SITUACIJA



Sprememba:		Datum:	Podpis:
Sprememba:		Datum:	Podpis:

Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače			Objekt: Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381 Stogovci - Grabe - Pogled - Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48
Projektant:	GEOING — PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379			Del objekta:
				Vrsta načrta/prikaza: Geotehnično poročilo s predlogom sanacije
Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis	Vsebina risbe (dokumenta): SITUACIJA S PREDLOGOM SANACIJE
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377		
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.			
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.			Vrsta projekta: GP — št. proj.: 33 - VI / 10
				Klas. oznaka: — št. odmika: — Priloga: 7
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:250	Ident. oznaka:

OPOMBA:

Geodetski posnetek povzet po: 24_137_GN_PLAZ_GRABE (TELESKOP d.o.o.)

Pozicija in predlog sanacije povzet po:33-VI /10 (GEOING d.o.o.)

Ureditev odvodnje je priakazana shematsko

Naročnik:	OBČINA APAČE Apače 042b, 9253 Apače			Vrsta Gradnje:
Projektant:	MBL INŽENIRING d.o.o. Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor MBL inženiring d.o.o.			Vrsta načrta: 7 - Načrt s področja geotehnologije 7/1 - Geotehnično mnenje z zasnovo sanacije
				Objekt: SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače
	Ime in priimek:		Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): KAMNITA ZLOŽBA TLORIS
Pooblaščeni inženir:	Luka Muršec, mag. inž. grad.		PI G-4745	
Pooblaščeni inženir:	Branko Muršec, univ. dipl. inž .grad.		G-1141	
Datum izdelave:	oktober 2024	Merilo:	1:400	Številka projekta: 261-10/2024 — Stran: 7.3

7.4 GRAFIČNI DEL

KARAKTERISTIČNI PREČNI PROFILI

Spremememba:		Datum:	Podpis:
Spremememba:		Datum:	Podpis:

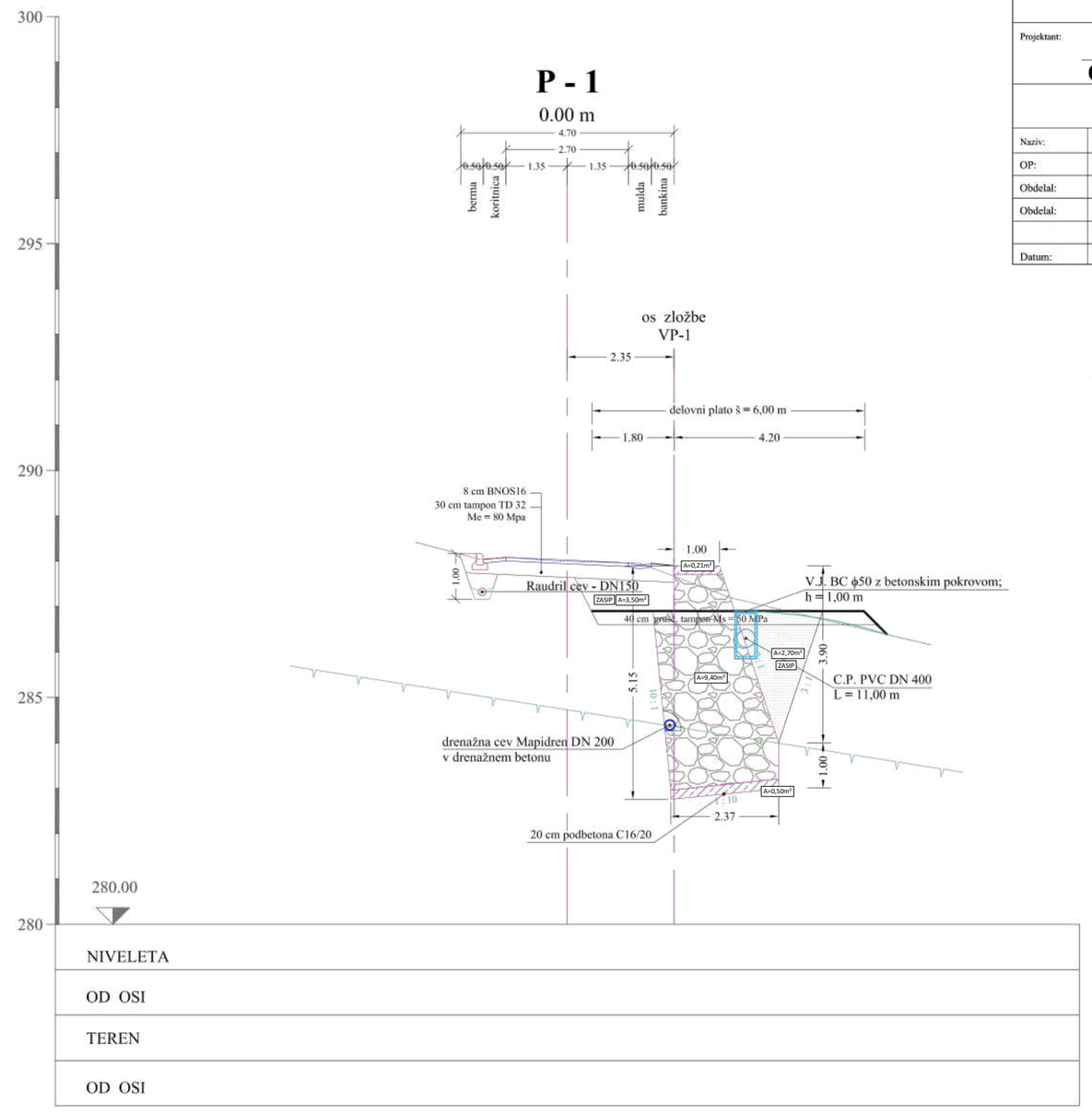
Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače	Objekt:	Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381 Stogovci - Grabe - Pogled - Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48
Projektant:	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379	Del objekta:	
		Vrsta načrta/prikaza:	Geotehnično poročilo s predlogom sanacije

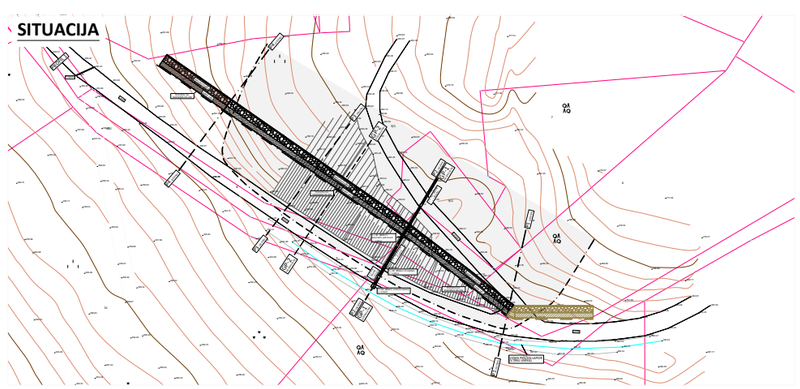
Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377	
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.		
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.		
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:100

Vsebina risbe (dokumenta):	PREČNI PREREZ P-1		
Vrsta projekta:	GP	št. proj.:	33 - VI / 10
Klas. oznaka:		št. odmika:	
Ident. oznaka:		Priloga:	8

OPOMBA:

Prečni prerez P-1 povzet po: 33-VI /10 (GEOING d.o.o.)





Naročnik:	OBČINA APAČE Apače 042b, 9253 Apače	Vrsta Gradnje:	
Projektant:	MBL INŽENIRING d.o.o. Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor MBL inženiring d.o.o.	Vrsta načrta:	7 - Načrt s področja geotehnologije 7/1 - Geotehnično mnenje z zasnovo sanacije
		Objekt:	SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače

	Ime in priimek:	Ident. št.:
Pooblaščeni inženir:	Luka Muršec, mag. inž. grad.	PI G-4745
Pooblaščeni inženir:	Branko Muršec, univ. dipl. inž .grad.	G-1141

Datum izdelave:	oktober 2024	Merilo:	1:125	Številka projekta: 261-10/2024	Stran: 7.4.1

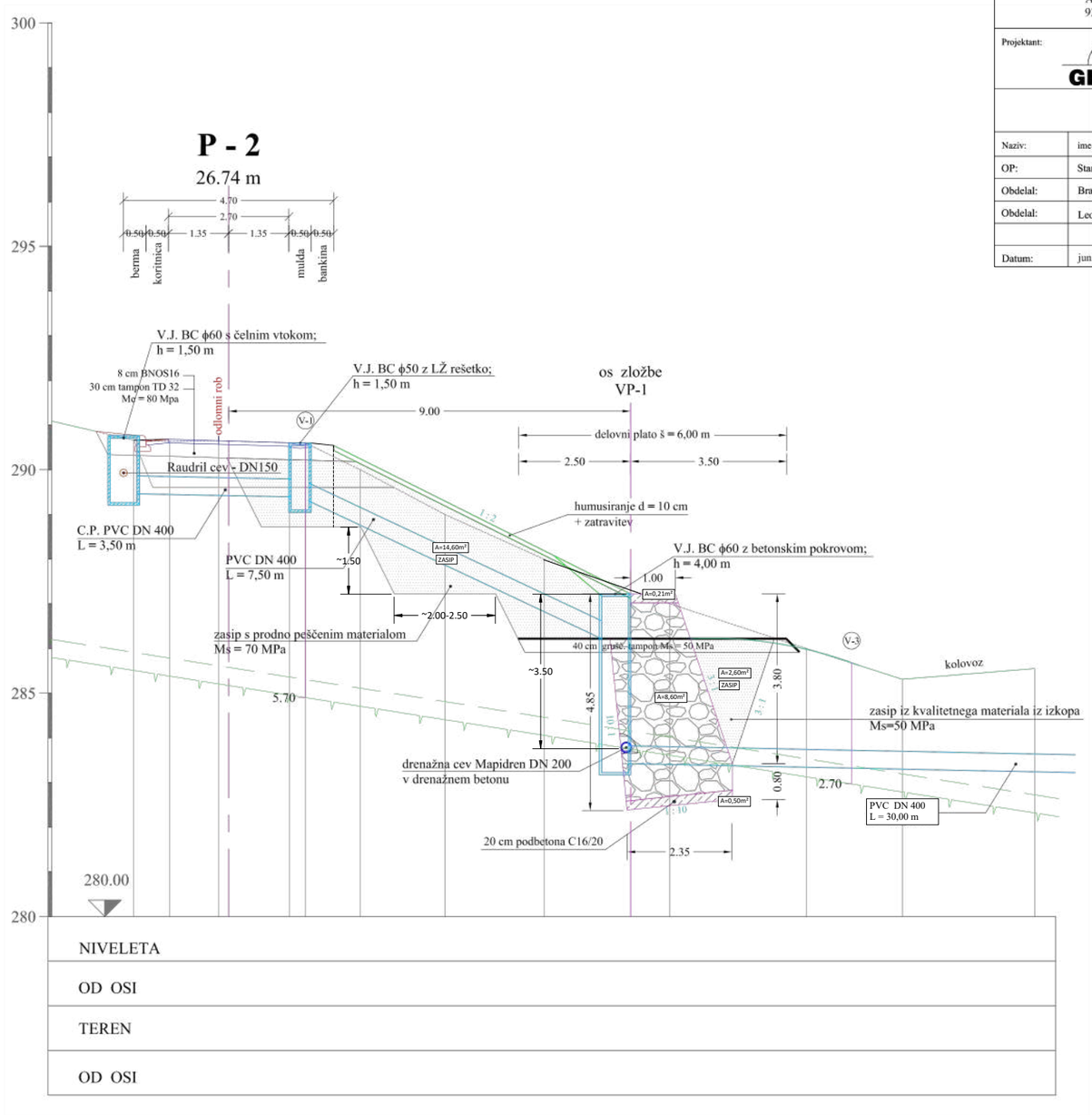
Vsebina risbe (dokumenta):
KAMNITA ZLOŽBA
PREČNI PREREZ P-1 (GEOING)

Sprememba:		Datum:	Podpis:
Sprememba:		Datum:	Podpis:

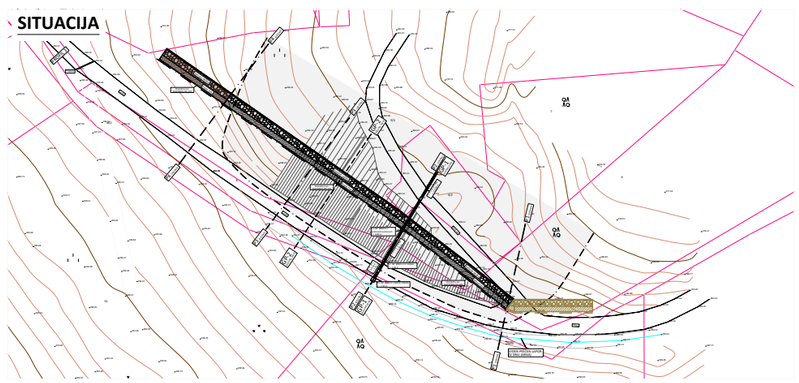
Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače			Objekt:	Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381 Stogovci - Grabe - Pogled - Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48	
Projektant:	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379			Del objekta:		
				Vrsta načrta/prikaza:	Geotehnično poročilo s predlogom sanacije	
Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis	Vsebina risbe (dokumenta):	PREČNI PREREZ P-2	
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377				
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.					
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.			Vrsta projekta:	GP	št. proj.: 33 - VI / 10
				Klas. oznaka:		št. odmika:
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:100	Ident. oznaka:		Priloga: 9

OPOMBA:

Prečni prerez P-2 povzet po: 33-VI /10 (GEOING d.o.o.)



SITUACIJA



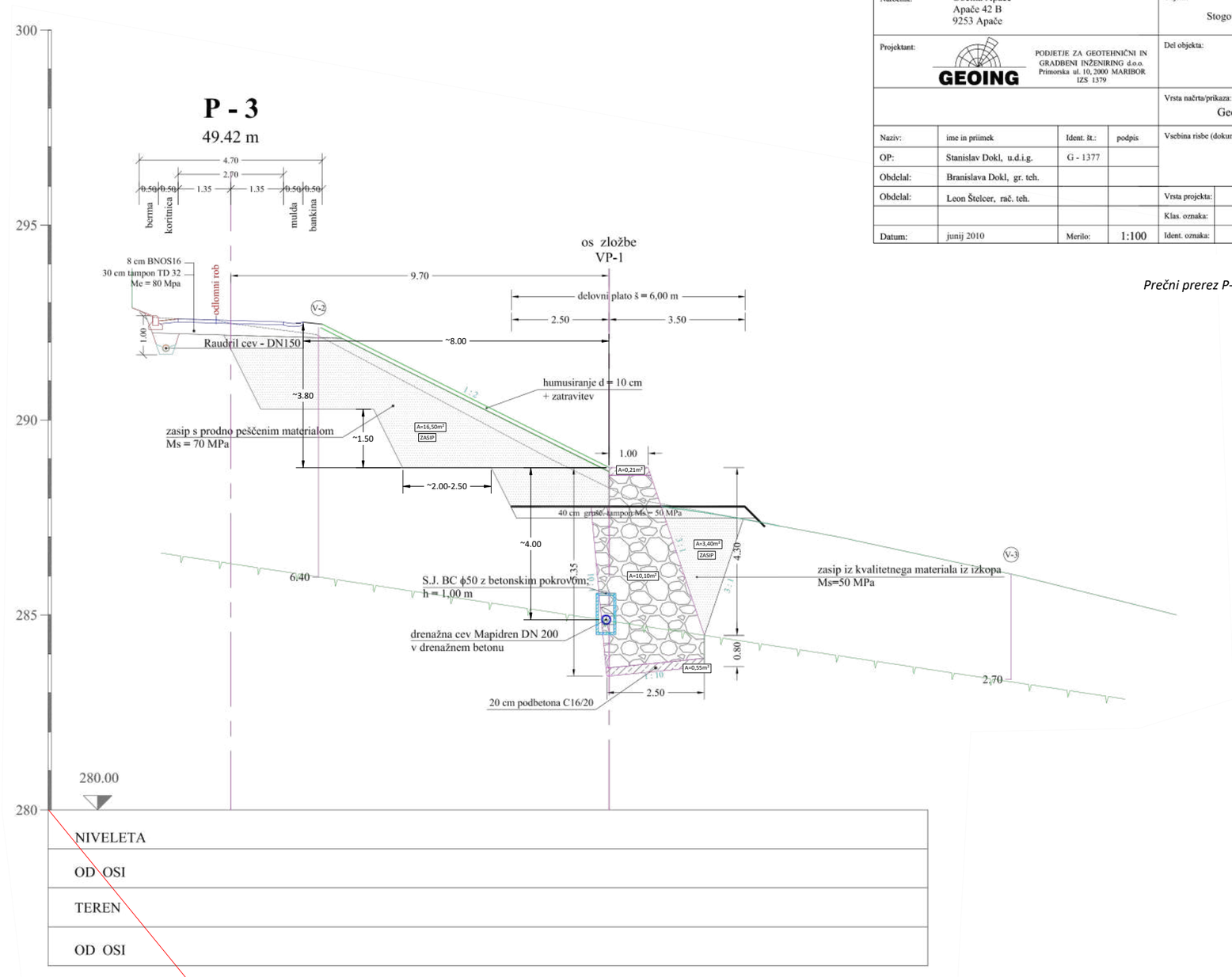
Naročnik:	OBČINA APAČE Apače 042b, 9253 Apače	Vrsta Gradnje:	
Projektant:	MBL INŽENIRING d.o.o. Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor MBL inženiring d.o.o.	Vrsta načrta:	7 - Načrt s področja geotehnologije 7/1 - Geotehnično mnenje z zasnovo sanacije
		Objekt:	SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače

	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta):
Pooblaščeni inženir:	Luka Muršec, mag. inž. grad.	PI G-4745	KAMNITA ZLOŽBA PREČNI PREREZ P-2 (GEOING)
Pooblaščeni inženir:	Branko Muršec, univ. dipl. inž .grad.	G-1141	
Datum izdelave:	oktober 2024	Merilo: 1:125	Številka projekta: 261-10/2024 Stran: 7.4.2

Sprememba:		Datum:	Podpis:
Sprememba:		Datum:	Podpis:

Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače	Objekt:	Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381 Stogovci - Grabe - Pogled - Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48
Projektant:	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379	Del objekta:	
		Vrsta načrta/prikaza:	Geotehnično poročilo s predlogom sanacije

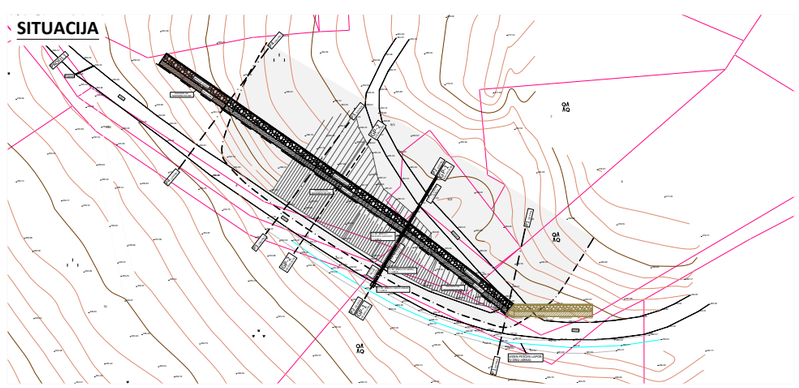
Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis	Vsebina risbe (dokumenta):			
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377		PREČNI PREREZ P-3			
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.						
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.			Vrsta projekta:	GP	št. proj.:	33 - VI / 10
				Klas. oznaka:		št. odmika:	
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:100	Ident. oznaka:			Priloga: 10



OPOMBA:

Prečni prerez P-3 povzet po: 33-VI /10 (GEOING d.o.o.)

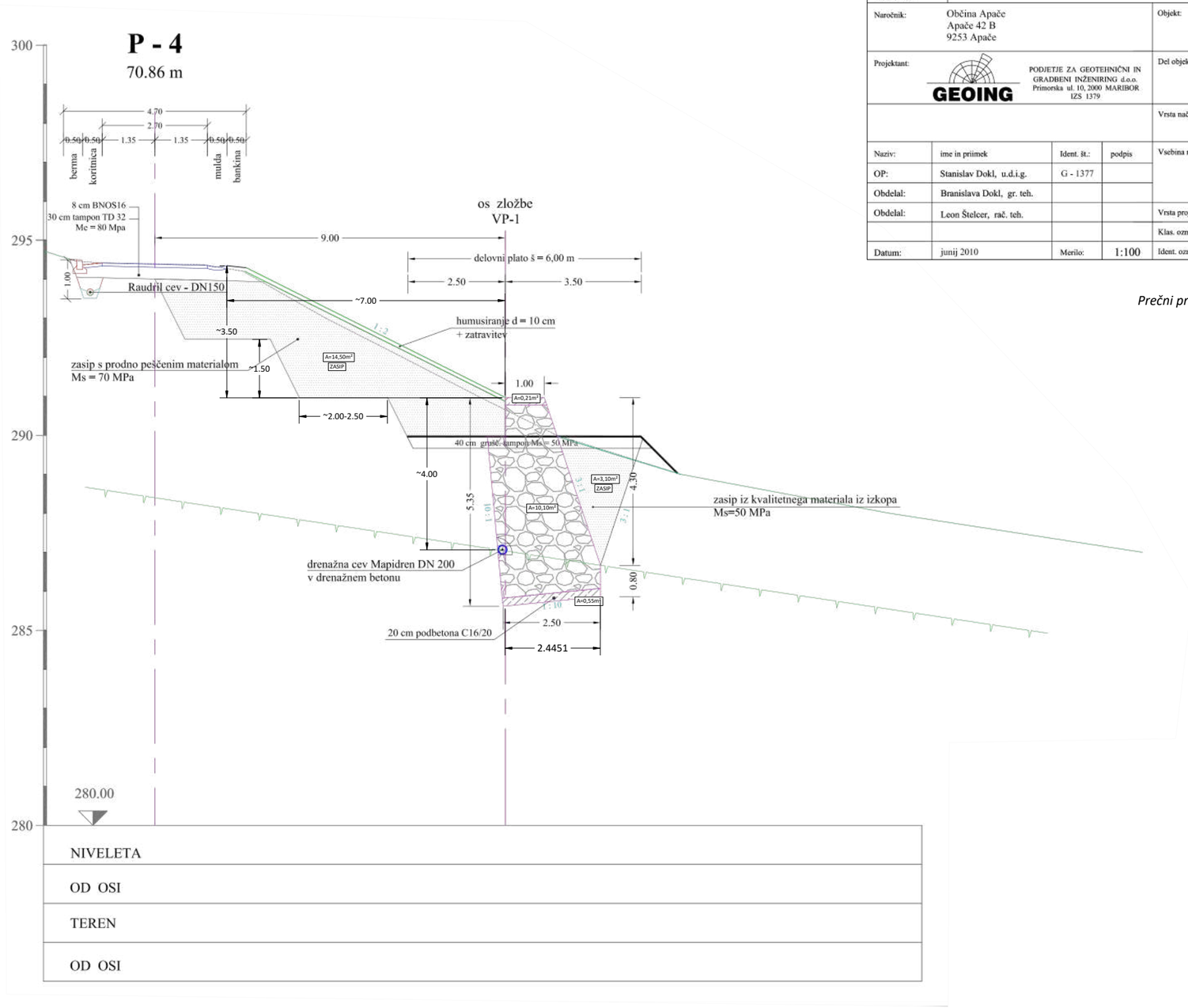
SITUACIJA



Naročnik:	OBČINA APAČE Apače 042b, 9253 Apače	Vrsta Gradnje:	
Projektant:	MBL INŽENIRING d.o.o. Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor MBL inženiring d.o.o.	Vrsta načrta:	7 - Načrt s področja geotehnologije 7/1 - Geotehnično mnenje z zasnovo sanacije
		Objekt:	SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače

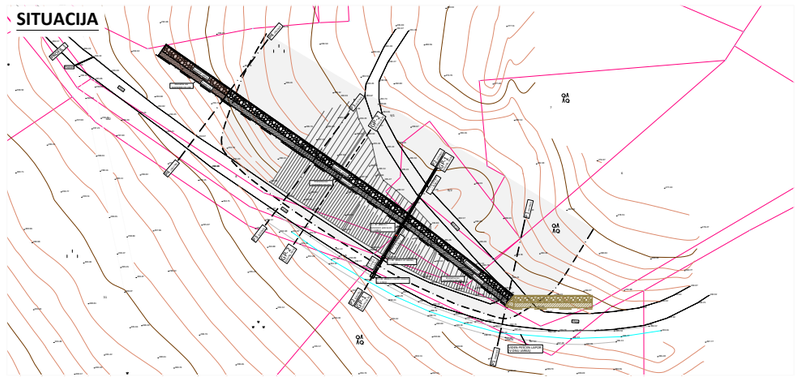
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta):
Pooblaščeni inženir:	Luka Muršec, mag. inž. grad.	PI G-4745	KAMNITA ZLOŽBA PREČNI PREREZ P-3 (GEOING)
Pooblaščeni inženir:	Branko Muršec, univ. dipl. inž .grad.	G-1141	
Datum izdelave:	oktober 2024	Merilo: 1:125	Številka projekta: 261-10/2024 — Stran: 7.4.3

Sprememba:				Datum:	Podpis:
Sprememba:				Datum:	Podpis:
Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače			Objekt:	Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381 Stogovci - Grabe - Pogled - Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48
Projektant:	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379			Del objekta:	
				Vrsta načrta/prikaza:	Geotehnično poročilo s predlogom sanacije
Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis	Vsebina risbe (dokumenta):	PREČNI PREREZ P-4
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377			
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.				
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.			Vrsta projekta: GP	št. proj.: 33 - VI / 10
				Klas. oznaka:	št. odmika:
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:100	Ident. oznaka:	Priloga: 11



OPOMBA:

Prečni prerez P-4 povzet po: 33-VI /10 (GEOING d.o.o.)



