AC&P inženirski biro d.o.o.
podjetje za geotehniko, infrastrukturo in raziskave
Tovarniška c. 26, 5270 Ajdovščina | +386(0)31 446 122 | info@acap.si

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA
2 Načrt gradbeništva
2.2 Načrt sanacije usadov

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	**"Sanacija usadov in vozišča na državni cesti R3-653/1364 Hrib – Podplanina od km 15,600 do km 15,700"**
kratek opis gradnje	**Predvidena je rekonstrukcija regionalne ceste R3-1364 Hrib - Podplanina, izvedba podpornih in opornih konstrukcij ter izvedba celovitega sistema odvodnjavanja ceste in konstrukcij. V namen zagotavljanja stabilnosti prenovljene prometnice se izvedejo podporne kamnite zložbe in pilotne stene oziroma podporne kamnite obloge.**
Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.	
VRSTE GRADNJE	**Vzdrževalna dela v javno korist**
DOKUMENTACIJA	
vrsta dokumentacije	**IZN - za izvedbo**
(IZP, DGD, PZI, PID) ☐	**sprememba dokumentacije**
številka projekta	**120-22**
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	**2 Načrt gradbeništva**
številka in naziv načrta	**2.2 Načrt sanacije usadov**
številka načrta	**120-22-22**
datum izdelave	**marec 2023**
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	**ANDRAŽ CEKET, univ.dipl.inž.grad.**
identifikacijska številka	**IZS G-2435**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	ANDRAŽ CEKET univ.dipl.inž.grad. IZS G-2435
PODATKI O PROJEKTANTU	
projektant (naziv družbe)	**AC&P INŽENIRSKI BIRO d.o.o.**
naslov	**Tovarniška cesta 26 5270 Ajdovščina**
vodja projekta	**ANDRAŽ CEKET, univ.dipl.inž.grad.**
identifikacijska številka	**IZS G-2435**
podpis vodje projekta	AC&P inženirski biro Tovarniška c. 26 / 5270 Ajdovščina
odgovorna oseba projektanta	**ANDRAŽ CEKET**
podpis odgovorne osebe projektanta	ANDRAŽ CEKET univ.dipl.inž.grad. IZS G-2435

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.1	

S.1 OSNOVNI PODATKI O PROJEKTU

2 Načrt gradbeništva
2.2 Načrt sanacije usadov

INVESTITOR	**Direkcija RS za infrastrukturo** **Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA**
OBJEKT	**"Sanacija usadov in vozišča na državni cesti R3-653/1364 Hrib – Podplanina od km 15,600 do km 15,700"**
VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE	**IZN - za izvedbo**
ZA GRADNJO	**Vzdrževalna dela v javno korist**
PROJEKTANT IN ODGOVORNA OSEBA PROJEKTANTA	AC&P inženirski biro d.o.o. **Tovarniška cesta 26, 5270 Ajdovščina** **ANDRAŽ CEKET**, univ.dipl.inž.grad.
POOBLAŠČENI INŽENIR	**ANDRAŽ CEKET, univ.dipl.inž.grad.** **IZS G-2435**
VODJA PROJEKTA	**ANDRAŽ CEKET, univ.dipl.inž.grad.** **IZS G-2435**
ŠTEVILKA NAČRTA	**120-22-22**
KRAJ IN DATUM IZDELAVE	**AJDOVŠČINA, marec 2023**

AC&P inženirski biro
Tovarniška c. 26 / 5270 Ajdovščina

ANDRAŽ CEKET
univ.dipl.inž.grad.
IZS G-2435

ANDRAŽ CEKET
univ.dipl.inž.grad.
IZS G-2435

S.3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 120-22-22

S.1 OSNOVNI PODATKI O PROJEKTU ... 2

S.3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ŠT. 120-22-22 ... 3

S.5.1 IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA ... 5

S.6 DOKUMENTACIJA O REVIZIJI/RECENZIJI PROJEKTA ... 6

TEHNIČNI DEL ... 9

T.1 TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI ... 9

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO ... 9
T.1.1.1 Splošno ... 9
T.1.1.2 Opis obstoječega stanja ... 9
T.1.1.3 Osnove za projektiranje ... 10
T.1.2 UKREPI ZA REKONSTRUKCIJO ODSEKA ... 11
T.1.2.1 Splošno ... 11
T.1.2.2 Zasnova projektne rešitve ... 12
T.1.2.3 Podporne kamnite zložbe in oporne kamnite obloge ... 12
T.1.2.3.1 Podporna kamnita zložba PKZ-1 ... 12
T.1.2.3.2 Podporna kamnita zložba PKZ-2 ... 12
T.1.2.3.3 Kamnite obloge ... 13
T.1.2.4 Sidrana pilotna stena PS-1 ... 13
T.1.2.5 Konzolna pilotna stena PS-2 ... 15
T.1.2.6 Začasne konstrukcije ... 16
T.1.2.6.1 Splošno ... 16
T.1.2.6.2 Izkop in delovni plato za izvedbo podpornih kamnitih zložb in pilotne stene ... 16
T.1.2.7 Program monitoringa ... 17
T.1.2.7.1 Geodetski monitoring ... 17
T.1.2.7.2 Monitoring pilotnih sten ... 17
T.1.3 TEHNOLOGIJA GRADNJE – FAZNOST DEL ... 17
T.1.3.1 Splošno ... 17
T.1.3.2 Podporne konstrukcije ... 18
T.1.3.2.1 Kamnite zložbe ... 18
T.1.3.2.3 Odvodnjavanje ... 19
T.1.3.3 Organizacija prometa med gradnjo ... 19
T.1.3.4 Zaključek ... 19
T.1.3.4.1 Podporne konstrukcije ... 19

T.2 STABILNOSTNE ANALIZE ... 20

T.2.1 STATIČNA IN DINAMIČNA ANALIZA KONSTRUKCIJ ... 20
T.2.1.1 STABILNOSTNE ANALIZE ... 20
T.2.1.1.1 Uvod ... 20
T.2.1.1.2 Vhodni podatki in robni pogoji ... 20
T.2.1.1.3 Berlinska stena ... 20
T.2.1.2 STABILNOSTNE ANALIZE – SIDRANA PILOTNA STENA PS1 ... 22
T.2.1.2.1 Splošno ... 22
T.2.1.2.2 Faznost gradnje ... 22
T.2.1.2.3 Rezultati stabilnostnega preračuna in dimenzioniranje v profilu P24 ... 22
T.2.1.3 STABILNOSTNE ANALIZE – PILOTNA STENA PS2 ... 32
T.2.1.3.1 Splošno ... 32
T.2.1.3.2 Faznost gradnje ... 33
T.2.1.3.3 Rezultati stabilnostnega preračuna in dimenzioniranje v profilu P30 ... 33
T.2.1.4 STABILNOSTNE ANALIZE – KAMNITIH ZLOŽB PKZ1, PKZ2, OKZ1 in OKZ2 ... 41
T.2.1.4.1 Splošno ... 41
T.2.1.4.2 Faznost gradnje ... 42

T.2.1.4.3 Rezultati stabilnostnega preračuna in dimenzioniranje v profilu P33 in S10 42

G RISBE 66

S.5.1 IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA

PRILOGA 2B

IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA

PROJEKTANT	
projektant (naziv družbe)	**AC&P INŽENIRSKI BIRO d.o.o.**
naslov	**Tovarniška cesta 26, 5270 Ajdovščina**
odgovorna oseba projektanta	**ANDRAŽ CEKET**

IN VODJA PROJEKTA	
vodja projekta	**ANDRAŽ CEKET, univ.dipl.inž.grad.**
identifikacijska številka	**IZS G-2435**

IZJAVLJAVA

- da je projektna dokumentacija skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta, gradbenimi in drugimi predpisi, da omogoča kakovostno izvedbo objekta in racionalnost rešitev v času gradnje in vzdrževanja objekta,

- da so izbrane tehnične rešitve, ki niso v nasprotju z zakonom, ki ureja graditev, drugimi predpisi, tehničnimi smernicami in pravili stroke,

- da so s projektno dokumentacijo izpolnjene bistvene in druge zahteve,

- da so bili pri izdelavi projektne dokumentacije vključeni vsi ustrezni pooblaščeni arhitekti, pooblaščeni inženirji ter drugi strokovnjaki, katerih strokovne rešitve so potrebne glede na glede na namen, vrsto, velikost, zmogljivost, predvidene vplive in druge značilnosti objekta tako, da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena.

vodja projekta	**ANDRAŽ CEKET, univ.dipl.inž.grad.**
identifikacijska številka	**IZS G-2435**
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	**ANDRAŽ CEKET, univ.dipl.inž.grad.**
podpis odgovorne osebe projektanta	

S.6 DOKUMENTACIJA O REVIZIJI/RECENZIJI PROJEKTA

Poročilo o pregledu projektne dokumentacije

naš znak: **2007273-A.Š.**

datum: **15. 2. 2023**

RECENZIJSKO POROČILO O PREGLEDU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

Načrt »Sanacija usadov in vozišča na državni cesti R3-653/1364 Hrib – Podplanina od km 15,600 do km 15,700«

Področje recenzije:	**cestni objekti**
Recenzent:	Andrej Šabec, univ. dipl. inž. grad.

I. Ključni podatki o pregledani dokumentaciji

Investitor:	Direkcija RS za infrastrukturo, Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
Naziv gradnje:	**Načrt »Sanacije usadov in vozišča na državni cesti R3-653/1364 Hrib – Podplanina od km 15,600 do km 15,700«**
Vrsta dokumentacije:	IZN – za izvedbo
Načrt:	2 Načrt gradbeništva **2.2 Načrt sanacije usadov**
Projektant:	AC&P inženirski biro d.o.o.,Tovarniška cesta 26, 5270 Ajdovščina
Pooblaščeni inženir:	Andraž Ceket, univ.dipl.inž.grad., IZS G-2435
Vodja projekta:	Andraž Ceket, univ.dipl.inž.grad., IZS G-2435
Št. Projekta:	/
Št. Načrta:	120-22-22
Kraj in datum načrta:	Ajdovščina, januar 2023
Število map:	/

II. Splošno

Regionalna cesta R3-1364 Hrib - Podplanina predstavlja glavno cestno povezavo med meddržavnim mejnim prehodom Podplanina in naselji v okolici. Odsek ceste se nahaja na višini med 723 in 688m n.v. Cesta poteka izven območja poselitve v mešanem profilu. Predvidena je rekonstrukcija ceste, izvedba podpornih in opornih konstrukcij ter izvedba celovitega sistema odvodnjavanja ceste in konstrukcij. Vzdolž obravnavane trase je zaslediti tri obširnejše plazove (območja lezenja) in enemu plitvejemu – kot posledica naklona nasipa. Vozna površina je v območjih posedanja v slabemu stanju, poškodovana s razpokami; jasno so vidni odlomni robovi. Izven območji posedanja občasno naletimo na posamezne razpoke kot posledica zastajanja vode/zmrzali.

Predvidena je izdelava podpornih konstrukcij:
- od km 15,0+184,00 do km 15,0+213,00 (L=29,60 m) podporna kamnita zložba PKZ-2 višine do 5,0 m,
- od km 15,0+669,00 do km 15,0+715,00 (L=55,00 m) podporna kamnita zložba PKZ-1 višine do 6,3 m,
- od km 15,0+664,50 do km 15+635,00 (L=34.6 m) sidrana pilotna stena PS-1 višine do 10 m, z maksimalno dolžino pilota 8,5 m,
- od km 15,0+581,30 do km 15+617,30 (L=30,60 m) oporna kamnita obloga OKZ-1, višine do 5,00 m,
- od km 15,0+665,00 do km 15+716,00 (L=43,20 m) oporna kamnita obloga OKZ-2, višine do 5,00 m.

