Naročnik:	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 8 2344 Lovrenc na Pohorju
Naziv projekta:	Geološko geotehnično poročilo in načrt za izvedbo sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023 – faza II)
Vrsta gradnje:	sanacija
Vrsta dokumentacije:	izvedbeni načrt
Številka projekta:	25 4 1091
Podatki o Načrtu	
Strokovno področje načrta:	načrt iz področja geotehnologije
Naziv načrta:	Geobško geotehnično poročib z načrtom sanacije
Številka načrta:	GG 25 4 1091
Podatki o izdelovalcu načrta:	
Ime in priimek pooblaščenega inženirja	PI mag Janez Mayer, u.d.i.r.g.
Podatki o projektantu:	
Projektant:	PNV inženiring d.o.o. Špičnik 47, 2201 Kungota
Odgovorna oseba	Tomaž Mayer, d.i.g.(UN)
Datum izdelave:	april 2025
Spremenjeno:	november 2025

S. SPLOŠNI DEL

S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA

S. SPLOŠNI DEL ... 2
S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA ... 3
S.2 KAZALO SLIK ... 4
S.3 KAZALO GRAFIK ... 4
T. TEHNIČNI DEL ... 5
T.1. SPLOŠNO ... 6
T.1.1. Opis plazu ... 8
T.2. GEOLOŠKO-GEOGRAFSKI OPISI ... 9
T.2.1. Hidrogeološka karakterizacija območja ... 10
T.3. TERENSKE PREISKAVE ... 11
T.3.1. Lokacije in število raziskav ... 11
T.3.2. Inženirsko geološko kartiranje ... 11
T.3.3. Inženirsko geološka kategorizacija kamnin ... 11
T.3.4. Inženirsko geološki opis lokacije ... 13
T.3.5. Kartiranje diskuntinuitet ... 14
T.3.6. Velikost kamninskih blokov ... 15
T.3.7. Strukturno vrtanje ... 20
T.4. POGOJI ZA PROJEKTIRANJE IN GRADNJO ... 22
T.4.1. Splošna ocena kvalitete kamninske mase ... 22
T.4.2. Splošna ocena kvalitete kamninske mase ... 24
T.4.3. Seizmičnost terena ... 25
T.5. STABILNOSTNE ANALIZE ... 26
T.5.1. Stabilnost izdankov kamnin ... 26
T.5.2. Stabilnost deluvialnega pokrova ... 27
T.6. PRERAČUN IN DIMENZIONIRANJE ... 30
T.7. PREDLOG IZVEDBE in TEHNOLOGIJA DEL ... 31
T.7.1. Predlog izvedbe in opis zidu ... 31
T.8. NASIPI ... 32
T.9. PODPORNE KONSTRUKCIJE ... 32
T.10. ZAKLJUČKI ... 33
T.11. OPOZORILA ... 35
T.12. POPIS DEL ... 36
T.13. REZULTATI DPH MERITEV ... 37
T.14. STABILNOSTNA ANALIZA NA P32 ... 38
T.15. FEM ANALIZA NA PROFILU P32 ... 39
T.16. DIMENZIONIRANJE SIDER IN MREŽ ... 40
T.17. DIMENZIONIRANJE BRIZGANEGA BETONA ... 41
T.18. DIMENZIONIRANJE ZIDU ... 42
T.19. PRERAČUN SIDRANJA HEB PROFILOV NA KRONO ZIDU ... 43
T.20. PRERAČUN PRIČAKOVANIH PRETOKOV ČEZ PREPUSTE ... 44

S.2 KAZALO SLIK

Slika 1: Makrolokacija 6
Slika 2: Mikrolokacija 6
Slika 3: aerofoto posnetek obravnavanega območja – faza I 7
Slika 4 - aerofoto posnetek obravnavanega območja – faza II 7
Slika 5: DMR obravnavanega območja (vir ARSO atlas okolja) 8
Slika 6: OGK SFRJ, M 1: 100.000, List Slovenj Gradec (izrez ni v merilu) 9
Slika 7: Geološki tip GT 1A 12
Slika 8: Geološki tip IG 1B 12
Slika 9: Geološki tip IG 2 12
Slika 10 - Schmidtov diagram orientacije diskontinuitet na obravnavani lokaciji 14
Slika 11: Histogram prostornine skalnih blokov 17
Slika 12: Histogram premera skalnih blokov 17
Slika 13: Vzorec vrtine V1 20
Slika 14: Vzorec vrtine V2 21
Slika 15: Tabela vrednosti geološkega trdnostnega indeksa (GSI) 22
Slika 16: Karta projektnega pospeška tal s povratno dobo 475 let 25
Slika 17 - Rezultatmi Marklandovega testa za planarni zdrs 26
Slika 18 - Marklandov test za možnost zvračanja blokov - toppling 26
Slika 19: Stabilnostna analiza prvotnega pobočja 27
Slika 20: Stabilnostna analiza pobočja po izvedenih sanacijskih delih 28
Slika 21 - analiza stabilnosti na PR.32 29
Slika 22: Geometrija geološkega prečnega profila PR.29 uporabljanega v analizah 30
Slika 23: Prečni prerez 31

S.3 KAZALO GRAFIK

G.1 Pregledna situacija

G.2 Karakteristični profil 1

G.3 Karakteristični profil 2

G.4 Pregledna situacija sanacije in načrti sanacije plazu

G.4.1 karakteristični prerez podpornega zidu

G.5 Načrti sanacije usada 1

G.6 Načrt sanacije plazu faza II

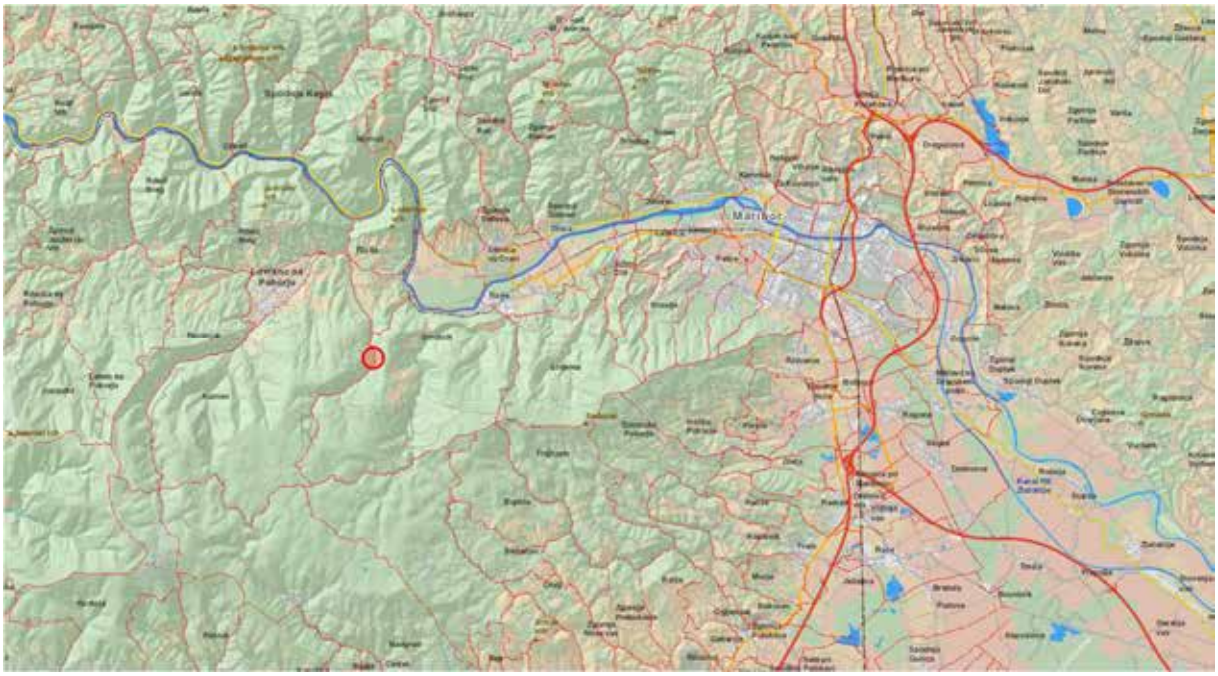
G.7 načrt sanacije usada 2

T. TEHNIČNI DEL

T.1. SPLOŠNO

Na osnovi naročila investitorja, smo izdelali inženirsko geološki elaborat o pogojih sanacije vkopnih brežin in izvedbo zaščitnih ukrepov za sanacijo pobočja in zaščito pred padajočim kamenjem na odseku lokalne ceste LC 362011 južno od kraja Činžat.

Namen načrta je podati inženirsko geološke karakteristike obravnavane lokacije, ugotoviti splošno stanje kamninske mase in geomehanske karakteristike materialov, ter geotehnične pogoje in način sanacije obravnavane lokacije



Slika 1: Makrolokacija



Slika 2: Mikrolokacija



Slika 3: aerofoto posnetek obravnavanega območja – faza I



Slika 4 - aerofoto posnetek obravnavanega območja – faza II

Podatke o sestavi tal smo pridobili z geološkim kartiranjem terena, iz javno dostopnih podatkovnih baz, strukturnimi vrtinami, meritvami z dinamičnim penetrometrom, z radarskimi meritvami hribine ter iz arhiva družbe Geotrias d.o.o. in PNV inženiring. Za potrebe analiz in dimenzioniranja smo pridobili geodetski načrt s strani podjetja Teleskop d.o.o.

Po javno dostopnih podatkih ARSO – Atlasa okolja, sodi obravnavano območje v Naturo 2000 (Pohorje, ID: SI3000270) in je ekološko pomembno območje (Pohorje, ID: 41200).

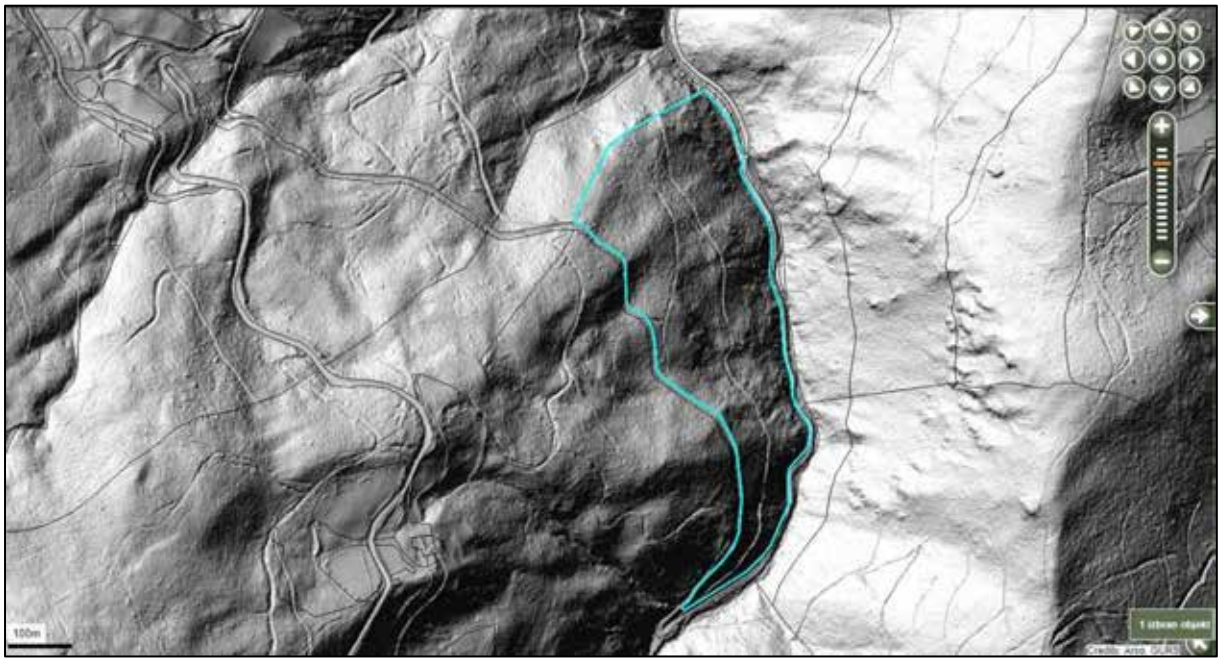
T.1.1. Opis plazu

Obravnavana lokacija leži na vzhodnem pobočju Lamprehtovega vrha (1230 m), na levem bregu Lamprehtovega potoka, približno 200 m gorvodno od mosta čez potok. Obravnavani plaz in podor sta na delu pobočja, na nadmorski višini 627 m do 639 m. Na tem odseku cesta sledi razgibanemu terenu pobočja in poteka približno 3 m do 5 m nad strugo potoka. Cesta je večinoma vkopana v pobočje, delno pa je izvedena na nasipu. Vkopne brežine so mestoma varovane s suhimi kamnitimi zidovi. Vkopne brežine so visoke 5 m do 5 m, in oblikovane v naklonu od 1: 1 do 3: 1. Naravno pobočje nad cesto je oblikovano v naklonu približno 45 - 55°.

Plaz je karakteriziran kot skalni podor, kjer je večja količina nestabilnega območja. Po sprožitvi plazu se plaz vsakodnevno širi dalje. Cesta je zaradi tega zaprta in neprevozna. Plaz je višine cca 70 m in dolžine cca 30 m in se je sprožil tik ob že saniranem plazu faze I. Dodatno sta se sprožila še dva manjša usada dolžine cca 20 in višine 30m.

Stalni površinski vodotok je Lamprehtov potok, ki teče vzporedno s cesto.

Pobočje je v celoti gozdnato.



Slika 5: DMR obravnavanega območja (vir ARSO atlas okolja)

T.2. GEOLOŠKO-GEOGRAFSKI OPISI

Geološka zgradba širše okolice je zelo kompleksna. V tektonskem smislu pripada obravnavano ozemlje Vzhodnim Alpam, oziroma manjši tektonski enoti strukturi Pohorski horst-antiklinorij.

Pohorski horst-antiklinorij je omejen z ribniško-selniškim tektonskim jarkom na severni in z labotsko prelomno cono na jugozahodni strani. Tudi severozahodni del je razkosan s prelomi. V centralnem delu enote je tonalitni masiv. Foliacije v metamorfnih kameninah, ki obdajajo tonalit, vpadajo na severni strani proti severovzhodu, na južni proti jugozahodu. Južno in nekateri deli severnega krila so nagubani. Tako ima ozemlje zgradbo deformiranega antiklinorija, os enote pa vpada proti severozahodu.

Severozahodni del severozahodnega bloka (Sev. zah. Pohorje) je pogreznjen. Na površju so nizkometamorfni skrilavci skozi njih pa so predrli dacitni vulkanoplutoni in žile.

Na obravnavanem območju teren gradijo v osnovi amfiboliti in amfibolitni skrilavci, v širši okolici pa opažamo tudi muskovitno biotitne gnajse in blestnike.

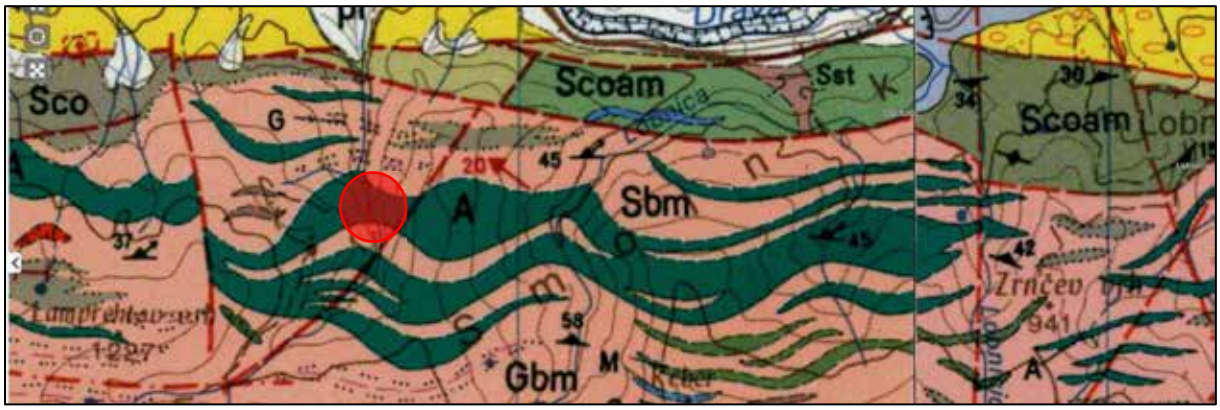
Amfibolit je temnozelen, masiven; opazujemo rdečkastorjave blastogranate. V sestavi ločimo primarne minerale, ki so značilni za eklogit in sicer: piroksen (navadno omfacit), granat, rutil, disten in opake minerale. Sekundarni minerali so rogovača, plagioklaz, kremen, klorit in zoisit, ki so značilni za amfibolit. Ponekod nahajamo serpentiniziran olivin. Struktura variira od granoblastične do diablastične in simplektitne.

Kamenina je nastala verjetno z metamorfozo gabroidnih kamenin. Po metamorfozi je bil eklogit retrogradno metamorfoziran v amfibolit. Zato tudi nahajamo navadno v posameznih lečah več eklogitne komponente v centralnem delu kot v obrobnem delu.

Južno od obravnavane lokacije amfibolit preide v biotitno – muskovitne blestnike s prehodi v gnajse (Sbm). Izrazito skrilava kamenina je svetlosiva do siva, pri preperevanju rjavkasta. Ima lepidoblastično ponekod granoblastično strukturo. V sestavi sta muskovit in kremen. Biotit in plagioklaz nastopata včasih v večjih količinah zato prehaja kamenina v dvosljudni blestnik ali celo gnajs. Akcesorno nastopajo še turmalin, disten, stavrolit, andaluzit, zoisit in klorit; pojavlja pa se tudi kovinski mineral. Ponekod nastopajo idioblasti granata.

Amfiboliti in skrilavci so podvrženi preperevanju, zato površje prekriva preperina, ki se pojavlja predvsem kot deluvij (delno pretransportiran material) in delno kot proluvij (manjši vršaji ob izlivih hudourniških grap v Lampreški potok). Zaradi velikega naklona naravnih pobočij je debelina teh materialov relativno majhna, na posameznih odsekih pa je debelina lahko tudi več kot 2 m.

Teren je globalno stabilen, prekriva pa ga 1 m do 3 m debela plast labilne preperine.



Slika 6: OGK SFRJ, M 1: 100.000, List Slovenj Gradec (izrez ni v merilu)

T.2.1. Hidrogeološka karakterizacija območja

Po javno dostopnih podatkih ARSO obravnavane parcele ne ležijo na vodovarstvenem območju. Po istih virih območje ni poplavno ogroženo. Območje je erozijsko ogroženo (erozijsko območje in transport plavin) s stopnjo običajnih zaščitnih ukrepov.

Na obravnavanem območju nastopajo kamnine, ki jih v hidrogeološkem smislu okarakteriziramo kot:

- Metamorfne kamnine (amfibolit, skrilavci in eklogiti, gnajsi, blestniki) s tipično razpoklinsko poroznostjo. Koeficient vodoprepustnosti teh materialov je 1 x 10^{-6} do 1 x 10^{-9} m/s.
- Deluvij, proluvij (gruščnati materiali v meljno peščeni osnovi) s tipično medzrnsko poroznostjo. Koeficient vodoprepustnosti teh materialov je 1 x 10-4 do 1 x 10-6 m/s. S stališča načrtovanih zaščitnih del so ti materiali zelo pomembni.

Zveznega nivoja podtalnice v metamorfnih kamninah ni. Med izvajanjem gradbenih del se lahko pojavijo precejne vode, v manjših količinah, ki so vezanje na kontakt površinske preperine (deluvija) z matično kamnino in razpoklinske sisteme v matični kamnini.

Po podatkih ARSO – Atlasa okolja, sodi obravnavani odsek ceste v erozijsko ogroženo območje s stopnjo običajnih zaščitnih ukrepov. Glede na opisane geološke in hidrogeološke značilnosti lokacije lahko ugotovimo da obravnavana lokacija ustreza pojmu »erozijsko območje«, iz 87. člena zakona o vodah:

- Površje prekriva 1 m do 2 m debela plast preperine (deluvija), ki je v labilnem stanju.
- Vkopna brežina je lahko erozijsko žarišče, saj leži pod konkavno strukturo, ki se prične v zgornjem delu pobočja, pod zgornjo cesto. Na pobočju so manjše zaplate razkritih površin, ki bi jih meteorne vode lahko izpirale.
- Na odseku ceste je več lokacij, ki so lahko pod vplivom hudournih voda.
- Kamnine so v vkopih razkrite in zaradi tega podvržene proženju labilnih blokov.
- Pojav zalednih voda je možen v manjši meri, saj meteorne vode gravitirajo v zgoraj navedene konkavne strukture.

Obravnavani prostor delno ustreza pojmu »plazljivo območje« iz 88. člena zakona o vodah:

- Pobočje gradijo magmatske in metamorfne kamnine, amfibolit, eklogit, gmajs ... Naravna pobočja so mestoma zelo strma, kar dokazuje splošno trdnost kamninske mase.
- Debelina preperinskega pokrova je na zalednem pobočju 1,5 m do 3,0 m. Gruščnati material se pojavlja na celotnem pobočju.
- Labilni bloki in klini so predmet obravnave tega elaborata.

Na osnovi razpoložljive dokumentacije nadalje ugotavljamo, da bodo sanacijska dela zmanjšala erozijsko ogroženost obravnavanega prostora. Kljub temu bo potrebno:

- Preprečiti nenadzorovano zbiranje ali odvajanje zbranih voda,
- zagotoviti pretočnost hudourniških voda,
- zagotoviti odvoz izkopnih materialov na urejeno deponijo izven obravnavanega območja,
- preprečiti zasipavanje z odkopnim ali odpadnim materialom.

Pri izdelavi projektne dokumentacije bo potrebno upoštevati omejitve (zahteve) iz 87. in 88. člena zakona o vodah.

Pri izvajanju gradbenih del potrebno delovišče urediti tako, da bo preprečeno izlivanje nafte, mineralnih olj in podobnih snovi, ki bi po razpokah lahko prišle v stik z vodotoki v bližini.

T.3. TERENSKE PREISKAVE

T.3.1. Lokacije in število raziskav

Lokacije raziskav so bile zasnovane glede na lokacije objektov in infrastrukturnih vodov, konfiguracijo terena ter dostopnost. Izvedli smo 4 DPH meritve ter dve strukturni vrtini. Terenske preiskave so bile izvedene decembra 2023. Izvedeno je bilo tudi inženirko geološko kartiranje

T.3.2. Inženirsko geološko kartiranje

Pri inženirsko geološkem kartiranju smo se osredotočili na ločevanje nastopajočih IG enot, pridobili smo podatke o litoloških in strukturnih elementih in njihovih medsebojnih odnosih. Zaradi morfoloških značilnosti terena smo izvedli geološko kartiranje po metodi najbolj karakterističnih točk. Poudariti je potrebno, da večino površine prekriva preperina in vegetacija. V okolici se pojavlja več izdankov, na katerih smo izmerili geometrijske elemente diskontinuitet. Podatki kartiranja so prikazani na inženirsko geološki karti v merilu 1: 200.

Inženirsko geološko kartiranje je obsegalo meritve vpadov diskontinuitet (krojitvene razpoke, klivaž), pregled in registracijo gostote in dolžine diskontinuitet ter splošno stanje diskontinuitet.

T.3.3. Inženirsko geološka kategorizacija kamnin

Glede na litološke značilnosti kamnin, njihove geomehanske lastnosti in predvsem pričakovani način obnašanja kamnine smo določili 3 inženirsko geološke tipe (GT). Kamnina, v litološkem smislu, pripada amfibolitu. Pri oceni GT smo smiselno upoštevali "**Guideline for the Geotechnical Design of Underground Structures with Conventional Excavation (Austrian geotechnical society)**":

Preglednica 1: Inženirsko geološki tipi kamnine

Tip kamnine	Opis kamnine	Starost kamnin
1A	Prosto ležeči balvani na pobočju nad cestnimi vkopi	[Q]
1B	Deluvij: pobočni grušč; kosi in bloki amfibolita v meljno peščenem matriksu	[Q]
2	Močno razpokan amfibolit, površinsko preperel, razpoke odprte in zapolnjene	[A]

Geološki tip GT1A predstavlja dokaj kompaktne bloke matičnih kamnin (amfibolit), ki so po krušenju iz skalnih pečin obtičali na strmem pobočju. Najpogosteje jih na pobočju zadržuje vegetacija – drevesa. Velikost tej blokov lahko doseže dimenzije do 0,5 m x 0,8 m x 1,5 m.



Slika 7: Geološki tip GT 1A

Geološki tip IG1B predstavlja popolnoma degradirano kamnino. To so drobci in kosi metamorfnih kamnin v meljno peščenem matriksu. V zgornjem delu prevladuje meljna glina, temno rjave barve, z globino pa se povečuje delež drobcev in kosov kamnin, ki dosegajo velikosti do 0,5 m.



Slika 8: Geološki tip IG 1B

Za **geološki tip IG2** so dominantna lastnost diskontinuitete. Kamnina je površinsko preperela. Diskontinuitete so na površju odprte in zapolnjene z glineno meljnim materialom. V kamnini mestoma opažamo klivaž.

Značilna je močna strukturna razpokanost, ki kroji kamnino na paralelepipede velikosti 1 cm^3 doveč kot 1 m^3. Poleg tega je kamninska masa kot celota prepredena z vsaj tremi sistemi diskontinuitet.



Slika 9: Geološki tip IG 2

T.3.4. Inženirsko geološki opis lokacije

Na osnovi pregleda terena ugotavljamo, da je obravnavano območje široko približno 40 m, obsega pa del pobočja med koto 639 m in 693 m. Ugotavljamo da gre za zdrs (plaz) zemljine in grušča, debeline 1,5 m do 3,0 m, z odlomnim robom na koti približno 692 m. Plaz obsega najstrmejši del pobočja, oblikovan v naklonu do 55°. Nad odlomnim robom se naklon terena nekoliko zmanjša, na 35°.

Splazeli material predstavlja preperino (temno rjav peščen melj) s drobci in kosi preperelega amfibolita. V zgornjem delu je splazeli material pretežno glineno meljne sestave, z globino pa narašča vsebnost drobcev in kosov kamnin (amfibolit). Drobci in kosi kamnine so velikosti nekaj cm do 0,75 m (ocenjeno). Na razkriti drsni ploskvi je ostalo nekaj izdankov, dimenzij več metrov.

V smeri proti jugu opažamo manjšo stopnjo v terenu, na koti približno 660 m – 665 m, ki bo lahko bila zasnova novega odlomnega roba. Stopnja v terenu je dolga približno 20 m do 30 m.

Opažamo, da je obravnavano območje bilo varovano s suhim kamnitim zidom višine 2 m do 3 m, ki je ob sprožitvi plazu bil porušen.

Na drsni ploskvi, na severnem delu, ostala zaplata deluvija (plazu) dimenzij približno L= 20 m, Š= 9 m in debeline približno 2 m. Zaplata leži 10 m do 15 m nad cesto.

Opozoriti moramo tudi na številne labilne kamninske bloke, dimenzij do 1 m in več, ki ležijo na pobočju in so v labilnem stanju. Območje z labilnimi skalnimi bloki je dolgo več sto metrov.

Za sanacijo predlagamo:

Odstranitev zaplate deluvija, in večjih kamninskih blokov (3000 – 5000 m^3 materiala)

Izgradnjo kamnite zložbe svetle višine približno 3 m*, na odseku dolžine vsaj 200 m*,

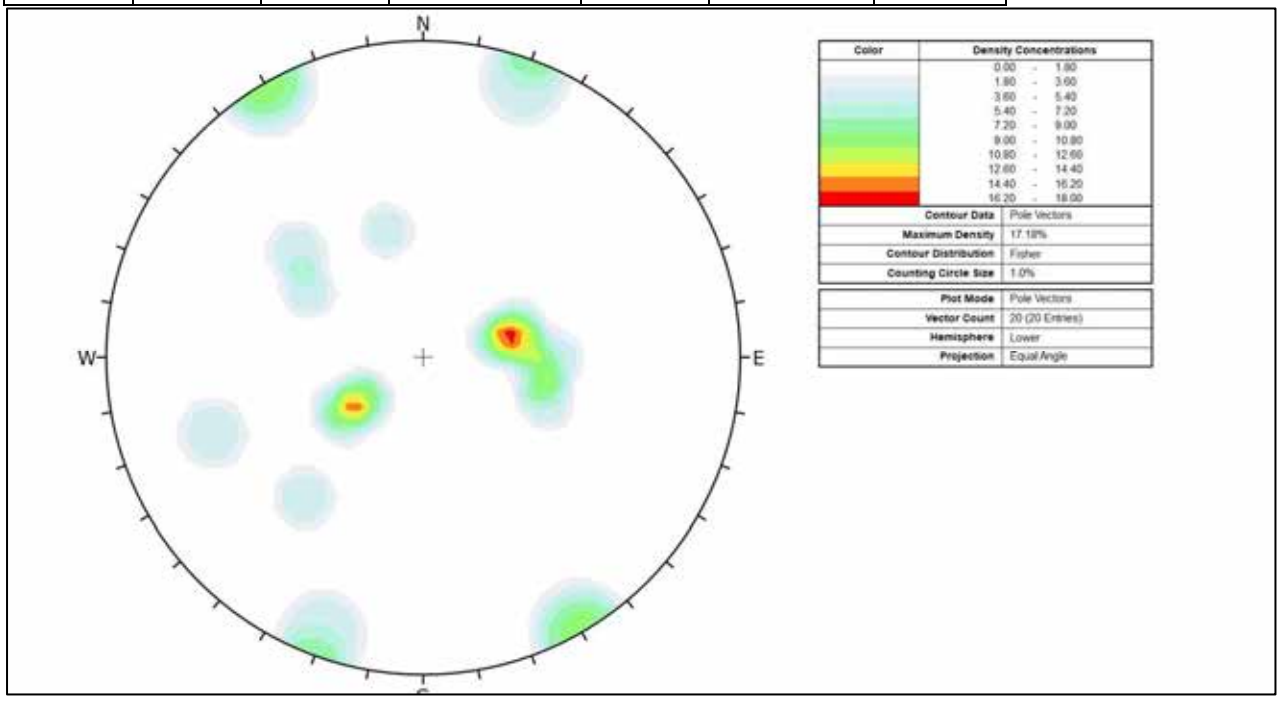
Zaščita pobočja s sidrano mrežo (kot so npr. TECCO, GREENAX …).

T.3.5. Kartiranje diskuntinuitet

Na osnovi inženirsko geološkega kartiranja smo ugotovili, da so glavni parametri vpada diskontinuitet približno enaki na celotnem obravnavanem območju. Na terenu smo izmerili vsaj 30 vpadov diskontinuitet. S statistično analizo na Schmidtovem diagramu smo izločili 7 najpogostejših smeri in vpadov.

Preglednica 2: Glavni sistemi diskontinuitet na obravnavanem območju

		Vpad	Smer vpada	dolžina	razdalja	odprtost
				[m]	[m]	[mm]
1	D1	32	255	1 - 3	0,3 - 0,5	0
2	D2	30	53	1 - 3	0,25 - 1,0	5
3	D3	88	150 - 330	1 - 3	1,0 - 1,5	5
4	D4	87	200 - 20	1 - 3	0,5 - 1,0	5
5	D5	49	127	1 - 3	0,1 - 0,3	1
6	D6	70	70	1 - 3	0,5 - 1,5	5
7	D7	60	39	1 - 3	0,4 - 1,0	5



Slika 10 - Schmidtov diagram orientacije diskontinuitet na obravnavani lokaciji

T.3.6. Velikost kamninskih blokov

Velikost blokov kamnine, ki nastanejo med različnimi sistemi diskontinutet izračunamo po obrazcu:

$$V_b = \frac{S_1 \times S_2 \times S_3}{\sin(\gamma 12) \times \sin(\gamma 13) \times \sin(\gamma 23)}$$

Kjer je:

V_b	volumen bloka
S_1, S_2, S_3	razdalje med diskontinuitetami sistemov 1, 2 , 3
sin(ϒ)	sinus kota med diskontinuitetami sistemov 1, 2 ,3

V literaturi se pogosto navaja pojem »premer bloka« [D_b], ki je definiran:

$$D_b = \frac{27}{\beta} \times \sqrt[3]{V_b}$$

Pri čemer je:

D_b	premer bloka
b	geometrijski parameter, ki je definiran:

$$\beta = \frac{(\alpha_2 + \alpha_2 \times \alpha_3 + \alpha_3)^3}{(\alpha_2 \times \alpha_3)^2}$$

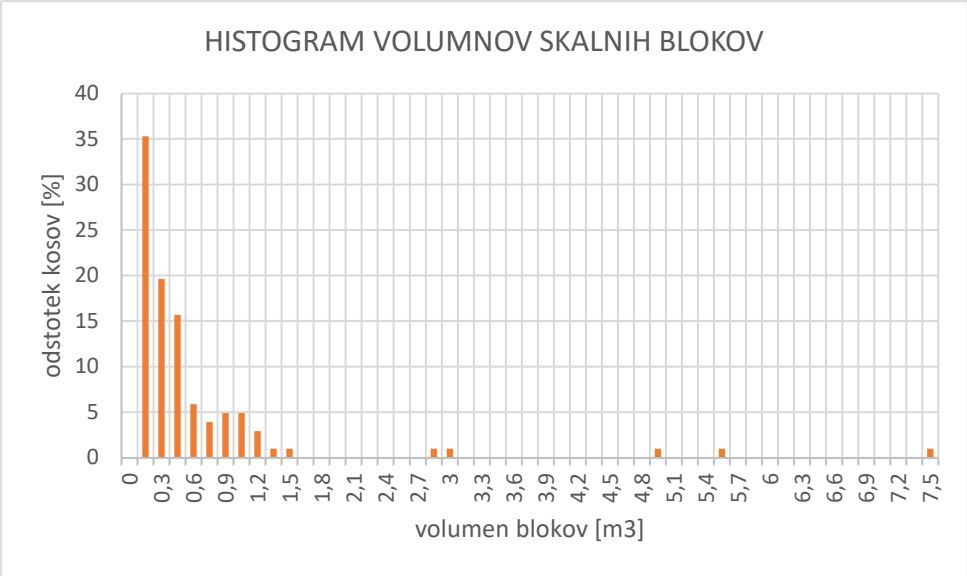
Analiza stereo diagrama pokaže naslednje kote med posameznimi sistemi diskontinuitet:

Preglednica 2: Koti med posameznimi sistemi diskontinuitet:

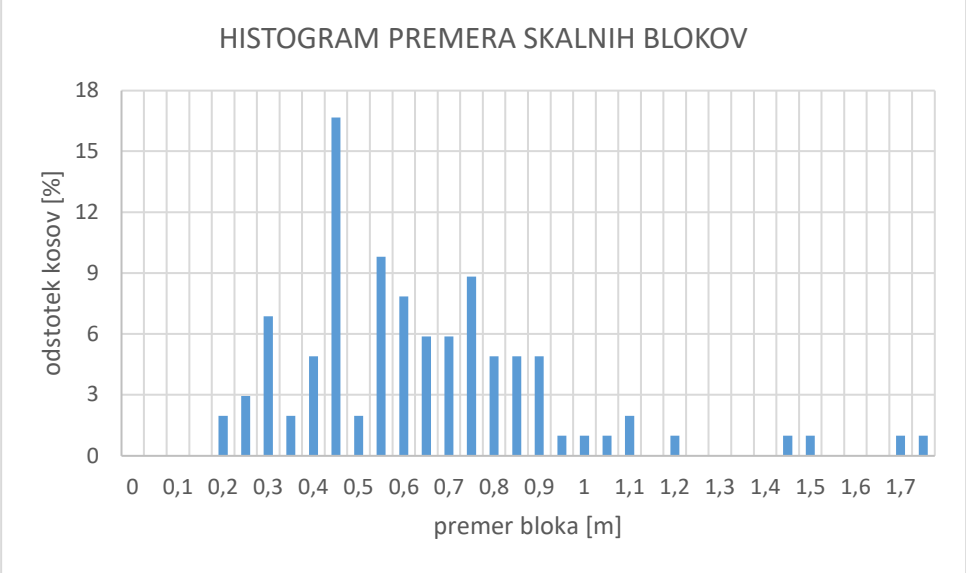
	A		**B**		**α_1**	**α_2**
D1	32	255	30	53	*63*	*117*
	32	255	88	150	*97*	*83*
	32	255	87	200	*71*	*109*
	32	255	49	127	*74*	*106*
	32	255	70	70	*104*	*76*
	32	255	60	39	*89*	*91*

D2	30	53	88	150	*93*	*87*
	30	53	87	200	*115*	*65*
	30	53	49	127	*49*	*131*
	30	53	70	70	*42*	*138*
	30	53	60	39	*32*	*148*
D3	88	150	87	200	*50*	*130*
	88	150	49	127	*44*	*136*
	88	150	70	70	*80*	*100*
	88	150	60	39	*107*	*73*
D4	87	200	49	127	*76*	*104*
	87	200	70	70	*127*	*53*
	87	200	60	39	*144*	*36*
D5	49	127	70	70	*53*	*127*
	49	127	60	39	*70*	*110*
D6	70	70	60	39	*30*	*150*

Pri danih kombinacijah diskontinuitet se oblikujejo skalni bloki volumna med 0,01 m^3 do 7,5 m^3, oz. premera 0,19 m do 1,74 m. Najpogostejši so bloki s prostornino 0,15 m^3 do 0,45 m^3., oz. premera 0,3 m do 0,6 m. Večji bloki so redkejši.



Slika 11: Histogram prostornine skalnih blokov



Slika 12: Histogram premera skalnih blokov

Glede na volumen, uvrščamo bloke v razrede od zelo majhnih (< 0,1 m^3) do zelo velikih (> 10m^3). Glede na pogostnost pojavljanja lahko skalne bloke razdelimo:

volumna do 0,15 m^3 (premer 0,40 m) –zelo pogosti bloki

volumna do 0,6 m^3 (premer 0,65 m)– pogosti bloki

volumna do 1,05 m^3 (premer 0,78 m)– srednje pogosti bloki

volumna do 1,5 m^3 (premer 1,1 m) – redki bloki

volumna več kot 1,5 m^3 (premer > 1,1 m) – zelo redki bloki

Preglednica 3: Račun velikosti blokov

	Kombinacija diskontinuitet	Volumen bloka	Geometrijski parameter	Premer bloka D_b
		[m^3]	**β**	**[m]**
1	D1 - D2 - D3	0,15	29,53	0,48
2	D1 - D2 - D4	0,16	30,47	0,48
3	D1 - D2 - D5	0,07	28,17	0,39
4	D1 - D2 - D6	0,31	32,96	0,55
5	D1 - D2 - D7	0,18	35,14	0,44
6	D1 - D3 - D4	0,20	27,84	0,57
7	D1 - D4 - D5	0,09	27,68	0,43
8	D1 - D5 - D6	0,16	30,61	0,48
9	D1 - D6 - D7	0,41	36,50	0,55
10	D1 - D3 - D5	0,08	28,88	0,41
11	D1 - D3 - D6	0,40	29,53	0,67
12	D1 - D3 - D7	0,20	30,02	0,52
13	D1 - D4 - D6	0,42	32,29	0,63
14	D1 - D4 - D7	0,24	33,22	0,50
15	D1 - D5 - D7	0,08	28,33	0,41
16	D2 - D3 - D4	0,28	32,38	0,55
17	D2 - D3 - D5	0,14	27,48	0,51
18	D2 - D3 - D6	0,64	29,92	0,78
19	D2 - D3 - D7	0,38	38,37	0,51
20	D2 - D4 - D5	0,11	28,34	0,46
21	D2 - D4 - D6	0,63	36,26	0,64
22	D2 - D4 - D7	0,47	45,50	0,46
23	D2 - D5 - D6	0,49	27,73	0,77
24	D2 - D5 - D7	0,27	32,07	0,54
25	D2 - D6 - D7	2,80	30,37	1,25
26	D3 - D4 - D5	0,30	29,07	0,62
27	D3 - D4 - D6	1,20	31,51	0,91
28	D3 - D4 - D7	0,60	33,92	0,67

29	D3 - D5 - D6	0,53	28,27	0,77
30	D3 - D5 - D7	0,25	29,76	0,57
31	D4 - D5 - D6	0,35	33,29	0,57
32	D4 - D5 - D7	0,21	33,43	0,48
33	D5 - D6 - D7	0,67	33,15	0,71
34	D5 - D6 - D1	0,20	29,47	0,54
	Minimalna vrednost	0,01	27,48	0,19
	Maksimalna vrednost	7,47	45,50	1,74
	Povprečje	**0,56**	**31,51**	**0,62**
	St.deviacija	1,07	3,70	0,29
	Interval zaupanja	0,21	0,72	0,06

T.3.7. Strukturno vrtanje

V sklopu preiskav smo izvedli dve vrtini. Zaradi težavnega dostopa do plazu smo eno vrtino izvedli pod plazom na cesti ter drugo na gozdni vlaki nad plazom. Vrtine sta bili globine 10 m.



Slika 13: Vzorec vrtine V1



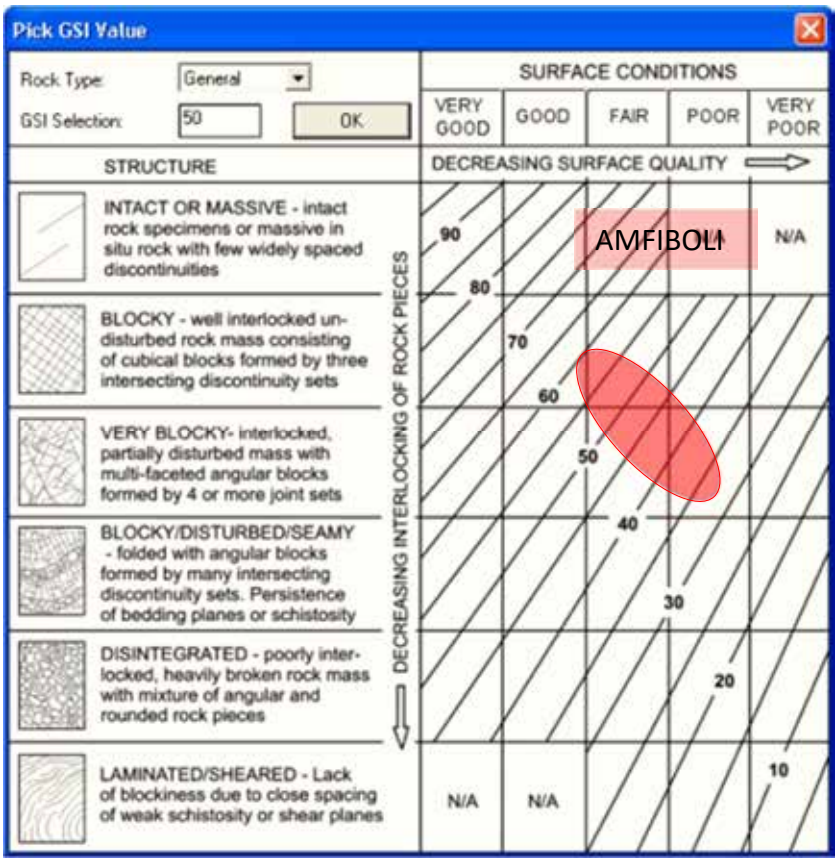
Slika 14: Vzorec vrtine V2

T.4. POGOJI ZA PROJEKTIRANJE IN GRADNJO

T.4.1. Splošna ocena kvalitete kamninske mase

Na osnovi podatkov kartiranja navedenih v zgornjih tabelah smo ocenili kvaliteto kamninske mase z geološkim trdnostnim indeksom GSI (Geological Strength Index). Glede na opis splošnega stanja kamnine in diskontinuitet v vkopnih brežinah, opredeljujemo kamninsko maso kot:

- Zelo blokovno prepletena, delno zdrobljena masa z več kotnimi bloki, ki jih tvorijo 4 ali več diskontinuitet. Kamnina je slaba (GSI: 32 – 40)
- zelo blokovno prepletena, delno zdrobljena masa z več kotnimi bloki, ki jih tvorijo 4 ali več diskontinuitet. Kamnina je zmerno dobra (GSI: 41 – 60)



Slika 15: Tabela vrednosti geološkega trdnostnega indeksa (GSI)

Strižne karakteristike kamninske mase, kot celote, določimo na osnovi Hoek & Brown-ovega kriterija porušitve. Račun temelji na naslednjih parametrih:

- GSI Geological Strngth Index (32 – 60)
- σ_c Enoosne tlačna trdnost (10 – 40)
- m_i Hoek & Brownova konstanta za intaktno hribino (26)
- E_i modul elastičnosti intaktne hribinske mase (12 GPa)

Preglednica 4: Strižne in elastične vrednosti amfibolita, kot kamninske mase

		amfibolit		
		Pretrt in preperel amfibolit	**Preperel amfibolit**	**Kompakten amfibolit**
σ_c	[MPa]	10	20	40
GSI		32	40	55
m		26	26	26
E_i	[MPa]	12.000	12.000	12.000
D		1	1	1
prostor. teža ϒ	[kN/m^3]	26	26	26
globina	[m]	5	5	5
σ_{3max}	[MPa]	0,106	0,117	0,1309
c	**[kPa]**	**26**	***45***	***124***
φ	**[°]**	**37**	***48***	***60***
sig τ	[MPa]	-0,001	-0,003	-0,021
sig c	[MPa]	0,028	0,120	0,9133
sig cm	[MPa]	0,533	1,501	5,395
E_{rm}	[MPa]	358	479	1.078

T.4.2. Splošna ocena kvalitete kamninske mase

Strižno trdnost diskontinuitet smo ocenili po Burtonu, ki upošteva splošno stanje razpok, kot sta hrapavost in trdnost sten:

$$\tau = \sigma_n \times \tan[JRC \times \log\left(\frac{JCS}{\sigma_n}\right) + \phi_b]$$

kjer je:

τ	strižna trdnost razpoke
σ_n	normalna napetost
JRC	hrapavost razpoke
JCS	trdnost sten razpoke
ϕ_b	rezidualna strižna trdnost razpoke

Normalno napetost na stene razpok so blizu površja vkopne brežine, majhne in jih ocenjujemo na 25 kPa do 50 kPa. Rezidualni strižni kot razpok ϕ_r privzamemo po Rock Engineering for Tunneling (Hoek, E., 1998) in znaša 24°.

Vrednosti parametrov JRC in JCS določimo na osnovi terenskega popisa razpok. Vrednosti strižnih karakteristik po ploskvah diskontinuitet so:

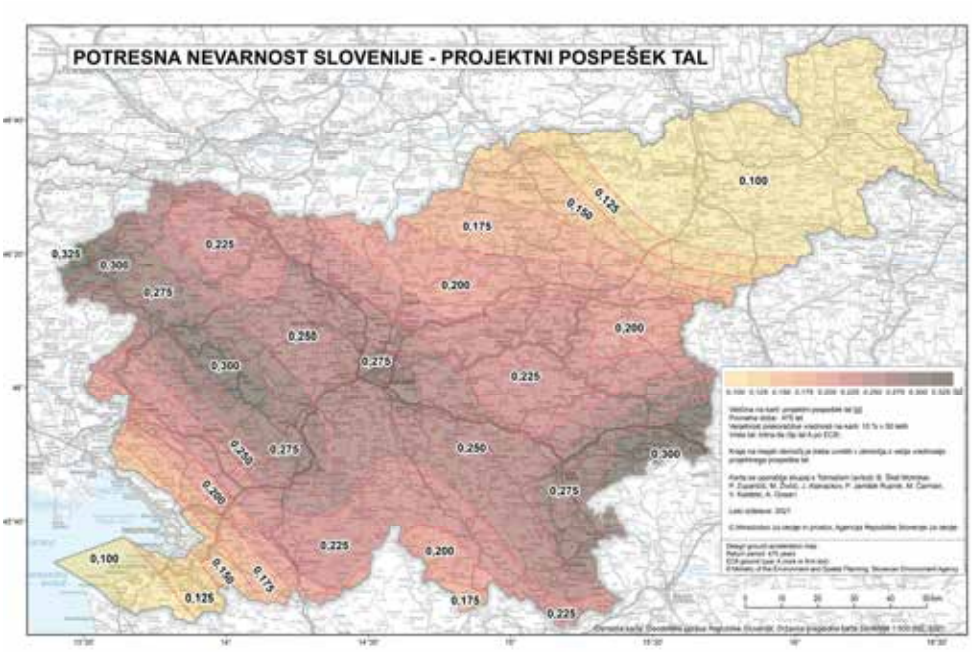
- Močno preperele diskontinuitete Strižni kot φ = 39 – 45, kohezija c= 2 - 5
- Zmerno preperele diskontinuitete Strižni kot φ = 42 – 47, kohezija c= 2 – 7
- Sveže diskontinuitete Strižni kot φ = 45 – 50, kohezija c= 5 - 12

T.4.3. Seizmičnost terena

Podatke o seizmičnosti terena smo povzeli po karti »POTRESNA NEVARNOST SLOVENIJE – PROJEKTNI POSPEŠEK TAL« za povratno dobo 475 let, ki je od leta 2008 obvezna za uporabo pri projektiranju skladno s predpisi EUROCODE.

Projektni pospešek tal: 0,1 g

Tip tal: A – Skala ali druga skali podobna geološka formacija, na kateri je največ 5m slabšega površinskega materiala



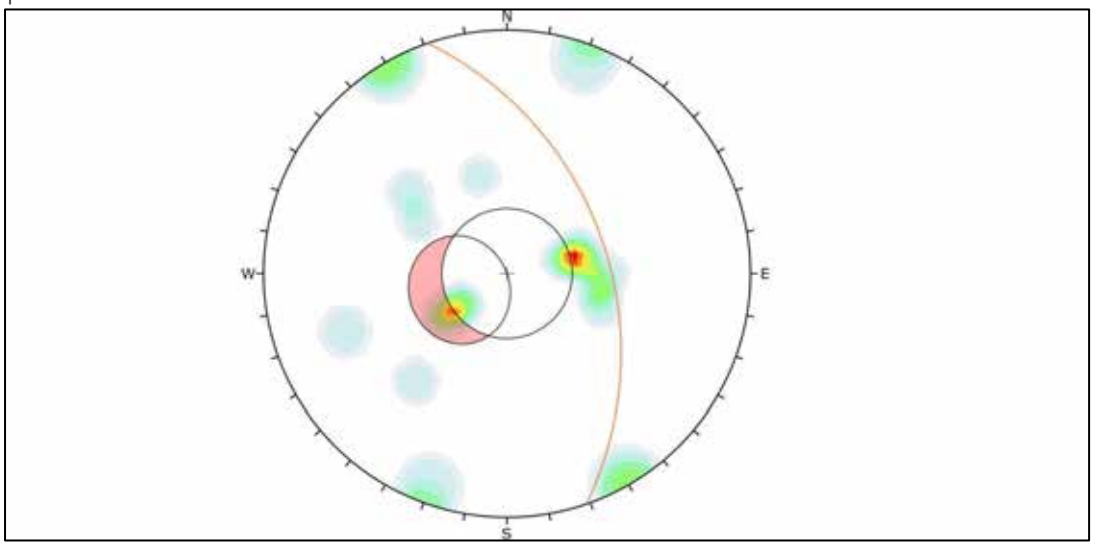
Slika 16: Karta projektnega pospeška tal s povratno dobo 475 let

Vrednost projektnega pospeška tal velja za tla tipa A (skala ali druga skali podobna geološka formacija, na kateri je največ 5 m slabšega površinskega materiala). Za druge, slabše vrste tal se upoštevata korekcijska faktorja S_s (stratigrafski amplifikacijski faktor) in S_T (topografski amplifikacijski faktor), s katerim korigiramo projektni pospešek. V konkretnem primeru sta, zaradi ugodne geološke zgradbe in geometrije prostora, oba faktorja enaka 1.

T.5. STABILNOSTNE ANALIZE

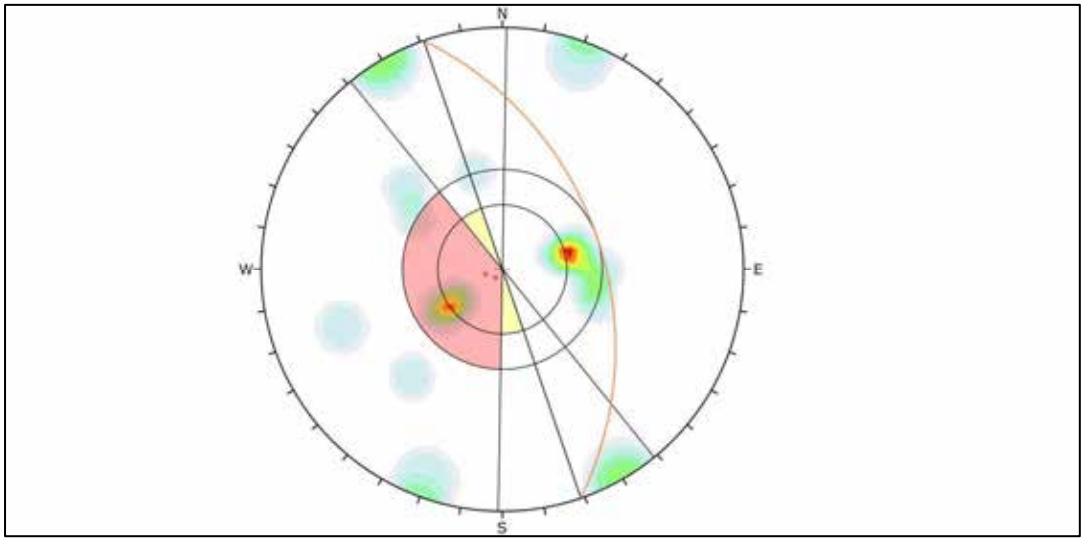
T.5.1. Stabilnost izdankov kamnin

Stabilnost pobočja in izdankov kamnin smo preverili z Marklandovim testom. Pri tem ugotavljamo kinematično proste poti, oz. možnost zdrsa po določeni ploskvi, ali kombinacijo različnih sistemov diskontinuitet, ki skupaj z vkopno brežino tvorijo labilne kline. Preverimo tudi možnost prevrnitve blokov.
Smer naravnega pobočja smo določili iz geodetskega posnetka: smer vpada 71°, vpad 45°.
Rezultate Marklandovega test podajamo v grafični obliki. Na osnovi razvrstitve smeri in vpadov diskontinuitet in pobočja lahko ugotovimo, da je na obravnavanem območju planarni zdrs malo verjeten (slika 11). Do planarnega zdrsa lahko pride le v primeru, ko kohezija ob diskontinuitetah pade na c= 0. Pri tem mora biti diskontinuiteta zapolnjena z materialom s strižno trdnostjo manjšo od φ= 37°.



Slika 17 - Rezultatmi Marklandovega testa za planarni zdrs

Enako velja tudi za zdrs klina. Najverjetnejši pojav je prevrnitev bloka ob subvertikalnih diskontinuitetah (slika 12). Seveda je tudi v tem primeru predpogoj popolna odsotnost kohezije ob diskontinuitetah.

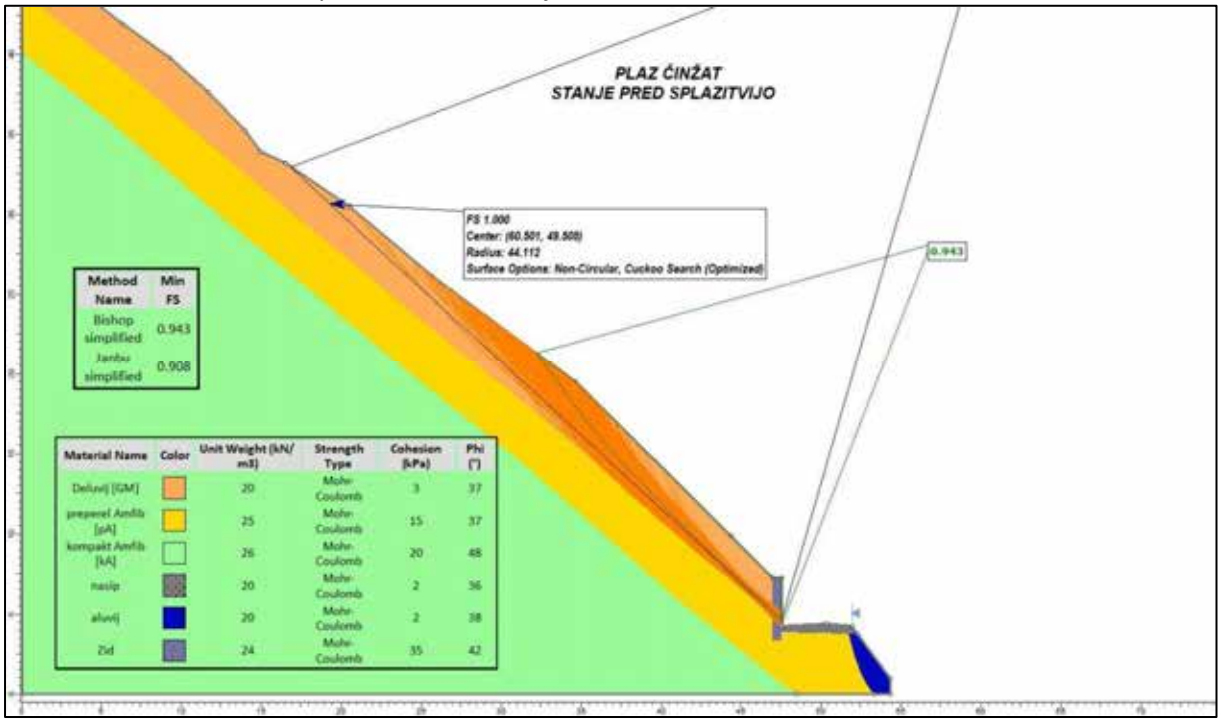


Slika 18 - Marklandov test za možnost zvračanja blokov - toppling

T.5.2. Stabilnost deluvialnega pokrova

Stabilnost pobočja smo preverili v karakterističnem profilu, ki smo ga konstruirali na osnovi terenskih preiskav. V računih nismo upoštevali podzemne vode. Izvedli smo dva računa in sicer:

- Prvotno stanje terena, pred splazitvijo,
- Stabilnost brežine po končanih sanacijskih delih.