Naročnik:	OBČINA APAČE Apače 042b, 9253 Apače		Vrsta Gradnje:
Projektant:	MBL INŽENIRING d.o.o. Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor MBL inženiring d.o.o.		Vrsta načrta: 7 - Načrt s področja geotehnologije 7/1 - Geotehnično mnenje z zasnovo sanacije
			Objekt: SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): KAMNITA ZLOŽBA PREČNI PREREZ P-4 (GEOING)
Pooblaščeni inženir:	Luka Muršec, mag. inž. grad.	PI G-4745	
Pooblaščeni inženir:	Branko Muršec, univ. dipl. inž .grad.	G-1141	
Datum izdelave:	oktober 2024	Merilo: 1:125	Številka projekta: 261-10/2024 Stran: 7.4.4

7.5 ANALIZA PODPORNE KONSUTRKCIJE

(GEO5 – Gravity Wall)

Gravity wall analysis

Input data (Stage of construction 1)

Task : SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače
Part : ANALIZA PODPORNE KONSTRUKCIJE - KAMNITA ZLOŽBA
Description : PREČNI PREREZ P-1 (GEOING d.o.o.)
Customer : Občina Apače, Apače 042b, 9253 Apače
Author : MBL INŽENIRING d.o.o., Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor
Date : 2. 12. 2024
Project number : 261-11/2024

Settings

Slovenia - EN 1997

Materials and standards

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

Wall analysis

Verification methodology : according to EN 1997
Active earth pressure calculation : Coulomb
Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
Shape of earth wedge : Calculate as skew
Allowable eccentricity : 0,333
Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]
Variable actions :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Water load :	γ_w =	1,35	[–]		

Partial factors for resistances (R)			
Permanent design situation			
Partial factor on overturning :	γ_{Rv} =	1,40	[–]
Partial factor on sliding resistance :	γ_{Rh} =	1,10	[–]
Partial factor on bearing capacity :	γ_{Re} =	1,40	[–]

Partial factors for variable actions			
Permanent design situation			
Factor for combination value :	ψ_0 =	0,70	[–]
Factor for frequent value :	ψ_1 =	0,50	[–]
Factor for quasi-permanent value :	ψ_2 =	0,30	[–]

Anchors

Verification methodology : Limit states (LSD)

Reduction coefficients			
Reduction. coeff of steel strength :	γ_s =	1,35	[–]
Reduction coefficient of pull out resistance (soil) :	γ_e =	1,35	[–]
Reduction coefficient of pull out resistance (grouting) :	γ_c =	1,35	[–]

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Material of structure

Unit weight $\gamma = 23{,}00$ kN/m^3
Masonry : Category I
Mortar origin : Prescribed mortar

Masonry strength $f_b = 2{,}00$ MPa
Mortar strength $f_m = 2{,}50$ MPa

Parameters

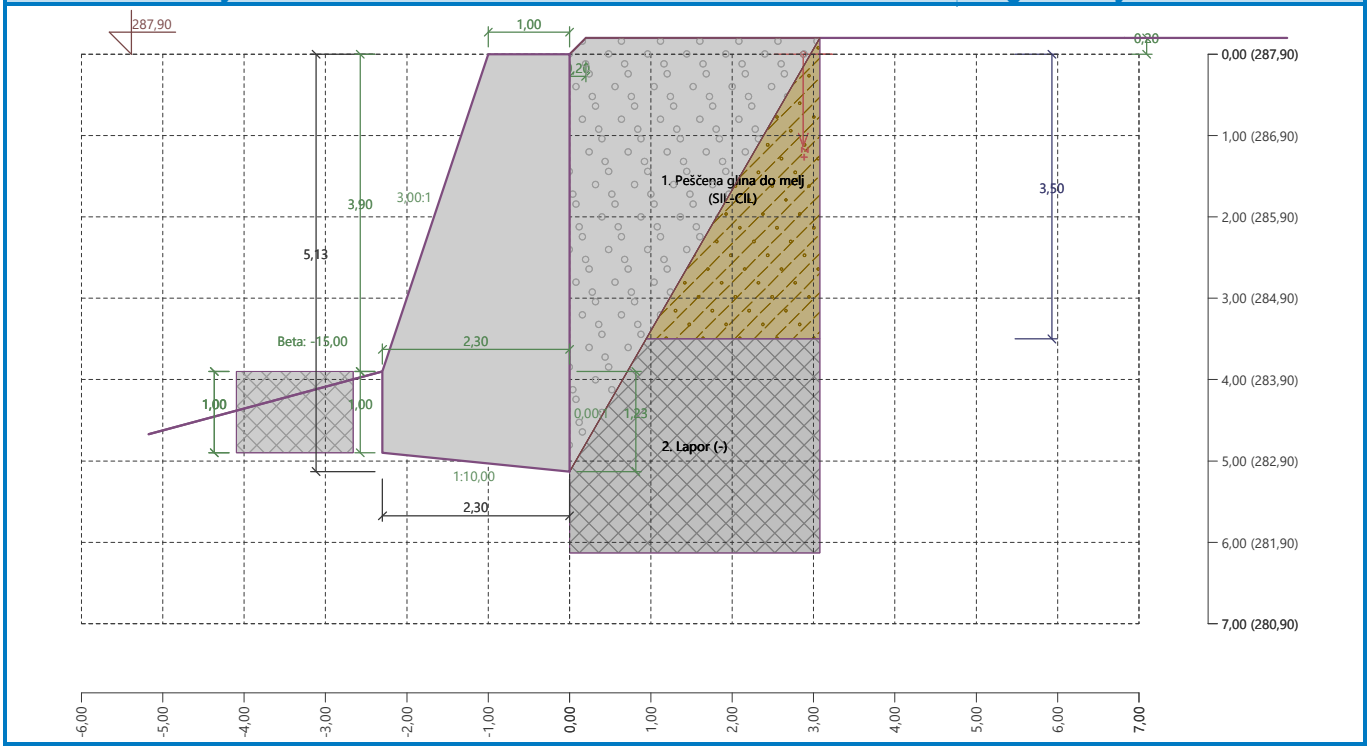
Compressive strength	f_k	= 0,96	MPa
Shear strength	f_{vko}	= 0,10	MPa
Flexural tensile strength	f_{xk}	= 0,05	MPa
Partial factor	γ_M	= 2,20	

Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,90
3	0,00	5,13
4	-2,30	4,90
5	-2,30	3,90
6	-1,00	0,00

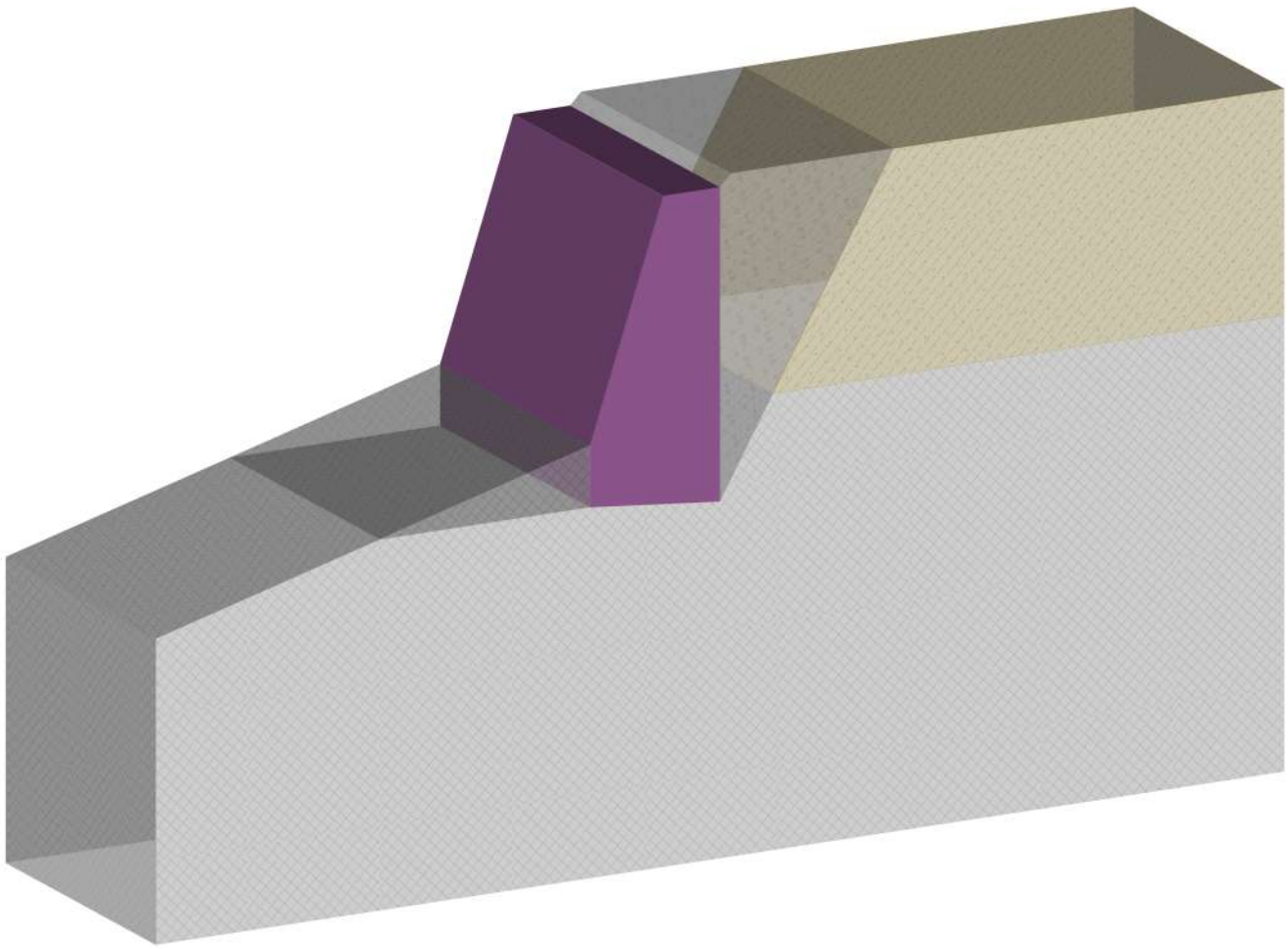
The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.
Wall section area = 9,00 m^2.

Name : Geometry | **Stage - analysis : 1 - 0**



[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Geometry | **Stage - analysis : 1 - 0**



Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Peščena glina do melj (SIL-CIL)		26,00	0,00	19,00	9,00	17,42
2	Zasip - Peščen prod (GrP)		34,00	0,00	20,00	10,00	22,80
3	Lapor (-)		36,00	30,00	22,00	12,00	24,12

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Soil parameters

Peščena glina do melj (SIL-CIL)

Unit weight :	γ	=	19,00 kN/m^3
Stress-state :	effective		
Angle of internal friction :	φ_{ef}	=	26,00 °
Cohesion of soil :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Angle of friction struc.-soil :	δ	=	17,42 °
Soil :	cohesionless		
Saturated unit weight :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m^3

Zasip - Peščen prod (GrP)

Unit weight :	γ	=	20,00 kN/m^3
Stress-state :	effective		
Angle of internal friction :	φ_{ef}	=	34,00 °
Cohesion of soil :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Angle of friction struc.-soil :	δ	=	22,80 °
Soil :	cohesionless		
Saturated unit weight :	γ_{sat}	=	20,00 kN/m^3

Lapor (-)

Unit weight :	γ	=	22,00 kN/m^3
Stress-state :	effective		
Angle of internal friction :	φ_{ef}	=	36,00 °
Cohesion of soil :	c_{ef}	=	30,00 kPa
Angle of friction struc.-soil :	δ	=	24,12 °
Soil :	cohesionless		
Saturated unit weight :	γ_{sat}	=	22,00 kN/m^3

Backfill

Assigned soil : Zasip - Peščen prod (GrP)
Slope = 60,00 °

Geological profile and assigned soils

Position information
Terrain elevation = 287,90 m

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Elevation [m]	Assigned soil	Pattern
1	3,50	0,00 .. 3,50	287,90 .. 284,40	Peščena glina do melj (SIL-CIL)	
2	-	3,50 .. ∞	284,40 .. -	Lapor (-)	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Terrain behind construction has the slope 1: 1,00 (slope angle is 45,00 °).
Embankment height is 0,20 m, embankment length is 0,20 m.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: at rest
Soil on front face of the structure - Lapor (-)
Soil thickness in front of structure h = 1,00 m

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Soil slope in front of structure $\beta = -15,00$ °

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent
The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.
Reduction of soil/soil friction angle : do not reduce

Verification No. 1 (Stage of construction 1)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0,00	-2,05	206,99	1,36	1,000	1,000	1,350
FF resistance	-4,01	-0,33	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Active pressure	66,41	-1,54	27,92	2,30	1,350	1,350	1,350

Verification of complete wall

Check for overturning stability
Resisting moment $M_{res} = 263,45$ kNm/m
Overturning moment $M_{ovr} = 136,89$ kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

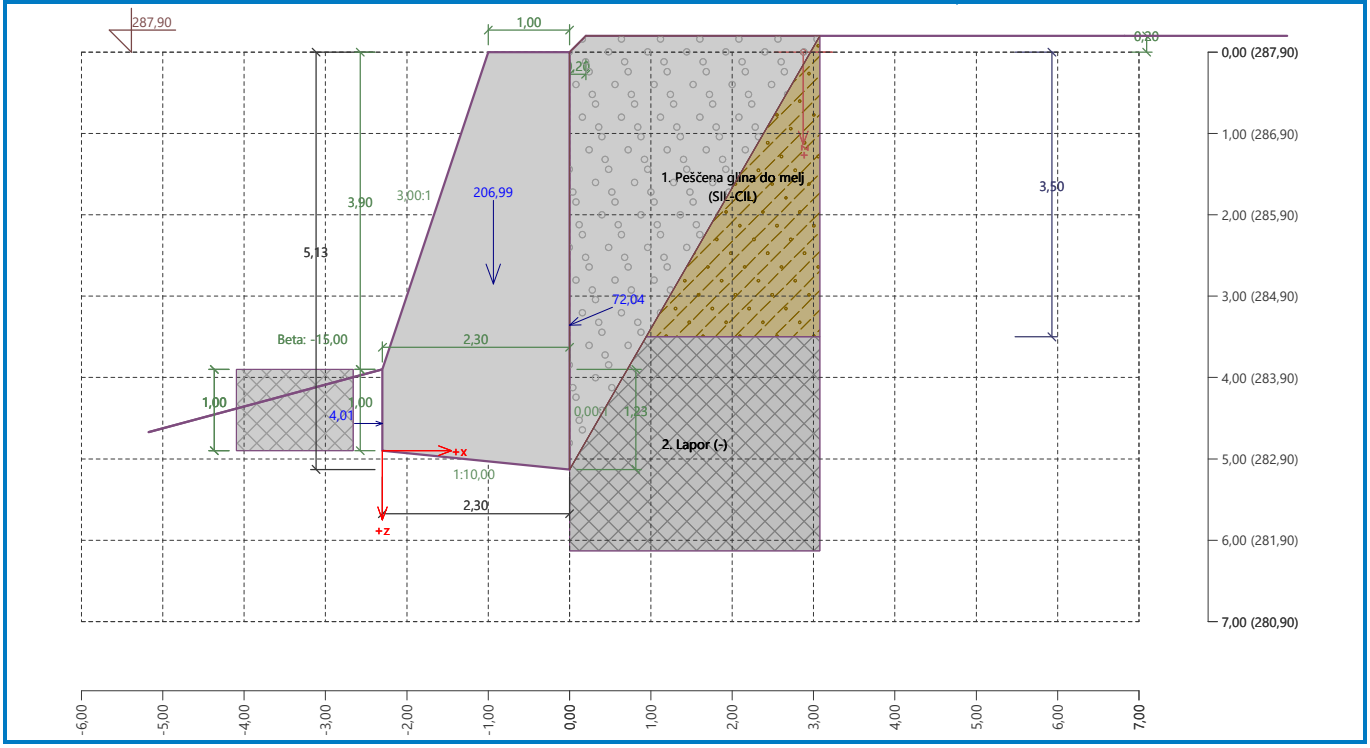
Check for slip
Resisting horizontal force $H_{res} = 216,64$ kN/m
Active horizontal force $H_{act} = 60,87$ kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 158,43 kPa

Name : Verification | **Stage - analysis : 1 - 1**



[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 1)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	43,21	323,93	51,59	0,058	158,43
2	59,28	251,98	60,14	0,102	136,88

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	32,01	239,95	38,21

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force $e = 0,102$
Maximum allowable eccentricity $e_{alw} = 0,333$

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

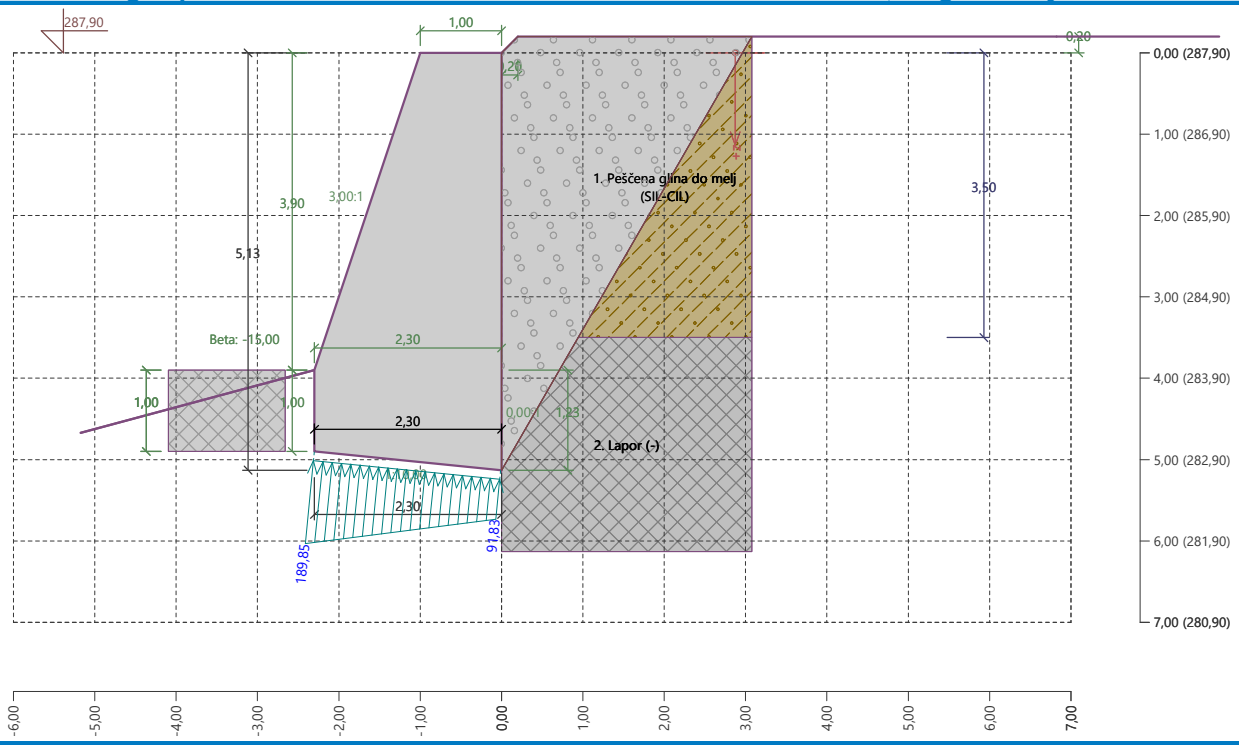
Verification of bearing capacity

Bearing capacity of foundation soil $R = 400,00$ kPa
Partial factor on bearing capacity $\gamma_{Rv} = 1,40$
Max. stress at footing bottom $\sigma = 189,85$ kPa
Bearing capacity of foundation soil $R_d = 285,71$ kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Name : Bearing cap. | **Stage - analysis : 1 - -1**



[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Slope stability analysis

Input data (Construction stage 1)

Project

Settings

Slovenia - EN 1997

Stability analysis

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

Partial factors on actions (A)								
Permanent design situation								
		State STR				State GEO		
		Unfavourable		Favourable		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	γ_G =	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]
Variable actions :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]	1,30	[–]	0,00	[–]
Water load :	γ_w =					1,00	[–]		

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

Rigid Bodies

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

Water

Water type : No water

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Construction stage 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters							
Center :	x =	-4,27	[m]	Angles :	α_1 =	-24,10	[°]
	z =	290,67	[m]		α_2 =	73,33	[°]
Radius :	R =	8,96	[m]				
Slip surface after grid search.							

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Total weight of soil above the slip surface: 688,76 kN/m

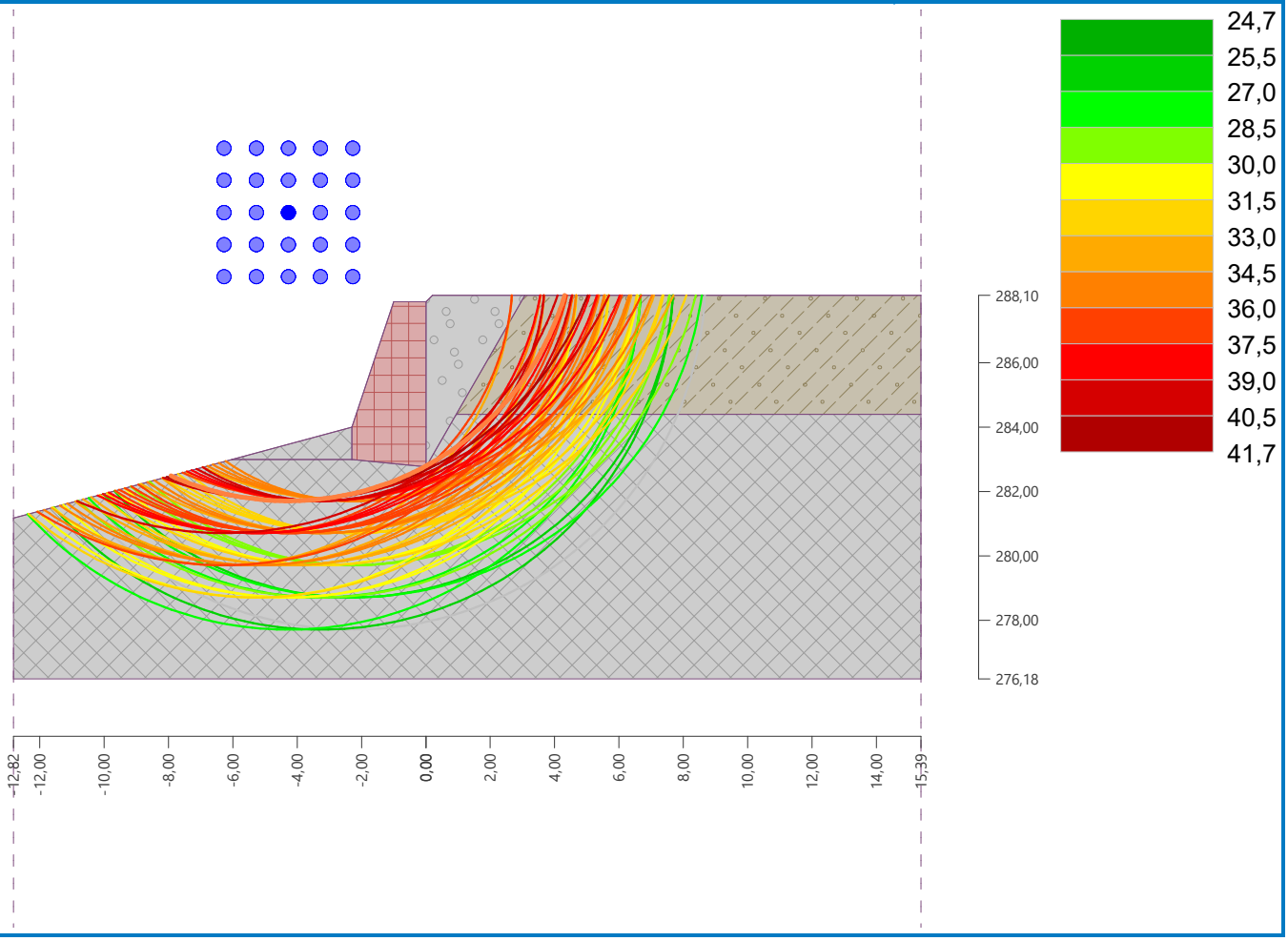
Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces : F_a = 271,61 kN/m
Sum of passive forces : F_p = 651,23 kN/m

Sliding moment : M_a = 2433,65 kNm/m
Resisting moment : M_p = 5834,99 kNm/m
Utilization : 41,7 %

Slope stability ACCEPTABLE

Name : Analysis | **Stage - analysis : 1 - 1**



Input data (Stage of construction 2)

Terrain profile

Terrain behind construction has the slope 1: 1,00 (slope angle is 45,00 °).
Embankment height is 0,20 m, embankment length is 0,20 m.

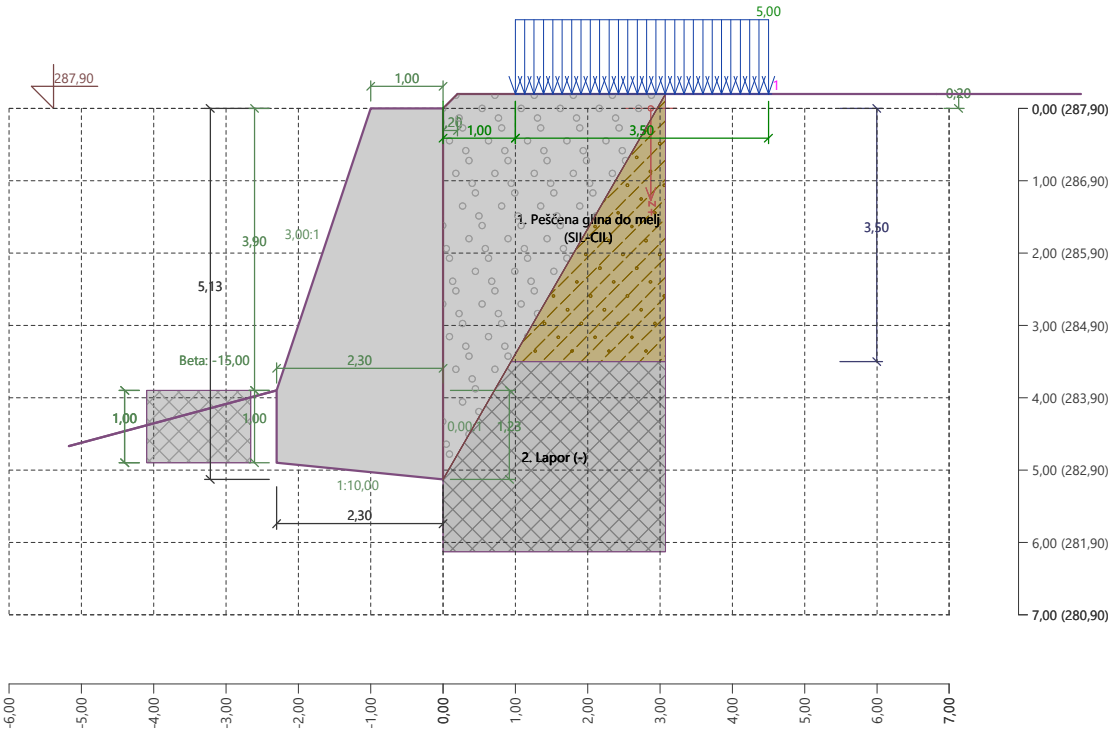
Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m²]	Mag.2 [kN/m²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	Yes		permanent	5,00		1,00	3,50	on terrain

No.	Name
1	Obtežba (promet)

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Surcharge | **Stage - analysis : 2 - 0**



Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: at rest
Soil on front face of the structure - Lapor (-)
Soil thickness in front of structure $h = 1,00$ m
Soil slope in front of structure $\beta = -15,00$ °

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent
The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.
Reduction of soil/soil friction angle : do not reduce

Verification No. 1 (Stage of construction 2)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0,00	-2,05	206,99	1,36	1,000	1,000	1,350
FF resistance	-4,01	-0,33	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Active pressure	66,41	-1,54	27,92	2,30	1,350	1,350	1,350
Obtežba (promet)	4,98	-2,21	2,10	2,30	1,350	1,350	1,350

Verification of complete wall

Check for overturning stability
Resisting moment $M_{res} = 268,10$ kNm/m
Overturning moment $M_{ovr} = 151,77$ kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Check for slip

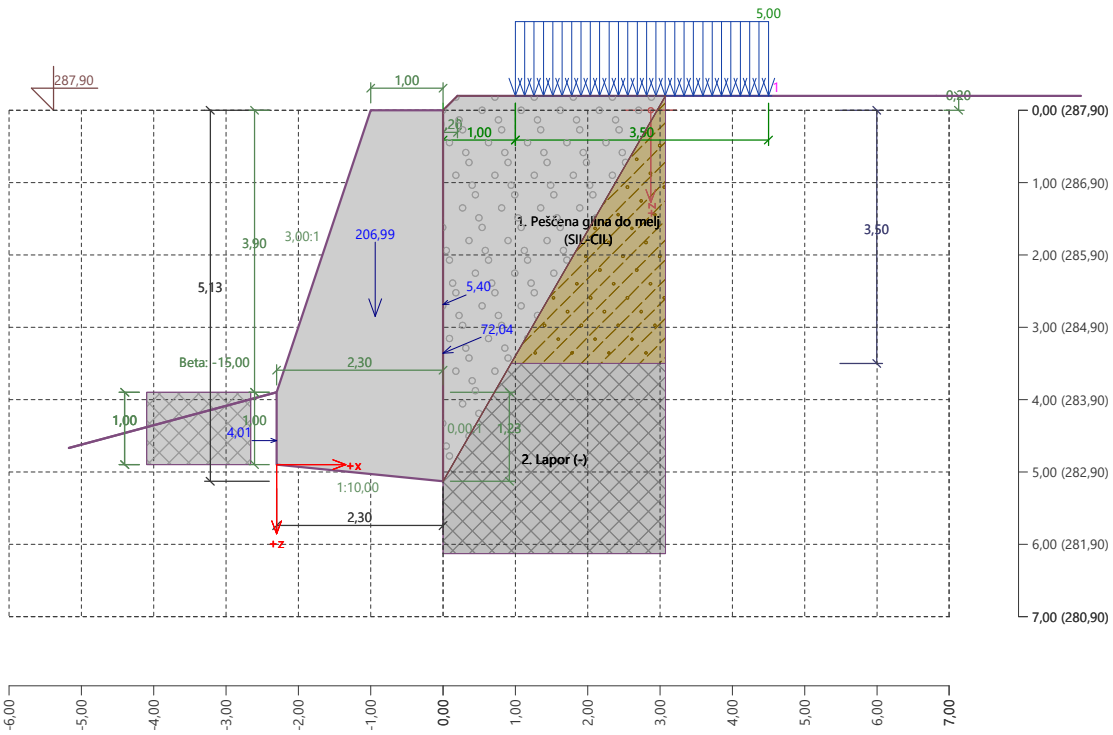
Resisting horizontal force H_{res} = 216,47 kN/m
Active horizontal force H_{act} = 67,28 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 166,05 kPa

Name : Verification | **Stage - analysis : 2 - 1**



Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 2)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	55,61	327,41	57,93	0,074	166,05
2	71,68	255,47	66,49	0,122	145,96

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	41,19	242,53	42,91

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0,122

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0,333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

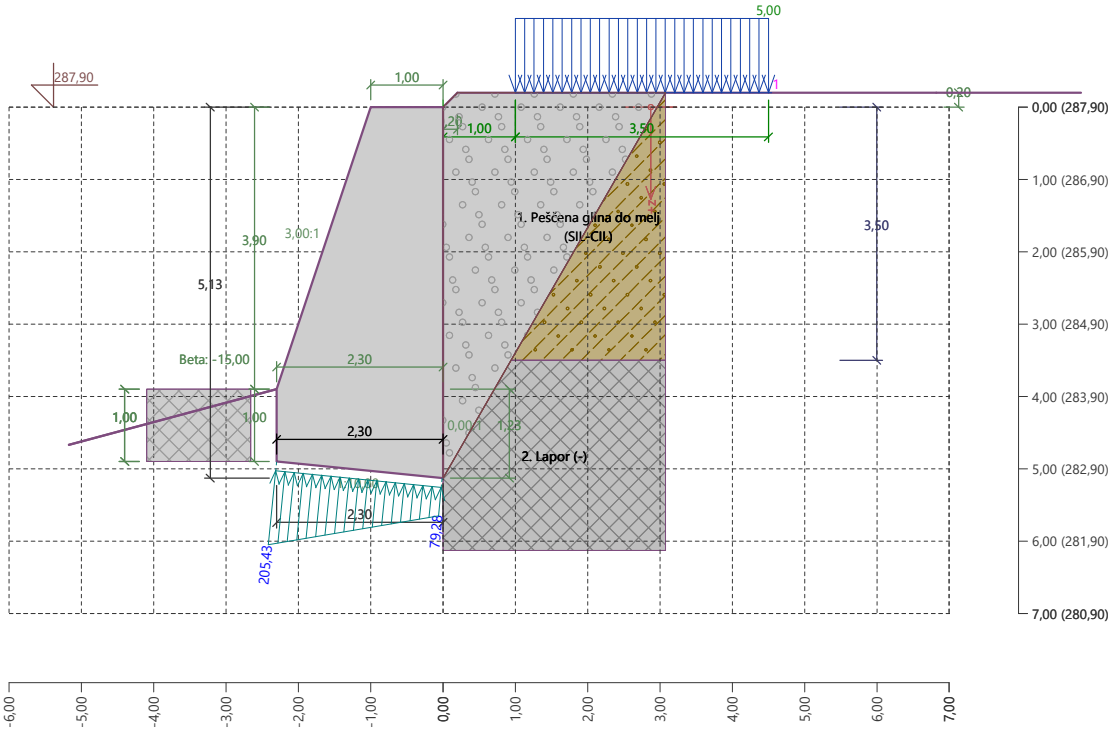
Verification of bearing capacity

Bearing capacity of foundation soil R = 400,00 kPa
Partial factor on bearing capacity γ_{Rv} = 1,40
Max. stress at footing bottom σ = 205,43 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 285,71 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Name : Bearing cap. | **Stage - analysis : 2 - -1**