III. Mnenja, napotki in pripombe

Pregledovano dokumentacijo je potrebno dopolniti ali razložiti skladno s sledečimi pripombami:

1. Obravnavani načrt uskladiti s pripombami recenzenta na Geološko geomehanski elaborat.
2. Digitalni izvodi projektne dokumentacije morajo biti skladni s papirnimi izvodi slednjih. V glavah risb je navedena vrsta dokumentacije PZI. Potrebno je uskladiti vrsto dokumentacije.
3. V poglavju T.1.2.3, T.1.2.3.1.1, T.1.2.3.2.1..... (Opis konstrukcije) so podane dolžine posameznih konstrukcij, ki niso skladne z risbami (G.202.1, G.202.2, G.242.1, G.242.2, G.242.3,...). Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...).
4. V poglavju T.1.2.3.1.1 in T.1.2.3.2.1 (Opis konstrukcije) naj se poda še razmerje kamen:beton. V opisu so omenjene izcednice premera 100mm v rastru 2,0m, v KKP pa je prikazan PE-HD fi150 (brez rastra, brez prikaza kote 50cm nad koto končnega zasipa). Uskladiti in dopolniti. Način odvodnjavanja vseh konstrukcij je potrebno ustrezno prikazati tudi v risbah. Iz risb (prečni prerezi in vzdolžni prerez) naj se razvidijo (lokacije, premeri, raster,..) barbakane ter vzdolžna drenaža. Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...).
5. V poglavju T.1.2.3.1.2 in T.1.2.3.2.1 se pojavlja termin »pilotna greda«. Popraviti. Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...).

6. V poglavju T.1.2.3.3 je zapisano »pola metra od ceste«. Verjetno gre za napako. Popraviti.
7. V poglavju T.1.2.4 se omenja vezni del sidra 7,0m. Slednje ni skladno z grafičnimi prilogami (situacija G.202 – da; KPP, PP in G.206.1– ne). Naklon trajnih prednapetih geotehničnih sider je neznan in raster med sidri. Dodati podatek. Raster AB pilotov prikazati v risbah (KPP in vzdolžni prerez). Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...).
8. V poglavju T.1.2.4.1 so podane zakoličbene točke pilotov. Običajno je to podano v risbah oziroma v zakoličbeni situaciji. V kolikor to ne bo razvidno iz risb, naj se tam poda vidno opombo (izvajalcu), da je omenjeno podano v tehničnem poročilu.
9. Za 23 AB pilotov je predvidenih kar 8 različnih dolžin (od 5,00 do 8.50m). Ali je res smiselna takšna optimizacija dolžin AB pilotov oziroma ali so vse te variante tudi računsko preverjene (geotehnično projektirane) ali zgolj predpisane (na osnovi česa oziroma katerega pravilnika,...)? Z vidika enostavnejše dobave, izvedbe v fazi gradnje ipd. predlagamo, da se razmisli o (npr.: treh ali štirih) dolžinah AB pilotov? Uskladiti preglednico in risbe.
10. Za 10 trajnih prednapetih geotehničnih sider so predvidene 3 različne dolžine in še različno število pramenov. Torej, predvidenih je 6 vrst različnih sider za predvidenih 10 trajnih prednapetih geotehničnih sider. Ali je res smiselna takšna optimizacija dolžin slednjih sider oziroma ali so vse te variante tudi računsko preverjene (geotehnično projektirane) ali zgolj predpisane (na osnovi česa oziroma katerega pravilnika,...)? Predlagamo, da se razmisli o bolj enotni rešitvi. Uskladiti preglednico in risbe.
11. V poglavju T.1.2.4.1.3.1 se pojavijo oznake S2, S5 in S9. Slednjih oznak ni na risbah. Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...). Kakšna je razdalja med posameznimi sidrišči (med PS in RS)? Prikazati to razdaljo na risbah (tloris in vzdolžni profil).
12. V poglavju T.1.2.5.1. so predpisani izkopi v naklonu 1:1. Ni zaslediti informacije glede izvedbe ali opisa začasne varovalne konstrukcije za potrebe izgradnje konstrukcij pod cesto. Kakšen je začasni naklon izkopa pod cesto oz. na zaledni strani predvidenih kamnitih zložb? Začasne naklone je potrebno tudi računsko preveriti (zagotoviti ustrezno varnost, stabilnost...) in jih prikazati tudi v risbah. Koliko znaša faktor varnosti, ko je izveden izkop do nivoja temelja kamnitih zložb (upoštevati vpliv prometa)? Potrebno dopolniti in račune dodati v tehnično poročilo. Vsebino tehničnega poročila uskladiti tudi z risbami in s projektantskim predračunom.
13. V Tehničnem poročilu (T.1.3.2.3) se za odvodnjavanje zaledne vode konstrukcij omenja izvedba izcednice in drenaže. Iz risb (prečni prerezi in vzdolžni prerez) naj se razvidijo (lokacije, premeri, raster, minimalni naklon..) barbakane ter vzdolžna drenaža. Odpraviti pomanjkljivosti.
14. Predpiše naj se geotehnični monitoring (cikel oz. število meritev) za spremljanje premikov določenih varovalnih konstrukcij (npr.: geodetske meritve, dinamometer, inklinometer). Slednje ustrezno prikazati v risbah. Predpiše naj se pogostost meritev oziroma dopustne vrednosti pomikov,...
15. Projektantski predračun oziroma popis del s predizmerami je smiselno pripraviti za vsako konstrukcijo ločeno. Slednje ni priloženo. Upošteva naj se tudi delež nepredvidenih del. Uskladiti z vsebino tehničnega poročila in z risbami.

16. V T.3.1.1.1 je zapisano, da so stabilnostne analize bile izvedene za P-30, P-24 in S-10. Slednji je tudi prikazan v risbah kot KPP. V nadaljevanju (T.3.1.14) pa je izpis za profil P-30 (T.3.1.14) in tudi še za profil P-33 (T.3.1.14). Pričakujemo, da je za vsako obravnavano konstrukcijo v načrtu tudi ustrezen geotehnični izračun. Iz risb je razvidno, da ima profil (P-30 in P-33) dve konstrukciji, v izračunu pa je upoštevana le ena konstrukcija na profil. Odpraviti neskladje.

17. Pri izračunu pilotne stene niso prikazane vse notranje statične količine. Prikazana je le vrednost momenta, ne pa tudi osne in prečne sile. Potrebna dopolnitev in priložiti izračune za določitev strižne armature pilotov, AB vezne grede,...

18. V poglavju T.3.1.9.1 je zapisano, da je predvidena faznost gradnje opornih oziroma podpornih kamnitih zložb in oblog. Rezultati vseh faz niso prikazani oziroma priloženi. Prikazano so le rezultati za končno stanje po izgradnji. Prikazati rezultate (varnost) za začasni izkop. Glejte tudi pripombo št. 12.

19. Za kamnite zložbe in obloge so priložen izračuni globalne stabilnosti. Ali ste izvedli izračune za nosilnost tal, odpornost proti zdrsu, odpoved konstrukcije zaradi pomikov oz. posedkov,...? Dopolniti oziroma priložiti rezultate.

20. V izračunih je sicer upoštevan vpliv vode. Na osnovi česa je določen privzet nivo vodostaja? Pojasniti.

21. Iz izračunov ni razvidno ali je upoštevan vpliv potresa (potresna analiza). Dopolniti.

22. Na vse risbe naj se doda tabelo z materialnimi podatki kot je to razvidno tehničnega poročila (npr.: iz poglavja T.1.2.3.1.2,..., T.1.2.4.1.3). Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...).

23. Glede na to, da ni tlorisa posamezne konstrukcije, pričakujemo, da je na (risbi G.202.) razviden oziroma prikazan razmak med piloti, razmak med sidri, oznake sider, lokacije dilatacij in dolžine kampad, kanalete?,...?). Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...).

24. Iz grafičnih prilog (G.202) ni jasno in podrobno razvidno kako odteka voda iz zaledne drenaže pilotne stene. Potrebna grafična dopolnitev (npr.: iztoki, jaški, nakloni...). V kolikor je to predmet drugega načrta in je tu le prikaz naj se na risbo poda opombo oziroma komentar. Ustrezno upoštevati tudi v popisu del in projektantskim predračunu.

25. V zaledju pilotne stene (G.202) sta vezna dela dveh sider na nesprejemljivi razdalji (pri enakem naklonu?). Zakaj je »modra črta« geotehničnih sider daljša od veznega dela in gleda izven grede? Pojasniti in korigirati (tudi v prečnih prerezih).

26. V zaledju pilotne stene (G.202) je prikazana »modra črta s puščicam«. Pojasniti. Predlagamo, da se v zaledju PKZ1 in PS1 izvede kanaleta in ustrezno prikaže (naklon odvodnjavanja,...). Uskladiti tudi s prečnimi profili risb. Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...).

27. V preglednici zakoličbene situacije (G.206.1) se pojavi oznaka »PS.17«. Verjetno gre za pomoto, sicer uskladiti.

28. Na risbah G.231.1 in G.232.1 naj se doda na KPP oz. konstrukcijam pripadajoče oznake (PKZ-1, PKZ-2,...), zaradi lažje preglednosti. Iz omenjenih risb niso razvidni: nakloni trajnih

getehničnih prednapetih sider, število parmen, sila zaklinjenja, debelina in marka podložnega betona AB grede niso podane, dimenzije oziroma višine kamnitih zložb in oblog, premer in raster izcednic ter minimalni naklon, predpisati zasutje drenažne cevi in filc,... Upoštevati tudi predhodne pripombe.

29. Priloži naj se detajl dilatacije AB vezne grede in detajl s sestavnimi deli ograje.

IV. Zaključek

Pregledano dokumentacijo je potrebno dopolniti, popraviti ali razložiti skladno s pripombami.

Pripravil:

Andrej Šabec, univ. dipl. inž. grad.

Odgovori na recenzijsko poročilo

AC&P inženirski biro d.o.o.
podjetje za geotehniko, infrastrukturo in raziskave
Tovarniška cesta 26, 5270 Ajdovščina | +386(0)5 8500740 | info@acap.si

ODGOVORI NA PRIPOMBE RECENZIJSKEGA POROČILA

projekt	**Načrt "Sanacija usadov in vozišča na državni cesti R3-653/1364 Hrib – Podplanina od km 15,600 do km 15,700"**
strokovno področje	2 Načrt gradbeništva
del / objekt	2.2 Načrt sanacije usadov
investitor	Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA
namen projektne dokumentacije	PZI
projektant	AC&P INŽENIRSKI BIRO d.o.o.,Tovarniška cesta 26,5270 Ajdovščina
vodja projekta	ANDRAŽ CEKET, univ.dipl.inž.grad. IZS G-2435
pooblaščeni inženir	ANDRAŽ CEKET, univ.dipl.inž.grad. IZS G-2435
številka projekta	120-22
številka načrta / elaborata	120-22-22
datum izdelave	02.2023
recenzent	Andrej Šabec, univ. dipl. inž. grad.