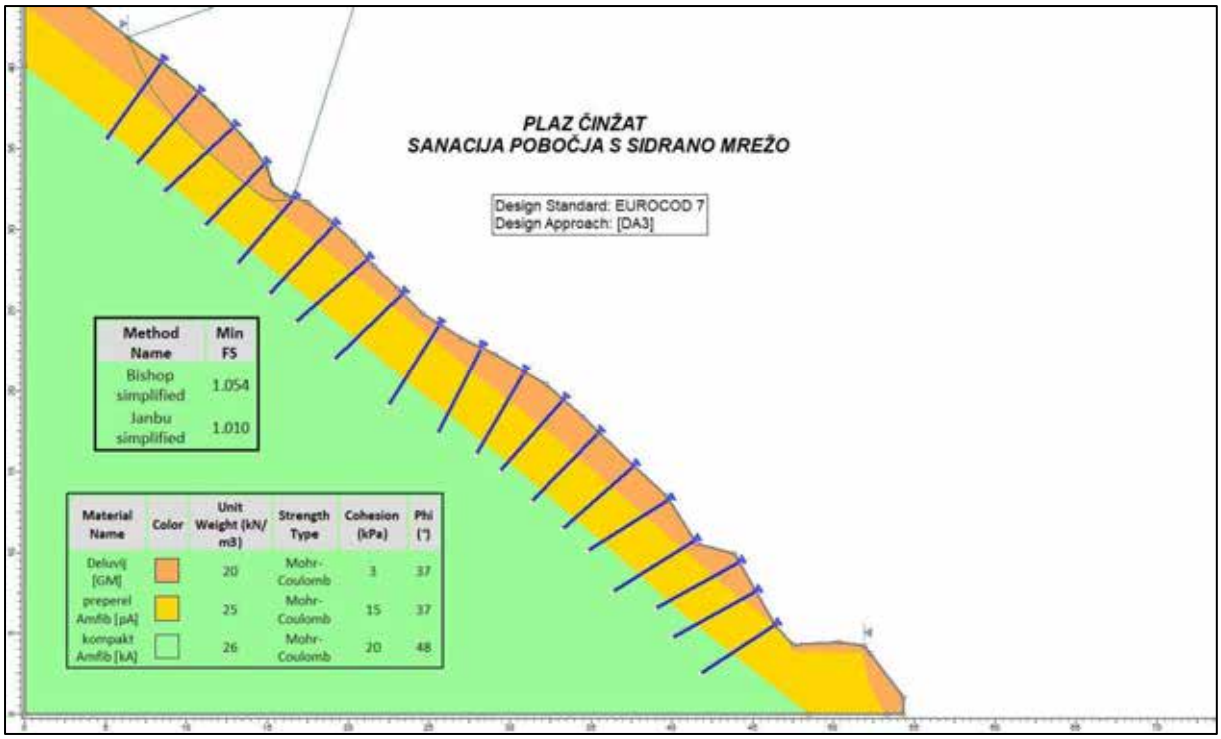


Slika 19: Stabilnostna analiza prvotnega pobočja

Konstruirali smo triplasten model terena. Matično kamnino gradijo amfiboliti, ki jih prekriva 1,5 m do 3,0 m debela plast deluvija. Strižne karakteristike materialov smo določili na osnovi povratne stabilnostne analize, za prvotno stanje terena. Račun smo izvedli brez upoštevanja varnostnih količnikov. Prvotna brežina ni stabilna, minimalni varnostni količnik je F_{min}= 0,908 pri strižnih karakteristikah:

- Preperina: kohezija c= 3 kPa, strižni kot ϕ = 37°,
- Preperel amfibolit: kohezija c= 15 kPa, strižni kot ϕ = 37°,
- Kompakten amfibolit: kohezija c= 20 kPa, strižni kot ϕ = 48°.

Porušnica z minimalnim varnostnim količnikom obsega območje, ki je v celoti primerljivo s stanjem na terenu.

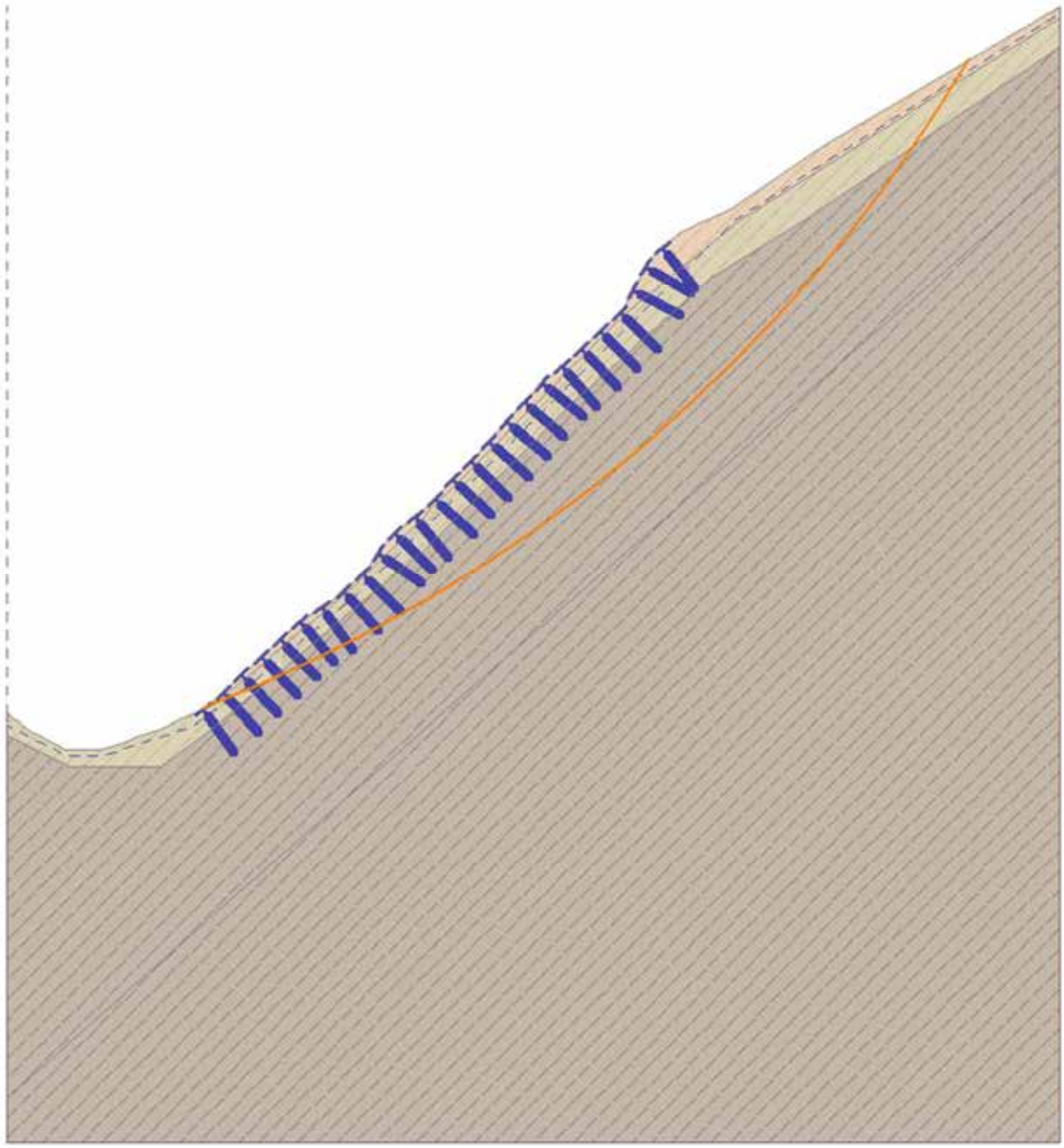


Slika 20: Stabilnostna analiza pobočja po izvedenih sanacijskih delih

Za sanacijo smo predvideli zaščito razgaljenega pobočja s sidrano mrežo. Uporabili smo sidra dolžine 6,0 m, z natezno trdnostjo T= 350 kN, razporejena v rastru 3 m x 3 m.

Stabilnostno analizo sanirane brežine smo izvedli po projektnem pristopu 3 [PP3], ki upošteva varnostne količnike za strižne karakteristike materialov. Minimalni varnostni količnik je v tem primeru F_{min}= 1,054, kar v celoti zadošča za trajno stabilnost brežine.

Za fazo II smo izvedli dodatno analizo stabilnosti na prerezu P32.



Slika 21 - analiza stabilnosti na PR.32

V izračunu smo uporabili iste karakteristike kot za karakteristični prerez faze I.

Porušnica na fazi obstoječe stanja predstavlja dejansko stanje na terenu.

Za sanacijo smo predvideli zaščito razgaljenega pobočja s sidrano mrežo. Uporabili smo sidra dolžine 6,0 m, z natezno trdnostjo T= 350 kN, razporejena v rastru 3 m x 3 m.

Stabilnostno analizo sanirane brežine smo izvedli po projektnem pristopu 3 [PP3], ki upošteva varnostne količnike za strižne karakteristike materialov. Minimalni varnostni količnik je v tem primeru F_{min}= 1,08, kar v celoti zadošča za trajno stabilnost brežine.

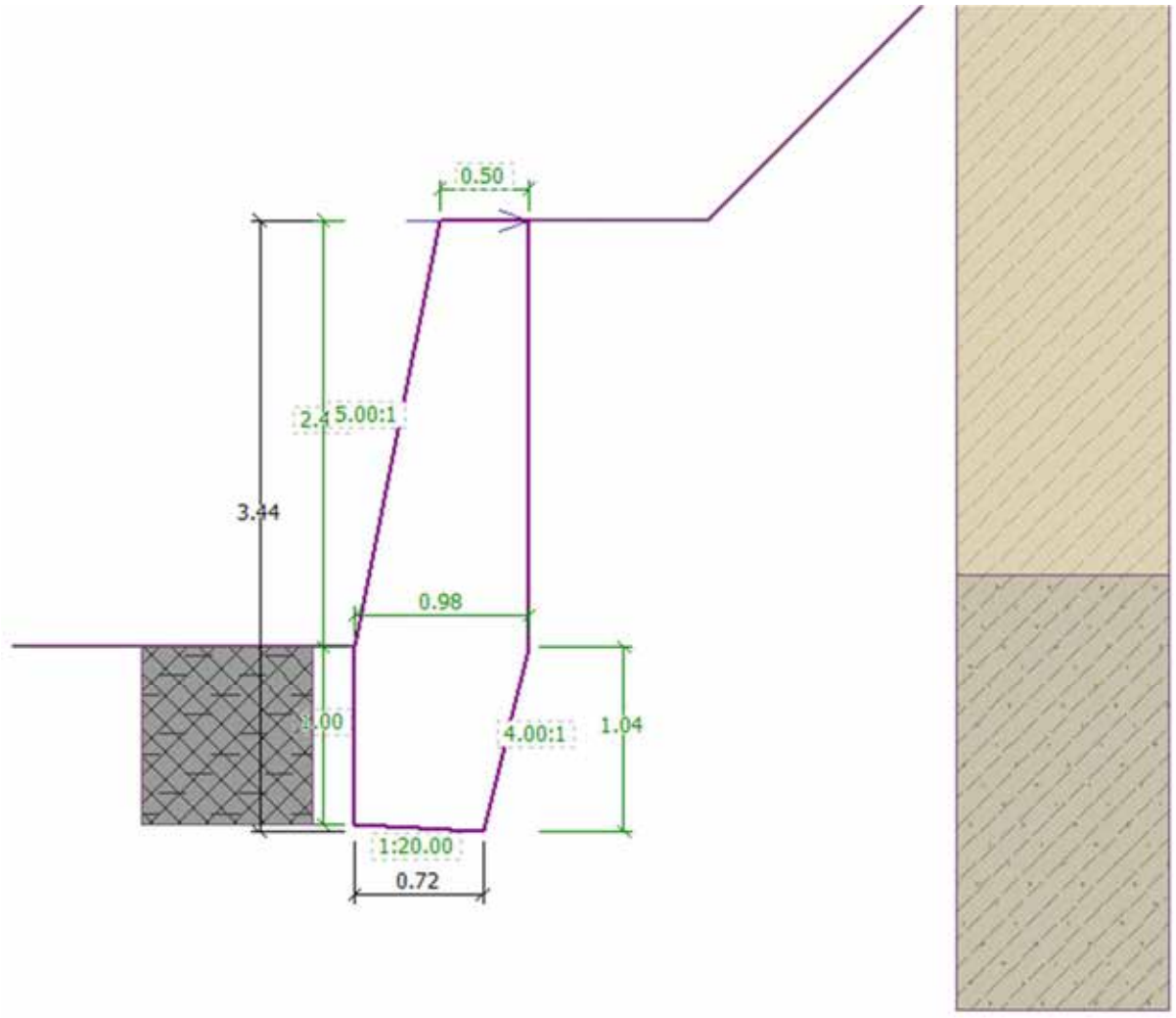
T.6. PRERAČUN IN DIMENZIONIRANJE

Na podlagi GG preiskav ter geodetskega posnetka smo lahko preračunali in zdimenzionirali podporni zid. Preračunan je bil na več načinov, kateri so podrobno prikazani v računskem delu. Na dveh karakterističnih prerezih smo naredili analitično preverbo, nato smo naredili še dve neodvisne kontrole z MKE metodo.

Dimenzioniranje podpornega zidu je bilo izvedeno na več različnih načinov.

Na spodnji sliki je prikazana geometrija v preračunu z analitično metodo.

V analizi smo obravnavali prečni profil PR.29-PR.31.



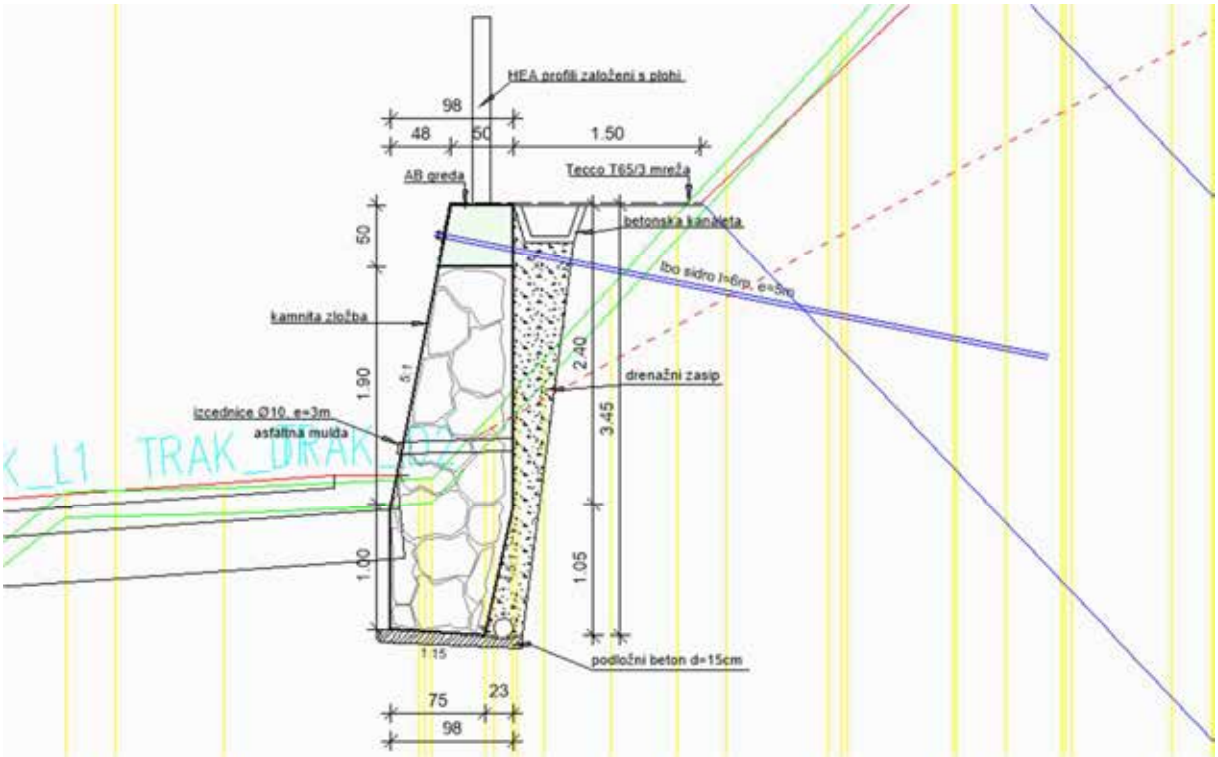
Slika 22: Geometrija geološkega prečnega profila PR.29 uporabljanega v analizah

T.7. PREDLOG IZVEDBE in TEHNOLOGIJA DEL

T.7.1. Predlog izvedbe in opis zidu

Kot najbolj optimalen izbran sistem sanacije je bila izbrana sanacija brežine na način, da se odstrani rahel površinski material. Na celotni površini plazu, kjer je bil odstranjen material, se vgradijo SIS sidra v rastru 3x3m, dolžine 6m, 9m in 12m, z nosilnostjo 350 kN, ki držijo TECCO G65/3 mrežo. Na dnu mreže (plazu) ter nad cesto se izdela zid svetle višine 2,4 m z 1,5m široko bermo. Zgornjih 50cm zidu je v AB izvedbi v katero so vgrajena sidra, ki držijo zid ter zaključijo mreže. Zid je nepravilne oblike. Zid je širok 75-98cm ter se na vrhu zooža na 0,5 m. Na vrhu zidu je robni venec (kapa) z robovi pobranimi s trikotno letvico. Zid je skupne višine 3,40 m. Zid ima predvideno temeljenje neposredno v amfibolitno podlago. Za izravnavo in nadalnje delo naj se vgradi podložni beton debeline 20 cm, ter se na strani uredi mulda na katero se vgradi drenažna cev premera 200mm ali večja. Zid je predviden da se izgradi iz kamna premera minimalno 40 cm. Vezni material je beton v razmerju 70/30 (kamen / beton). Celoten zid naj se zasuje s 30cm debelim drenažnim obsipom iz pranega enozrantega prodca. Na vrhu drenažnega obsipa naj se po celotni dolžini zidu vgradi betonska kanaleta, ki ima ureje izpuste v prepuste pod cesto. Venec naj se izdela iz betona C30/37 s pobranimi robovi s trikotno letvico 3x3 cm. Na venec naj se vgradjo HEB160 na vsake 2m. Med njih pa se vgradijo 15cm debeli leseni plohi.

Vzdolžni padec temelja je v eno smer, kar zahteva vgradnjo enega revizijskega jaška premera 100 cm in globine 1 m. Od tam naj se po trdostenski cevi izvede odvodnja meteornih voda na vzhodno stran po brežini.



Slika 23: Prečni prerez

T.8. NASIPI

Morebitni novi nasipi na območju cestišča naj se izvajajo v zemljinah v naklonu največ 1:2, v primeru kamnitega nasutja (drobljenec) pa v naklonu največ 1:1.5.

Večjih nasipov ni predvidenih.

T.9. PODPORNE KONSTRUKCIJE

Podporne konstrukcije so stabilnostno in statično preračunane ter sprojektirane skladno s specifikacijami TSC in standardi Evrokod.

Pri projektiranju podpornih konstrukcij so upoštevane karakteristike zemljin, globine posameznih slojev zemljin, nivoje talne vode ter ostale podatke iz pričujočega geološko-geomehanskega poročila.

T.10. ZAKLJUČKI

Obravnavana lokacija leži na vzhodnem pobočju Lamprehtovega vrha (1230 m), na levem bregu Lamprehtovega potoka, približno 200 m gorvodno od mosta čez potok. Obravnavani plaz in podor sta na delu pobočja, na nadmorski višini 639 m do 693 m. Na tem odseku cesta sledi razgibanemu terenu pobočja in poteka približno 3 m do 5 m nad strugo potoka. Cesta je večinoma vkopana v pobočje, delno pa je izvedena na nasipu. Vkopne brežine so mestoma varovane s suhimi kamnitimi zidovi. Vkopne brežine so visoke 5 m do 5 m, in oblikovane v naklonu od 1: 1 do 3: 1. Naravno pobočje nad cesto je oblikovano v naklonu približno 45°.

Stalni površinski vodotok je Lamprehtov potok, ki teče vzporedno s cesto.

Geološka zgradba širše okolice je zelo kompleksna. V tektonskem smislu pripada obravnavano ozemlje Vzhodnim Alpam, oziroma manjši tektonski enoti strukturi Pohorski horst-antiklinorij.

Na obravnavanem območju teren gradijo v osnovi **amfiboliti** in **amfibolitni skrilavci**, v širši okolici pa opažamo tudi **muskovitno biotitne gnajse** in **blestnike**.

Glede na litološke značilnosti kamnin, njihove geomehanske lastnosti in predvsem pričakovani način obnašanja kamnine smo določili *3* inženirsko geološke *tipe* (GT). Kamnina, v litološkem smislu, pripada *amfibolitu*. Pri oceni GT smo smiselno upoštevali "**Guideline for the Geotechnical Design of Underground Structures with Conventional Excavation (Austrian geotechnical society)**":

Tip kamnine	Opis kamnine	Starost kamnin
1A	Prosto ležeči balvani na pobočju nad cestnimi vkopi	[Q]
1B	Deluvij: pobočni grušč; kosi in bloki amfibolita v meljno peščenem matriksu	[Q]
2	Močno razpokan amfibolit, površinsko preperel, razpoke odprte in zapolnjene	[A]

Na osnovi pregleda terena ugotavljamo, da je obravnavano območje široko približno 60 m, obsega pa del pobočja med koto 625 m in 695 m. Ugotavljamo da gre za zdrs (plaz) zemljine in grušča, debeline 1,5 m do 3,0 m, z odlomnim robom na koti približno 690 m. Plaz obsega najstrmejši del pobočja, oblikovan v naklonu do 45-55^{o}. Nad odlomnim robom se naklon terena nekoliko zmanjša, na 35^{o}.

Splazeli material predstavlja preperino (temno rjav peščen melj) s drobci in kosi preperelega amfibolita. V zgornjem delu je splazeli material pretežno glineno meljne sestave, z globino pa narašča vsebnost drobcev in kosov kamnin (amfibolit). Drobci in kosi kamnine so velikosti nekaj cm do 0,75 m (ocenjeno). Na razkriti drsni ploskvi je ostalo nekaj izdankov, dimenzij več metrov.

Opozoriti moramo tudi na številne labilne kamninske bloke, dimenzij do 1 m in več, ki ležijo na pobočju in so v labilnem stanju. Območje z labilnimi skalnimi bloki je dolgo več sto metrov.

Za sanacijo predlagamo:

- *Odstranitev zaplate deluvija, in večjih kamninskih blokov (5000 m^3 materiala)*
- Izgradnjo kamnite zložbe svetle višine 2,4 m*, na odseku dolžine 73 m*,
- *Zaščita pobočja s sidrano mrežo (kot so npr. TECCO, GREENAX …)*.

Na osnovi inženirsko geološkega kartiranja smo ugotovili, da so glavni parametri vpada diskontinuitet približno enaki na celotnem obravnavanem območju. Na terenu smo izmerili vsaj 30 vpadov diskontinuitet. S statistično analizo na Schmidtovem diagramu smo izločili 7 najpogostejših smeri in vpadov.

Na osnovi podatkov kartiranja navedenih v zgornjih tabelah smo ocenili kvaliteto kamninske mase z geološkim trdnostnim indeksom GSI (Geological Strength Index). Glede na opis splošnega stanja kamnine in diskontinuitet v vkopnih brežinah, opredeljujemo kamninsko maso kot:

Zelo blokovno prepletena, delno zdrobljena masa z več kotnimi bloki, ki jih tvorijo 4 ali več diskontinuitet. Kamnina je slaba (GSI: 32 – 40)

zelo blokovno prepletena, delno zdrobljena masa z več kotnimi bloki, ki jih tvorijo 4 ali več diskontinuitet. Kamnina je zmerno dobra (GSI: 41 – 60)

Vrednosti strižnih karakteristik po ploskvah diskontinuitet so:

Močno preperele diskontinuitete	Strižni kot	φ = 39 – 45,	kohezija c= 2 - 5
Zmerno preperele diskontinuitete	Strižni kot	φ = 42 – 47,	kohezija c= 2 – 7
Sveže diskontinuitete	Strižni kot	φ = 45 – 50,	kohezija c= 5 - 12

T.11. OPOZORILA

Drugačne razmere pri izvedbi izkopov, ki opisu v tem načrtu ne bi bile ustrezne, je potrebno ponovno pregledati, ugotoviti stanje in nosilnost temeljnih tal v delu, kjer jih predstavlja drugačen material od prognoziranega. Obtežni primer v izračunih je osredotočen zgolj na sanacijo plazu faze II in ne širšega območja! Z izvedbo del po tem načrtu, zaradi izredno zahtevnega terena ter obsežnega fosilnega plazu ne moremo zagotavljati popolne varnosti in ne moremo zagotavljati, da se na območju ne bodo zgodili dodatni usadi in plazovi! Vsa zemeljska dela se morajo izvajati v suhem vremenu. V primeru globljih in nenosilnih con pa je potreben ponoven ogled in odločitev o pripravi temeljnih tal, oziroma preračunu temeljenja. Varovanje gradbene jame in izkopov mora biti izvedeno pod nadzorom geomehanika.

Maribor, 25.4.2025

Dopolnjeno 24.11.2025

Sestavil:

Tomaž Mayer, dipl. inž. grad. (UN)

Marko KOČEVAR, univ.dipl.inž.geol.

T.12. POPIS DEL

REKAPITULACIJA

A	**SANACIJA CESTE LC 362011 Činžat - Fišer žaga - koča Šumik - 2. FAZA**	
I.	SANACIJSKA DELA PO POŠKODBAH NOVEGA PLAZU	0,00 €
II.	SPODNJI USTROJ	0,00 €
III.	ZGORNJI USTROJ	0,00 €
IV.	ODVODNJAVANJE	0,00 €
V.	DRUGA DELA	0,00 €
	SKUPAJ VSA DELA	**0,00 €**
	DDV 22,00%	0,00 €
	SKUPAJ Z DDV	**0,00 €**

B	**IZGRADNJA IN DOGRADITEV PODPORNIH ZIDOV kamen/beton - 2. FAZA**	
I.	PRIPRAVLJALNA DELA	0,00 €
II.	ZEMELJSKA DELA	0,00 €
III.	DRENAŽA	0,00 €
IV.	TESARSKA DELA	0,00 €
V.	ARMIRANO BETONSKA DELA	0,00 €
VI.	ZAKLJUČNA GRADBENA DELA	0,00 €
VII.	DRUGA DELA	0,00 €
	SKUPAJ VSA DELA	**0,00 €**
	DDV 22,00%	0,00 €
	SKUPAJ Z DDV	**0,00 €**

C	**ZAŠČITA BREŽIN - 2. FAZA**	
I.	PRIPRAVLJALNA DELA	0,00 €
II.	ZAŠČITA BREŽIN	0,00 €
III.	VAROVANJE BREŽINE Z BRIZGANIM BETONOM	0,00 €
IV.	ZAKLJUČNA DELA	0,00 €
V.	DRUGA DELA	0,00 €
	SKUPAJ VSA DELA	**0,00 €**
	DDV 22,00%	0,00 €
	SKUPAJ Z DDV	**0,00 €**

1	**REKAPITULACIJA**	
A	SANACIJA CESTE LC 362011 Činžat - Fišer žaga - koča Šumik - 2. F	0,00 €
B	IZGRADNJA IN DOGRADITEV PODPORNIH ZIDOV kamen/beton - 2	0,00 €
C	ZAŠČITA BREŽIN - 2. FAZA	0,00 €
D	10% nepredvidenih del	0,00 €
	SKUPAJ VSA DELA	**0,00 €**
	DDV 22,00%	0,00 €
	SKUPAJ Z DDV	**0,00 €**

POPIS DEL

LC 362011 Činžat - Fišer žaga - koča Šumik
VOZIŠČNA KONSTRUKCIJA

OPOMBA: upoštevane so dejanske mere z upoštevanjem naklona ceste

I. SANACIJSKA DELA PO POŠKODBAH NOVEGA PLAZU

1.1	Pripravljalna dela (zavarovanje, označitev in organiziranje gradbišča, dostava in odvoz opreme, posavitev gradbiščnega kontejnerja in skladiščnega platoja, itd.)	kos	1,00	0,00
1.2	Popolna zapora ceste za celoten čas gradnje	kpl	1,00	0,00
1.3	Odstranitev splazelega materiala s ceste in z brežine potoka ter odvoz na trajno deponijo (ocena)	m3	540,00	0,00
1.4	Sanacija obstoječih robnikov in robnih vencev na spodnji strani ceste, ki so posledica poškodb zaradi novega plazu. Delno z ustreznimi sanacijskimi maltami (ocena)	m1	50,00	0,00
1.5	Demontaža obstoječe uničene "Berlinske stene - palisade". Vključno z odvozom na trajno deponijo (ocena)	m1	35,00	0,00
1.6	Demontaža obstoječe "Berlinske stene - palisade". Vključno z začasno hrambo ter ponovno montažo po končanih delih (ocena)	m1	25,00	0,00
1.7	Sanacija obstoječih robnih vencev, ki so posledica poškodb zaradi novega plazu. Delno z ustreznimi sanacijskimi maltami - ZID POD PLAZOM (ocena)	m1	40,00	0,00
1.8	Čiščenje obstoječih zasutih kanalet	kpl	1,00	0,00
1.9	Sanacija robnikov in robnih vencev na obstoječem mostu	kpl	1,00	0,00
	SANACIJSKA DELA PO POŠKODBAH NOVEGA PLAZU SKUPAJ			**0,00**

II. SPODNJI USTROJ

2.1	strojni izkop obstoječega planuma od 20-30cm z nakladanjem in odvozom na trajno deponijo v	m3	1175,00	0,00
	SPODNJI USTROJ SKUPAJ			**0,00**

III. ZGORNJI USTROJ

3.1	dobava in vgrajevanje tamponskega drobljenca (deb 0-32) v skupni debelini 20 do 30cm cm, strojno raztiranje tampona, planiranje do točnosti +/- 1 cm, valjanje in utrjevanje do zbitosti EV2>100 MPa skupaj s prevozom - tampon v zbitem stanju. (odpornost proti drobljenju po metodi (LA) mora biti manjša od 30% pred oz po vgradnji), zamenjava tampona tampon pod asfaltom	m3	1175,00	0,00
3.2	strojno planiranje z grederjem in utrjevanje spodnjega ustroja - priprava za asfaltiranje	m2	3400,00	0,00
	ZGORNJI USTROJ SKUPAJ			**0,00**

IV. ODVODNJAVANJE

4.1	Čiščenje zasutih jaškov in odvodne cevi, pod pritiskom npr. VO-MA Od P28 do P38	m	27,00	0,00
4.2	dobava in polaganje PVC cevi SN - CR 8 (za prometno obtežbo) na betonsko posteljico in peščenim zasutjem 20 cm nad cevjo, s pomožnimi deli in prevozi betonski DN 500 mm (prečni prepusti) od P1 - P17 šest dodatnih prepustov, od P40-P48 pet dodatnih prepustov	m'	77,00	0,00
	betonski DN 800 mm (prečni prepusti)	m'	8,00	0,00
4.3	izdelava vtočnih jaškov dimenzij 100/100, debelina stene je 20 cm, C25/30, armaturna mreža Q196, z oblikovanjem dna jaška, z betonskim pokrovom za težo 15 t, izvedba priklopa iz mulde in priklop betonske cevi fi 100 cm z vsemi zemeljskimi deli, globina jaška do 1,5 m.	kom	10,00	0,00
4.4	Izdelava vtočnih jaškov fi100 z oblikovanjem dna jaška ter priklopom na vtočni jašek na drugi srani podpornega zidu. Priklop je predviden in betonske fi500 cevi. Dolžina priklopa je cca 2m. Urediti je potrebno vtok iz kanalete v jašek. Globina jaška 4,0m	kom	5,00	0,00
4.5	izdelava kompletne iztočne glave kamen-beton za iztočno cev do fi 500 cm (Prepusti)	kom	11,00	0,00
4.10	zasip jarkov z izkopanim materialom in utrjevanje v plasteh po 20 cm	m3	38,00	0,00
	ODVODNJAVANJE SKUPAJ			**0,00**

V. DRUGA DELA

7.1	geološki nadzor; sodelovanje z geologom-geomehanikom pri pripravi spodnjega ustroja z upoštevanjem nadaljnih navodil.	ur	40,00	0,00
7.1	Izdelava PID dokumentacije	kpl	1,00	0,00 €
	SKUPAJ ZAKLJUČNA DELA			**0,00 €**

POPIS DEL
LC 362011 Činžat - Fišer žaga - koča Šumik
IZGRADNJA IN DOGRADITEV PODPORNIH ZIDOV kamen/beton

I. PRIPRAVLJALNA DELA

1.1	Rušitev obstoječega zidu z odvozom na trajno deponijo razdalje do 5km - ZID POD NOVIM PLAZOM od P27 - P35 in obstoječi zidovi od P1 do P14 ter od P41 do P45	m3	1050,00	0,00
1.2	Geodetska zakoličba zidov	kpl	1,00	0,00
	PRIPRAVLJALNA DELA SKUPAJ			**0,00 €**

II. ZEMELJSKA DELA

2.1	strojni odkop zemljine II ktg z nakladanjem in odvozom na gradbiščno deponijo	m3	240,00	0,00 €
2.2	strojni odkop zemljine III ktg z nakladanjem in odvozom na deponijo investitorja	m3	2500,00	0,00 €
2.3	strojni odkop zemljine IV ktg z nakladanjem in odvozom na gradbiščo deponijo	m3	1200,00	0,00 €
2.4	strojni odkop/ odstranitev skal V ktg z nakladanjem in odvozom na gradbiščno deponijo	m3	400,00	0,00 €
	SPODNJI USTROJ SKUPAJ			**0,00 €**

III. DRENAŽA

3.1	dobava in vgrajevanje drenažnega nasipnega filtra - pranega gramoza frakcij 16-32 mm, 1 m3/m' drenaža za podpornim zidom kamen/beton 2 in 3	m3	670,00	0,00 €
3.2	Dobava in montaža PVC cevi za odcednice iz podpornega zida - fi 8 cm	m	256,00	0,00 €
3.3	Dobava in vgradnja perforirane 2/3 drenažne cevi na betonski muldi za podpornimi zidovi	m'	510,00	0,00 €
3.4	Dobava in vgradnja hudourniških kanalet za novimi in obstoječimi podpornimi zidovi	m'	510,00	0,00 €
3.5	Dobava in vgradnja hudourniških kanalet na betonski posteljici ob predvideni gradbiščni cesti nad plazom faze I in faze II	m'	230,00	0,00 €
	DRENAŽA SKUPAJ			**0,00 €**

IV. TESARSKA DELA

4.1	opaževanje in razopaževanje venca višine 50 cm na vrhu podpornih zidov kamen/beton novi zid pod plazom dvostranski opaž	m2	285,00	0,00 €
4.2	Izdelava enostranskega opaža za obbetoniranje obstoječih kamnitih zidov	m2	350,00	0,00 €
5.8	Postavitev nepremičnih odrov za potrebe kamnitih zidov	m2	680,00	0,00 €
	SKUPAJ TESARSKA DELA			**0,00**

V. ARMIRANO BETONSKA DELA

5.1	dobava in vgrajevanje betona C 30/37 v AB krono podpornega zidu skupaj z prevozom. - AB venec - ZID POD NOVIM PLAZOM IN OBEMA USADOMA, P22-P49	m3	95,00	0,00
5.3	dobava in vgrajevanje oz zidanje kamnitega sklopa podpornega zidu in podporne pete iz kamnov prereza od fi 50 do fi 100 cm skupaj z fugiranjem stikov in vsemi pomožnimi deli in prevozi.			
	- Zidovi od P1-P17	m3	790,00	0,00
	- zid OK1 od P22-P33	m3	315,00	0,00
	- zid OK2 od P40-P45	m3	210,00	0,00
	- zid OK3 od P46-P49	m3	170,00	0,00
5.6	dobava, vezava in vgrajevanje armaturnih palic BSt 500S do fi 12 v AB konstrukcije AB krona nad podpornimi zidovi	kg	32500,00	0,00 €
5.7	Izgradnja podpornih in opornih zidov iz materiala odstranjenega iz mase plazu	m3	80,00	0,00 €
	ARMIRANOBETONSKA DELA SKUPAJ			**0,00**

VI. ZAKLJUČNA GRADBENA DELA

6.1	čiščenje gradbene površine med in po dokončanih delih	m2	4200,00	0,00 €
	SKUPAJ ZAKLJUČNA DELA			**0,00 €**

VII. DRUGA DELA

7.1	geološki nadzor; sodelovanje z geologom-geomehanikom pri pripravi spodnjega ustroja z upoštevanjem nadaljnih navodil.	ur	50,00	0,00 €
7.2	Izdelava PID dokumentacije	kpl	1,00	0,00 €
	SKUPAJ ZAKLJUČNA DELA			**0,00 €**

POPIS DEL
LC 362011 Činžat - Fišer žaga - koča Šumik
IZDELAVA VAROVANJA BREŽINE S SIDRANIMI MREŽAMI

OPOMBA: potrebno je upoštevati vse gradbiščne in dostopne ceste kakor tudi njihovo varovanje!

I. PRIPRAVLJALNA DELA

1.1	Priprava delovišča	kpl	1,00	0,00 €
1.2	čiščenje terena, odstranitev dreves	kpl	1,00	0,00 €
1.3	Geodetska zakoličba zidov	kpl	1,00	0,00
1.4	Izgradnja dostopne poti za potrebe gradnje nad območjem plazu širine 3,5m oz. za potrebe dobave materiala in za opremo. POZOR UPOŠTEVATI JE VAROVANJE BREŽIN V PRIMERU, DA SE POT ŠIRI. Upoštevti je potrebno izvedbo zagatnic za varovanje brežine na strmem pobočju in v postavki zajeti kompletno varovanje delovišče.	m'	400,00	0,00
1.5	Odstranitev panjev podrtih dreves. Količina je ocenjena!	kom	130,00	0,00
1.6	Odstranitev rahlega materiala v debelini do maksimalno 3m - skal in rahlega kamenja, z bagrom. Lokalno je predvideno pikiranje. Material se odstrani in odpelje na trajno deponijo. V postavki so vključeni vsi potrebni stroški.			
	- usad 1	m2	700,00	0,00
	- plaz faza II	m2	5400,00	0,00
	- povišanje nad plazom faze I	m2	1900,00	0,00
	- usad 2	m2	950,00	0,00
1.7	Izvedba nasipa pod novim plazom za dostop z obstoječe ceste nad nivo podpornega zidu ter začasno izvedbo delovnega platoja, vključno z zaščito že obstoječih zaščitnih mrež			
	- usad 1	m3	1500,00	0,00
	- plaz faza II	m3	500,00	0,00
	- povišanje nad plazom faze I	m3	0,00	0,00
	- usad 2	m3	500,00	0,00
1.8	Odstranitev izvedenega nasipa ter odvoz na trajno deponijo. V ceno vključiti ročno čiščenje obstoječih in novih mrež.	m3	2500,00	0,00

1.9	Izdelava začasnih varovalnih dostopnih poti v območju plazu			
	Dobava, najem in transporti jeklenih tirnic dolžine 6m, vključno s prenosi na mesto vgradnje - plaz	kos	92,00	0,00
	Zabijanje jeklenih profilov s hidravličnim kladivom. Izvedba varovanje je upoštevana v 7-ih fazah sanacije, v dolžini 64m1 na medsebojni razdalji 2m1; 32kos/posamezno fazo	kos	448,00	0,00
	Izvlačenje jeklenih profilov ter priprava za naslednjo fazo	kos	448,00	0,00
	Zalaganje med jeklenimi profili z lesom in večjimi kamni, v višini 2-3m1	m2	2520,00	0,00
	Odstranitev založenega materiala in priprava za naslednjo fazo	m2	2520,00	0,00
1.10	Dobava in izgradnja trajne zaščite z mrežo nad plazom. Potrebno se je dogovoriti z lastnikom zemljišča in predstavniki Zavoda za gozdove.			
	Dobava in transport na gradbišče heksagonalne mreže, širine 3,0m	m1	140,00	0,00
	Prenos materiala na težko dostopna mesta (postavka vključuje prenos za montažo in prenos za demontažo)	kpl	1,00	0,00
	Montaža zaščitnih mrež na težko dostopnih mestih preko obstoječih dreves z jeklenimi vrvmi in sidranjem s kratkimi sidri v brežino. Sidra se vgrajuje z vrtanjem in zabijanjem na razdalji cca 0,5m. Postavka vključuje dobavo dobavo vsega sidrnega materiala ter ostalega drobnega materiala	m1	140,00	0,00
	Demontaža in odstranitev začasne zaščite ter čiščenje materiala, ki se je nabral za mrežami skupaj z odvozom na trajno deponijo	m1	140,00	0,00
	Ročno čiščenje terena nad plazom do gozdne vlake. Odstranitev labilnih kosov kamenja in ostalega nevarnega materiala	m2	4600,00	0,00
	PRIPRAVLJALNA DELA SKUPAJ			**0,00 €**

II. ZAŠČITA BREŽIN

2.1	Transport vrtalne garniture ter vse potrebne opreme	kpl	1,00	0,00 €
2.2	Dobava in vgradnja pocinkanih SIS R32N sider dolžine 6m - 12m natezne trdnosti min 360kN, vključno z vsem drobnim materialom ter sponkami za pridržanje mreže ter injektiranjem. Kot npr Dywidag DYWI Hollow bar system. Postavka vključuje obremenilne teste 5% sider, skladno s TSC 07.202. Upoštevana naj bo povečana poraba injekcijske mase - sidranje v gruščnatem materialu. Ocenjena vrednost injekcijske mase je 250 - 300 kg/sidro			
	- usad 1			
	dolžina sider 6m	kos	48,00	0,00 €
	dolžina sider 9m	kos	24,00	0,00 €
	- plaz faza II			
	dolžina sider 6m	kos	210,00	0,00 €
	dolžina sider 9m	kos	84,00	0,00 €
	dolžina sider 12m	kos	294,00	0,00 €
	- povišanje nad plazom faze I			
	dolžina sider 12m	kos	180,00	0,00 €
	- usad 2			
	dolžina sider 6m	kos	40,00	0,00 €
	dolžina sider 9m	kos	32,00	0,00 €
	dolžina sider 12m	kos	24,00	0,00 €
2.3 a	dobava in vgradnja visokotrdnostne zaščitne mreže zasidrano s SIS sidri. Sistem mreže TECCO G65/3 vključno z vsem potrebnih drobnim materialom. Mreže so predvidene na območju novega plazu in obeh usadih. Preklop in morebitne izgube zaradi geometrije terena niso upoštevane.			
	- usad 1	m2	700,00	0,00 €
	- plaz faza II	m2	5400,00	0,00 €
	- povišanje nad plazom faze I	m2	1900,00	0,00 €
	- usad 2	m2	950,00	0,00 €
2.4	dobava in vgradnja kokosove mreže 400g pod zaščitnimi mrežami	m2	9000,00	0,00 €
2.5	Dobava in vgradnja hidrotorkreta. Upoštevati je potrebno otežen dostop. Najbolj oddaljena točka je oddalje cca 90m. Višinska razlika 60m.	m2	9000,00	0,00 €
2.6	Dobava in vgradnja SIS R32N sider, dolžine 6m za potrebe stabilizacije podpornega zidu nad cest / pod plazom. Sidra se vgradjujejo na višini 2m na medsebojni razdalji 5m. Upoštevna je celotna dolžina novega podpornega zidu in zidu pri obeh usadih. V postavki je predviden ves drobni material z maticami, prirobnicami, itd.	kos	120,00	0,00 €
2.7	Dobava, priprava in najem opreme za izvedbo del na visoko dostopnih terenih 15m-20m. Kot npr. dvigala, dvižne košare ipd. Upoštevati ves čas trajanja ter zahtevnost izvedbe in dostopov.	kpl	1,00	0,00 €
	ZAŠČITA BREŽIN SKUPAJ			**0,00 €**

III. VAROVANJE BREŽINE Z BRIZGANIM BETONOM

3.1	Transport garniture za izvedbo brizganega betona ter vse potrebne opreme	kpl	1,00	0,00 €
3.2	Izvedba zaščite odlomnega roba plazu in del gozdne vlake, z betonom C25/30 ter armaturnimi mrežami 2xQ335 v debelini 20 cm.	m2	450,00	0,00 €
3.3	Transportiranje in manipulacija opreme in materiala do delovišča po predhodno pripravljeni izredno zahtevni dostopni poti, na razdalji do 1km. Uporaba vlačilcev, gradbenih kamionov in podobnih strojev zaradi zahtevnosti ne bo mogoča. Predvideno ročno transportiranje. Vključno z vsemi pomožnimi deli.	kpl	1,00	0,00 €
3.5	Dobava in vgradnja izcednic fi110mm, ki se jih predhodno namesti v brizgani beton	kos	200,00	0,00 €
	ZAŠČITA BREŽIN SKUPAJ			**0,00 €**

IV. ZAKLJUČNA DELA

4.1	Izvedba trajne zaščite z berlinsko steno na vencu kamnite zložbe nad cesto - zaščita pred padajočim kamenjem / palisado v dolžini 270 m			
	Dobava in montaža jeklenih HEB profilov za stebre berlinske zaščite (HEB160 profil). Pred betoniranjem venca je potrebno vgraditi jeklena sidra s ploščicami, za montažo jeklenih profilov. Stebri so na medsebojni razdalji 2,0m in višine 2,0m. Vsi jekleni elementi morajo biti vročecinkani	kom	140,00	0,00 €
	Dobava in montaža lesenih plohov, ki se jih vstavi v utore HEB profilov. Vgraditi je potrebno lesene hrastove plohe, ki morajo biti predhodno ustrezno posušeni in impregnirani. Leseni plohi dim. 2,0m x 0,15m, debeline 10cm. Pri montaži je potrebno upoštevati vertikalne lesene letve za fiksiranje plohov.	m2	410,00	0,00 €
4.2	čiščenje gradbene površine med in po dokončanih delih	m2	7000,00	0,00 €
	SKUPAJ ZAKLJUČNA DELA			**0,00 €**

V. DRUGA DELA

5.1	geološki nadzor; sodelovanje z geologom-geomehanikom pri pripravi spodnjega ustroja z upoštevanjem nadaljnih navodil.	ur	50,00	0,00 €
5.2	Obremenilni poiskus sidra skupaj z izdelavo poročila	kom	50,00	0,00 €
5.3	Projektantski nadzor	ur	80,00	0,00 €
5.4	Sprotne laboratorijske preiskave - ostale potrebne preiskave po navodilu nadzora	kpl	1,00	0,00 €
5.5	Izdelava varnostnega načrta - dopolnitev 2. FAZA	kpl	1,00	0,00 €
5.6	Izdelava PID dokumentacije	kpl	1,00	0,00 €
	SKUPAJ DRUGA DELA			**0,00 €**

T.13. REZULTATI DPH MERITEV

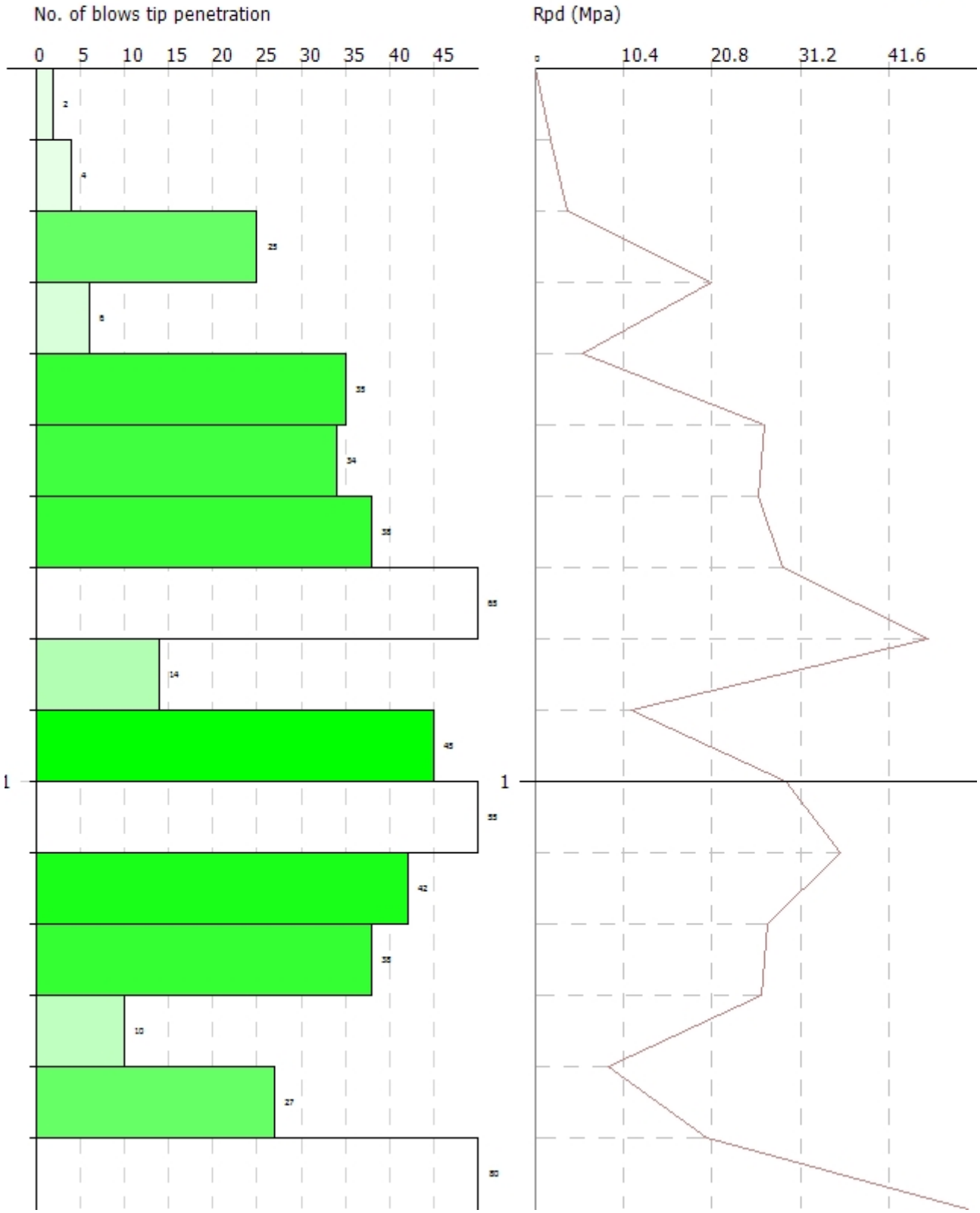
PNV inženiring
Tomaž Mayer s.p.
Špicnik 47
2201 Kungota

DYNAMIC PENETRATION TEST DPH 1
Equipment used... DPH

Customer: Občina Lovrenc na Pohorju
Description: plaz Činžat
Location:

8. 12. 2023

Scale 1:8



ESTIMATE TEST GEOTECHNICAL PARAMETERS DPH 1

COHESIONLESS SOILS

Relative density

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Relative density (%)
Layer (1) Layer	4.07	0.00-1.60	4.07	Meyerhof 1957	50.64

Shear resistance angle

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Angle of friction (°)
Layer (1) Layer	4.07	0.00-1.60	4.07	Meyerhof (1956)	21.16

Young's modulus

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Young's modulus (Mpa)
Layer (1) Layer	4.07	0.00-1.60	4.07	Bowles (1982) Sabbia Media	---

Oedometric module

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Oedometric module (Mpa)
Layer (1) Layer	4.07	0.00-1.60	4.07	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3.51

AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)
Layer (1) Layer	4.07	0.00-1.60	4.07	Classification A.G.I	SLIGHTLY THICKENED

Unit weight

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Unit Weight (KN/m³)
Layer (1) Layer	4.07	0.00-1.60	4.07	Terzaghi-Peck 1948	13.73

Saturated unit weight

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Saturated weight (KN/m³)
Layer (1) Layer	4.07	0.00-1.60	4.07	Terzaghi-Peck 1948	18.35

Poisson's modulus

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Poisson
Layer (1) Layer	4.07	0.00-1.60	4.07	(A.G.I.)	0.35

Dynamic shear modulus

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	G (Mpa)
Layer (1) Layer	4.07	0.00-1.60	4.07	Ohsaki (Sabbie pulite)	23.85

Shear wave velocity

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Shear wave velocity (m/s)
Layer (1) Layer	4.07	0.00-1.60	4.07	Ohta & Goto (1978) Silts	83.54

Coefficient of earth pressure at rest K0=SigmaH/P0

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	K0
Layer (1) Layer	4.07	0.00-1.60	4.07	Navfac 1971-1982	0.77

Qc (CPT Cone resistance)

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Qc (Mpa)
Layer (1) Layer	4.07	0.00-1.60	4.07	Robertson 1983	0.80

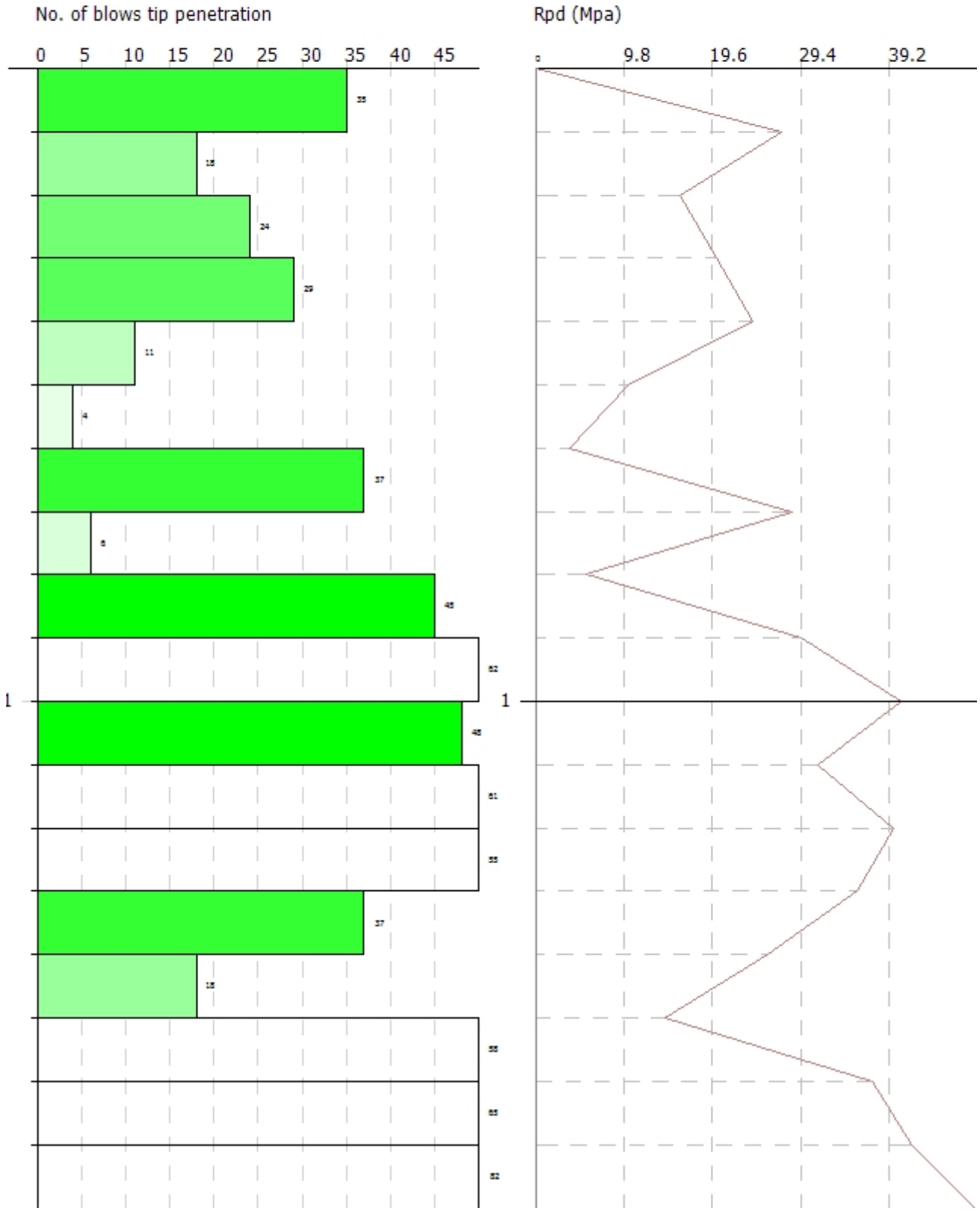
PNV inženiring
Tomaž Mayer s.p.
Špicnik 47
2201 Kungota

DYNAMIC PENETRATION TEST DPH 2
Equipment used... DPH

Customer: Občina Lovrenc na Pohorju
Description: plaz Činžat
Location:

1. 12. 2023

Scale 1:9



ESTIMATE TEST GEOTECHNICAL PARAMETERS DPH 2

COHESIONLESS SOILS

Relative density

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Relative density (%)
Layer (1) Layer	8.14	0.00-1.80	8.14	Meyerhof 1957	71.61

Shear resistance angle

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Angle of friction (°)
Layer (1) Layer	8.14	0.00-1.80	8.14	Meyerhof (1956)	22.33

Young's modulus

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Young's modulus (Mpa)
Layer (1) Layer	8.14	0.00-1.80	8.14	Bowles (1982) Sabbia Media	---

Oedometric module

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Oedometric module (Mpa)
Layer (1) Layer	8.14	0.00-1.80	8.14	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4.33

AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)
Layer (1) Layer	8.14	0.00-1.80	8.14	Classification A.G.I	SLIGHTLY THICKENED

Unit weight

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Unit Weight (KN/m³)
Layer (1) Layer	8.14	0.00-1.80	8.14	Terzaghi-Peck 1948	14.26

Saturated unit weight

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Saturated weight (KN/m³)
Layer (1) Layer	8.14	0.00-1.80	8.14	Terzaghi-Peck 1948	18.68