Slope stability analysis

Input data (Construction stage 1)

Project

Settings

Slovenia - EN 1997

Stability analysis

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

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Partial factors on actions (A)								
Permanent design situation								
		State STR				State GEO		
		Unfavourable		Favourable		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	γ_G =	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]
Variable actions :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]	1,30	[–]	0,00	[–]
Water load :	γ_w =					1,00	[–]		

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

Rigid Bodies

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

Surcharge

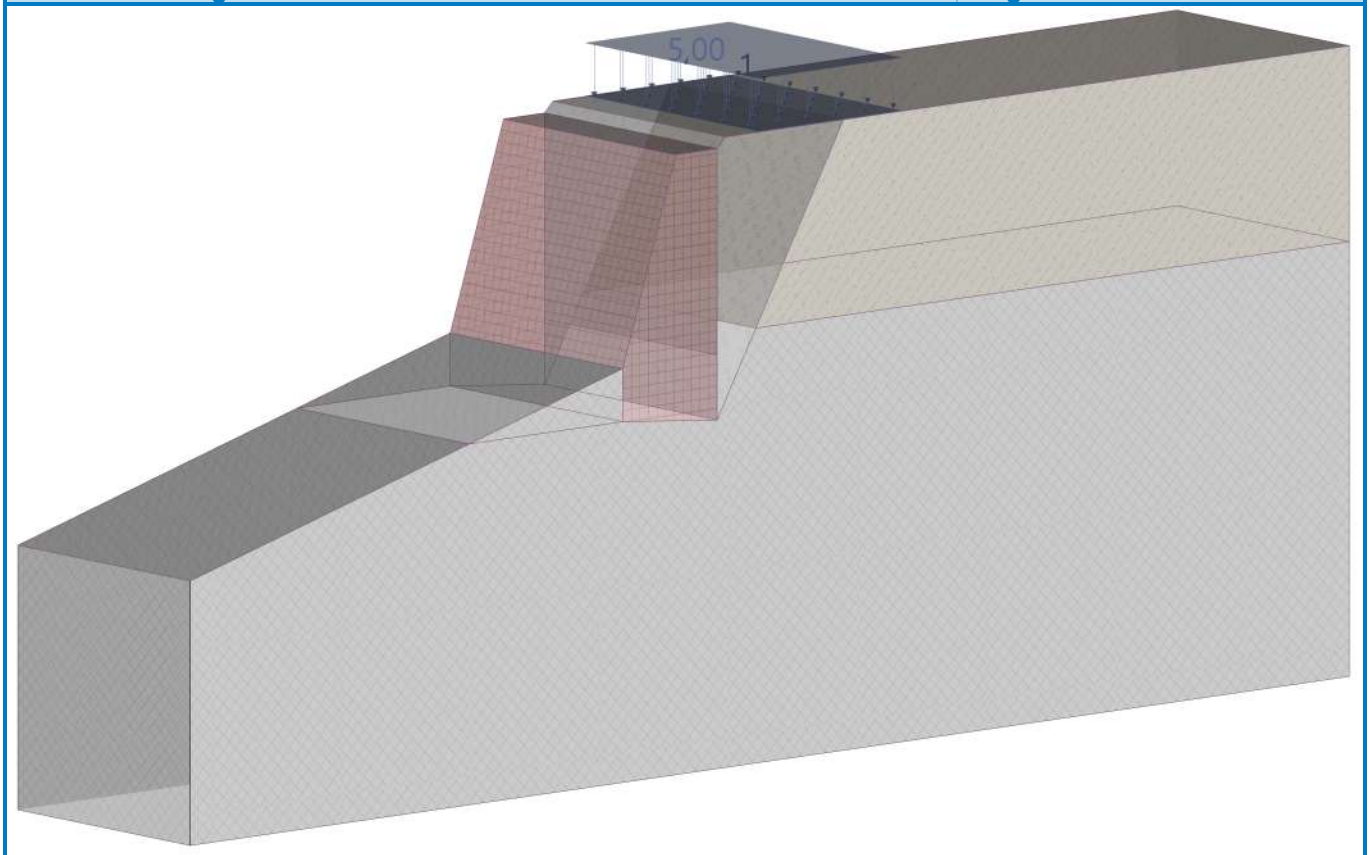
No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude q, q_1, f, F, x	Magnitude q_2, z	Magnitude unit
1	strip	permanent	on terrain	x = 1,00	l = 3,50		0,00	5,00		kN/m²

Surcharges

No.	Name
1	Obtežba (promet)

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Surcharge	Stage : 1



Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Construction stage 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters							
Center :	x =	-3,78	[m]	Angles :	α_1 =	-23,46	[°]
	z =	290,72	[m]		α_2 =	72,64	[°]
Radius :	R =	8,78	[m]				
Slip surface after grid search.							

Total weight of soil above the slip surface: 673,14 kN/m

Slope stability verification (Bishop)

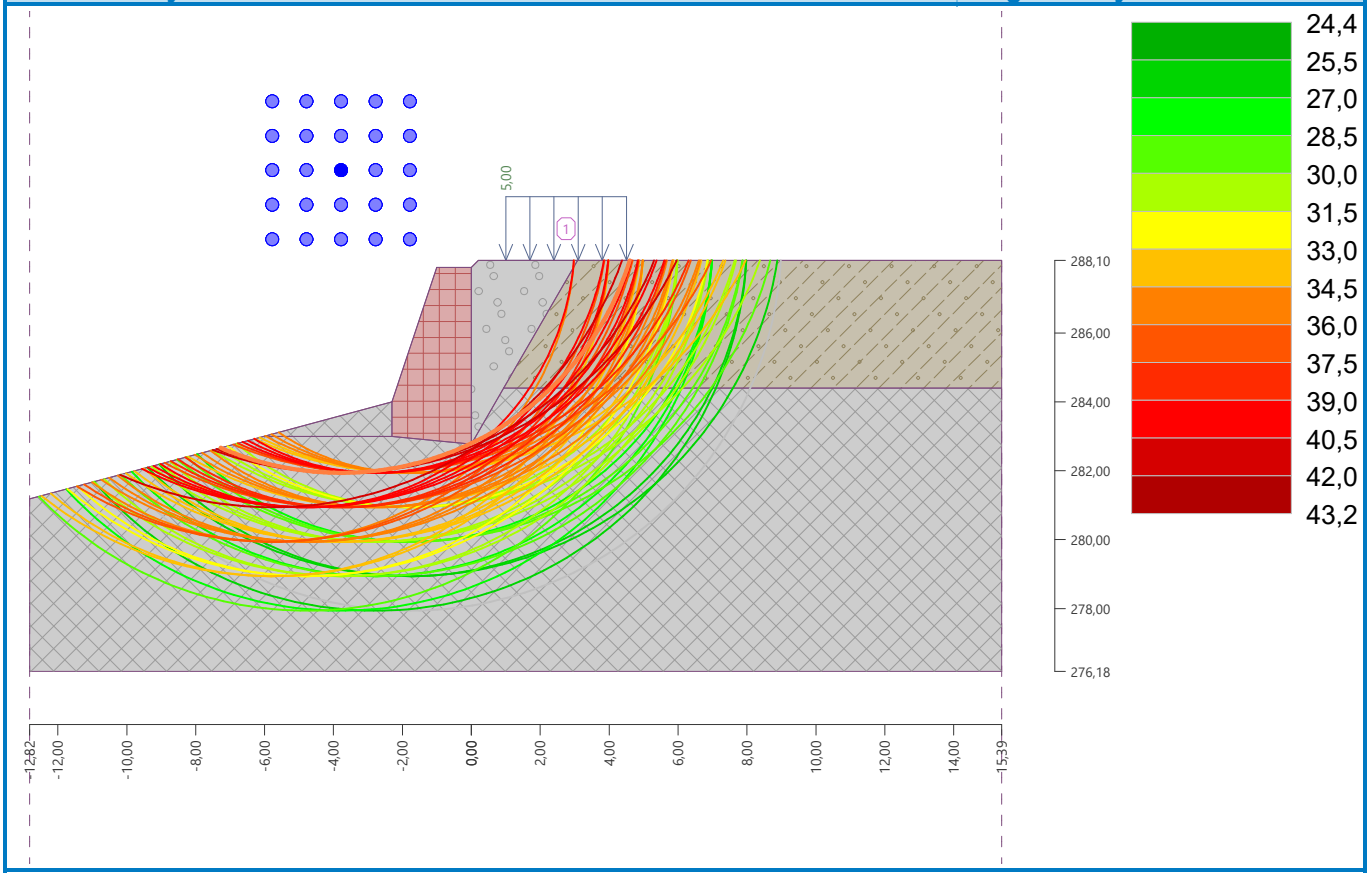
[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Sum of active forces : F_a = 274,34 kN/m
Sum of passive forces : F_p = 635,23 kN/m

Sliding moment : M_a = 2408,69 kNm/m
Resisting moment : M_p = 5577,29 kNm/m
Utilization : 43,2 %

Slope stability ACCEPTABLE

Name : Analysis	Stage - analysis : 1 - 1



[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Gravity wall analysis

Input data (Stage of construction 1)

Task : SANACIJA PLAZU NA JP 604 381 v naselju Grabe v Občini Apače
Part : ANALIZA PODPORNE KONSTRUKCIJE - KAMNITA ZLOŽBA
Description : PREČNI PREREZ P-4 (GEOING d.o.o.)
Customer : Občina Apače, Apače 042b, 9253 Apače
Author : MBL INŽENIRING d.o.o., Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor
Date : 2. 12. 2024
Project number : 261-11/2024

Settings

Slovenia - EN 1997

Materials and standards

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

Wall analysis

Verification methodology : according to EN 1997
Active earth pressure calculation : Coulomb
Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
Shape of earth wedge : Calculate as skew
Allowable eccentricity : 0,333
Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]
Variable actions :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Water load :	γ_w =	1,35	[–]		

Partial factors for resistances (R)			
Permanent design situation			
Partial factor on overturning :	γ_{Rv} =	1,40	[–]
Partial factor on sliding resistance :	γ_{Rh} =	1,10	[–]
Partial factor on bearing capacity :	γ_{Re} =	1,40	[–]

Partial factors for variable actions			
Permanent design situation			
Factor for combination value :	ψ_0 =	0,70	[–]
Factor for frequent value :	ψ_1 =	0,50	[–]
Factor for quasi-permanent value :	ψ_2 =	0,30	[–]

Anchors

Verification methodology : Limit states (LSD)

Reduction coefficients			
Reduction. coeff of steel strength :	γ_s =	1,35	[–]
Reduction coefficient of pull out resistance (soil) :	γ_e =	1,35	[–]
Reduction coefficient of pull out resistance (grouting) :	γ_c =	1,35	[–]

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Material of structure

Unit weight $\gamma = 23{,}00$ kN/m^3
Masonry : Category I
Mortar origin : Prescribed mortar

Masonry strength $f_b = 2{,}00$ MPa
Mortar strength $f_m = 2{,}50$ MPa

Parameters

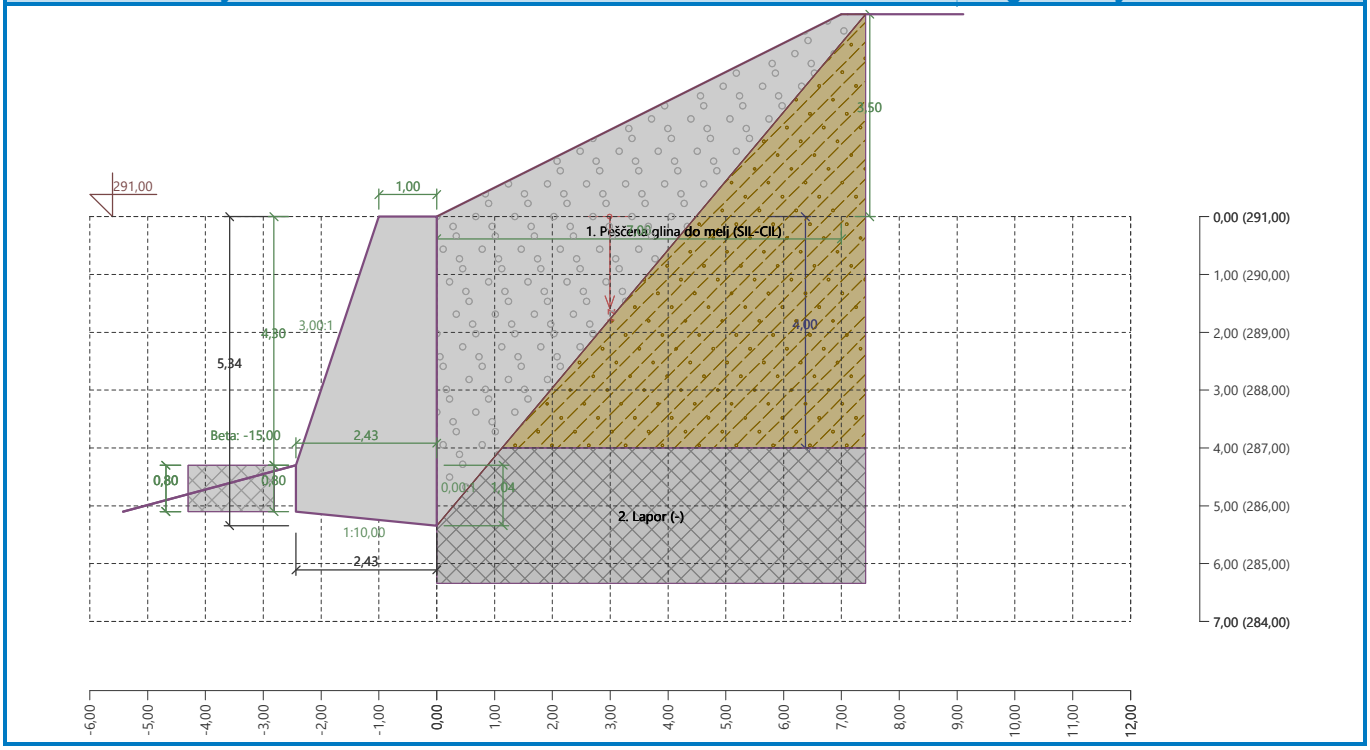
Compressive strength	f_k	= 0,96	MPa
Shear strength	f_{vko}	= 0,10	MPa
Flexural tensile strength	f_{xk}	= 0,05	MPa
Partial factor	γ_M	= 2,20	

Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	4,30
3	0,00	5,34
4	-2,43	5,10
5	-2,43	4,30
6	-1,00	0,00

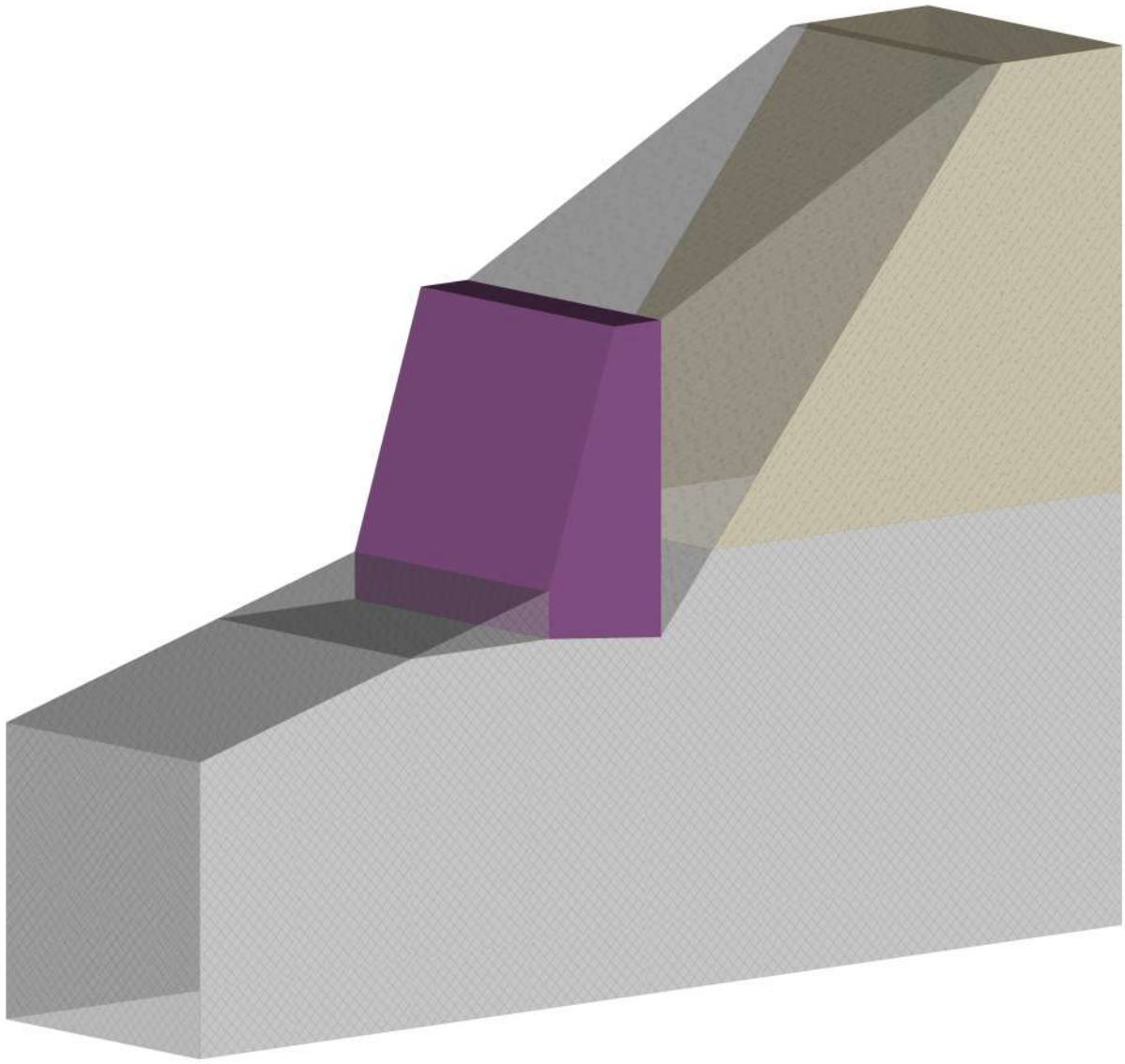
The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.
Wall section area = 9,62 m^2.

Name : Geometry | **Stage - analysis : 1 - 0**



[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Geometry | **Stage - analysis : 1 - 0**



Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Peščena glina do melj (SIL-CIL)		26,00	0,00	19,00	9,00	17,42
2	Zasip - Peščen prod (GrP)		34,00	0,00	20,00	10,00	22,80
3	Lapor (-)		36,00	30,00	22,00	12,00	24,12

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Soil parameters

Peščena glina do melj (SIL-CIL)

Unit weight :	γ =	19,00 kN/m^3
Stress-state :		effective
Angle of internal friction :	φ_{ef} =	26,00 °
Cohesion of soil :	c_{ef} =	0,00 kPa
Angle of friction struc.-soil :	δ =	17,42 °
Soil :		cohesionless
Saturated unit weight :	γ_{sat} =	19,00 kN/m^3

Zasip - Peščen prod (GrP)

Unit weight :	γ =	20,00 kN/m^3
Stress-state :		effective
Angle of internal friction :	φ_{ef} =	34,00 °
Cohesion of soil :	c_{ef} =	0,00 kPa
Angle of friction struc.-soil :	δ =	22,80 °
Soil :		cohesionless
Saturated unit weight :	γ_{sat} =	20,00 kN/m^3

Lapor (-)

Unit weight :	γ =	22,00 kN/m^3
Stress-state :		effective
Angle of internal friction :	φ_{ef} =	36,00 °
Cohesion of soil :	c_{ef} =	30,00 kPa
Angle of friction struc.-soil :	δ =	24,12 °
Soil :		cohesionless
Saturated unit weight :	γ_{sat} =	22,00 kN/m^3

Backfill

Assigned soil : Zasip - Peščen prod (GrP)
Slope = 50,00 °

Geological profile and assigned soils

Position information
Terrain elevation = 291,00 m

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Elevation [m]	Assigned soil	Pattern
1	4,00	0,00 .. 4,00	291,00 .. 287,00	Peščena glina do melj (SIL-CIL)	
2	-	4,00 .. ∞	287,00 .. -	Lapor (-)	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Terrain behind construction has the slope 1: 2,00 (slope angle is 26,57 °).
Embankment height is 3,50 m, embankment length is 7,00 m.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: at rest
Soil on front face of the structure - Lapor (-)
Soil thickness in front of structure h = 0,80 m

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Soil slope in front of structure $\beta = -15{,}00\ °$

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent
The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.
Reduction of soil/soil friction angle : do not reduce

Verification No. 1 (Stage of construction 1)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0,00	-2,11	221,36	1,47	1,000	1,000	1,350
FF resistance	-2,57	-0,27	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Active pressure	105,66	-1,54	44,42	2,43	1,350	1,350	1,350

Verification of complete wall

Check for overturning stability
Resisting moment $M_{res} = 335{,}97$ kNm/m
Overturning moment $M_{ovr} = 218{,}82$ kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

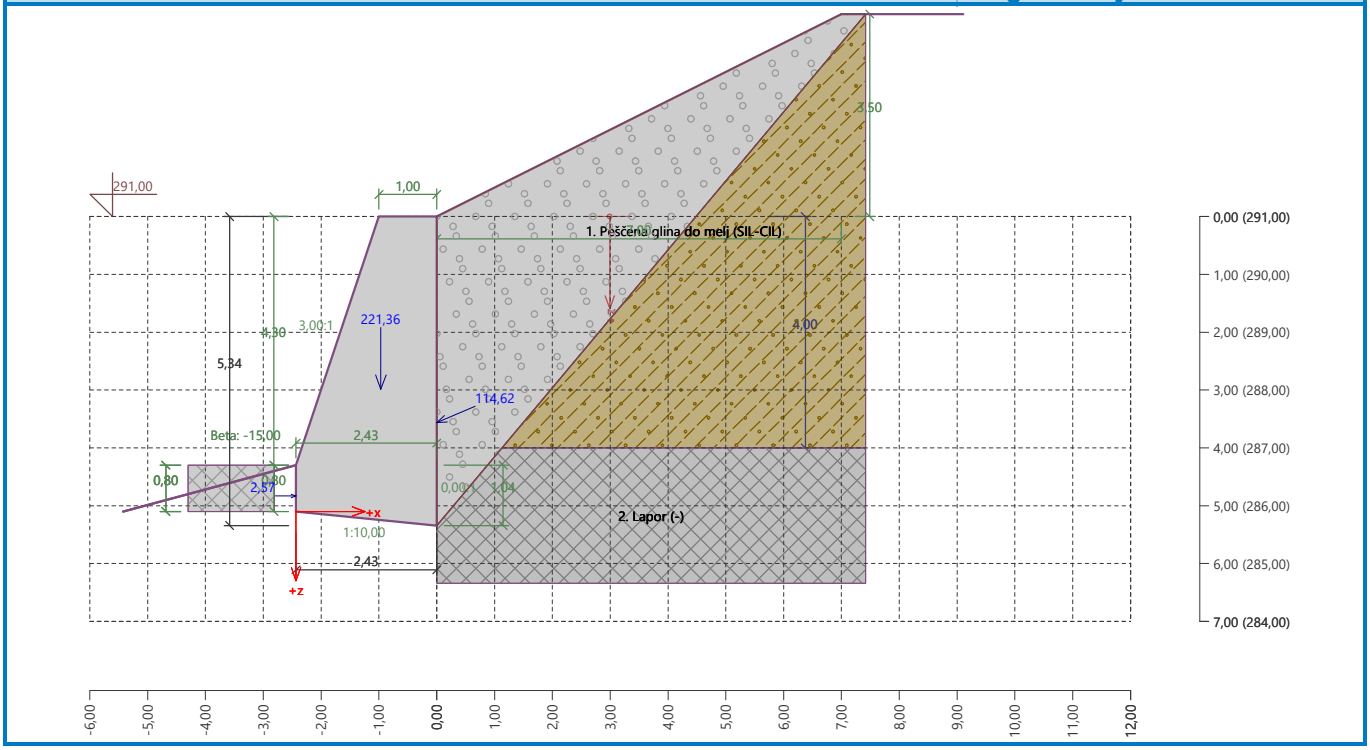
Check for slip
Resisting horizontal force $H_{res} = 240{,}79$ kN/m
Active horizontal force $H_{act} = 111{,}39$ kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 188,24 kPa

Name : Verification | **Stage - analysis : 1 - 1**



[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 1)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	88,13	370,87	101,58	0,098	188,24
2	107,78	293,86	110,14	0,151	171,65

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	65,28	274,72	75,25

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force $e = 0,151$
Maximum allowable eccentricity $e_{alw} = 0,333$

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

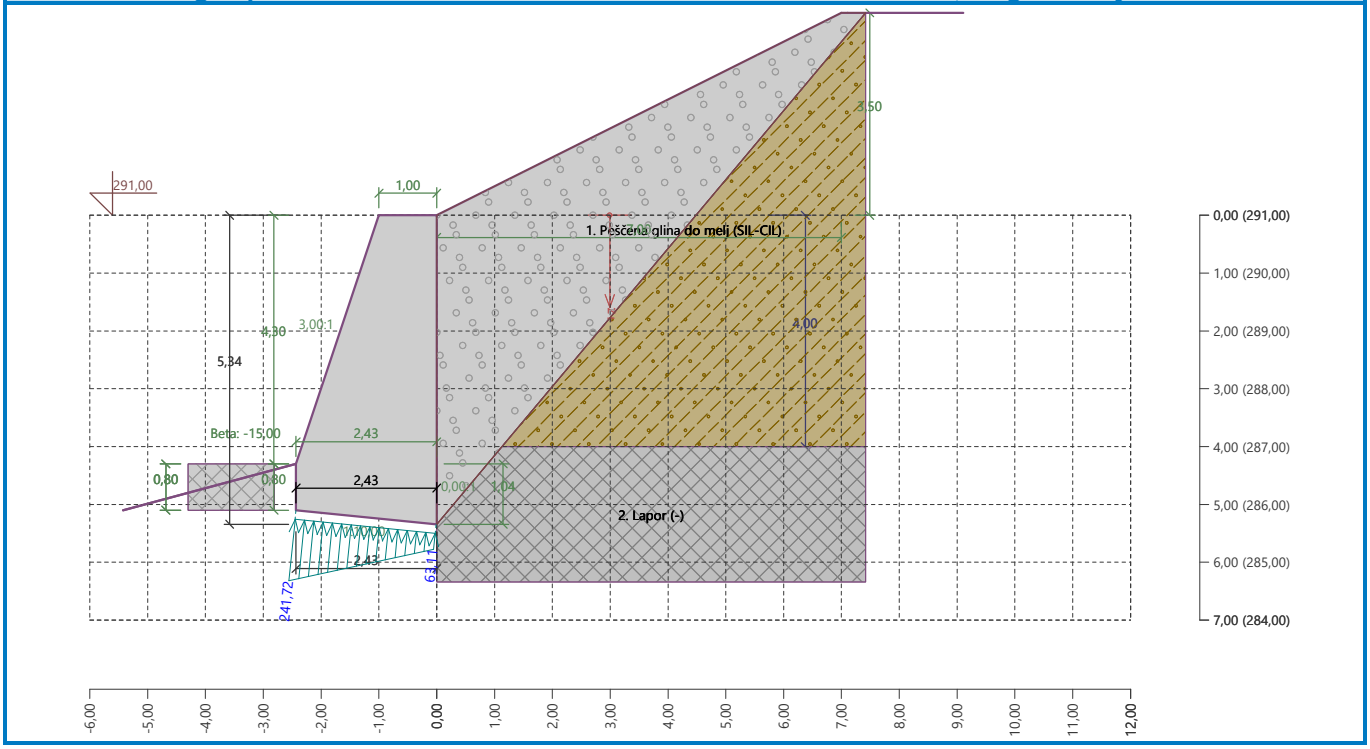
Verification of bearing capacity

Bearing capacity of foundation soil $R = 400,00$ kPa
Partial factor on bearing capacity $\gamma_{Rv} = 1,40$
Max. stress at footing bottom $\sigma = 241,72$ kPa
Bearing capacity of foundation soil $R_d = 285,71$ kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Name : Bearing cap. | **Stage - analysis : 1 - -1**



[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Slope stability analysis

Input data (Construction stage 1)

Project

Settings

Slovenia - EN 1997

Stability analysis

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

Partial factors on actions (A)								
Permanent design situation								
		State STR				State GEO		
		Unfavourable		Favourable		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	γ_G =	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]
Variable actions :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]	1,30	[–]	0,00	[–]
Water load :	γ_w =					1,00	[–]		

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

Rigid Bodies

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

Water

Water type : No water

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Construction stage 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters							
Center :	x =	-4,24	[m]	Angles :	α_1 =	-10,92	[°]
	z =	301,15	[m]		α_2 =	65,51	[°]
Radius :	R =	16,04	[m]				
Slip surface after grid search.							