AC&P inženirski biro
Tovarniška c. 26 / 5270 Ajdovščina

ANDRAŽ CEKET
univ.dipl.inž.grad.
IZS G-2435

Splošno

Regionalna cesta R3-1364 Hrib - Podplanina predstavlja glavno cestno povezavo med meddržavnim mejnim prehodom Podplanina in naselji v okolici. Odsek ceste se nahaja na višini med 723 in 688m n.v. Cesta poteka izven območja poselitve v mešanem profilu. Predvidena je rekonstrukcija ceste, izvedba podpornih in opornih konstrukcij ter izvedba celovitega sistema odvodnjavanja ceste in konstrukcij. Vzdolž obravnavane trase je zaslediti tri obširnejše plazove (območja lezenja) in enemu plitvejšemu - kot posledica naklona nasipa. Vozna površina je v območjih posedanja v slabemu stanju, poškodovana s razpokami; jasno so vidni odlomni robovi. Izven območji posedanja občasno naletimo na posamezne razpoke kot posledica zastajanja vode/zmrzali.
Predvidena je izdelava podpornih konstrukcij:

- od km 15,0+184,00 do km 15,0+213,00 (L=29,60 m) podporna kamnita zložba PKZ-2 višine do 5,0 m,
- od km 15,0+669,00 do km 15,0+715,00 (L=55,00 m) podporna kamnita zložba PKZ-1 višine do 6,3 m,
- od km 15,0+664,50 do km 15+635,00 (L=34.6 m) sidrana pilotna stena PS-1 višine do 10 m, z maksimalno dolžino pilota 8,5 m,
- od km 15,0+581,30 do km 15+617,30 (L=30,60 m) oporna kamnita obloga OKZ-1, višine do 5,00 m,
- od km 15,0+665,00 do km 15+716,00 (L=43,20 m) oporna kamnita obloga OKZ-2, višine do 5,00 m.

Mnenja, napotki in pripombe

Pregledovano dokumentacijo je potrebno dopolniti ali razložiti skladno s sledečimi pripombami:

1. Obravnavani načrt uskladiti s pripombami recenzenta na Geološko geomehanski elaborat.
   Odg.: Načrt bo usklajen s pripombami recenzenta na Geološko geomehanski elaborat.
2. Digitalni izvodi projektne dokumentacije morajo biti skladni s papirnimi izvodi slednjih. V glavah risb je navedena vrsta dokumentacije PZI. Potrebno je uskladiti vrsto dokumentacije.
   Odg.: Glave risb so usklajene s papirnimi izvodi.
3. V poglavju T.1.2.3, T.1.2.3.1.1, T.1.2.3.2.1..... (Opis konstrukcije) so podane dolžine posameznih konstrukcij, ki niso skladne z risbami (G.202.1, G.202.2, G.242.1, G.242.2, G.242.3,...). Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...).
   Odg.: Bomo uskladili.
4. V poglavju T.1.2.3.1.1 in T.1.2.3.2.1 (Opis konstrukcije) naj se poda se razmerje kamen:beton. V opisu so omenjene izcednice premera 100mm v rastru 2,0m, v KKP pa je prikazan PE-HD fi150 (brez rastra, brez prikaza kote 50cm nad koto končnega zasipa). Uskladiti in dopolniti. Način odvodnjavanja vseh konstrukcij je potrebno ustrezno prikazati tudi v risbah. Iz risb (prečni prerezi in vzdolžni prerez) naj se razvidijo (lokacije, premeri, raster,..) barbakane ter vzdolžna drenaža. Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...).
   Odg.:. Razmerje kamen-beton je navedeno v KPP-jih, izcednice in drenaže so prikazane v relevantnih risbah, manjkajoče podatke (raster izcednic v KPP-ju…) bomo dodali. Natančneje so elementi odvodnjavanja prikazani v grafičnih prilogah načrta ceste.

   V izogib kakršnim koli nekonsistencam stremimo k temu, da relevantne podatke opisujemo le enkrat. Vsi relevantni podatki so podani le enkrat v relevantnih risbah.
5. V poglavju T.1.2.3.1.2 in T.1.2.3.2.1 se pojavlja termin »pilotna greda«. Popraviti. Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...).
   Odg.: Napačen termin bo zamenjan, popise del, tehnično poročilo in risbe bomo uskladili/dopolnili.
6. V poglavju T.1.2.3.3 je zapisano »pola metra ad ceste«. Verjetno gre za napako. Popraviti.
   Odg.: Bomo popravili.
7. V poglavju T.1.2.4 se omenja vezni del sidra 7,0m. Slednje ni skladno z grafičnimi prilogami (situacija G.202 - da; KPP, PP in G.206.1- ne). Naklon trajnih prednapetih geotehničnih sider je neznan in raster med sidri. Dodati podatek. Raster AB pilotov prikazati v risbah (KPP in vzdolžni prerez). Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...).
   Odg.: Vezni del sidra (ki znaša 7 m) bo ustrezno in dosledno prikazan čez celotno dokumentacijo. Naklon in raster sider bo podan tako v risbah kot v tehničnem poročilu, prav tako bodo prikazani podatki o rastru pilotov. Vsebina bo usklajena čez celoto dokumentacije.
8. V poglavju T.1.2.4.1 so podane zakoličbene točke pilotov. Običajno je to podano v risbah oziroma v zakoličbeni situaciji. V kolikor to ne bo razvidno iz risb, naj se tam poda vidno opombo (izvajalcu), da je omenjeno podano v tehničnem poročilu.
   Odg.: Zakoličbene točke pilotov bodo prikazane še v gradbeni situaciji.
9. Za 23 AB pilotov je predvidenih kar 8 različnih dolžin (ad 5,00 do 8.50m). Ali je res smiselna taksna optimizacija dolžin AB pilotov oziroma ali so vse te variante tudi računsko preverjene (geotehnično projektirane) ali zgolj

predpisane (na osnovi česa oziroma katerega pravilnika,...)? Z vidika enostavnejše dobave, izvedbe v fazi gradnje ipd. predlagamo, da se razmisli o (npr.: treh ali štirih) dolžinah AB pilotov? Uskladiti preglednico in risbe.
Odg.: S pripombo se strinjamo, dolžine pilotov bomo optimizirali (zmanjšali število karakterističnih dolžin pilotov).

Izvedene stabilnostne analize in statični preračun so zadostne z upoštevanjem dejanskega geološkega in morfološkega stanja.

Preglednica in risbe bodo usklajene.

10. Za 10 trajnih prednapetih geotehničnih sider so predvidene 3 različne dolžine in se različno število pramenov. Torej, predvidenih je 6 vrst različnih sider za predvidenih 10 trajnih prednapetih geotehničnih sider. Ali je res smiselna taksna optimizacija dolžin slednjih sider oziroma ali so vse te variante tudi računsko preverjene (geotehnično projektirane) ali zgolj predpisane (na osnovi česa oziroma katerega pravilnika,...)? Predlagamo, da se razmisli o bolj enotni rešitvi. Uskladiti preglednico in risbe.
Odg.: S pripombo se strinjamo, dolžine sider bomo optimizirali (zmanjšali število sider različnih dolžin).

11. V poglavju T.1.2.4.1.3.1 se pojavijo oznake S2, S5 in S9. Slednjih oznak ni na risbah. Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...). Kakšna je razdalja med posameznimi sidrišči (med PS in RS)? Prikazati to razdaljo na risbah (tloris in vzdolžni profil).
Odg.: Oznake sider bomo uskladili (vzdolžni prerez oznake – PS1, PS2 itd.). Razdalja med posameznimi sidrišči bo prikazana v vzdolžnem profilu.

12. V poglavju T.1.2.5.1. so predpisani izkopi v naklonu 1:1. Ni zaslediti informacije glede izvedbe ali opisa začasne varovalne konstrukcije za potrebe izgradnje konstrukcij pod cesto. Kakšen je začasni naklon izkopa pod cesto oz. na zaledni strani predvidenih kamnitih zložb? Začasne naklone je potrebno tudi računsko preveriti (zagotoviti ustrezno varnost, stabilnost...) in jih prikazati tudi v risbah. Koliko znaša faktor varnosti, ko je izveden izkop do nivoja temelja kamnitih zložb (upoštevati vpliv prometa)? Potrebno dopolniti in račune dodati v tehnično poročilo. Vsebino tehničnega poročila uskladiti tudi z risbami in s projektantskim predračunom.
Odg.: Začasno varovanje izkopov pod cesto v območju PKZ1 se bo izvedlo z izvedbo širokega izkopa v naklonu 1:1 z upoštevanjem zagotavljanja prevoznosti prometnice. Začasno varovanje ceste v območju PKZ2 se izvede z izgradnjo berlinske stene. Varnost in stabilnost začasnih konstrukcij in izkopov bomo poračunali in priložili tehničnemu poročilu. Vsi izkopi, ki se izvedejo brez izvedbe začasnih varovalnih konstrukcij se izvedejo v naklonu 1:1.

Začasne konstrukcije bomo prikazali v risbah in uskladili z tehničnim poročilom.

13. V Tehničnem poročilu {T.1.3.2.3) se za odvodnjavanje zaledne vode konstrukcij omenja izvedba izcednice in drenaže. Iz risb (prečni prerezi in vzdolžni prerez) naj se razvidijo (lokacije, premeri, raster, minimalni naklon..) barbakane ter vzdolžna drenaža. Odpraviti pomanjkljivosti.
Odg.: Raster barbakan je prikazan v vzdolžnem profilu in v KPP-ju, ostali elementi odvodnjavanja so natančneje opredeljeni v načrtu ceste.

14. Predpise naj se geotehnični monitoring (cikel oz. število meritev) za spremljanje premikov določenih varovalnih konstrukcij (npr.: geodetske meritve, dinamometer, inklinometer). Slednje ustrezno prikazati v risbah. Predpise naj se pogostost meritev oziroma dopustne vrednosti pomikov,...
Odg.: Tehnično poročilo bo dopolnjeno z navedbami in opisi predvidenega monitoringa.

15. Projektantski predračun oziroma popis del s predizmerami je smiselno pripraviti za vsako konstrukcijo loceno. Slednje ni priloženo. Upošteva naj se tudi delež nepredvidenih del. Uskladiti z vsebino tehničnega poročila in z risbami.
Odg.: Oblika predračuna je bila usklajena z inženirjem.

16. V T.3.1.1.1 je zapisano, da so stabilnostne analize bile izvedene za P-30, P-24 in P-10. Slednji je tudi prikazan v risbah kot KPP. V nadaljevanju (T.3.1.14) pa je izpis za profil P-30 (T.3.1.14) in tudi se za profil P-33 (T.3.1.14). Pričakujemo, da je za vsako obravnavano konstrukcijo v načrtu tudi ustrezen geotehnični izračun. Iz risb je razvidno,

da ima profil (P- 30 in P-33) dve konstrukciji, v izračunu pa je upoštevana le ena konstrukcija na profil. Odpraviti neskladje.
Odg.: V stabilnostne izračune bomo dodali manjkajoče konstrukcije.

17. Pri izračunu pilotne stene niso prikazane vse notranje statične količine. Prikazana je le vrednost momenta, ne pa tudi osne in prečne sile. Potrebna dopolnitev in priložiti izračune za določitev strižne armature pilotov, AB vezne grede.
Odg.: Manjkajoče podatke bomo prikazali, izračuni bodo prav tako dodani poročilu stabilnostnih analiz.

18. V poglavju T.3.1.9.1 je zapisano, da je predvidena faznost gradnje opornih oziroma podpornih kamnitih zložb in oblog. Rezultati vseh faz niso prikazani oziroma priloženi. Prikazano so le rezultati za končno stanje po izgradnji. Prikazati rezultate (varnost) za začasni izkop. Glejte tudi pripombo st. 12.
Odg.: Varnost in stabilnost začasnih konstrukcij in izkopov bomo poračunali in priložili tehničnem poročilu.

19. Za kamnite zložbe in obloge so priložen izračuni globalne stabilnosti. Ali ste izvedli izračune za nosilnost tal, odpornost proti zdrsu, odpoved konstrukcije zaradi pomikov oz. posedkov,... ? Dopolniti oziroma priloziti rezultate.
Odg.: Izračune bomo dodali tehničnem poročilu.

20. V izračunih je sicer upoštevan vpliv vode. Na osnovi česa je določen privzet nivo vodostaja? Pojasniti.

Odg.: Nivo vodostaja je določen na podlagi terenskih-geoloških raziskav. V sklopu vrtalnih del smo spremljali in merili globino podzemne vode in globino razmočenih/vlažnih slojev v materialu. Le - ti podatki so priloženi geološko-geomehanskemu poročilu.