Poisson's modulus

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Poisson
Layer (1) Layer	8.14	0.00-1.80	8.14	(A.G.I.)	0.34

Dynamic shear modulus

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	G (Mpa)
Layer (1) Layer	8.14	0.00-1.80	8.14	Ohsaki (Sabbie pulite)	45.75

Shear wave velocity

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Shear wave velocity (m/s)
Layer (1) Layer	8.14	0.00-1.80	8.14	Ohta & Goto (1978) Silts	96.34

Coefficient of earth pressure at rest K0=SigmaH/P0

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	K0
Layer (1) Layer	8.14	0.00-1.80	8.14	Navfac 1971-1982	1.70

Qc (CPT Cone resistance)

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Qc (Mpa)
Layer (1) Layer	8.14	0.00-1.80	8.14	Robertson 1983	1.60

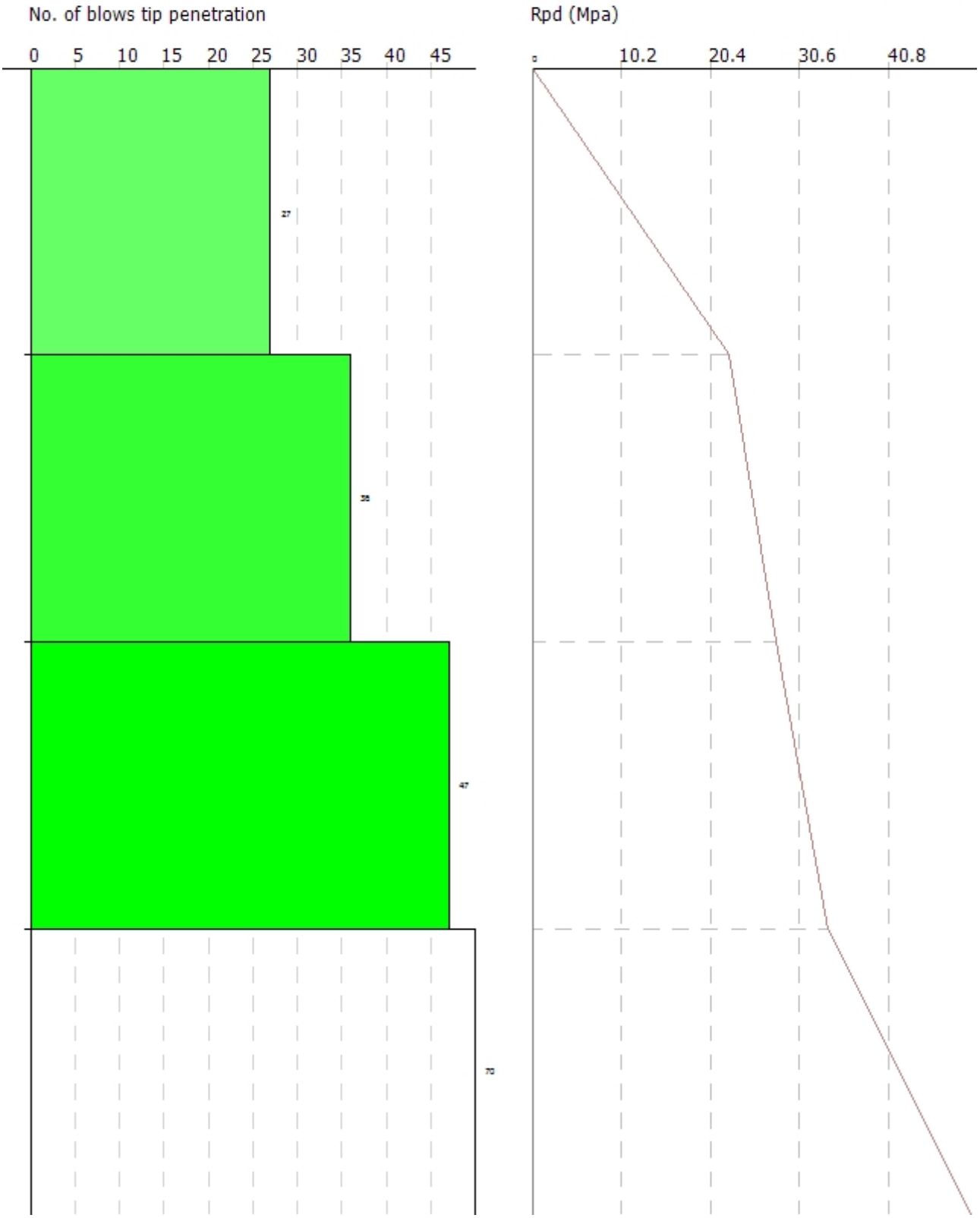
PNV inženiring
Tomaž Mayer s.p.
Špicnik 47
2201 Kungota

DYNAMIC PENETRATION TEST DPH 3
Equipment used... DPH

Customer: Občina Lovrenc na Pohorju
Description: plaz Činžat
Location:

1. 12. 2023

Scale 1:2



ESTIMATE TEST GEOTECHNICAL PARAMETERS DPH 3

COHESIONLESS SOILS

Relative density

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Relative density (%)
Layer (1) Layer	54.92	0.00-0.40	54.92	Meyerhof 1957	100

Shear resistance angle

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Angle of friction (°)
Layer (1) Layer	54.92	0.00-0.40	54.92	Meyerhof (1956)	35.69

Young's modulus

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Young's modulus (Mpa)
Layer (1) Layer	54.92	0.00-0.40	54.92	Bowles (1982) Sabbia Media	34.28

Oedometric module

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Oedometric module (Mpa)
Layer (1) Layer	54.92	0.00-0.40	54.92	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	13.76

AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)
Layer (1) Layer	54.92	0.00-0.40	54.92	Classification A.G.I	VERY THICKENED

Unit weight

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Unit Weight (KN/m³)
Layer (1) Layer	54.92	0.00-0.40	54.92	Terzaghi-Peck 1948	18.45

Saturated unit weight

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Saturated weight (KN/m³)
Layer (1) Layer	54.92	0.00-0.40	54.92	Terzaghi-Peck 1948	21.27

Poisson's modulus

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Poisson
Layer (1) Layer	54.92	0.00-0.40	54.92	(A.G.I.)	0.24

Dynamic shear modulus

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	G (Mpa)
Layer (1) Layer	54.92	0.00-0.40	54.92	Ohsaki (Sabbie pulite)	275.28

Shear wave velocity

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Shear wave velocity (m/s)
Layer (1) Layer	54.92	0.00-0.40	54.92	Ohta & Goto (1978) Silts	100.28

Coefficient of earth pressure at rest K0=SigmaH/P0

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	K0
Layer (1) Layer	54.92	0.00-0.40	54.92	Navfac 1971-1982	8.94

Qc (CPT Cone resistance)

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Qc (Mpa)
Layer (1) Layer	54.92	0.00-0.40	54.92	Robertson 1983	10.77

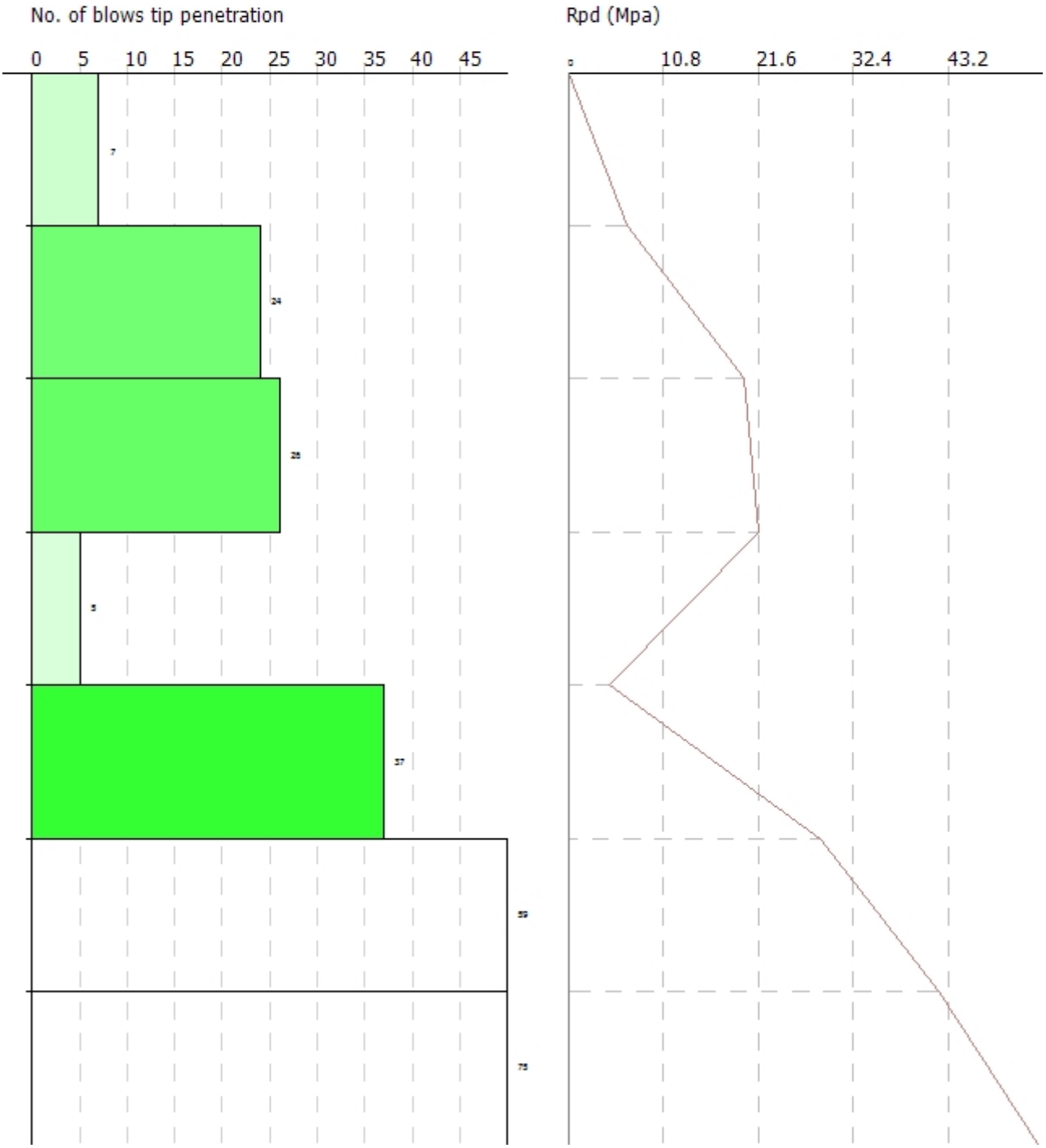
PNV inženiring
Tomaž Mayer s.p.
Špicnik 47
2201 Kungota

DYNAMIC PENETRATION TEST DPH 4
Equipment used... DPH

Customer: Občina Lovrenc na Pohorju
Description: plaz Činžat
Location:

1. 12. 2023

Scale 1:4



ESTIMATE TEST GEOTECHNICAL PARAMETERS DPH 4

COHESIONLESS SOILS

Relative density

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Relative density (%)
Layer (1) Layer	10.17	0.00-0.70	10.17	Meyerhof 1957	80.04

Shear resistance angle

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Angle of friction (°)
Layer (1) Layer	10.17	0.00-0.70	10.17	Meyerhof (1956)	22.91

Young's modulus

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Young's modulus (Mpa)
Layer (1) Layer	10.17	0.00-0.70	10.17	Bowles (1982) Sabbia Media	12.34

Oedometric module

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Oedometric module (Mpa)
Layer (1) Layer	10.17	0.00-0.70	10.17	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4.74

AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)
Layer (1) Layer	10.17	0.00-0.70	10.17	Classification A.G.I	MODERATELY THICKENED

Unit weight

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Unit Weight (KN/m³)
Layer (1) Layer	10.17	0.00-0.70	10.17	Terzaghi-Peck 1948	14.51

Saturated unit weight

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Saturated weight (KN/m³)
Layer (1) Layer	10.17	0.00-0.70	10.17	Terzaghi-Peck 1948	18.84

Poisson's modulus

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Poisson
Layer (1) Layer	10.17	0.00-0.70	10.17	(A.G.I.)	0.33

Dynamic shear modulus

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	G (Mpa)
Layer (1) Layer	10.17	0.00-0.70	10.17	Ohsaki (Sabbie pulite)	56.40

Shear wave velocity

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Shear wave velocity (m/s)
Layer (1) Layer	10.17	0.00-0.70	10.17	Ohta & Goto (1978) Silts	83.44

Coefficient of earth pressure at rest K0=SigmaH/P0

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	K0
Layer (1) Layer	10.17	0.00-0.70	10.17	Navfac 1971-1982	2.14

Qc (CPT Cone resistance)

Description	NSPT	Layer depth (m)	N. Calculation	Correlation	Qc (Mpa)
Layer (1) Layer	10.17	0.00-0.70	10.17	Robertson 1983	1.99

T.14. STABILNOSTNA ANALIZA NA P32

Slope stability analysis

Input data

Project

Task : Analiza stabilnosti
Part : P31
Customer : Občina Lovrenc na Pohorju, Spodnji trg 8, 2344 Lovrenc na Pohorju
Author : Tomaž Mayer, d.i.g.(UN)
Date : 1. 11. 2025
Project number : 25 4 1091

Settings

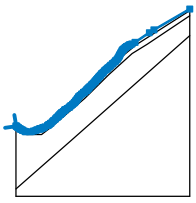
(input for current task)

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard
Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors			
Permanent design situation			
Safety factor :	SF_s =	1,00	[–]

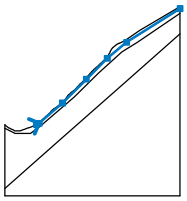
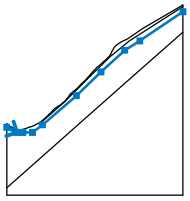
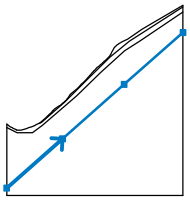
Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	10,13	0,18	10,00	0,25	9,89
		0,50	9,65	0,83	9,41	1,32	9,09
		1,42	9,00	1,59	8,83	2,55	8,13
		2,80	8,00	3,09	7,85	3,75	7,57
		4,29	7,24	4,67	7,00	4,92	6,94
		6,14	6,28	6,58	6,02	6,61	6,00
		9,66	5,99	10,69	6,01	12,15	6,51
		13,72	7,06	14,62	7,38	15,89	7,84
		16,66	8,11	16,77	8,11	16,80	8,11
		16,91	8,11	17,44	8,34	18,50	8,81
		18,60	8,85	19,07	9,06	20,00	9,51
		21,86	10,40	22,15	10,54	22,22	10,55

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
		22,77	10,96	22,99	11,12	23,60	11,59
		24,03	11,98	24,06	12,00	24,08	12,02
		25,15	13,00	25,82	13,62	26,24	14,00
		27,15	14,84	27,33	15,00	28,37	15,96
		28,42	16,00	29,03	16,57	29,47	16,97
		29,51	17,00	30,48	17,90	30,58	17,99
		30,60	18,00	30,77	18,17	31,18	18,56
		31,64	19,00	31,76	19,11	31,90	19,26
		32,66	20,00	33,54	20,72	33,93	21,00
		34,23	21,19	35,51	22,00	36,72	22,83
		36,95	23,00	37,96	23,78	38,00	23,82
		38,21	24,00	39,12	24,80	39,35	25,00
		40,09	25,68	40,44	26,00	40,49	26,04
		40,73	26,28	41,21	26,89	41,30	27,00
		41,40	27,14	41,66	27,54	41,99	28,00
		42,30	28,46	42,48	28,72	42,67	29,00
		43,10	29,62	43,38	30,00	43,48	30,12
		44,38	31,00	45,34	31,79	45,59	32,00
		46,43	32,67	46,85	33,00	47,02	33,13
		47,23	33,29	48,12	34,00	48,50	34,40
		49,07	35,00	49,27	35,22	49,84	35,86
		49,97	36,00	50,28	36,34	50,89	37,00
		50,99	37,11	51,84	38,00	52,32	38,48
		52,84	39,00	53,35	39,51	53,82	40,00
		54,52	40,74	54,76	41,00	55,08	41,36
		55,63	42,00	56,01	42,43	56,35	42,82
		56,50	43,00	56,85	43,38	57,17	43,76
		57,38	44,00	58,11	44,81	58,26	45,00
		58,63	45,40	59,15	46,00	59,44	46,31
		59,79	46,64	60,19	47,00	60,43	47,24
		61,06	48,00	61,61	48,45	62,28	49,00
		62,74	49,38	63,17	49,74	63,48	50,00
		63,71	50,21	64,59	51,00	65,22	51,57
		65,69	52,00	66,61	52,86	66,76	53,00
		66,96	53,19	67,83	54,00	68,63	54,75

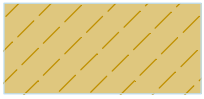
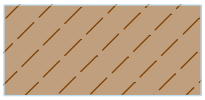
[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
		68,76	54,87	68,89	55,00	69,88	56,00
		69,95	56,10	70,57	57,00	70,63	57,12
		71,12	58,00	71,41	58,56	71,65	59,00
		71,91	59,50	72,17	60,00	72,50	60,63
		72,71	61,00	73,16	61,77	73,32	62,00
		73,77	62,61	74,08	62,95	74,10	62,97
		74,14	63,00	74,77	63,50	75,36	64,00
		75,63	64,26	76,35	64,79	76,51	64,92
		76,63	65,00	77,42	65,44	78,05	65,77
		78,22	65,86	78,48	66,00	79,12	66,27
		80,00	66,69	82,24	67,76	92,13	74,48
		95,41	76,42	120,00	90,93		
2		21,86	10,40	23,62	11,11	39,60	24,81
		55,82	41,21	70,20	55,52	83,51	66,54
		120,00	89,74				
3		0,00	7,72	7,11	4,15	11,04	4,15
		17,58	4,13	24,44	9,27	47,68	29,03
		64,14	45,32	80,38	59,98	90,70	66,42
		120,00	86,31				
4		0,00	-33,70	38,13	0,00	80,00	37,01
		120,00	72,37				

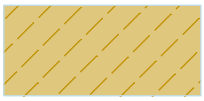
Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]
1	preperina		37,00	3,00	20,00

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]
2	preperel amfibolit		37,00	15,00	24,00
3	kompakten amfibolit		48,00	20,00	25,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [–]
1	preperina		20,00		
2	preperel amfibolit		24,00		
3	kompakten amfibolit		25,00		

Soil parameters

preperina

Unit weight : $\gamma = 20,00$ kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 37,00$ °
Cohesion of soil : $c_{ef} = 3,00$ kPa
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m^3

preperel amfibolit

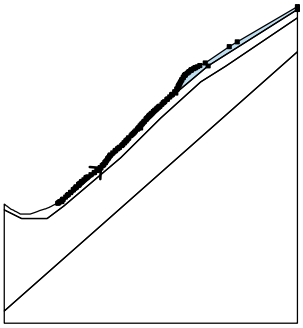
Unit weight : $\gamma = 24,00$ kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 37,00$ °
Cohesion of soil : $c_{ef} = 15,00$ kPa
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 24,00$ kN/m^3

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

kompakten amfibolit

Unit weight : γ = 25,00 kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : φ_{ef} = 48,00 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 20,00 kPa
Saturated unit weight : γ_{sat} = 25,00 kN/m^3

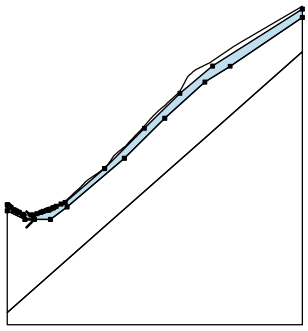
Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		23,62	11,11	39,60	24,81	preperina
		55,82	41,21	70,20	55,52	
		83,51	66,54	120,00	89,74	
		120,00	90,93	95,41	76,42	
		92,13	74,48	82,24	67,76	
		80,00	66,69	79,12	66,27	
		78,48	66,00	78,22	65,86	
		78,05	65,77	77,42	65,44	
		76,63	65,00	76,51	64,92	
		76,35	64,79	75,63	64,26	
		75,36	64,00	74,77	63,50	
		74,14	63,00	74,10	62,97	
		74,08	62,95	73,77	62,61	
		73,32	62,00	73,16	61,77	
		72,71	61,00	72,50	60,63	
		72,17	60,00	71,91	59,50	
		71,65	59,00	71,41	58,56	
		71,12	58,00	70,63	57,12	
		70,57	57,00	69,95	56,10	
		69,88	56,00	68,89	55,00	
		68,76	54,87	68,63	54,75	
		67,83	54,00	66,96	53,19	
		66,76	53,00	66,61	52,86	
		65,69	52,00	65,22	51,57	
		64,59	51,00	63,71	50,21	
		63,48	50,00	63,17	49,74	
		62,74	49,38	62,28	49,00	

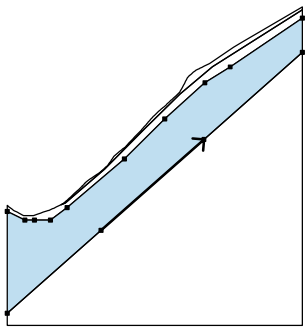
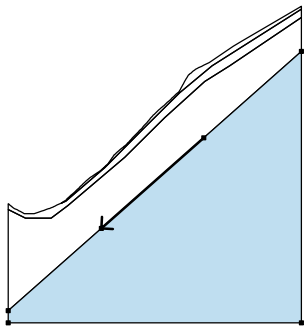
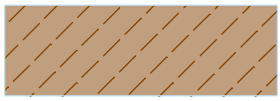
[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
		61,61	48,45	61,06	48,00	
		60,43	47,24	60,19	47,00	
		59,79	46,64	59,44	46,31	
		59,15	46,00	58,63	45,40	
		58,26	45,00	58,11	44,81	
		57,38	44,00	57,17	43,76	
		56,85	43,38	56,50	43,00	
		56,35	42,82	56,01	42,43	
		55,63	42,00	55,08	41,36	
		54,76	41,00	54,52	40,74	
		53,82	40,00	53,35	39,51	
		52,84	39,00	52,32	38,48	
		51,84	38,00	50,99	37,11	
		50,89	37,00	50,28	36,34	
		49,97	36,00	49,84	35,86	
		49,27	35,22	49,07	35,00	
		48,50	34,40	48,12	34,00	
		47,23	33,29	47,02	33,13	
		46,85	33,00	46,43	32,67	
		45,59	32,00	45,34	31,79	
		44,38	31,00	43,48	30,12	
		43,38	30,00	43,10	29,62	
		42,67	29,00	42,48	28,72	
		42,30	28,46	41,99	28,00	
		41,66	27,54	41,40	27,14	
		41,30	27,00	41,21	26,89	
		40,73	26,28	40,49	26,04	
		40,44	26,00	40,09	25,68	
		39,35	25,00	39,12	24,80	
		38,21	24,00	38,00	23,82	
		37,96	23,78	36,95	23,00	
		36,72	22,83	35,51	22,00	
		34,23	21,19	33,93	21,00	
		33,54	20,72	32,66	20,00	
		31,90	19,26	31,76	19,11	

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

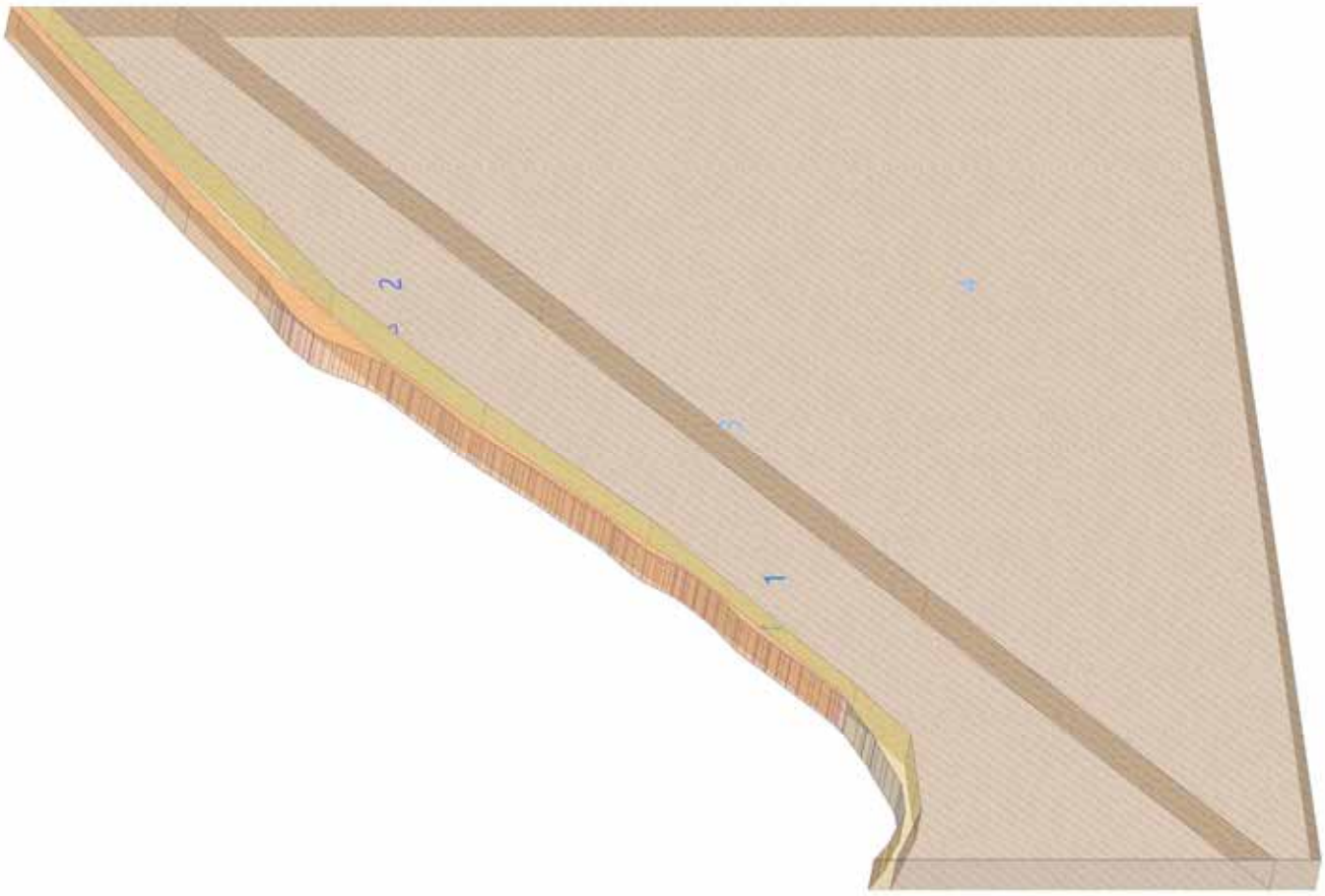
No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
		31,64	19,00	31,18	18,56	
		30,77	18,17	30,60	18,00	
		30,58	17,99	30,48	17,90	
		29,51	17,00	29,47	16,97	
		29,03	16,57	28,42	16,00	
		28,37	15,96	27,33	15,00	
		27,15	14,84	26,24	14,00	
		25,82	13,62	25,15	13,00	
		24,08	12,02	24,06	12,00	
		24,03	11,98	23,60	11,59	
		22,99	11,12	22,77	10,96	
		22,22	10,55	22,15	10,54	
		21,86	10,40			
2		7,11	4,15	11,04	4,15	preperel amfibolit
		17,58	4,13	24,44	9,27	
		47,68	29,03	64,14	45,32	
		80,38	59,98	90,70	66,42	
		120,00	86,31	120,00	89,74	
		83,51	66,54	70,20	55,52	
		55,82	41,21	39,60	24,81	
		23,62	11,11	21,86	10,40	
		20,00	9,51	19,07	9,06	
		18,60	8,85	18,50	8,81	
		17,44	8,34	16,91	8,11	
		16,80	8,11	16,77	8,11	
		16,66	8,11	15,89	7,84	
		14,62	7,38	13,72	7,06	
		12,15	6,51	10,69	6,01	
		9,66	5,99	6,61	6,00	
		6,58	6,02	6,14	6,28	
		4,92	6,94	4,67	7,00	
		4,29	7,24	3,75	7,57	
		3,09	7,85	2,80	8,00	
		2,55	8,13	1,59	8,83	
		1,42	9,00	1,32	9,09	

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
		0,83	9,41	0,50	9,65	
		0,25	9,89	0,18	10,00	
		0,00	10,13	0,00	7,72	
3		38,13	0,00	80,00	37,01	kompakten amfibolit
		120,00	72,37	120,00	86,31	
		90,70	66,42	80,38	59,98	
		64,14	45,32	47,68	29,03	
		24,44	9,27	17,58	4,13	
		11,04	4,15	7,11	4,15	
		0,00	7,72	0,00	-33,70	
4		80,00	37,01	38,13	0,00	kompakten amfibolit
		0,00	-33,70	0,00	-38,70	
		120,00	-38,70	120,00	72,37	

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

Name : Soils and assignment	Stage : 1



Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1 (stage 1)

Circular slip surface

Slip surface parameters							
Center :	x =	61,84	[m]	Angles :	α_1 =	35,55	[°]
	z =	67,27	[m]		α_2 =	76,01	[°]
Radius :	R =	13,84	[m]				
The slip surface after optimization.							

Slope stability verification (Bishop)

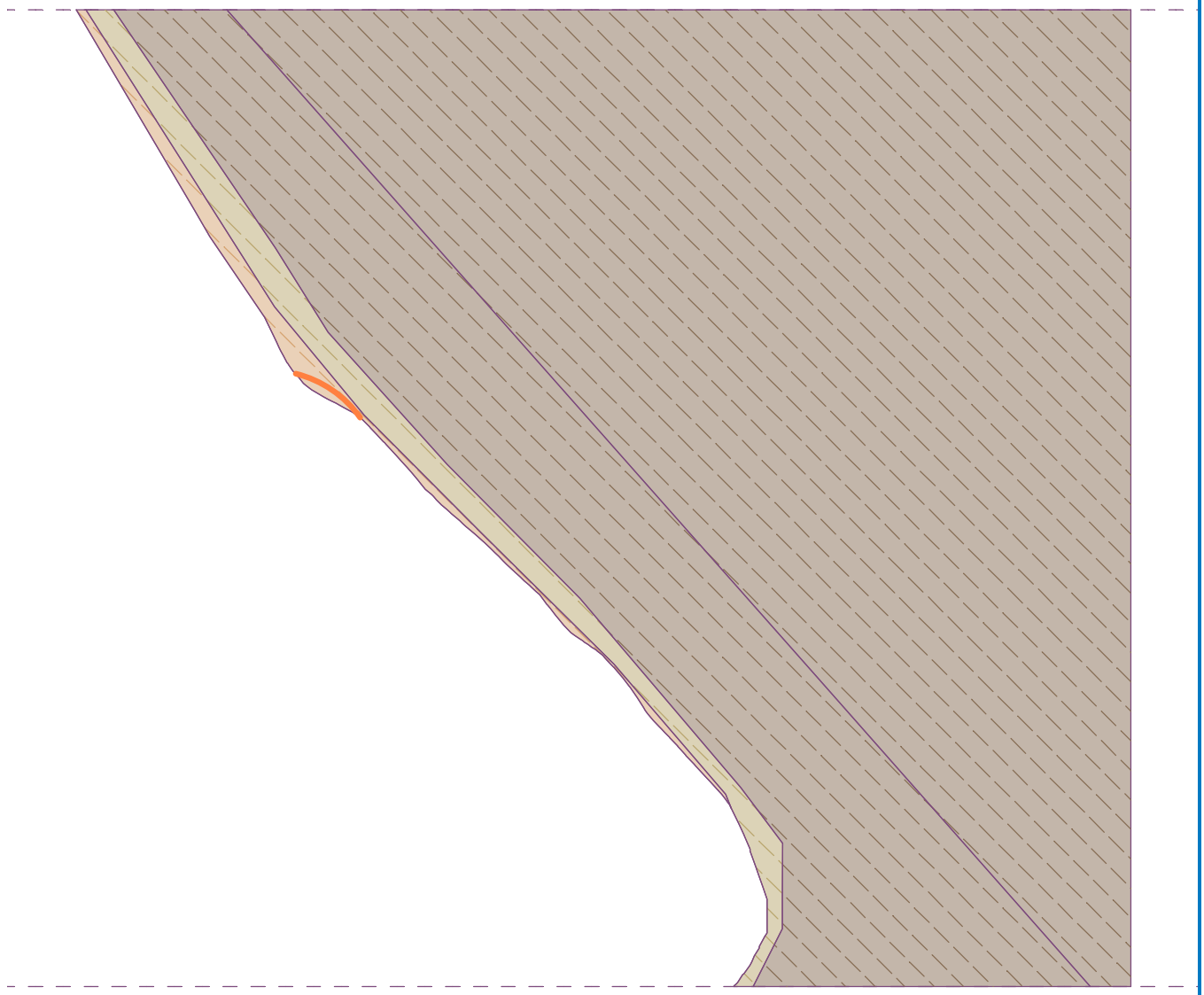
Sum of active forces : F_a = 128,33 kN/m
Sum of passive forces : F_p = 102,41 kN/m

Sliding moment : M_a = 1776,11 kNm/m
Resisting moment : M_p = 1417,42 kNm/m

Factor of safety = 0,80 < 1,00
Slope stability NOT ACCEPTABLE

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

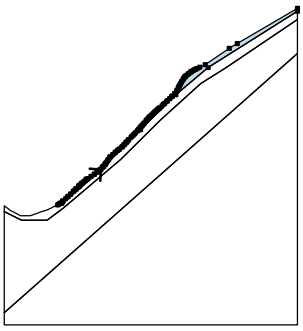
Name : Analysis	Stage - analysis : 1 - 1



[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

Input data (Stage of construction 2)

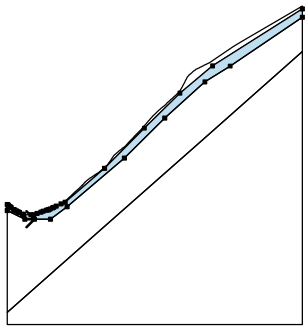
Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		23,62	11,11	39,60	24,81	preperina
		55,82	41,21	70,20	55,52	
		83,51	66,54	120,00	89,74	
		120,00	90,93	95,41	76,42	
		92,13	74,48	82,24	67,76	
		80,00	66,69	79,12	66,27	
		78,48	66,00	78,22	65,86	
		78,05	65,77	77,42	65,44	
		76,63	65,00	76,51	64,92	
		76,35	64,79	75,63	64,26	
		75,36	64,00	74,77	63,50	
		74,14	63,00	74,10	62,97	
		74,08	62,95	73,77	62,61	
		73,32	62,00	73,16	61,77	
		72,71	61,00	72,50	60,63	
		72,17	60,00	71,91	59,50	
		71,65	59,00	71,41	58,56	
		71,12	58,00	70,63	57,12	
		70,57	57,00	69,95	56,10	
		69,88	56,00	68,89	55,00	
		68,76	54,87	68,63	54,75	
		67,83	54,00	66,96	53,19	
		66,76	53,00	66,61	52,86	
		65,69	52,00	65,22	51,57	
		64,59	51,00	63,71	50,21	
		63,48	50,00	63,17	49,74	
		62,74	49,38	62,28	49,00	
		61,61	48,45	61,06	48,00	
		60,43	47,24	60,19	47,00	
		59,79	46,64	59,44	46,31	
		59,15	46,00	58,63	45,40	
		58,26	45,00	58,11	44,81	
		57,38	44,00	57,17	43,76	

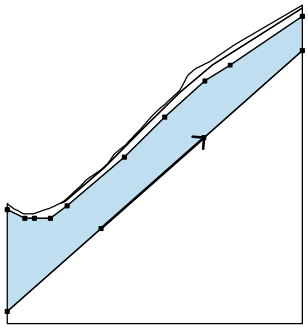
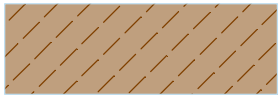
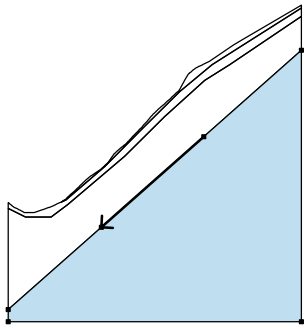
[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
		56,85	43,38	56,50	43,00	
		56,35	42,82	56,01	42,43	
		55,63	42,00	55,08	41,36	
		54,76	41,00	54,52	40,74	
		53,82	40,00	53,35	39,51	
		52,84	39,00	52,32	38,48	
		51,84	38,00	50,99	37,11	
		50,89	37,00	50,28	36,34	
		49,97	36,00	49,84	35,86	
		49,27	35,22	49,07	35,00	
		48,50	34,40	48,12	34,00	
		47,23	33,29	47,02	33,13	
		46,85	33,00	46,43	32,67	
		45,59	32,00	45,34	31,79	
		44,38	31,00	43,48	30,12	
		43,38	30,00	43,10	29,62	
		42,67	29,00	42,48	28,72	
		42,30	28,46	41,99	28,00	
		41,66	27,54	41,40	27,14	
		41,30	27,00	41,21	26,89	
		40,73	26,28	40,49	26,04	
		40,44	26,00	40,09	25,68	
		39,35	25,00	39,12	24,80	
		38,21	24,00	38,00	23,82	
		37,96	23,78	36,95	23,00	
		36,72	22,83	35,51	22,00	
		34,23	21,19	33,93	21,00	
		33,54	20,72	32,66	20,00	
		31,90	19,26	31,76	19,11	
		31,64	19,00	31,18	18,56	
		30,77	18,17	30,60	18,00	
		30,58	17,99	30,48	17,90	
		29,51	17,00	29,47	16,97	
		29,03	16,57	28,42	16,00	
		28,37	15,96	27,33	15,00	

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

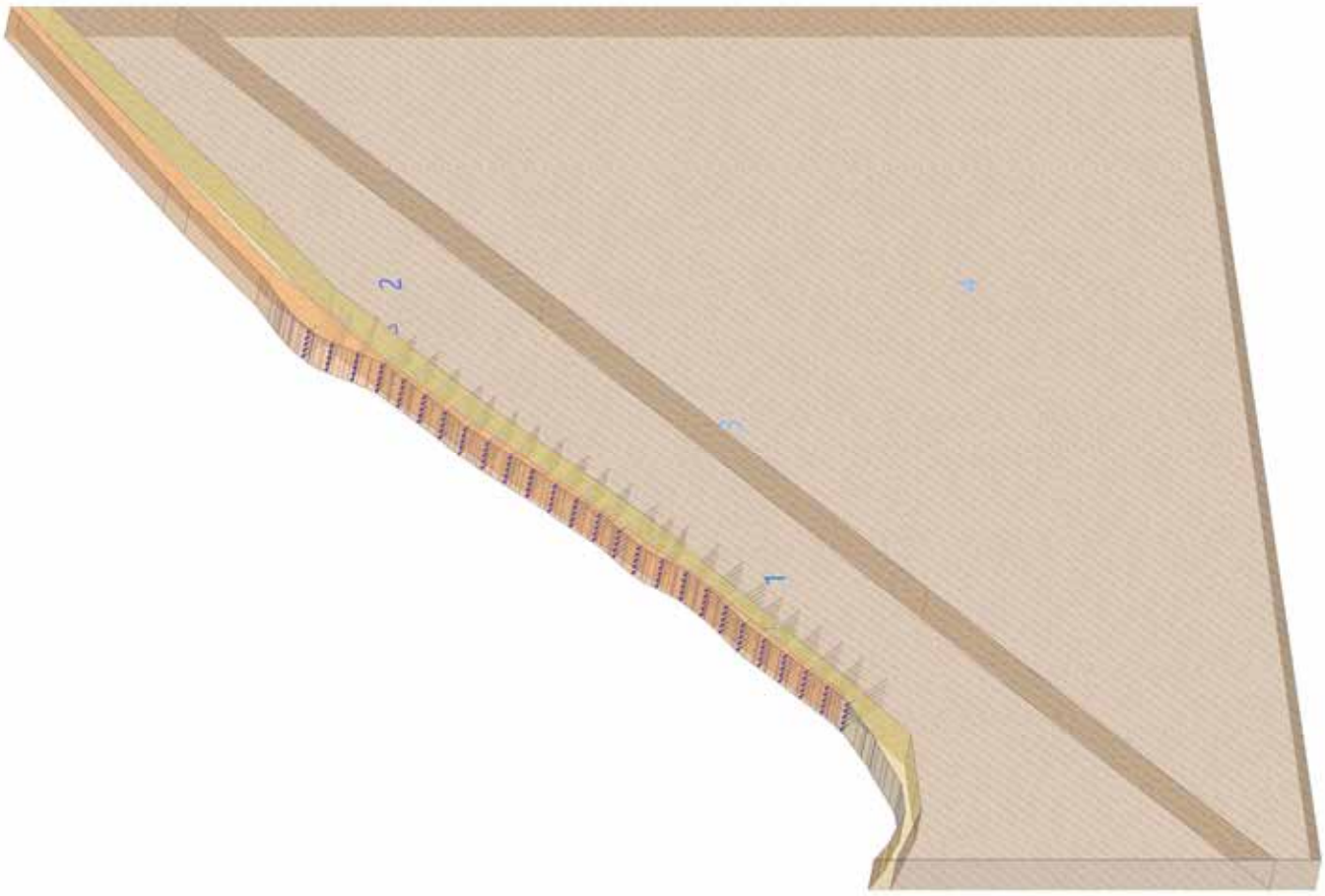
No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
		27,15	14,84	26,24	14,00	
		25,82	13,62	25,15	13,00	
		24,08	12,02	24,06	12,00	
		24,03	11,98	23,60	11,59	
		22,99	11,12	22,77	10,96	
		22,22	10,55	22,15	10,54	
		21,86	10,40			
2		7,11	4,15	11,04	4,15	preperel amfibolit
		17,58	4,13	24,44	9,27	
		47,68	29,03	64,14	45,32	
		80,38	59,98	90,70	66,42	
		120,00	86,31	120,00	89,74	
		83,51	66,54	70,20	55,52	
		55,82	41,21	39,60	24,81	
		23,62	11,11	21,86	10,40	
		20,00	9,51	19,07	9,06	
		18,60	8,85	18,50	8,81	
		17,44	8,34	16,91	8,11	
		16,80	8,11	16,77	8,11	
		16,66	8,11	15,89	7,84	
		14,62	7,38	13,72	7,06	
		12,15	6,51	10,69	6,01	
		9,66	5,99	6,61	6,00	
		6,58	6,02	6,14	6,28	
		4,92	6,94	4,67	7,00	
		4,29	7,24	3,75	7,57	
		3,09	7,85	2,80	8,00	
		2,55	8,13	1,59	8,83	
		1,42	9,00	1,32	9,09	
		0,83	9,41	0,50	9,65	
		0,25	9,89	0,18	10,00	
		0,00	10,13	0,00	7,72	

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
3		38,13	0,00	80,00	37,01	kompakten amfibolit
		120,00	72,37	120,00	86,31	
		90,70	66,42	80,38	59,98	
		64,14	45,32	47,68	29,03	
		24,44	9,27	17,58	4,13	
		11,04	4,15	7,11	4,15	
		0,00	7,72	0,00	-33,70	
4		80,00	37,01	38,13	0,00	kompakten amfibolit
		0,00	-33,70	0,00	-38,70	
		120,00	-38,70	120,00	72,37	

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

Name : Soils and assignment	Stage : 2



Anchors

No.	Anchor		Origin		Free length	Root length	Slope	Anchor spacing	Force
	new	post-stressed	x [m]	z [m]	l [m]	l_k [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
1	Yes		74,70	63,44	1,00	5,00	51,43	1,00	50,00
2	Yes		72,81	61,16	1,00	5,00	29,82	1,00	50,00
3	Yes		71,39	58,51	1,00	5,00	27,38	1,00	50,00
4	Yes		69,83	55,95	1,00	5,00	44,26	1,00	50,00
5	Yes		67,68	53,86	1,00	5,00	46,49	1,00	50,00

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

No.	Anchor		Origin		Free length	Root length	Slope	Anchor spacing	Force
	new	post-stressed	x [m]	z [m]	l [m]	l_k [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
6	Yes		65,49	51,82	1,00	5,00	47,03	1,00	50,00
7	Yes		63,26	49,81	1,00	5,00	49,53	1,00	50,00
8	Yes		60,97	47,89	1,00	5,00	39,39	1,00	50,00
9	Yes		58,90	45,71	1,00	5,00	40,47	1,00	50,00
10	Yes		56,92	43,46	1,00	5,00	39,45	1,00	50,00
11	Yes		54,94	41,21	1,00	5,00	40,81	1,00	50,00
12	Yes		52,87	39,03	1,00	5,00	44,32	1,00	50,00
13	Yes		50,78	36,88	1,00	5,00	42,23	1,00	50,00
14	Yes		48,76	34,67	1,00	5,00	42,84	1,00	50,00
15	Yes		46,49	32,72	1,00	5,00	51,62	1,00	50,00
16	Yes		44,18	30,81	1,00	5,00	45,20	1,00	50,00
17	Yes		42,31	28,47	1,00	5,00	34,19	1,00	50,00
18	Yes		40,52	26,07	1,00	5,00	44,66	1,00	50,00
19	Yes		38,29	24,07	1,00	5,00	48,58	1,00	50,00
20	Yes		35,89	22,26	1,00	5,00	55,12	1,00	50,00
21	Yes		33,40	20,60	1,00	5,00	50,55	1,00	50,00
22	Yes		31,19	18,57	1,00	5,00	45,95	1,00	50,00
23	Yes		28,99	16,54	1,00	5,00	47,16	1,00	50,00
24	Yes		26,78	14,50	1,00	5,00	47,16	1,00	50,00
25	Yes		24,58	12,47	1,00	5,00	47,16	1,00	50,00
26	Yes		22,25	10,58	1,00	5,00	53,26	1,00	50,00

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

Results (Stage of construction 2)

Analysis 1 (stage 2)

Circular slip surface

Slip surface parameters							
Center :	x =	65,14	[m]	Angles :	α_1 =	22,73	[°]
	z =	67,16	[m]		α_2 =	81,13	[°]
Radius :	R =	12,15	[m]				
The slip surface after optimization.							

Slope stability verification (Bishop)

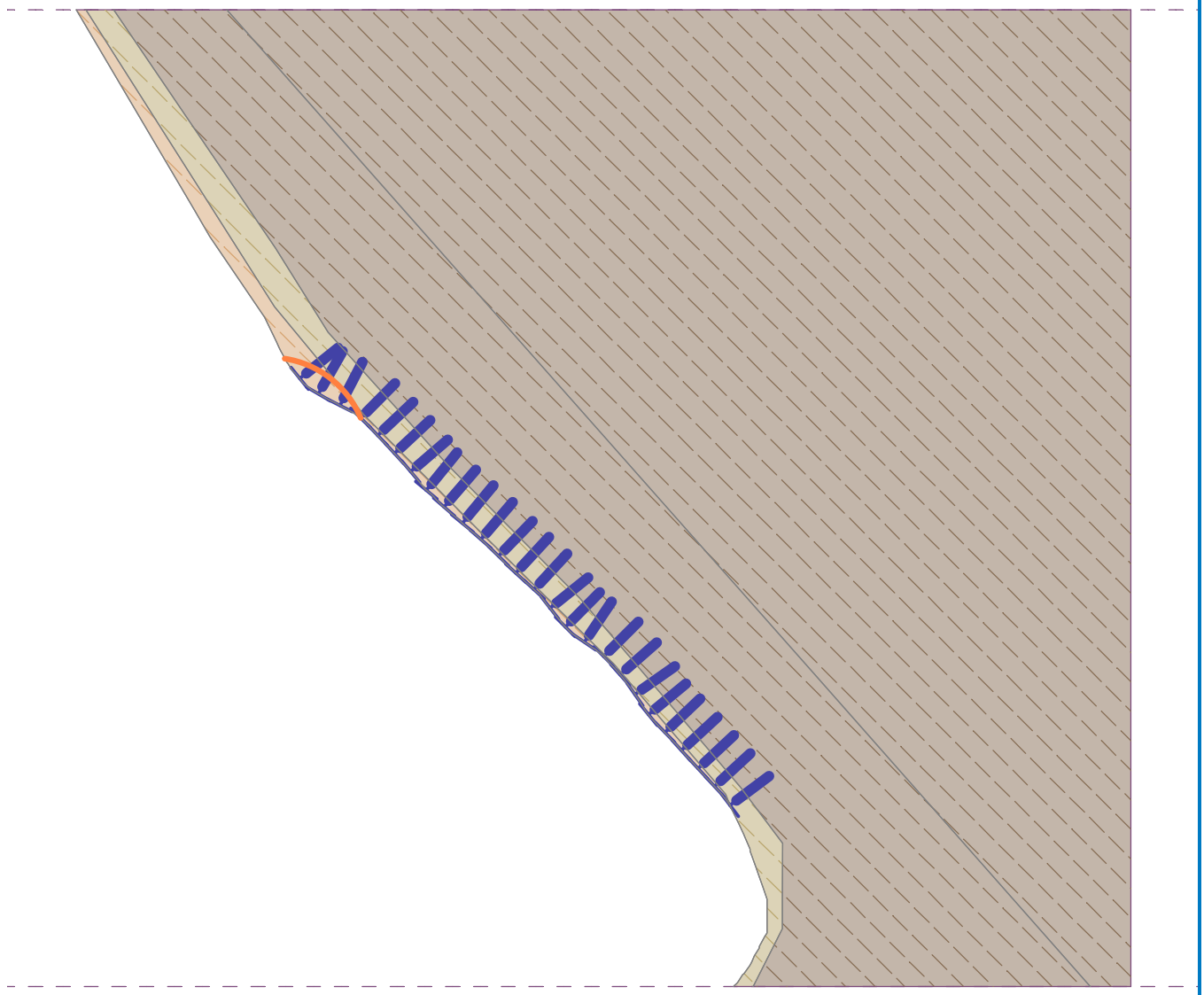
Sum of active forces : F_a = 269,11 kN/m
Sum of passive forces : F_p = 315,73 kN/m

Sliding moment : M_a = 3269,67 kNm/m
Resisting moment : M_p = 3836,15 kNm/m

Factor of safety = 1,17 > 1,00
Slope stability ACCEPTABLE

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

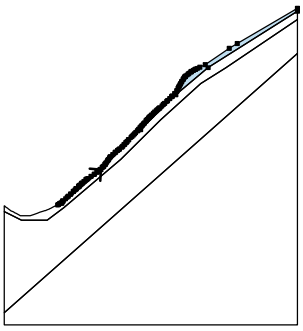
Name : Analysis	Stage - analysis : 2 - 1



[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

Input data (Stage of construction 3)

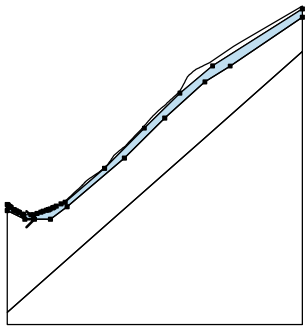
Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		23,62	11,11	39,60	24,81	preperina
		55,82	41,21	70,20	55,52	
		83,51	66,54	120,00	89,74	
		120,00	90,93	95,41	76,42	
		92,13	74,48	82,24	67,76	
		80,00	66,69	79,12	66,27	
		78,48	66,00	78,22	65,86	
		78,05	65,77	77,42	65,44	
		76,63	65,00	76,51	64,92	
		76,35	64,79	75,63	64,26	
		75,36	64,00	74,77	63,50	
		74,14	63,00	74,10	62,97	
		74,08	62,95	73,77	62,61	
		73,32	62,00	73,16	61,77	
		72,71	61,00	72,50	60,63	
		72,17	60,00	71,91	59,50	
		71,65	59,00	71,41	58,56	
		71,12	58,00	70,63	57,12	
		70,57	57,00	69,95	56,10	
		69,88	56,00	68,89	55,00	
		68,76	54,87	68,63	54,75	
		67,83	54,00	66,96	53,19	
		66,76	53,00	66,61	52,86	
		65,69	52,00	65,22	51,57	
		64,59	51,00	63,71	50,21	
		63,48	50,00	63,17	49,74	
		62,74	49,38	62,28	49,00	
		61,61	48,45	61,06	48,00	
		60,43	47,24	60,19	47,00	
		59,79	46,64	59,44	46,31	
		59,15	46,00	58,63	45,40	
		58,26	45,00	58,11	44,81	
		57,38	44,00	57,17	43,76	

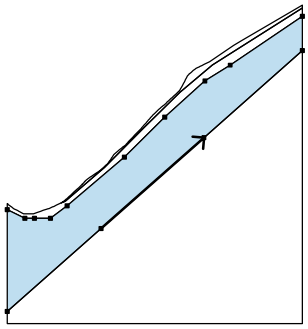
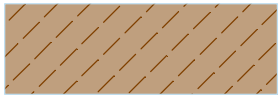
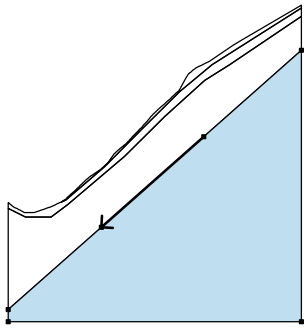
[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
		56,85	43,38	56,50	43,00	
		56,35	42,82	56,01	42,43	
		55,63	42,00	55,08	41,36	
		54,76	41,00	54,52	40,74	
		53,82	40,00	53,35	39,51	
		52,84	39,00	52,32	38,48	
		51,84	38,00	50,99	37,11	
		50,89	37,00	50,28	36,34	
		49,97	36,00	49,84	35,86	
		49,27	35,22	49,07	35,00	
		48,50	34,40	48,12	34,00	
		47,23	33,29	47,02	33,13	
		46,85	33,00	46,43	32,67	
		45,59	32,00	45,34	31,79	
		44,38	31,00	43,48	30,12	
		43,38	30,00	43,10	29,62	
		42,67	29,00	42,48	28,72	
		42,30	28,46	41,99	28,00	
		41,66	27,54	41,40	27,14	
		41,30	27,00	41,21	26,89	
		40,73	26,28	40,49	26,04	
		40,44	26,00	40,09	25,68	
		39,35	25,00	39,12	24,80	
		38,21	24,00	38,00	23,82	
		37,96	23,78	36,95	23,00	
		36,72	22,83	35,51	22,00	
		34,23	21,19	33,93	21,00	
		33,54	20,72	32,66	20,00	
		31,90	19,26	31,76	19,11	
		31,64	19,00	31,18	18,56	
		30,77	18,17	30,60	18,00	
		30,58	17,99	30,48	17,90	
		29,51	17,00	29,47	16,97	
		29,03	16,57	28,42	16,00	
		28,37	15,96	27,33	15,00	

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

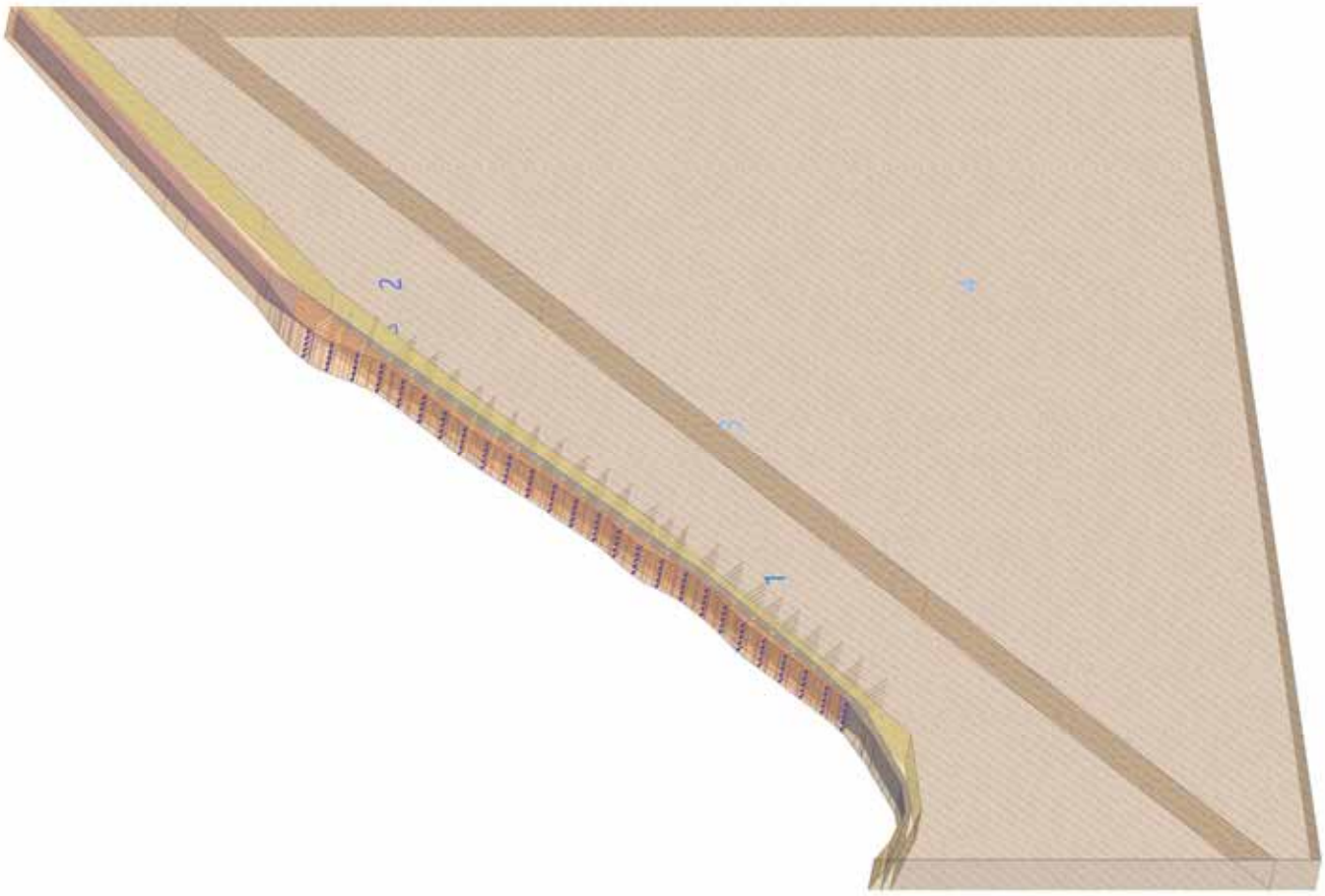
No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
		27,15	14,84	26,24	14,00	
		25,82	13,62	25,15	13,00	
		24,08	12,02	24,06	12,00	
		24,03	11,98	23,60	11,59	
		22,99	11,12	22,77	10,96	
		22,22	10,55	22,15	10,54	
		21,86	10,40			
2		7,11	4,15	11,04	4,15	preperel amfibolit
		17,58	4,13	24,44	9,27	
		47,68	29,03	64,14	45,32	
		80,38	59,98	90,70	66,42	
		120,00	86,31	120,00	89,74	
		83,51	66,54	70,20	55,52	
		55,82	41,21	39,60	24,81	
		23,62	11,11	21,86	10,40	
		20,00	9,51	19,07	9,06	
		18,60	8,85	18,50	8,81	
		17,44	8,34	16,91	8,11	
		16,80	8,11	16,77	8,11	
		16,66	8,11	15,89	7,84	
		14,62	7,38	13,72	7,06	
		12,15	6,51	10,69	6,01	
		9,66	5,99	6,61	6,00	
		6,58	6,02	6,14	6,28	
		4,92	6,94	4,67	7,00	
		4,29	7,24	3,75	7,57	
		3,09	7,85	2,80	8,00	
		2,55	8,13	1,59	8,83	
		1,42	9,00	1,32	9,09	
		0,83	9,41	0,50	9,65	
		0,25	9,89	0,18	10,00	
		0,00	10,13	0,00	7,72	

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
3		38,13	0,00	80,00	37,01	kompakten amfibolit
		120,00	72,37	120,00	86,31	
		90,70	66,42	80,38	59,98	
		64,14	45,32	47,68	29,03	
		24,44	9,27	17,58	4,13	
		11,04	4,15	7,11	4,15	
		0,00	7,72	0,00	-33,70	
4		80,00	37,01	38,13	0,00	kompakten amfibolit
		0,00	-33,70	0,00	-38,70	
		120,00	-38,70	120,00	72,37	

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

Name : Soils and assignment	Stage : 3



Anchors

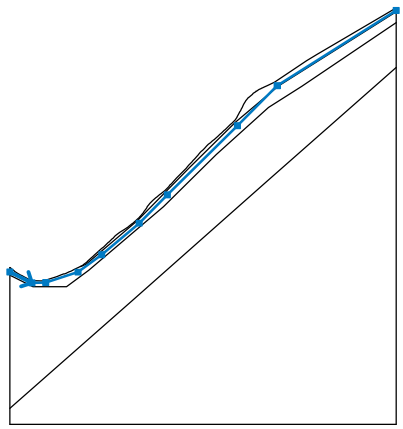
No.	Anchor		Origin		Free length	Root length	Slope	Anchor spacing	Force
	new	post-stressed	x [m]	z [m]	l [m]	l_k [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
1	No	No	74,70	63,44	1,00	5,00	51,43	1,00	50,00
2	No	No	72,81	61,16	1,00	5,00	29,82	1,00	50,00
3	No	No	71,39	58,51	1,00	5,00	27,38	1,00	50,00
4	No	No	69,83	55,95	1,00	5,00	44,26	1,00	50,00
5	No	No	67,68	53,86	1,00	5,00	46,49	1,00	50,00
6	No	No	65,49	51,82	1,00	5,00	47,03	1,00	50,00

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

No.	Anchor		Origin		Free length	Root length	Slope	Anchor spacing	Force
	new	post-stressed	x [m]	z [m]	l [m]	l_k [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
7	No	No	63,26	49,81	1,00	5,00	49,53	1,00	50,00
8	No	No	60,97	47,89	1,00	5,00	39,39	1,00	50,00
9	No	No	58,90	45,71	1,00	5,00	40,47	1,00	50,00
10	No	No	56,92	43,46	1,00	5,00	39,45	1,00	50,00
11	No	No	54,94	41,21	1,00	5,00	40,81	1,00	50,00
12	No	No	52,87	39,03	1,00	5,00	44,32	1,00	50,00
13	No	No	50,78	36,88	1,00	5,00	42,23	1,00	50,00
14	No	No	48,76	34,67	1,00	5,00	42,84	1,00	50,00
15	No	No	46,49	32,72	1,00	5,00	51,62	1,00	50,00
16	No	No	44,18	30,81	1,00	5,00	45,20	1,00	50,00
17	No	No	42,31	28,47	1,00	5,00	34,19	1,00	50,00
18	No	No	40,52	26,07	1,00	5,00	44,66	1,00	50,00
19	No	No	38,29	24,07	1,00	5,00	48,58	1,00	50,00
20	No	No	35,89	22,26	1,00	5,00	55,12	1,00	50,00
21	No	No	33,40	20,60	1,00	5,00	50,55	1,00	50,00
22	No	No	31,19	18,57	1,00	5,00	45,95	1,00	50,00
23	No	No	28,99	16,54	1,00	5,00	47,16	1,00	50,00
24	No	No	26,78	14,50	1,00	5,00	47,16	1,00	50,00
25	No	No	24,58	12,47	1,00	5,00	47,16	1,00	50,00
26	No	No	22,25	10,58	1,00	5,00	53,26	1,00	50,00

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	8,76	6,77	5,35	11,08	5,41
		21,15	8,70	28,50	14,11	40,13	23,96
		48,93	32,70	70,69	54,25	83,09	66,69
		120,00	90,15				

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 3)

Analysis 1 (stage 3)

Circular slip surface

Slip surface parameters							
Center :	x =	-42,14	[m]	Angles :	α_1 =	21,43	[°]
	z =	175,13	[m]		α_2 =	59,27	[°]
Radius :	R =	176,66	[m]				
The slip surface after optimization.							