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Total weight of soil above the slip surface: 1254,22 kN/m

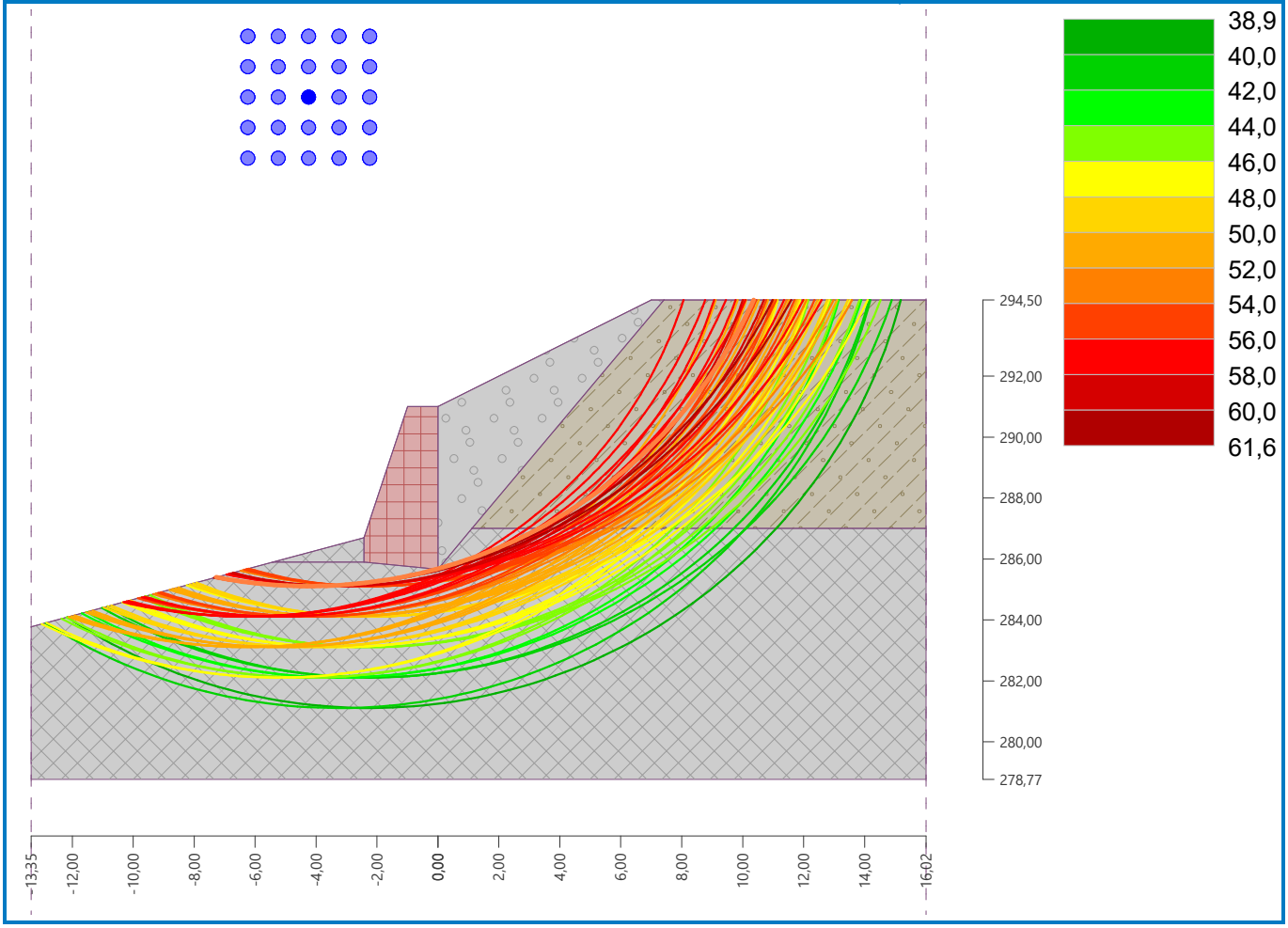
Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces : F_a = 539,49 kN/m
Sum of passive forces : F_p = 875,54 kN/m

Sliding moment : M_a = 8653,45 kNm/m
Resisting moment : M_p = 14043,72 kNm/m
Utilization : 61,6 %

Slope stability ACCEPTABLE

Name : Analysis | **Stage - analysis : 1 - 1**



Input data (Stage of construction 2)

Terrain profile

Terrain behind construction has the slope 1: 2,00 (slope angle is 26,57 °).
Embankment height is 3,50 m, embankment length is 7,00 m.

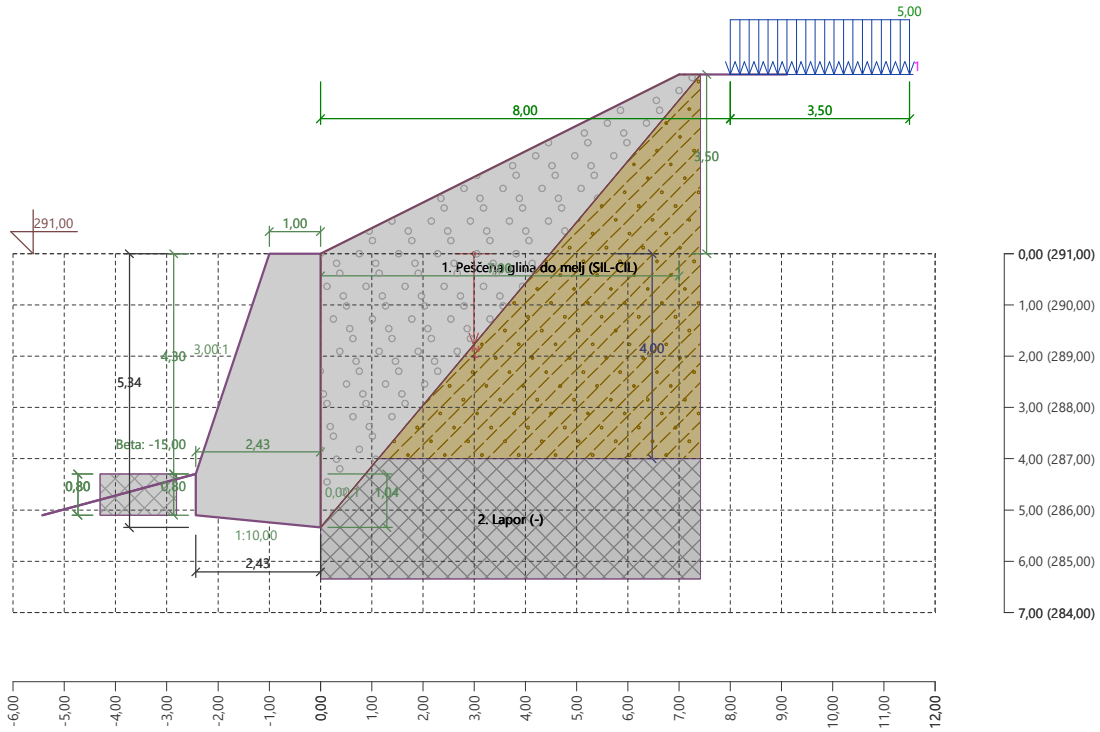
Input surface surcharges

No.	Surcharge new	Surcharge change	Action	Mag.1 [kN/m²]	Mag.2 [kN/m²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
1	Yes		permanent	5,00		8,00	3,50	on terrain

No.	Name
1	Obtežba (promet)

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Surcharge | **Stage - analysis : 2 - 0**



Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: at rest
Soil on front face of the structure - Lapor (-)
Soil thickness in front of structure $h = 0,80$ m
Soil slope in front of structure $\beta = -15,00$ °

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent
The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.
Reduction of soil/soil friction angle : do not reduce

Verification No. 1 (Stage of construction 2)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0,00	-2,11	221,36	1,47	1,000	1,000	1,350
FF resistance	-2,57	-0,27	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Active pressure	105,66	-1,54	44,42	2,43	1,350	1,350	1,350
Obtežba (promet)	2,62	-1,55	1,10	2,43	1,350	1,350	1,350

Verification of complete wall

Check for overturning stability
Resisting moment $M_{res} = 338,56$ kNm/m
Overturning moment $M_{ovr} = 224,30$ kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Check for slip

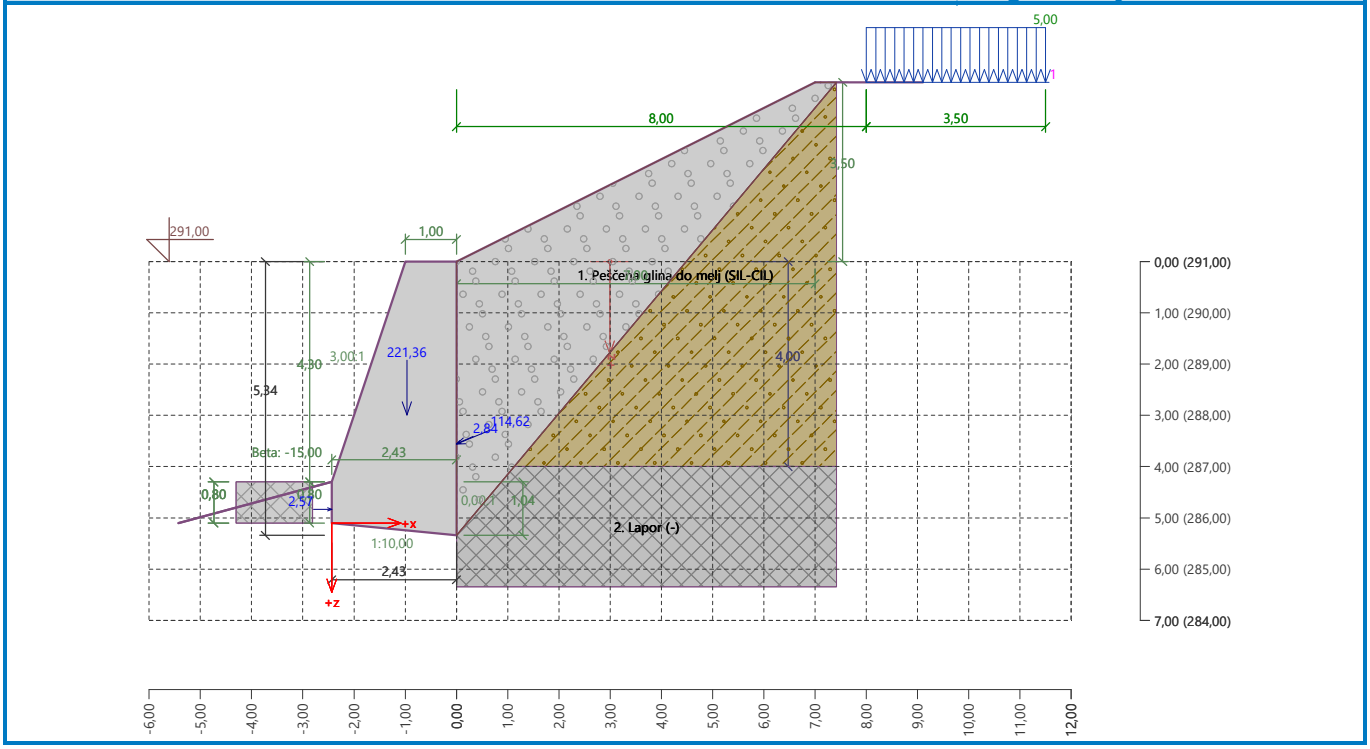
Resisting horizontal force H_{res} = 241,36 kN/m
Active horizontal force H_{act} = 114,76 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 191,08 kPa

Name : Verification | **Stage - analysis : 2 - 1**



Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 2)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	92,23	372,70	104,92	0,102	191,08
2	111,88	295,70	113,48	0,155	175,10

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	68,32	276,07	77,72

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0,155

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0,333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

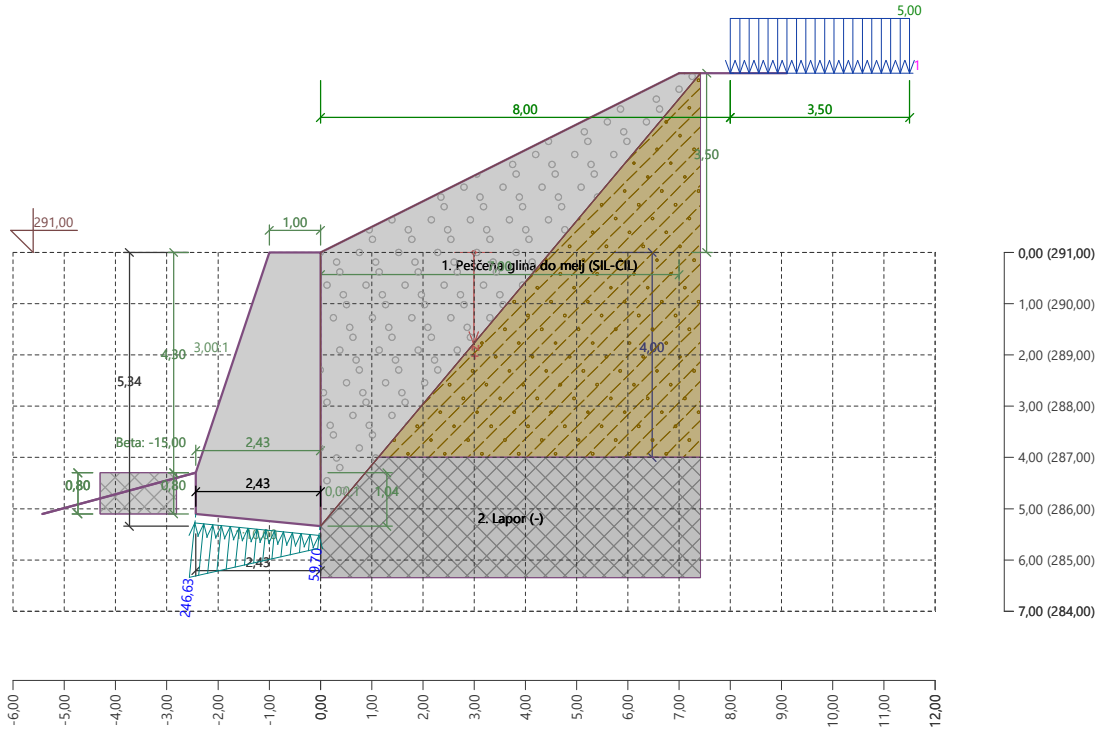
Verification of bearing capacity

Bearing capacity of foundation soil	R	=	400,00	kPa
Partial factor on bearing capacity	γ_{Rv}	=	1,40	
Max. stress at footing bottom	σ	=	246,63	kPa
Bearing capacity of foundation soil	R_d	=	285,71	kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Name : Bearing cap. | **Stage - analysis : 2 - -1**



Slope stability analysis

Input data (Construction stage 1)

Project

Settings

Slovenia - EN 1997

Stability analysis

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

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Partial factors on actions (A)								
Permanent design situation								
		State STR				State GEO		
		Unfavourable		Favourable		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	γ_G =	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]
Variable actions :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]	1,30	[–]	0,00	[–]
Water load :	γ_w =					1,00	[–]		

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

Rigid Bodies

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

Surcharge

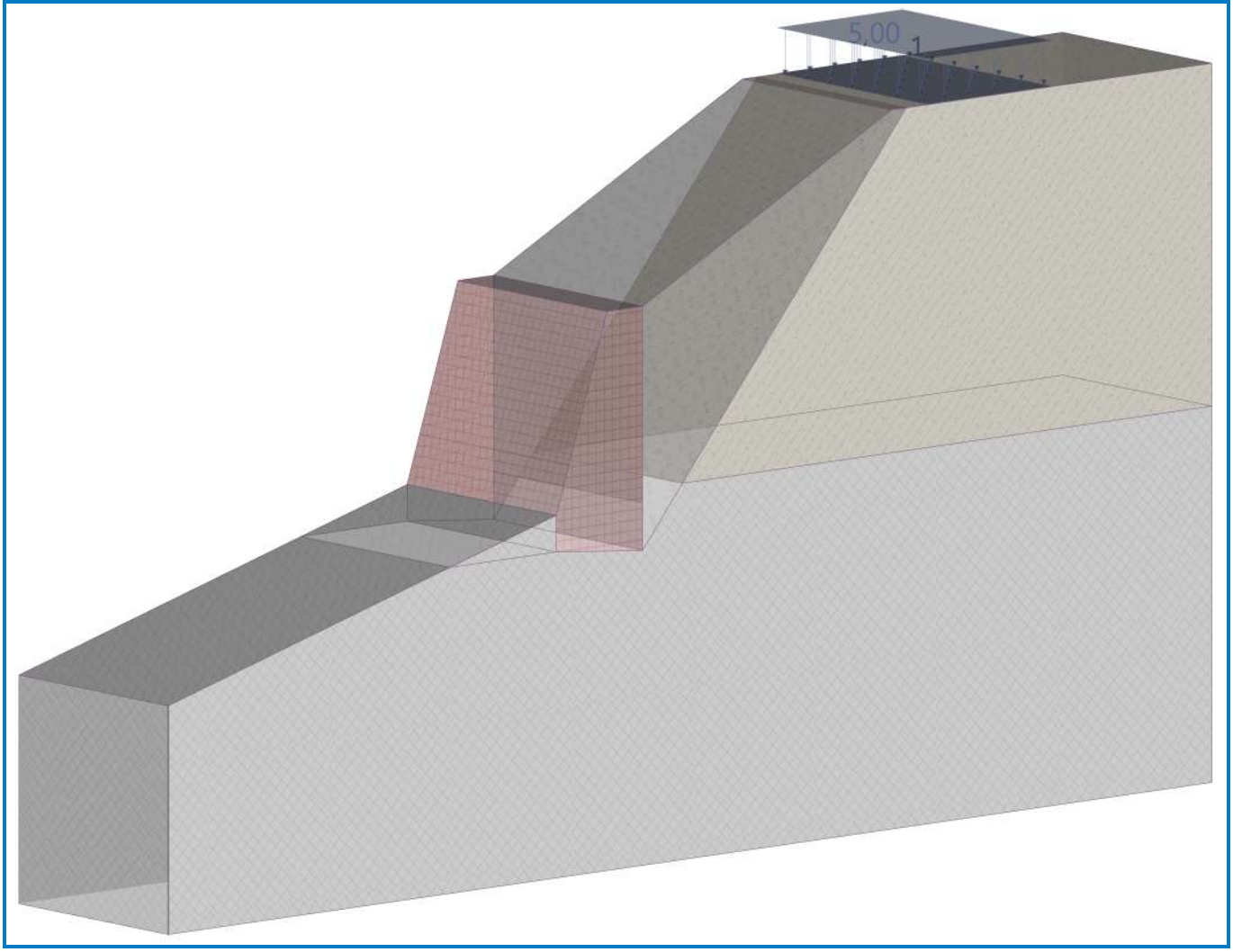
No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude q, q_1, f, F, x	Magnitude q_2, z	Magnitude unit
1	strip	permanent	on terrain	x = 8,00	l = 3,50		0,00	5,00		kN/m²

Surcharges

No.	Name
1	Obtežba (promet)

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Surcharge | **Stage : 1**



Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Construction stage 1)

Analysis 1

Circular slip surface

[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Slip surface parameters							
Center :	x =	-4,78	[m]	Angles :	α_1 =	-9,73	[°]
	z =	302,62	[m]		α_2 =	62,52	[°]
Radius :	R =	17,60	[m]				
Slip surface after grid search.							

Total weight of soil above the slip surface: 1300,91 kN/m

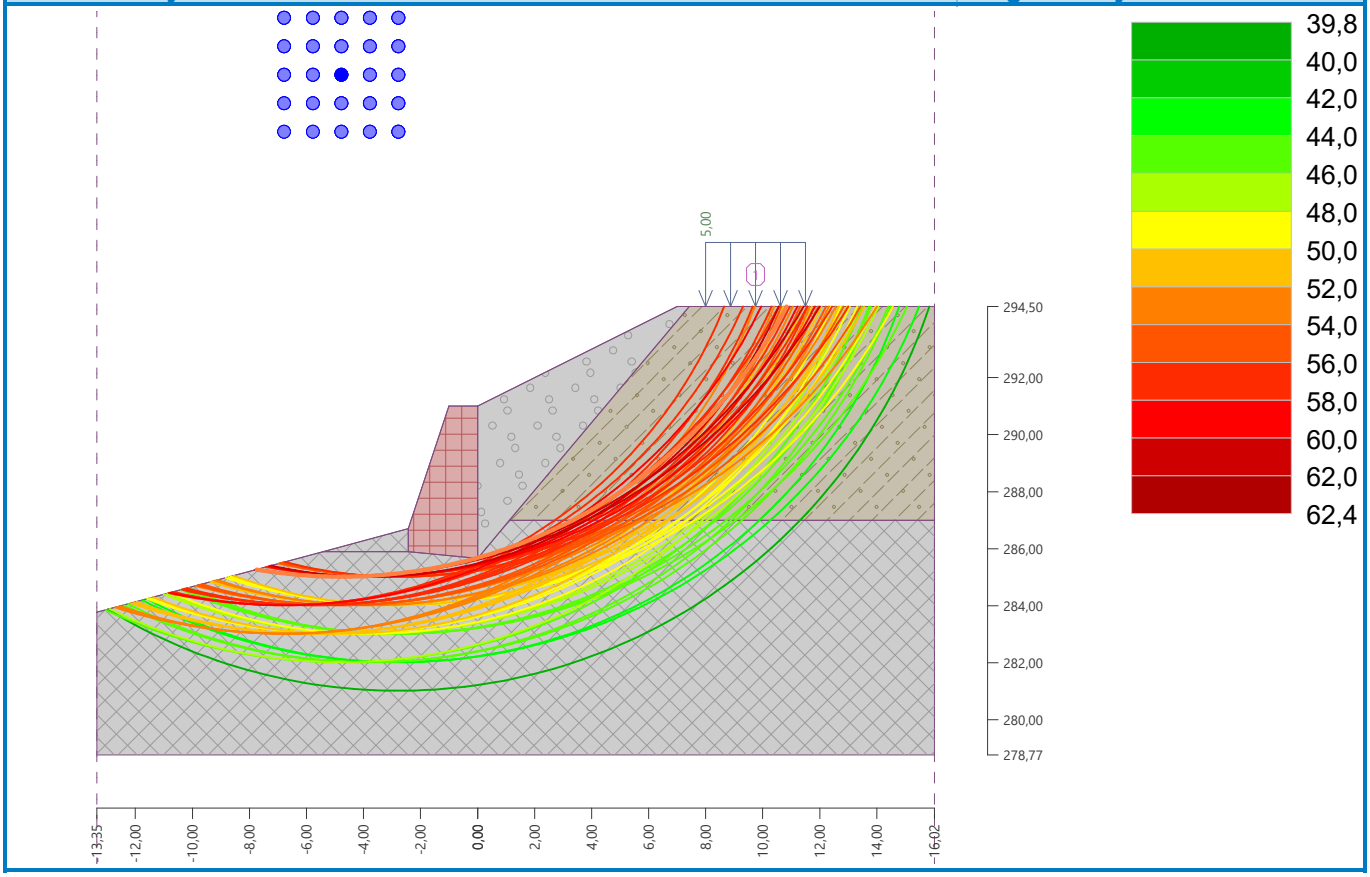
Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces : F_a = 567,71 kN/m
Sum of passive forces : F_p = 909,56 kN/m

Sliding moment : M_a = 9991,70 kNm/m
Resisting moment : M_p = 16008,31 kNm/m
Utilization : 62,4 %

Slope stability ACCEPTABLE

Name : Analysis | **Stage - analysis : 1 - 1**



[GEO5 - Gravity Wall (64 bit) | version 5.2023.80.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

8.0 GEOTEHNIČNI POROČILO S PREDLOGOM SANACIJE

(Geoing d.o.o., štev. 33-VI/10, junij 2010)

Projektna organizacija :
IZS 1379
GEOING d.o.o.
Primorska ulica 10, 2000 MARIBOR
e-mail: geoing.maribor@siol.net
ID za DDV: SI 13575783

20 let
GEOING
PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o.
Primorska ulica 10, 2000 MARIBOR
Tel.:02/320 38 60, Fax.:02/320 38 81
GSM: 041 618 638

10.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:
DRUGI GRADBENI NAČRTI

NAROČNIK:

OBČINA APAČE
Apače 42/b
9253 Apače

OBJEKT:

Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381
Stogovci – Grabe – Pogled – Novi Vrh,
pri hišni št. Grabe 48

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:
GEOTEHNIČNO POROČILO S PREDLOGOM SANACIJE

ZA GRADNJO:
NOVA GRADNJA

PROJEKTANT:
GEOING d.o.o.
Primorska ulica 10
2000 MARIBOR

ODGOVORNI PROJEKTANT:
Stanislav Dokl, univ.dipl.inž.grad. žig in podpis:
identifikacijska številka: G-1377

številka poročila:	številka izvoda:	kraj	datum izdelave projekta:
33 – VI / 10		**MARIBOR**	**junij 2010**

10.2 KAZALO VSEBINE POROČILA ŠT: 33 – VI / 10

NAČRTI			
10.	Drugi gradbeni načrti Geotehnično poročilo s predlogom sancije		št. 33 – VI / 10
	10.1	Naslovna stran načrta	
	10.2	Kazalo vsebine načrta	
	10.3	Geotehnično poročilo	
	10.4	Geostatična analiza	
	10.5	Aproksimativni predračun	
	10.6	Risbe	
		Situacija profila in sondažnih vrtin	M 1 : 250
		Geotehnični prečni prerez GP-1, Geotehnični prečni prerez GP-2,	M 1 : 100 M 1 : 100
		Geotehnični prerezi sondažnih vrtin V-1 do V-3,	M 1 : 50
		Situacija s predlogom sanacije,	M 1 : 250
		Prečni prerez P-1, Prečni prerez P-2, Prečni prerez P-3, Prečni prerez P-4,	M 1 : 100 M 1 : 100 M 1 : 100 M 1 : 100
		Slikovno gradivo.	

10.3 GEOTEHNIČNO POROČILO

10.3.1 SPLOŠNI OPIS

Po naročilu OBČINE APAČE smo na predmetnem plazu izvedli terenske geotehnične raziskave. Na osnovi pridobljenih rezul - tatov podajamo geotehnično poročilo s predlogom sanacije plazu na občinski cesti JP 604381 Stogovci-Grabe-Pogled-Novi Vrh, pri Korenč.

Prizadeti odsek asfaltirane ceste poteka po severno orientiranem pobočju, širina vozišča je 2,7 m, v levem in desnem robu je makadamska bankina širine največ 80 cm.

Zemeljski plaz se je aktiviral na cesti in gravitira po padnici proti vznožju pobočja.
Odlomni rob plazu, podkvaste oblike je v dolžini cca. 65 m zajel zunanji vozni pas ceste, tako, da je ta zaradi posedka težko prevozna; izvršena je polovična zapora ceste.
Izrivni del plazu pa se nahaja na brežini pod cesto.

V tej tehnični dokumentaciji podajamo opis stanja, potek in rezultate terenskih geotehničnih raziskav, opis oziroma model prizadetega zemeljskega polprostora, stabilnostno in geostatično analizo ter predračunsko vrednost sanacije.

10.3.2 GEOTEHNIČNO POROČILO (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.

10.3.2.1 Sondažna dela in terenske raziskave

10.3.2.1.1 Sondažna dela

Za ugotovitev sestava in geofizikalnih karakteristik tal smo v območju plazu izvrtali 3 sondažne vrtine skupne globine 19 m, katerih lega je vidna v situacijski prilogi št. 1.

Sondažna dela so se izvajala v mesecu maju 2010 s srednjo strojno vrtalno garnituro.
Vrtina je bila izvedena rotacijsko "na suho" z widia kronami premera 131 mm in kontinuirano jedrovana.

10.3.2.1.2 Terenske raziskave

10.3.2.1.2.1 Sestav zemeljskega polprostora

Sestav zemeljskega polprostora je določen z vizualno klasifi - kacijo zemljin po A. Cassagrandeju, na osnovi enostavnih identifikacijskih poskusov na terenu.
Za terensko ugotovitev konsistenčnih stanj zatečenih vezanih zemljin smo uporabili žepni penetrometer (določitev enoosne tlačne trdnosti).

10.3.2.1.2.2 Standardni penetracijski testi - SPT

Konsistenčna stanja vezanih zemljin smo na terenu ugotavljali s poskusi standardnih dinamičnih penetracij po principu odpo - ra cilindrične 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 drogovja ter vsled učinka vpliva geološkega pritiska.
Za pripadajočo vrtalno garnituro je ugotovljen korekcijski koeficient prenosa energije K60 = 1,05.

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

- **melj (MI-ML) in prepereli peščeni lapor**
  težko gnetne do poltrdne kons. ... N = 39 do 67 ud. SPT,
- **peščeni in glinasti lapor (osnova)**
  trdne konsistence ... N > 30 udarcev SPT.

Vrednosti SPT nam omogočajo primerjalno določitev strižnega kota fi zemljin (po enačbah Gibbs-a) in modula stisljivosti tal Ms (po enačbi Terzaghi-ja).

Rezultati teh preiskav so shematsko prikazani v geotehničnih profilih sondažnih vrtin - priloge št. 4 do 6.

10.3.2.1.2.3 Podzemna voda

V času izvajanja sondažnih del smo v vrtinah podzemno vodo registrirali v globinah od -2,50 do -3,70 m pod koto terena.
Glede na zatečeno strukturo polprostora pa lahko pričakujemo, da se bo v glinasti površnjici pojavljala precejna voda, katere količina je v neposredni odvisnosti od padavin.
Zaradi neurejene cestne odvodnje pa je labilna brežina pod cesto tudi pod vplivom površinskih vod.

10.3.2.2 Geotehnični opis in karakteristike raziskanega polprostora

Raziskano območje tvorijo sloji jezerskih sedimentov, finozr - natega in glinasto meljnega tipa, ki jih prištevamo miocenu. V zgradbi prevladujejo glinasti in peščeni melji, ki proti površju prehajajo v gline.
Različni tipi se slojevito ponavljajo. Globje so vsled višjih geoloških pritiskov sedimenti vezani v polhribine in hribine. Večji del del povrhnjice je splazen po sloju preperele osnove.

V prečnem geotehničnem profilu primarno vezano pobočno struk - turo (povrhnjico) sestavljajo pod največ 1,3 m debelim prodno peščenim nasipom ceste puste (CI) gline, srednje do težko gnetnih konsistenc z vložki peska.
Navedena vezana in labilna struktura je v globini -1,30 m do -1,70 m pod koto zunanjega roba ceste odložena na glinaste in peščene melje (MI, ML), težko gnetne do poltrdne konsistence, s plastmi drobnega peska (SUdr.).
Ta, mestoma potencialno labilna struktura v globini -4,90 m do -5,30 m pod koto zunanjega roba ceste prehaja v prepereli peščeni in glinasti lapor, poltrdne konsistence, ki se v kom - paktni in stabilni obliki pojavljata cca. 1 m globje.