Upoštevani so prav tako podatki iz prejšnje faze projekta (2005), le - te bomo priložili GG elaboratu.

21. Iz izračunov ni razvidno ali je upoštevan vpliv potresa (potresna analiza). Dopolniti.
Odg.: Pri analizi kamnitih zložb potresa ne upoštevamo. Dovolimo namreč nastanek razpok po fugah, saj te ne vplivajo na končno nosilnost konstrukcije. Razpokana nearmirana konstrukcija je dovolj podajna, da ne prevzame dodatnih potresnih obremenitev.

Pri analizi pilotnih sten zakopane dele konstrukcije zanemarimo zaradi dušenja. Dodatne obremenitve sider zaradi mase grede pri potresu bodo upoštevane v računu.

22. Na vse risbe naj se doda tabelo z materialnimi podatki kot je to razvidno tehničnega poročila (npr.: iz poglavja T.1.2.3.1.2,..., T.1.2.4.1.3). Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...).
Odg.: V izogib kakršnim koli nekonsistencam stremimo tem, da relevantne podatke opisujemo le enkrat. Vsi relevantni podatki so podani v načrtu konstrukcij.

23. Glede na to, da ni tlorisa posamezne konstrukcije, pričakujemo, da je na (risbi G.202.) razviden oziroma prikazan razmak med piloti, razmak med sidri, oznake sider, lokacije dilatacij in dolžine kampad, kanalete?,...?). Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...).
Odg.: Manjkajoči podatki bodo smiselno dodani na različnih grafičnih prilogah. Vsak od navedenih podatkov bo zaradi konsistenčnosti prikazan le enkrat.

24. Iz grafičnih prilog (G.202) ni jasno in podrobno razvidno kako odteka voda iz zaledne drenaže pilotne stene. Potrebna grafična dopolnitev (npr.: iztoki, jaški, nakloni...). V kolikor je to predmet drugega načrta in je tu le prikaz naj se na risbo poda opombo oziroma komentar. Ustrezno upoštevati tudi v popisu del in projektantskim predračunu.
Odg.: Vsi relevantni podatki so podani v načrtu ceste. Na risbo bomo dodali opombo.

25. V zaledju pilotne stene (G.202) sta vezna dela dveh sider na nesprejemljivi razdalji (pri enakem naklonu?). Zakaj je »modra črta« geotehničnih sider daljša od veznega dela in gleda izven grede? Pojasniti in korigirati (tudi v prečnih prerezih).
Odg.: Razmak dveh sider bomo uredili s spremembo horizontalnega naklona sidra. Podaljšek modre črte prikazuje napenaljno dolžino. Dolžina »modre črte« v zaledju pilotne stene je grafična napaka in bo popravljena.

26. V zaledju pilotne stene (G.202) je prikazana »modra črta s puščicam«. Pojasniti. Predlagamo, da se v zaledju PKZI in PSI izvede kanaleta in ustrezno prikaze (naklon odvodnjavanja,...). Uskladiti tudi s prečnimi profili risb. Vsi podatki iz tehničnega poročila morajo biti usklajeni s popisom del ter z grafičnimi prilogami (gradbena situacija, vzdolžni prerezi,...).
Odg.: Modra črta s puščicami prikazuje zaledno drenažo konstrukcije. Le - ta (pozicija) je prikazana v KPP-jih in prečnih prerezih konstrukcij načrt sistema odvodnjavanja ceste je prikazan v načrtu ceste..

    Odvodnjavanje cestišča je prikazano, obdelano in opisano v načrtu ceste

27. V preglednici zakoličbene situacije (G.206.1) se pojavi oznaka »PS.17«. Verjetno gre za pomoto, sicer uskladiti.
Odg.: Napaka bo odstranjena.

28. Na risbah G.231.1 in G.232.1 naj se doda na KPP oz. konstrukcijam pripadajoče oznake (PKZ-1, PKZ-2,...), zaradi lažje preglednosti. Iz omenjenih risb niso razvidni: nakloni trajnih getehničnih prednapetih sider, število pramen, sila zaklinjenja, debelina in marka podložnega betona AB grede niso podane, dimenzije oziroma višine kamnitih zložb in oblog, premer in raster izcednic ter minimalni naklon, predpisati zasutje drenažne cevi in file,... Upoštevati tudi predhodne pripombe.
Odg.: V izogib kakršnim koli nekonsistencam stremimo k temu, da relevantne podatke opisujemo le enkrat. Vsi relevantni podatki so podani v načrtu konstrukcij. Manjkajoči podatki bodo dopolnjeni.

29. Priloži naj se detajl dilatacije AB vezne grede in detajl s sestavnimi deli ograje.
Odg.: Detajl dilatacije je prikazan v armaturnih načrtih, jeklenena varovalna ograja je obdelana v načrtu ceste

Zaključek

Pregledano dokumentacijo je potrebno dopolniti, popraviti ali razložiti skladno s pripombami.

Pripravil:
Andraž Ceket, univ.dipl.inž.grad.
IZS G-2435

Ljubljana, 01.03.23

Izjava o dopolnitvi PROJEKTNE dokumentacije po recenziji

TEHNIČNI DEL

T.1 TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

T.1.1.1 Splošno

Za investitorja Direkcija RS za infrastrukturo se je izdelal načrt 2.2 Načrt sanacije usadov za Projektno dokumentacijo za izvedbeni načrt (IZN) v sklopu projekta "Sanacija usadov in vozišča na državni cesti R3-653/1364 Hrib – Podplanina od km 15,600 do km 15,700".

T.1.1.2 Opis obstoječega stanja

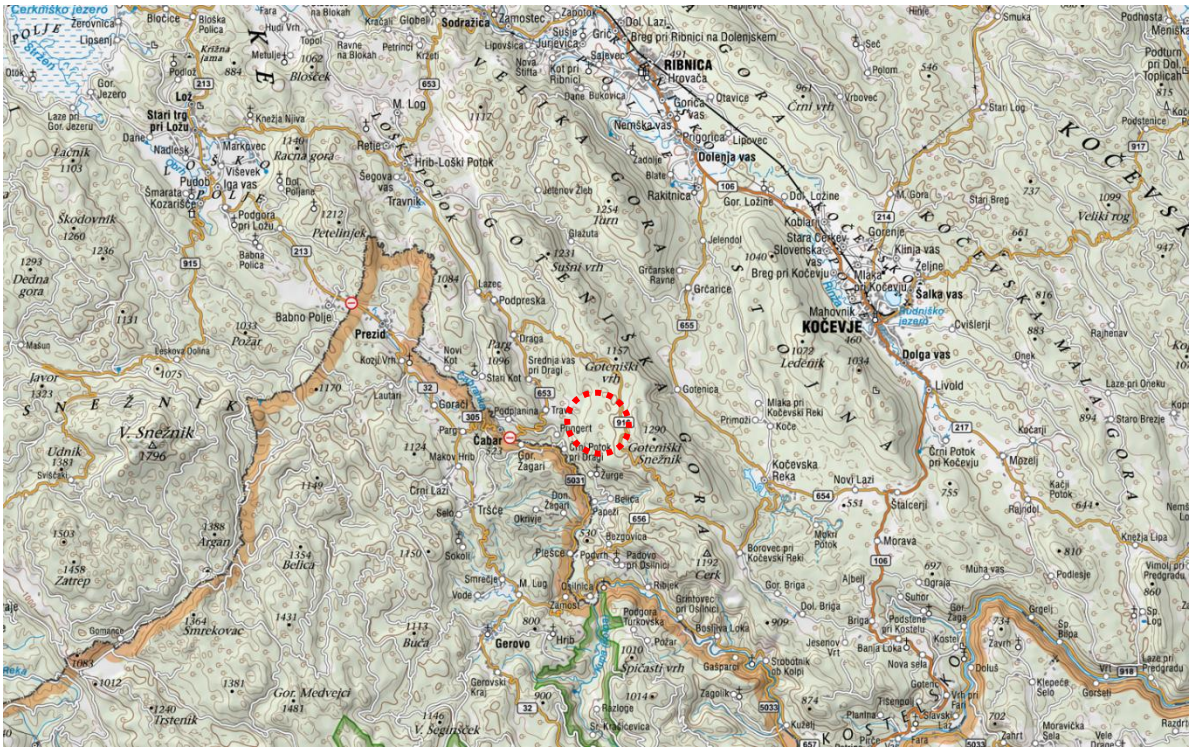
Regionalna cesta R3-1364 Hrib - Podplanina predstavlja glavno cestno povezavo med meddržavnim mejnim prehodom Podplanina in naselji v okolici. Odsek ceste se nahaja na višini med 723 in 688m n.v. Cesta poteka izven območja poselitve v mešanem profilu.

Predvidena je rekonstrukcija ceste, izvedba podpornih in opornih konstrukcij ter izvedba celovitega sistema odvodnjavanja ceste in konstrukcij.

Vzdolž obravnavane trase smo zasledili tremi obširnejšimi plazovi (območja lezenja) in enemu plitvejemu – kot posledica naklona nasipa. Z izjemo plitvejega plazu, generatorja plazenja so: 1) neustrezna debelina nasipa, 2) vtekanje vode in hitro preperevanje raščenega materiala.

Vozna površina je v območjih posedanja v slabemu stanju, poškodovana s razpokami; jasno so vidni odlomni robovi. Izven območji posedanja občasno naletimo na posamezne razpoke kot posledica zastajanja vode/zmrzali. Znotraj obomčja smo zasledili enemu prepustu. Le ta je poškodovan (posedki v območju prepusta) in povzroča zatekanje vode v območje plazu.

Obstoječe podporne in oporne konstrukcije (pilotna stena in kamnite zložbe) so generalno v dobrem stanju.



Slika 1: Pregledna situacija območja obdelave (izrez ni v merilu).

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	T.2.2	



Slika 2: Zračni posnetek območja (označena je obravnavana lokacija, izrez ni v merilu).

T.1.1.3 Osnove za projektiranje

Osnova za projektiranje je inženirsko kartiranje območja, terenske in laboratorijske raziskave in predhoden pregled terena.

Pridobljene so bile tudi ostale podloge za izdelavo dokumentacije:

- TTN, DOF podloge v merilu 1:5000 in 1:10000
- LIDAR posnetek območja (letalsko snemanje območja), Agencija RS za okolje – portal Lidar
- OBLAK TOČK (brezpilotno letalo – dron) Oblak točk -Fotogrametrija AC&P INŽENIRSKI BIRO d.o.o.,izvedena dne 4.09.2022
- Geološko geotehnični načrt: "Sanacija usadov in vozišča na državni cesti R3-653/1364 Hrib – Podplanina od km 15,600 do km 15,700", št.: 001/21-201;AC&P INŽENIRSKI BIRO d.o.o., januar 2023
- Geodetski načrt št.: 2022-230; Geo2 d.o.o., 12.1.2023
- poročila »Sanacija plazu Podplanina na cesti R3-653/1364 Hrib – Trava – Podplanina v km 15,400«, IRGO CONSULTING d.o.o. julij, 2005.