Slope stability verification (Bishop)

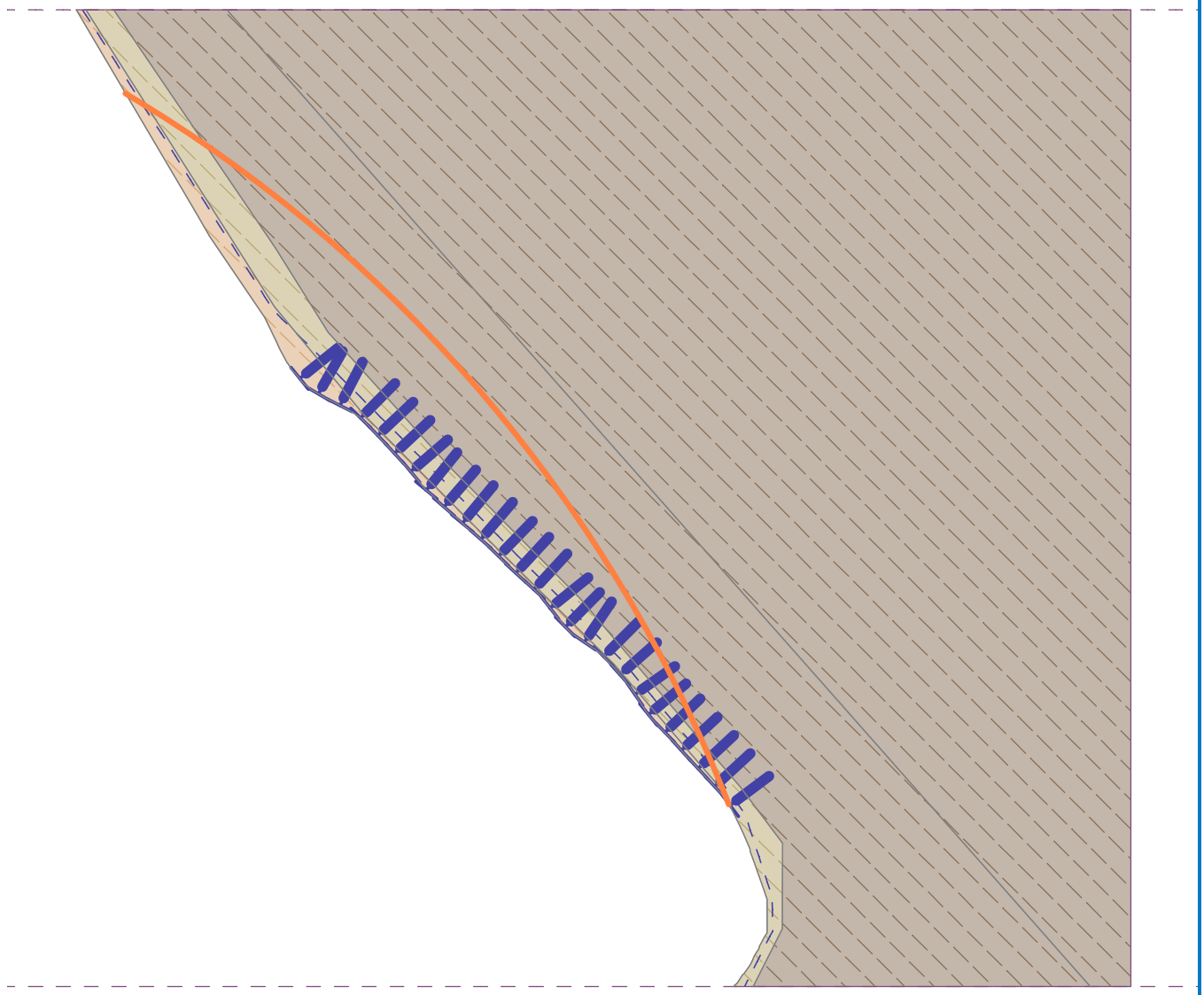
Sum of active forces : F_a = 15360,06 kN/m
Sum of passive forces : F_p = 16587,73 kN/m

Sliding moment : M_a = 2713508,36 kNm/m
Resisting moment : M_p = 2930388,93 kNm/m

Factor of safety = 1,08 > 1,00
Slope stability ACCEPTABLE

[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

Name : Analysis	Stage - analysis : 3 - 1



[GEO5 - Slope Stability | version 5.2020.47.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

T.15. FEM ANALIZA NA PROFILU P32

Analysis using finite element method

Topology

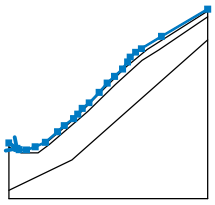
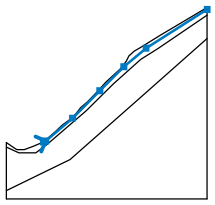
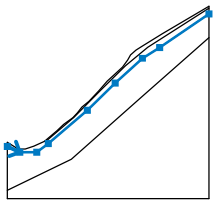
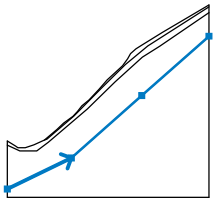
Project

Task : FEM analiza
Part : prerez P32
Customer : Občina Lovrenc na Pohorju, Spodnji trg 8, 2344 Lovrenc na Pohorju
Author : Tomaž Mayer, d.i.g.(UN)
Date : 5. 11. 2025
Project number : GG 25 4 1091

Global settings

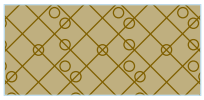
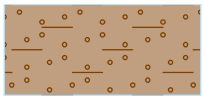
Task geometry : Plane strain
Analysis type : Stress
Tunnels : no
Advanced mesh generating parameters : no
Advanced water flow parameters : no
Temperature load : no
Advanced soil parameters : no
Advanced soil models : no
Detailed results : no
Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	10,13	4,92	6,94	6,34	6,05
		10,69	6,01	15,89	7,84	22,15	10,54
		29,47	16,97	33,54	20,72	39,12	24,80
		41,66	27,54	44,38	31,00	48,50	34,40
		54,52	40,74	59,44	46,31	63,86	50,41
		68,63	54,75	71,65	59,00	73,32	62,00
		76,51	64,92	80,10	67,06	92,13	74,48
		120,00	90,93				
2		22,15	10,54	23,62	11,11	39,60	24,81
		55,82	41,21	70,20	55,52	83,51	66,54
		120,00	89,74				
3		0,00	7,59	7,50	4,12	17,58	4,13
		24,44	9,27	47,68	29,03	64,14	45,32
		80,38	59,98	90,70	66,42	120,00	86,31
4		0,00	-18,44	38,13	0,00	80,00	37,01
		120,00	72,37				

[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

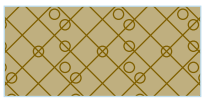
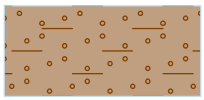
Soil parameters - basic data

No.	Name	Sample	γ [kN/m3]	E [MPa]	ν [–]
1	preperina		20,00	40,00	0,35
2	preperel mafibolit		24,00	50,00	0,35
3	kompakten amfibolit		25,00	50000,00	0,32

Soil parameters - data according to model

No.	Material model	c_{ef} [kPa]	φ_{ef} [°]	ψ [°]
1	Mohr - Coulomb	5,00	37,00	0,00
2	Mohr - Coulomb	15,00	37,00	0,00
3	Mohr - Coulomb	20,00	48,00	18,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Sample	γ_{sat} [kN/m3]	γ_s [kN/m3]	n [–]
1	preperina		20,00		
2	preperel mafibolit		24,00		
3	kompakten amfibolit		25,00		

Soil parameters

preperina

Material model :	Mohr - Coulomb		
Unit weight :	γ	=	20,00 kN/m3
Poisson's ratio :	ν	=	0,35
Elastic modulus :	E	=	40,00 MPa
Modulus unloading / reloading :	E_{ur}	=	50,00 MPa
Angle of internal friction :	φ_{ef}	=	37,00 °
Cohesion of soil :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Dilation angle :	ψ	=	0,00 °
Saturated unit weight :	γ_{sat}	=	20,00 kN/m3

preperel mafibolit

Material model :	Mohr - Coulomb		
Unit weight :	γ	=	24,00 kN/m3
Poisson's ratio :	ν	=	0,35
Elastic modulus :	E	=	50,00 MPa

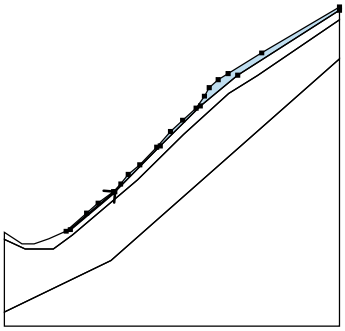
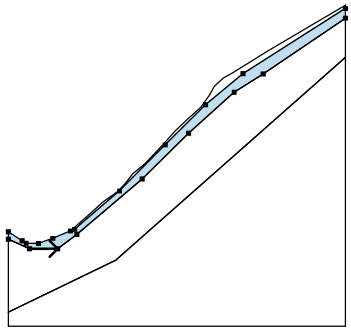
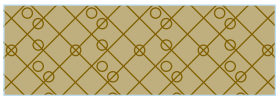
[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Modulus unloading / reloading :	E_{ur}	=	120,00 MPa
Angle of internal friction :	φ_{ef}	=	37,00 °
Cohesion of soil :	c_{ef}	=	15,00 kPa
Dilation angle :	ψ	=	0,00 °
Saturated unit weight :	γ_{sat}	=	24,00 kN/m^3

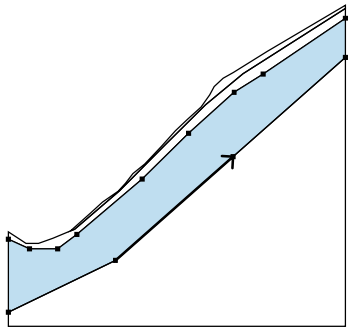
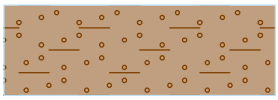
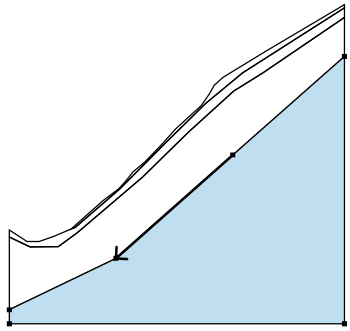
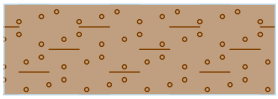
kompakten amfibolit

Material model :	Mohr - Coulomb		
Unit weight :	γ	=	25,00 kN/m^3
Poisson's ratio :	ν	=	0,32
Elastic modulus :	E	=	50000,00 MPa
Modulus unloading / reloading :	E_{ur}	=	50000,00 MPa
Angle of internal friction :	φ_{ef}	=	48,00 °
Cohesion of soil :	c_{ef}	=	20,00 kPa
Dilation angle :	ψ	=	18,00 °
Saturated unit weight :	γ_{sat}	=	25,00 kN/m^3

Assigning and surfaces

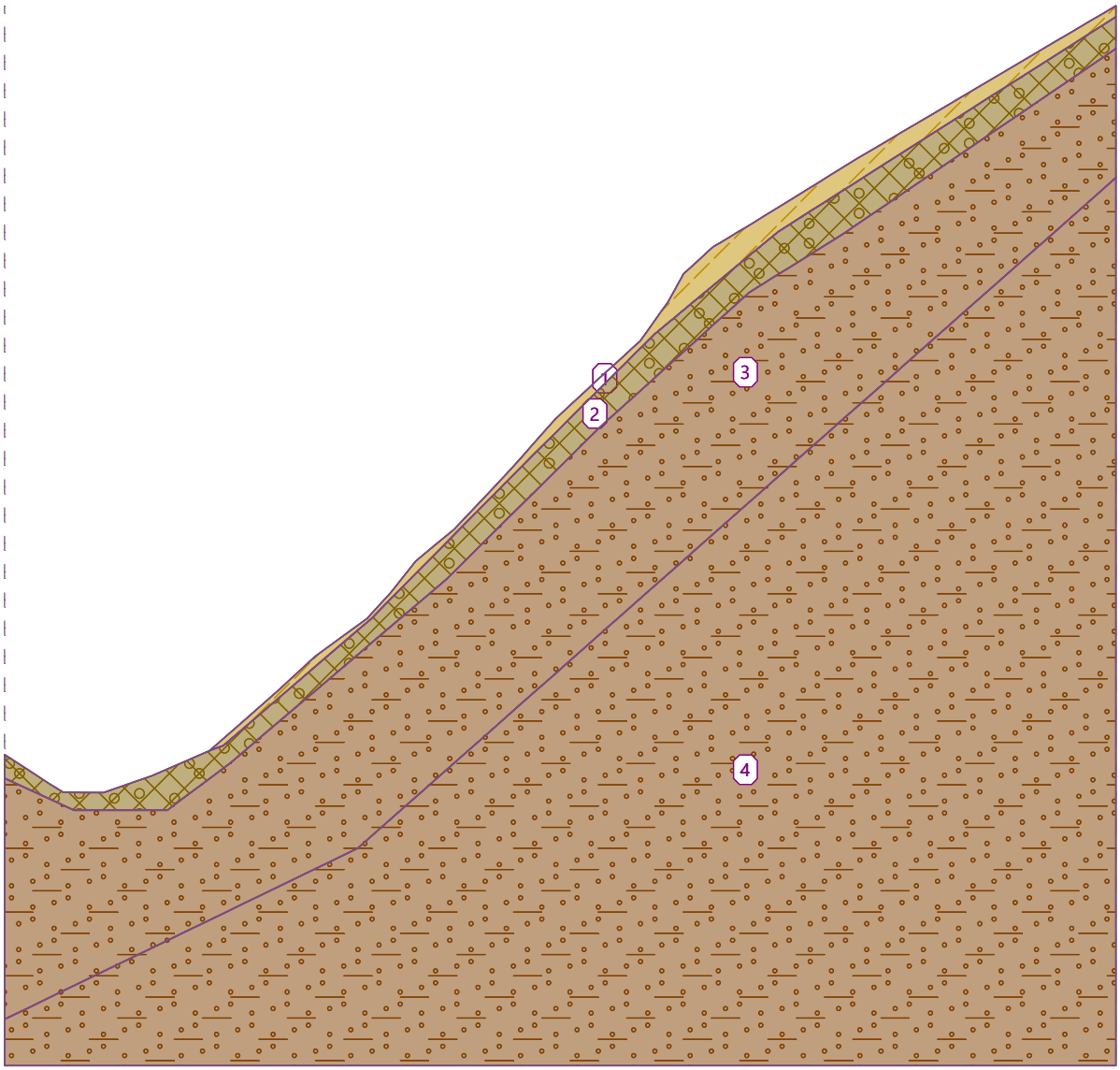
No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		23,62	11,11	39,60	24,81	preperina
		55,82	41,21	70,20	55,52	
		83,51	66,54	120,00	89,74	
		120,00	90,93	92,13	74,48	
		80,10	67,06	76,51	64,92	
		73,32	62,00	71,65	59,00	
		68,63	54,75	63,86	50,41	
		59,44	46,31	54,52	40,74	
		48,50	34,40	44,38	31,00	
		41,66	27,54	39,12	24,80	
		33,54	20,72	29,47	16,97	
		22,15	10,54			
2		7,50	4,12	17,58	4,13	preperel mafibolit
		24,44	9,27	47,68	29,03	
		64,14	45,32	80,38	59,98	
		90,70	66,42	120,00	86,31	
		120,00	89,74	83,51	66,54	
		70,20	55,52	55,82	41,21	
		39,60	24,81	23,62	11,11	
		22,15	10,54	15,89	7,84	
		10,69	6,01	6,34	6,05	
		4,92	6,94	0,00	10,13	
		0,00	7,59			

[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
3		38,13	0,00	80,00	37,01	kompakten amfibolit
		120,00	72,37	120,00	86,31	
		90,70	66,42	80,38	59,98	
		64,14	45,32	47,68	29,03	
		24,44	9,27	17,58	4,13	
		7,50	4,12	0,00	7,59	
		0,00	-18,44			
4		80,00	37,01	38,13	0,00	kompakten amfibolit
		0,00	-18,44	0,00	-23,44	
		120,00	-23,44	120,00	72,37	

[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Assign	Stage : topology



Lines refinement

No.	Location	Radius r [m]	Length l [m]
1	Interface No. 1, line No. 17	30,00	1,00

Mesh generation

Mesh generation parameters

Element edge length : 5,00 [m]
Mesh smoothing : yes
Generate multinode elements : yes

Mesh generation result

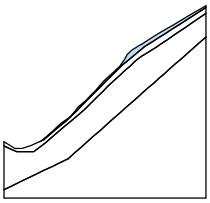
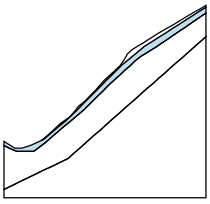
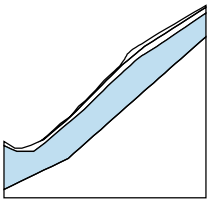
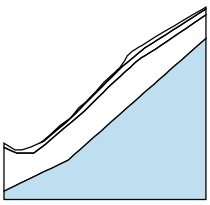
Finite element mesh was successfully generated.
Number of nodes 2947
Number of elements 1806 (region 962, beam 211, interface 633)
Warning
[W085] Mesh points (39,60; 24,81) and (39,12; 24,80) are found too close to each other.
[W086] Mesh point (39,12; 24,80) is found too close to line LI{(23,62; 11,11) .. (39,60; 24,81)}.
[W086] Mesh point (48,50; 34,40) is found too close to line LI{(39,60; 24,81) .. (55,82; 41,21)}.

[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

[W086] Mesh point (41,66; 27,54) is found too close to line LI{(39,60; 24,81) .. (55,82; 41,21)}.
[W086] Mesh point (39,60; 24,81) is found too close to line LI{(41,66; 27,54) .. (39,12; 24,80)}.

Input data (Stage of construction 1)

Assignment and activation

No.	Region	Active / inactive	Assigned soil
1		Active	preperina
2		Active	preperel mafibolit
3		Active	kompakten amfibolit
4		Active	kompakten amfibolit

Beams

No.	Location	Support [m]		Include self weight	Cross-section	Material	Contacts	
		Start pt.	End pt.				left	right
1	Terrain segment No. 29	⊢	⊢	Yes	1,00 (b) x 0,20 (h) m	C 20/25	(not input)	(not input)
2	Terrain segment No. 26	⊢	⊢	Yes	1,00 (b) x 0,20 (h) m	C 20/25	(not input)	(not input)
3	Terrain segment No. 22	⊢	⊢	Yes	1,00 (b) x 0,20 (h) m	C 20/25	(not input)	(not input)
4	Terrain segment No. 19	⊢	⊢	Yes	1,00 (b) x 0,20 (h) m	C 20/25	(not input)	(not input)

No.	Cross-section		Material	
	I_y [m⁴/m]	A [m²/m]	E [MPa]	G [MPa]
1	6,67E-04	2,00E-01	30000,00	12500,00
2	6,67E-04	2,00E-01	30000,00	12500,00
3	6,67E-04	2,00E-01	30000,00	12500,00
4	6,67E-04	2,00E-01	30000,00	12500,00

[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Line supports

No.	Location	Support	
		Direction X	Direction Z
A1	Mesh line No. 44	fixed	free
A2	Mesh line No. 42	fixed	free
A3	Mesh line No. 37	fixed	free
A4	Mesh line No. 46	fixed	free
A5	Mesh line No. 41	fixed	free
A6	Mesh line No. 31	fixed	free
A7	Mesh line No. 6	fixed	free
A8	Mesh line No. 45	fixed	fixed
A1 up to A8 - automatically generated line supports along model edges			

Anchors

No.	Origin		Length and inclination / end		Anchor spacing	Diameter / area	Elastic modulus	Tensile strength	Active	Force
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]	b [m]	d [mm] / A [mm²]	E [MPa]	F_c [kN]	in compress.	F [kN]
1	74,77	63,33	l = 12,00	α = 51,25	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
2	72,84	61,14	l = 12,00	α = 32,94	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
3	71,33	58,55	l = 12,00	α = 27,45	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
4	69,64	56,17	l = 12,00	α = 44,46	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
5	67,67	53,88	l = 12,00	α = 46,59	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
6	65,45	51,86	l = 12,00	α = 47,06	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
7	63,24	49,83	l = 6,00	α = 49,52	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
8	61,06	47,81	l = 6,00	α = 39,36	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
9	58,91	45,71	l = 6,00	α = 40,52	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
10	56,92	43,46	l = 6,00	α = 39,50	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
11	54,94	41,21	l = 6,00	α = 40,80	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
12	52,89	39,02	l = 6,00	α = 44,35	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
13	50,82	36,85	l = 6,00	α = 42,22	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
14	48,76	34,67	l = 6,00	α = 42,80	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
15	46,48	32,73	l = 6,00	α = 51,63	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
16	44,21	30,78	l = 6,00	α = 45,20	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
17	42,36	28,44	l = 6,00	α = 34,23	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
18	40,40	26,19	l = 6,00	α = 44,67	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
19	38,22	24,14	l = 6,00	α = 48,57	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
20	35,81	22,38	l = 6,00	α = 55,11	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
21	33,40	20,59	l = 6,00	α = 50,59	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
22	31,20	18,56	l = 6,00	α = 45,96	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
23	28,98	16,54	l = 6,00	α = 47,16	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
24	26,73	14,56	l = 6,00	α = 47,16	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
25	24,47	12,58	l = 6,00	α = 47,16	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
26	22,25	10,58	l = 6,00	α = 53,32	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00

Water

Water type : No water

Analysis settings

Results (Stage of construction 1)

Stress analysis was successfully completed.

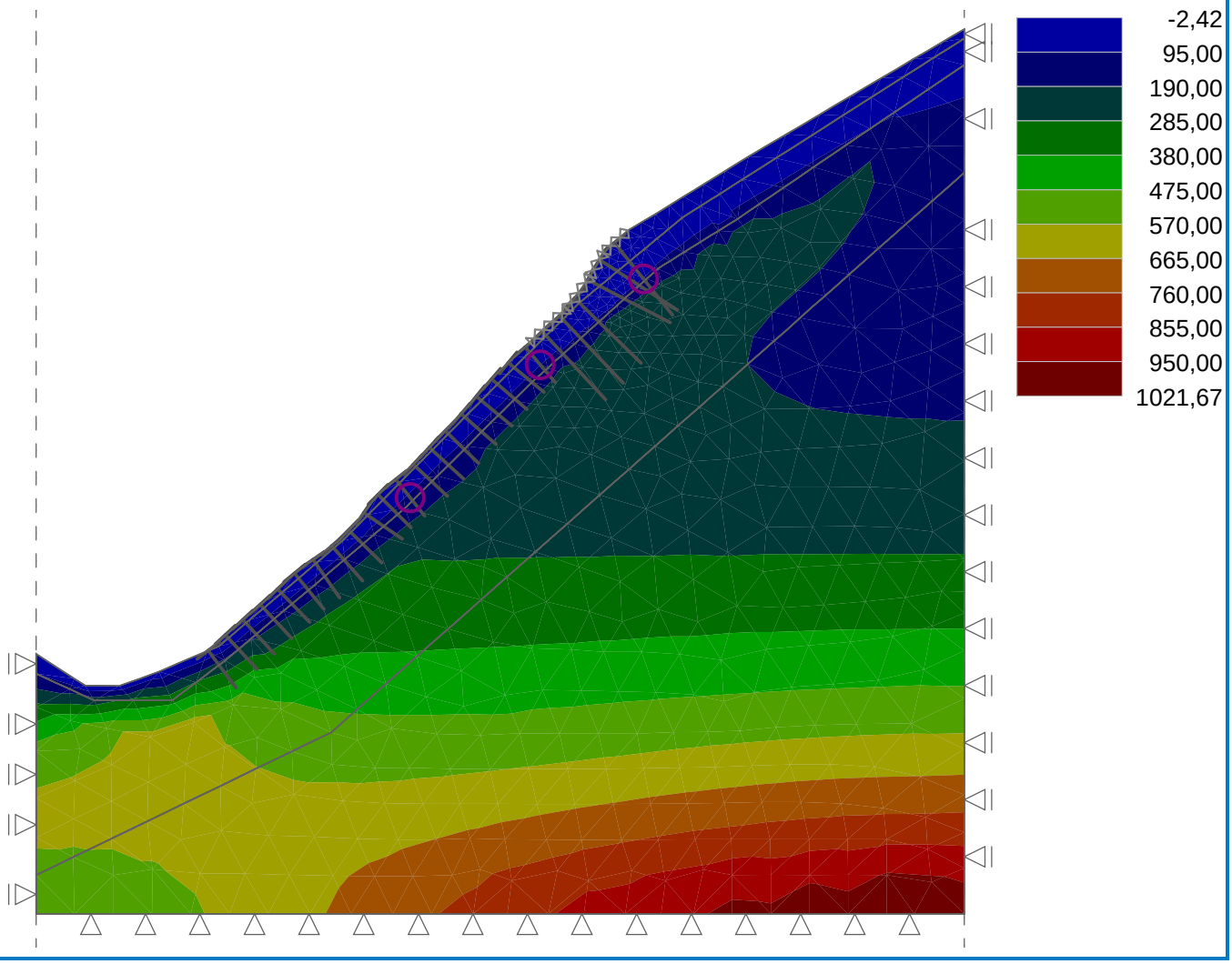
Analysis settings : **standard**

Attained loading = 100,00 %

[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Analysis | **Stage : 1**

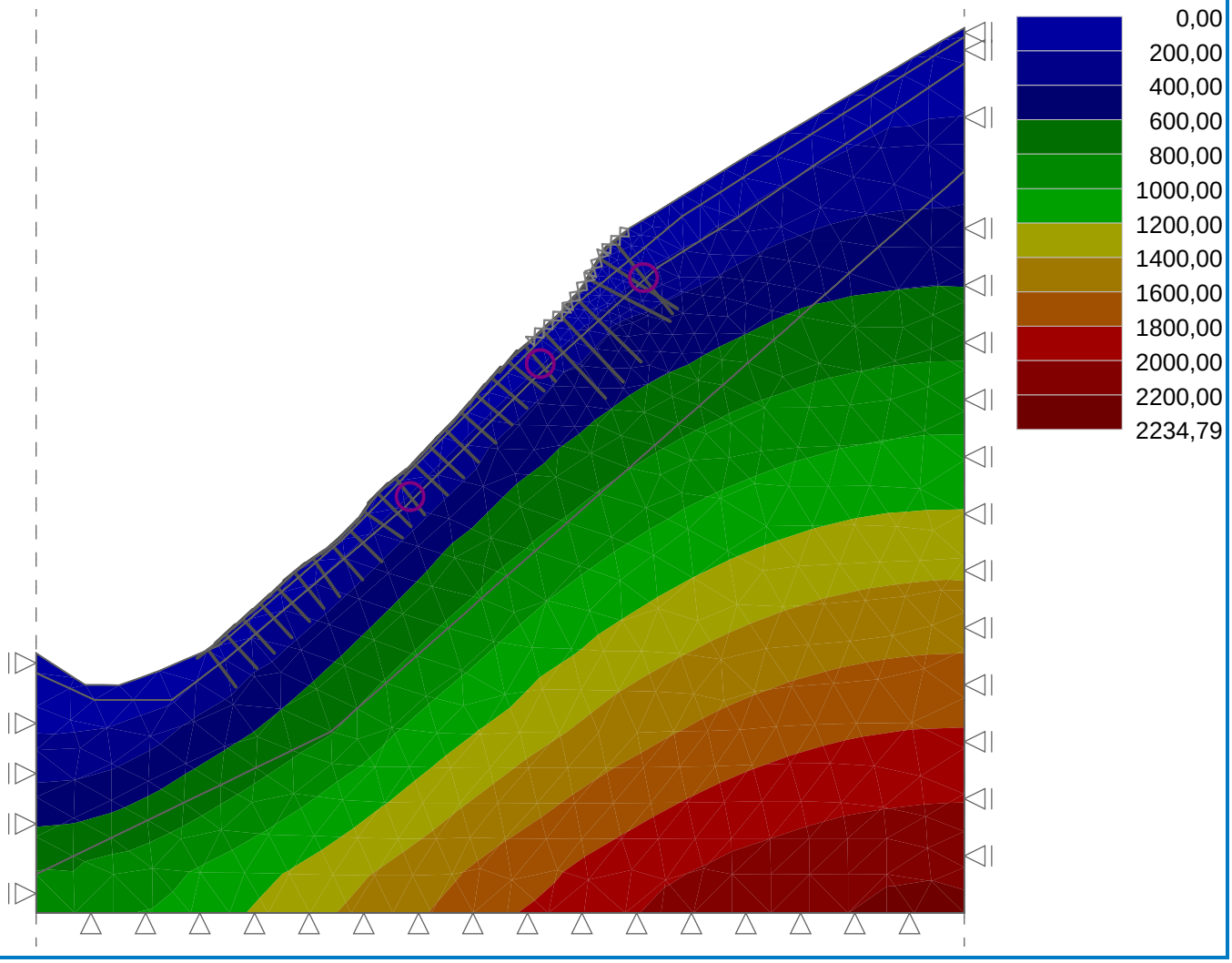
Results : overall; variable : Sigma $_{X, tot.}$; range : <-2,42; 1021,67> kPa



[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Analysis	Stage : 1

Results : overall; variable : Sigma $_{Z, tot.}$; range : <0,00; 2234,79> kPa



Extremes

Stress (extremes)

	Location		Min	Location		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Sigma $_{Z, tot.}$ [kPa]	73,32	62,00	0,00	113,54	-23,44	2234,79
Sigma $_{Z, eff.}$ [kPa]	73,32	62,00	0,00	113,54	-23,44	2234,79
Sigma $_{X, tot.}$ [kPa]	120,00	90,93	-2,42	110,00	-23,44	1021,67
Sigma $_{X, eff.}$ [kPa]	120,00	90,93	-2,42	110,00	-23,44	1021,67
Tau $_{XZ}$ [kPa]	4,35	5,58	-21,18	51,11	-23,44	300,48

Strain (extremes)

	Location		Min	Location		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Epsilon $_{eq.}$ [%]	120,00	80,01	0,00	73,80	55,34	2,15
Epsilon $_{eq., pl.}$ [%]	25,58	13,55	0,00	73,80	55,34	1,83

Pore pressures (extremes)

[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

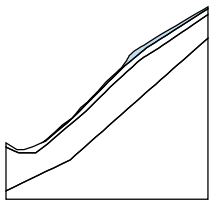
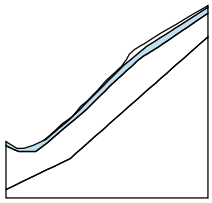
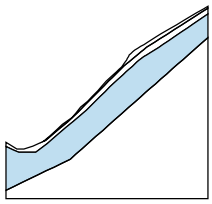
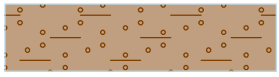
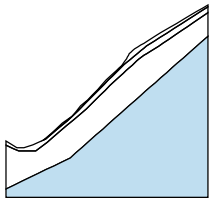
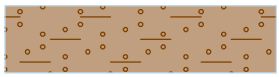
	Location		Max
	x [m]	z [m]	
Pore pressure u [kPa]	22,15	10,54	0,00

Distributions on beams (extremes)

	Location		Min	Location		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
N [kN/m]	72,14	59,88	-99,1	65,57	51,97	-20,4
M [kNm/m]	73,32	62,00	-10,5	71,65	59,00	13,6
Q [kN/m]	71,65	59,00	-26,6	70,89	57,94	24,1

Input data (Stage of construction 2)

Assignment and activation

No.	Region	Active / inactive	Assigned soil
1		Active	preperina 
2		Active	preperel mafibolit 
3		Active	kompakten amfibolit 
4		Active	kompakten amfibolit 

Beams

No.	Beam		Location	Support [m]		Include self weight	Cross-section	Material	Contacts	
	new	modified		Start pt.	End pt.				left	right
1	No	No	Terrain segment No. 29	⊢	⊢	Yes	without modification	without modification	(not input)	(not input)
2	No	No	Terrain segment No. 26	⊢	⊢	Yes	without modification	without modification	(not input)	(not input)
3	No	No	Terrain segment No. 22	⊢	⊢	Yes	without modification	without modification	(not input)	(not input)

[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Beam		Location	Support [m]		Include self weight	Cross-section	Material	Contacts	
	new	modified		Start pt.	End pt.				left	right
4	No	No	Terrain segment No. 19	⊢	⊢	Yes	without modification	without modification	(not input)	(not input)

No.	Cross-section		Material	
	I_y [m⁴/m]	A [m²/m]	E [MPa]	G [MPa]
1	6,67E-04	2,00E-01	30000,00	12500,00
2	6,67E-04	2,00E-01	30000,00	12500,00
3	6,67E-04	2,00E-01	30000,00	12500,00
4	6,67E-04	2,00E-01	30000,00	12500,00

Line supports

No.	Line support		Location	Support	
	new	modified		Direction X	Direction Z
A1	Yes		Mesh line No. 44	fixed	free
A2	Yes		Mesh line No. 42	fixed	free
A3	Yes		Mesh line No. 37	fixed	free
A4	Yes		Mesh line No. 46	fixed	free
A5	Yes		Mesh line No. 41	fixed	free
A6	Yes		Mesh line No. 31	fixed	free
A7	Yes		Mesh line No. 6	fixed	free
A8	Yes		Mesh line No. 45	fixed	fixed
A1 up to A8 - automatically generated line supports along model edges					

Anchors

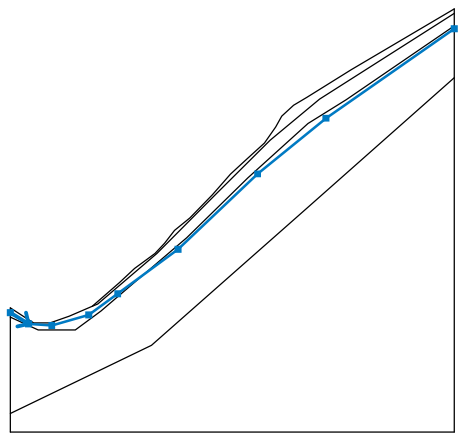
No.	Anchor		Origin		Length and inclination / end		Anchor spacing	Diameter / area	Elastic modulus	Tensile strength	Active	Force
	new	post-stressed	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]	b [m]	d [mm] / A [mm²]	E [MPa]	F_c [kN]	in compress.	F [kN]
1	No	No	74,77	63,33	l = 12,00	α = 51,25	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
2	No	No	72,84	61,14	l = 12,00	α = 32,94	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
3	No	No	71,33	58,55	l = 12,00	α = 27,45	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
4	No	No	69,64	56,17	l = 12,00	α = 44,46	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
5	No	No	67,67	53,88	l = 12,00	α = 46,59	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
6	No	No	65,45	51,86	l = 12,00	α = 47,06	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
7	No	No	63,24	49,83	l = 6,00	α = 49,52	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
8	No	No	61,06	47,81	l = 6,00	α = 39,36	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
9	No	No	58,91	45,71	l = 6,00	α = 40,52	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
10	No	No	56,92	43,46	l = 6,00	α = 39,50	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
11	No	No	54,94	41,21	l = 6,00	α = 40,80	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
12	No	No	52,89	39,02	l = 6,00	α = 44,35	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00

[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Anchor		Origin		Length and inclination / end		Anchor spacing	Diameter / area	Elastic modulus	Tensile strength	Active	Force
	new	post-stressed	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]	b [m]	d [mm] / A [mm^2]	E [MPa]	F_c [kN]	in compress.	F [kN]
13	No	No	50,82	36,85	l = 6,00	α = 42,22	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
14	No	No	48,76	34,67	l = 6,00	α = 42,80	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
15	No	No	46,48	32,73	l = 6,00	α = 51,63	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
16	No	No	44,21	30,78	l = 6,00	α = 45,20	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
17	No	No	42,36	28,44	l = 6,00	α = 34,23	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
18	No	No	40,40	26,19	l = 6,00	α = 44,67	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
19	No	No	38,22	24,14	l = 6,00	α = 48,57	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
20	No	No	35,81	22,38	l = 6,00	α = 55,11	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
21	No	No	33,40	20,59	l = 6,00	α = 50,59	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
22	No	No	31,20	18,56	l = 6,00	α = 45,96	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
23	No	No	28,98	16,54	l = 6,00	α = 47,16	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
24	No	No	26,73	14,56	l = 6,00	α = 47,16	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
25	No	No	24,47	12,58	l = 6,00	α = 47,16	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00
26	No	No	22,25	10,58	l = 6,00	α = 53,32	3,00	d = 32,0	310000,00	360,00	No	50,00

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	8,83	4,92	5,81	11,21	5,37
		21,20	8,22	29,00	13,89	45,28	25,94
		66,79	46,37	85,26	61,40	120,00	85,56

Analysis settings

Results (Stage of construction 2)

Stress analysis was successfully completed.

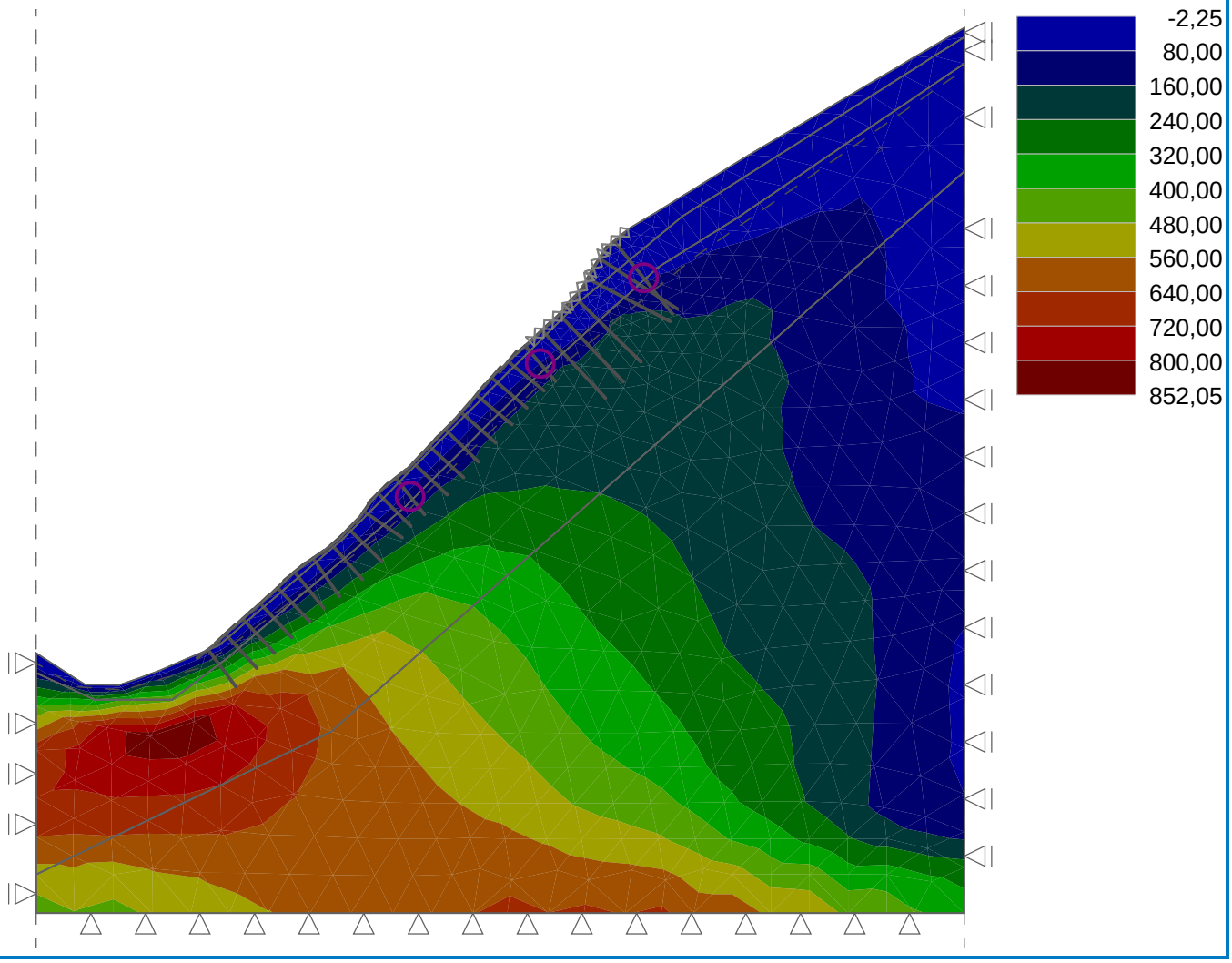
Analysis settings : **standard**

[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Attained loading = 100,00 %

Name : Analysis **Stage : 2**

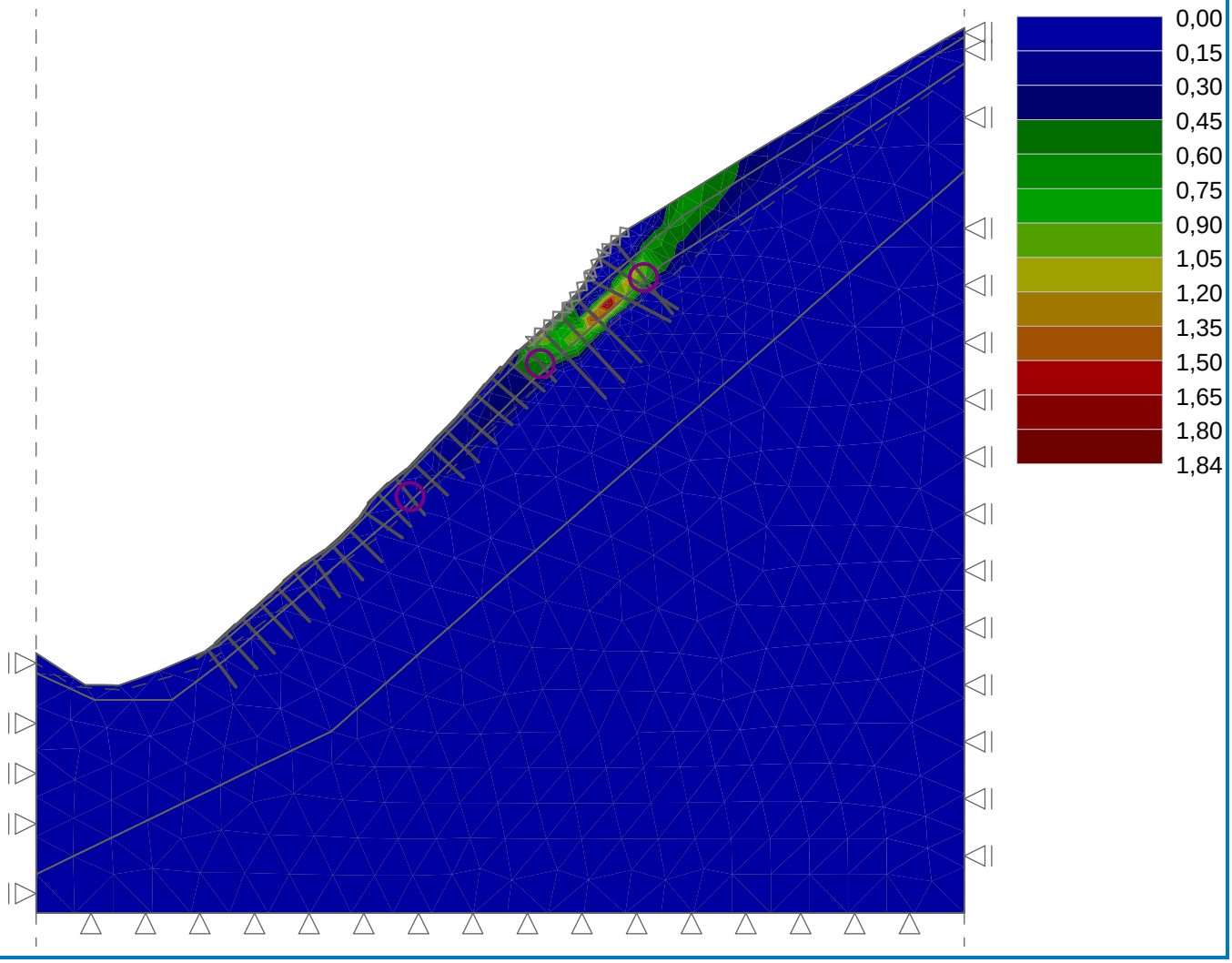
Results : overall; variable : Sigma $_{X,\ eff.}$; range : <-2,25; 852,05> kPa



[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

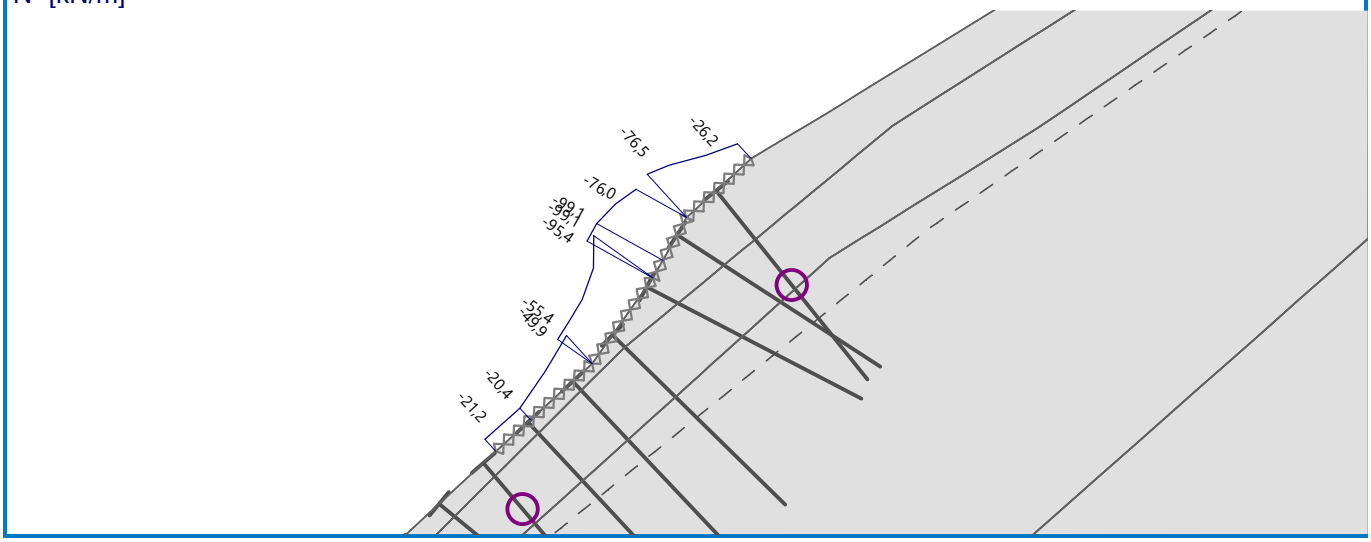
Name : Analysis	Stage : 2

Results : overall; variable : Epsilon $_{eq., pl.}$; range : <0,00; 1,84> %



Name : Analysis	Stage : 2

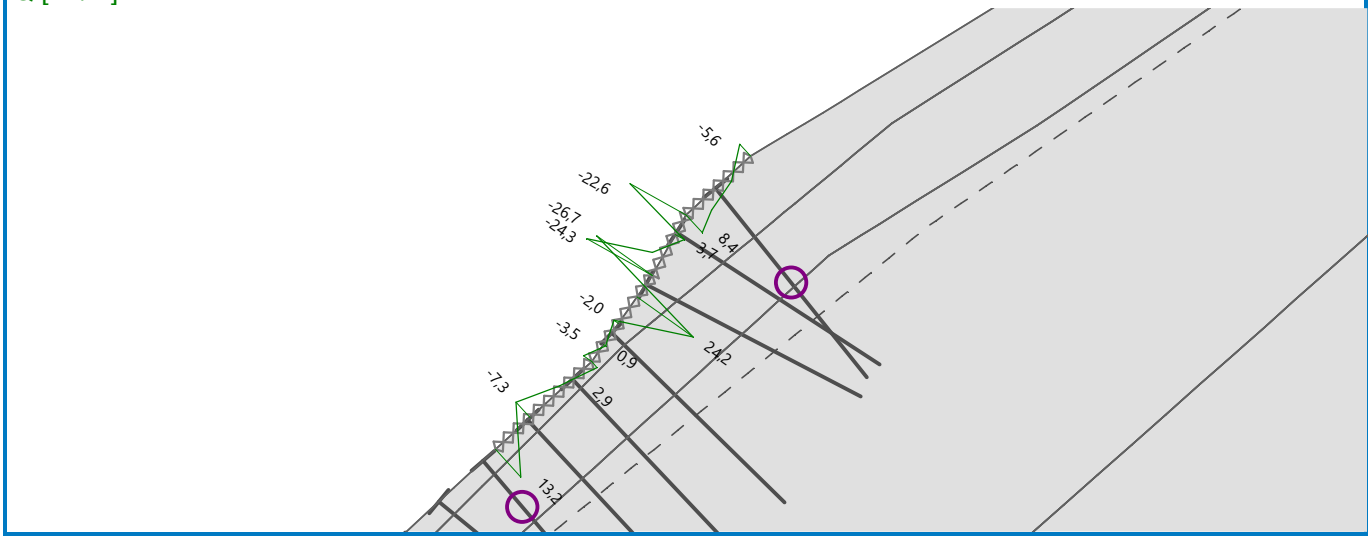
N- [kN/m]



[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

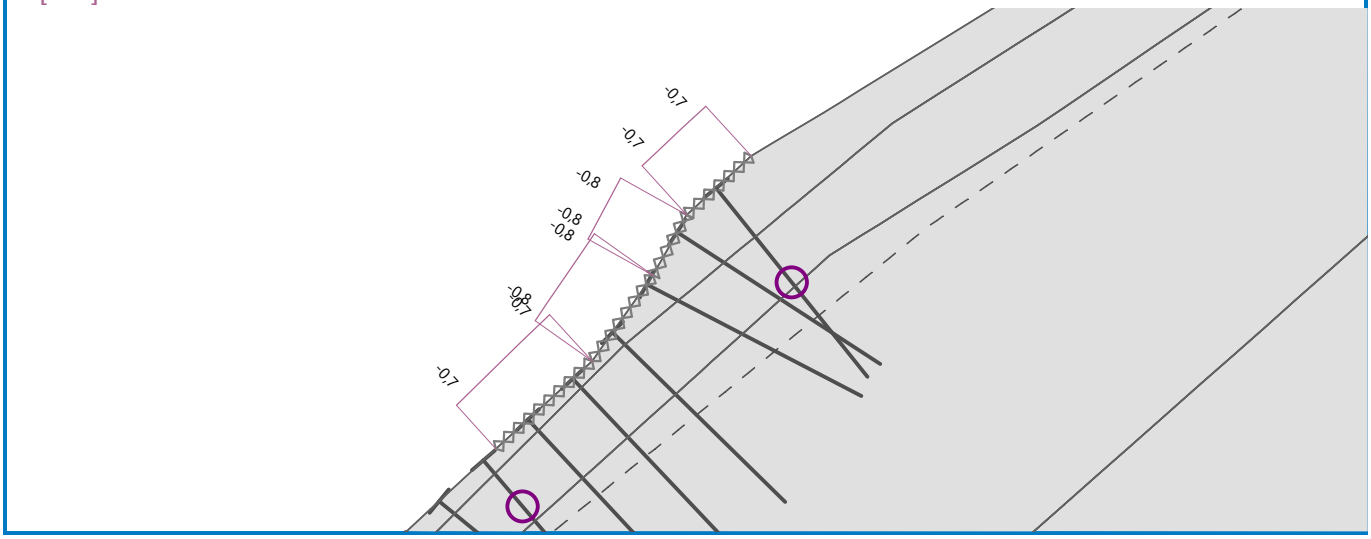
Name : Analysis	Stage : 2

Q [kN/m]