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

Plaz na JP 604381 Stogovci-Grabe-Pogled	prost.teža kN/m3	strižni kot stopinj	kohezija kN/m2
glinasti in peščeni melj težko gnetne konsistence	19,0	26	0,0
prepereli lapor poltrdne konsistence	20,0	34	10,0
lapor trdne konsistence	22,0	36	30,0

Lega podzemne vode je opisana v točki 10.3.2.1.2.3.
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.

Podrobna razporeditev posameznih slojev raziskanega pobočnega polprostora je vidna v geoteh. profilih - prilogi št. 2 in 3.

10.3.3 PREDLOG SANACIJE PLAZU

Glede na rezultate geotehničnih raziskav in konfiguracijo ter značaj plazu smo mnenja, da je najbolj smotrna trajna zaščita ceste z izvedbo podporne težnostne konstrukcije v obliki vzdolžne kamnito-betonske zložbe, nasipa iz prodno peščenih materijalov in z ureditvijo podzemnega in površinskega odvod - njavanja območja plazu.

10.3.3.1 Tehnična izvedba sanacije

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.

10.3.3.1.1 Podporna vzdolžna kamnita zložba in odvodnjavanje

- izvedba podporne konstrukcije v obliki vzdolžne kamnito-betonske zložbe pod cesto, v dolžini 69,0 m.
- podzemno odvodnjavanje zaledja zložbe z drenažo iz cevi Mapidren DN 200 mm, z iztoki v slepi jašek iz BC fi 50 cm (v profilu P-3) in v vtočni jašek iz BC fi 60 cm v profilu P-2. Iz vtočnega jaška je izveden iztok preko polnih PVC Stigmafleks cevi DN 400 na brežino pod zložbo.
- površinsko odvodnjavanje ceste preko asfaltne mulde v zunanjem robu ceste in asfaltne koritnice v notranjem robu ceste, ki se iztekata v vtočne jaške iz BC fi 60 cm v obeh robovih ceste.
- vgraditev prodno peščenega nasipa med cesto in zložbo ter izvedba novega zgornjega ustroja ceste v območju sanacije.
- planiranje in erozijska zaščita saniranih površin.

10.3.3.1.2 Opis tehnologije izvajanja podporne konstrukcije v obliki vzdolžne kamnite zložbe

Najprej se izvede delovni plato, v mešanem profilu, širine 5 do 6 m. Delovni plato se izvede na višini, ki je vidna v prečnih profilih sanacije.
Uvozna rampa na d. plato se lahko izvede na vzhodnem koncu plazu (P-1), smer izvajanja del je od zahoda proti vzhodu.
Delovni plato naj se stabilizira z vgraditvijo gruščnatega materijala v debelini 0,40 m in utrdi z valjarjem.
Izkopani materijal je potrebno deponirati tako, da ne ogroža že tako labilne brežine.
Po izvedbi delovnega platoja se izvede zakoličba zložbe; po izvedeni sanaciji se zunanji rob delovnega platoja primerno oblikuje in izvede rekultivacija prizadetih površin.

Tlorisno je zložba ravna, dolžine 69,0 m in višine od temelja do vrha krone od 4,85 do 5,35 m. Temeljni del zložbe je širine 2,50 m, v kroni je debelina zložbe 1,00 m.
Na notranjo ploskev izkopa, v naklonu n = 10:1 se zložba polaga intaktno, zunanje lice pa je pod naklonom n = 3:1.

Pred izdelavo zložbe se v najnižji točki temeljenja izvede drenažni propust. S tem bi zagotovili takojšen odtok vode iz gradbene jame.
Izkop gradbene jame za kamnito zložbo se vrši po kampadah dolžine po 5 m in v varnih naklonih.
Temeljenje se izvede v hribinsko osnovo, kot je razvidno iz prečnih profilov.
Prevzem temeljnih tal obvezno opravi geomehanik.
Zaščito temeljnih tal izvedemo z betonom C16/20 v min. debelini 20 cm.
Temeljni del zložbe mora biti na zunanji strani vkopan najmanj 0,50 m v hribinsko osnovo.
V zaledju podporne zložbe se v neprepustno osnovo izvede dre - naža iz cevi Mapidren DN 200, ki jo priključimo na slepi in vtočni jašek iz BC fi 60 cm.
Drenažno cev zaščitimo s folijo Politlak 200 in drenažnim betonom (enozrnati agregat fi 16 mm).

Kamnita zložba v prvi kampadi se izvede do najmanj 2/3 potrebne višine, da bi se lahko začelo delo na izkopu naslednje kampade.
Kamnita zložba se izvaja strojno in ročno iz obstojnega lom - ljenca, premera 50 do 100 cm. Kamni se medsebojno zaklinijo in povežejo z betonom C16/20. Razmerje kamen : beton je 60 : 40.
Na čelni, vidni strani zložbe se med gradnjo puščajo fuge, ki se izvedejo v cementni malti.
Izkop pred zložbo se zasipa s kvalitetnim preperinskim materijalom iz izkopa, katerega se utrdi na vrednost Ms = 50 MPa.

Po doseženi trdnosti zložbe in izvedbi odvodnih elementov se v brežino med zložbo in cesto vgradi nasip iz prodno peščenega ali gruščnatega materijala. Vgrajevanje in komprimacija nasipa se izvaja v terasah in po plasteh debeline 30 cm; zemljine naj bodo zgoščene na nosilnost modula Ms = 70 MPa.

Po izvedeni kamniti zložbi, ureditvi odvodnjavanja in nasipov se celotno območje izravna z ostankom materijala iz izkopov, v naklonih pred nastankom deformacij ter ozeleni.

10.3.3.1.3. Izvedba nasipov in zgornjega ustroja ceste

Za nasipni materijal 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.
Zemljine morajo biti do višine 0,30 m pod vrhom nasipa zgoščene od 95 do 97% Proctorjeve gostote oziroma v vrednosti modula stisljivosti Me = 70 MPa.
Na ustrezno vgrajen zaledni zasip zložbe se lahko izvede novi zgornji ustroj iz 30 cm prodca TP 0-32 (Ms = 80 MPa) in asfaltnega sloja iz BNOS 16, v debelini 8 cm.

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

10.3.3.1.4 Humusiranje

Da bi zavarovali brežine nasipov pred erozijo je potrebno izvesti humusiranje s kvalitetno zatravitvijo.
Debelina humusa naj bo najmanj 0,15 m. Potrebno je opraviti najmanj eno košnjo pred predajo objekta.

10.3.4 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.
Prav tako bo pred izvedbo sanacije še potrebno dopolniti predmetno dokumentacijo na nivo projekta za izvedbo.
Sanacijo bo možno izvajati samo ob delni zapori vozišča.

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

STANISLAV DOKL
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-1377

Sestavil:
Stanislav DOKL,u.dipl.inž.gr.

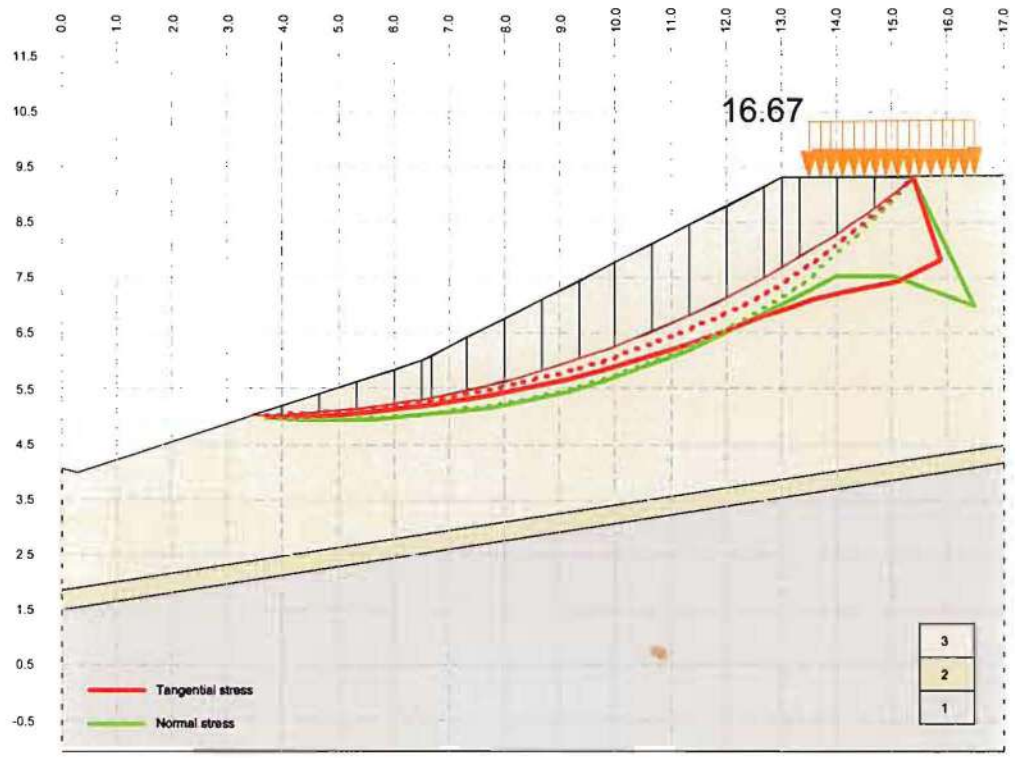
10.4 GEOSTATIČNA ANALIZA

PROKON Software Consultants (Pty) Ltd Internet: http://www.prokon.com E-Mail : mail@prokon.com	Job Number		Sheet
	Job Title	Stabilnostne analize: plaz na JP 604381 Grabe 48 - drsina 1	
	Client	Obcina Apace	
	Calcs by	Checked by	Date 29.6.2010

Bishop's slope stability analysis :

E01

Input Data



General Parameters	Mean	Probability Dist.	Std. Dev	Minimum	Maximum
Water Density	9.81	Beta	0.001	9.8	9.82
Hor Seismic acc (g)	0	Triangular		0.05	0.15
Ver Seismic acc (g)	0	Triangular		0.02	0.04
Slip Circle coord X:	3	Deterministic			
Slip Circle coord Y:	25	Deterministic			
Radius	20	Deterministic			
No. of slices (10-75)	30				

Seed for random number generation	(0-1)	0.17
Number of iterations	(1-100000)	1000
Number of intervals: PDF graphs	(10-500)	50
Required probability limit	(0-100)	5
Required safety factor		1

Layer Number	X	Y
1	0	1.5
	17	4.15
2	0	1.85
	17	4.5
3	0	4.05
	.3	4
	6.5	6
	13	9.3
	17	9.35

Layer data (3 layers in use)		Probability Dist.	Std. Dev	Minimum	Maximum
Layer 1 c:	30	Triangular		40	45
phi ϕ	36	Beta	1	38	45
gammay:	22	Triangular		20	26
Layer 2 c:	10	Deterministic			
phi ϕ	34	Deterministic			
gammay:	20	Deterministic			
Layer 3 c:	0	Deterministic			
phi ϕ	26	Deterministic			
gammay:	19	Deterministic			

No	X	Y	Pore Pressure

No	X-begin	Y-begin	X-end	Y-end	Fr/Unit W

No	X-begin	Y-begin	X-end	Y-end	Z-spacing

No	X1	F1	X2	F2	X3	F3	X4	F4	X5	F5

Line L	X-pos	Angle	UDL	X-begin	X-end
			16.67	13.5	16.5

```
==================== OUTPUT: Deterministic Analysis ====================

    Overall Safety Factor:0.999
        Mobilizing moment:2154.415
         Resisting moment:2151.683
Slip Circle: X coordinate:3.000
             Y coordinate:25.000
                  Radius:20.000

 Normal stress at the base of each slice:
Slice number  1:
X left:  3.33  X right:  4.00  Normal stress:  1.49
```

```
Slice number  2:
X left:  4.00  X right:  4.67  Normal stress:  4.67
Slice number  3:
X left:  4.67  X right:  5.33  Normal stress:  7.48
Slice number  4:
X left:  5.33  X right:  6.00  Normal stress:  9.80
Slice number  5:
X left:  6.00  X right:  6.50  Normal stress: 11.46
Slice number  6:
X left:  6.50  X right:  6.67  Normal stress: 12.54
Slice number  7:
X left:  6.67  X right:  7.33  Normal stress: 14.63
Slice number  8:
X left:  7.33  X right:  8.00  Normal stress: 17.64
Slice number  9:
X left:  8.00  X right:  8.67  Normal stress: 20.14
Slice number 10:
X left:  8.67  X right:  9.33  Normal stress: 22.15
Slice number 11:
X left:  9.33  X right: 10.00  Normal stress: 23.66
Slice number 12:
X left: 10.00  X right: 10.67  Normal stress: 24.69
Slice number 13:
X left: 10.67  X right: 11.33  Normal stress: 25.24
Slice number 14:
X left: 11.33  X right: 12.00  Normal stress: 25.29
Slice number 15:
X left: 12.00  X right: 12.67  Normal stress: 24.87
Slice number 16:
X left: 12.67  X right: 13.00  Normal stress: 24.28
Slice number 17:
X left: 13.00  X right: 13.33  Normal stress: 22.48
Slice number 18:
X left: 13.33  X right: 14.00  Normal stress: 17.75
Slice number 19:
X left: 14.00  X right: 14.67  Normal stress: 11.24
Slice number 20:
X left: 14.67  X right: 15.33  Normal stress:  4.44
Slice number 21:
X left: 15.33  X right: 16.00  Normal stress: -1.32

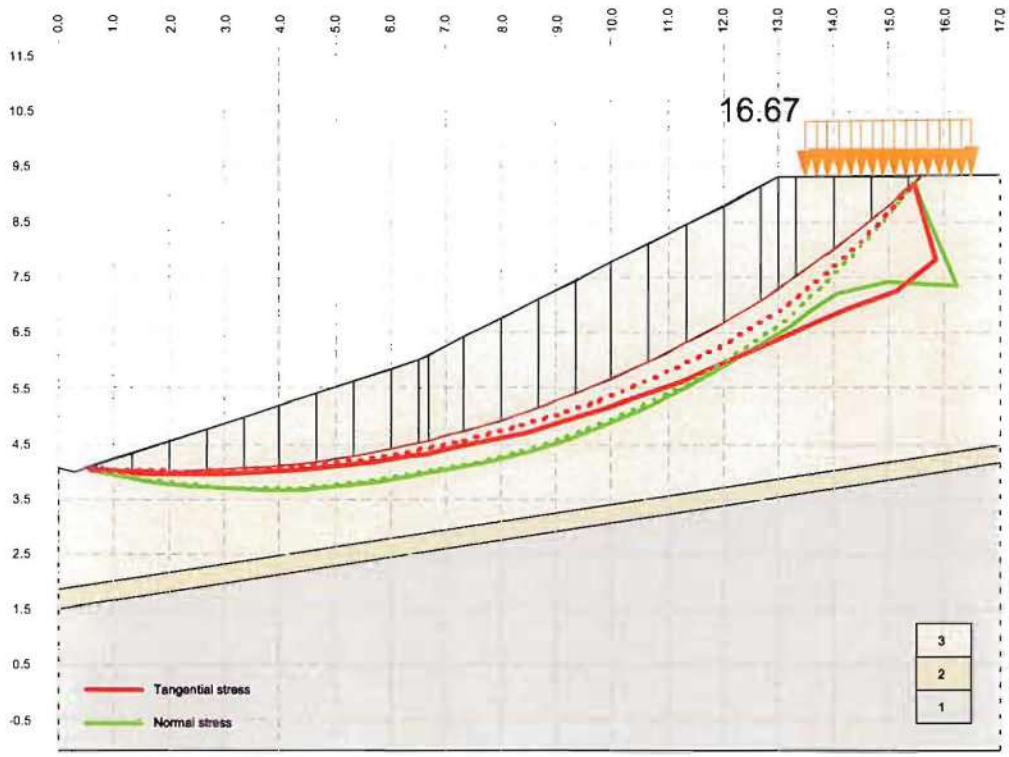
 ============================== END OF OUTPUT ==============================
```

PROKON Software Consultants (Pty) Ltd Internet: http://www.prokon.com E-Mail : mail@prokon.com	Job Number		Sheet
	Job Title	Stabilnostne analize: plaz na JP 604381 Grabe 48 - drsina 2	
	Client	Obcina Apace	
	Calcs by	Checked by	Date 29.6.2010

Bishop's slope stability analysis :

E01

Input Data



General Parameters	Mean	Probability Dist.	Std. Dev	Minimum	Maximum
Water Density	9.81	Beta	0.001	9.8	9.82
Hor Seismic acc (g)	0	Triangular		0.05	0.15
Ver Seismic acc (g)	0	Triangular		0.02	0.04
Slip Circle coord X:	2	Deterministic			
Slip Circle coord Y:	24	Deterministic			
Radius	20	Deterministic			
No. of slices (10-75)	30				

Seed for random number generation	(0-1)	0.17
Number of iterations	(1-100000)	1000
Number of intervals: PDF graphs	(10-500)	50
Required probability limit	(0-100)	5
Required safety factor		1

Layer Number	X	Y
1	0	1.5
	17	4.15
2	0	1.85
	17	4.5
3	0	4.05
	.3	4
	6.5	6
	13	9.3
	17	9.35

Layer data (3 layers in use)		Probability Dist.	Std. Dev	Minimum	Maximum
Layer 1 c:	30	Triangular		40	45
phi ϕ:	36	Beta	1	38	45
gammaγ:	22	Triangular		20	26
Layer 2 c:	10	Deterministic			
phi ϕ:	34	Deterministic			
gammaγ:	20	Deterministic			
Layer 3 c:	0	Deterministic			
phi ϕ:	26	Deterministic			
gammaγ:	19	Deterministic			

No	X	Y	Pore Pressure

No	X-begin	Y-begin	X-end	Y-end	Fr/Unit W

No	X-begin	Y-begin	X-end	Y-end	Z-spacing

No	X1	F1	X2	F2	X3	F3	X4	F4	X5	F5

Line L	X-pos	Angle	UDL	X-begin	X-end
			16.67	13.5	16.5

```
==================== OUTPUT: Deterministic Analysis ====================

    Overall Safety Factor:1.098
        Mobilizing moment:3309.975
         Resisting moment:3635.766
Slip Circle: X coordinate:2.000
             Y coordinate:24.000
                  Radius:20.000

 Normal stress at the base of each slice:
Slice number  1:
X left:  0.30  X right:  0.67  Normal stress:  0.48
```

```
Slice number  2:
X left:  0.67  X right:  1.33  Normal stress:  3.85
Slice number  3:
X left:  1.33  X right:  2.00  Normal stress:  8.33
Slice number  4:
X left:  2.00  X right:  2.67  Normal stress: 12.27
Slice number  5:
X left:  2.67  X right:  3.33  Normal stress: 15.67
Slice number  6:
X left:  3.33  X right:  4.00  Normal stress: 18.57
Slice number  7:
X left:  4.00  X right:  4.67  Normal stress: 20.98
Slice number  8:
X left:  4.67  X right:  5.33  Normal stress: 22.91
Slice number  9:
X left:  5.33  X right:  6.00  Normal stress: 24.38
Slice number 10:
X left:  6.00  X right:  6.50  Normal stress: 25.31
Slice number 11:
X left:  6.50  X right:  6.67  Normal stress: 25.97
Slice number 12:
X left:  6.67  X right:  7.33  Normal stress: 27.54
Slice number 13:
X left:  7.33  X right:  8.00  Normal stress: 29.72
Slice number 14:
X left:  8.00  X right:  8.67  Normal stress: 31.41
Slice number 15:
X left:  8.67  X right:  9.33  Normal stress: 32.61
Slice number 16:
X left:  9.33  X right: 10.00  Normal stress: 33.31
Slice number 17:
X left: 10.00  X right: 10.67  Normal stress: 33.52
Slice number 18:
X left: 10.67  X right: 11.33  Normal stress: 33.24
Slice number 19:
X left: 11.33  X right: 12.00  Normal stress: 32.46
Slice number 20:
X left: 12.00  X right: 12.67  Normal stress: 31.18
Slice number 21:
X left: 12.67  X right: 13.00  Normal stress: 29.93
Slice number 22:
X left: 13.00  X right: 13.33  Normal stress: 27.69
Slice number 23:
X left: 13.33  X right: 14.00  Normal stress: 22.30
Slice number 24:
X left: 14.00  X right: 14.67  Normal stress: 14.88
Slice number 25:
X left: 14.67  X right: 15.33  Normal stress:  7.12
Slice number 26:
X left: 15.33  X right: 16.00  Normal stress: -0.19

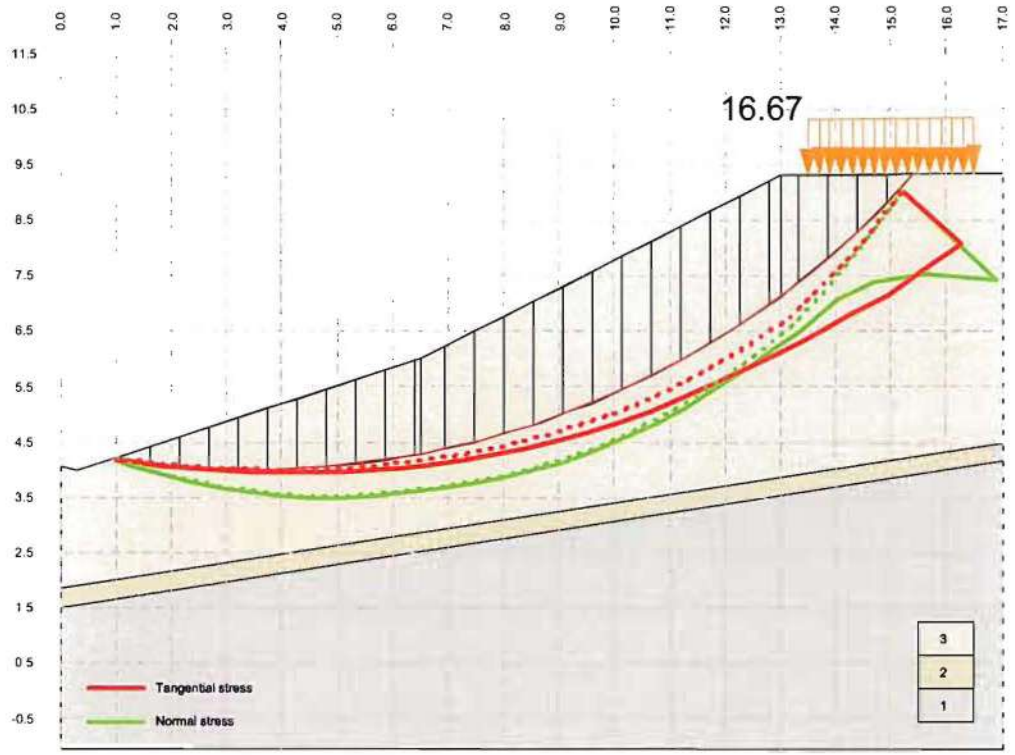
 ========================== END OF OUTPUT ==========================
```

PROKON Software Consultants (Pty) Ltd Internet: http://www.prokon.com E-Mail : mail@prokon.com	Job Number		Sheet
	Job Title	Stabilnostne analize: plaz na JP 604381 Grabe 48 - drsina 3	
	Client	Obcina Apace	
	Calcs by	Checked by	Date 29.6.2010

Bishop's slope stability analysis :

E01

Input Data



General Parameters	Mean	Probability Dist.	Std. Dev	Minimum	Maximum
Water Density	9.81	Beta	0.001	9.8	9.82
Hor Seismic acc (g)	0	Triangular		0.05	0.15
Ver Seismic acc (g)	0	Triangular		0.02	0.04
Slip Circle coord X:	3.5	Deterministic			
Slip Circle coord Y:	20	Deterministic			
Radius	16	Deterministic			
No. of slices (10-75)	30				

Seed for random number generation	(0-1)	0.17
Number of iterations	(1-100000)	1000
Number of intervals: PDF graphs	(10-500)	50
Required probability limit	(0-100)	5
Required safety factor		1

Layer Number	X	Y
1	0	1.5
	17	4.15
2	0	1.85
	17	4.5
3	0	4.05
	.3	4
	6.5	6
	13	9.3
	17	9.35

Layer data (3 layers in use)			Probability Dist.	Std. Dev	Minimum	Maximum
Layer 1	c:	30	Triangular		40	45
	phi ϕ	36	Beta	1	38	45
	gamma γ:	22	Triangular		20	26
Layer 2	c:	10	Deterministic			
	phi ϕ	34	Deterministic			
	gamma γ:	20	Deterministic			
Layer 3	c:	0	Deterministic			
	phi ϕ	26	Deterministic			
	gamma γ:	19	Deterministic			

No	X	Y	Pore Pressure

No	X-begin	Y-begin	X-end	Y-end	Fr/Unit W

No	X-begin	Y-begin	X-end	Y-end	Z-spacing

No	X1	F1	X2	F2	X3	F3	X4	F4	X5	F5

Line L	X-pos	Angle	UDL	X-begin	X-end
			16.67	13.5	16.5

```
========== OUTPUT: Deterministic Analysis ==========

    Overall Safety Factor:1.132
        Mobilizing moment:2839.039
         Resisting moment:3212.976
 Slip Circle: X coordinate:3.500
              Y coordinate:20.000
                    Radius:16.000

 Normal stress at the base of each slice:
Slice number  1:
X left:  0.53  X right:  1.07  Normal stress:  0.02
```

```
Slice number  2:
X left:  1.07  X right:  1.60  Normal stress:  3.71
Slice number  3:
X left:  1.60  X right:  2.13  Normal stress:  8.34
Slice number  4:
X left:  2.13  X right:  2.67  Normal stress: 12.48
Slice number  5:
X left:  2.67  X right:  3.20  Normal stress: 16.15
Slice number  6:
X left:  3.20  X right:  3.73  Normal stress: 19.38
Slice number  7:
X left:  3.73  X right:  4.27  Normal stress: 22.19
Slice number  8:
X left:  4.27  X right:  4.80  Normal stress: 24.58
Slice number  9:
X left:  4.80  X right:  5.33  Normal stress: 26.58
Slice number 10:
X left:  5.33  X right:  5.87  Normal stress: 28.20
Slice number 11:
X left:  5.87  X right:  6.40  Normal stress: 29.45
Slice number 12:
X left:  6.40  X right:  6.50  Normal stress: 30.05
Slice number 13:
X left:  6.50  X right:  6.93  Normal stress: 31.10
Slice number 14:
X left:  6.93  X right:  7.47  Normal stress: 33.08
Slice number 15:
X left:  7.47  X right:  8.00  Normal stress: 34.89
Slice number 16:
X left:  8.00  X right:  8.53  Normal stress: 36.31
Slice number 17:
X left:  8.53  X right:  9.07  Normal stress: 37.32
Slice number 18:
X left:  9.07  X right:  9.60  Normal stress: 37.95
Slice number 19:
X left:  9.60  X right: 10.13  Normal stress: 38.18
Slice number 20:
X left: 10.13  X right: 10.67  Normal stress: 38.01
Slice number 21:
X left: 10.67  X right: 11.20  Normal stress: 37.44
Slice number 22:
X left: 11.20  X right: 11.73  Normal stress: 36.46
Slice number 23:
X left: 11.73  X right: 12.27  Normal stress: 35.06
Slice number 24:
X left: 12.27  X right: 12.80  Normal stress: 33.24
Slice number 25:
X left: 12.80  X right: 13.00  Normal stress: 31.78
Slice number 26:
X left: 13.00  X right: 13.33  Normal stress: 29.36
Slice number 27:
X left: 13.33  X right: 13.87  Normal stress: 24.08
Slice number 28:
X left: 13.87  X right: 14.40  Normal stress: 17.36
Slice number 29:
X left: 14.40  X right: 14.93  Normal stress: 10.35
Slice number 30:
X left: 14.93  X right: 15.47  Normal stress:  2.75

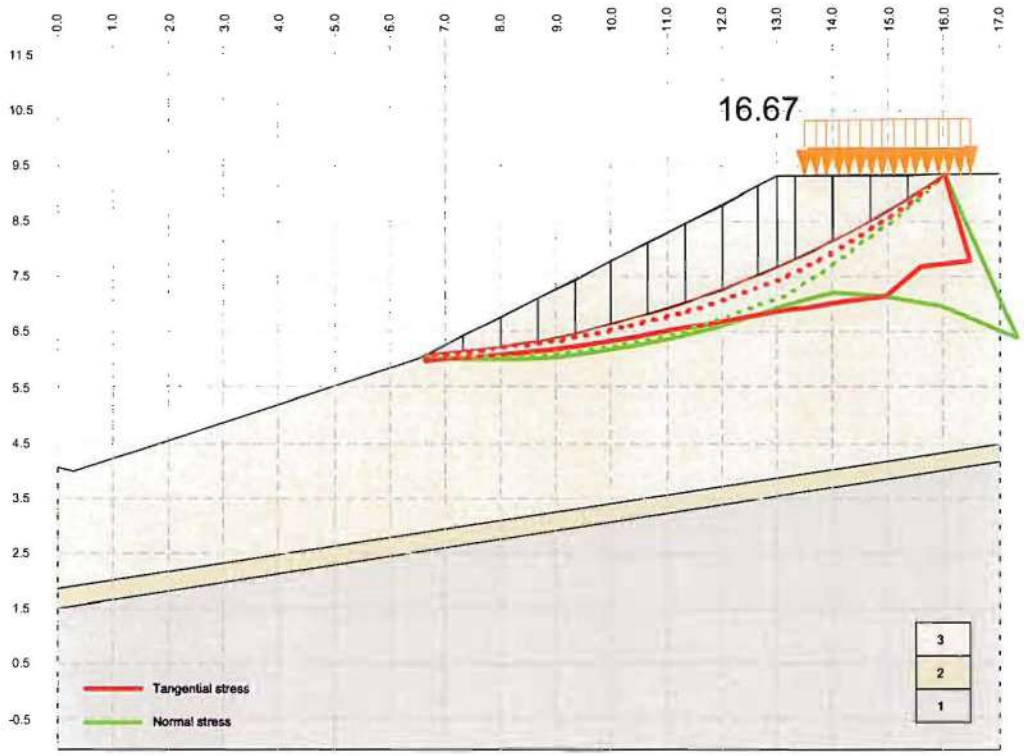
 ============================== END OF OUTPUT ==============================
```