T.1.2 UKREPI ZA REKONSTRUKCIJO ODSEKA

T.1.2.1 Splošno

Rekonstrukcija odseka od km 15,180 do km 15,215 in 15,600 do km 15,700, bo izvedena na podlagi nove geometrije ceste, s katero dosegamo maksimalno možno razbremenitev nestabilnih tal in optimizacijo poteka trase. Tlorisni potek ceste bo delno pomaknjen globlje na vkopno stran profila, delno proti nasipni brežini z ciljem razbremenitve plazu. Za zagotavljanje stabilnosti cestnega nasipa in temeljnih tal pod njim so predvidene podporne kamnite zložbe in sidrana pilotna stena. Območja plazenja se stabilizira z izvedbo sidrane pilotne stene oziroma kamnite zložbe. Dodatno se izvede drenaža v zaledju predvidenih podpornih konstrukcij in razbremenitev (odkop) materiala v ospredju konstrukcij. Zaradi spremembe trase ceste se pojavijo večje vkopne brežine. Le-te se stabilizira in zaščiti z izvedbo kamnite obloge. Pri izdelavi projektne dokumentacije smo zaradi zelo zahtevnega terena posebno pozornost posvetili tehnologiji gradnje.

Obravnavano območje je del pobočja, ki generalno vpada proti jugu. Teren je v generalnemu naklonu 22°, strme brežine lahko do 33°. Vzdolž celotne trase ki, poteka po permski kameninski podlagi smo zasledili množico starejših in recentnih plazov. Območje je geomorfološki razčlenjeno na dva krila brežine ki, se razlikujejo glede na naklon pobočja. Vzhodna brežina je relativno položna z naklonom terena cca 20° dokler zahodna vpada pod naklonom 33°. Vmesni graben katerega sleme poteka v smeri približno SZ – JV deli omenjena območja. Zahodno od grebena se v pobočje zajeda izrazita grapa, medtem ko grapa na vzhodu geomorfološko ni tako izrazita.

Geološka zgradba obravnavanega območja je precej kompleksna. Strukturno gledano območje seka več generacij prelomov, ki potekajo v generalni smeri SZ – JV, ki jih v nekaterih delih sekajo mlajši prelomi v smeri S – J do SV – JZ. Vidni izdanki podlage nakazujejo na porušeno cono preloma.

Na ožjem območju sanacije plazu naletimo na kamnine permske starosti. Te kamnine se pojavljajo kot zaporedja temno sivega glinavca in laporovca z vmesnimi vložki sivega peščenjaka. Peščenjak je ponekod vsebuje sljudne minerale, medtem ko glinavec kaže rahlo stopnjo skrilavosti. Preperel peščenjak postane svetlo do temno rjav.

Teren se spušča proti J (JZ-JV). Na lokaciji sanacije plazu je teren obdelan in sicer z nanosi materiala (umetnega nasipa) za namene izvedbe ceste. Obravnavani odsek je generalno izveden v vkopu, nasipi so izvedeni z uporabo izkopanega materiala (mestoma premešan z kvalitetnim karbonatnim gruščem). V sklopu inženirsko geološkega pregleda terena smo dokumentirali veliko število aktivnih in paleo-plazov. Aktivni plazovi so jasno vidni vzdolž trase, in sicer:

1. Plaz 1 – V km-15+190, plitvi plaz na strmi (zahodni) brežini v dolžni cca 20 m. Plazenje je generirano kot posledica strmega in nekvalitetnega nasipa ter lokalnega zatekanja vode (hitro preperevanje podlage).
2. Plaz 2 - V km 15+640, globoki plaz na območju antropogeno-sproženega paleo-plazu (viden odlomni rob nad prometnico). Plazenje je generirano kot posledica neustrezne debeline nasipa, in zatekanja vode z cestišča v porušeni material paleo-plazu. Kvaliteta materiala podlage ob izpostavljenosti vodi hitro vpada kar, je posebej izrazito za – že porušeni – material paleo-plazu. Na površini prometnice je viden glavni in sekundarni odlomni rob.
3. Plaz 3 – V km 15+677, srednje globoki plaz (relativno) na vzhodni brežini grabna. Plaz je generiran kot posledica nasipa neustrezne debeline in zatekanja vode iz prepusta na lokaciji. Z izjemo plao-plazenja, ugotovitve navedene pri Plazu 2 veljajo pri Plazu 3.
4. Plaz 4 V km-15+707, plitvi plaz na strmi (zahodni) brežini v dolžni cca 20 m. Plazenje je generirano kot posledica strmega in nekvalitetnega nasipa ter (podrejeno) lokalnega zatekanja vode (hitro preperevanje podlage).

Za izgradnjo konstrukcij bodo izvedeni začasni delovni platoji in ukrepi za začasno varovanje izkopov, ki bodo omogočali varno izvedbo, ter varen promet pod izmenično enosmerno ureditvijo.

T.1.2.2 Zasnova projektne rešitve

Pri zasnovi in izboru elementov rekonstrukcije, so poleg tehničnih in naravnih pogojev lokacije bistveno vplivali pogoji, ki izhajajo iz zahteve po trajni prevoznosti ceste in tehnologiji izvedbe. Pod cesto se izvedejo podporne konstrukcije s kamnitimi zložbami (kamen-beton), sidrana pilotna stena in konzolna pilotna stena. Nad cesto se izvedejo zaseki v brežine, ki se jih zaščiti z izvedbo kamnitih oblog.

Vse konstrukcije bodo morale biti temeljenje na kompaktni in prepereli permski podlagi (meljevec, glinavec, laporovec in peščenjak).

T.1.2.3 Podporne kamnite zložbe in oporne kamnite obloge

Na odseku so predvidene naslednje konstrukcije

Podporne konstrukcije:

- od km 15,0+184,00 do km 15,0+213,00 (L=26,10 m) podporna kamnita zložba PKZ-2 višine do 5,0 m,
- od km 15,0+685,00 do km 15,0+715,00 (L=37,40 m) podporna kamnita zložba PKZ-1 višine do 5,0 m,
- od km 15,0+635,70 do km 15+667,20 (L=34.6 m) sidrana pilotna stena PS-1 višine do 10,5 m, z maksimalno dolžino pilota 8,5 m,
- od km 15,0+669,20 do km 15+685,00 (L=20.0 m) pilotna stena PS-2 višine do 8,0 m, z maksimalno dolžino pilota 7,0 m,

Oporne konstrukcije:

- od km 15,0+581,20 do km 15+619,20 (L=29,00 m) oporna kamnita obloga OKZ-1, višine do 5,00 m,
- od km 15,0+665,00 do km 15+715,60 (L=43,00 m) oporna kamnita obloga OKZ-2, višine do 5,00 m,

T.1.2.3.1 Podporna kamnita zložba PKZ-1

T.1.2.3.1.1 Opis konstrukcije

V območju plazenja, v dolžini L=37,40 m, je predvidena podporna kamnita zložba PKZ-1. Zložba je višine do 5,00m. Temeljena je na prepereli hribinski podlagi. Konstrukcija je nagnjena proti zaledju in sicer zaledna stran v naklonu 7:1, lice pa v naklonu 3:1. Širina krone znaša 80cm. Konstrukcije se gradi iz zmrzlinsko odporne kamnine premera najmanj 50cm, prostor med njimi pa se zapolni s pustim betonom. Po dograditvi se fuge med kamni zapolni. Za odvajanje zaledne vode so predvidene izcednice Ø100 mm v rastru 2,0m. Izcednice morajo biti umeščene 50cm nad koto končnega zasipa. Kamnite zložbe se gradi kampadno, z maksimalno dolžino kampade 6m.

T.1.2.3.1.2 Material

beton	podložni beton	C 12/15 X0
	temelji, pozidava podporne kamnite zložbe	C 25/30
	krona	C 30/37 XC3 XD2 XF4 PV-II Dmax 16
armatura		B500 B
zaščitna plast	krona	4,5 cm
kamenje kamnite zložbe		karbonatne kamenine, zmrzlinsko odporne

T.1.2.3.2 Podporna kamnita zložba PKZ-2

T.1.2.3.2.1 Opis konstrukcije

V območju plazenja, v dolžini L=26,10 m, je predvidena podporna kamnita zložba PKZ-2. Zložba je višine do 5,00 m. Temeljena je na kompaktni ali prepereli hribinski podlagi. Konstrukcija je nagnjena proti zaledju in sicer zaledna stran v naklonu 7:1, lice pa v naklonu 3:1. Širina krone znaša 80cm, robni venec pa 115cm. Betonski robniki so dvignjeni 7,00 cm nad voziščem. Konstrukcije se gradi iz zmrzlinsko odporne kamnine premera najmanj 50cm,

prostor med njimi pa se zapolni s pustim betonom. Po dograditvi se fuge med kamni zapolni. Za odvajanje zaledne vode so predvidene izcednice Ø100 mm v rastru 2,0m. Izcednice morajo biti umeščene 50cm nad koto končnega zasipa. Kamnite zložbe se gradi kampadno, z maksimalno dolžino kampade 6m.

T.1.2.3.2.2 Material

beton	podložni beton	C 12/15 X0
	temelji, pozidava podporne kamnite zložbe	C 25/30
	krona	C 30/37 XC3 XD2 XF4 PV-II Dmax 16
	robni venec	C 35/45 XC4 XD3 XF4 PV-III Dmax16
armatura		B500 B
zaščitna plast	robni venec in krona	4,5 cm
kamenje kamnite zložbe		karbonatne kamenine, zmrzlinsko odporne

T.1.2.3.3 Kamnite obloge

V območjih opornih konstrukcij OKZ-1 in OKZ-2 se izvede kamnita obloga minimalne debeline 60 cm.. Obloga se zida kontaktno. Konstrukcije se gradi iz zmrzlinsko odporne kamnine premera najmanj 50cm, prostor med njimi pa se zapolni s pustim betonom. Po dograditvi se fuge med kamni zapolni. Za odvajanje zaledne vode je predvidena izvedba dveh vrst izcednic Ø75 mm v rastru 1,5m. Izcednice morajo biti umeščene na kontaktu nevezane zemljine in hribinske podlage ter 0,5 m nad koto prometnice. Kamnite obloge se gradi kampadno, z maksimalno dolžino kampade 6m.

T.1.2.3.3.1 Material

beton		
	pozidava podporne kamnite obloge	C 25/30

T.1.2.4 Sidrana pilotna stena PS-1

Na območju aktivnega plazu v profilih P-21 do P-27 je predvidena izvedba sidrane pilotne stene v dolžini L=34,6m. Maksimalna višina konstrukcije znaša 10,50 m. AB sidrna vezna greda je prereza 100/200cm. Dolžina pilotov znaša od 7,00 do 8,50m. Benotto piloti so premera Φ80cm in bodo uvrtani minimalno 2,0 m v hribinsko podlago, skupaj se izvede 23 kom pilotov v rastru 1,5 m. Za sidranje se uporabi trivrvna oziroma štirivrvna trajna prednapeta geotehnična sidra. Raster in položaj tako stalnih kot rezervnih sider in sidrišč je prikazan v vzdolžnemu prerezu. Vezni del sidra dolžine 7,0m mora biti v celoti izveden v kompaktni hribini. Sidro se določi na podlagi preiskave sidra in je odvisno od nosilnosti zaledja. Predvidena je izvedba tri in dvajsetih kolih (23), skupne dolžine vrtanja: 197.5,5 m vključno z 1,0 m slepega vrtanja na pilot. Za potrebe monitoringa je potrebno predvideti izvedbo vsaj enega (1) inklinometra ter merilnega sidra.