Name : Analysis	Stage : 2

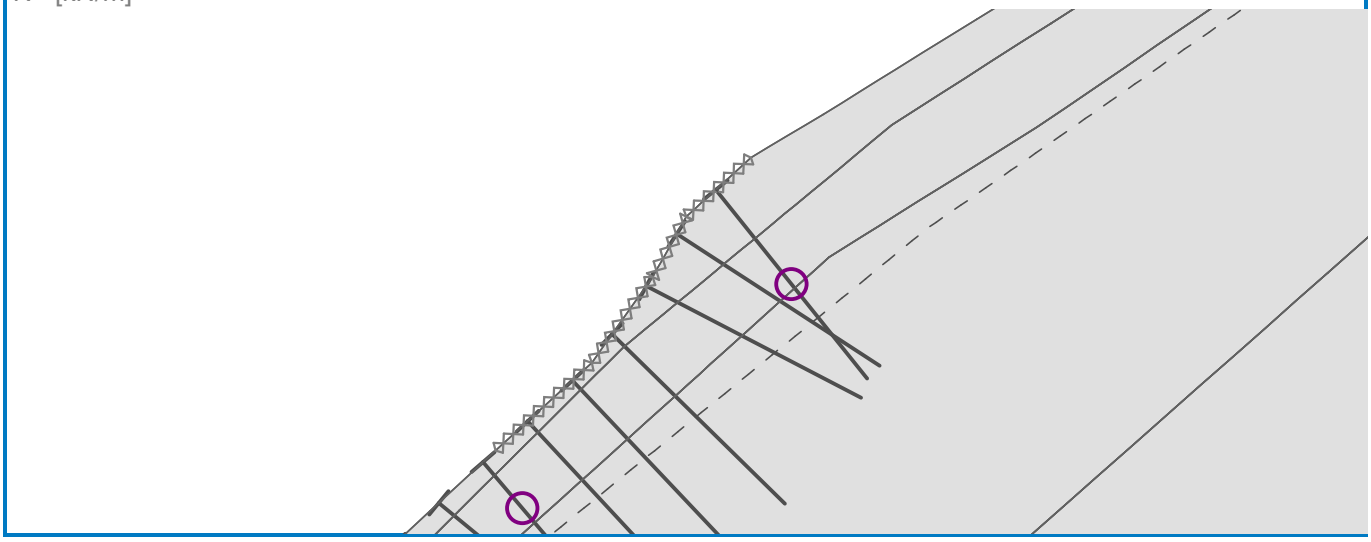
D [mm]



[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

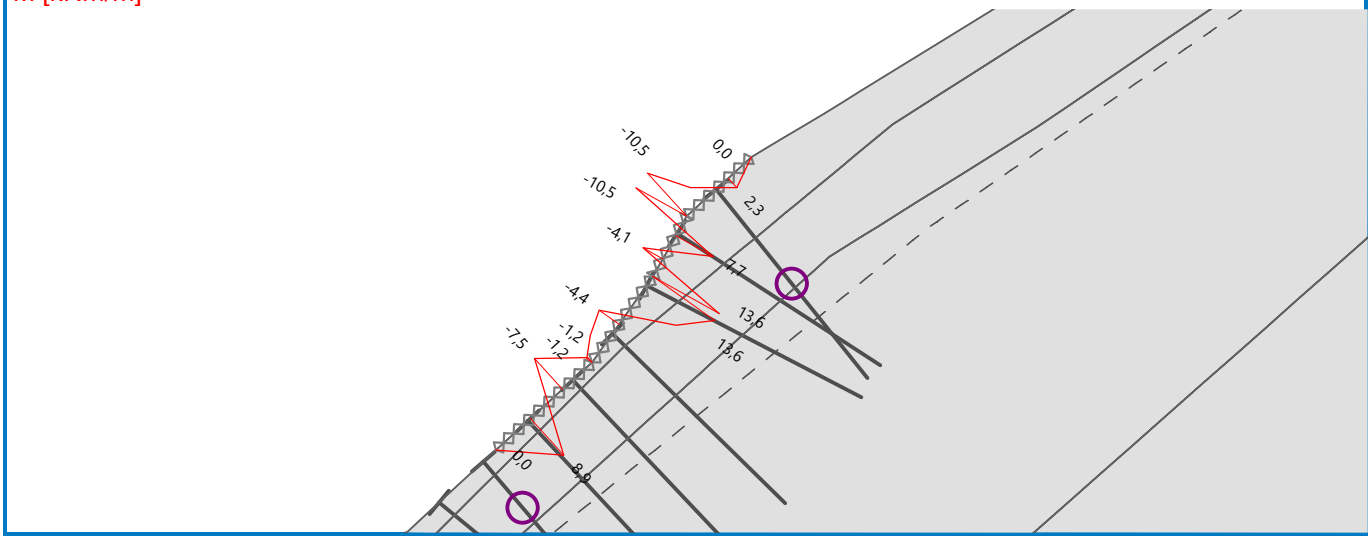
Name : Analysis	Stage : 2

N+ [kN/m]



Name : Analysis	Stage : 2

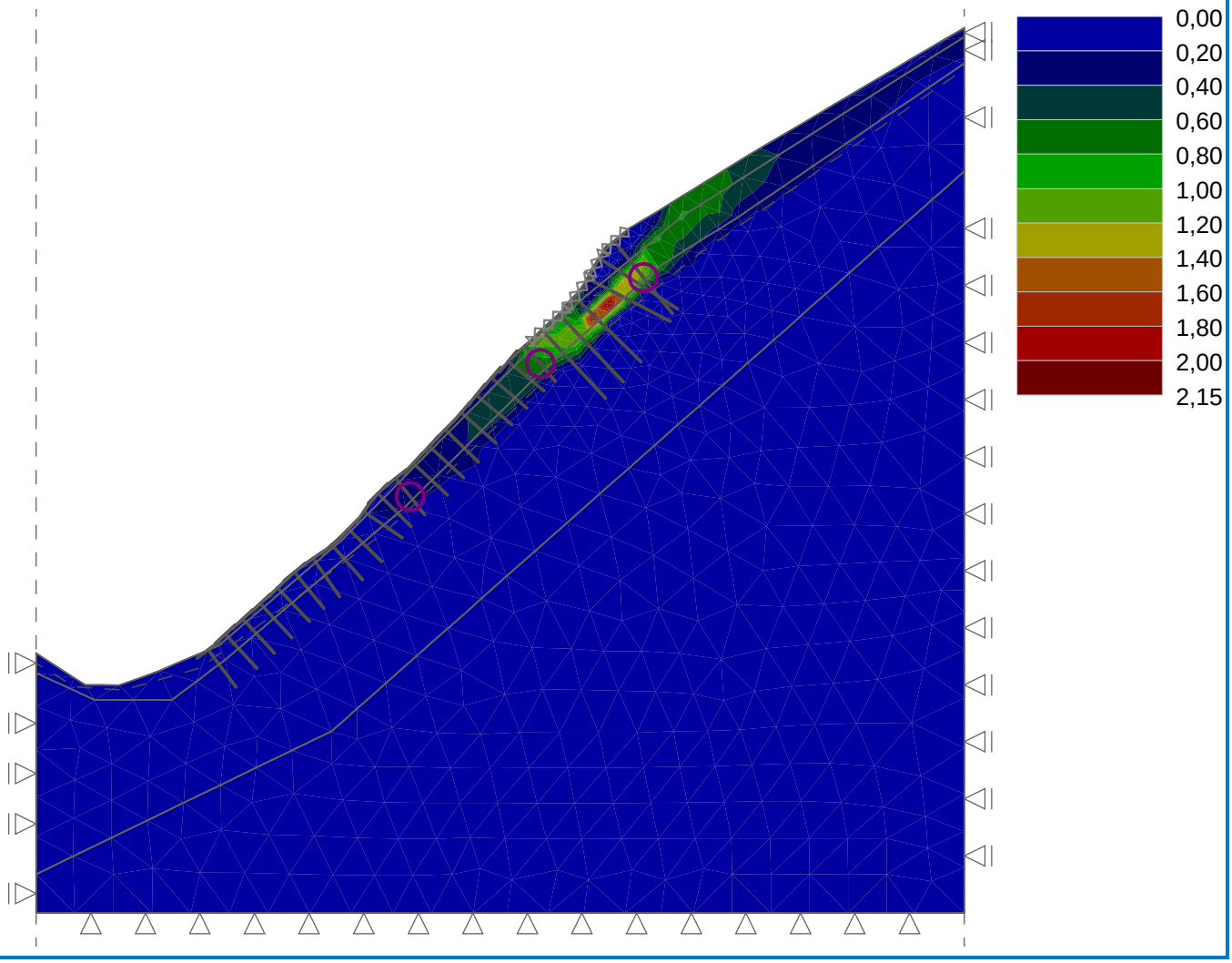
M [kNm/m]



[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Analysis	Stage : 2

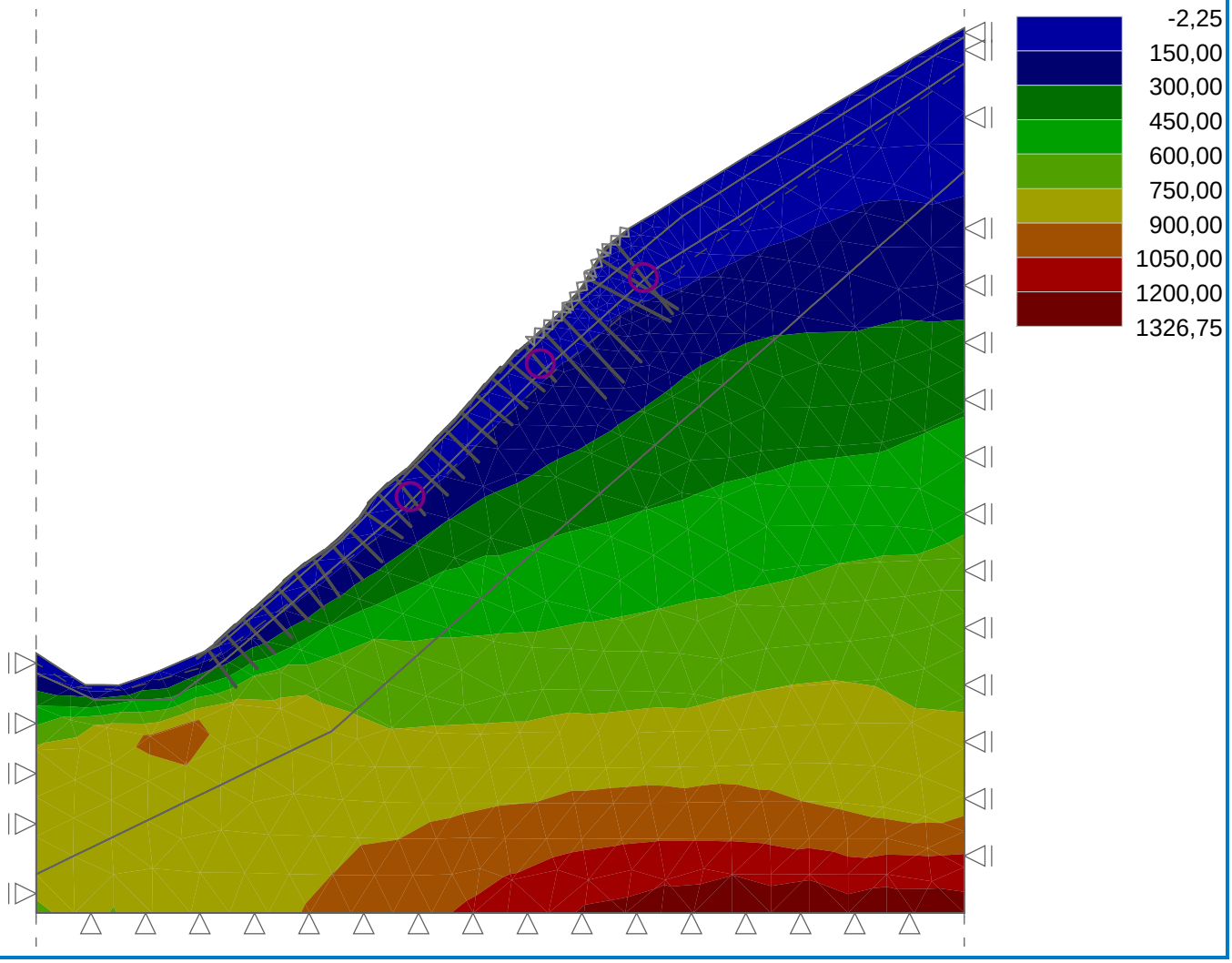
Results : overall; variable : Epsilon $_{eq.}$; range : <0,00; 2,15> %



[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Analysis	Stage : 2

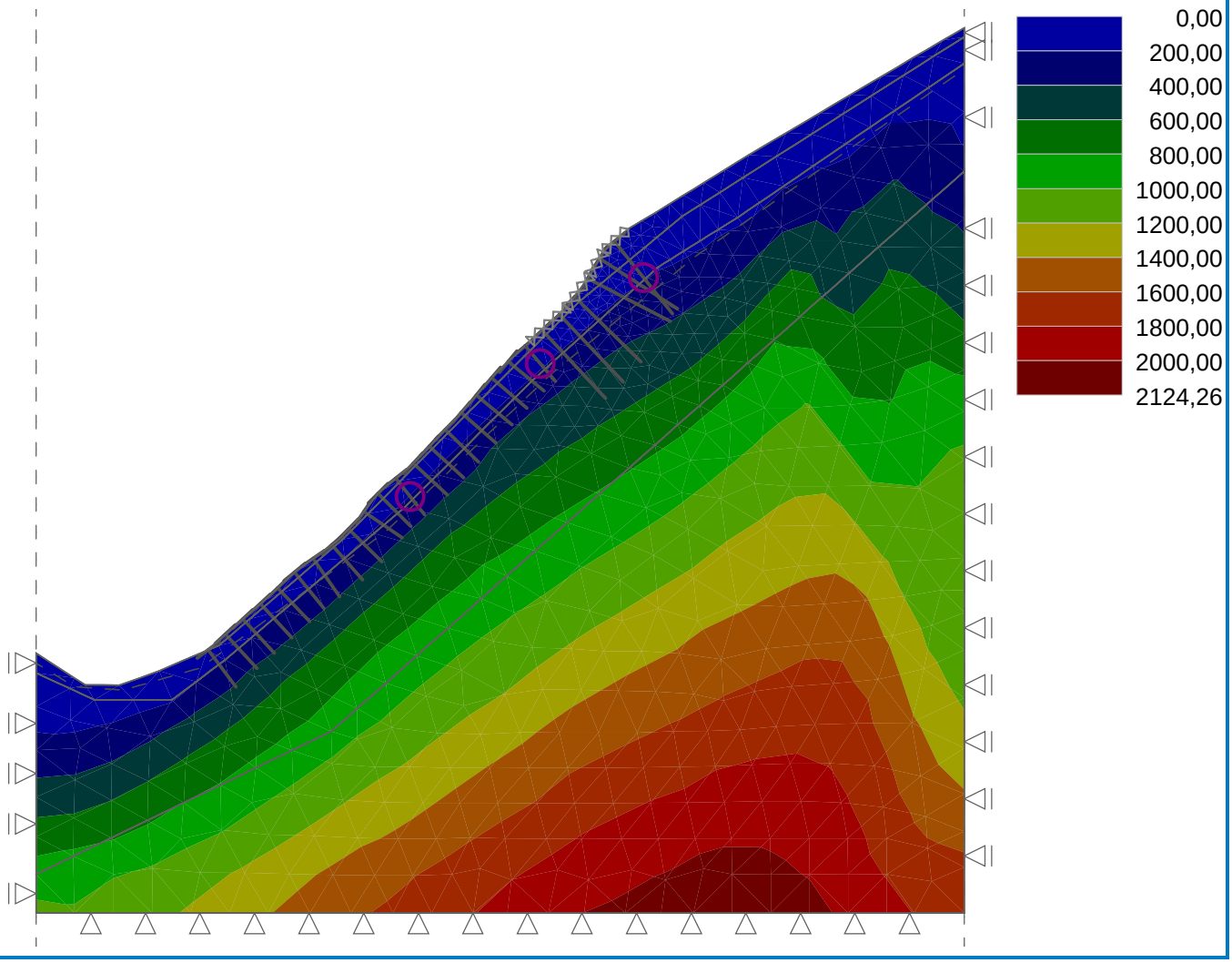
Results : overall; variable : Sigma $_{X, tot.}$; range : <-2,25; 1326,75> kPa



[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Analysis	Stage : 2

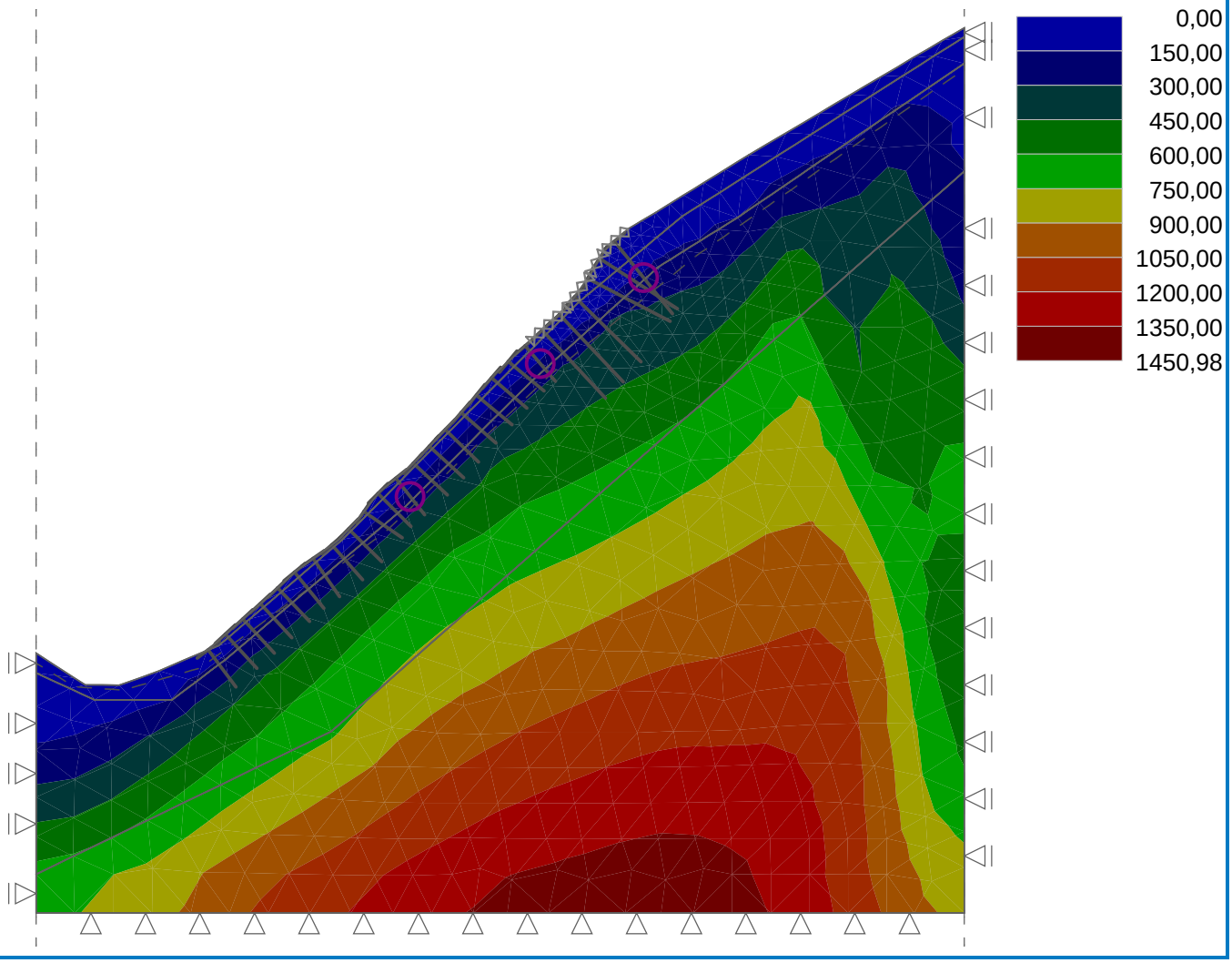
Results : overall; variable : Sigma $_{Z,\ tot.}$; range : <0,00; 2124,26> kPa



[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Analysis	Stage : 2

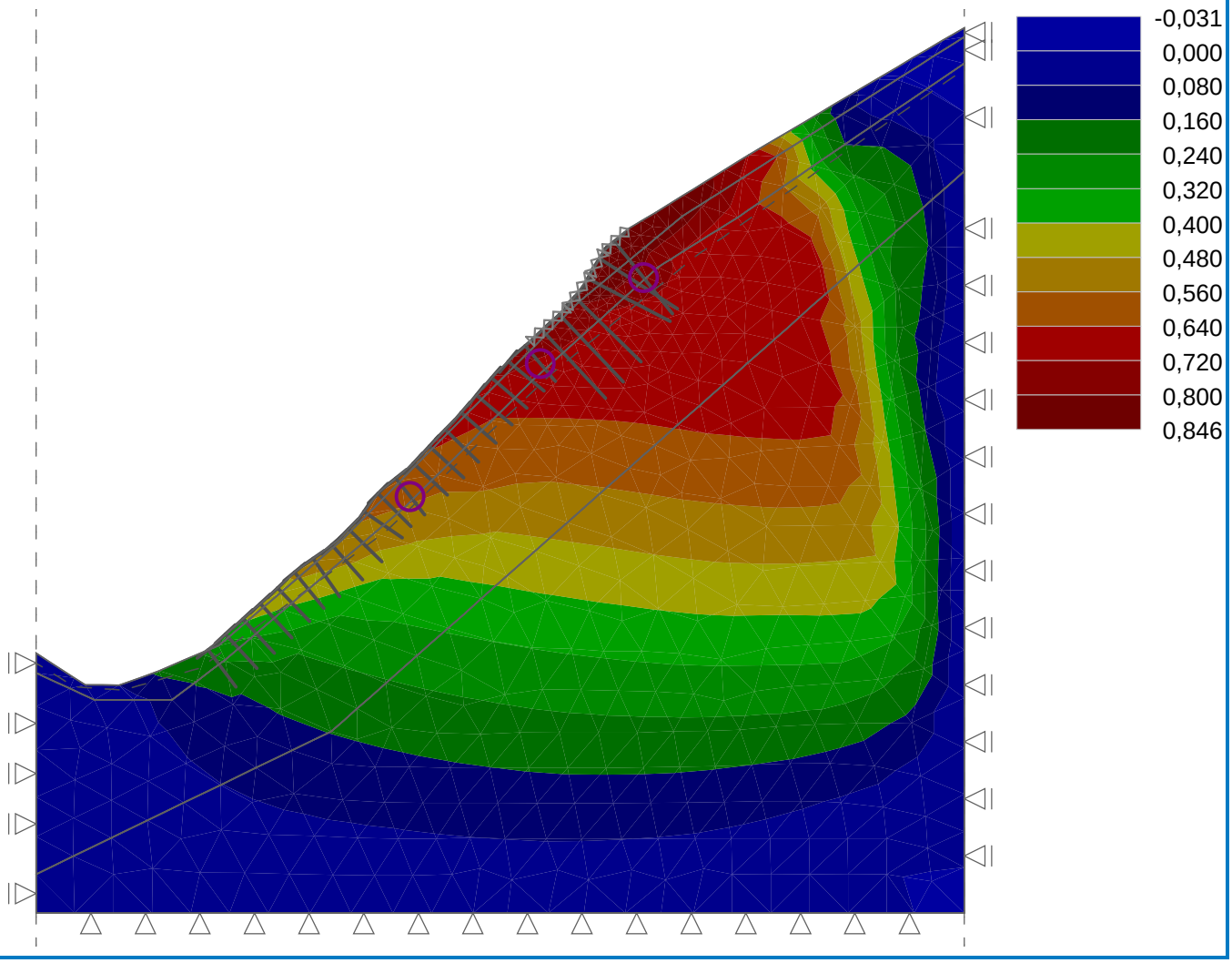
Results : overall; variable : Sigma $_{Z,\ eff.}$; range : <0,00; 1450,98> kPa



[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Analysis	Stage : 2

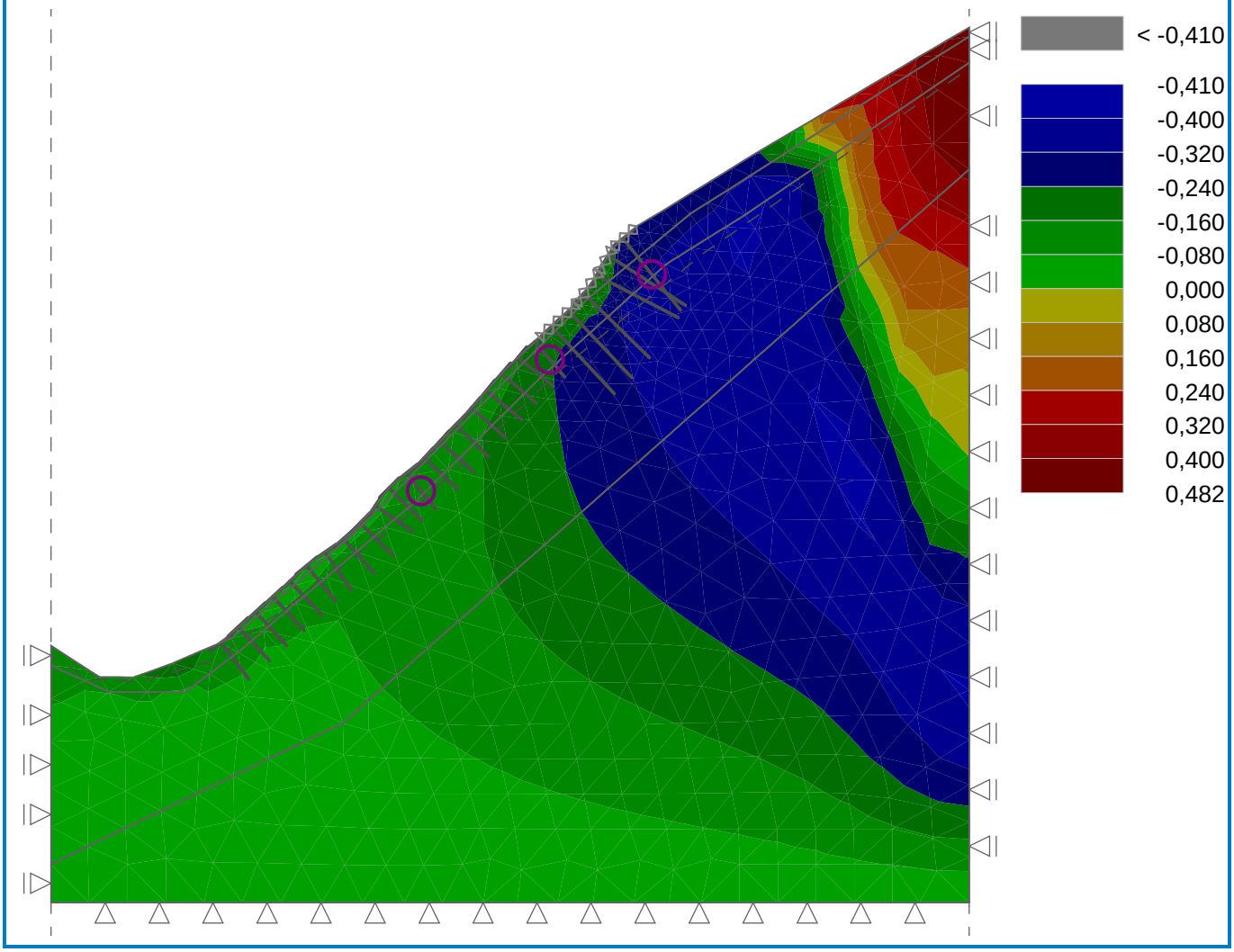
Results : overall; variable : Settlement d_X; range : <-0,031; 0,846> mm



[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Analysis	Stage : 2

Results : overall; variable : Settlement d_Z; range : <-0,412; 0,482> mm



Extremes

Displacements (extremes)

	Location		Min	Location		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Displacements x [m]	113,41	87,04	0,0	80,10	67,06	0,8
Displacements z [m]	103,84	36,93	-0,4	120,00	80,01	0,5

Stress (extremes)

	Location		Min	Location		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Sigma $_{Z, tot.}$ [kPa]	73,32	62,00	0,00	90,00	-23,44	2124,26
Sigma $_{Z, eff.}$ [kPa]	73,32	62,00	0,00	80,83	-23,44	1450,98
Sigma $_{X, tot.}$ [kPa]	120,00	90,93	-2,25	90,00	-23,44	1326,75
Sigma $_{X, eff.}$ [kPa]	120,00	90,93	-2,25	20,40	1,27	852,05
Tau $_{XZ}$ [kPa]	4,35	5,58	-28,95	60,93	-23,44	448,62

Strain (extremes)

[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

	Location		Min	Location		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Epsilon $_{eq.}$ [%]	87,01	61,66	0,00	73,80	55,34	2,15
Epsilon $_{eq., pl.}$ [%]	25,58	13,55	0,00	73,80	55,34	1,84

Pore pressures (extremes)

	Location		Max
	x [m]	z [m]	
Pore pressure u [kPa]	120,00	-23,44	894,87

Distributions on beams (extremes)

	Location		Min	Location		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
N [kN/m]	72,14	59,88	-99,1	65,57	51,97	-20,4
M [kNm/m]	73,32	62,00	-10,5	71,65	59,00	13,6
Q [kN/m]	71,65	59,00	-26,7	70,89	57,94	24,2

[GEO5 - FEM | version 5.2019.70.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

T.16. DIMENZIONIRANJE SIDER IN MREŽ

RUVOLUM® ONLINE TOOL

RUVOLUM® - The Program to dimension the slope stabilization system TECCO®/SPIDER®

Project No.	GG 25 4 1091
Project Name	plaz Činžat
Date, Author	2025 09 04 Mayer

Input quantities			
Slope inclination	α=	50.0	degrees
Layer thickness	t=	1.50	m
Friction angle ground (characteristic value)	Φ_k=	37.0	degrees
Volume weight ground (characteristic value)	γ_k=	24.0	kN/m³
Nail inclination	ψ=	25.0	degrees
Nail distance horizontal	a=	3.00	m
Nail distance in line of slope	b=	3.00	m

Load cases			
Streaming pressure		Yes	
Earthquake		No	
Coefficient of horizontal acceleration due to earthquake	ε_h=	0.000	[-]
Coefficient of vertical acceleration due to earthquake	ε_v=	0.000	[-]

Defaults and Safety Factors			
Cohesion ground (characteristic value)	c_k=	10.0	kN/m²
Radius of pressure cone, top	ζ=	0.15	m
Inclination of pressure cone to horizontal	δ=	45.0	degrees
Slope-parallel force	Z_d=	15.0	kN
Pretensioning force of the system	V=	30.0	kN
Partial safety correction value for friction angle	γ_Φ	1.25	[-]
Partial safety correction value for cohesion	γ_c	1.25	[-]
Partial safety correction value for volume weight	γ_γ	1.00	[-]
Model uncertainty correction value	γ_{mod}	1.10	[-]

Dimensioning quantities			
	Φ_d=	31.1	degrees
	c_d=	8.0	kN/m²
	γ_d=	24.0	kN/m³

Elements of the system

Applied mesh type		TECCO G65/3	
Applied spike plate		system spike plate P33	
Bearing resistance of mesh to selective, slope parallel tensile stress	Z_R=	30.0	kN
Bearing resistance of mesh to pressure stress in nail direction	D_R=	180.0	kN
Bearing resistance of mesh against shearing-off in nail direction	P_R=	90.0	kN
Elongation in longitudinal tensile strength test	δ<	6	%

Applied nail type		GEWI D = 32 mm	
Taking into account rusting away		Yes	
Bearing resistance of nail to tensile stress	T_{Rred}=	308.0	kN
Bearing resistance of nail to shear stress	S_{Rred}=	178.0	kN
Cross-section surface of the applied nail with / without rusting away	A_{red}=	616.0	mm^2

Proofs

Proof of the mesh against shearing-off at the upslope edge of the spike plate	Fulfilled
Proof of the mesh to selective transmission of the force Z onto the nail	Fulfilled
Proof of the nail against sliding-off of a superficial layer parallel to the slope	Fulfilled
Proof of the mesh against puncturing	Fulfilled
Proof of the nail to combined stress	Fulfilled

The given proofs concern the investigation of superficial instabilities. Additional investigations are required if there is a risk regarding global stability of the slope. If necessary the nail type and nail pattern have to be adapted.

Investigation of local instabilities between single nails

Proof of the mesh against shearing-off at the upslope edge of the spike plate

Maximum stress on the mesh for shearing-off in nail direction at the upslope edge of the spike plate (dimensioning level).	P_d=	1.4	kN
Thickness of decisive sliding mechanism	t_{rel}=	1.35	m
Bearing resistance of the mesh against shearing-off in nail direction at the upslope edge of the spike plate (characteristic value).	P_R=	90.0	kN
Resistance correction value for shearing-off of the mesh	γ_{PR}=	1.5	[-]
Dimensioning value of the bearing resistance of the mesh against shearing-off	P_R/γ_{PR}=	60.0	kN
Proof of bearing safety	$P_d <= P_R/\gamma_{PR}$	Fulfilled	

Proof of the mesh to selective transmission of the force Z onto the nail

Slope parallel force taken into account in the equilibrium considerations	Z_d=	15.0	kN
Bearing resistance of the mesh to selective, slope-parallel tensile stress	Z_R=	30.0	kN
Resistance correction value for selective, slope-parallel transmission of the force Z	γ_{ZR}=	1.5	[-]
Dimensioning value of the bearing resistance of the mesh to tensile stress	Z_R/γ_{ZR}=	20.0	kN
Proof of bearing safety	$Z_d <= Z_R/\gamma_{ZR}$	Fulfilled	

Investigation of slop-parallel instabilities

Proof of the nail against sliding-off of a superficial layer parallel to the slope

Pretensioning force effectively applied on nail	V=	30.0	kN
Load factor for positive influence of pretension V	γ_{VI}=	0.8	[-]
Dimensioning value of the applied pretensioning force by positive influence of V	V_{dI}=	24.0	kN
Calculatorily required shear force at dimensioning level in function of V_{dI}	S_d=	97.2	kN
Bearing resistance of the nail to shear stress	S_{Rred}=	178.0	kN
Resistance correction value for shearing-off of the nail	γ_{SR}=	1.5	[-]
Dimensioning value of the bearing resistance of the nail to shear stress	S_{Rred}/γ_{SR}=	118.7	kN
Proof of bearing safety	$S_d <= S_{Rred}/\gamma_{SR}$	Fulfilled	

Proof of the mesh against puncturing

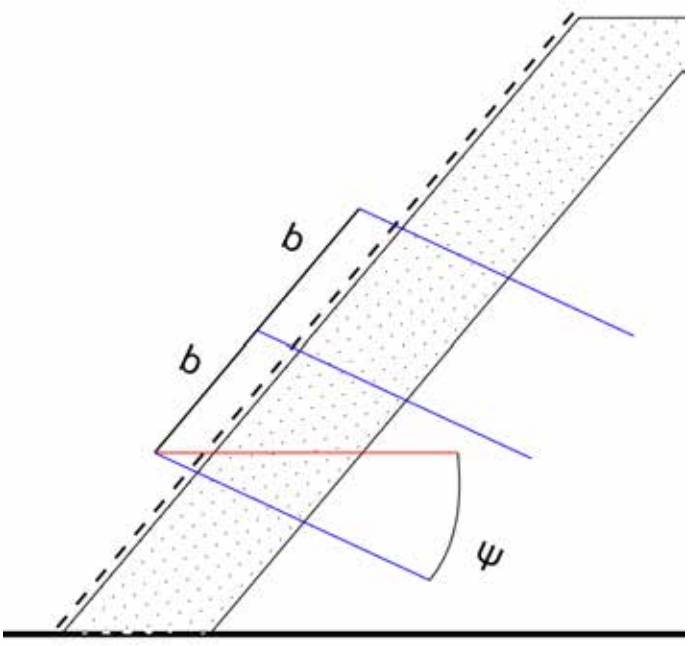
Pretensioning force effectively applied on nail	V=	30.0	kN
Load factor for positive influence of pretension V	Y_{VII}=	1.5	[-]
Dimensioning value of the applied pretensioning force by positive influence of V	V_{dII}=	45.0	kN
Bearing resistance of the mesh to pressure stress in nail direction	D_R=	180.0	kN
Resistance correction value for puncturing	Y_{DR}=	1.5	[-]
Dimensioning value of the bearing resistance of the mesh to pressure stress	D_R/Y_{DR}=	120.0	kN
Proof of bearing safety	$V_{dII} <= D_R/Y_{DR}$	Fulfilled	

Proof of the nail to combined stress

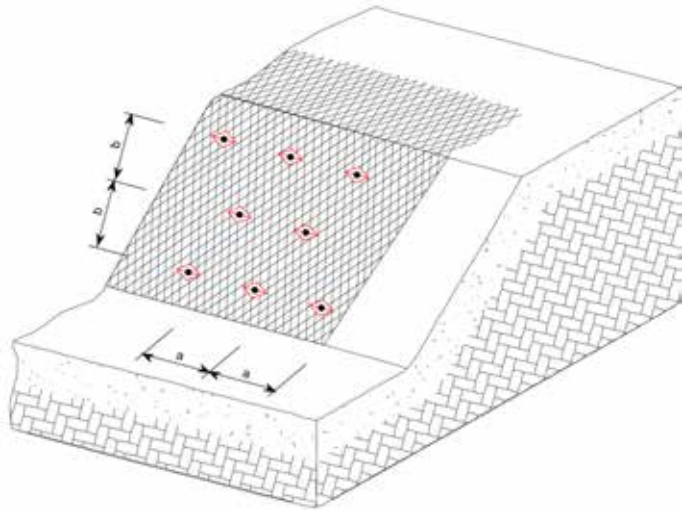
Pretensioning force effectively applied on nail	V=	30.0	kN
Load factor for positive influence of pretension V	γ_{VI}=	0.8	[-]
Dimensioning value of the applied pretensioning force by positive influence of V	V_{dI}=	24.0	kN
Load factor for negative influence of pretension V	γ_{VII}=	1.5	[-]
Dimensioning value of the applied pretensioning force by negative influence of V	V_{dII}=	45.0	kN
Calculatorily required shear force at dimensioning level in function of V_{dII}	S_d=	97.2	kN
Maximum stress on the mesh for shearing-off	P_d=	1.4	kN
Bearing resistance of the nail to tensile stress	T_{Rred}=	308.0	kN
Bearing resistance of the nail to shear stress	S_{Rred}=	178.0	kN
Resistance correction value for tensile stress	γ_{TR}=	1.5	[-]
Resistance correction value for shear stress	γ_{SR}=	1.5	[-]
Proof of bearing safety $\{[V_{dII}/(T_{Rred}/\gamma_{TR})]^2 + [S_d/(S_{Rred}/\gamma_{SR})]^2\}^{0.5} <= 1.0$	0.85	Fulfilled	
Proof of bearing safety $\{[P_d/(T_{Rred}/\gamma_{TR})]^2 + [S_d/(S_{Rred}/\gamma_{SR})]^2\}^{0.5} <= 1.0$	0.82	Fulfilled	

Determination of the minimum required nail length for superficial instabilities (overall stability not decisive)			
Calculatorily required shear force on dimensioning level	S_d=	97.2	kN
Approach for the determination of the static equivalent tensile force in the nail	$T_d * \tan \varphi_d$=	S_d	
Dimensioning value of the static equivalent tensile force in the nail	T_d=	161.3	kN
Bond resistance between mortar column and subsoil per meter (characteristic value)	τ_R=	50.0	kN/m
Resistance correction value against pulling the mortared nail out of the stable subsoil	γ_R=	1.5	[-]
Relation for the determination of the minimum required nail length in the stable subsoil	$l_b * \tau_R / \gamma_R >=$	T_d	
Minimum required nail length in the stable subsoil	l_b=	4.84	m
Relation for the determination of the nail length through the superficial layer to be stabilized	l_a=	$t / \cos(90^\circ - \alpha - \Psi)$	
Nail length through the superficial layer to be stabilized of thickness t	l_a=	1.55	m
Minimum required total nail length (excess length not considered)	$l_{tot} = l_a + l_b$=	6.39	m

Cross-section:			
Layer thickness	t=	1.50	m
Nail inclination	ψ=	25.0	degrees
Slope inclination	α=	50.0	degrees



View nail arrangement:



T.17. DIMENZIONIRANJE BRIZGANEGA BETONA

Project: Brizgani beton

Project number: 25 4 1091

Author: TM

Table of contents

1 Project data
2 Sectional checks
2.1 Section S 1
3 List of design members
4 List of reinforced sections
5 List of used materials

1 Project data

Project title	Brizgani beton
Project number	25 4 1091
Description	plaz Činžat
Author	TM
Date of creation	13. 11. 2025
Version	25.0.2.1757

National code

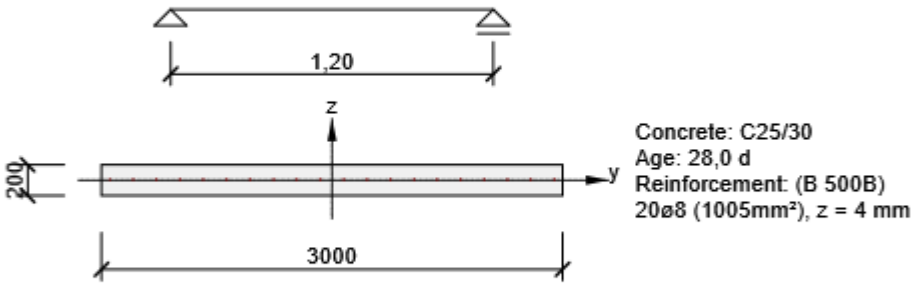
National code	EN 1992-1-1:2014-12
Design working life	50 years

2 Sectional checks

2.1 Section S 1

2.1.1 Extreme S 1 - E 1

Design member	M 1
Reinforced cross-section	R 1



2.1.1.1 Load effects - internal forces

Load type	Combination type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Total	Fundamental ULS	0,0	0,0	75,0	0,0	30,0	0,0

2.1.1.2 Overall

Governing type of check	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Value [%]	Check
Interaction	0,0	30,0	0,0	75,0	0,0	73,3	OK

Type of check	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Value [%]	Check
Capacity N-M-M	0,0	30,0	0,0			72,2	OK
Shear	0,0			75,0	0,0	52,6	OK
Torsion					0,0	0,0	OK
Interaction	0,0	30,0	0,0	75,0	0,0	73,3	OK
Stress Limitation	0,0	0,0	0,0			0,0	Not done
Crack Width	0,0	0,0	0,0			0,0	Not done
Flexural slenderness	0,0	0,0	0,0			0,0	OK

Limit value of the exploitation of the cross-section: 100,0 %

Nonconformity

	Nonconformities
⚠	Shear is resisted by concrete, shear reinforcement is required according to detailing provisions, see 6.2.2
⚠	It is not possible to create equivalent thin-walled section for torsion check, but it is not necessary because torsional moment is zero.
⚠	No shear reinforcement found in cross-section
⚠	Strain in longitudinal reinforcement caused by shear force cannot be calculated, because it is not possible to use truss analogy due to missing shear reinforcement.
⚠	Loads for neither characteristics nor quasi-permanent combination have been input. Check of stress limitation for these combinations according to clause 7.2 has not been done.
⚠	Loads for quasi-permanent combination have not been input. Check of crack width according to clause 7.3.4 has not been done.
⚠	Loads for quasi-permanent combination have not been input. Check of cases where calculations may be omitted according to clause 7.4.2 has not been done.

2.1.1.3 Capacity N-M-M

Results presented for combination : Fundamental ULS

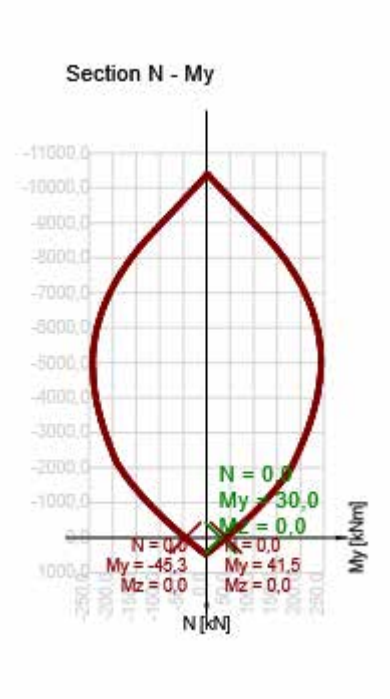
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Value [%]	Limit [%]	Check
0,0	30,0	0,0	Nu-Mu-Mu	72,2	100,0	OK

Design resistance of css subjected to bending and axial force

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	30,0	41,5	-45,3
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Nonconformity

No nonconformities



Explanation

Symbol	Explanation
N_{Ed}	Design value of the applied axial force caused by permanent and variable external load, and by secondary effects of prestressing
$M_{Ed,y}$	Design value of the applied bending moment around y axis caused by permanent and variable external load, and by secondary effects of prestressing
$M_{Ed,z}$	Design value of the applied bending moment around z axis caused by permanent and variable external load, and by secondary effects of prestressing
Type	Nu-Mu-Mu: Cross-sectional resistance is determined assuming proportional change of all components of acting internal forces (the eccentricity of normal force remains constant) until interaction surface is reached. The change of acting internal forces can be interpreted as the movement along the line connecting the origin of coordinate system (0,0,0) and the point of acting internal forces (NEd, MEdy, MEdz). Two points of intersection of the connecting line and interaction surface, which can be found, represent two sets of forces of resistance. Three resistance forces are determined in each point of intersection by the program: normal force capacity NRd, and capacities in flexure MRdy and MRdz
Value	Utilization of the cross-section or its component (e.g. reinforcement bar) related to the limit value
Limit	Limit value of the exploitation of the cross-section
Check	Result of the check
F_{Ed}	The applied design force caused by external load (without effects of prestressing)
F_{Rd1}	First set of forces of resistance resulting from first point of intersection reached at interaction surface
F_{Rd2}	Second set of forces of resistance resulting from second point of intersection reached at interaction surface

2.1.1.4 Shear

Results presented for combination : Fundamental ULS

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Check zone	Clause	Value [%]	Limit [%]	Check
75,0	0,0	142,6	without reduction	6.2.2(1)	52,6	100,0	OK

Design and resistance shear forces

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
75,0	142,6	1310,6	1296,0	0,0	142,6

Input values and intermediate results of shear design

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	1005	3000	96	87	45,0	90,0	0,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	2,00	0,15	0,00	0,0	0,0	0,5	0,54	0,60

Nonconformity

	Nonconformities
⚠	Shear is resisted by concrete, shear reinforcement is required according to detailing provisions, see 6.2.2

Explanation

Symbol	Explanation
V_{Ed}	Design value of the applied shear force (with effect of prestressing)
N_{Ed}	Design value of the applied axial force (with effect of prestressing)
V_{Rd}	Final value of the design shear resistance
Check zone	Type of zone in which check is performed
Clause	The number of clause (type of method) used for shear check
Value	Utilization of the cross-section or its component (e.g. reinforcement bar) related to the limit value
Limit	Limit value of the exploitation of the cross-section
Check	Result of the check
$V_{Rd,c}$	The design shear resistance of the member without shear reinforcement
$V_{Rd,max}$	The design value of the maximum shear force which can be sustained by the member, limited by crushing of the compression struts
$V_{Rd,r}$	Limit value of design shear force considered without reduction by Beta factor acc. (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	Design value of the shear force which can be sustained by the yielding of shear reinforcement
n_c	Number of branches of shear reinforcement
a_{sw}	The cross-sectional area of the shear reinforcement per unit length
A_{sl}	The area of the tensile longitudinal reinforcement
b_w	The width of the cross-section effective for shear.
d	Effective depth of the cross-section
z	The inner lever arm
θ	The angle between the concrete compression strut and the beam axis perpendicular to the shear force
α	The angle between shear reinforcement and the beam axis perpendicular to the shear force
σ^*_{cp}	The mean compressive stress (measured positive) in the concrete due to the design axial force taking account of the reinforcement. σcp* serves for determining αcw (see. EN 1992-1-1, chap. 6.2.3 (3))
α_{cw}	Coefficient taking account of the state of the stress in the compression chord
$C_{Rd,c}$	Coefficient for calculation the design shear resistance of the member without shear reinforcement
k	Coefficient for calculation the design shear resistance of the member without shear reinforcement
k_1	Coefficient for calculation the design shear resistance of the member without shear reinforcement
ρ_l	Reinforcement ratio of the tensile longitudinal reinforcement
σ_{cp}	The mean compressive stress (measured positive) in the concrete cross-section due to the design axial force. σcp is limited to value 0,2·fcd (EN 1992-1-1 chap. 6.2.2 (1))
σ_{wd}	Design stress of the shear reinforcement, see note 2 of clause 6.2.3 (3)
v_{min}	Coefficient for calculation the design shear resistance of the member without shear reinforcement
v	Concrete strength reduction factor for the calculation of shear resistance
v_1	Concrete strength reduction factor for the calculation of shear resistance

2.1.1.5 Torsion

Results presented for combination : Fundamental ULS

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Value [%]	Limit [%]	Check
0,0	69,4	0,0	100,0	OK

Design and resistance torsional moments

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd,sl}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
0,0	69,4	261,0	0,0	0,0	69,4

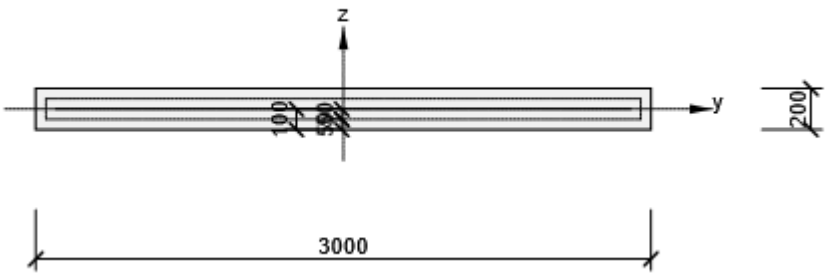
Input values and intermediate results of torsion design

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
290002	6000	100	0	0	0	45,0

Nonconformity

	Nonconformities
⚠	It is not possible to create equivalent thin-walled section for torsion check, but it is not necessary because torsional moment is zero.

Equivalent thin-walled section for torsion check



Explanation

Symbol	Explanation
T_{Ed}	Design value of the applied torsional moment (with effect of prestressing)
T_{Rd}	Governing design torsional resistance moment
Value	Utilization of the cross-section or its component (e.g. reinforcement bar) related to the limit value
Limit	Limit value of the exploitation of the cross-section
Check	Result of the check
$T_{Rd,c}$	The design torsional cracking moment
$T_{Rd,max}$	The design torsional resistance moment
$T_{Rd,s}$	The design value of the torsional moment, which can be sustained by the yielding of torsion reinforcement
$T_{Rd,sl}$	The design value of the torsional moment, which can be sustained by the yielding of longitudal reinforcement
A_k	The area enclosed by the centre-lines of the connecting walls, including inner hollow areas
u_k	The perimeter of the area Ak
t_{eff}	The effective wall thickness
a_{sw}	Cross-sectional area of the shear reinforcement per unit length used for torsion check
A_{sl}	Area of longitudinal reinforcement inside of the stirrup, which is effective for torsion resistance
A_{sp}	Area of prestressing reinforcement inside of the stirrup, which is effective for torsion resistance
θ	The angle between the concrete compression strut and the beam axis perpendicular to the shear force

2.1.1.6 Interaction

Results presented for combination : Fundamental ULS

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Value V+T [%]	Value V+T+M [%]	Value [%]	Limit [%]	Check
0,0	30,0	0,0	75,0	0,0	52,6	73,3	73,3	100,0	OK

Interaction check of shear and torsion (concrete)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Eq. 6.31 [%]	Eq. 6.29 [%]	Value [%]	Limit [%]	Check
142,6	69,4	1310,6	261,0	52,6	5,7	52,6	100,0	OK

Interaction check of shear, torsion, bending and normal force

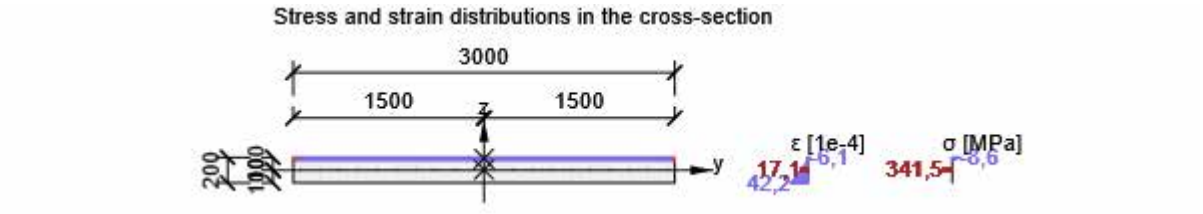
F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta\varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta\varepsilon_t$ [1e-4]	Extreme in bar	Value [%]	Limit [%]	Check
343,4	75,0	0,0	0,0	0,0	1	73,3	100,0	OK

Detailed check of reinforcement

Bar	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta\sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Check
1	-1446	4	0,0	17,1	450,0	0,0	341,5	465,9	73,3	OK

Nonconformity

	Nonconformities
⚠	No shear reinforcement found in cross-section
⚠	Strain in longitudinal reinforcement caused by shear force cannot be calculated, because it is not possible to use truss analogy due to missing shear reinforcement.



Explanation

Symbol	Explanation
N_{Ed}	Design value of the applied axial force (with effect of prestressing)
M_{Edy}	Design value of the applied bending moment around y axis (with effect of prestressing)
M_{Edz}	Design value of the applied bending moment around z axis (with effect of prestressing)
V_{Ed}	Design value of the applied shear force (with effect of prestressing)
T_{Ed}	Design value of the applied torsional moment (with effect of prestressing)
Value V+T	Utilization of the cross-section (for interaction of shear and torsion) related to the limit value
Value V+T+M	Utilization of the cross-section (for interaction of shear, torsion and bending) related to the limit value
Value	Utilization of the cross-section or its component (e.g. reinforcement bar) related to the limit value
Limit	Limit value of the exploitation of the cross-section
Check	Result of the check
$V_{Rd,c}$	The design shear resistance of the member without shear reinforcement
$T_{Rd,c}$	The design torsional cracking moment
$V_{Rd,max}$	The design value of the maximum shear force which can be sustained by the member, limited by crushing of the compression struts
$T_{Rd,max}$	The design torsional resistance moment
Eq. 6.31	The value of the exploitation of the cross-section according to equation (6.31) EN 1992-1-1
Eq. 6.29	The value of the exploitation of the cross-section according to equation (6.29) EN 1992-1-1
F_b	Resultant force in longitudinal reinforcement due to bending and normal force
$\Delta F_{td,s}$	Additional tensile force in longitudinal reinforcement due to shear calculated as VEd * cotθ. Additional force is applied to the centroid of the area resisting shear.
$\Delta F_{td,t}$	Additional tensile force in longitudinal reinforcement due to torsion
$\Delta\varepsilon_s$	Additional tensile strain in the bar/tendon due to shear
$\Delta\varepsilon_t$	Additional tensile strain in the bar/tendon due to torsion
Extreme in bar	Number of the non-prestressed bar with the extreme value of the check
Bar	Number of reinforcement bar with the extreme value of the check
y_i	y-coordinate of the css component (fibre/bar/tendon...) related to the centroid of css
z_i	z-coordinate of the css component (fibre/bar/tendon...) related to the centroid of css
$\Delta\varepsilon_{st}$	Additional tensile strain in the bar/tendon due to shear and torsion
ε	Strain in the bar/tendon due to shear, torsion and bending
ε_{lim}	Limit value of strain in the bar/tendon
$\Delta\sigma_{st}$	Additional tensile stress in the bar/tendon due to shear and torsion
σ	Stress in the bar/tendon due to shear, torsion and bending
σ_{lim}	Limit value of the stress in the bar/tendon

2.1.1.7 Stress limitation

Stress limitation - short-term effect

Value [%]	Limit [%]	Check
0,0	100,0	Not done

Stress limitation - long-term effect

Value [%]	Limit [%]	Check
0,0	100,0	Not done

Nonconformity

	Nonconformities
⚠	Loads for neither characteristics nor quasi-permanent combination have been input. Check of stress limitation for these combinations according to clause 7.2 has not been done.

Explanation

Symbol	Explanation
Value	Utilization of the cross-section or its component (e.g. reinforcement bar) related to the limit value
Limit	Limit value of the exploitation of the cross-section
Check	Result of the check

2.1.1.8 Crack width

Crack width - short-term effect

Value [%]	Limit [%]	Check
0,0	100,0	Not done

Crack width - long-term effect

Value [%]	Limit [%]	Check
0,0	100,0	Not done

Nonconformity

	Nonconformities
⚠	Loads for quasi-permanent combination have not been input. Check of crack width according to clause 7.3.4 has not been done.

Explanation

Symbol	Explanation
Value	Utilization of the cross-section or its component (e.g. reinforcement bar) related to the limit value
Limit	Limit value of the exploitation of the cross-section
Check	Result of the check

2.1.1.9 Flexural slenderness

N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	λ [-]	$λ_d$ [-]	Value [%]	Limit [%]	Check
0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0	100,0	OK

l_n [mm]	l_{eff} [mm]	d [mm]	K	ρ [%]	$ρ_0$ [%]	ρ' [%]	$σ_s$
1000	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0

Nonconformity

	Nonconformities
⚠	Loads for quasi-permanent combination have not been input. Check of cases where calculations may be omitted according to clause 7.4.2 has not been done.