PROKON Software Consultants (Pty) Ltd Internet: http://www.prokon.com E-Mail : mail@prokon.com	Job Number		Sheet
	Job Title	Stabilnostne analize: plaz na JP 604381 Grabe 48 - drsina 4	
	Client	Obcina Apace	
	Calcs by	Checked by	Date 29.6.2010

Bishop's slope stability analysis :

E01

Input Data



General Parameters	Mean	Probability Dist.	Std. Dev	Minimum	Maximum
Water Density	9.81	Beta	0.001	9.8	9.82
Hor Seismic acc (g)	0	Triangular		0.05	0.15
Ver Seismic acc (g)	0	Triangular		0.02	0.04
Slip Circle coord X:	5	Deterministic			
Slip Circle coord Y:	26	Deterministic			
Radius	20	Deterministic			
No. of slices (10-75)	30				

Seed for random number generation	(0-1)	0.17
Number of iterations	(1-100000)	1000
Number of intervals: PDF graphs	(10-500)	50
Required probability limit	(0-100)	5
Required safety factor		1

Layer Number	X	Y
1	0	1.5
	17	4.15
2	0	1.85
	17	4.5
3	0	4.05
	.3	4
	6.5	6
	13	9.3
	17	9.35

Layer data (3 layers in use)		Probability Dist.	Std. Dev	Minimum	Maximum
Layer 1 c:	30	Triangular		40	45
phi ϕ:	36	Beta	1	38	45
gammaγ:	22	Triangular		20	26
Layer 2 c:	10	Deterministic			
phi ϕ:	34	Deterministic			
gammaγ:	20	Deterministic			
Layer 3 c:	1	Deterministic			
phi ϕ:	26	Deterministic			
gammaγ:	19	Deterministic			

No	X	Y	Pore Pressure

No	X-begin	Y-begin	X-end	Y-end	Fr/Unit W

No	X-begin	Y-begin	X-end	Y-end	Z-spacing

No	X1	F1	X2	F2	X3	F3	X4	F4	X5	F5

Line L	X-pos	Angle	UDL	X-begin	X-end
			16.67	13.5	16.5

```
==================== OUTPUT: Deterministic Analysis ====================

    Overall Safety Factor:1.002
        Mobilizing moment:1694.519
         Resisting moment:1698.285
Slip Circle: X coordinate:5.000
             Y coordinate:26.000
                  Radius:20.000

 Normal stress at the base of each slice:
Slice number  1:
X left:  6.50  X right:  6.67  Normal stress:  0.06
```

```
Slice number  2:
X left:  6.67  X right:  7.33  Normal stress:  2.64
Slice number  3:
X left:  7.33  X right:  8.00  Normal stress:  7.20
Slice number  4:
X left:  8.00  X right:  8.67  Normal stress: 11.22
Slice number  5:
X left:  8.67  X right:  9.33  Normal stress: 14.72
Slice number  6:
X left:  9.33  X right: 10.00  Normal stress: 17.69
Slice number  7:
X left: 10.00  X right: 10.67  Normal stress: 20.17
Slice number  8:
X left: 10.67  X right: 11.33  Normal stress: 22.14
Slice number  9:
X left: 11.33  X right: 12.00  Normal stress: 23.62
Slice number 10:
X left: 12.00  X right: 12.67  Normal stress: 24.62
Slice number 11:
X left: 12.67  X right: 13.00  Normal stress: 25.09
Slice number 12:
X left: 13.00  X right: 13.33  Normal stress: 23.94
Slice number 13:
X left: 13.33  X right: 14.00  Normal stress: 20.08
Slice number 14:
X left: 14.00  X right: 14.67  Normal stress: 14.72
Slice number 15:
X left: 14.67  X right: 15.33  Normal stress:  9.06
Slice number 16:
X left: 15.33  X right: 16.00  Normal stress:  3.11
Slice number 17:
X left: 16.00  X right: 16.67  Normal stress: -1.84

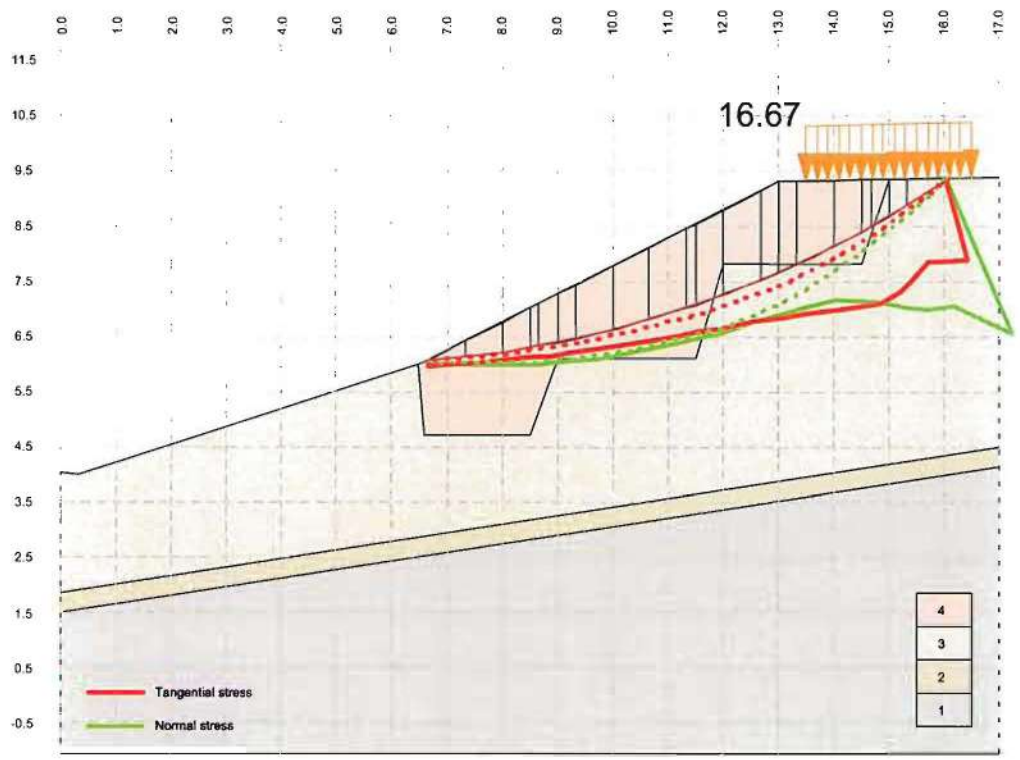
 ============================== END OF OUTPUT ==============================
```

PROKON Software Consultants (Pty) Ltd Internet: http://www.prokon.com E-Mail : mail@prokon.com	Job Number		Sheet
	Job Title	Stabilnostne analize: plaz na JP 604381 Grabe 48 - drsina 4: sanirano	
	Client	Obcina Apace	
	Calcs by	Checked by	Date 29.6.2010

Bishop's slope stability analysis :

E01

Input Data



General Parameters	Mean	Probability Dist.	Std. Dev	Minimum	Maximum
Water Density	9.81	Beta	0.001	9.8	9.82
Hor Seismic acc (g)	0	Triangular		0.05	0.15
Ver Seismic acc (g)	0	Triangular		0.02	0.04
Slip Circle coord X:	5	Deterministic			
Slip Circle coord Y:	26	Deterministic			
Radius	20	Deterministic			
No. of slices (10-75)	30				

Seed for random number generation	(0-1)	0.17
Number of iterations	(1-100000)	1000
Number of intervals: PDF graphs	(10-500)	50
Required probability limit	(0-100)	5
Required safety factor		1

Layer Number	X	Y
1	0	1.5
	17	4.15
2	0	1.85
	17	4.5
3	0	4.05
	.3	4
	6.5	6
	6.6	4.7
	8.5	4.7
	9	6.1
	11.5	6.1
	12	7.8
	14.5	7.8
	15	9.35
	17	9.4
4	0	4.05
	.3	4
	6.5	6
	13	9.3
	17	9.4

Layer data (4 layers in use)		Probability Dist.	Std. Dev	Minimum	Maximum
Layer 1 c:	30	Triangular		40	45
phi ϕ	36	Beta	1	38	45
gammay:	22	Triangular		20	26
Layer 2 c:	10	Deterministic			
phi ϕ	34	Deterministic			
gammay:	20	Deterministic			
Layer 3 c:	1	Deterministic			
phi ϕ	26	Deterministic			
gammay:	19	Deterministic			
Layer 4 c:	0	Deterministic			
phi ϕ	34	Deterministic			
gammay:	20	Deterministic			

No	X	Y	Pore Pressure

No	X-begin	Y-begin	X-end	Y-end	Fr/Unit W

No	X-begin	Y-begin	X-end	Y-end	Z-spacing

No	X1	F1	X2	F2	X3	F3	X4	F4	X5	F5

Line L	X-pos	Angle	UDL	X-begin	X-end
			16.67	13.5	16.5

```
==================== OUTPUT: Deterministic Analysis ====================

    Overall Safety Factor:1.171
        Mobilizing moment:1768.320
         Resisting moment:2070.974
 Slip Circle: X coordinate:5.000
              Y coordinate:26.000
                    Radius:20.000

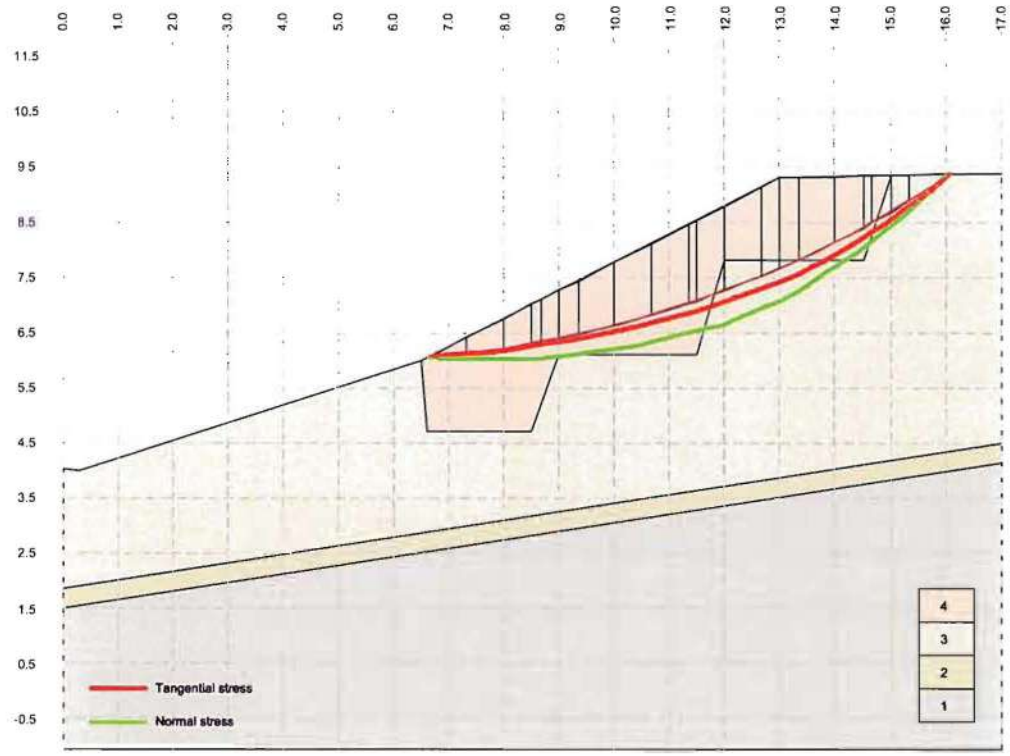
 Normal stress at the base of each slice:
Slice number  1:
X left:  6.60  X right:  6.67  Normal stress:  0.12
Slice number  2:
X left:  6.67  X right:  7.33  Normal stress:  2.85
Slice number  3:
X left:  7.33  X right:  8.00  Normal stress:  7.63
Slice number  4:
X left:  8.00  X right:  8.50  Normal stress: 11.34
Slice number  5:
X left:  8.50  X right:  8.67  Normal stress: 13.28
Slice number  6:
X left:  8.67  X right:  9.00  Normal stress: 14.62
Slice number  7:
X left:  9.00  X right:  9.33  Normal stress: 16.29
Slice number  8:
X left:  9.33  X right: 10.00  Normal stress: 18.50
Slice number  9:
X left: 10.00  X right: 10.67  Normal stress: 21.03
Slice number 10:
X left: 10.67  X right: 11.33  Normal stress: 23.03
Slice number 11:
X left: 11.33  X right: 11.50  Normal stress: 24.08
Slice number 12:
X left: 11.50  X right: 12.00  Normal stress: 26.45
Slice number 13:
X left: 12.00  X right: 12.67  Normal stress: 26.25
Slice number 14:
X left: 12.67  X right: 13.00  Normal stress: 26.98
Slice number 15:
X left: 13.00  X right: 13.33  Normal stress: 26.07
Slice number 16:
X left: 13.33  X right: 14.00  Normal stress: 20.95
Slice number 17:
X left: 14.00  X right: 14.50  Normal stress: 16.32
Slice number 18:
X left: 14.50  X right: 14.67  Normal stress: 13.60
Slice number 19:
X left: 14.67  X right: 15.00  Normal stress: 11.94
Slice number 20:
X left: 15.00  X right: 15.33  Normal stress:  8.38
Slice number 21:
X left: 15.33  X right: 16.00  Normal stress:  3.79
Slice number 22:
X left: 16.00  X right: 16.67  Normal stress: -2.08
```

PROKON Software Consultants (Pty) Ltd Internet: http://www.prokon.com E-Mail : mail@prokon.com	Job Number		Sheet
	Job Title	Stabilnostne analize: plaz na JP 604381 Grabe 48 - drsina 4: sanirano brez prometa	
	Client	Obcina Apace	
	Calcs by	Checked by	Date 29.6.2010

Bishop's slope stability analysis :

E01

Input Data



General Parameters	Mean	Probability Dist.	Std. Dev	Minimum	Maximum
Water Density	9.81	Beta	0.001	9.8	9.82
Hor Seismic acc (g)	0	Triangular		0.05	0.15
Ver Seismic acc (g)	0	Triangular		0.02	0.04
Slip Circle coord X:	5	Deterministic			
Slip Circle coord Y:	26	Deterministic			
Radius	20	Deterministic			
No. of slices (10-75)	30				

Seed for random number generation	(0-1)	0.17
Number of iterations	(1-100000)	1000
Number of intervals: PDF graphs	(10-500)	50
Required probability limit	(0-100)	5
Required safety factor		1

Layer Number	X	Y
1	0	1.5
	17	4.15
2	0	1.85
	17	4.5
3	0	4.05
	.3	4
	6.5	6
	6.6	4.7
	8.5	4.7
	9	6.1
	11.5	6.1
	12	7.8
	14.5	7.8
	15	9.35
	17	9.4
4	0	4.05
	.3	4
	6.5	6
	13	9.3
	17	9.4

Layer data (4 layers in use)		Probability Dist.	Std. Dev	Minimum	Maximum
Layer 1 c:	30	Triangular		40	45
phi ϕ	36	Beta	1	38	45
gammaγ:	22	Triangular		20	26
Layer 2 c:	10	Deterministic			
phi ϕ	34	Deterministic			
gammaγ:	20	Deterministic			
Layer 3 c:	1	Deterministic			
phi ϕ	26	Deterministic			
gammaγ:	19	Deterministic			
Layer 4 c:	0	Deterministic			
phi ϕ	34	Deterministic			
gammaγ:	20	Deterministic			

No	X	Y	Pore Pressure

No	X-begin	Y-begin	X-end	Y-end	Fr/Unit W

No	X-begin	Y-begin	X-end	Y-end	Z-spacing

No	X1	F1	X2	F2	X3	F3	X4	F4	X5	F5

Line L	X-pos	Angle	UDL	X-begin	X-end
			0.00	13.5	16.5

```
==================== OUTPUT: Deterministic Analysis ====================

    Overall Safety Factor:1.798
        Mobilizing moment:1217.670
         Resisting moment:2189.120
 Slip Circle: X coordinate:5.000
              Y coordinate:26.000
                    Radius:20.000

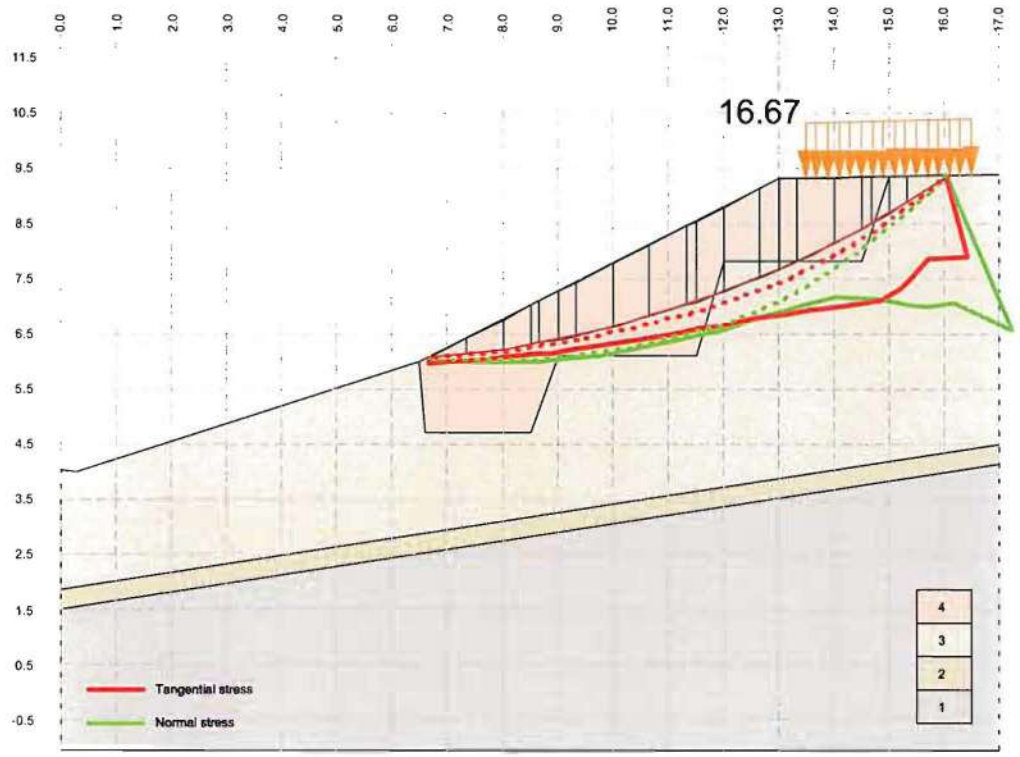
 Normal stress at the base of each slice:
Slice number  1:
X left:  6.60  X right:  6.67  Normal stress:  0.12
Slice number  2:
X left:  6.67  X right:  7.33  Normal stress:  2.91
Slice number  3:
X left:  7.33  X right:  8.00  Normal stress:  7.82
Slice number  4:
X left:  8.00  X right:  8.50  Normal stress: 11.70
Slice number  5:
X left:  8.50  X right:  8.67  Normal stress: 13.74
Slice number  6:
X left:  8.67  X right:  9.00  Normal stress: 15.15
Slice number  7:
X left:  9.00  X right:  9.33  Normal stress: 16.93
Slice number  8:
X left:  9.33  X right: 10.00  Normal stress: 19.31
Slice number  9:
X left: 10.00  X right: 10.67  Normal stress: 22.08
Slice number 10:
X left: 10.67  X right: 11.33  Normal stress: 24.33
Slice number 11:
X left: 11.33  X right: 11.50  Normal stress: 25.53
Slice number 12:
X left: 11.50  X right: 12.00  Normal stress: 27.97
Slice number 13:
X left: 12.00  X right: 12.67  Normal stress: 27.72
Slice number 14:
X left: 12.67  X right: 13.00  Normal stress: 28.59
Slice number 15:
X left: 13.00  X right: 13.33  Normal stress: 27.64
Slice number 16:
X left: 13.33  X right: 14.00  Normal stress: 22.66
Slice number 17:
X left: 14.00  X right: 14.50  Normal stress: 17.75
Slice number 18:
X left: 14.50  X right: 14.67  Normal stress: 14.84
Slice number 19:
X left: 14.67  X right: 15.00  Normal stress: 12.85
Slice number 20:
X left: 15.00  X right: 15.33  Normal stress:  9.15
Slice number 21:
X left: 15.33  X right: 16.00  Normal stress:  4.25
Slice number 22:
X left: 16.00  X right: 16.67  Normal stress: -2.30
```

PROKON Software Consultants (Pty) Ltd Internet: http://www.prokon.com E-Mail : mail@prokon.com	Job Number		Sheet
	Job Title	Stabilnostne analize: plaz na JP 604381 Grabe 48 - drsina 4: sanirano s prometom fi=35	
	Client	Obcina Apace	
	Calcs by	Checked by	Date 29.6.2010

Bishop's slope stability analysis :

E01

Input Data



General Parameters	Mean	Probability Dist.	Std. Dev	Minimum	Maximum
Water Density	9.81	Beta	0.001	9.8	9.82
Hor Seismic acc (g)	0	Triangular		0.05	0.15
Ver Seismic acc (g)	0	Triangular		0.02	0.04
Slip Circle coord X:	5	Deterministic			
Slip Circle coord Y:	26	Deterministic			
Radius	20	Deterministic			
No. of slices (10-75)	30				

Seed for random number generation	(0-1)	0.17
Number of iterations	(1-100000)	1000
Number of intervals: PDF graphs	(10-500)	50
Required probability limit	(0-100)	5
Required safety factor		1

Layer Number	X	Y
1	0	1.5
	17	4.15
2	0	1.85
	17	4.5
3	0	4.05
	.3	4
	6.5	6
	6.6	4.7
	8.5	4.7
	9	6.1
	11.5	6.1
	12	7.8
	14.5	7.8
	15	9.35
	17	9.4
4	0	4.05
	.3	4
	6.5	6
	13	9.3
	17	9.4

Layer data (4 layers in use)		Probability Dist.	Std. Dev	Minimum	Maximum
Layer 1 c:	30	Triangular		40	45
phi ϕ	36	Beta	1	38	45
gammay:	22	Triangular		20	26
Layer 2 c:	10	Deterministic			
phi ϕ	34	Deterministic			
gammay:	20	Deterministic			
Layer 3 c:	0	Deterministic			
phi ϕ	35	Deterministic			
gammay:	20	Deterministic			
Layer 4 c:	0	Deterministic			
phi ϕ	35	Deterministic			
gammay:	20	Deterministic			

No	X	Y	Pore Pressure

No	X-begin	Y-begin	X-end	Y-end	Fr/Unit W

No	X-begin	Y-begin	X-end	Y-end	Z-spacing

No	X1	F1	X2	F2	X3	F3	X4	F4	X5	F5

Line L	X-pos	Angle	UDL	X-begin	X-end
			16.67	13.5	16.5

```
==================== OUTPUT: Deterministic Analysis ====================

    Overall Safety Factor:1.290
        Mobilizing moment:1776.171
         Resisting moment:2291.782
Slip Circle: X coordinate:5.000
             Y coordinate:26.000
                   Radius:20.000

 Normal stress at the base of each slice:
Slice number  1:
X left:  6.60  X right:  6.67  Normal stress:  0.12
Slice number  2:
X left:  6.67  X right:  7.33  Normal stress:  2.86
Slice number  3:
X left:  7.33  X right:  8.00  Normal stress:  7.66
Slice number  4:
X left:  8.00  X right:  8.50  Normal stress: 11.40
Slice number  5:
X left:  8.50  X right:  8.67  Normal stress: 13.36
Slice number  6:
X left:  8.67  X right:  9.00  Normal stress: 14.70
Slice number  7:
X left:  9.00  X right:  9.33  Normal stress: 16.39
Slice number  8:
X left:  9.33  X right: 10.00  Normal stress: 18.63
Slice number  9:
X left: 10.00  X right: 10.67  Normal stress: 21.19
Slice number 10:
X left: 10.67  X right: 11.33  Normal stress: 23.24
Slice number 11:
X left: 11.33  X right: 11.50  Normal stress: 24.31
Slice number 12:
X left: 11.50  X right: 12.00  Normal stress: 26.32
Slice number 13:
X left: 12.00  X right: 12.67  Normal stress: 25.79
Slice number 14:
X left: 12.67  X right: 13.00  Normal stress: 26.27
Slice number 15:
X left: 13.00  X right: 13.33  Normal stress: 25.10
Slice number 16:
X left: 13.33  X right: 14.00  Normal stress: 21.21
Slice number 17:
X left: 14.00  X right: 14.50  Normal stress: 16.54
Slice number 18:
X left: 14.50  X right: 14.67  Normal stress: 13.79
Slice number 19:
X left: 14.67  X right: 15.00  Normal stress: 11.65
Slice number 20:
X left: 15.00  X right: 15.33  Normal stress:  8.73
Slice number 21:
X left: 15.33  X right: 16.00  Normal stress:  4.17
Slice number 22:
X left: 16.00  X right: 16.67  Normal stress: -2.08
```

Retaining Wall Design : Ver W2.4.01 - 01 Apr 2008
Title :

C14

Input Data

Wall Dimensions					Unfactored Live Loads			General Parameters			Design Parameters	
H1 (m)	4.85	C (m)	.8		W (kN/m)			Soil frict ϕ (°)	26		SF Overt.	1.5
H2 (m)	2	F (m)			P (kN)			Fill slope β (°)	25		SF Slip	1.5
H3 (m)		xf (m)			xp (m)			Wall frict δ (°)	12		ULS DL Factor	1.0
Hw (m)		At (m)	1		L (kN/m)			ρ Conc kN/m^3	25		ULS LL Factor	1.0
Hr (m)		Ab (m)	2.5		xl (m)			ρ Soil kN/m^3	19		Pmax (kPa)	500
B (m)		Cov wall mm	50		Lh (kN/m)			fc' (MPa)	30		Soil Poisson υ	0.3
D (m)		Cov base mm	50		x (m)	1.5		fy (MPa)	410		DL Factor Ovt.	1.4

Seepage allowed
Active pressure applied on back of shear key for sliding

Theory : Coulomb
Wall type : Cantilever

SEISMIC ANALYSIS SETTINGS:

Seismic Analysis ON/OFF:OFF

Hor Accel. (g)	
Vert Accel. (g)	
Include LL's	

VALUES OF PRESSURE COEFFICIENTS:

Active Pressure coefficient Ka :0.670
Passive Pressure coefficient Kp :3.665
Base frictional constant μ :0.488

FORCES ACTING ON THE WALL AT SLS:
All forces/moments are per m width

Description	FORCES (kN) and their LEVER ARMS (m) F Horizontal left (+)	Lever arm	F Vertical down (+)	Lever arm
Destabilizing forces:				
Total Active pressure Pa	146.490	1.617	31.137	2.500
Stabilizing forces:				
Passive pressure on base Pp	-139.259	0.667		
Weight of the wall + base			227.187	1.501
Weight of soil on the base			4.231	0.124

EQUILIBRIUM CALCULATIONS AT SLS
All forces/moments are per m width

1.Moment Equilibrium

Point of rotation: bottom front corner of base.

For Overturning moment Mo calculate as follows:
Mo = Sum(hor. forces x l.a.) - Sum(vert. forces x l.a.)
For Stabilizing moment Mr calculate as follows:
Mr = -Sum(hor. forces x l.a.) + Sum(vert. forces x l.a.)
where l.a. = lever arm of each force.

Stabilizing moment Mr : 434.30 kNm
Destabilizing moment Mo : 158.98 kNm

Safety factor against overturning = Mr/Mo = 2.732

2.Force Equilibrium at SLS

```
    Sum of Vertical forces Pv : 262.56 kN
  Frictional resistance Pfric : 128.06 kN
Passive Pressure on shear key :   0.00 kN
     Passive pressure on base : 139.26 kN
=> Total Horiz. resistance Fr : 267.32 kN

     Horizontal sliding force on wall Fhw : 146.49 kN
Horizontal sliding force on shear key Fht :   0.00 kN
     => Total Horizontal sliding force Ph : 146.49 kN
```

Safety factor against overall sliding = Fr/Fh = 1.825

FORCES ACTING ON THE WALL AT ULS:
All forces/moments are per m width

Description	FORCES (kN) and their LEVER ARMS (m) F Horizontal left (+)	Lever arm	F Vertical down (+)	Lever arm
Destabilizing forces:				
Total Active pressure Pa	146.490	1.617	31.137	2.500
Stabilizing forces:				
Passive pressure on base Pp	-194.962	0.667		
Weight of the wall + base			318.062	1.501
Weight of soil on the base			5.923	0.124

EQUILIBRIUM CALCULATIONS AT ULS
All forces/moments are per m width

1.Moment Equilibrium

Point of rotation: bottom front corner of base.