T.1.2.4.1.1 Piloti

- **Dispozicija pilotov:**

POZICIJA	Y-KOOR	X-KOOR	DOLŽINA PILOTOV (m)	DOLŽINA PILOTOV V PODLAGO (m)	KOTA VRHA PILOTA - ABSOLUTNO (m)	PREMER (cm)
P1	50793.791	474226.62	7,0	2,00	688.81	80
P2	50792.351	474226.199	7,0	2,00	688.97	80
P3	50790.911	474225.778	7,0	2,00	689.13	80
P4	50789.472	474225.357	7,0	2,00	689.29	80
P5	50788.032	474224.936	7.0	2,00	689.44	80
P6	50786.592	474224.516	8,5	2,00	689.60	80
P7	50785.152	474224.095	8,5	2,00	689.76	80

P8	50783.713	474223.674	8.5	2,00	689.92	80
P9	50782.273	474223.253	8.5	2,00	690.08	80
P10	50780.833	474222.832	8.5	2,00	690.24	80
P11	50779.469	474222.208	8.5	2,00	690.15	80
P12	50778.105	474221.583	8.5	2,00	691.06	80
P13	50776.741	474220.959	8.5	2,00	689.97	80
P14	50775.378	474220.335	8.5	2,00	689.88	80
P15	50774.014	474219.711	7,0	2,00	689.79	80
P16	50772.65	474219.086	7,0	2,00	689.70	80
P17	50771.286	474218.462	7,0	2,00	689.62	80
P18	50769.922	474217.838	7,0	2,00	689.53	80
P19	50768.558	474217.213	7,0	2,00	689.44	80
P20	50767.194	474216.589	7,0	2,00	689.35	80
P21	50765.83	474215.965	7,0	2,00	689.26	80
P22	50764.466	474215.341	7,0	2,00	689.18	80
P23	50763.102	474214.716	7,0	2,00	689.09	80
			174,5+23 =197.5			

T.1.2.4.1.2 Greda

Sidrna greda povezuje pilote Benotto. Je kvadratnega prereza dimenzij b x h =100/200cm. V gredi so vbetonirani tulci za sidra v naklonu 15° oziroma 35°. Sidrane niše se izvedejo horizontalno vzdolž grede, v širini 50 cm, dimenzija naležne ploskve znaša 50 cm. Sidrane niše se izvedejo v prečnemu naklonu 15° oziroma 35°, sidrane niše za rezervna sidrišča se izvede v naklonu 25° na lokacijah prikazanih v grafičnih prilogah (vzdolžni prerez). Vgradi se material skladno s podeljenim STS sider. Greda se izvede po kampadah dolžine 8,5m do 12m, na mejah kampad pa se izvede dilatacijske stike. Vzdolžna armatura je fi16/15cm obojestransko, vertikalna (stremenska) pa prav tako fi16/15cm.

T.1.2.4.1.3 Sidra

Uporabi se tri-oziroma štiri vrvna trajna prednapeta sidra. Sidra bodo uvrtana min. 7m v hribinsko osnovo. Sidra se napne s predvideno silo, ko injekcijska masa doseže 75% trdnosti.

- Sidra: trajno trivrvno prednapeto sidro/3,0m
- Jeklo / nosilnost: fpk=1860MPa
- Nosilnost sidra: Pmax=586kN - tri vrvno
- Sila prednapetja: P0=251 kN - tri vrvno
- Dimenzije: tri vrvno sidro 3 x 0,62" (3 x 150mm2)
- Vezna dolžina: 7,0m v kompaktno hribinsko osnovo

- **Dispozicija sider:**

POZICIJA	objekt	L prosti [m]	L vezni [m]	tip sidra	odklon od horizontale [°]	opombe
PS1	PS1	13,00	7,00	trivrvno 3x6"	15	
PS2	PS1	13,00	7,00	štirivrvno 4x6"	35	Testno sidro
PS3	PS1	13,00	7,00	trivrvno 3x6"	15	
PS4	PS1	13,00	7,00	trivrvno 3x6"	35	
PS5	PS1	13,00	7,00	štirivrvno 4x6"	15	Testno sidro
PS6	PS1	13,00	7,00	trivrvno 3x6"	35	Mersko sidro
PS7	PS1	13,00	7,00	trivrvno 3x6"	15	
PS8	PS1	13,00	7,00	trivrvno 3x6"	35	
PS9	PS1	13,00	7,00	štirivrvno 4x6"	15	Testno sidro
PS10	PS1	13,00	7,00	trivrvno 3x6"	35	

V dispoziciji so prikazane dolžine sider brez odrezne dolžine.

T.1.2.4.1.3.1 Testiranje sider

Za testna sidra se uporabi štirivrvna trajna prednapeta sidra. Sidra bodo uvrtana min. 7m v hribinsko osnovo. Sidra se napne s predvideno silo, ko injekcijska masa doseže 75% trdnosti. Potrebno je izvesti 3 kom. testnih sider, ki se izvedejo v sidriščih rednih sider: PS2, PS5 in PS9.

T.1.2.4.1.3.2 Projektna računska sila

Projektna računska sila P_d v sidru je največja sila, ki se v sidru pojavi tekom zaklinjanja in obratovanja in znaša:

P_d = max (P_0 = 251 kN; P_d = 361,8 kN) = 361,8 kN

T.1.2.4.1.3.3 Preizkusna sila P_{pv} za preiskavo sidra

Preizkusna sila P_p v sidru je omejena z višjo od vrednosti 1.67 P_0 ali 1,25 P_D in znaša:

P_p = maks. (1.67 P_0 = 419 kN; 1,25 P_D = 452 kN) = 452 kN

Maksimalna dovoljena preskusna sila pri preiskavi sidra $P_{pv,max}$ za 4-vrvno sidro znaša 0.80 P_{tk}=893 kN.

Test se izvede v šestih ciklih. Začetna sila za razbremenitev znaša P_a = 60kN. Izberemo naslednje preizkusne sile: 100 (P_a), 181, 249, 317, 362, 384, 452 kN.

Preizkusno silo v vsakem ciklu obremenjevanja je potrebno zadržati najmanj 15 min za prvi 2 bremenski stopnji, 60 min za vse preostale bremenske stopnje in 180 min pri preizkusni sili.

V kolikor tekom preiskave pride do lezenja: mera lezenja k > 2 se preiskava predčasno prekine – sidro se ne poruši.

Sidro se po izvedeni preiskavi prednapne na silo P_p = 335 kN.

- Sidra: trajno štirivrvno prednapeto sidro
- Jeklo / nosilnost: f_{pk}=1860MPa
- Nosilnost sidra: Pmax=781kN - štiri vrvno
- Sila prednapetja: P0=335 kN - štiri vrvno
- Dimenzije: 4 x 0,62" (4 x 150mm^2)
- Vezna dolžina: 7,0m v kompaktno hribinsko osnovo

T.1.2.4.1.4 Material

beton	podložni beton	C 12/15 X0
	Piloti	C 30/37 XC2 XF2 PV-I Dmax 16
	greda pilotne stene	C 30/37 XC3 XD2 XF3 PV-II Dmax 16
armatura		B500 B
zaščitna plast	robni venec, krona in sidrana greda	4,5 cm
	piloti	10 cm

T.1.2.5 Konzolna pilotna stena PS-2

Na območju aktivnega plazu v profilih P-29 do P-32 je predvidena izvedba sidrane pilotne stene v dolžini L=20,0m. Maksimalna višina konstrukcije znaša 8,00 m. AB sidrna vezna greda je prereza 100/100cm. Dolžina pilotov znaša 7,00 m. Benotto piloti so premera Φ80cm in bodo uvrtani minimalno 2,5*D v hribinsko podlago, skupaj se izvede 10 kom pilotov v rastru 2,0 m. Predvidena je izvedba desetih kolih (10), skupne dolžine vrtanja:

80,0 m vključno z 1,0 m slepega vrtanja na pilot. Za potrebe monitoringa je potrebno predvideti izvedbo vsaj enega (1) inklinometra.

T.1.2.5.1.1 Piloti

- **Dispozicija pilotov:**

POZICIJA	Y-KOOR	X-KOOR	DOLŽINA PILOTOV (m)	DOLŽINA PILOTOV V PODLAGO (m)	KOTA VRHA PILOTA - ABSOLUTNO (m)	PREMER (cm)
K1	50756.21	474211.42	7	2,00	689.51	80
K2	50754.23	474210.73	7	2,00	689.44	80
K3	50752.25	474210.03	7	2,00	689.38	80
K4	50750.27	474209.34	7	2,00	689.32	80
K5	50748.53	474208.16	7	2,00	689.26	80
K6	50746.80	474206.98	7	2,00	689.20	80
K7	50745.06	474205.79	7	2,00	689.13	80
K8	50743.87	474204.40	7	2,00	689.08	80
K9	50742.68	474203.01	7	2,00	689.02	80
K10	50741.48	474201.62	7	2,00	688.97	80

T.1.2.5.1.2 Greda

Sidrna greda povezuje pilote Benotto. Je kvadratnega prereza dimenzij b x h =100/100cm. V gredi so vbetonirani tulci za rezervna sidra v naklonu 25°. Sidrane niše se izvedejo horizontalno vzdolž grede, v širini 50 cm, dimenzija naležne ploskve znaša 50 cm. Sidrane niše za rezervna sidrišča se izvedejo v prečnemu naklonu 25° lokacije rezervnih sidrišč so prikazane v grafičnih prilogah. Vgradi se material skladno s podeljenim STS sider. Greda se izvede po kampadah dolžine 6,0 – 8,0 m, na mejah kampad pa se izvede dilatacijske stike. Vzdolžna armatura je fi16/15cm obojestransko, vertikalna (stremenska) pa prav tako fi16/15cm.

T.1.2.5.1.3 Material

beton	podložni beton	C 12/15 X0
	Piloti	C 30/37 XC2 XF2 PV-I Dmax 16
	greda pilotne stene	C 30/37 XC3 XD2 XF3 PV-II Dmax 16
armatura		B500 B
zaščitna plast	robni venec, krona in sidrana greda	4,5 cm
	piloti	10 cm

T.1.2.6 Začasne konstrukcije

T.1.2.6.1 Splošno

Za varno izvedbo konstrukcij in zasekov bo treba izvesti delovne platoje. Ukrepi so smiselno prilagojeni na tehnologijo izvedbe trajnih konstrukcij in na njihovo lokacijo. Glede na to smo predvideli naslednje začasne ukrepe:

- izvedba delovnega platoja in začasne berlinske stene za podporne konstrukcije PKZ -1, PS-1 in PS-2
- Izvedba berlinske stene in delovnega platoja za podporno konstrukcijo PKZ-2

T.1.2.6.2 Izkop in delovni plato za izvedbo podpornih kamnitih zložb in pilotne stene

T.1.2.6.2.1 Opis konstrukcije

Na obravnavanem odseku so predvidene dve podporne kamnite zložbe in dve sidrane pilotne stene. V ta namen je treba izvesti delovni plato v minimalni širini 3,50m oziroma 6,0 m za izvedbo sidrane pilotne stene, na območju

enega voznega pasu obstoječega cestišča. Delovni plato potreben za izvedbo kamnite zložbe PKZ-2 se začasno varuje z izvedbo berlinske stene. V območju konstrukcij PS-1, PS-2 in PKZ-1 se prometnica nad začasnim izkopom/platojem le metoma podpira z izvedbo začasne berlinske stene, lokacije podpiranja so prikazane v grafičnih podlogah. Delovni plato se izvede na območju enega voznega pasu in se razteguje proti brežini Delovni plato je nižji od vozišča. Promet poteka po drugem pasu izmenično enosmerno.

V območju zložbe PKZ-2 se cestišče podpira z izvedbo začasne konzolne berlinske stene. V teren se na medsebojni razdalji 1m zabije jeklene tirnice S49 dolžine 4-6m, minimalno 1,0 m v preperelo podlago. Zaledje tirnic se založi z lesenimi plohi trdnosti C20, debeline 5cm, katere se vgrajuje sočasno z izvedbo nasutja.

V območju konstrukcij PS-1, PS-2 in PKZ-1 se cestišče podpira z izvedbo začasne konzolne berlinske stene. V teren se na medsebojni razdalji 1m zabije jeklene tirnice S49 dolžine 4-6m, minimalno 1,0 m v preperelo podlago. Zaledje tirnic se založi z lesenimi plohi trdnosti C20, debeline 5cm, katere se vgrajuje sočasno z izvedbo nasutja.