Explanation

Symbol	Explanation
N	Normal force for quasi-permanent combination
M_y	Bending moment around y axis for quasi-permanent combination
M_z	Bending moment around z axis for quasi-permanent combination
λ	Span to depth ratio
$λ_d$	Limiting span/depth ratio multiplied by correction factors to allow for the type of reinforcement used acc. 7.4.2(2) and other variables
Value	Utilization of the cross-section or its component (e.g. reinforcement bar) related to the limit value
Limit	Limit value of the exploitation of the cross-section
Check	Result of the check
l_n	Clear distance between the faces of the supports
l_{eff}	Effective span of a member
d	Effective depth of the cross-section
K	Factor to take into account the different structural systems
ρ	Required tension reinforcement ratio at mid-span to resist the moment due to the design loads (at support for cantilevers)
$ρ_0$	Reference reinforcement ratio
ρ'	Required compression reinforcement ratio at mid-span to resist the moment due to design loads (at support for cantilevers)
$σ_s$	Tensile steel stress at mid-span (at support for cantilevers) under the design load at SLS

2.1.1.10 Detailing rules

Results presented for combination : Fundamental ULS

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$Ratio_{long}$ [%]	$Ratio_{shear}$ [%]	Governing [%]	Limit [%]	Check
0,0	30,0	0,0	41,4	0,0	41,4	100,0	OK

Check of detailing provisions of longitudinal reinforcement

Type	$Value_{calc}$	$Value_{lim}$	Ratio [%]	Check
The minimum reinforcement ratio for longitudinal rebars (9.2.1.1 (1)) [%]	0,32	0,13	41,4	OK
The maximum reinforcement ratio for longitudinal rebars (9.2.1.1(3)) [%]	0,17	4,00	4,2	OK
The minimum clear distance of longitudinal rebars (8.2 (2)) [mm]	144	21	14,6	OK
The maximum axial distance of longitudinal reinforcement (9.2.3 (4)) [mm]	-	350	0,0	Off

Check detailing provisions of shear reinforcement

Type	$Value_{calc}$	$Value_{lim}$	Ratio [%]	Check
The minimum reinforcement ratio for shear reinforcement (9.2.2 (5)) [%]	0,00	0,00	0,0	Off
The maximum longitudinal spacing between stirrups (9.2.2 (6)) [mm]	0	0	0,0	Off
The maximum longitudinal spacing of the torsion stirrups (9.2.3(3)) [mm]	0	0	0,0	Off
The maximum transverse distance of stirrups legs (9.2.2 (8)) [mm]	0	0	0,0	Off
The minimum value of the multiplier of mandrel diameter for stirrups (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Off

Input values and intermediate results for detailing

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm^2]	$b_t * d$ [mm^2]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
3000	96	600000	312000	500,0	434,8	25,0	2,6	16,7

Nonconformity

	Nonconformities
⚠	No shear reinforcement found in cross-section

Explanation

Symbol	Explanation
N_{Ed}	Design value of the applied axial force (with effect of prestressing)
$M_{Ed,y}$	Design value of the applied bending moment around y axis (with effect of prestressing)
$M_{Ed,z}$	Design value of the applied bending moment around z axis (with effect of prestressing)
$Ratio_{long}$	Critical ratio of calculated to limit value, which expresses detailing rules for longitudinal reinforcement
$Ratio_{shear}$	Critical ratio of calculated to limit value, which expresses detailing rules for shear reinforcement
Governing	Governing ratio of calculated to limit value, which expresses detailing rules
Limit	Limit ratio representing detailing rules
Check	Result of the check
Type	Type of checked detailing provisions
$Value_{calc}$	Calculated or input quantity, which expresses given detailing rule
$Value_{lim}$	Limit value of the quantity, which expresses given detailing rule
Ratio	Ratio of calculated or input quantity, which expresses given detailing rule, to its limit value

2.1.1.11 Response N-M-M

Results presented for combination : Fundamental ULS

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Concrete fibre	Extreme in bar	Value [%]	Limit [%]	Check
0,0	30,0	0,0	3	1	73,3	100,0	OK

Plane of strain

x [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
25	96	87	18,0	0,0	-241,2

Forces in components of cross-section

Component of css	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Concrete	-343,4	31,4	0,0	75574	0	91
Reinforcement in tension	343,4	-1,4	0,0	1005	0	4
Total	0,0	30,0	0,0			

Detailed check of concrete

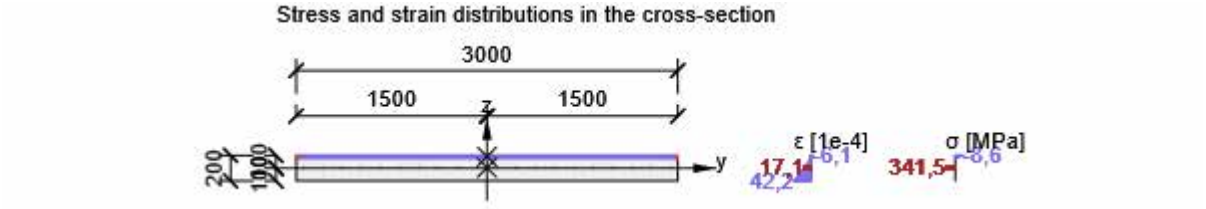
Fibre	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Check
3	1500	100	-6,1	-35,0	-8,6	-16,7	51,5	OK

Detailed check of reinforcement

Bar	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Check
1	-1446	4	17,1	450,0	341,5	465,9	73,3	OK

Nonconformity

No nonconformities



Explanation

Symbol	Explanation
$N_{Ed,tot}$	Design value of the applied axial force (with effect of prestressing)
$M_{Ed,ytot}$	Design value of the applied bending moment around y axis (with effect of prestressing)
$M_{Ed,ztot}$	Design value of the applied bending moment around z axis (with effect of prestressing)
Concrete fibre	Number of the fibre with the extreme value of the check
Extreme in bar	Number of the non-prestressed bar with the extreme value of the check
Value	Utilization of the cross-section or its component (e.g. reinforcement bar) related to the limit value
Limit	Limit value of the exploitation of the cross-section
Check	Result of the check
x	Depth of compression zone (position of neutral axis)
d	Effective depth of the cross-section
z	The inner lever arm
ε_x	Axial strain
φ_z	Tangent of the angle between 'z' axis and its perpendicular projection into plane of strain (around 'y' axis)
φ_y	Tangent of the angle between 'y' axis and its perpendicular projection into plane of strain (around 'z' axis)
Component of css	Type of component of the css
N	The value of normal force resisted by component of the css
M_y	The value of bending moment around 'y' axis resisted by component of css
M_z	The value of bending moment around 'z' axis resisted by component of css
A	Area of css component (fibre/bar/tendon...)
y_i	y-coordinate of the css component (fibre/bar/tendon...) related to the centroid of css
z_i	z-coordinate of the css component (fibre/bar/tendon...) related to the centroid of css
Fibre	Number of concrete fibre with the extreme value of the check
ε	Strain in current css component (fibre/bar/tendon...) calculated for ULS
ε_{lim}	Limit value of strain in css component (fibre/bar/tendon...)
σ	Stress in css component (fibre/bar/tendon...) calculated for appropriate SLS combination
σ_{lim}	Limit value of the stress in css component (fibre/bar/tendon...) calculated for appropriate SLS combination
Bar	Number of reinforcement bar with the extreme value of the check

3 List of design members

Design member M 1

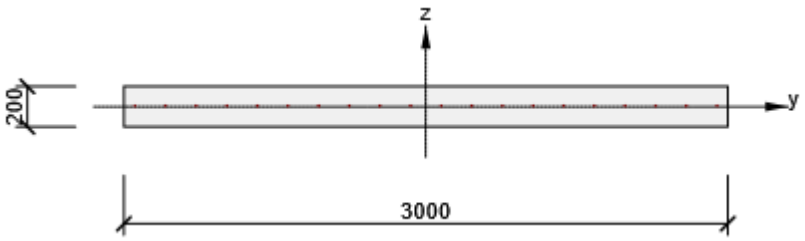
Member type	Beam
Exposure class	XC3, XD1
Relative humidity	65,0 %
Φ_{inf}	Calculated
Structural member importance	Major

Flexural slenderness data

Clear distance between faces of the supports (5.3.2.2 (1)) m	Width of supporting element (5.3.2.2 (1))		Support condition	
	Left mm	Right mm	Left	Right
1,00	400	400	Non-continuous member	Non-continuous member

4 List of reinforced sections

Reinforced section R 1



Cross-section components

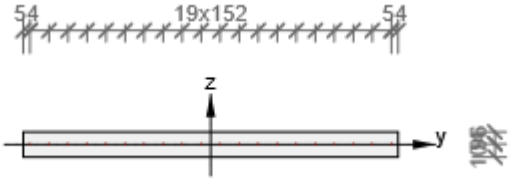
Rectangular cross-section (3000 / 200mm), Material: C25/30

Cross-section characteristics

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
600000	0	0	2000000000	450000000000	0	0	58	866

Concrete cover related to cross-section edges

1	30 mm
2	30 mm
3	30 mm
4	30 mm



Longitudinal reinforcement [kg/m]	Shear reinforcement [kg/m]	Total mass [kg/m]	Reinforcement / m3 concrete [kg/m^3]
8	0	8	13

Longitudinal reinforcement

Bar	Ø [mm]	Material	Y [mm]	Z [mm]
1	8	B 500B	-1446	4
2	8	B 500B	-1294	4
3	8	B 500B	-1142	4
4	8	B 500B	-989	4
5	8	B 500B	-837	4
6	8	B 500B	-685	4
7	8	B 500B	-533	4
8	8	B 500B	-381	4
9	8	B 500B	-228	4
10	8	B 500B	-76	4
11	8	B 500B	76	4
12	8	B 500B	228	4
13	8	B 500B	381	4
14	8	B 500B	533	4
15	8	B 500B	685	4

Bar	Ø [mm]	Material	Y [mm]	Z [mm]
16	8	B 500B	837	4
17	8	B 500B	989	4
18	8	B 500B	1142	4
19	8	B 500B	1294	4
20	8	B 500B	1446	4

5 List of used materials

Concrete

Name	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	v [-]	Unit mass [kg/m^3]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	0,20	2500
	ε_{c2} = 20,0 1e-4, ε_{cu2} = 35,0 1e-4, ε_{c3} = 17,5 1e-4, ε_{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Aggregate size = 16 mm, Cement class: R (s = 0,20), Diagram type: Parabolic					

Explanation

Symbol	Explanation
f_{ck}	Characteristic compressive cylinder strength of concrete at 28 days
f_{cm}	Mean value of concrete cylinder compressive strength
f_{ctm}	Mean value of axial tensile strength of concrete
E_{cm}	Secant modulus of elasticity of concrete
ε_c	Compressive strain in the concrete at the peak stress fc
ε_{cu}	Ultimate compressive strain in the concrete

Reinforcement Steel

Name	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	v [-]	Unit mass [kg/m^3]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	f_{tk}/f_{yk} = 1,08, ε_{uk} = 500,0 1e-4, Type: Bars, Bar surface: Ribbed, Class: B, Fabrication: Hot rolled, Diagram type: Bilinear with an inclined top branch				

Explanation

Symbol	Explanation
f_{yk}	Characteristic yield strength of reinforcement
f_{tk}	Characteristic tensile strength of reinforcement
E	Modulus of elasticity of reinforcement steel
ε_{uk}	Characteristic strain of reinforcement or prestressing steel at maximum load

1. Punching design

Values: **UC**
Linear calculation
Load case: obt
Extreme: Global
Selection: All

Summary

Name	Case	Punching case	Punching shape	$UC_{vRd,max}$ [-] CP_{VRd_max}	$UC_{vRd,c}$ [-] $CP_{VRd_c(s)}$	Shear reinforcement perimeters	$UC_{vRd,cs}$ [-]	$UC_{Asw,det}$ [-]	UC [-] Check
N6	obt	Internal column	Rectangle (200,00;200,00)	**0,47** auto	**0,96** auto	not required	-	-	0,96 OK

Concrete - check VRdmax

Name	Case	Punching case β [-]	V_{Ed} [kN] ΔV_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm] $M_{Ed,z}$ [kNm]	Plate h [m]	Material f_{cd} [MPa]	d_{eff} [m]	u_0 [m]	$v_{Ed,u0}$ [MPa]	$v_{Rd,max}$ [MPa]	$UC_{vRd,max}$ [-] CP_{VRd_max}
N6	obt	Internal column 1,15	**250,00** 0,00	0,00 0,00	Ceiling 0,20	C30/37 20,00	0,18	0,800	2,00	4,22	**0,47** auto

Concrete - check VRdc

Name	Case	Punching case β [-]	V_{Ed} [kN] ΔV_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm] $M_{Ed,z}$ [kNm]	Plate h [m]	Material f_{cd} [MPa]	d_{eff} [m] ρ_l [%]	u_1 [m]	$v_{Ed,u1}$ [MPa]	$v_{Rd,c}$ [MPa]	$UC_{vRd,c}$ [-] $CP_{VRd_c(s)}$
N6	obt	Internal column 1,15	**250,00** 0,00	0,00 0,00	Ceiling 0,20	C30/37 20,00	0,18 0,00	3,062	0,52	0,54	**0,96** auto

T.18. DIMENZIONIRANJE ZIDU

Gravity wall analysis

Input data

Project

Task : Preračun zidu - plaz Činžat
Part : P29-P31
Customer : Občina Lovrenc na Pohorju, Spodnji trg 8, 2344 Lovrenc na Pohorju
Author : Tomaž Mayer, d.i.g.(UN)
Date : 1. 02. 2024
Project number : 23 11 882

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

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

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	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	[–]

[GEO5 - Gravity Wall | version 5.2020.62.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

Partial factors for resistances (R)			
Permanent design situation			
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	[–]

Material of structure

Unit weight γ = 24,00 kN/m^3
User defined
Name : stone masonry
Parameters

Compressive strength	f_k	=	25,00	MPa
Shear strength	f_{vko}	=	5,00	MPa
Flexural tensile strength	f_{xk}	=	1,00	MPa
Partial factor	γ_M	=	1,50	

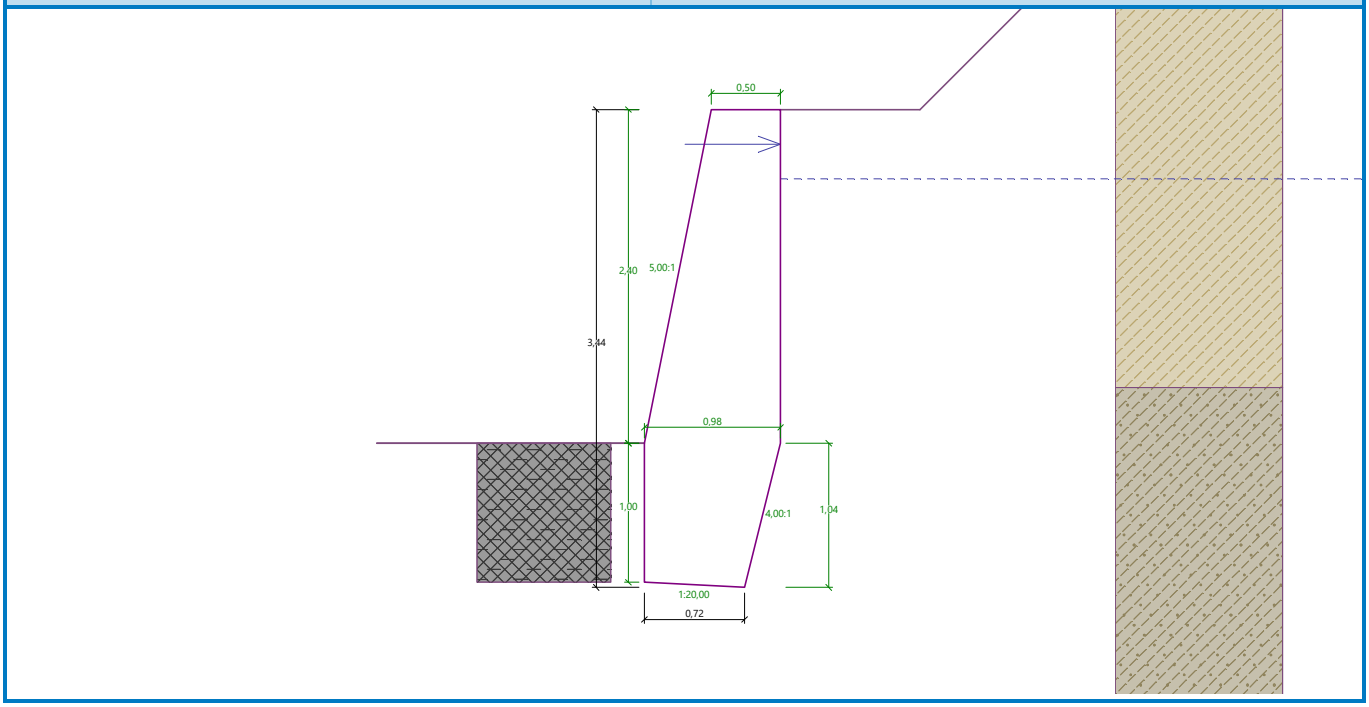
Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,40
3	-0,26	3,44
4	-0,98	3,40
5	-0,98	2,40
6	-0,50	0,00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.
Wall section area = 2,64 m^2.

[GEO5 - Gravity Wall | version 5.2020.62.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

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	Preperina		37,00	3,00	20,00	10,00	30,00
2	Preperel amfibolit		37,00	15,00	25,00	15,00	30,00
3	tamponsko nasutje		34,00	0,00	19,50	9,50	28,00

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

Soil parameters

Preperina

Unit weight : $\gamma = 20,00$ kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 37,00$ °
Cohesion of soil : $c_{ef} = 3,00$ kPa
Angle of friction struc.-soil : $\delta = 30,00$ °
Soil : cohesionless

[GEO5 - Gravity Wall | version 5.2020.62.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

Saturated unit weight : γ_{sat} = 20,00 kN/m3

Preperel amfibolit

Unit weight : γ = 25,00 kN/m3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : φ_{ef} = 37,00 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 15,00 kPa
Angle of friction struc.-soil : δ = 30,00 °
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : γ_{sat} = 25,00 kN/m3

tamponsko nasutje

Unit weight : γ = 19,50 kN/m3
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 = 28,00 °
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : γ_{sat} = 19,50 kN/m3

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	2,00	0,00 .. 2,00	Preperina	
2	-	2,00 .. ∞	Preperel amfibolit	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

No.	Coordinates x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	1,00	0,00
3	51,00	-50,00

[GEO5 - Gravity Wall | version 5.2020.62.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

No.	Coordinates x [m]	Depth z [m]
4	52,00	-50,00

Origin [0,0] is located in upper right edge of construction.
Positive coordinate +z has downward direction.

Water influence

GWT behind the structure lies at a depth of 0,50 m
Uplift in foot. bottom due to different pressures is not considered.

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: passive
Soil on front face of the structure - tamponsko nasutje
Angle of friction struc.-soil $\delta = 0,00$ °
Soil thickness in front of structure $h = 1,00$ m

Terrain in front of structure is flat.

Applied forces acting on the structure

No.	Force new	Force edit	Name	Action	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Yes		Force No. 1	permanent	50,00	0,00	0,00	0,00	0,25

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Verification No. 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	-1,56	63,46	0,54	1,000	1,000	1,350
FF resistance	-35,27	-0,33	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Active pressure	3,20	-1,58	1,74	0,97	1,350	1,350	1,350
Water pressure	43,10	-0,94	-6,26	0,84	1,350	1,350	1,000
Uplift pressure	0,00	-3,40	0,00	0,98	1,000	1,000	1,350
Force No. 1	-50,00	-3,15	0,00	0,98	1,000	1,000	1,350

Verification of complete wall

[GEO5 - Gravity Wall | version 5.2020.62.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 133,64 kNm/m

Overturning moment M_{ovr} = 49,91 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 48,31 kN/m

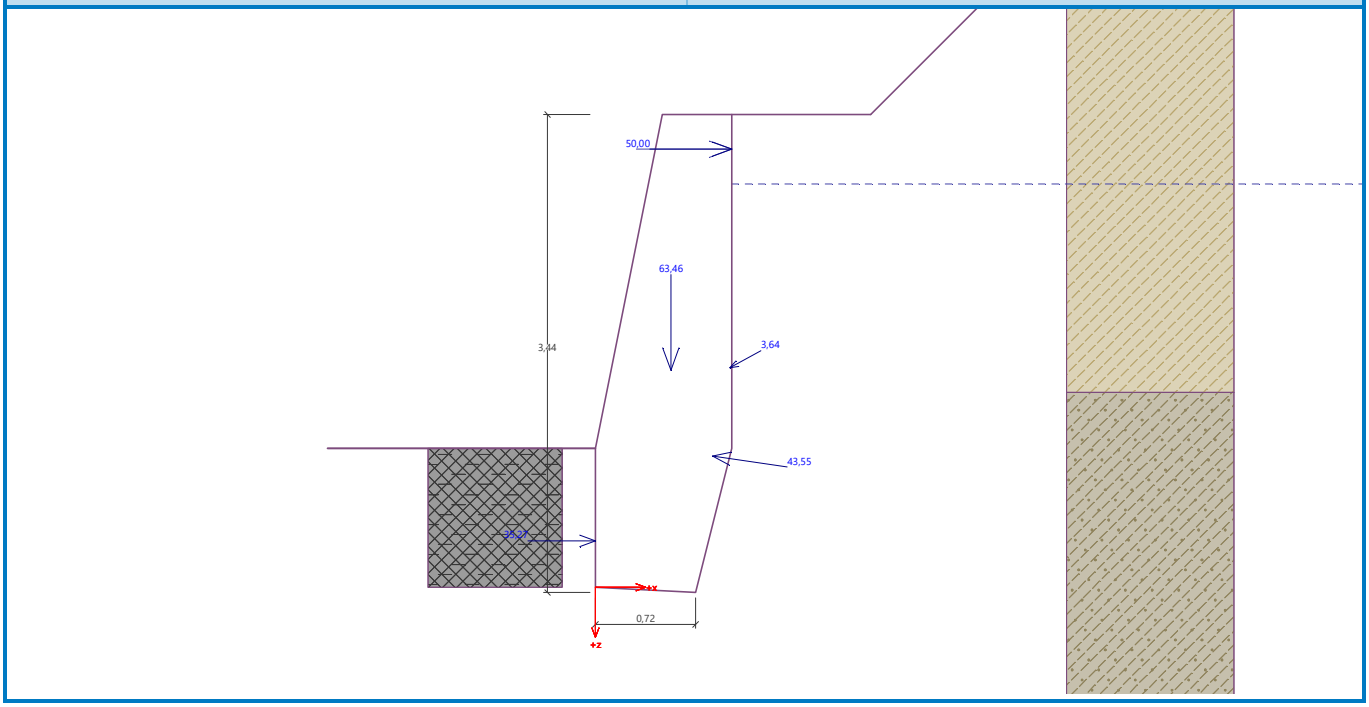
Active horizontal force H_{act} = -25,60 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 108,43 kPa

Name : Verification	Stage - analysis : 1 - 1



Bearing capacity of foundation soil

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	-195,06	78,27	-71,51	0,000	108,43
2	-116,50	56,14	-25,54	0,000	77,77

Service load acting at the center of footing bottom

[GEO5 - Gravity Wall | version 5.2020.62.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	-133,18	56,92	-41,76

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force $e = 0,000$

Maximum allowable eccentricity $e_{alw} = 0,333$

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

Bearing capacity of foundation soil $R = 300,00$ kPa

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

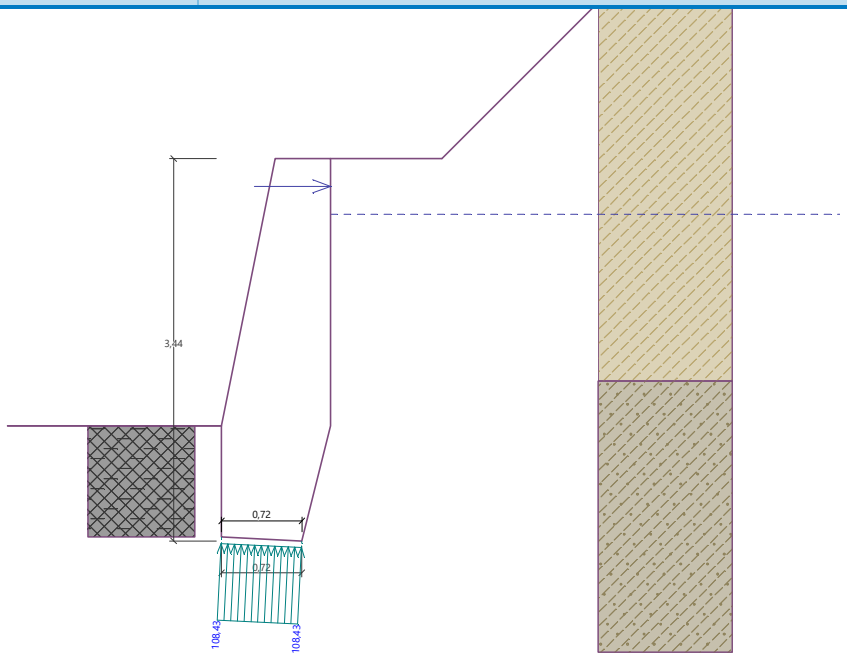
Max. stress at footing bottom $\sigma = 108,43$ kPa

Bearing capacity of foundation soil $R_d = 214,29$ kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

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



Dimensioning No. 1

[GEO5 - Gravity Wall | version 5.2020.62.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0,00	-1,07	42,60	0,60	1,000	1,000	1,000
Active pressure	2,83	-0,77	1,63	0,98	1,350	1,350	1,350
Water pressure	18,03	-0,63	0,00	0,98	1,350	1,350	1,350
Uplift pressure	0,00	-2,40	0,00	0,98	1,000	1,000	1,000
Force No. 1	-50,00	-2,15	0,00	0,98	1,000	1,000	1,000

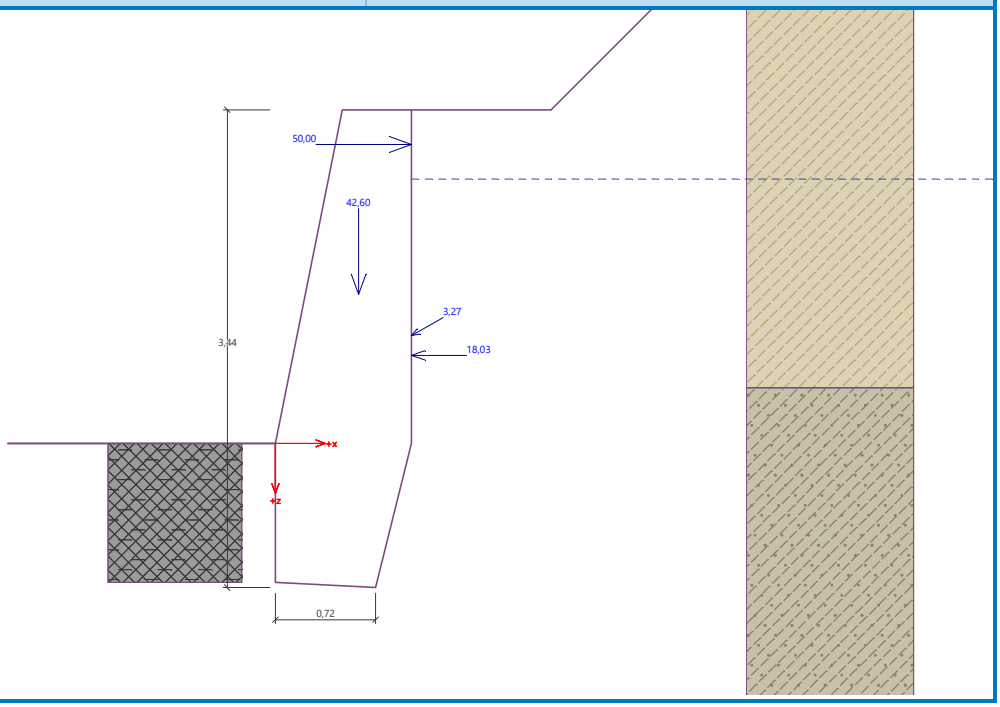
Wall stem check

Cross-section depth h = 0,98 m

Ultimate shear force	V_{Rd}	=	1770,99	kN/m	>	-21,85	kN/m	= V_{Ed}
Ultimate compressive force	N_{Rd}	=	54,67	kN/m	>	44,80	kN/m	= N_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	111,53	kNm/m	>	94,71	kNm/m	= M_{Ed}

Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY

Name : Dimensioning	Stage - analysis : 1 - 1



Dimensioning No. 2

Forces acting on construction

[GEO5 - Gravity Wall | version 5.2020.62.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0,00	-1,07	42,60	0,60	1,000	1,000	1,000
Active pressure	2,83	-0,77	1,63	0,98	1,350	1,350	1,350
Water pressure	18,03	-0,63	0,00	0,98	1,350	1,350	1,350
Uplift pressure	0,00	-2,40	0,00	0,98	1,000	1,000	1,000
Force No. 1	-50,00	-2,15	0,00	0,98	1,000	1,000	1,000

Wall check at the construction joint 3,00 m from the wall crest

Cross-section depth h = 0,98 m

Ultimate shear force	V_{Rd}	=	1770,99	kN/m	>	-21,85	kN/m	= V_{Ed}
Ultimate compressive force	N_{Rd}	=	54,67	kN/m	>	44,80	kN/m	= N_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	111,53	kNm/m	>	94,71	kNm/m	= M_{Ed}

Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY

[GEO5 - Gravity Wall | version 5.2020.62.0 | hardware key 9229 / 1 | PNV INŽENIRING | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]
[Geoportal d.o.o. | + 386(0)1 620 33 20| info@geoportal.si| http://www.geoportal.si]

T.19. PRERAČUN SIDRANJA HEB PROFILOV NA KRONO ZIDU

Project:
Project no:
Author:

Project data

Project name	
Project number	
Author	
Description	
Date	8. 10. 2024
Design code	EN

Material

Steel	S 355, S 235
Concrete	C25/30

Project item CON1

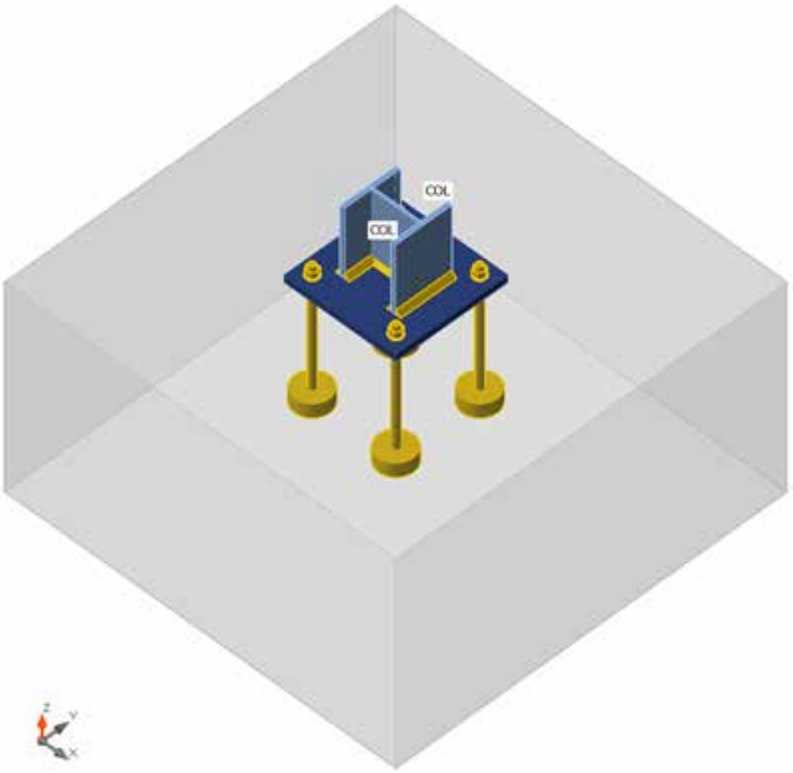
Design

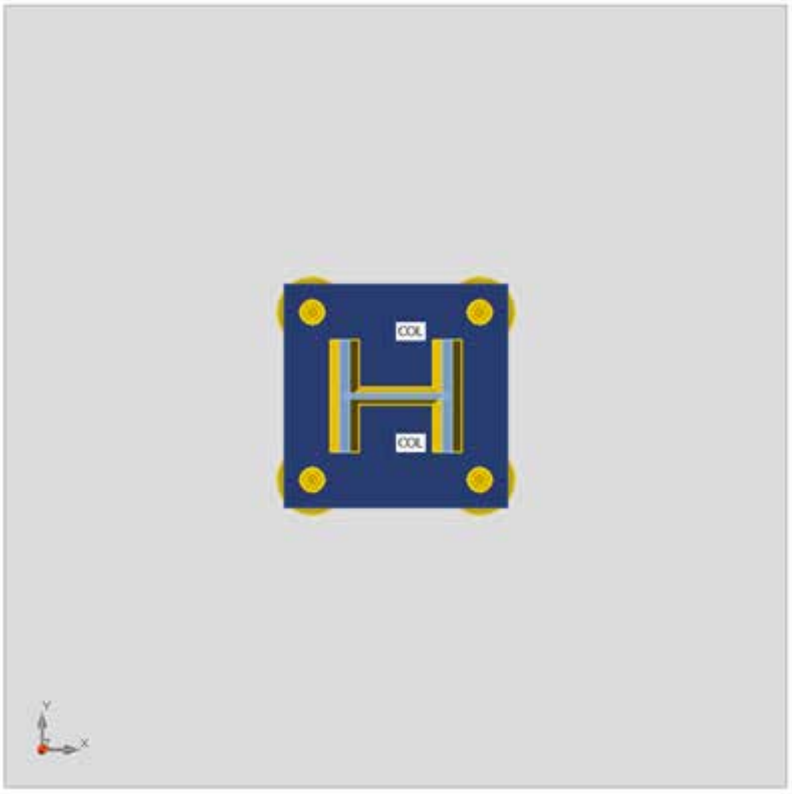
Name	CON1
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

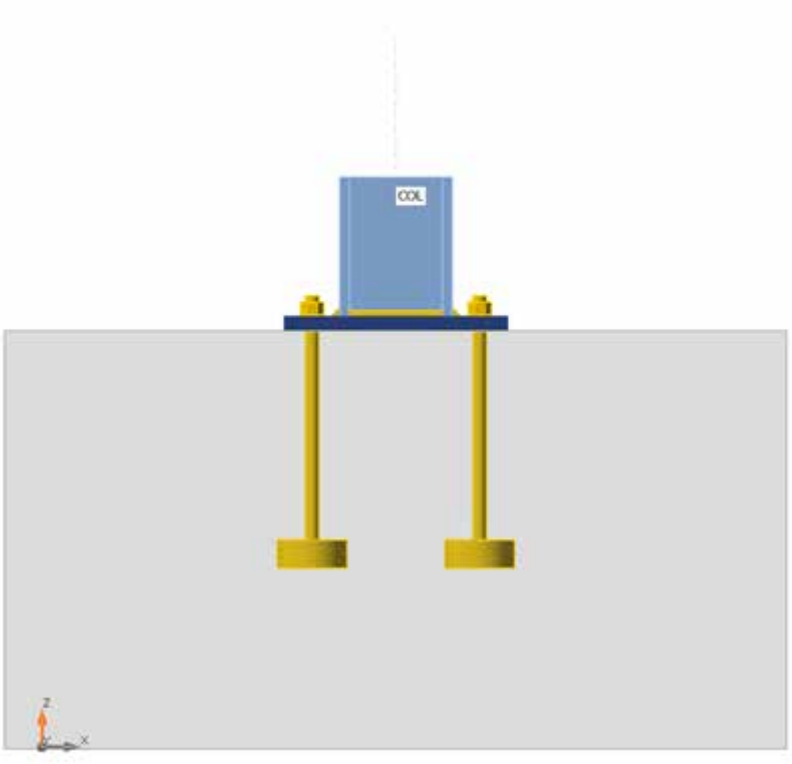
Members

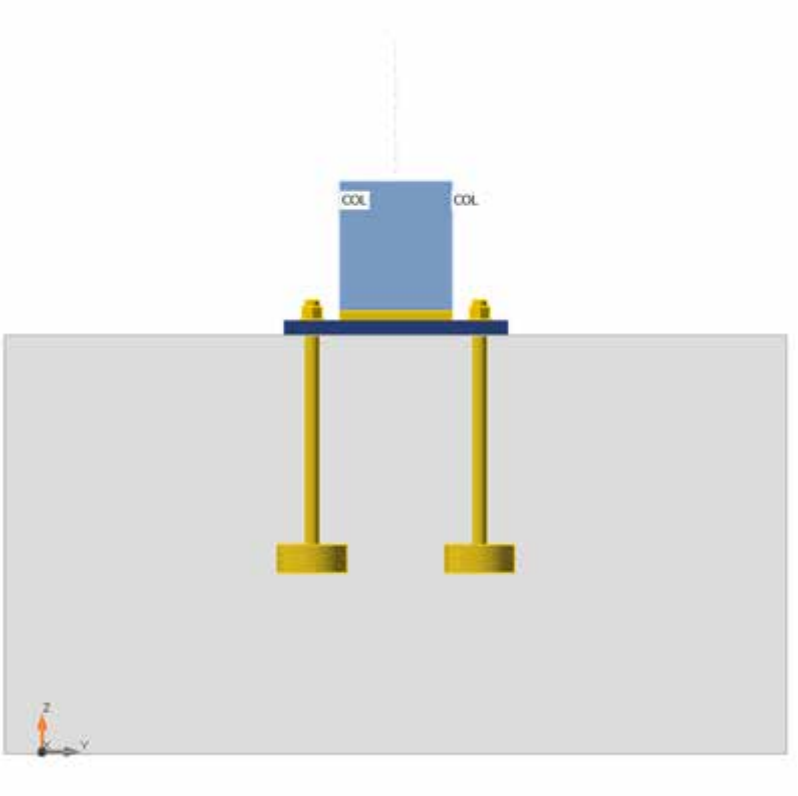
Geometry

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
COL	1 - CON1(HEB160)	0.0	-90.0	0.0	0	0	0	Node




COL
COL
Y
X

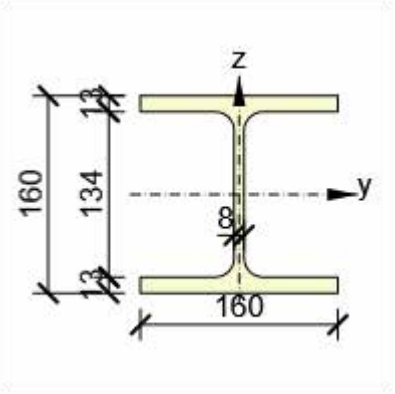

COL
Z
X



Cross-sections

Name	Material
1 - CON1(HEB160)	S 235

Cross-sections

Name	Material	Drawing
1 - CON1(HEB160)	S 235	

Anchors

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	fu [MPa]	Gross area [mm^2]
M20 8.8	M20 8.8	20	800.0	314

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	COL	0.0	0.0	20.0	0.0	-40.0	0.0

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	1120 x 1120	mm
Depth	600	mm
Anchor	M20 8.8	
Anchoring length	300	mm
Shear force transfer	Anchors	

Check

Summary

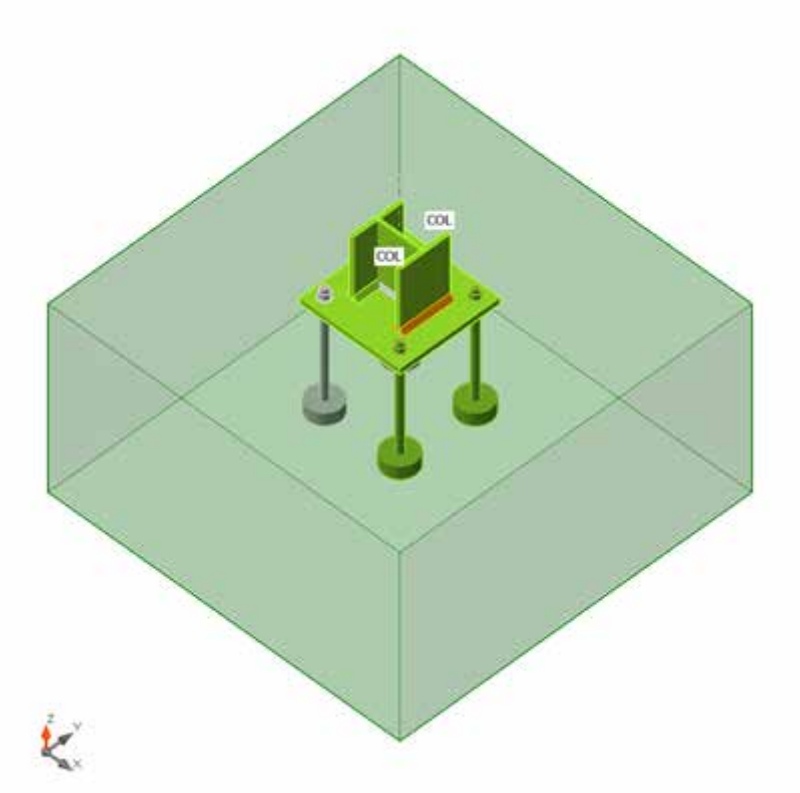
Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	1.0 < 5.0%	OK
Anchors	81.9 < 100%	OK
Welds	98.1 < 100%	OK
Concrete block	75.5 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

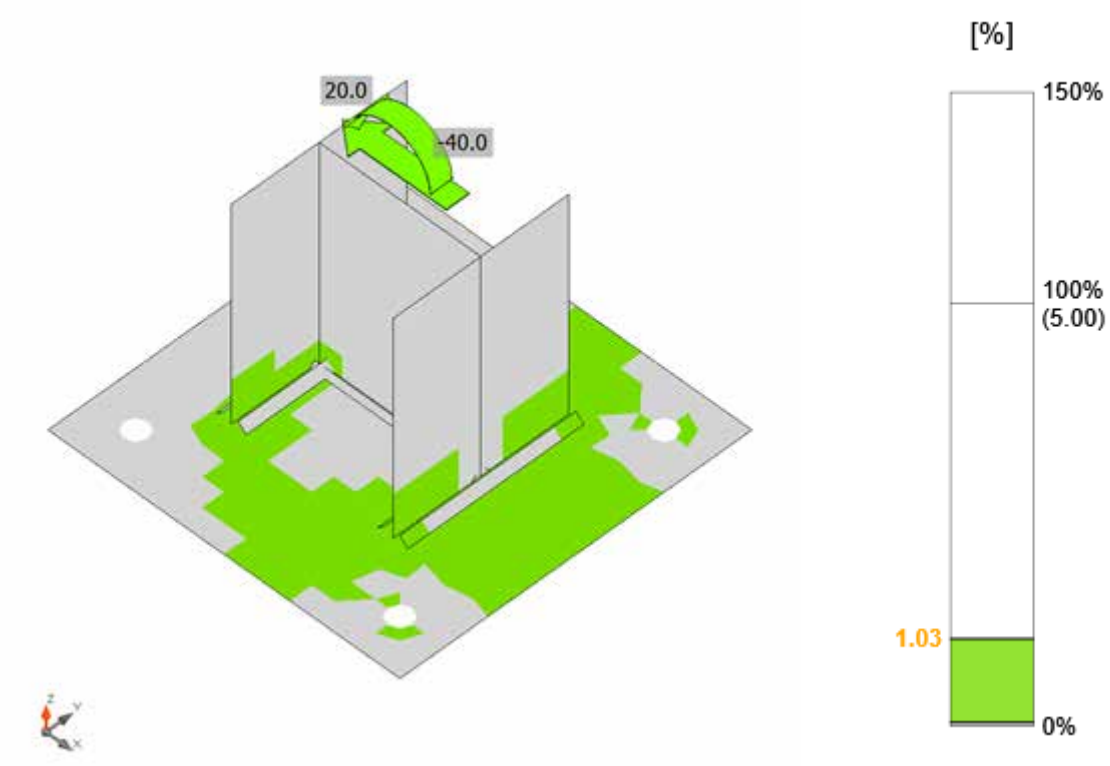
Name	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
COL-bfl 1	13.0	LE1	237.2	1.0	0.0	OK
COL-tfl 1	13.0	LE1	235.3	0.1	0.0	OK
COL-w 1	8.0	LE1	235.1	0.0	0.0	OK
BP1	20.0	LE1	236.0	0.5	0.0	OK

Design data

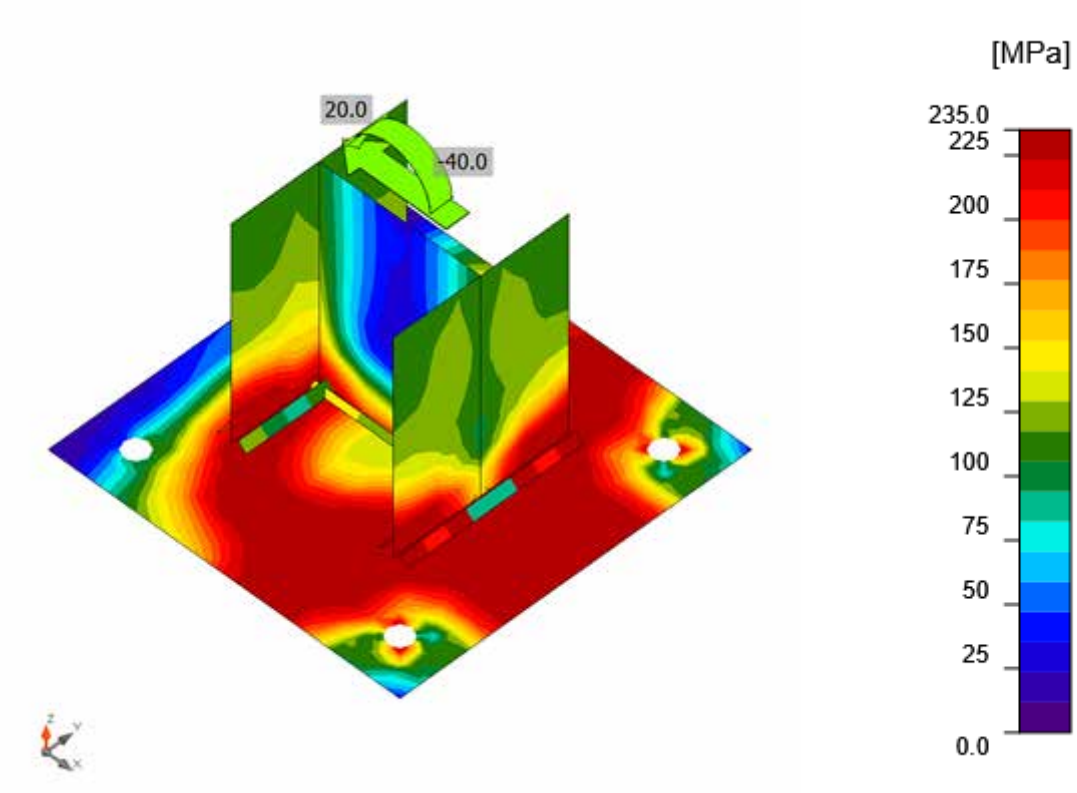
Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 235	235.0	5.0



Overall check, LE1

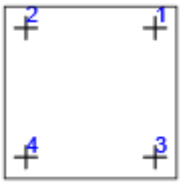


Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Anchors

Shape	Item	Loads	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Rd,cb}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Status
	A1	LE1	0.0	5.0	-	785.4	-	66.4	482.8	0.0	30.1	16.5	OK
	A2	LE1	0.0	5.0	-	785.4	-	66.4	482.8	0.0	30.1	16.5	OK
	A3	LE1	91.0	5.3	246.5	785.4	-	-	482.8	81.9	6.7	67.6	OK
	A4	LE1	91.0	5.3	246.5	785.4	-	-	482.8	81.9	6.7	67.6	OK

Design data

Grade	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M20 8.8 - 1	111.1	78.4

Welds

Item	Edge	T_w [mm]	L [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
BP1	COL-bfl 1	◢ 10.0 ◣	160	LE1	353.1	0.2	88.0	-88.3	176.6	98.1	51.5	OK
		◢ 10.0 ◣	160	LE1	353.2	0.3	144.3	171.7	-71.8	98.1	63.5	OK
BP1	COL-tfl 1	◢ 10.0 ◣	160	LE1	232.8	0.0	-140.3	32.5	-102.2	64.7	54.3	OK
		◢ 10.0 ◣	160	LE1	122.5	0.0	-27.9	-6.6	68.6	34.0	30.2	OK
BP1	COL-w 1	◢ 6.0 ◣	147	LE1	152.6	0.0	37.2	-77.0	37.1	42.4	35.4	OK
		◢ 6.0 ◣	147	LE1	152.6	0.0	37.1	77.0	-37.1	42.4	35.4	OK

Design data

Material	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 235	0.80	360.0	259.2

Concrete block

Item	Loads	c [mm]	A_{eff} [mm2]	σ [MPa]	k_j [-]	f_{jd} [MPa]	Ut [%]	Status
CB 1	LE1	31	7612	25.3	3.00	33.5	75.5	OK

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Cost estimation

Steel

Steel grade	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
S 235	16.08	2.00	32.15

Bolts

Bolt assembly	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
M20 8.8	1.23	5.00	6.16

Welds

Weld type	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
Double fillet	10.0	14.1	0.50	40.00	20.10
Double fillet	6.0	8.5	0.08	40.00	3.32

Hole drilling

Bolt assembly cost [€]	Percentage of bolt assembly cost [%]	Cost [€]
6.16	30.0	1.85

Cost summary

Cost estimation summary	Cost [€]
Total estimated cost	63.58

Bill of material

Manufacturing operations

Name	Plates [mm]	Shape	Nr.	Welds [mm]	Length [mm]	Bolts	Nr.
BP1	P20.0x320.0-320.0 (S 235)		1	Double fillet: a = 10.0 Double fillet: a = 6.0	320.0 147.0	M20 8.8	4

Welds

Type	Material	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Length [mm]
Double fillet	S 355	10.0	14.1	320.0
Double fillet	S 355	6.0	8.5	147.0

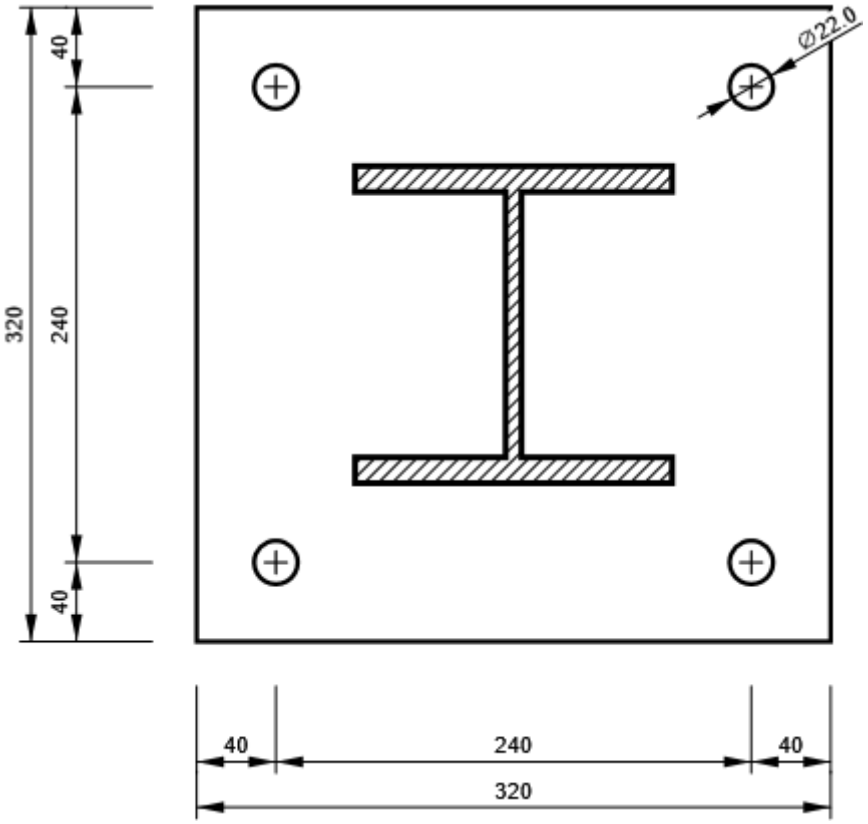
Anchors

Name	Length [mm]	Drill length [mm]	Count
M20 8.8	320	300	4

Drawing

BP1

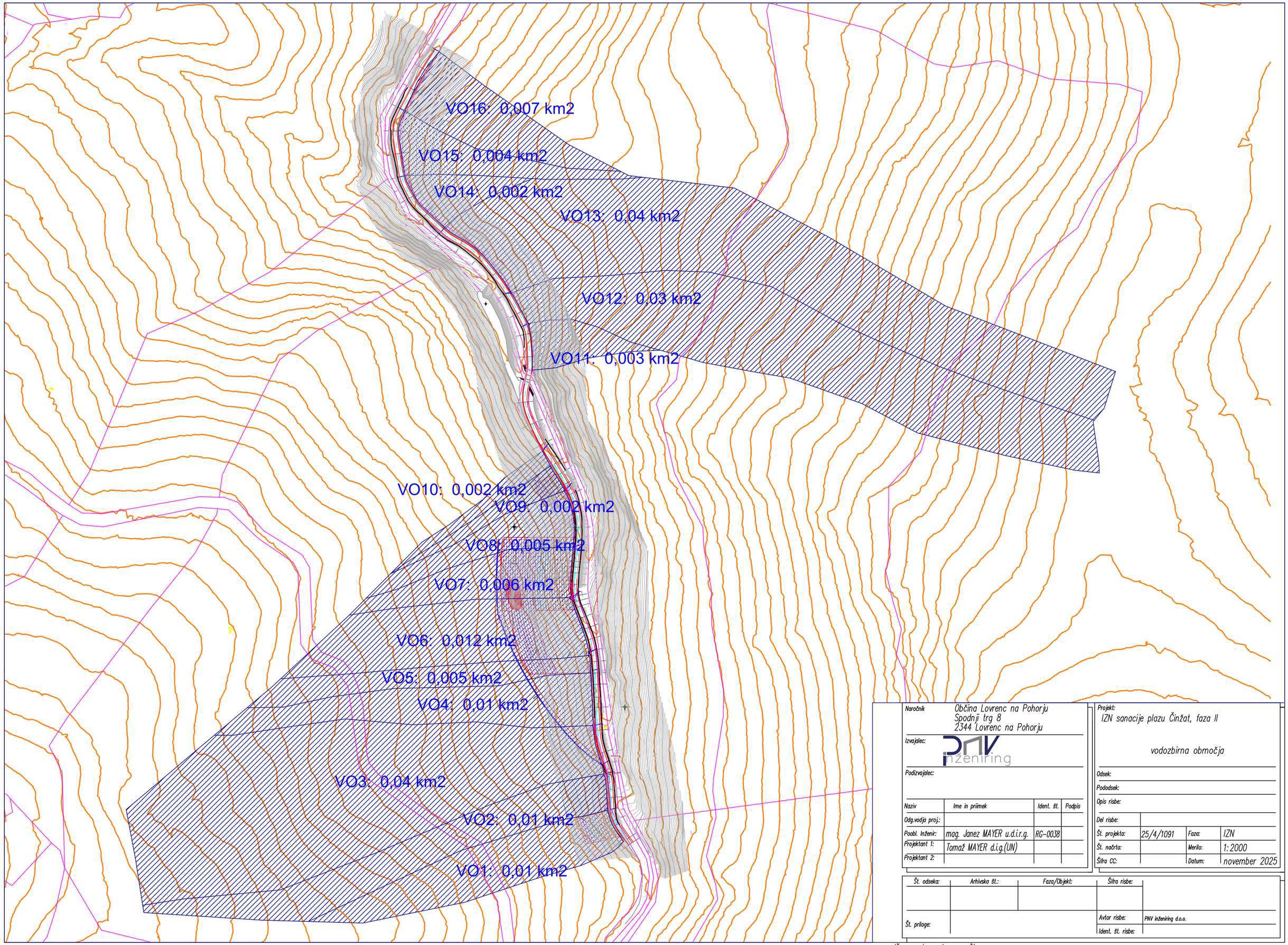
P20.0x320-320 (S 235)



Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Safety factor γ_{M0}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
Safety factor γ_{M1}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
Safety factor γ_{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1: 6.1
Safety factor γ_{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8: 2.2
Safety factor γ_{C}	1.50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
Safety factor γ_{Inst}	1.20	-	EN 1992-4: Table 4.1
Joint coefficient βj	0.67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0.10	-	
Friction coefficient - concrete	0.25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0.05	-	EN 1993-1-5
Detailing	No		
Distance between bolts [d]	2.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Concrete breakout resistance check	Both		EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5
Use calculated αb in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		EN 1992-4
Local deformation check	No		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8: 5.2.2.5

T.20. PRERAČUN PRIČAKOVANIH PRETOKOV ČEZ PREPUSTE



Naročnik	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 8 2344 Lovrenc na Pohorju	Projekt:	IZN sanacije plazu Činžat, faza II vodozbirna območja
Izvajalec:	PNV inženiring	Odsek:	
Podizvajalec:		Pododsek:	
		Opis risbe:	
		Del risbe:	
Naziv / Ime in priimek / Ident. št. / Podpis		Št. projekta:	25/4/1091
Odg.vodja proj.:		Faza:	IZN
Poobl. Inženir:	mag. Janez MAYER u.d.i.r.g. RG-0038	Merilo:	1: 2000
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(UN)	Datum:	november 2025
Projektant 2:		Šifra CC:	

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:
Št. priloge:		Avtor risbe:	PNV inženiring d.o.o.
		Ident. št. risbe:	

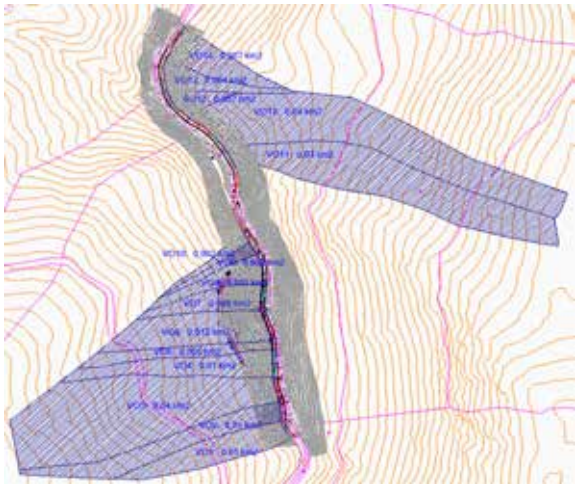
V/Š=420/594 (0.25 m²)

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 1; P47+10m**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,01** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,28 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,2827 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,33 m => d_{dej} = 0,50 m