For Overturning moment Mo calculate as follows:
Mo = Sum(hor. forces x l.a.) - Sum(vert. forces x l.a.)
For Stabilizing moment Mr calculate as follows:
Mr = -Sum(hor. forces x l.a.) + Sum(vert. forces x l.a.)
where l.a. = lever arm of each force.

```
       Stabilizing moment Mr : 608.02 kNm
     Destabilizing moment Mo : 158.98 kNm
```

Safety factor against overturning = Mr/Mo = 3.824

2.Force Equilibrium at ULS

```
    Sum of Vertical forces Pv : 367.58 kN
  Frictional resistance Pfric : 179.28 kN
Passive Pressure on shear key :   0.00 kN
     Passive pressure on base : 194.96 kN
=> Total Horiz. resistance Fr : 374.24 kN

     Horizontal sliding force on wall Fhw : 146.49 kN
Horizontal sliding force on shear key Fht :   0.00 kN
     => Total Horizontal sliding force Fh : 146.49 kN
```

Safety factor against overall sliding = Fr/Fh = 2.555

SOIL PRESSURES UNDER BASE AT SLS

```
Maximum pressure :155.78 kPa
Minimum pressure : 54.26 kPa
Maximum pressure occurs at left hand side of base
```

WALL MOMENTS (ULS) AND REINFORCEMENT TO Eurocode 2 - 1992

Position from base top (m)	Moment (kNm)	Front Reinforcing (mm /m)	Back Reinforcing (mm /m)	Minimum (mm /m)
0.00	95.18	0.00	108.14	6570.01
0.08	0.00	0.00	0.00	6499.39
0.16	0.00	0.00	0.00	6421.40
0.24	0.00	0.00	0.00	6343.41
0.32	0.00	0.00	0.00	6265.41
0.40	0.00	0.00	0.00	6187.42
0.49	0.00	0.00	0.00	6109.43
0.57	0.00	0.00	0.00	6031.44
0.65	0.00	0.00	0.00	5953.44
0.73	0.00	0.00	0.00	5875.45
0.81	0.00	0.00	0.00	5797.46
0.89	0.00	0.00	0.00	5719.46
0.97	0.00	0.00	0.00	5641.47
1.05	0.00	0.00	0.00	5563.48
1.13	0.00	0.00	0.00	5485.49
1.21	0.00	0.00	0.00	5407.49
1.30	0.00	0.00	0.00	5329.50
1.38	0.00	0.00	0.00	5251.51
1.46	0.00	0.00	0.00	5173.52
1.54	0.00	0.00	0.00	5095.52
1.62	0.00	0.00	0.00	5017.53
1.70	0.00	0.00	0.00	4939.54
1.78	0.00	0.00	0.00	4861.55
1.86	0.00	0.00	0.00	4783.55
1.94	0.00	0.00	0.00	4705.56
2.02	0.00	0.00	0.00	4627.57
2.11	0.00	0.00	0.00	4549.57
2.19	0.00	0.00	0.00	4471.58
2.27	0.00	0.00	0.00	4393.59
2.35	0.00	0.00	0.00	4315.60
2.43	0.00	0.00	0.00	4237.60
2.51	0.00	0.00	0.00	4159.61
2.59	0.00	0.00	0.00	4081.62
2.67	0.00	0.00	0.00	4003.63
2.75	0.00	0.00	0.00	3925.63
2.83	0.00	0.00	0.00	3847.64
2.92	0.00	0.00	0.00	3769.65
3.00	0.00	0.00	0.00	3691.65
3.08	0.00	0.00	0.00	3613.66
3.16	0.00	0.00	0.00	3535.67
3.24	0.00	0.00	0.00	3457.68
3.32	0.00	0.00	0.00	3379.68
3.40	0.00	0.00	0.00	3301.69
3.48	0.00	0.00	0.00	3223.70
3.56	0.00	0.00	0.00	3145.71
3.64	0.00	0.00	0.00	3067.71
3.73	0.00	0.00	0.00	2989.72
3.81	0.00	0.00	0.00	2911.73
3.89	0.00	0.00	0.00	2833.73
3.97	0.00	0.00	0.00	2755.74
4.05	0.00	0.00	0.00	2677.75

BASE MOMENTS (ULS) AND REINFORCEMENT TO Eurocode 2 - 1992

Position from left (m)	Moment (kNm)	Top Reinforcing (mm /m)	Bot Reinforcing (mm /m)	Minimum (mm /m)
0.00	-0.00	0.00	0.00	1245.37
0.05	-0.14	0.00	0.51	1245.37
0.10	-0.54	0.00	2.05	1245.37
0.15	-1.22	0.00	4.62	1245.37
0.20	-2.17	0.00	8.22	1245.37
0.25	-3.39	0.00	12.84	1245.37

0.30	-4.88	0.00	18.49	1245.37
0.35	-6.64	0.00	25.17	1245.37
0.40	-8.67	0.00	32.88	1245.37
0.45	-10.97	0.00	41.62	1245.37
0.50	-13.55	0.00	51.39	1245.37
0.55	-16.39	0.00	62.19	1245.37
0.60	-19.51	0.00	74.03	1245.37
0.65	-22.90	0.00	86.89	1245.37
0.70	-26.55	0.00	100.79	1245.37
0.75	-30.48	0.00	115.73	1245.37
0.80	-34.68	0.00	131.71	1245.37
0.85	-39.15	0.00	148.72	1245.37
0.90	-43.90	0.00	166.78	1245.37
0.95	-48.91	0.00	185.87	1245.37
1.00	-54.19	0.00	206.01	1245.37
1.05	-59.75	0.00	227.20	1245.37
1.10	-65.57	0.00	249.43	1245.37
1.15	-71.67	0.00	272.71	1245.37
1.20	-78.04	0.00	297.04	1245.37
1.25	-84.68	0.00	322.43	1245.37
1.30	-88.10	0.00	0.00	1245.37
1.35	-39.98	0.00	0.00	1245.37
1.40	-35.42	0.00	0.00	1245.37
1.45	-32.53	0.00	0.00	1245.37
1.50	-29.76	0.00	0.00	1245.37
1.55	-27.12	0.00	0.00	1245.37
1.60	-24.60	0.00	0.00	1245.37
1.65	-22.20	0.00	0.00	1245.37
1.70	-19.92	0.00	0.00	1245.37
1.75	-17.77	0.00	0.00	1245.37
1.80	-15.74	0.00	0.00	1245.37
1.85	-13.84	0.00	0.00	1245.37
1.90	-12.05	0.00	0.00	1245.37
1.95	-10.39	0.00	0.00	1245.37
2.00	-8.85	0.00	0.00	1245.37
2.05	-7.44	0.00	0.00	1245.37
2.10	-6.15	0.00	0.00	1245.37
2.15	-4.98	0.00	0.00	1245.37
2.20	-3.94	0.00	0.00	1245.37
2.25	-3.01	0.00	0.00	1245.37
2.30	-2.21	0.00	0.00	1245.37
2.35	-1.54	0.00	0.00	1245.37
2.40	-0.98	0.00	0.00	1245.37
2.45	-0.55	0.00	0.00	1245.37
2.50	-0.25	0.00	0.00	1245.37

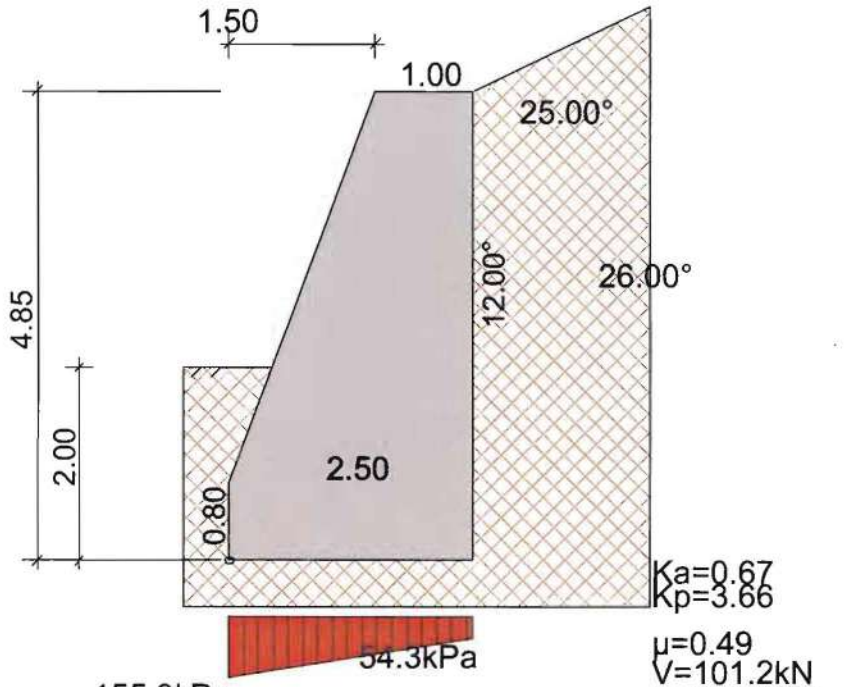
SHEAR CHECK AT WALL-BASE JUNCTION TO Eurocode 2 - 1992

Shear force at bottom of wall V = 101.2 kN
Shear stress at bottom of wall v = 0.04 MPa OK
Allowable shear stress vc = 0.41 MPa (based on Wall tensile reinf.)

PROKON Software Consultants (Pty) Ltd Internet: http://www.prokon.com E-Mail : mail@prokon.com	Job Number		Sheet
	Job Title	Statika zidu: plaz na JP 604381 Grabe 48	
	Client	Obcina Apace	
	Calcs by	Checked by	Date 29.6.2010

Sketch of Wall

Design code: Eurocode 2 - 1992

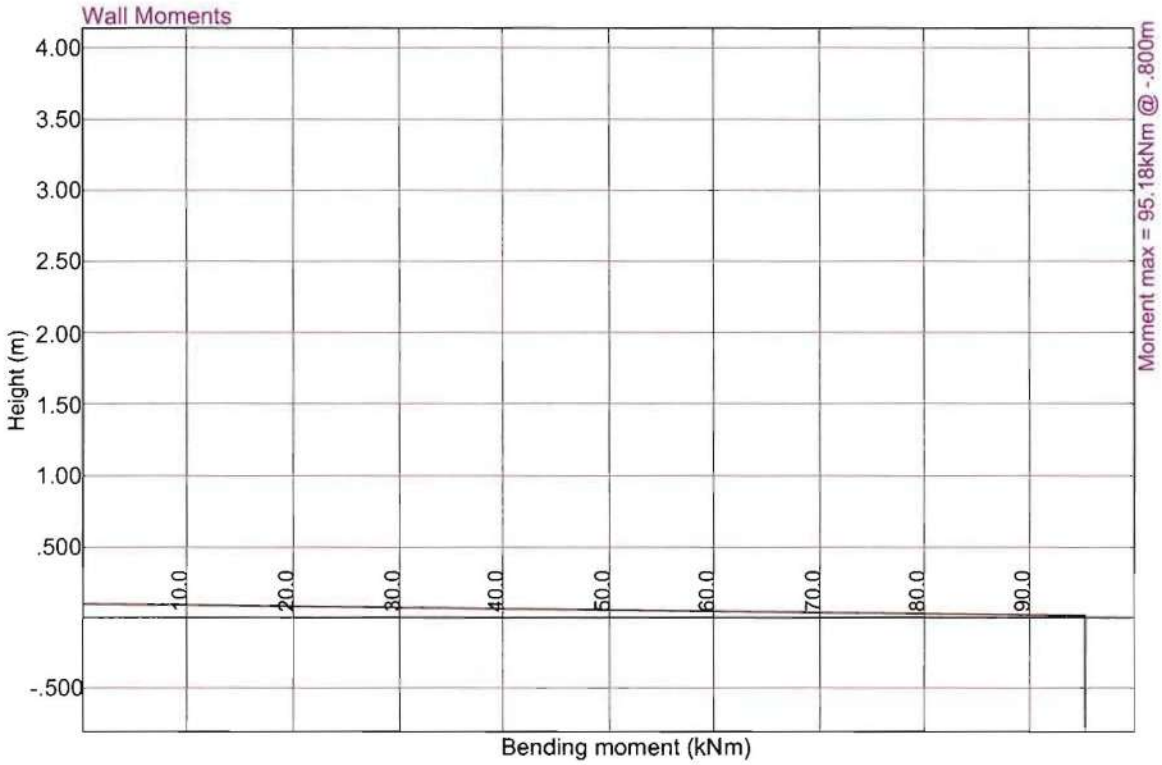


Wall type: Cantilever
Theory: Coulomb

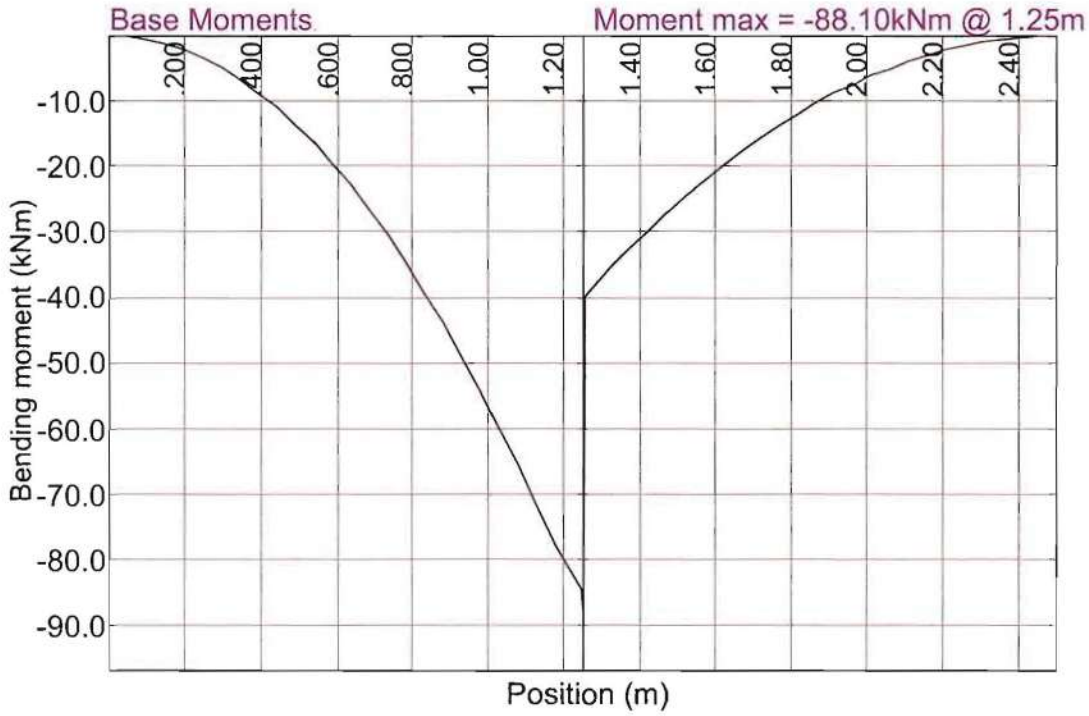
SFslip = 1.82
SFslip (ULS) = 2.55
SFovt = 2.73
SFovt (ULS) = 3.82

PROKON Software Consultants (Pty) Ltd Internet: http://www.prokon.com E-Mail : mail@prokon.com	Job Number		Sheet
	Job Title	Statika zidu: plaz na JP 604381 Grabe 48	
	Client	Obcina Apace	
	Calcs by	Checked by	Date 29.6.2010

Wall Bending Moments



Base Bending Moments



10.5 APROKSIMATIVNI PREDRAČUN

I. PREDDELA

1.					
Polovična zapora ceste s postavitvijo predpisane signalizacije in zapornic					
dni	40	a	60,00	=	2.400,00 EUR
2.					
Zakoličba k. zložbe z zavarovanjem količev izven trase in postavitev prečnih profilov					
kos	4	a	50,00	=	200,00 EUR
3.					
Posek in odstranitev grmovja ter dreves					
ur	20	a	40,00	=	800,00 EUR
PREDDELA SKUPAJ				=	3.400,00 EUR

II. ZEMELJSKA DELA

4.					
Strojni izkop zemlje III. kateg. do višine delovnega platoja in izkop za odvodne elemente					
- z nakladanjem in odvozom na trajno deponijo					
m3	900,0	a	5,00	=	4.500,00 EUR
- dobava in vgraditev gruščnatega materijala za tampon delovnega platoja v debelini 40 cm, z utrditvijo do vrednosti Ms = 40 MPa					
m3	220,0	a	15,00	=	3.300,00 EUR
5.					
Strojni izkop zemlje III.-IV. kateg. pod delovni plato, skupaj z delnim škarpiranjem notranje brežine izkopa					
- z nakladanjem in odvozom na trajno deponijo					
m3	620,0	a	5,00	=	3.100,00 EUR
- zasip pred zložbo s kvalitetnim hribinskim materijalom iz izkopa za temelj, Ms = 50 MPa					
m3	240,0	a	3,00	=	720,00 EUR
6.					
Strojni in ročni izkop hribine (lapor) V. kateg. za temeljni del zložbe, z izravnavo temeljnih tal in odmetom na stran za kasnejši zasip pred zložbo					
- strojno					
m3	210,0	a	8,00	=	1.680,00 EUR
- ročno					
m3	20,0	a	30,00	=	600,00 EUR

7.					
Dobava in vgradnja prodno peščenega materijala v brežino med zložbo in cesto, Ms = 70 MPa					
m3	950,0	a	18,00	=	17.100,00 EUR
8.					
Rezanje obstoječega asfalta in strojni izkop asfalta in tampona z nakladanjem in odvozom na trajno deponijo					
m2	150,0	a	6,00	=	900,00 EUR
9.					
Dobava in vgradnja tamponskega prodca TP 0-32 v cesto, v širini 4,7 m in debelini 0,3 m, z uvaljanjam na vrednost Ms = 80 MPa					
m3	115,0	a	24,00	=	2.760,00 EUR
10.					
Planiranje in ureditev območja sanacije, humusiranje in ozelenitev brežin nad in pod zložbo					
m2	850,0	a	2,50	=	2.125,00 EUR
ZEMELJSKA DELA				=	36.785,00 EUR

III. GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA

11.					
Vgradnja podbetona C16/20 v dno temelja zložbe, v debelini 20 cm					
m3	35,0	a	90,00	=	3.150,00 EUR
12.					
Dobava obstojnega lomljenca (apnenec) premera 50 do 100 cm in betona C16/20 ter strojno-ročna gradnja težnostne kamnito-betonske zložbe. Posamezni kamni se vežejo z betonom (40% betona), fuge na licu zidu se izvedejo v cementni malti					
m3	660,0	a	80,00	=	52.800,00 EUR
13.					
Dobava in izdelava vezanega opaža za betonsko krono zložbe					
m2	30,0	a	16,00	=	480,00 EUR
14.					
Izdelava betonske krone zložbe iz C16/20 v debelini 20 cm					
m3	14,0	a	90,00	=	1.260,00 EUR
15.					
Izdelava dilatacijskih reg					
kos	5	a	80,00	=	400,00 EUR
GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA				=	58.090,00 EUR

IV. ODVODNJAVANJE IN CESTA

16.					
Dobava in vgradnja drenažne cevi Mapidren DN 200 v zaledje zložbe, z zaščito s folijo Politlak 200 in drenažnim enozrnatim betonom (0,20 m3/m)					
m	69,0	a	25,00	=	1.725,00 EUR
17.					
Dobava in vgradnja drenažne cevi Raudril DN 150 v notranji rob ceste					
m	86,0	a	18,00	=	1.548,00 EUR
18.					
Izdelava vtočnega beton. jaška fi 60 cm, h = 4,0 m, z beton. pokrovom					
kos	1	a	600,00	=	600,00 EUR
19.					
Izdelava vtočnega beton. jaška fi 50 cm in h = 1,5 m z LŽ in betonskim pokrovom					
kos	2	a	200,00	=	400,00 EUR
20.					
Izdelava vtočnega beton. jaška fi 60 cm in h = 1,5 m s čelnim vtokom					
kos	2	a	250,00	=	500,00 EUR
21.					
Izdelava slepega beton. jaška fi 50 cm in fi 60 cm, h = 1,5 m, z betonskim pokrovom					
kos	2	a	200,00	=	400,00 EUR
22.					
Izdelava izpustov iz v. jaškov s PVC cevmi Stigmafleks DN 400 mm, skupaj z izdelavo betonskih iztočnih glav					
m	53,0	a	50,00	=	2.650,00 EUR
23.					
Rezkanje obstoječega asfalta pri vklopitvah z nakladanjem in odvozom na deponijo					
m2	27,0	a	10,00	=	270,00 EUR
24.					
Dobava in vgradnja predfabr. betonskih dvignjenih robnikov v notranji rob ceste					
m	91,0	a	20,00	=	1.820,00 EUR
25.					
Fina izravnava planuma tampona z uvaljanjem					
m2	340,0	a	1,80	=	612,00 EUR
26.					
Dobava in vgradnja asfaltnega sloja BNOS 16, debeline 8 cm, skupaj z izdelavo asfaltne mulde in koritnice širine po 50 cm					
m2	340,0	a	13,00	=	4.420,00 EUR
ODVODNJAVANJE IN CESTA				=	14.945,00 EUR

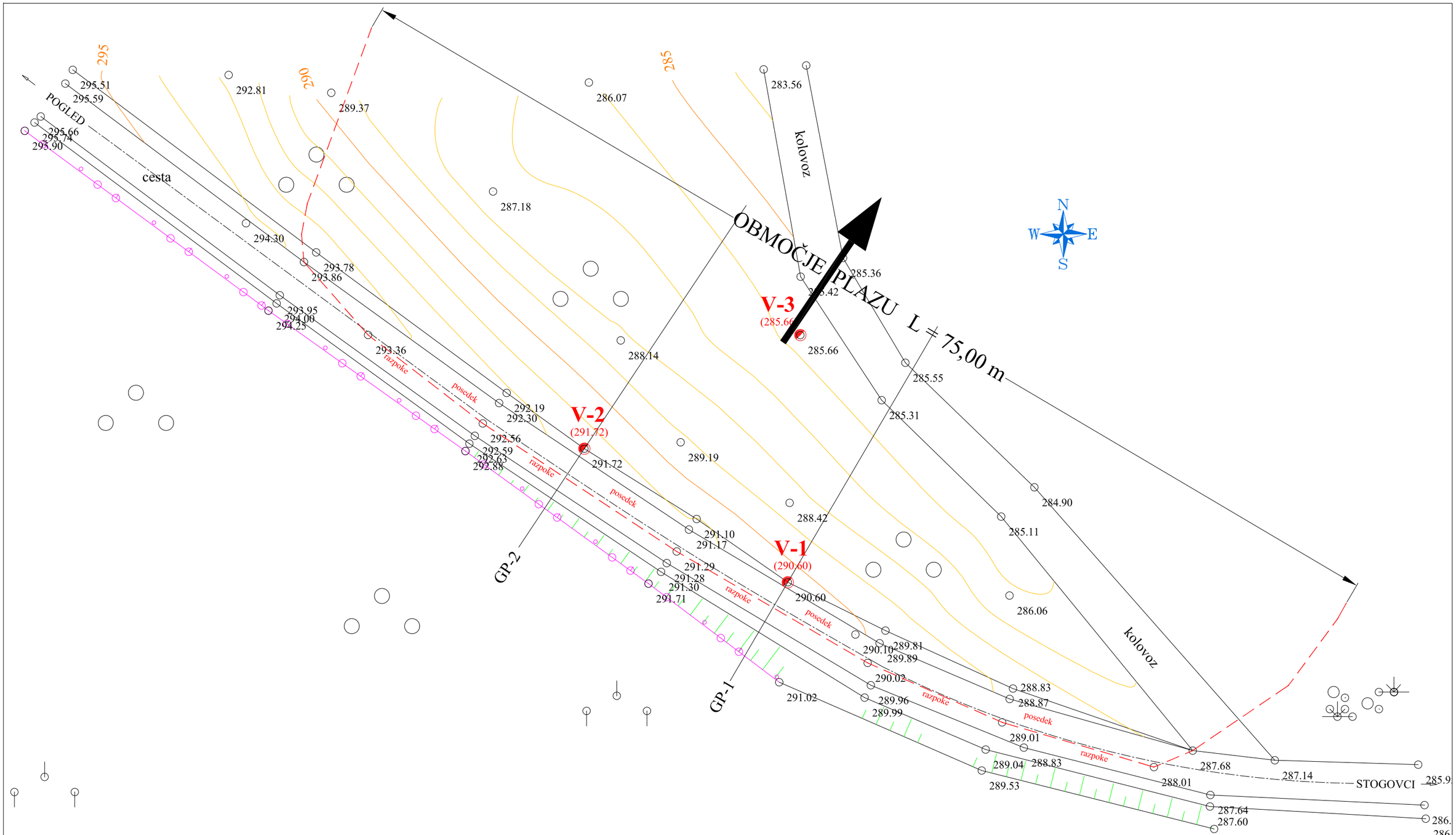
V. TUJE STORITVE

27.					
Projektantski nadzor					
ur	20	a	26,00	=	520,00 EUR
28.					
Geotehnični nadzor					
ur	50	a	26,00	=	1.300,00 EUR
29.					
Nepredvidena dela-3% od I. do IV.				=	3.000,00 EUR
TUJE STORITVE				=	4.820,00 EUR

REKAPITULACIJA:

I. PREDDELA	=	3.400,00 EUR
II. ZEMELJSKA DELA	=	36.785,00 EUR
III. GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA	=	58.090,00 EUR
IV. ODVODNJAVANJE IN CESTA	=	14.945,00 EUR
V. TUJE STORITVE	=	4.820,00 EUR
SKUPAJ BREZ DDV	=	**118.040,00 EUR**
DDV - 20%	=	23.608,00 EUR
SKUPAJ Z DDV	=	**141.648,00 EUR**

10.6 RISBE



Sprememba:				Datum:	Podpis:
Sprememba:				Datum:	Podpis:
Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače			Objekt:	Zemeljski plaz na lokalni cesti LC GRABE
Projektant:	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379			Del objekta:	
				Vrsta načrta/prikaza:	Geotehnično poročilo s predlogom sanacije
Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis	Vsebina risbe (dokumenta):	SITUACIJA PROFILOV IN SONDAŽNIH VRTIN
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377			
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.				
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.			Vrsta projekta: GP	št. proj.: 33 - VI / 10
				Klas. oznaka:	št. odmika:
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:250	Ident. oznaka:	Priloga: 1

GEOING

Kota vrha: 290.60	Sonda: V-1 Globina vrtine: 7,0 m Vrsta: sondažna vrtina Namen: geotehnične raziskave Lokacija:	Naročnik: OBČINA APAČE Apače 42/b 9253 Apače
Merilo: M = 1 : 50		Objekt: Zemeljski plau na JP 604381 Stogovci – Grabe – Pogled – Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48
Datum: 28.05.2010		Obdelal: S. Dokl univ. dipl. inž. grad. Datum: november 2009

Način vrtanja	Geološka oznaka	Globina (m)	KLASIFIKACIJA graf.	KLASIFIKACIJA A.C.	OPIS	Standardna dinamična penetracija 0 50 100	Podtalnica -nivo-	Enoosna tlačna trdn. kN/m^2
					V - 1			
ROTACIJSKO				U.N.	(GFs s prodniki do ϕ 8 cm)			
		1.00						
		1.30		SUdr.	enakomerno granulirana peščena zemljina ozkega granulom. sestava z vložki ML, rjave barve			
				MI-ML	glinasti in peščeni melj, t.g.-polt.k. s plastmi SUdr., rjavo sive barve	◎58 ◎ 39	-3.70	
		4.90			prepereli peščeni lapor, sive barve			
		5.70			pešč. - gl. lapor, sive barve	◎ 9 cm / 60 ud.		
		7.00						

Priloga: 4

GEOING

Kota vrha: 291.72	Sonda: V-2 Globina vrtine: 7,0 m Vrsta: sondažna vrtina Namen: geotehnične raziskave Lokacija:	Naročnik: OBČINA APAČE Apače 42/b 9253 Apače
Merilo: M = 1 : 50		Objekt: Zemeljski plau na JP 604381 Stogovci – Grabe – Pogled – Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48
Datum: 28.05.2010		Obdelal: S. Dokl univ. dipl. inž. grad. Datum: november 2009

Način vrtanja	Geološka oznaka	Globina (m)	KLASIFIKACIJA graf.	KLASIFIKACIJA A.C.	OPIS	Standardna dinamična penetracija 0 50 100	Podtalnica -nivo-	Enoosna tlačna trdn. kN/m²
					V - 2			
ROTACIJSKO		1.30		U.N.	(GFs s prodniki do ϕ 10 cm)			
		1.70		CI	pusta glina, t.g.k. z vložki CL, rjave barve			
		4.00		MI-ML	glinasti in peščeni melj, t.g.-polt.k. s plastmi SUdr. in preperelim gl. in pešč. laporjem, rjavo sive barve	◎ 55	-3.50	
		5.30		MI-ML	glinasti in peščeni melj, polt.k. z plastmi SUdr. in preperelim gl. in pešč. laporjem, sivo rjave barve	◎ 67		
		6.40			prepereli peščeni lapor in slabo vezan peščenjak, sive barve			
		7.00			gl. lapor, sive barve			