Začasni izkopi delovnih platojev se izvedejo v naklonu 1:1.

odpore delovnih platojev	berlinska stena	Tirnice S49 L= 4 – 6 m
		Leseni plohi debeline 5 cm

T.1.2.7 Program monitoringa

Vizualni monitoring je potrebno izvajati med gradnjo in o tem voditi zapisnik. Vizualni monitoring naj obsega pregled brežin, začasnih podpor delovnih platojev in pregled cestišča v obratovanju. V primeru pojavov kot so razpoke, prekomerne deformacije, dotoki vode, je potrebno obvestiti geomehanika in projektanta.

T.1.2.7.1 Geodetski monitoring

Po dokončanju podpornih konstrukcij je potrebno vzpostaviti geodetski. V ta namen je predvidena vgradnja 55-ih 3D merskih točk, po 10 na vsaki podporni in oporni konstrukciji, z izjemo konstrukcij PKZ-1 in PS-2 na katere se vgradi skupno 15 3D merskih točk, vzpostavitev merilne mreže in periodično merjenje. Pogostost meritev:

- 1x na mesec v prvem letu obratovanja
- 1x letno v celotni življenjski dobi objekta

T.1.2.7.2 Monitoring pilotnih sten

Monitoring pomikov pilotnih sten se bo izvajal tudi preko inklinometrov vgrajenih v pilote. V pilotno steno PS1 se vgradi dve (2) inklinometrski cevi, na pozicije, ki so prikazane v grafičnih prilogah dokler se v pilotno steno PS-2 vgradi ena (1) inklinometerska cev – prikazana v grafičnih podlogah. Po vgradnji cevi se izvede nulto meritev, po zaključku gradnje pa prvo kontrolno meritev.

V pilotni steni PS-1 se vgradi tudi elektronski dinamometer za spremljanje sidrnih sil. V konstrukcijo se vgradi eno mersko celico, položaj merskega sidra pa je prikazan na grafičnih prilogah. Meritve sidrnih sil in pomikov v inklinometrih se izvaja:

- 1x na mesec v prvem letu obratovanja
- 1x letno v celotni življenjski dobi objekta

T.1.3 TEHNOLOGIJA GRADNJE – FAZNOST DEL

T.1.3.1 Splošno

Najprej se vzpostavi gradbišče z ustreznimi provizoriji, instalacijami in označbami. Shemo ureditve gradbišča vsebuje varnostni načrt. Objekte se zakoliči, odstrani se drevje, grmovje in očistiti teren. Dela bodo potekala pod polovično, semaforizirano zaporo ceste. Ureditev gradbišča se lahko prilagaja doseganju maksimalne prepustnosti

cest za promet. Izvesti je potrebno vse začasne prestavitve instalacij ter zagotoviti ustrezno odvodnjavanja gradbišča in dela cestišča, ki ostaja v obratovanju.

T.1.3.2 Podporne konstrukcije

T.1.3.2.1 Kamnite zložbe

Za izdelavo podpornih kamnitih zložb je potrebno najprej urediti delovni plato na koti nižji od obstoječega cestišča, maksimalno 4m nad koto temeljenja. Začasno varovanje cestišča se v območju PKZ-2 izvede s začasno berlinsko steno. Dostop do delovnega platoja se bo izvedel iz regionalne ceste. Zagotoviti je potrebno širino platoja 3,5m, za kar se uporabi širino enega voznega pasu in po potrebi pa se izvede nasip pod cestiščem. Vsa zemeljska dela se izvedejo s pomočjo mehanizacije pri pogojih, ki veljajo za III., IV. in V. kategorijo zemljine. Izkopani material se transportira na začasno ali trajno deponijo, pri čemer se na začasni deponiji skladišči material, ki bo kasneje porabljen za zasipe, na trajno deponijo pa se odlaga preostali material.

Izkope do iz platoja temeljev podpornih kamnitih oblog se izvaja v kampadah. Zid mora biti temeljen v kompaktno ali deloma preperelo hribinsko osnovo, morajo dela potekati ob geomehanski spremljavi. Kamnite obloge se izvedejo direktno na primernih tleh brez izvedbe temeljev ali plasti podložnega betona.

Kamnita zložba se zida kontaktno v kamenju in betonu. Zida se s kamenjem premera nad 50 cm (nad 0,1m3) in betonom. Uporabi se avtohtono kamenje in sicer na način poglobljenega stičenja, brez vidnega betona. Na koti 0,5m nad končno ureditvijo na svetli strani se v konstrukcijo vgradi izcednice. Lice kamnitih zložb se fugira s cementno malto. Zasip zaledja se izvede s prepustnim, gruščnatim materialom po plasteh debelin 40 cm, ki se jih zgosti do vrednosti 95% po Proctorju. Zaledje opornih zložb se lahko zasipa z izkopnim materialom ustrezne kvalitete, kar mora pred zasipom potrditi geomehanik. Podporno kamnite zložbe se zaključi z AB krono. Na njej se izvede AB robni venec – le na PKZ -2 - na katerega se montira vertikalna cestna oprema.

T.1.3.2.2 Sidrana in konzolna pilotna stena

Pred izvedbo sidrane pilotne stene, bo potrebno izdelati delovni plato minimalne širine 6m, višina platoja pa je prikazana na grafičnih prilogah. Izvede se ga s širokim izkopom oziroma nasipom s kvalitetnim gruščnatim materialom. Naklon izkopnih/nasipnih brežin znaša 1:1. V kolikor se ne more zagotoviti ustrezna širina prevoznega pasu se lokalno izvede podpiranje cestišča z izvedbo berlinske stene – umestitev začasnih konstrukcij je prikazana v grafičnih prilogah.

Vsa zemeljska dela se izvedejo s pomočjo mehanizacije pri pogojih, ki veljajo za III. in IV. kategorijo zemljine. Izkopani material se transportira na trajno deponijo. Delovni plato naj sega min 70 cm nad nivo dna sidrne grede. Iz tega delovnega platoja se potem izvaja vrtanje in betoniranje pilotov, izdelava vezne grede in izdelava sider.

Iz delovnega platoja se potem lahko prične z izdelavo sidrane pilotne stene oziroma z izvedbo vrtin vrtanja pilotov s sprotno cevitvijo sten vrtine z zaščitnimi kolonami do dna vrtine. Po izkopu kola se vgradi armaturni koš, nato se kole zabetonira z betonom C30/37, XC4; XD3; XF2, PV-II. Vgradnja betona poteka na kontraktorski način.

Piloti se vrtajo zaporedno, med izvedbo pilotov je potrebno beležiti globino vpetja, saj je potrebno po koncu izdelati vzdolžni profil vpetja pilotov.

Po izdelavi kolov se delovni plato zniža za 0,6 m – 0,8 m na plato za izdelavo sidrne grede. Pred izdelavo grede se odseka glave kolov, da se odstrani nečistoče v betonu. Po čiščenju kolov se položi podložni beton v debelini 10 cm. Na podložni beton se postavi armaturo in nato opaž za sidrno gredo. V armaturni koš je potrebno na mestih, kjer bodo skozi gredo izvedena geotehnična sidra in (in potencialna rezervna sidra), namestiti sidrne glave in tulce s spiralno armaturo skladno s podeljenim STS, ki bodo zagotovili zahtevane naklone 15° oziroma 35° (25° za rezervna sidrišča) in smer vrtanja. Premer tulcev mora biti tolikšen, da omogoča prehod vrtalne opreme. Zahtevani premer vrtanja sidrnih vrtin je Ømin 160mm. Gredo se zabetonira z betonom C30/37 XC4 XD3 XF3 PV-II s pomočjo črpalke.

Po razopaženju sidrne grede je potrebno zaledni del med gredo in cestiščem zasuti, sočasno s tem pa se nasuje delovni plato za izvedbo sider. Pred zasutjem zaledja sidrne grede se ob dno grede postavi še drenaža iz DK PEHD fi150 mm. Drenažo se nato obbetonira z drenažnim betonom. Zasutje območja med gredo in cestiščem se izvede

z pripeljanim gruščnatim materialom, pri tem pa se uporabi tudi material, ki je bil predhodno pripeljan za izdelavo delovnih platojev. Zasip je potrebno vgrajevati po plasteh 40 cm in ga zbiti na 95% po Proctorju. Zasip se izvede do kote dna vozišče konstrukcije.

Po izdelavi grede pilotne stene se skozi plastične cevi in jeklene konuse vgradi predpisana sidra. Sidranje se izvaja izmenično vsako drugo sidro, simetrično na kampado grede. K prednapenjanju sider se lahko pristopi 8 dni po vgradnji oziroma, ko injektirna masa doseže 75% trdnosti. Zahtevana kvaliteta injektirne mase je C30/37. Na sidrih se mora izvesti preizkuse nosilnosti po standardu SIST EN 1537. Natančneje bo potek sidranja obravnavan v elaboratu sidranja, ki bo del izvedbene dokumentacije.

Sila zaklinjanja sider 1) trivrvna sidra P_0=251 kN, 2) štirivrvna sidra P_0=335 kN. Mejne vrednosti bodo navedene v elaboratu sidranja. Pri izdelavi geotehničnih sider je potrebno slediti smernicam za izvedbo trajnih geotehničnih sider SIST EN 1537 ter smiselno tudi in SIA 267. Med napenjanjem sider je potrebno voditi protokol napenjanja sider.

T.1.3.2.3 Odvodnjavanje

a Površinsko odvodnjavanje

Površinsko odvodnjavanje z vozišča je zagotovljeno z vzdolžnimi in prečnimi nakloni nivelete ceste. Prečni nakloni vozišča znašajo najmanj 2,5 %. Voda z vozišča se zbira ali ob robniku ali v asfaltnih kadunjastih jarkih/muldah in koritnicah, od koder se jo preko cestnih požiralnikov odvede do meteorne kanalizacije. Na vkopni strani se izvede koritnice z naklonom 10 % in širine 50 cm na desnem robu vozišča se ob podpornih objektih in na bankini izvede asfaltna mulda širine 50 cm ter globine min. 5 cm. Obe se izvedeta v asfaltnem ustroju enakem kot vozišče.

b Odvodnjavanje planuma

Odvodnjavanje planuma posteljice se zagotovi s prečnim nagibom planuma, ki mora znašati najmanj 4,0 %. Odvod vode s planuma se lahko izvede direktno iz cestnega telesa skozi brežino nasipa, če je planum nad okolišnjim terenom. Med profilih P22 in P27 ko bo planum posteljice pod okolišnjim terenom, se izvede linijska drenaža z drenažno cevjo premera 150mm. Drenažne cevi so speljane v cestne požiralnike. Na planum temeljnih tal se po potrebi vgradi geotekstil.

c Kanalizacija za meteorno vodo

Kanalizacija za meteorno vodo iz cestišča je obdelana v načrtu voziščnih konstrukcij.

d Izcednice in zaledne drenaže

Zaledje podpornih konstrukcij se odvodnjuje preko izcednic in zalednih drenaž, iz zasekov brežin pa se voda prosto preliva na bermo in preko koritnic v meteorno kanalizacijo. Zaledna voda iz zalednih drenaž objektov je speljana v prepuste ali direktno v odtok.

T.1.3.3 Organizacija prometa med gradnjo

Začasna ureditev prometa je obravnavana v načrtu sanacije cestišča.

T.1.3.4 Zaključek

T.1.3.4.1 Podporne konstrukcije

Izvajalec je pred začetkom izvajanja del dolžan izdelati Tehnološki elaborat izvedbo podpornih konstrukcij. Iz elaborata mora biti razvidna tehnologija in faznost del. Navedeni morajo biti proizvajalci ključnih materialov za zagotavljanje trajnosti in stabilnosti konstrukcij, priloženi pa morajo biti ustrezni certifikati. Del elaborata mora biti tudi program notranje kontrole kakovosti. Tehnološki elaborat morata potrditi projektant podporne in oporne konstrukcije in nadzor.