F= 0,0864 m2 Fdej= 0,1963 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,1555 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 1,4403 m/s < 5 m/s ustreza

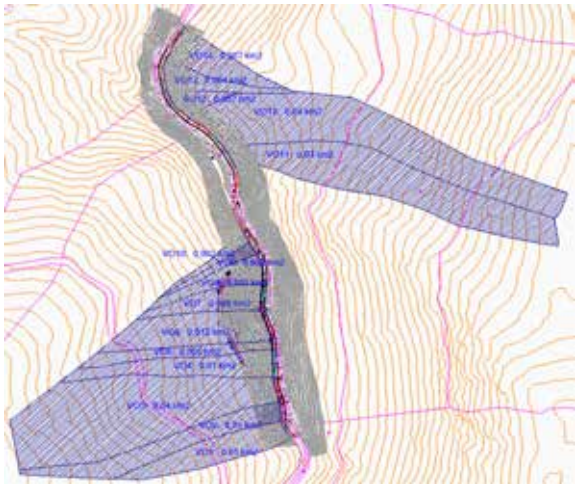
Izvede se betonski prepust fi 500 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 2; P46**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,01** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,28 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,2827 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,33 m => d_{dej} = 0,50 m

F= 0,0864 m2 Fdej= 0,1963 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,1555 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 1,4403 m/s < 5 m/s ustreza

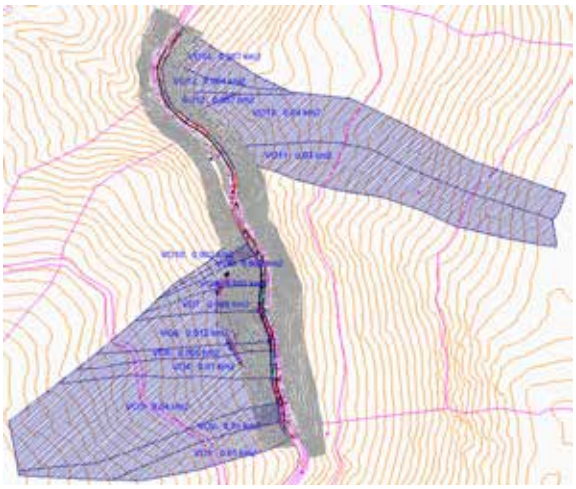
Izvede se betonski prepust fi 500 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 3; P45+10**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,04** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,97 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,9691 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,53 m => d_{dej} = 0,80 m

F= 0,2176 m2 Fdej= 0,5024 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,3980 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 1,9290 m/s < 5 m/s ustreza

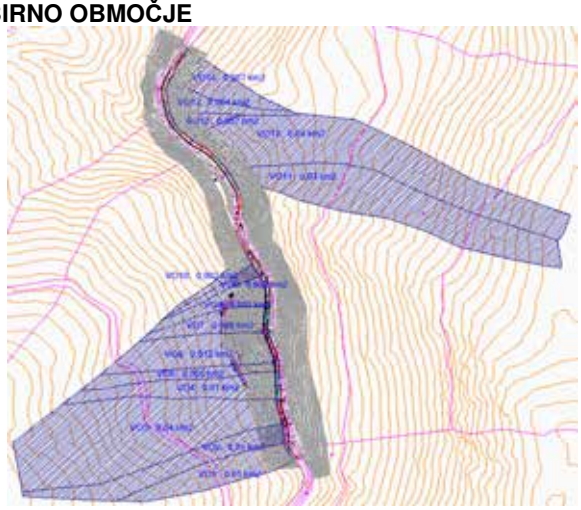
Izvede se betonski prepust fi 800 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 4; P41**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,01** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,28 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,2827 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,33 m => d_{dej} = 0,50 m

F= 0,0864 m2 Fdej= 0,1963 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,1555 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 1,4403 m/s < 5 m/s ustreza

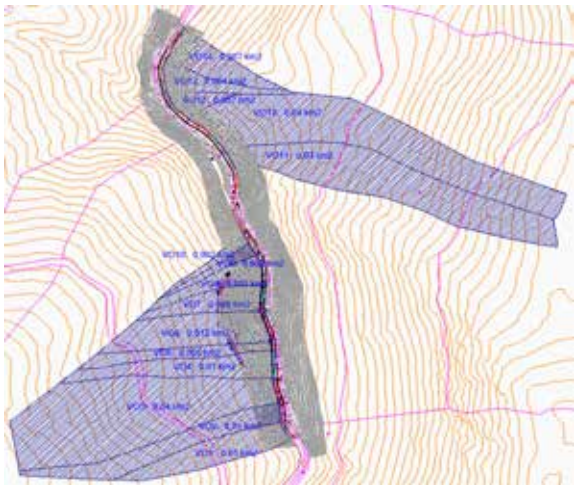
Izvede se betonski prepust fi 500 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 5; P39+10**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,005** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,15 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,1486 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,26 m => d_{dej} = 0,50 m

F= 0,0533 m2 Fdej= 0,1963 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,1555 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 0,7571 m/s < 5 m/s ustreza

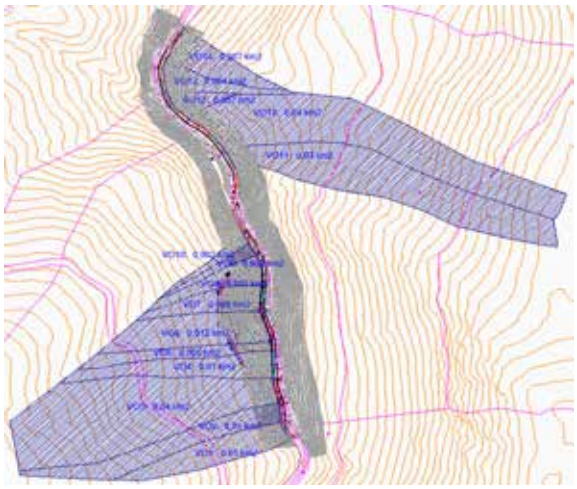
Izvede se betonski prepust fi 500 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 6; P33**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,012** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,33 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,3339 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,35 m => d_{dej} = 0,50 m

F= 0,0979 m2 Fdej= 0,1963 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,1555 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 1,7013 m/s < 5 m/s ustreza

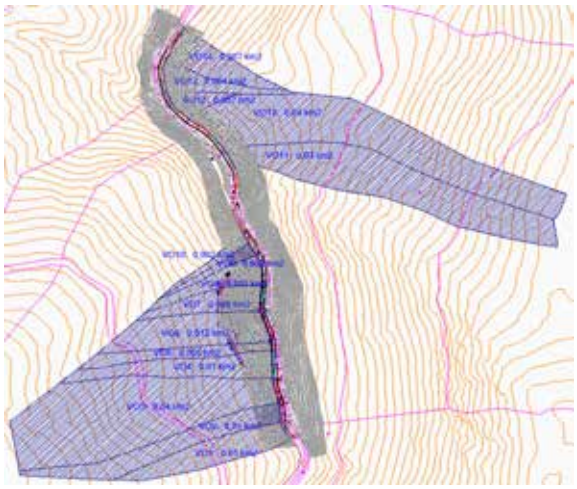
Izvede se betonski prepust fi 500 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 7; P28**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,006** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,18 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,1762 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,28 m => d_{dej} = 0,50 m

F= 0,0606 m2 Fdej= 0,1963 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,1555 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 0,8979 m/s < 5 m/s ustreza

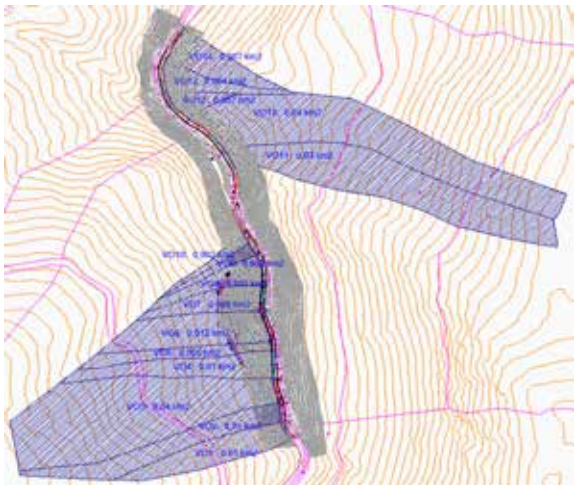
Izvede se betonski prepust fi 500 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 8; P24+5**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,005** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,15 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,1486 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,26 m => d_{dej} = 0,50 m

F= 0,0533 m2 Fdej= 0,1963 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,1555 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 0,7571 m/s < 5 m/s ustreza

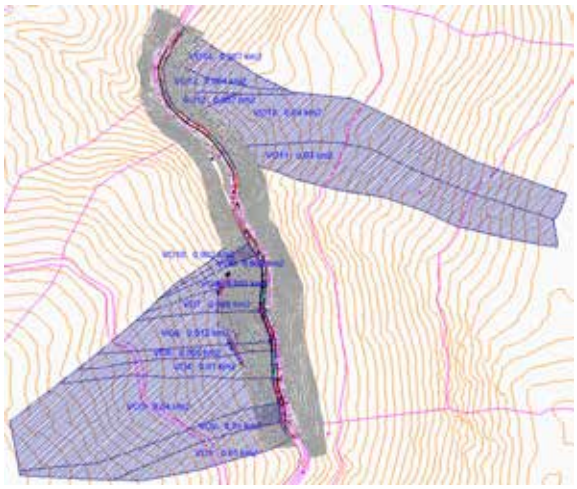
Izvede se betonski prepust fi 500 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 9; P22**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,002** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,06 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,0623 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,19 m => d_{dej} = 0,50 m

F= 0,0278 m2 Fdej= 0,1963 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,1555 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 0,3173 m/s < 5 m/s ustreza

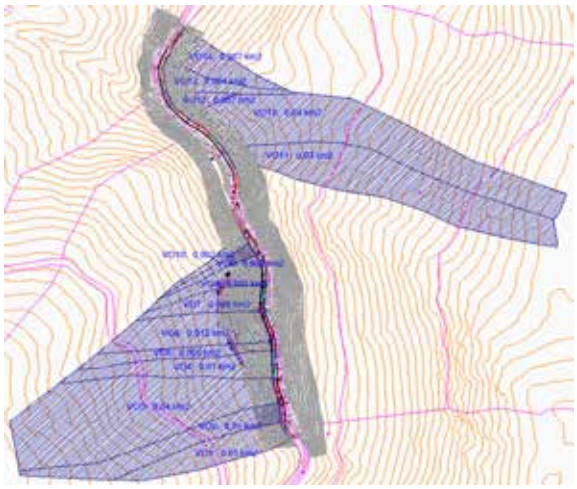
Izvede se betonski prepust fi 500 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 10; P21**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,002** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,06 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,0623 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,19 m => d_{dej} = 0,50 m

F= 0,0278 m2 Fdej= 0,1963 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,1555 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 0,3173 m/s < 5 m/s ustreza

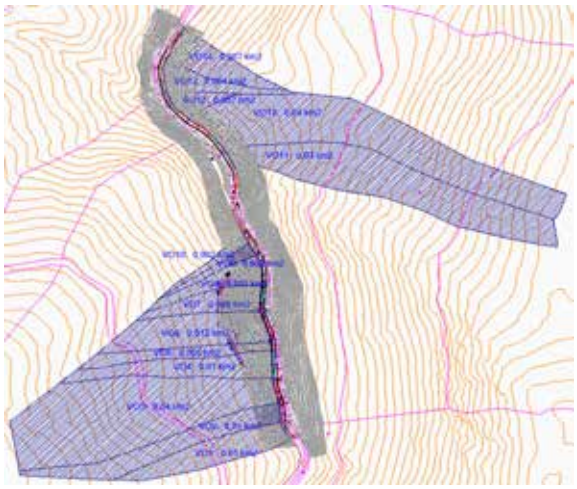
Izvede se betonski prepust fi 500 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 11; P25+10**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,003** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,09 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,0917 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,22 m => d_{dej} = 0,50 m

F= 0,0371 m2 Fdej= 0,1963 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,1555 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 0,4673 m/s < 5 m/s ustreza

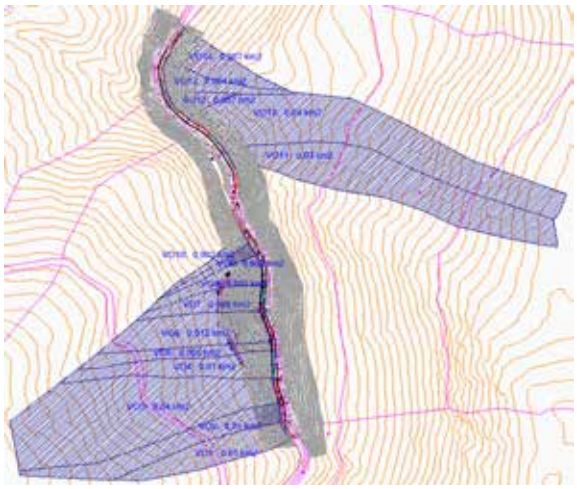
Izvede se betonski prepust fi 500 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 12; P14**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,003** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,09 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,0917 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,22 m => d_{dej} = 0,50 m

F= 0,0371 m2 Fdej= 0,1963 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,1555 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 0,4673 m/s < 5 m/s ustreza

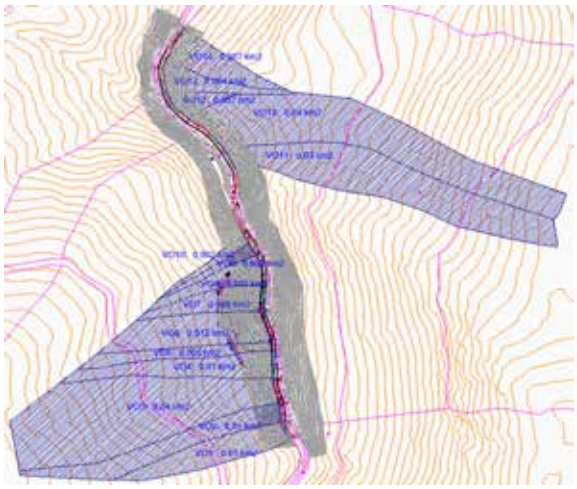
Izvede se betonski prepust fi 500 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 13; P10**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,04** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,97 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,9691 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,53 m => d_{dej} = 0,80 m

F= 0,2176 m2 Fdej= 0,5024 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,3980 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 1,9290 m/s < 5 m/s ustreza

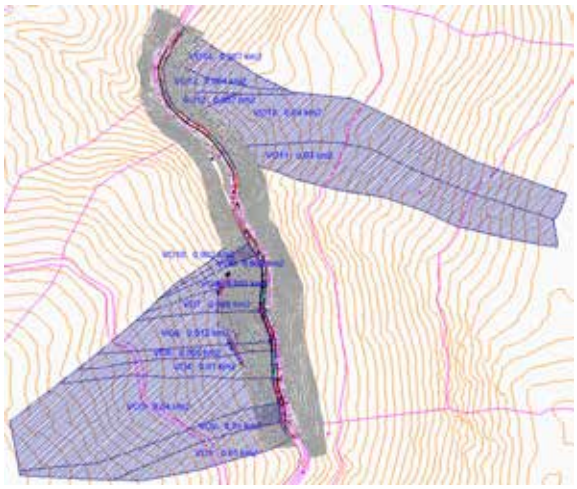
Izvede se betonski prepust fi 500 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 14; P7**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,002** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,06 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,0623 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,19 m => d_{dej} = 0,50 m

F= 0,0278 m2 Fdej= 0,1963 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,1555 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 0,3173 m/s < 5 m/s ustreza

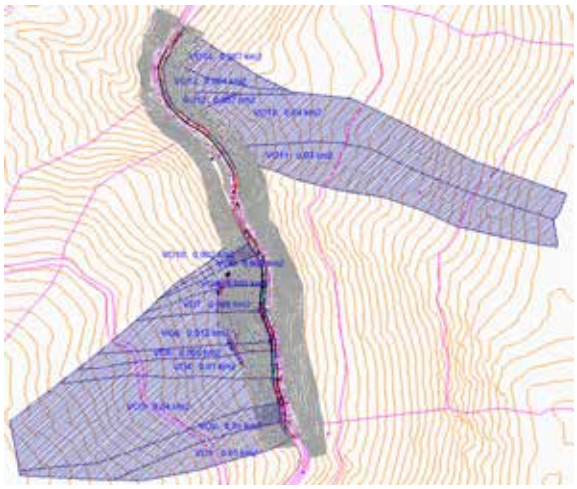
Izvede se betonski prepust fi 500 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 15; P4**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,004** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,12 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,1204 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,24 m => d_{dej} = 0,50 m

F= 0,0455 m2 Fdej= 0,1963 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,1555 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 0,6137 m/s < 5 m/s ustreza

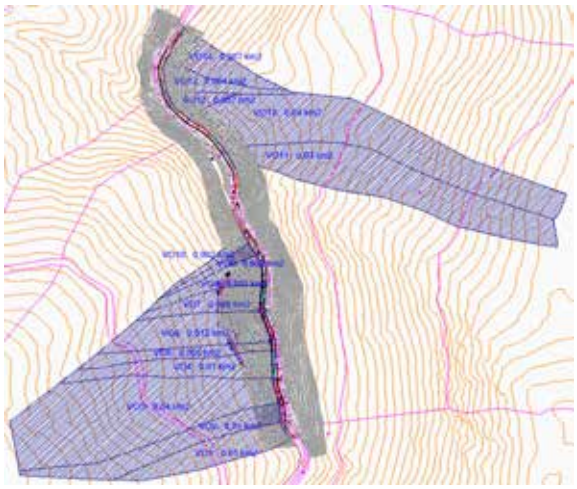
Izvede se betonski prepust fi 500 mm

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

Objekt: **Sanacije plazu na LC 362 011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023), faza II**

Profil: **CP 16; P1**

VODOZBIRNO OBMOČJE



Odtočna količina stoletne vode (po Kresnik-ovi enačbi)

Površina vodozbirnega območja: A = **0,007** km2, pričakovane 100 letne vode

Odtočni koofecient: φ = **0,53**
na podlagi EPS je faktor povečan za 4,5%

$$Q_{100} = \varphi \frac{32}{0{,}5+\sqrt{A}} A$$

Q_{100} = 0,20 m3/sek

Minimalni ustrezen premer okrogle cevi (po Manning-De Chezyjevi enačbi)

Količina stoletne vode: Q_{100} = 0,2034 m3/sek

Koofecient hrapavosti cevi/dna: n= **0,0130**

Hidravlični padec: I= **0,0500**

$$d_{\min} = \left(\frac{3{,}208 \times Q \times n}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

$d_{\min}$ = 0,29 m => d_{dej} = 0,50 m

F= 0,0675 m2 Fdej= 0,1963 m2

Kontrola višine in hitrosti vode v cevi

Površina premera cevi z 15% prostim pretokom

$$F1 = F_{dej} - \frac{r^2}{2}\left(\frac{\tau \times \alpha}{180} - \sin\alpha\right) =$$ 0,1555 m2 >F ustreza

Hitrost pretoka:

$$v = \frac{Q}{F} < 5 m/s =$$ 1,0365 m/s < 5 m/s ustreza

Izvede se betonski prepust fi 500 mm

G.GRAFIKE

LEGENDA

– MEŠANI GOZD

točke

DPH 1

DPH 2

DPH 3

DPH 4

V-1

V-2

Naročnik	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 8 2344 Lovrenc na Pohorju		
Izvajalec:	PNV inženiring		
Podizvajalec:			
Naziv	Ime in priimek	Ident. št.	Podpis
Odg.vodja proj.:			
Odg.projektant:	mag. Janez Mayer, u.d.i.r.g.	RG-0038	
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(UN)		
Projektant 2:			

Objekt:	LC 362011 Činžat – Fišer žaga – koča na Šumik; ID 1447171 (po neurju in poplavah 4. avgusta 2023)		
Načrt:	Načrt sanacije plazu		
Opis risbe:	Situacijski prikaz geomehanskih preiskav		
Del risbe:			
Št. projekta:	23 11 882	Faza:	IZN
Št. načrta:	GG 23 11 882	Merilo:	1:200
Šifra CC:		Datum:	april 2024

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:	
Št. priloge:	G.0		Avtor risbe:	PNV inženiring, Tomaž Mayer s.p.
			Ident. št. risbe:	

V/Š = 841 / 594 (0.50m2)

Allplan 2024

usad 1
TECCO mreže in sidra
600m2

nov prepust

kamnita zložba z berlinsko steno

plaza faza II
TECCO mreže in sidra
4000m2

zaščita odlomne brežine z
brizganim betonom

dodatna zaščita nad plazom faze I
TECCO mreže in sidra
1300m2

3m visoka lovilna mreža
dolžine 100m

nov prepust

usad 2
TECCO mreže in sidra
900m2

kamnita zložba z berlinsko steno

LEGENDA

- Kanalski jašek - okrogel
- JKN Eulenz
- Meje urejene
- Stavbe
- Ceste
- Ograja iz zloženega kamenja
- Potok
- Potoki
- Profil
- Plaz

KO KOMEN
KO SMOLNIK

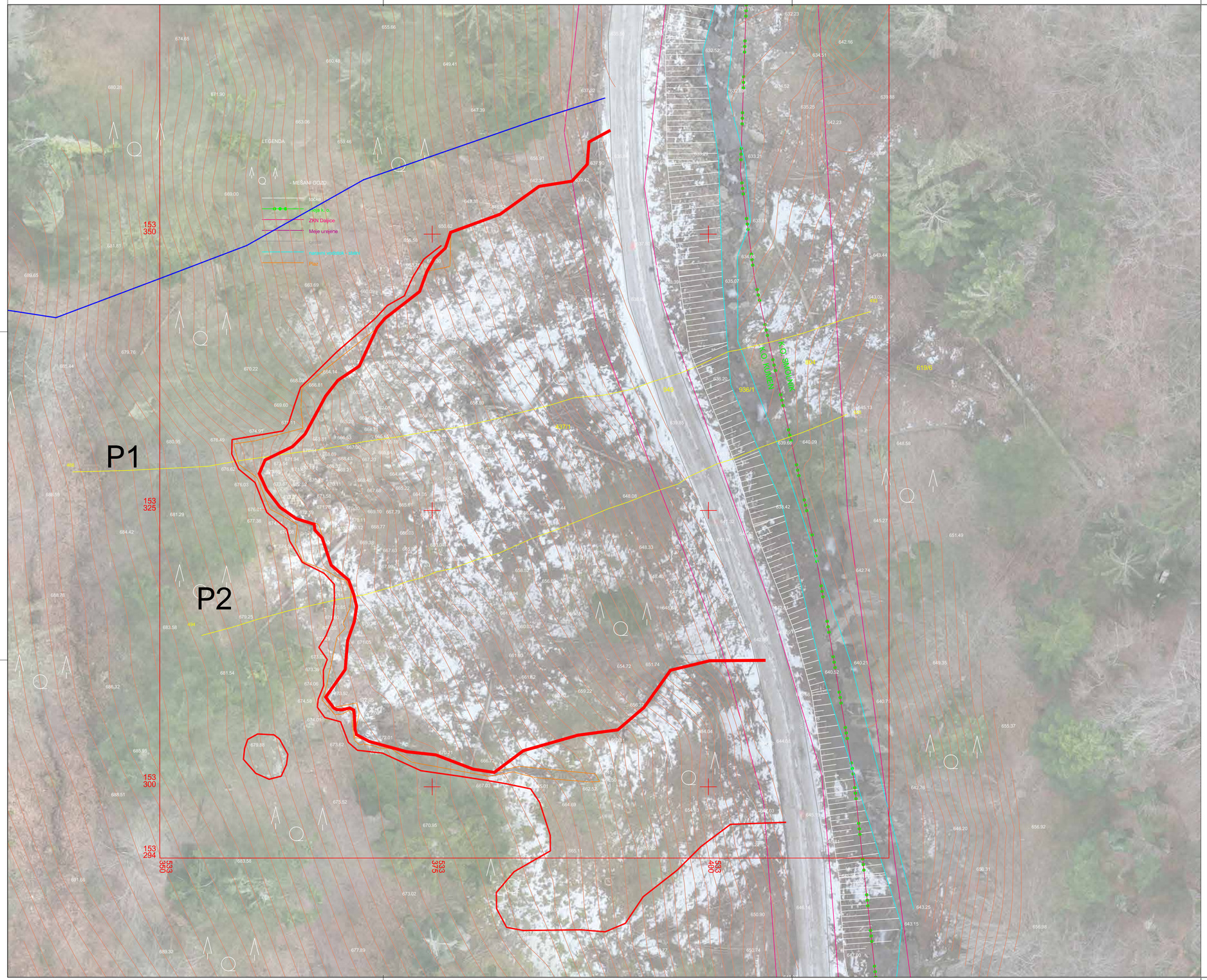
Naročnik:	Občina Lovrenc na Pohorju Antoličičeva ulica 22, 2000 Maribor
Izvajalec:	PNV inženiring
Podizvajalec:	

Naziv	Ime in priimek	Ident. št.	Podpis
Odg.vodja proj.:			
Poobl. inženir:	mag. Janez MAYER u.d.i.r.g.	RG-0038	
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(UN)		
Projektant 2:			

Projekt:	IZN sanacije plazu Činžat, faza II
Odsek:	
Pododsek:	
Opis risbe:	pregledna situacija
Del risbe:	
Št. projekta:	25/4/1091
Faza:	IZN
Št. načrta:	
Merilo:	1:200
Šifra CC:	
Datum:	junij 2025

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:

Št. priloge:	G.1	Avtor risbe:	PNV inženiring, Tomaž Mayer s.p.
		Ident. št. risbe:	



L E G E N D A:

deluvij, grušč preperelega amfibolita v glineno meljnem matriksu

močno preperela in degradirana podlaga, amfibolit

matična podlaga, amfibolit

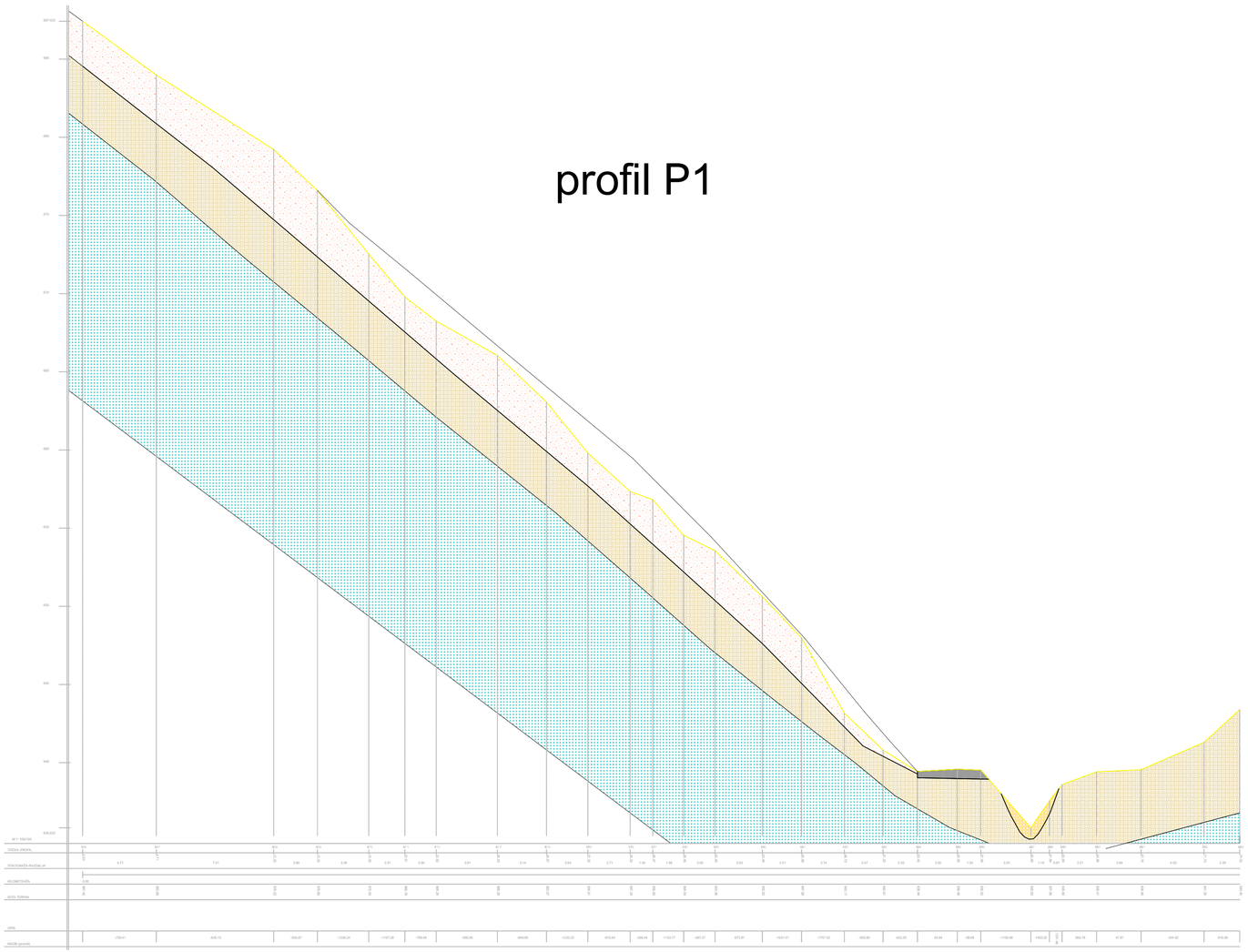
odlomni rob

labilno območje

/	/	/	
Sprememba:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:

Investitor:		Objekt:	PLAZ NA CESTI ....
Projektant:		Del objekta/sistem:	
Izdelovalec geološko geotehničnega elaborata:	Geotrias, družba za geološki inženiring d.o.o. Dimičeva ulica 14, SI-1000 LJUBLJANA	Vrsta načrta:	GEOLOŠKO - GEOTEHNIČNI ELABORAT
	Ime in priimek: / Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta):	SITUACIJA M 1: 200
Vodja projekta:			
Odgovorni projektant:	Marko KOČEVAR, univ.dipl.inž.geol. RG-0059		
Sodelavec-odg. projektant:	/ /	Številka projekta:	0655-MK/2024
Izdelal:	Marko KOČEVAR, univ.dipl.inž.geol. /	Klasifikacijska oznaka:	Stran/strani: 1/1
Datum izdelave:	marec, 2024 Merilo: 1:200	Identifikacijska oznaka:	G.1

GN_CINZAT.dwg



L E G E N D A:

deluvij, grušč preperelega amfibolita v glineno meljnem matriksu

močno preperela in degradirana podlaga, amfibolit

matična podlaga, amfibolit

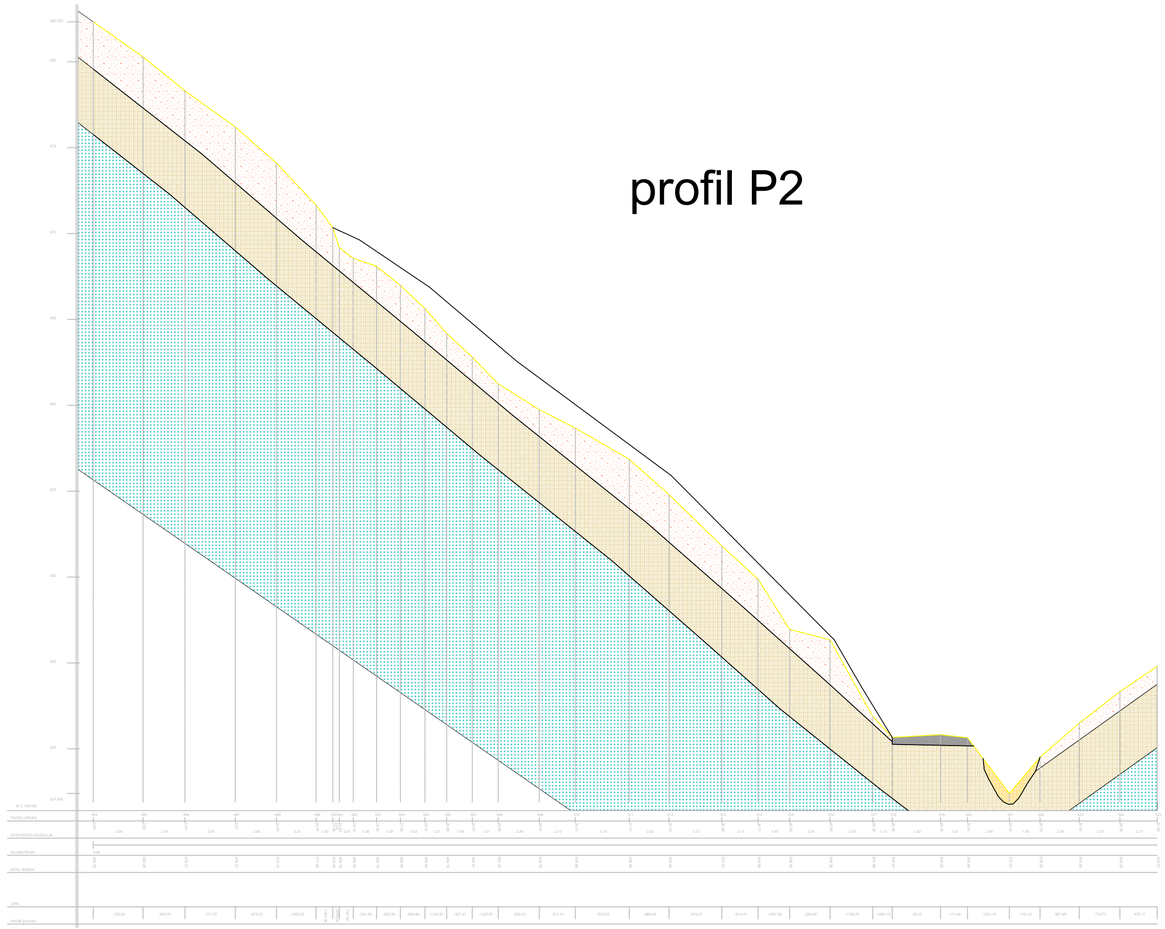
odlomni rob

labilno območje

/	/	/	
Sprememba:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:

Investitor:			Objekt: **PLAZ NA CESTI ....**		
Projektant:			Del objekta/sistem:		
Izdelovalec geološko geotehničnega elaborata: Geotrias, družba za geološki inženiring d.o.o. Dimičeva ulica 14, SI-1000 LJUBLJANA			Vrsta načrta: GEOLOŠKO - GEOTEHNIČNI ELABORAT		
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): **PROFIL P-1** **M 1: 200**		
Vodja projekta:					
Odgovorni projektant:	Marko KOČEVAR, univ.dipl.inž.geol.	RG-0059			
Sodelavec-odg. projektant:	/	/	Številka projekta:	**0655-MK/2024**	Vrsta projekta:
Izdelal:	Marko KOČEVAR, univ.dipl.inž.geol.	/	Klasifikacijska oznaka:		Stran/ strani: 1/1
Datum izdelave:	marec, 2024	Merilo: 1:200	Identifikacijska oznaka:		G 2.1

GN_CNIZAT.dwg



L E G E N D A:

- deluvij, grušč preperelega amfibolita v glineno meljnem matriksu
- močno preperela in degradirana podlaga, amfibolit
- matična podlaga, amfibolit
- odlomni rob
- labilno območje

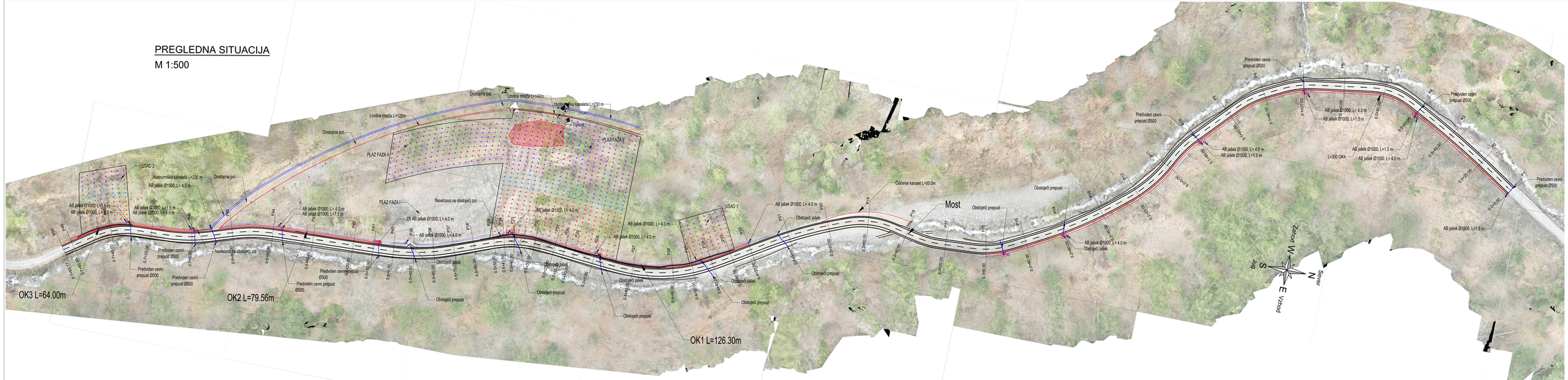
Sprememba:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:
/	/	/	

Investitor:		Objekt:	**PLAZ NA CESTI ....**
Projektant:		Del objekta/sistem:	
Izdelovalec geološko geotehničnega elaborata: Geotrias, družba za geološki inženiring d.o.o. Dimičeva ulica 14, SI-1000 LJUBLJANA		Vrsta načrta:	GEOLOŠKO - GEOTEHNIČNI ELABORAT
	Ime in priimek: / Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta):	**PROFIL P-2** **M 1: 200**
Vodja projekta:			
Odgovorni projektant:	Marko KOČEVAR, univ.dipl.inž.geol. / RG-0059		
Sodelavec-odg. projektant:	/ /	Številka projekta:	**0655-MK/2024**
Izdelal:	Marko KOČEVAR, univ.dipl.inž.geol. /	Vrsta projekta:	
Datum izdelave:	marec, 2024	Merilo: 1:200	Klasifikacijska oznaka: / Identifikacijska oznaka: /
			Strani/strani: 1/1
			Vpis: G 2.2

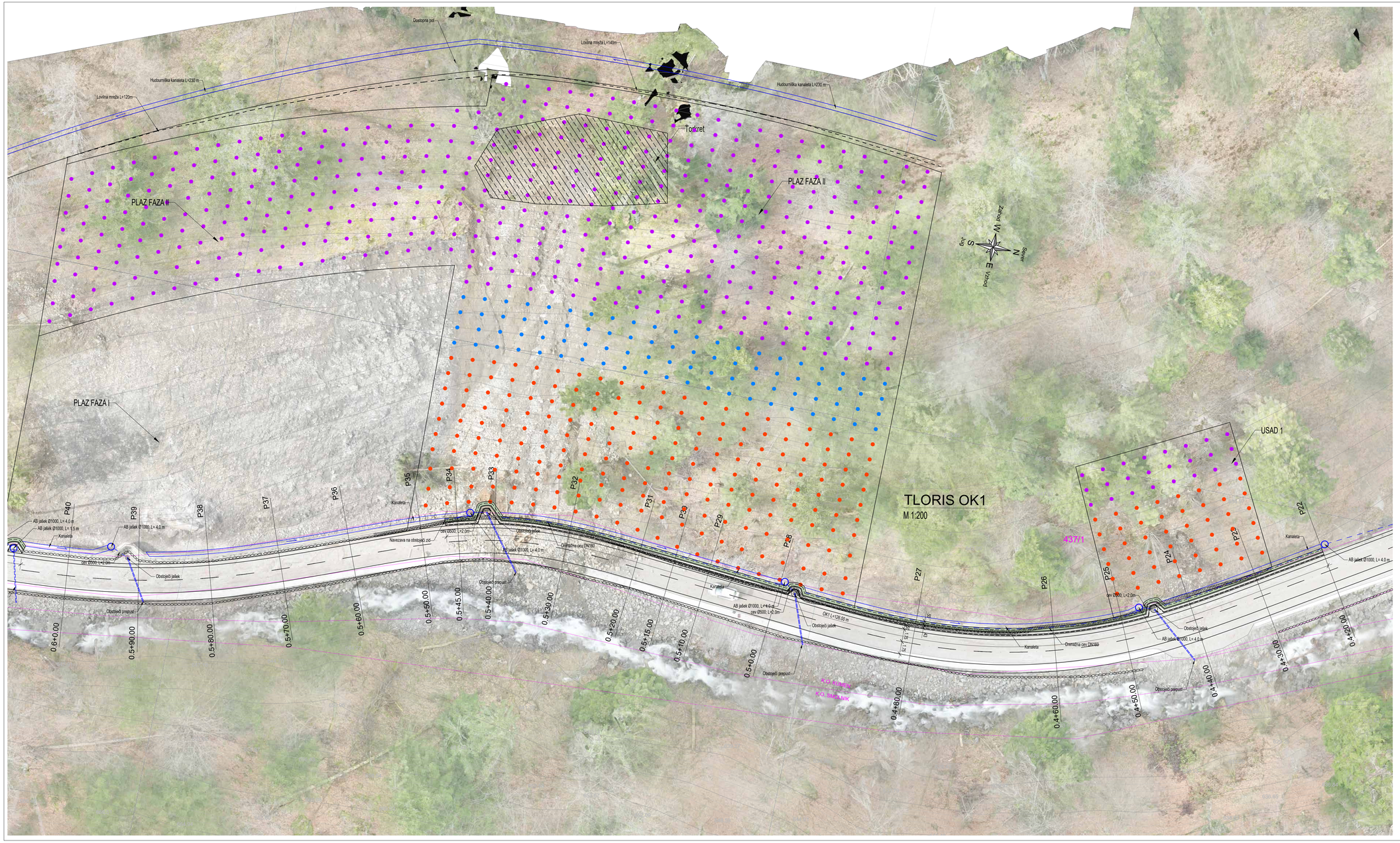
GN_CINZAT.dwg

PREGLEDNA SITUACIJA

M 1:500



Naročnik:	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 8 2344 Lovrenc na Pohorju		Projekt:	UN sanacije plazu Čvrčki, faza II
Izvajalec:			Izdelal:	
Podizvajalec:			Pooblastil:	
Naziv:	Ime in priimek	Identif. št. / Podpis	Št. načrta:	PREGLEDNA SITUACIJA
Odg.vodja proj.:			Dat. načrta:	
Pooblaščeni arhitekt:	mag. Janez MAVER u.d.i.g.	IKS-0038	Št. projekta:	25/9/2091 Faza: UN
Projektant 1:	Tomaž MAVER dipl.(UN)		Št. načrta:	1.500 Merilo:
Projektant 2:			Dne:	Datum: November 2025
Št. načrta:	Ahkivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:	
Št. priloge:	0.4		Avtor risbe:	Ime datoteke skica
			Identif. št. risbe:	



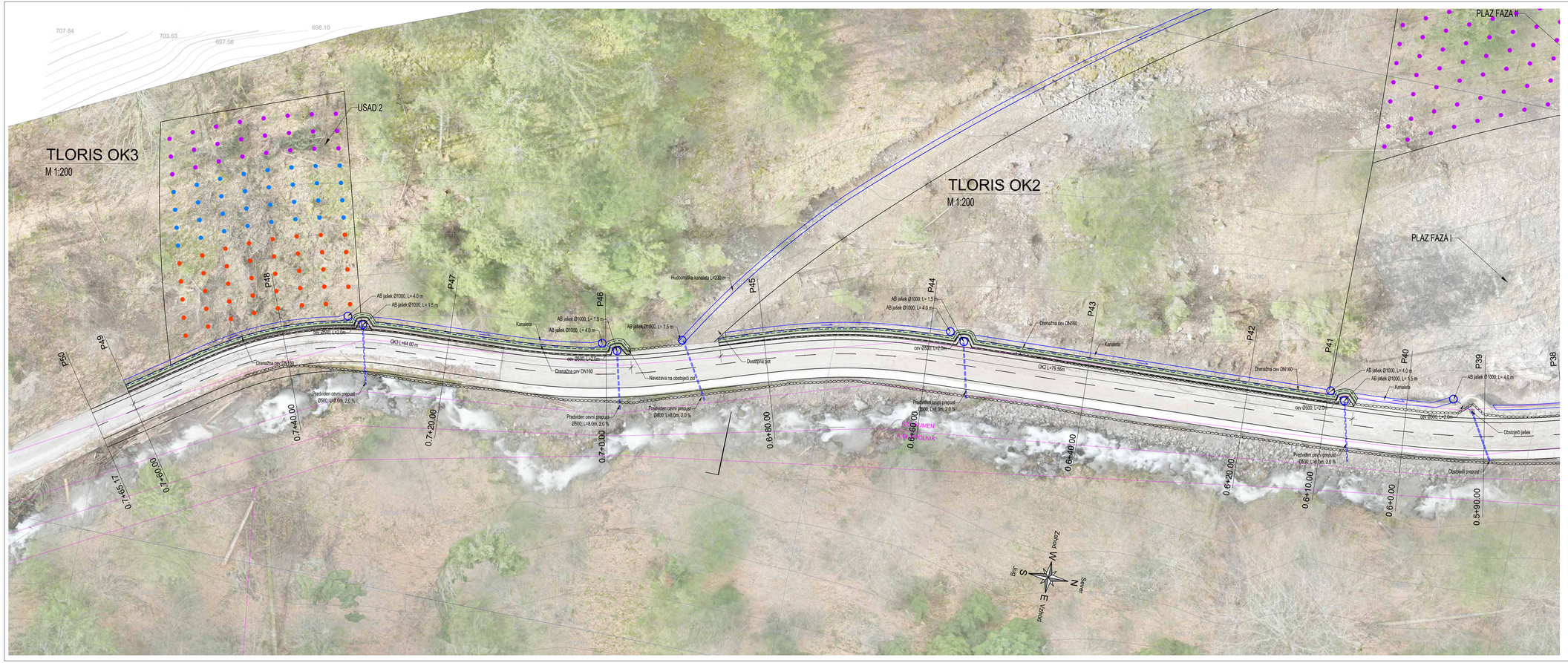
LEGENDA

- IBO sidro L=12.00m
- IBO sidro L=9.00m
- IBO sidro L=6.00m

Naročnik:	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 8 2344 Lovrenc na Pohorju	Projekt:	IZN sanacije plazu Čintat, faza II
Izvajalec:	PNV inženiring	Objekt:	
Podizvajalec:		Podobjekt:	
		Opis risbe:	Dispozicija OK1
Naziv	Ime in priimek / Ident. št. / Podpis	Del risbe:	
Odg.vodja proj.:		Št. projekta:	25/4/1091
Pooblaščenec:	mag. Janez MAYER u.d.i.g. RC-0038	Faza:	IZN
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(IZN)	Št. načrta:	
Projektant 2:		Merilo:	1:200
		Šifra CC:	
		Datum:	november 2025

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:
Št. priloge:	G.5.1		Avtor risbe: PNV inženiring d.o.o. Ident. št. risbe:

V/S=594/1189 (0.71 m²)



LEGENDA

- IBO sidro L=12.00m
- IBO sidro L=9.00m
- IBO sidro L=6.00m

Naročnik:	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 8 2344 Lovrenc na Pohorju		
Izvajalec:	PNV inženiring		
Podizvajalec:			
Naziv	Ime in priimek	Ident. št.	Podpis
Odg.vodja proj.:			
Poob. tehnik:	mag. Janez MAYER u.d.i.g.	RG-0038	
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(UN)		
Projektant 2:			

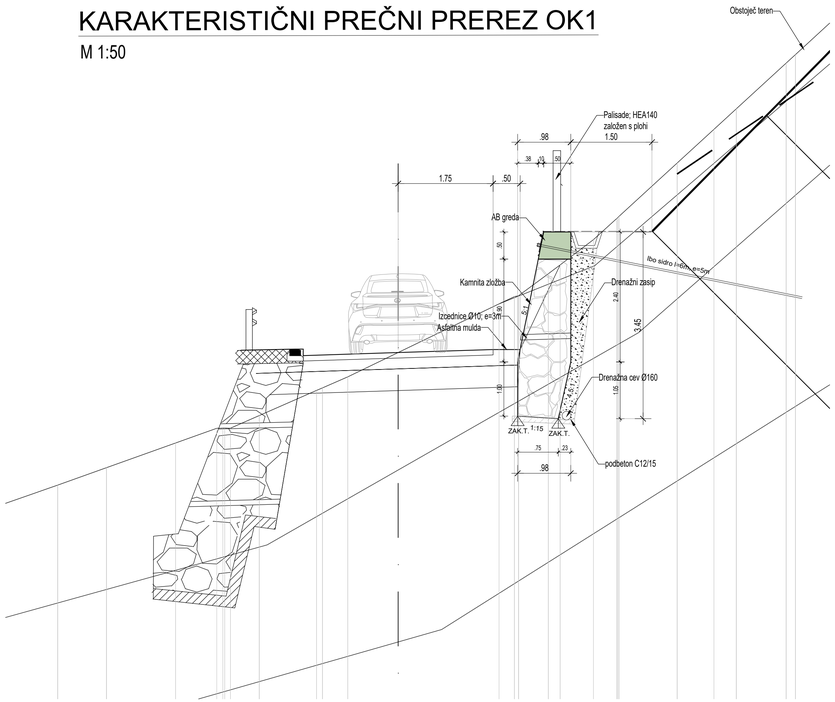
Projekt:	IZN sanacije plazu Čintat, faza II
Objekt:	
Podobjekt:	
Vsebina risbe:	Dispozicija OK2 in OK3
Del risbe:	
Št. projekta:	25/4/1091
Faza:	IZN
Št. načrta:	
Merilo:	1:200
Datum CC:	
Datum:	november 2025

Št. odseka	Arhivska št.:	Faza/Objekt	Šifra risbe:
Št. priloge:	G.5.2		Avtor risbe: PNV inženiring d.o.o. Ident. št. risbe:

V/S=420/1189 (0.50 m²)

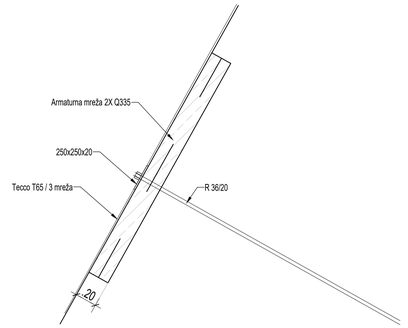
KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ OK1

M 1:50



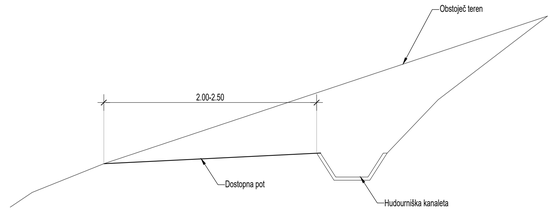
DETAJL BRIZGANEGA BETONA S SIDRI

M 1:25



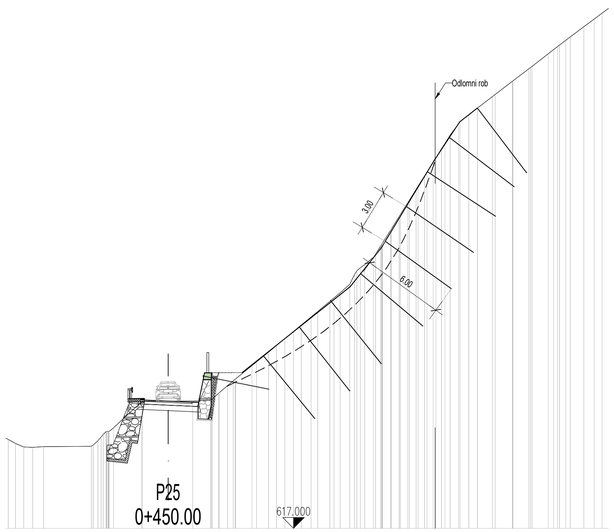
DETAJL DOSTOPNE POTI

M 1:25



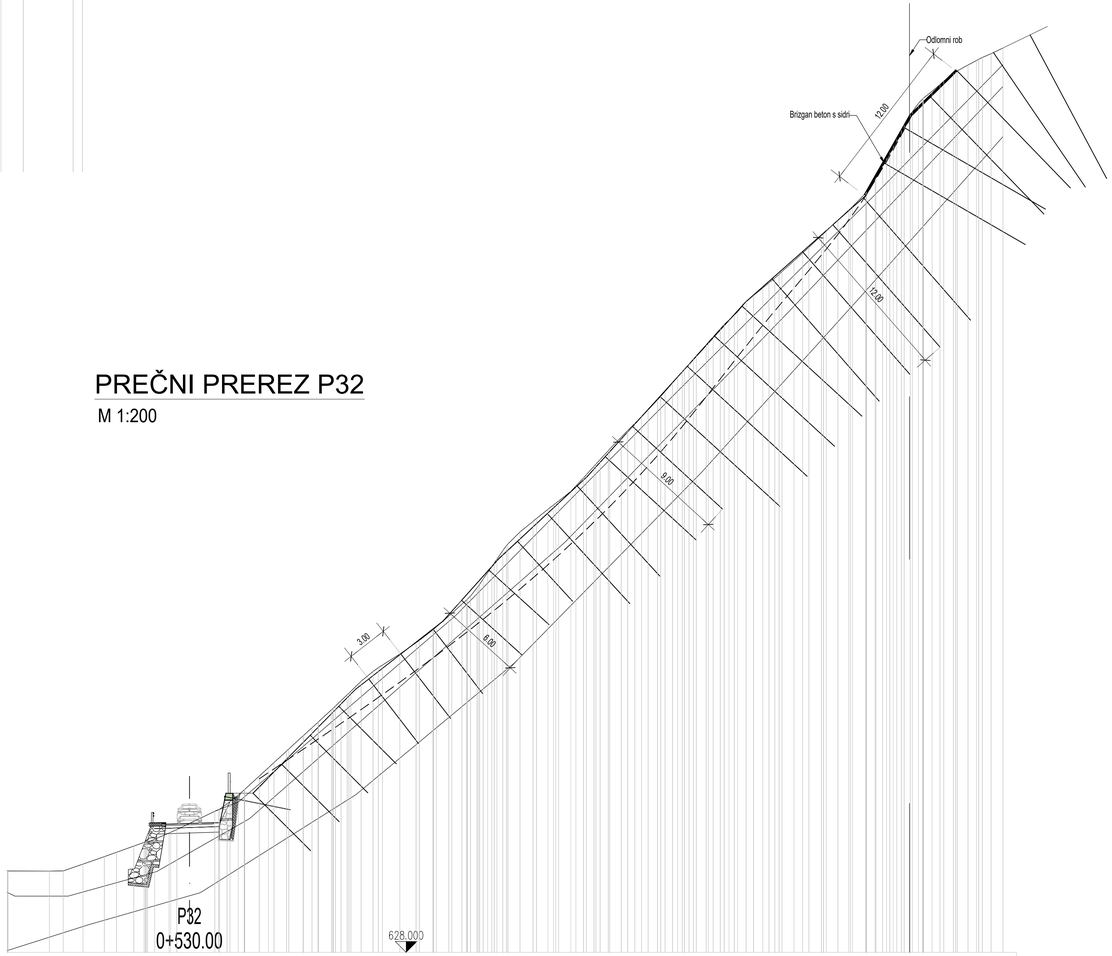
PREČNI PREREZ P25

M 1:200



PREČNI PREREZ P32

M 1:200



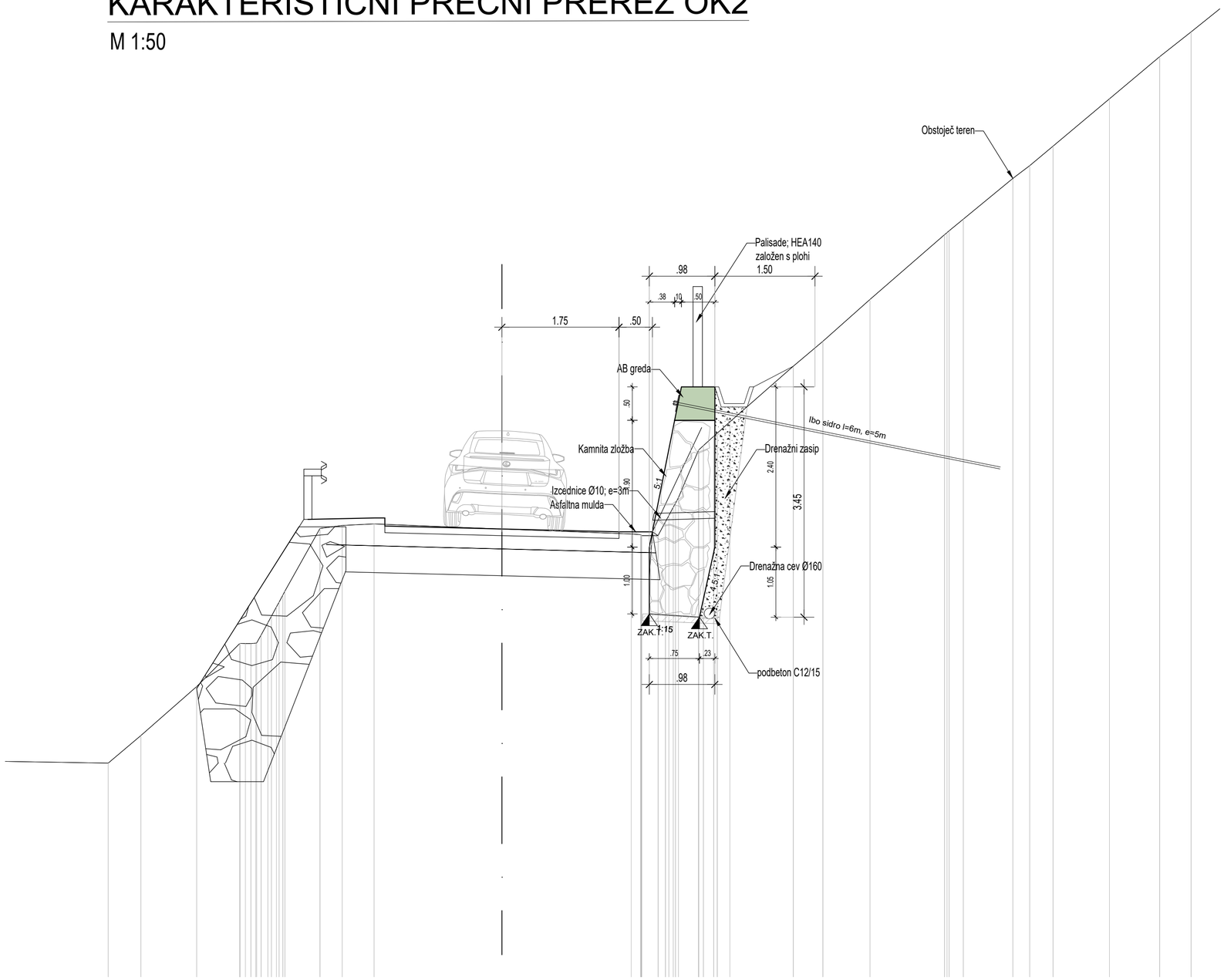
Naročnik:	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 8 2344 Lovrenc na Pohorju	Projekt:	IZN sanacije plazu Činžat, faza II
Izvajalec:	PNV inženiring	Odsek:	
Podizvajalec:		Pododsek:	
		Opis risbe:	KPP OK1
		Del risbe:	
Odg.vodja proj.:		Št. projekta:	25/4/1091
Pooblaščeni inženir:	mag. Janez MAYER u.d.i.r.g. RG-0038	Faza:	IZN
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(UN)	Št. načrta:	
Projektant 2:		Merilo:	1:200
		Širina CC:	
		Datum:	november 2025