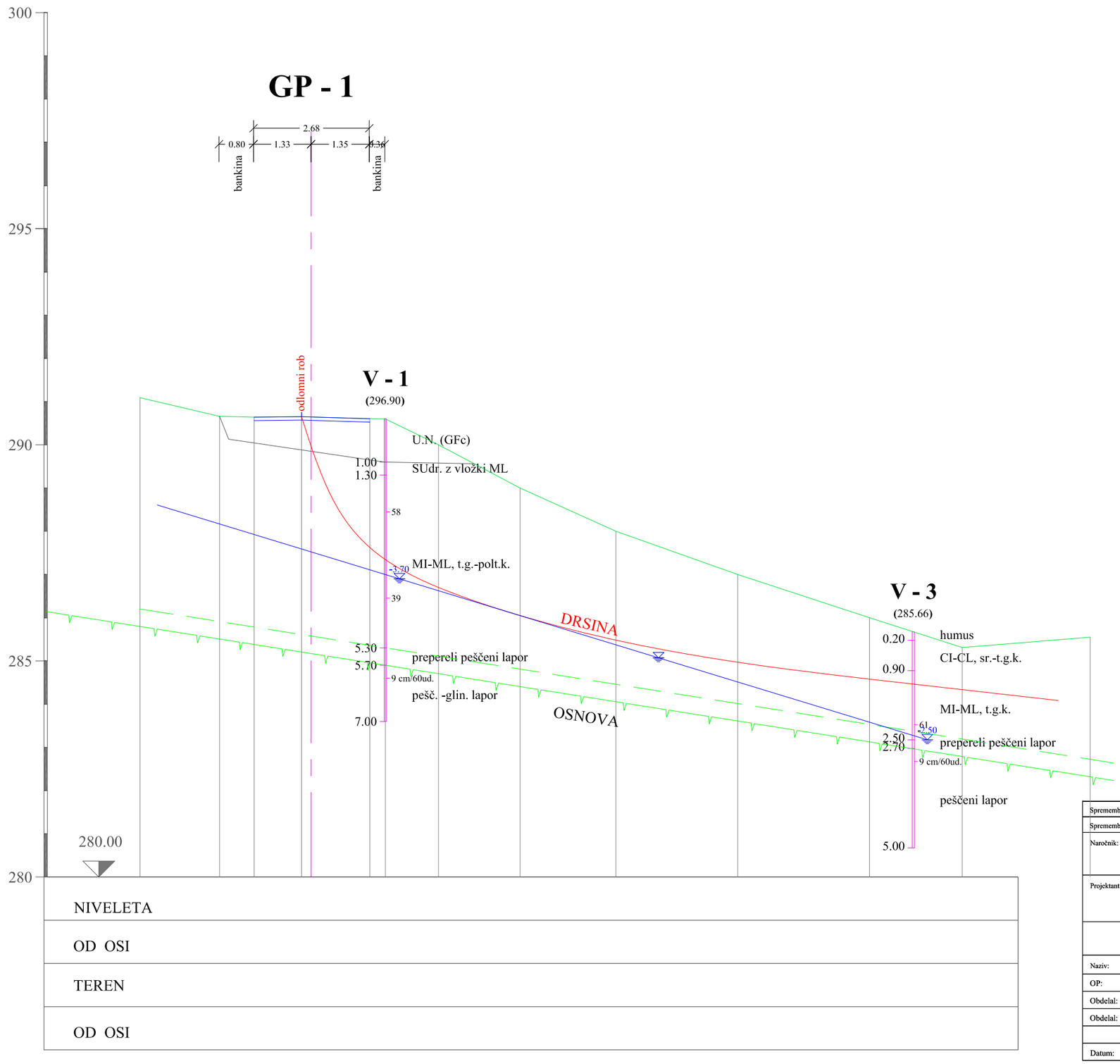
Priloga: 5

GEOING

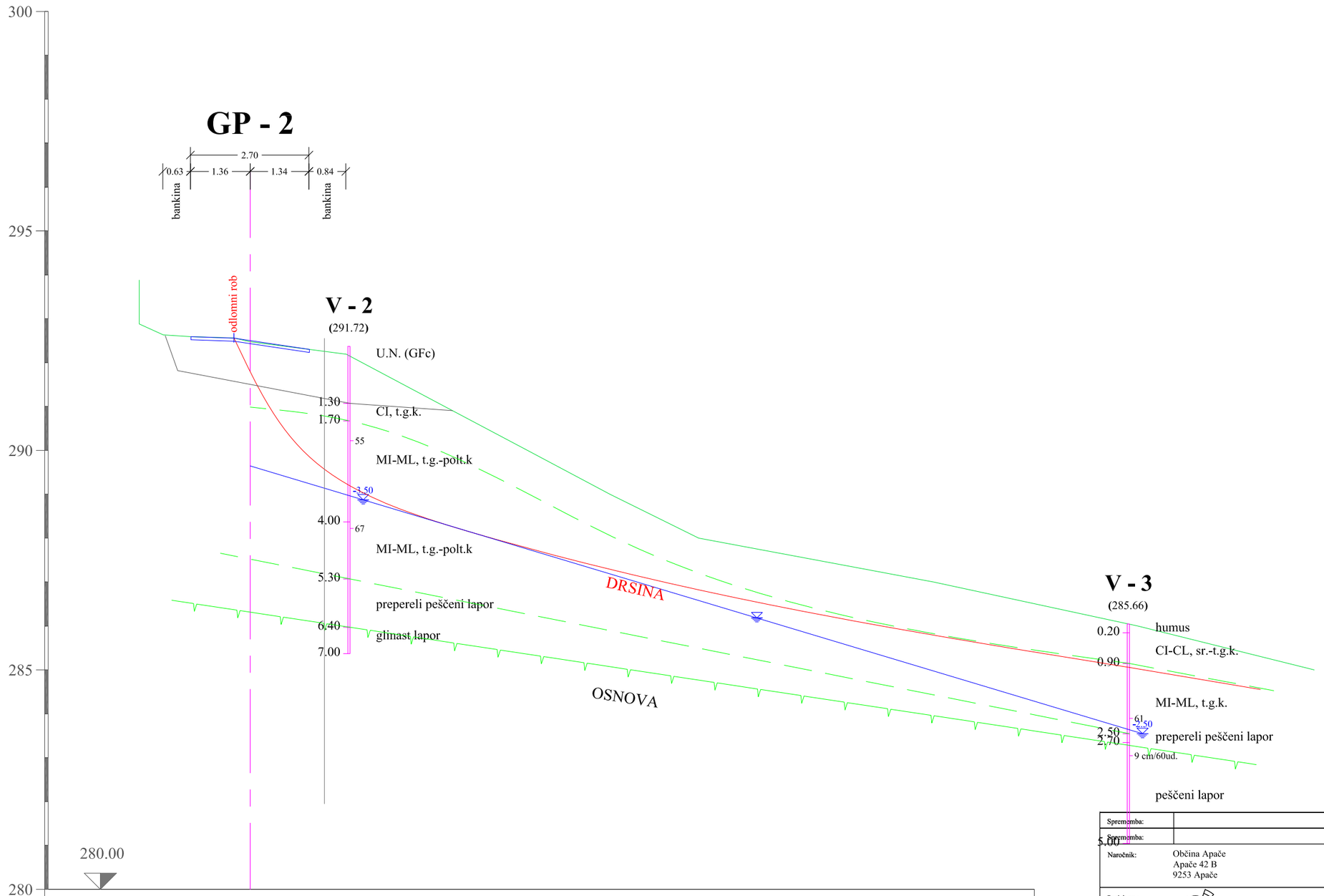
Kota vrha: 285.66	Sonda: V-3 Globina vrtine: 5,0 m Vrsta: sondažna vrtina Namen: geotehnične raziskave Lokacija:	Naročnik: OBČINA APAČE Apače 42/b 9253 Apače
Merilo: M = 1 : 50		Objekt: Zemeljski plau na JP 604381 Stogovci – Grabe – Pogled – Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48
Datum: 28.05.2010		Obdelal: S. Dokl univ. dipl. inž. grad. Datum: november 2009

Način vrtanja	Geološka oznaka	Globina (m)	KLASIFIKACIJA graf.	KLASIFIKACIJA A.C.	OPIS	Standardna dinamična penetracija 0 50 100	Podtalnica -nivo-	Enoosna tlačna trdn. kN/m²
					V - 3			
ROTACIJSKO		0.20			humus			
		0.90		CI	pusta glina, sr.-t.g.k. z vložki CL, rjave barve			
		2.50		MI-ML	glinasti in peščeni melj, t.g.k. z vložki SUdr., rjave barve	◎61	-2.50	
		2.70			prepereli peščeni lapor, sive barve			
		5.00			pešč. lapor, sive barve	◎ 9 cm / 60 ud.		

Priloga: 6



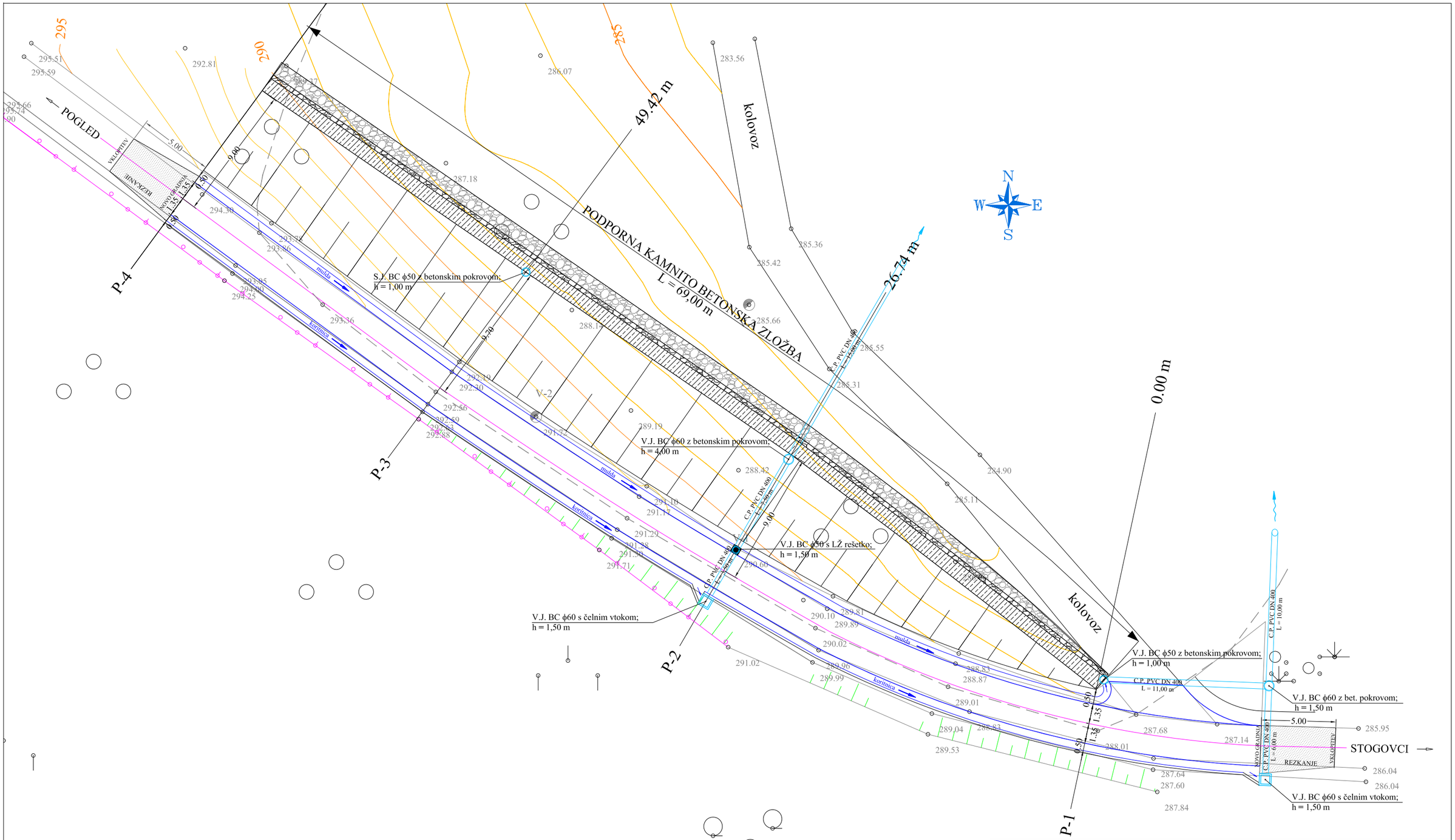
Sprememba:				Datum:	Podpis:		
Sprememba:				Datum:	Podpis:		
Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače			Objekt:	Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381 Stogovci - Grabe - Pogled - Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48		
Projektant:	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379			Del objekta:			
				Vrsta načrta/prikaza:	Geotehnično poročilo s predlogom sanacije		
Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis	Vsebina risbe (dokumenta):			
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377			GEOTEHNIČNI PREČNI PREREZ GP-1		
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.						
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.			Vrsta projekta:	GP	št. proj.:	33 - VI / 10
				Klas. oznaka:		št. odmika:	
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:100	Ident. oznaka:		Priloga:	2



Sprememba:		Datum:	Podpis:
Sprememba:		Datum:	Podpis:

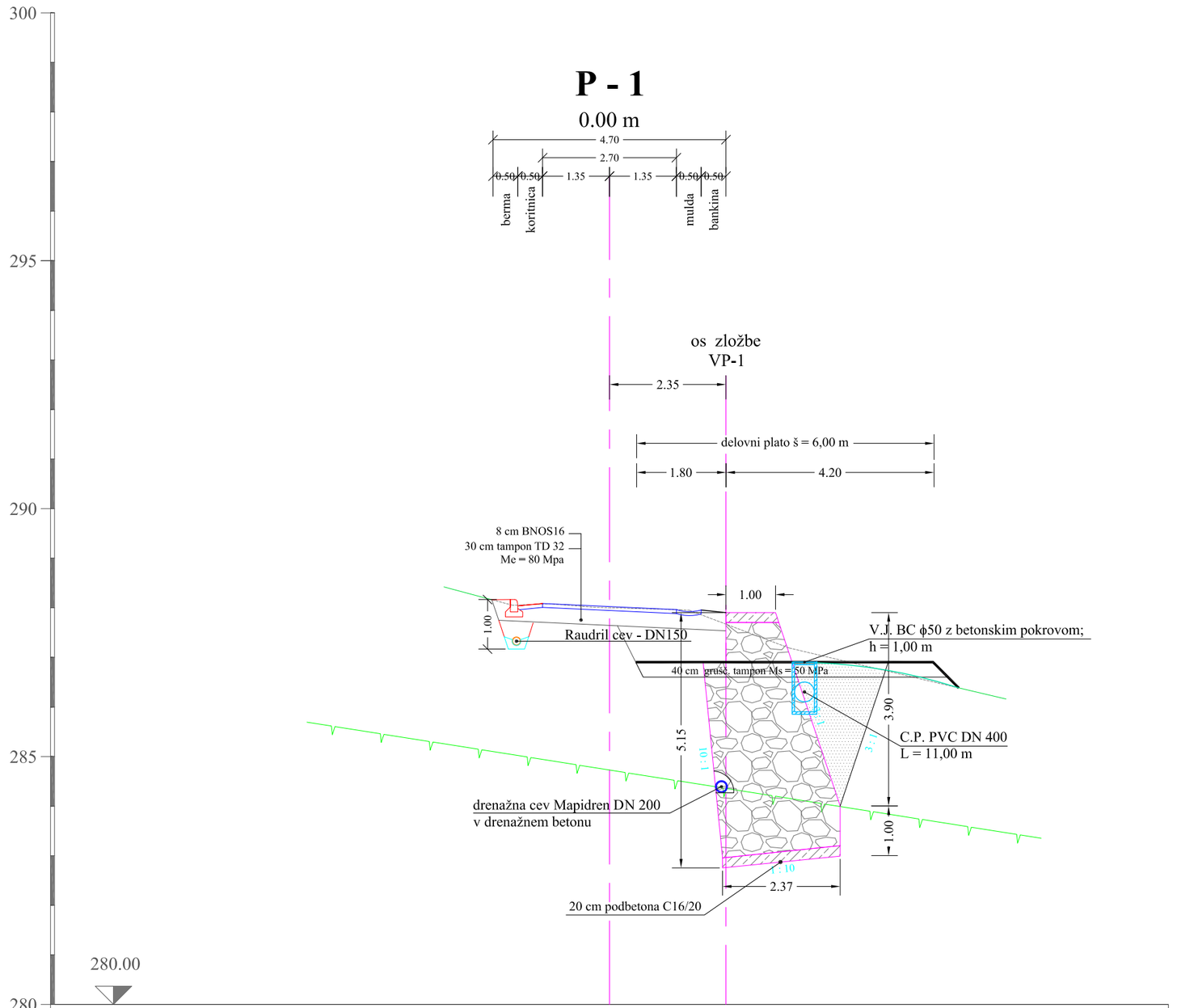
Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače	Objekt:	Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381 Stogovci - Grabe - Pogled - Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48
Projektant:	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379	Del objekta:	
		Vrsta načrta/prikaza:	Geotehnično poročilo s predlogom sanacije

Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis	Vsebina risbe (dokumenta):			
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377		GEOTEHNIČNI PREČNI PREREZ GP-2			
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.						
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.			Vrsta projekta:	GP	št. proj.:	33 - VI / 10
				Klas. oznaka:		št. odmika:	
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:100	Ident. oznaka:		Priloga:	3

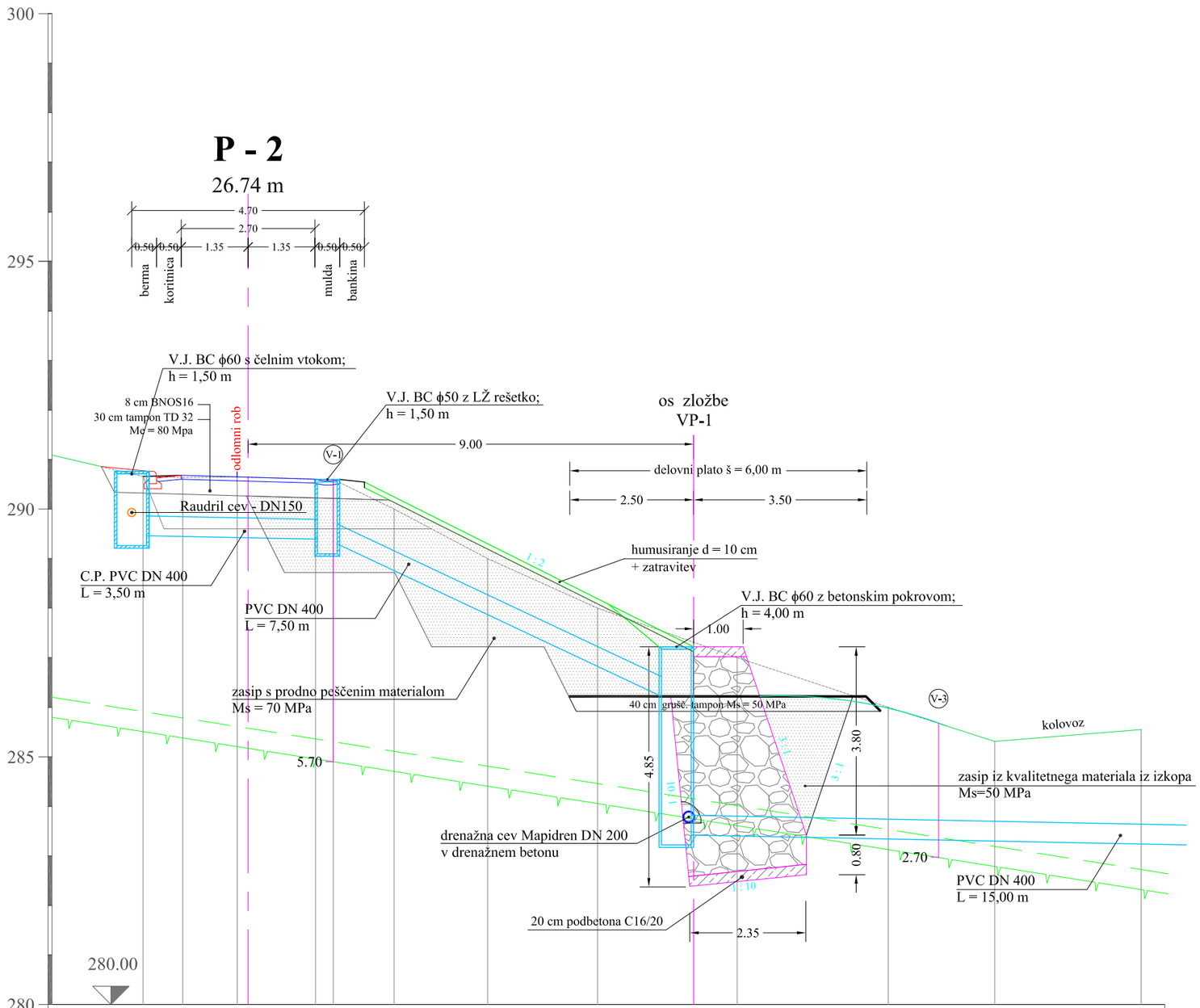


Sprememba:						Datum:	Podpis:
Sprememba:						Datum:	Podpis:
Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače			Objekt:	Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381 Stogovci - Grabe - Pogled - Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48		
Projektant:	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379			Del objekta:			
				Vrsta načrta/prikaza:	Geotehnično poročilo s predlogom sanacije		
Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis	Vsebina risbe (dokumenta):	SITUACIJA S PREDLOGOM SANACIJE		
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377					
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.						
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.			Vrsta projekta:	GP	št. proj.:	33 - VI / 10
				Klas. oznaka:		št. odmika:	Priloga: 7
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:250	Ident. oznaka:			

P - 1



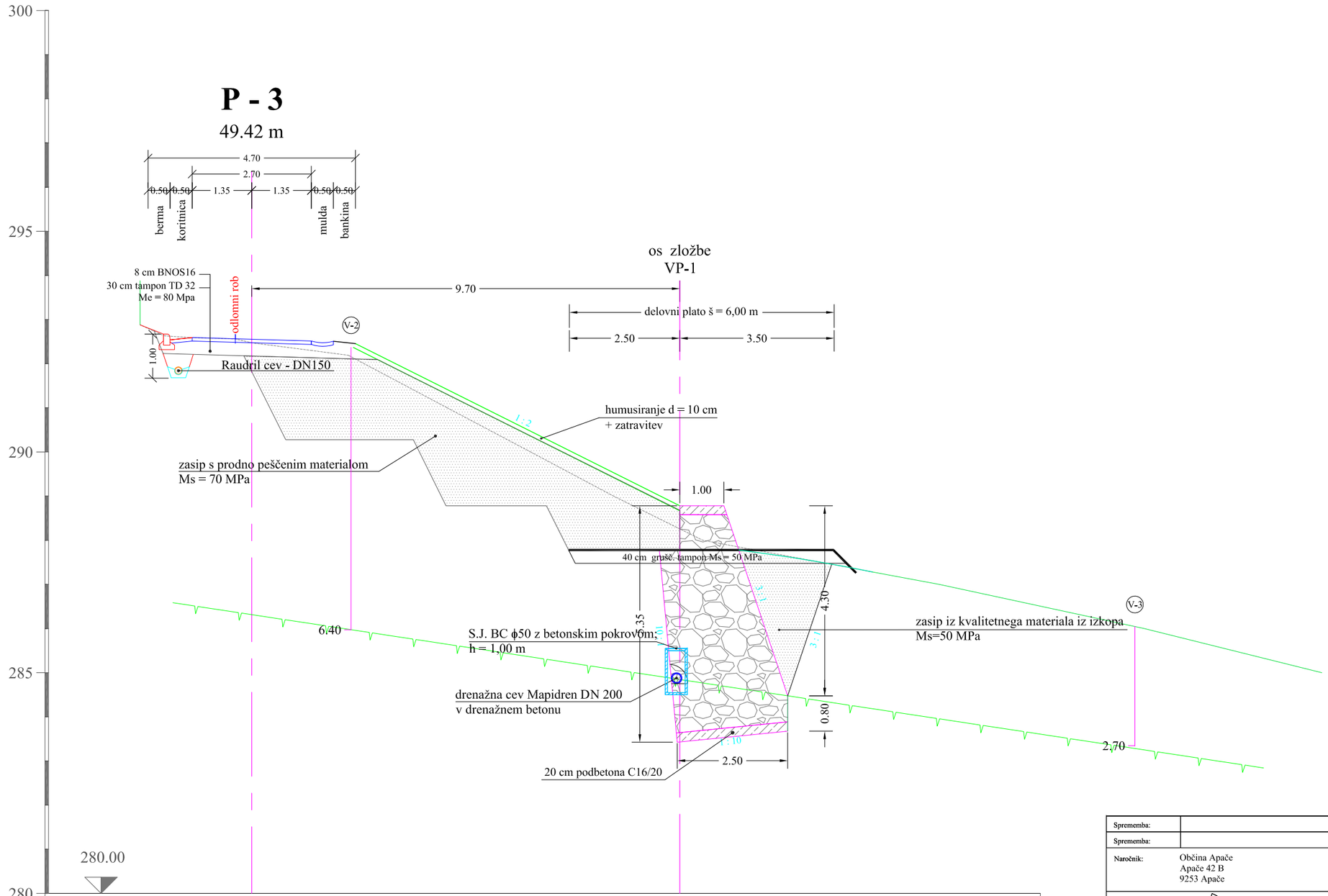
Sprememba:				Datum:	Podpis:
Sprememba:				Datum:	Podpis:
Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače			Objekt:	Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381 Stogovci - Grabe - Pogled - Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48
Projektant:	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379			Del objekta:	
				Vrsta načrta/prikaza:	Geotehnično poročilo s predlogom sanacije
Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis	Vsebina risbe (dokumenta):	PREČNI PREREZ P-1
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377			
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.				
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.			Vrsta projekta: GP	št. proj.: 33 - VI / 10
				Klas. oznaka:	št. odmika:
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:100	Ident. oznaka:	Priloga: 8



Sprememba:				Datum:	Podpis:
Sprememba:				Datum:	Podpis:
Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače			Objekt:	Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381 Stogovci - Grabe - Pogled - Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48
Projektant:	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379			Del objekta:	
				Vrsta načrta/prikaza:	Geotehnično poročilo s predlogom sanacije
Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis	Vsebina risbe (dokumenta):	PREČNI PREREZ P-2
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377			
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.				
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.			Vrsta projekta: GP	št. proj.: 33 - VI / 10
				Klas. oznaka:	št. odmika:
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:100	Ident. oznaka:	Priloga: 9

P - 3

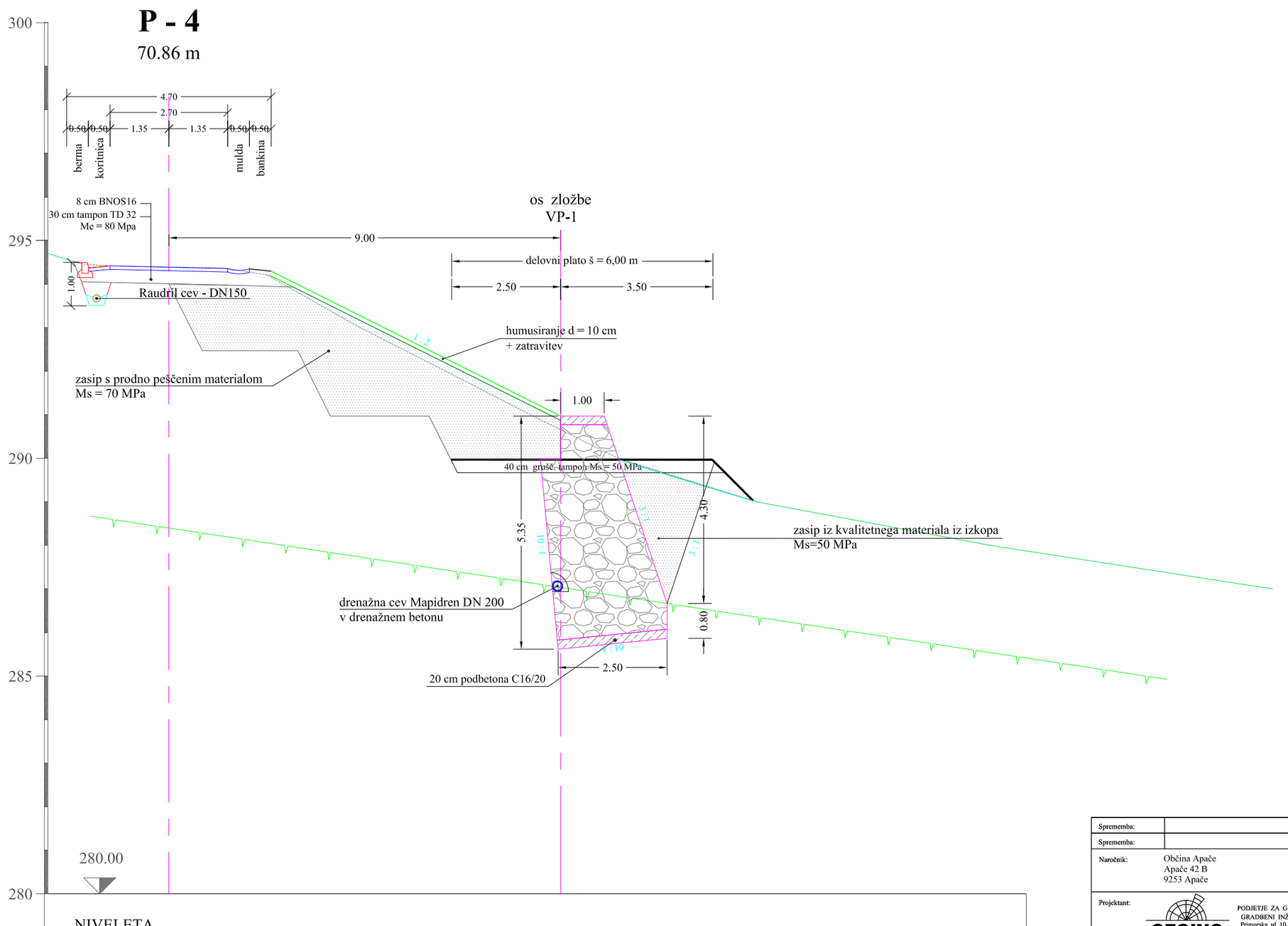
49.42 m



Sprememba:				Datum:	Podpis:
Sprememba:				Datum:	Podpis:
Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače			Objekt:	Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381 Stogovci - Grabe - Pogled - Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48
Projektant:	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379			Del objekta:	
				Vrsta načrta/prikaza:	Geotehnično poročilo s predlogom sanacije
Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis	Vsebina risbe (dokumenta):	PREČNI PREREZ P-3
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377			
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.				
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.			Vrsta projekta: GP	št. proj.: 33 - VI / 10
				Klas. oznaka:	št. odmika:
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:100	Ident. oznaka:	Priloga: 10

P - 4

70.86 m



Sprememba:				Datum:	Podpis:
Sprememba:				Datum:	Podpis:
Naročnik:	Občina Apače Apače 42 B 9253 Apače			Objekt:	Sanacija zemeljskega plazu na JP 604381 Stogovci - Grabe - Pogled - Novi Vrh, pri hišni št. Grabe 48
Projektant:	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ul. 10, 2000 MARIBOR IZS 1379			Del objekta:	
				Vrsta načrta/prikaza:	Geotehnično poročilo s predlogom sanacije
Naziv:	ime in priimek	Ident. št.:	podpis	Vsebina risbe (dokumenta):	PREČNI PREREZ P-4
OP:	Stanislav Dokl, u.d.i.g.	G - 1377			
Obdelal:	Branislava Dokl, gr. teh.				
Obdelal:	Leon Štelcer, rač. teh.			Vrsta projekta: GP	št. proj.: 33 - VI / 10
				Klas. oznaka:	št. odmika:
Datum:	junij 2010	Merilo:	1:100	Ident. oznaka:	Priloga: 11