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Širina risbe:	
Št. priloge:	G.6.1		Avtor risbe:	PNV inženiring d.o.o.
			Ident. št. risbe:	

V/Š=594/950 (0.56 m²)

KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ OK2

M 1:50



Naročnik	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 8 2344 Lovrenc na Pohorju		
Izvajalec:	PNV inženiring		
Podizvajalec:			
Naziv	Ime in priimek	Ident. št.	Podpis
Odg.vodja proj.:			
Poobl. Inženir:	mag. Janez MAYER u.d.i.r.g.	RG-0038	
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(UN)		
Projektant 2:			

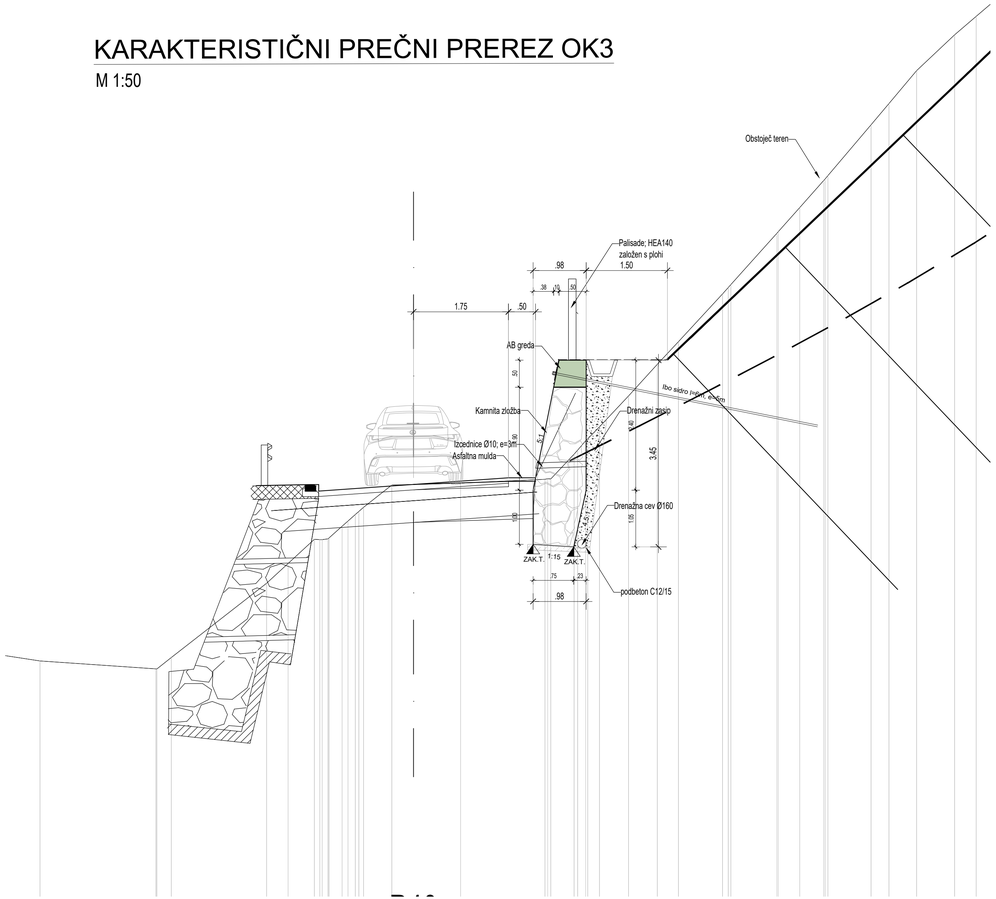
Projekt:	IZN sanacije plazu Činžat, faza II		
Odsek:			
Pododsek:			
Opis risbe:	KPP OK2		
Del risbe:			
Št. projekta:	25/4/1091	Faza:	IZN
Št. načrta:		Merilo:	1:50
Šifra CC:		Datum:	november 2025

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:
Št. priloge:	G.6.2	Avtor risbe:	PNV inženiring d.o.o.
		Ident. št. risbe:	

V/Š=420/594 (0.25 m²)

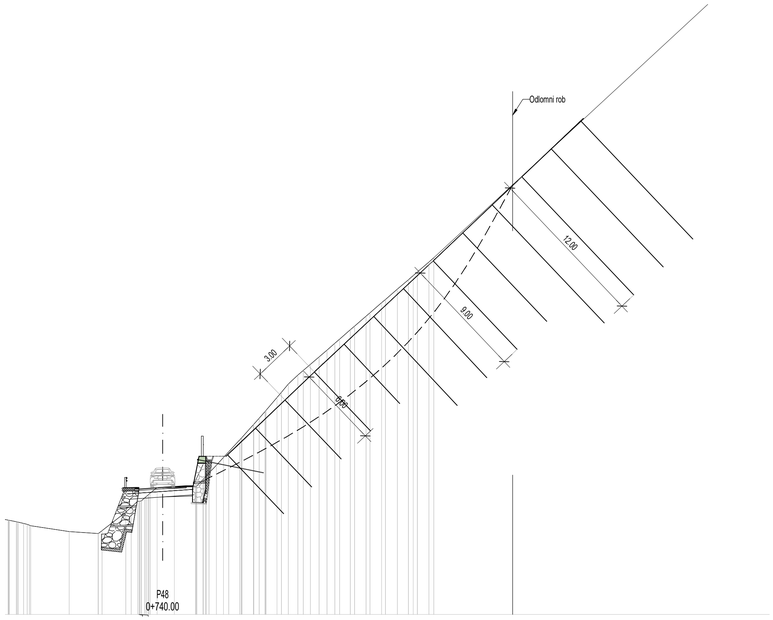
KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ OK3

M 1:50



PREČNI PREREZ P48

M 1:200



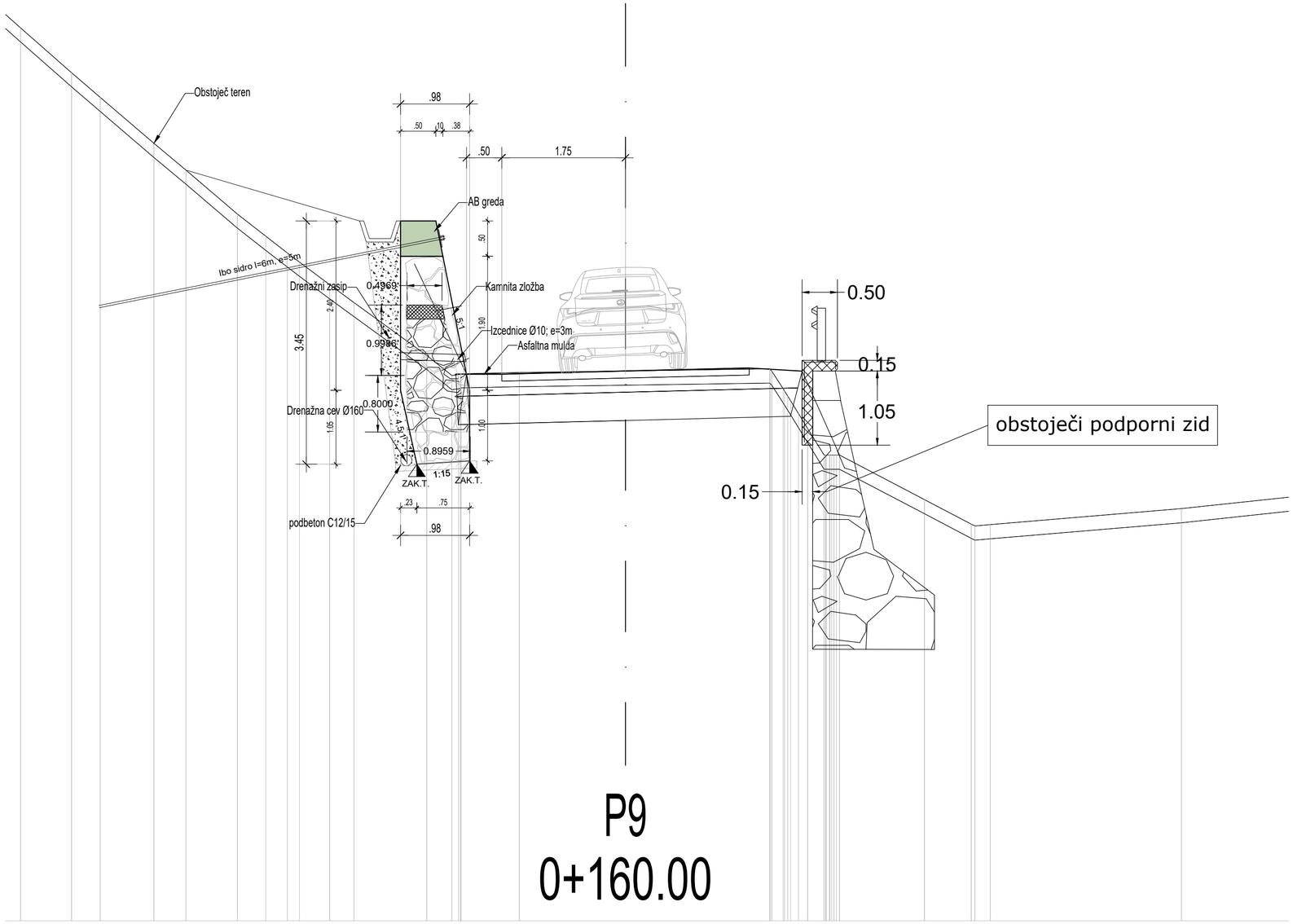
Naročnik:	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 8 2344 Lovrenc na Pohorju	Projekt:	IZN sanacije plazu Činžat, faza II
Izvajalec:	PNV inženiring	Odsek:	
Podizvajalec:		Pododsek:	
		Opis risbe:	KPP OK3
		Del risbe:	
Naziv / Odg.vodja proj.:	Ime in priimek / Ident. št. / Podpis	Št. projekta:	25/4/1091
Pooblaščeni inženir:	mag. Janez MAYER u.d.i.r.g. / IKS-0038	Faza:	IZN
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(UN)	Merilo:	1:50,200
Projektant 2:		Datum:	november 2025

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Slika risbe:
Št. priloge:	C.6.3	Avtor risbe:	PNV inženiring d.o.o.
		Ident. št. risbe:	

V/Š=420/950 (0.40 m²)

KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ OK4

M 1:50

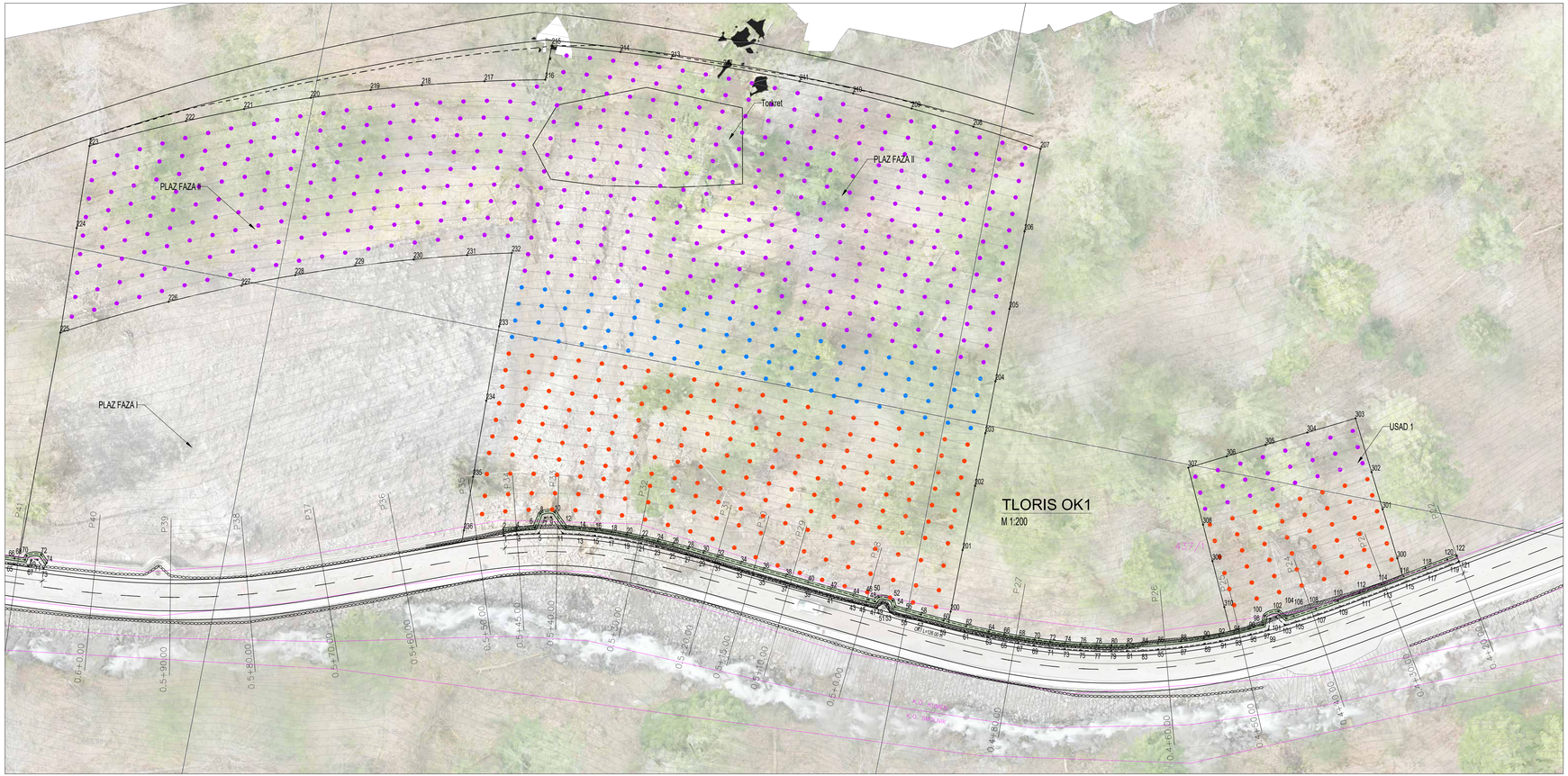


Naročnik	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 8 2344 Lovrenc na Pohorju		
Izvajalec:	PNV inženiring		
Podizvajalec:			
Naziv	Ime in priimek	Ident. št.	Podpis
Odg.vodja proj.:			
Poobl. inženir:	mag. Janez MAYER u.d.i.r.g.	RG-0038	
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(UN)		
Projektant 2:			

Projekt:	IZN sanacije plazu Činžat, faza II		
Odsek:			
Pododsek:			
Opis risbe:	KPP OK4		
Del risbe:			
Št. projekta:	25/4/1091	Faza:	IZN
Št. načrta:		Merilo:	1:50,200
Šifra CC:		Datum:	november 2025

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:	
Št. priloge:	G.6.4		Avtor risbe:	PNV inženiring d.o.o.
			Ident. št. risbe:	

V/Š=420/594 (0.25 m²)



TOČKE ZAKOLIČBE OK1

	Y	X
1	153342.428	533391.722
2	153342.213	533391.004
3	153344.074	533391.251
4	153343.876	533390.528
5	153346.801	533390.577
6	153346.150	533389.955
7	153347.177	533388.468
8	153346.490	533388.048
9	153347.946	533388.250
10	153348.272	533387.525
11	153349.763	533390.005
12	153350.041	533389.207
13	153351.916	533389.708
14	153351.828	533388.963
15	153353.906	533389.510
16	153353.848	533388.762
17	153355.902	533389.385
18	153355.872	533388.636
19	153357.902	533389.339
20	153357.890	533388.578
21	153359.901	533389.330
22	153359.912	533388.580
23	153361.901	533389.382
24	153361.909	533388.633
25	153363.898	533389.476
26	153363.941	533388.727
27	153365.894	533389.602
28	153365.948	533388.854
29	153367.889	533389.753
30	153367.948	533389.005
31	153369.882	533389.918
32	153369.945	533389.170
33	153372.871	533390.173
34	153372.935	533389.426
35	153375.860	533390.429
36	153375.924	533389.682
37	153378.849	533390.685
38	153378.913	533389.938
39	153381.838	533390.941
40	153381.902	533390.194
41	153384.827	533391.197
42	153384.891	533390.450
43	153387.816	533391.453
44	153387.880	533390.706
45	153389.809	533391.624
46	153389.873	533390.876
47	153391.148	533391.738
48	153390.731	533390.950
49	153391.602	533390.931
50	153391.092	533390.308
51	153392.401	533390.979
52	153392.948	533390.402
53	153392.866	533391.665
54	153393.343	533391.173
55	153394.791	533392.047
56	153394.853	533391.299
57	153396.785	533392.206
58	153396.842	533391.458
59	153399.777	533392.418
60	153399.825	533391.669
61	153402.772	533392.592
62	153402.806	533391.832
63	153405.771	533392.678
64	153405.785	533391.929
65	153407.771	533392.697
66	153407.770	533391.947
67	153409.771	533392.672
68	153409.753	533391.922
69	153411.769	533392.599
70	153411.733	533391.850
71	153413.765	533392.472
72	153413.707	533391.724
73	153415.757	533392.289
74	153415.678	533391.543
75	153417.743	533392.052
76	153417.644	533391.309
77	153419.721	533391.760
78	153419.602	533391.020
79	153421.691	533391.414
80	153421.551	533390.678
81	153423.651	533391.014
82	153423.490	533390.282
83	153425.598	533390.560
84	153425.418	533389.832
85	153427.533	533390.053
86	153427.333	533389.330
87	153430.467	533389.193
88	153430.177	533388.479
89	153433.242	533388.214
90	153432.983	533387.510
91	153435.109	533387.497
92	153434.831	533386.801
93	153436.956	533386.729
94	153436.658	533386.041
95	153438.785	533385.920
96	153438.464	533385.231
97	153440.922	533384.877
98	153440.151	533384.422
99	153440.862	533383.489
100	153440.100	533383.229
101	153441.565	533383.109
102	153441.726	533382.350
103	153442.854	533383.883
104	153442.877	533383.021
105	153444.136	533383.206
106	153443.771	533382.538
107	153446.746	533381.727
108	153446.372	533381.077
109	153449.331	533380.205
110	153448.946	533379.561
111	153451.895	533378.647
112	153451.502	533378.008
113	153454.445	533377.068
114	153454.050	533376.431
115	153456.998	533375.492
116	153456.596	533374.846
117	153459.540	533373.898
118	153459.143	533373.261
119	153462.086	533372.312
120	153461.690	533371.676
121	153463.185	533371.629
122	153462.789	533370.992

TOČKE ZAKOLIČBE OK1

	Y	X
200	153400.494	533390.362
201	153400.494	533382.332
202	153400.494	533373.942
203	153400.494	533367.955
204	153400.494	533360.293
205	153400.494	533350.829
206	153400.494	533340.699
207	153400.494	533329.931
208	153391.499	533328.773
209	153383.286	533328.006
210	153375.557	533327.534
211	153368.556	533327.315
212	153358.604	533327.344
213	153351.835	533327.591
214	153345.296	533328.007
215	153336.504	533328.840
216	153336.504	533333.343
217	153328.913	533335.016
218	153321.134	533337.033
219	153314.805	533338.904
220	153307.468	533341.342
221	153299.352	533344.386
222	153292.357	533347.334
223	153280.819	533352.826
224	153281.215	533363.454
225	153281.721	533377.029
226	153294.576	533370.478
227	153303.363	533366.681
228	153309.851	533364.046
229	153317.162	533361.330
230	153324.370	533359.172
231	153330.973	533357.332
232	153336.543	533355.955
233	153336.742	533365.500
234	153336.943	533375.188
235	153337.148	533385.061
236	153337.293	533392.036

TOČKE ZAKOLIČBE OK1

	Y	X
300	153455.365	533372.740
301	153452.320	533366.923
302	153450.021	533360.531
303	153446.878	533356.147
304	153440.958	533359.117
305	153436.020	533361.679
306	153431.413	533364.071
307	153426.858	533366.434
308	153430.108	533373.295
309	153432.187	533377.618
310	153434.805	533383.112

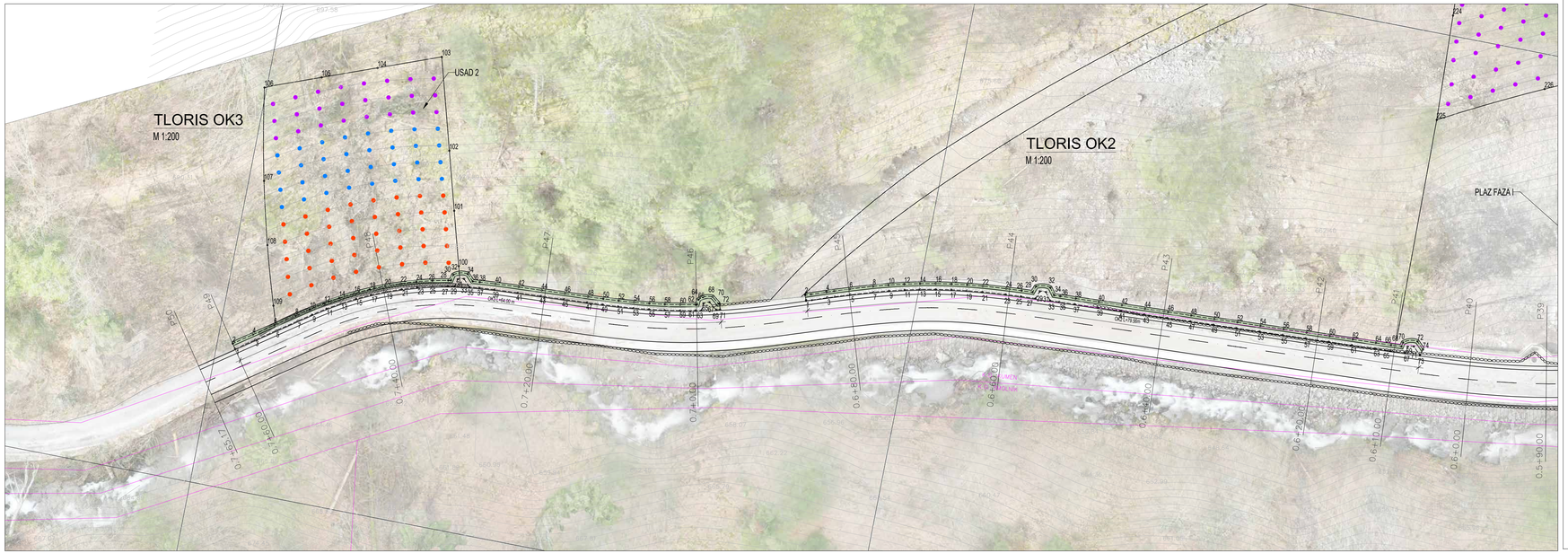
Naročnik:	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 9 2344 Lovrenc na Pohorju
Izvajalec:	PNV inženiring
Podizvajalec:	

Naziv	Ime in priimek	Ident. št.	Podpis
Odg.vodja proj.:			
Poob. inženir:	mag. Janez MAYER u.d.i.g.	RC-0038	
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(UN)		
Projektant 2:			

Projekt:	IZN sanacije plazu Čintat, faza II		
Objekt:			
Podobjekt:			
Vsa risbe:	Zakoličbena situacija OK1		
Del risbe:			
Št. projekta:	25/4/1091	Faza:	IZN
Št. načrta:		Merilo:	1:200
Zbirka CC:		Datum:	november 2025

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:
Št. priloge:	G.7.1		Avtor risbe: PNV inženiring d.o.o.
			Ident. št. risbe:

V/Š=420/1189 (0.50 m²)



TOČKE ZAKOLIČBE OK3

	Y	X
1	153135.702	533435.388
2	153135.275	533434.778
3	153138.026	533433.768
4	153137.596	533433.154
5	153140.484	533432.048
6	153140.054	533431.434
7	153142.942	533430.328
8	153142.512	533429.714
9	153144.593	533429.201
10	153144.165	533428.572
11	153146.259	533428.094
12	153145.857	533427.461
13	153147.973	533427.064
14	153147.603	533426.413
15	153149.735	533426.117
16	153149.395	533425.448
17	153151.539	533425.254
18	153151.231	533424.570
19	153153.381	533424.477
20	153153.106	533423.779
21	153155.262	533423.798
22	153155.017	533423.078
23	153157.166	533423.188
24	153156.958	533422.467
25	153159.100	533422.678
26	153158.926	533421.949
27	153161.056	533422.261
28	153160.917	533421.524
29	153161.890	533422.112
30	153161.263	533421.460
31	153162.101	533421.132
32	153161.430	533420.687
33	153162.878	533420.941
34	153163.230	533420.229
35	153163.758	533421.641
36	153164.037	533421.053
37	153165.016	533421.705
38	153164.942	533420.959
39	153167.009	533421.500
40	153166.960	533420.801
41	153170.005	533421.383
42	153169.965	533420.634
43	153173.001	533421.225
44	153172.961	533420.476
45	153175.997	533421.078
46	153175.957	533420.318
47	153178.992	533420.907
48	153178.955	533420.158
49	153180.989	533420.787
50	153180.940	533420.039
51	153182.983	533420.644
52	153182.924	533419.896
53	153184.977	533420.478
54	153184.902	533419.721
55	153186.963	533420.245
56	153186.870	533419.501
57	153188.944	533419.969
58	153188.830	533419.227
59	153190.916	533419.638
60	153190.782	533418.900
61	153192.879	533419.253
62	153192.725	533418.519
63	153193.616	533419.094
64	153192.911	533418.480
65	153193.689	533418.158
66	153192.964	533417.808
67	153194.433	533417.865
68	153194.686	533417.112
69	153195.456	533418.662
70	153195.628	533417.845
71	153195.949	533418.538
72	153195.749	533417.815

TOČKE ZAKOLIČBE OK2

	Y	X
1	153206.555	533415.246
2	153206.301	533414.540
3	153209.163	533414.376
4	153208.917	533413.664
5	153212.007	533413.453
6	153211.790	533412.789
7	153214.877	533412.578
8	153214.667	533411.861
9	153216.802	533412.036
10	153216.607	533411.312
11	153218.739	533411.537
12	153218.562	533410.808
13	153220.688	533411.089
14	153220.533	533410.355
15	153222.649	533410.700
16	153222.515	533409.962
17	153224.623	533410.373
18	153224.509	533409.632
19	153226.604	533410.104
20	153226.512	533409.359
21	153228.592	533409.884
22	153228.518	533409.138
23	153231.581	533409.631
24	153231.528	533408.883
25	153233.577	533409.501
26	153233.534	533408.753
27	153235.482	533409.398
28	153234.947	533408.674
29	153235.838	533408.414
30	153235.233	533407.883
31	153236.634	533408.330
32	153237.079	533407.671
33	153237.361	533409.307
34	153237.725	533408.540
35	153238.571	533409.252
36	153238.537	533408.503
37	153240.569	533409.162
38	153240.535	533408.413
39	153243.566	533409.026
40	153243.532	533408.277
41	153246.563	533408.890
42	153246.529	533408.141
43	153249.560	533408.755
44	153249.526	533408.005
45	153252.557	533408.619
46	153252.523	533407.870
47	153255.553	533408.483
48	153255.520	533407.734
49	153258.551	533408.358
50	153258.516	533407.598
51	153261.547	533408.212
52	153261.513	533407.463
53	153264.544	533408.076
54	153264.510	533407.327
55	153267.541	533407.940
56	153267.507	533407.191
57	153270.538	533407.805
58	153270.504	533407.055
59	153273.535	533407.669
60	153273.501	533406.920
61	153276.534	533407.529
62	153276.498	533406.784
63	153279.529	533407.408
64	153279.495	533406.648
65	153281.527	533407.304
66	153281.491	533406.555
67	153283.442	533407.209
68	153282.822	533406.490
69	153283.611	533406.368
70	153282.934	533405.933
71	153284.385	533406.166
72	153284.726	533405.449
73	153285.382	533407.157
74	153285.618	533406.333

TOČKE ZAKOLIČBE OK3

	Y	X
100	153161.897	533419.470
101	153159.974	533412.588
102	153157.989	533405.130
103	153154.632	533393.478
104	153146.801	533396.465
105	153139.978	533399.004
106	153133.008	533401.692
107	153135.238	533413.490
108	153137.242	533421.509
109	153139.486	533428.998

Naročnik:	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 9 2344 Lovrenc na Pohorju
Izvajalec:	PNV inženiring
Podizvajalec:	

Naziv	Ime in priimek	Ident. št.	Podpis
Odg.vodja proj.:			
Poobl. inženir:	mag. Janez MAYER u.d.i.g.	RC-0038	
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(UN)		
Projektant 2:			

Projekt:	IZN sanacije plazu Čintat, faza II
Objekt:	
Podobjekt:	
Opis risbe:	Zakoličbena situacija OK2 in OK3

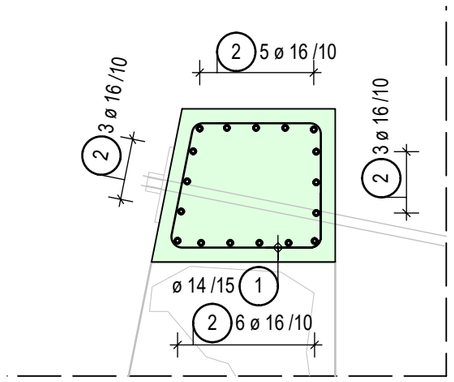
Del risbe:			
Št. projekta:	25/4/1091	Faza:	IZN
Št. načrta:		Merilo:	1:200
Štev.CD:		Datum:	november 2025

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:
Št. priloge:	G.7.2		Avtor risbe: PNV inženiring d.o.o.
			Ident. št. risbe:

V/Š=420/1189 (0.50 m²)

PREČNI PREREZ

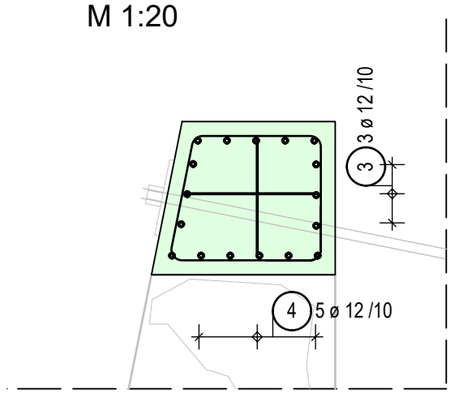
M 1:20



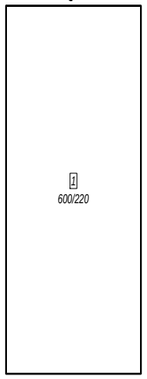
POGLED

ZAKLJUČEK ZIDU

M 1:20



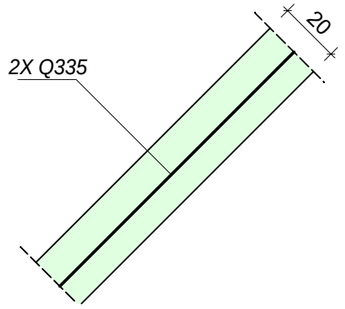
Razrez mrež - oblike krivljenja



Štev.	Opis	Bruto teža
60	Q 335	4218.00
60	Vsota	4218.00

opomba: preklop mrež minimalno 45 cm v obe smeri!

DETAJL TORKETIRANJA BREŽINE



Seznam palic - oblika krivljenja

Poz.	Kosov	Fi [mm]	Posam. dolžina [m]	Kotirana oblika krivljenja (ni v merilu)	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
1	868	14	2.15	101° 50 19 42 19 79 43	1866.20	2258.10
2	476	16	6.00	600	2856.00	4512.48
3	6	12	-X-	-X- 55	9.24	8.21
4	10	12	1.49	55 39	14.90	13.23

Skupna teža [kg] : 6792.02

opomba: vzdolžno armaturo prilagoditi opažu zidu. Minimalni preklop 1.25m

PODATKI O MATERIALIH

BETON

LASTNOSTI V SKLADU s SIST EN 206:2013, SIST EN 1026:2016, SIST EN 13670:2010/A101:2010, LASTNOSTI JEKLA V SKLADU S SIST EN 10080:2005

Konstrukcijski element	Mejne vrednosti za sestavo betona: Min.trd.raz. betona (N/mm²)	Ekspozicijski razred	Odpornost na prodor vode	Maksimalna debelina zrna agregata (mm)	Razr. stopnje konsistence	Razr. vidne površine bet.	Izvedba konstrukcijskega elementa	JEKLO: Min.trd.raz. jekla (N/mm²)	Zaščitni sloj: Zgornja stran	Spodnja stran	Bočna stran	Zasuta stran
AB GREDA	C30/37	XF4, XD3	PV-II	Dmax=16	S4	VB3	ARMIRAN BETON	B 500-B	4,5	2,5	4,5	5,0
PODBETON IN NAKLONSKI BETON	C12/15	X0	-	-	-	-	NEARMIRAN BETON			-	-	-

Uporabijo se lahko distančniki, PVC/kovinski, iz vlaknastega betona ali betonski distančniki. Distančniki, ki so iz vlaknastega betona ali betona ne smejo vsebovat azbesta, obstojni morajo biti na staranje, zagotavljati morajo min. tlačno trdnost do 700kPa, posebej morajo biti namenjeni za strukturni in vidni beton, izpolnjevat morajo zahteve za beton in armiran beton po SIST EN 206:2013 in protipožarne predpise SIST EN 1991-1-2 in DIN 4201. IMeti morajo tudi enak razteznostni koeficient kot beton.

KONSTRUKCIJSKO JEKLO

LASTNOSTI V SKLADU s SIST EN 10025, SIST EN 10210 in SIST EN 10219, IZDELAVA V SKLADU S SIST EN 1090-2

Konstrukcijski element	Vrsta jekla	Razred zaščite proti koroziji	Način zaščite proti koroziji	Ostalo
VARNOSTNE OGRAJE	S 235 JR +Z	1 po PTP invest.	Vroče cinkano min 85nm	ozemljitev jekl.delov

Antikorozijska zaščita z vročim cinkanjem se izvede na gotovih elementih. Naknadno vrtanje, rezanje, brušenje, poliranje, varjenje... ni dovoljeno!
Spajanje posameznih elementov samo z mehanskimi spoji. Izdelavo in montažo jeklenih delov izvesti v skladu s SIST EN 1090-2, razred izdelave EXC2

IZVEDBENI RAZRED v skladu s SIST EN 13670

3. IZVEDBENI RAZRED

2. RAZRED GEOMETRIJSKIH TOLERANC

Naročnik: Občina Lovrenc na Pohorju, Spodnji trg 8, 2344 Lovrenc na Pohorju

Izvajalec: PNV inženiring

Podizvajalec:

Naziv	Ime in priimek	Ident. št.	Podpis
Odg.vodja proj.:		G-2666	
Poobl. Inženir:	mag. Janez MAYER u.d.i.r.g.	RG-0038	
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(UN)		
Projektant 2:			

Projekt: IZN sanacije plazu Činžat, faza II

Odsek:

Pododsek:

Opis risbe: Armaturna risba OK1

Del risbe:

Št. projekta:	25/4/1091	Faza:	IZN
Št. načrta:		Merilo:	1:20
Šifra CC:		Datum:	junij 2025

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:

Št. priloge: G.8.1

Avtor risbe: PNV inženiring d.o.o.

Ident. št. risbe:

V/Š = 297 / 420 (0.12m2)

Allplan 2024

Mreže - razrez mrež

Projekt:
K risbi: 8.1
Gradbeni element: Prerez
Izdelal:
Datum / čas: 23/11/2025 / 20:51

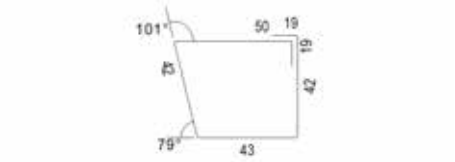


Štev.	Opis	Bruto teža
60	Q 335	4218.00
60	Vsota	4218.00

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt:
K risbi: G.8.1
Izdelal:
Datum / čas: 23/11/2025 / 12:28
Napotek:

Vse oblike palic

Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamezna dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
Prerez						
1	868	14		2.15	1.866,20	2.258,10
2	476	16		6.00	2.856,00	4.512,48
3	6	12		-X-	9,24	8,21
4	10	12		1.49	14,90	13,23
Vsota Prerez						**6.792,02**
Vsota preko vseh elementov						**6.792,02**
Število izvedb						1
Skupna teža						**6.792,02**

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt:
K risbi: G.8.1
Izdelal:
Datum / čas: 23/11/2025 / 12:28
Napotek:

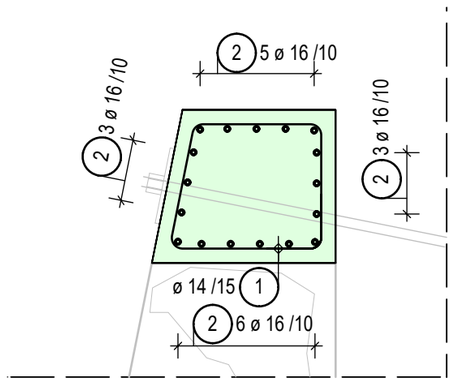
Poligonalno položene palice

Pozicija	Kosov	Krak										
		a [cm]	b [cm]	c [cm]	d [cm]	e [cm]	f [cm]	g [cm]	h [cm]	i [cm]	j [cm]	[cm]
Pozicija 3												
3.1	2	46										156
3.2	2	44										154
3.3	2	42										152

Pozicija 3: 6 Ø 12 Gesamtlänge: 9,24 m

PREČNI PREREZ

M 1:20



Seznam palic - oblika krivljenja

Poz.	Kosov	Fi [mm]	Posam. dolžina [m]	Kotirana oblika krivljenja (ni v merilu)	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
1	564	14	2.15	43, 79°, 19, 12, 15, 50, 101°	1212.60	1467.25
2	306	16	6.00	600	1836.00	2900.88
3	6	12	-X-	-a-, 55	9.24	8.21
4	10	12	1.49	55, 39	14.90	13.23

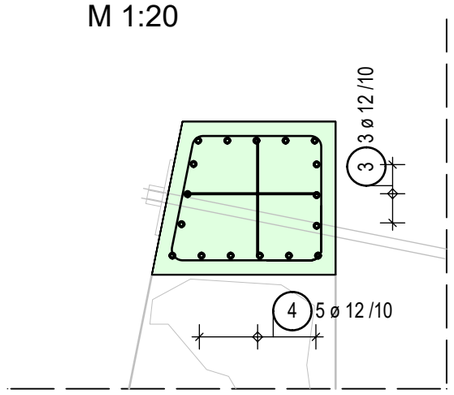
Skupna teža [kg] : 4389.57

<u>opomba:</u> vzdolžno armaturo prilagoditi opažu zidu. Minimalni preklop 1.25m

POGLED

ZAKLJUČEK ZIDU

M 1:20



PODATKI O MATERIALIH

BETON

LASTNOSTI V SKLADU s SIST EN 206:2013, SIST EN 1026:2016, SIST EN 13670:2010/A101:2010, LASTNOSTI JEKLA V SKLADU S SIST EN 10080:2005

Konstrukcijski element	Mejne vrednosti za sestavo betona: Min.trd.raz. betona (N/mm²)	Ekspozicijski razred	Odpornost na prodor vode	Maksimalna debelina zrna agregata (mm)	Razr. stopnje konsistence	Razr. vidne površine bet.	Izvedba konstrukcijskega elementa	JEKLO: Min.trd.raz. jekla (N/mm²)	Zaščitni sloj: Zgornja stran	Spodnja stran	Bočna stran	Zasuta stran
AB GREDA	C30/37	XF4, XD3	PV-II	Dmax=16	S4	VB3	ARMIRAN BETON	B 500-B	4,5	2,5	4,5	5,0
PODBETON IN NAKLONSKI BETON	C12/15	X0	-	-	-	-	NEARMIRAN BETON			-	-	-

Uporabijo se lahko distančniki, PVC/kovinski, iz vlaknastega betona ali betonski distančniki. Distančniki, ki so iz vlaknastega betona ali betona ne smejo vsebovat azbesta, obstojni morajo biti na staranje, zagotavljati morajo min. tlačno trdnost do 700kPa, posebej morajo biti namenjeni za strukturni in vidni beton, izpolnjevat morajo zahteve za beton in armiran beton po SIST EN 206:2013 in protipožarne predpise SIST EN 1991-1-2 in DIN 4201. IMeti morajo tudi enak razteznostni koeficient kot beton.

KONSTRUKCIJSKO JEKLO

LASTNOSTI V SKLADU s SIST EN 10025, SIST EN 10210 in SIST EN 10219, IZDELAVA V SKLADU S SIST EN 1090-2

Konstrukcijski element	Vrsta jekla	Razred zaščite proti koroziji	Način zaščite proti koroziji	Ostalo
VARNOSTNE OGRAJE	S 235 JR +Z	1 po PTP invest.	Vroče cinkano min 85nm	ozemljitev jekl.delov

Antikorozijska zaščita z vročim cinkanjem se izvede na gotovih elementih. Naknadno vrtanje, rezanje, brušenje, poliranje, varjenje... ni dovoljeno!
Spajanje posameznih elementov samo z mehanskimi spoji. Izdelavo in montažo jeklenih delov izvesti v skladu s SIST EN 1090-2, razred izdelave EXC2

IZVEDBENI RAZRED v skladu s SIST EN 13670

3. IZVEDBENI RAZRED

2. RAZRED GEOMETRIJSKIH TOLERANC

Naročnik	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 8 2344 Lovrenc na Pohorju
Izvajalec:	PNV Inženiring
Podizvajalec:	

Naziv	Ime in priimek	Ident. št.	Podpis
Odg.vodja proj.:		G-2666	
Poobl. Inženir:	mag. Janez MAYER u.d.i.r.g.	RG-0038	
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(UN)		
Projektant 2:			

Projekt:	IZN sanacije plazu Činžat, faza II
Odsek:	
Pododsek:	
Opis risbe:	Armaturna risba OK2
Del risbe:	
Št. projekta:	25/4/1091
Faza:	IZN
Št. načrta:	
Merilo:	1:20
Šifra CC:	
Datum:	junij 2025

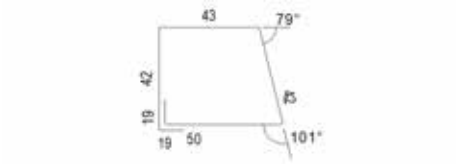
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:

Št. priloge:	G.8.2	Avtor risbe:	PNV inženiring d.o.o.
		Ident. št. risbe:	

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt:
K risbi: 8.2
Izdelal:
Datum / čas: 23/11/2025 / 12:29
Napotek:

Vse oblike palic

Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamezna dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
Prerez						
1	564	14		2.15	1.212,60	1.467,25
2	306	16		6.00	1.836,00	2.900,88
3	6	12		-X-	9,24	8,21
4	10	12		1.49	14,90	13,23
Vsota Prerez						**4.389,56**
Vsota preko vseh elementov						**4.389,56**
Število izvedb						1
Skupna teža						**4.389,56**

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt:
K risbi: 8.2
Izdelal:
Datum / čas: 23/11/2025 / 12:29
Napotek:

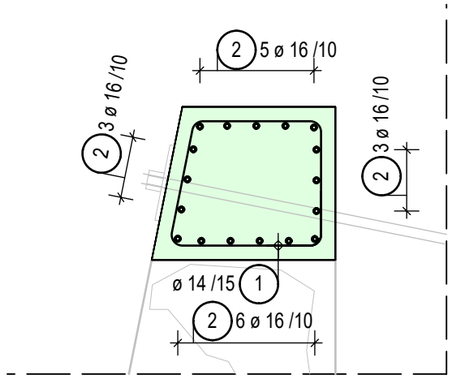
Poligonalno položene palice

Pozicija	Kosov	Krak										
		a [cm]	b [cm]	c [cm]	d [cm]	e [cm]	f [cm]	g [cm]	h [cm]	i [cm]	j [cm]	[cm]
Pozicija 3												
3.1	2	46										156
3.2	2	44										154
3.3	2	42										152

Pozicija 3: 6 Ø 12 Gesamtlänge: 9,24 m

PREČNI PREREZ

M 1:20



Seznam palic - oblika krivljenja

Poz.	Kosov	Fi [mm]	Posam. dolžina [m]	Kotirana oblika krivljenja (ni v merilu)	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
1	445	14	2.15	43, 79°, 19, 42, 45, 101°, 50	956.75	1157.67
2	238	16	6.00	600	1428.00	2256.24
3	6	12	-X-	8, 55	9.24	8.21
4	10	12	1.49	55, 39	14.90	13.23

Skupna teža [kg] : 3435.35

PODATKI O MATERIALIH

BETON

LASTNOSTI V SKLADU s SIST EN 206:2013, SIST EN 1026:2016, SIST EN 13670:2010/A101:2010, LASTNOSTI JEKLA V SKLADU S SIST EN 10080:2005

Konstrukcijski element	Mejne vrednosti za sestavo betona							JEKLO	Zaščitni sloj			
	Min.trd.raz. betona (N/mm²)	Ekspozicijski razred	Odpornost na prodor vode	Maksimalna debelina zrna agregata (mm)	Razr. stopnje konsistence	Razr. vidne površine bet.	Izvedba konstrukcijskega elementa	Min.trd.raz. jekla (N/mm²)	Zgornja stran	Spodnja stran	Bočna stran	Zasuta stran
AB GREDA	C30/37	XF4, XD3	PV-II	Dmax=16	S4	VB3	ARMIRAN BETON	B 500-B	4,5	2,5	4,5	5,0
PODBETON IN NAKLONSKI BETON	C12/15	X0	-	-	-	-	NEARMIRAN BETON			-	-	-

Uporabijo se lahko distančniki, PVC/kovinski, iz vlaknastega betona ali betonski distančniki. Distančniki, ki so iz vlaknastega betona ali betona ne smejo vsebovat azbesta, obstojni morajo biti na staranje, zagotavljati morajo min. tlačno trdnost do 700kPa, posebej morajo biti namenjeni za strukturni in vidni beton, izpolnjevat morajo zahteve za beton in armiran beton po SIST EN 206:2013 in protipožarne predpise SIST EN 1991-1-2 in DIN 4201. IMeti morajo tudi enak razteznostni koeficient kot beton.

KONSTRUKCIJSKO JEKLO

LASTNOSTI V SKLADU s SIST EN 10025, SIST EN 10210 in SIST EN 10219, IZDELAVA V SKLADU S SIST EN 1090-2

Konstrukcijski element	Vrsta jekla	Razred zaščite proti koroziji	Način zaščite proti koroziji	Ostalo
VARNOSTNE OGRAJE	S 235 JR +Z	1 po PTP invest.	Vroče cinkano min 85nm	ozemljitev jekl.delov

Antikorozijska zaščita z vročim cinkanjem se izvede na gotovih elementih. Naknadno vrtanje, rezanje, brušenje, poliranje, varjenje... ni dovoljeno!
Spajanje posameznih elementov samo z mehanskimi spoji. Izdelavo in montažo jeklenih delov izvesti v skladu s SIST EN 1090-2, razred izdelave EXC2

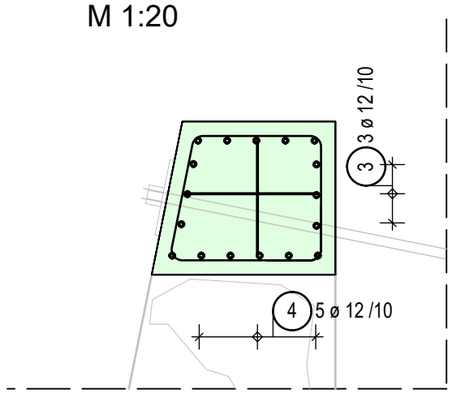
IZVEDBENI RAZRED v skladu s SIST EN 13670
3. IZVEDBENI RAZRED
2. RAZRED GEOMETRIJSKIH TOLERANC

opomba: vzdolžno armaturo prilagoditi opažu zidu. Minimalni preklop 1.25m

POGLED

ZAKLJUČEK ZIDU

M 1:20



Naročnik	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 8 2344 Lovrenc na Pohorju		
Izvajalec:	PNV Inženiring		
Podizvajalec:			
Naziv	Ime in priimek	Ident. št.	Podpis
Odg.vodja proj.:		G-2666	
Poobl. Inženir:	mag. Janez MAYER u.d.i.r.g.	RG-0038	
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(UN)		
Projektant 2:			

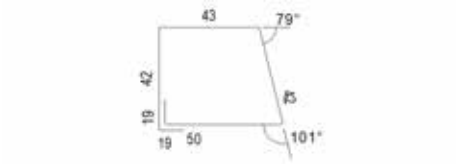
Projekt:	IZN sanacije plazu Činžat, faza II		
Odsek:			
Pododsek:			
Opis risbe:	Armaturna risba OK3		
Del risbe:			
Št. projekta:	25/4/1091	Faza:	IZN
Št. načrta:		Merilo:	1:20
Šifra CC:		Datum:	junij 2025

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:	
Št. priloge:	G.8.3		Avtor risbe:	PNV inženiring d.o.o.
			Ident. št. risbe:	

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt:
K risbi: G.8.3
Izdelal:
Datum / čas: 23/11/2025 / 21:19
Napotek:

Vse oblike palic

Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamezna dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
Prerez						
1	445	14		2.15	956,75	1.157,67
2	238	16		6.00	1.428,00	2.256,24
3	6	12		-X-	9,24	8,21
4	10	12		1.49	14,90	13,23
Vsota Prerez						**3.435,34**
Vsota preko vseh elementov						**3.435,34**
Število izvedb						1
Skupna teža						**3.435,34**

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt:
K risbi: G.8.3
Izdelal:
Datum / čas: 23/11/2025 / 21:19
Napotek:

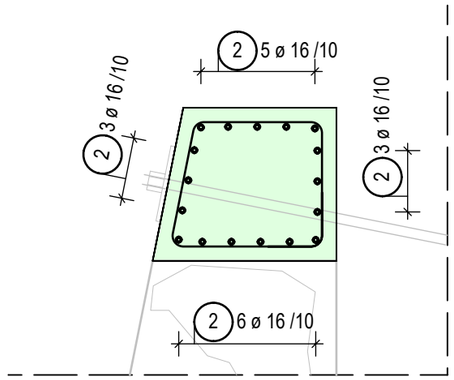
Poligonalno položene palice

Pozicija	Kosov	Krak										
		a [cm]	b [cm]	c [cm]	d [cm]	e [cm]	f [cm]	g [cm]	h [cm]	i [cm]	j [cm]	[cm]
Pozicija 3												
3.1	2	46										156
3.2	2	44										154
3.3	2	42										152

Pozicija 3: 6 Ø 12 Gesamtlänge: 9,24 m

PREČNI PREREZ

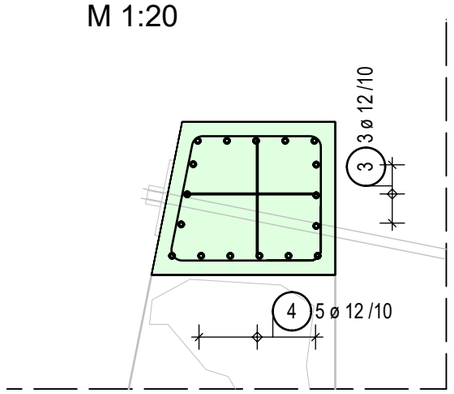
M 1:20



POGLED

ZAKLJUČEK ZIDU

M 1:20



Seznam palic - oblika krivljenja

Poz.	Kosov	Fi [mm]	Posam. dolžina [m]	Kotirana oblika krivljenja (ni v merilu)	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
1	1873	14	2.15	101° 50 19 42 19 79° 43	4026.95	4872.61
2	1003	16	6.00	600	6018.00	9508.44
3	6	12	-X-	55	9.24	8.21
4	10	12	1.49	55 39	14.90	13.23

Skupna teža [kg] : 14402.49

PODATKI O MATERIALIH

BETON

LASTNOSTI V SKLADU s SIST EN 206:2013, SIST EN 1026:2016, SIST EN 13670:2010/A101:2010, LASTNOSTI JEKLA V SKLADU S SIST EN 10080:2005

Konstrukcijski element	Mejne vrednosti za sestavo betona: Min.trd.raz. betona (N/mm²)	Ekspozicijski razred	Odpornost na prodor vode	Maksimalna debelina zrna agregata (mm)	Razr. stopnje konsistence	Razr. vidne površine bet.	Izvedba konstrukcijskega elementa	JEKLO: Min.trd.raz. jekla (N/mm²)	Zaščitni sloj: Zgornja stran	Spodnja stran	Bočna stran	Zasuta stran
AB GREDA	C30/37	XF4, XD3	PV-II	Dmax=16	S4	VB3	ARMIRAN BETON	B 500-B	4,5	2,5	4,5	5,0
PODBETON IN NAKLONSKI BETON	C12/15	X0	-	-	-	-	NEARMIRAN BETON			-	-	-

Uporabijo se lahko distančniki, PVC/kovinski, iz vlaknastega betona ali betonski distančniki. Distančniki, ki so iz vlaknastega betona ali betona ne smejo vsebovat azbesta, obstojni morajo biti na staranje, zagotavljati morajo min. tlačno trdnost do 700kPa, posebej morajo biti namenjeni za strukturni in vidni beton, izpolnjevat morajo zahteve za beton in armiran beton po SIST EN 206:2013 in protipožarne predpise SIST EN 1991-1-2 in DIN 4201. IMeti morajo tudi enak razteznostni koeficient kot beton.

KONSTRUKCIJSKO JEKLO

LASTNOSTI V SKLADU s SIST EN 10025, SIST EN 10210 in SIST EN 10219, IZDELAVA V SKLADU S SIST EN 1090-2

Konstrukcijski element	Vrsta jekla	Razred zaščite proti koroziji	Način zaščite proti koroziji	Ostalo
VARNOSTNE OGRAJE	S 235 JR +Z	1 po PTP invest.	Vroče cinkano min 85nm	ozemljitev jekl.delov

Antikorozijska zaščita z vročim cinkanjem se izvede na gotovih elementih. Naknadno vrtanje, rezanje, brušenje, poliranje, varjenje... ni dovoljeno!
Spajanje posameznih elementov samo z mehanskimi spoji. Izdelavo in montažo jeklenih delov izvesti v skladu s SIST EN 1090-2, razred izdelave EXC2

IZVEDBENI RAZRED v skladu s SIST EN 13670

3. IZVEDBENI RAZRED

2. RAZRED GEOMETRIJSKIH TOLERANC

opomba: vzdolžno armaturo prilagoditi opažu zidu. Minimalni preklop 1.25m

Naročnik	Občina Lovrenc na Pohorju Spodnji trg 8 2344 Lovrenc na Pohorju	Projekt:	IZN sanacije plazu Činžat, faza II
Izvajalec:	PNV inženiring		
Podizvajalec:		Odsek:	
		Pododsek:	
		Opis risbe:	Armaturna risba OK4
		Del risbe:	
Odg.vodja proj.:		Ident. št.: G-2666	
Poobl. Inženir:	mag. Janez MAYER u.d.i.r.g.	RG-0038	
Projektant 1:	Tomaž MAYER d.i.g.(UN)		
Projektant 2:			

Št. projekta:	25/4/1091	Faza:	IZN
Št. načrta:		Merilo:	
Šifra CC:		Datum:	junij 2025

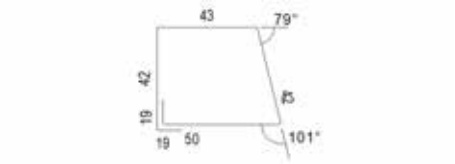
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:

Št. priloge:	G.8.4	Avtor risbe:	PNV inženiring d.o.o.
		Ident. št. risbe:	

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt:
K risbi: G.8.3
Izdelal:
Datum / čas: 23/11/2025 / 12:30
Napotek:

Vse oblike palic

Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamezna dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
Prerez						
1	445	14		2.15	956,75	1.157,67
2	238	16		6.00	1.428,00	2.256,24
3	6	12		-X-	9,24	8,21
4	10	12		1.49	14,90	13,23
Vsota Prerez						**3.435,34**
Vsota preko vseh elementov						**3.435,34**
Število izvedb						1
Skupna teža						**3.435,34**

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt:
K risbi: G.8.3
Izdelal:
Datum / čas: 23/11/2025 / 12:30
Napotek:

Poligonalno položene palice

Pozicija	Kosov	Krak										
		a [cm]	b [cm]	c [cm]	d [cm]	e [cm]	f [cm]	g [cm]	h [cm]	i [cm]	j [cm]	[cm]
Pozicija 3												
3.1	2	46										156
3.2	2	44										154
3.3	2	42										152

Pozicija 3: 6 Ø 12 Gesamtlänge: 9,24 m