T.2 STABILNOSTNE ANALIZE

T.2.1 STATIČNA IN DINAMIČNA ANALIZA KONSTRUKCIJ

T.2.1.1 STABILNOSTNE ANALIZE

T.2.1.1.1 Uvod

V okviru izdelave projekta »"Sanacija usadov in vozišča na državni cesti R3-653/1364 Hrib – Podplanina od km 15,600 do km 15,700"« so bile kot osnova za dimnzioniranje, izdelane stabilnostne analize predvidenih podpornih ukrepov. Analize so bile opravljene s programom Phase II, po metodi končnih elementov (MKE).

Izračuni so bili narejeni po standardu Evrokod 7, projektni pristop DA1 in DA2.

Stabilnostne analize so bile izvedene v karakterističnih profilih P-33, P-30, P-24 in S-10.

T.2.1.1.2 Vhodni podatki in robni pogoji

V analizi smo uporabili materiale s karakteristikami, ki so bile povzete po geološko-geomehanskem poročilu v sklopu projektne dokumentacije. Karakteristike materialov in konstrukcijskih elementov, uporabljenih v analizi, so prikazane v preglednici 1:

Material Name	Color	Initial Element Loading	Unit Weight (kN/m3)	Elastic Type	Young's Modulus (kPa)	Poisson's Ratio	Failure Criterion	Material Type	Tensile Strength (kPa)	Dilation Angle (deg)	Friction Angle (peak) (deg)	Friction Angle (residual) (deg)	Cohesion (peak) (kPa)	Cohesion (residual) (kPa)	Piezo Line	Hu
Deluvij MG		Field Stress and Body Force	18	Isotropic	8000	0.3	Mohr Coulomb	Plastic	0	0	28	28	0.5	0.5	Staged	1
Nasip GS		Field Stress and Body Force	21	Isotropic	21000	0.3	Mohr Coulomb	Plastic	0	0	31	31	0.5	0.5	Staged	1
preperela podlaga		Field Stress and Body Force	24	Isotropic	40000	0.3	Mohr Coulomb	Plastic	0	0	40	40	20	20	Staged	1
pretrta podlaga		Field Stress and Body Force	21	Isotropic	20000	0.3	Mohr Coulomb	Plastic	0	0	33	33	3	3	Staged	1
kamnita zložba		Field Stress and Body Force	24	Isotropic	200000	0.3	Mohr Coulomb	Plastic	0	0	40	40	40	40	Staged	1
Nadomestni material		Field Stress and Body Force	1	Isotropic	7500	0.05	Mohr Coulomb	Plastic	0	0	13.5	13.5	1.5	1.5	Staged	1

Liner Name	Color	Type	Young's Modulus (kPa)	Poisson's Ratio	Material Type	Peak Compressive Strength (kPa)	Res. Compressive Strength (kPa)	Peak Tensile Strength (kPa)	Res. Tensile Strength (kPa)	Area (cm2)	Moment Of Inertia (cm4)	Beam Element Formulation	Stage Properties?
pilot fi80/1.5m		Standard Beam	3e+007	0.2	Elastic	35000	5000	5000	0	0.335	0.01334	Timoshenko	Yes

Bolt Name	Color	Type	Bolt Diameter (mm)	Bolt Modulus,E (kPa)	Tensile Capacity (kN)	Out-of-plane Spacing (m)	Pre-Tensioning Force (kN)	Constant Force in Install Stage	Joint Shear	Borehole Diameter (mm)	Attached Face Plates	Bond Strength (kN/m)	Residual Tensile Capacity (kN)	Bolt Model	Bond Length (m)
Sidro 3x6"/251kN		Tieback	26.39	1.95e+008	100	3	0	Yes	No	160	Yes	50000	0	Elastic	6

Liner Name	Color	Type	Young's Modulus (kPa)	Poisson's Ratio	Material Type	Peak Compressive Strength (kPa)	Res. Compressive Strength (kPa)	Peak Tensile Strength (kPa)	Res. Tensile Strength (kPa)	Thickness (m)	Beam Element Formulation	Stage Properties?
Berlinska stena		Standard Beam	3e+007	0.2	Elastic	35000	5000	5000	0	0.1	Timoshenko	No

Preglednica 1: Karakteristike materialov in konstrukcijskih elementov uporabljenih v analizi MKE

T.2.1.1.3 Berlinska stena

Berlinska stena se izvede iz zabitih ali uvrtanih železniških tirnic S49, prostor med njimi pa se zapolni z lesenimi plohi. Tirnice se zabijejo oziroma uvrtajo na razdalji 1,00 m.

Kritični profil P-10

DIMENZIONIRANJE VERTIKAL BERLINSKE STENE				*S49*	
M [kNm]	F	W [cm3]	D [m]	fd [kN/cm2]	fy [kN/cm2]
15	1.35	252.1	1	8.0	23.5

$$f_d = \frac{M \times F \times D}{W}$$

$f_d < f_y$

M	momentna obremenitev profila
F	varnostni faktor
W	odpornostni moment prereza
D	razmak med profili
fd	računska napetost v profilu
fy	natezna trdnost jekla

Kritični profil P-24

DIMENZIONIRANJE VERTIKAL BERLINSKE STENE				*S49*	
M [kNm]	F	W [cm3]	D [m]	fd [kN/cm2]	fy [kN/cm2]
27	1.35	252.1	1	14.5	23.5

$$f_d = \frac{M \times F \times D}{W}$$

$f_d < f_y$

M	momentna obremenitev profila
F	varnostni faktor
W	odpornostni moment prereza
D	razmak med profili
fd	računska napetost v profilu
fy	natezna trdnost jekla

- Nosilne vertikale : S49; D = 1,0 m
- Polnilo: Leseni plohi; d=5cm

T.2.1.2 STABILNOSTNE ANALIZE – SIDRANA PILOTNA STENA PS1

T.2.1.2.1 Splošno

Na delu regionalne ceste, med profiloma P22 in P28 je predvidena sanacija plazu s podporno sidrano pilotno steno PS1. To se izvede iz pilotov Φ80cm/1,50m, dolžine do 8,50m. Na vrhu pilotov se izvede armirano betonska vezna greda dimenzij 100cm/200cm, ki zagotavlja homogeno delovanje celotne konstrukcije. Celotna dolžina konstrukcije znaša 34,6m. V večjem delu trase zagotavlja pilotna stena globalno in lokalno stabilnost regionalne ceste.

Vse konstrukcije se bo izvajalo z začasnega delovnega platoja, ob polovični zapori ceste. Plato skupne širine 6 m se izvede na zaprtem voznem pasu, za doseganje ustrezne širine pa se ga razširi v dolino. Stabilnost začasnega platoja se po potrebi zagotovi z izvedbo nasipa od kvalitetnega gruščantega materiala v naklonu 1:1 ali izvedbo berlinske stene.

T.2.1.2.2 Faznost gradnje

Pri opisovani podporni konstrukciji je predvidena sledeča faznost gradnje:

1. Začetno stanje,
2. Priprava delovnega platoja in začasno podpiranje ceste z izvedbo berlinske stene ali nasipa
3. Vgradnja pilotov,
4. Izvedba vezne grede,
5. Odstranitev delovnega platoja in izvedba cestišča

T.2.1.2.3 Rezultati stabilnostnega preračuna in dimenzioniranje v profilu P24

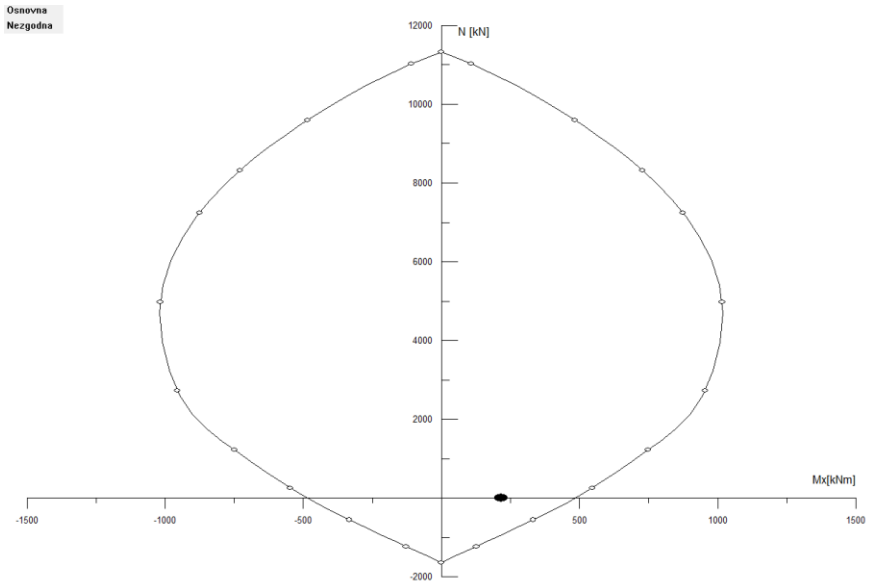
S programom phase smo preverili globalno in lokalno stabilnost profilov in napetosti v podporni konstrukciji. Pobočja nad in pod cestiščem so v naravi oblikovana v naklonu z varnostnim faktorjem malo nad 1. Pri c-φ redukciji se tako najprej formirajo porušnice izven območja ceste, te pa niso relevantne za določitev podporne konstrukcije. Zahtevana varnost 1,25 po EC7 je tako zagotovljena v območju ceste in nosilnih plasti pod cesto, ne pa na celotnem pobočju. Stabilizacija brežin pod cesto, v tem projektu je predvidena v sklopu izkopov delovnih platojev in končne ureditve cestnih brežin – razbremenitev brežin pod cesto.

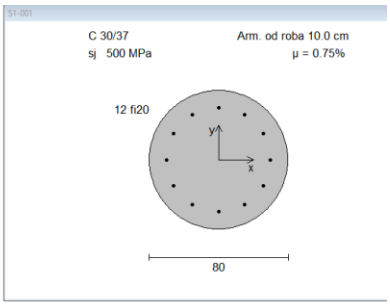
T.2.1.2.3.1 Določitev konstrukcijskih elementov

T.2.1.2.3.1.1 Piloti in sidra

PILOTNA STENA PS-1 / KRITIČNI PROFIL			
	M_{sd1}= 1,35 x M'_{sd1} x L		**P_{d1}= 1,35 x P'_{d1} x 1,0**
	M_{sd2}= 1,00 x M'_{sd2} x L		**P_{d2}= 1,00 x P'_{d2} x 1,0**
	M_{sd}= max(M_{sd1}, M_{sd2})		**P_d= max(P'_{d1} ,P'_{d2}, P_0)**
PILOT			
L=	1.50	m	osni razmek med piloti
M_{sd1}=	107.00	kNm/m	moment v pilotni steni pri F=1,00
M_{sd2}=	115.00	kNm/m	moment v pilotni steni pri F=1,25
M_{sd}=	**216.68**	**kNm**	**računski moment v pilotu**
1. VRSTA SIDRO (3x 0,62'', Pp=251kN)			
L=	3.00	m	osni razmek med sidri
P_P=	251.00	kN	sila prednapetja
P_{d1}=	268.00	kN	sila v sidru pri F=1,00
P_{d2}=	278.00	kN	sila v sidru F=1,25
P_d=	**361.80**	**kN**	**računska sila v sidru**
SIDRNA VEZNA GREDA			
L=	3.00	m	osni razmek med sidri
P_{pk}=	361.80	kN/m	računska sila v sidru (privzamemo P_{max} sidra)
$M_{Gd,neg}$=	135.68	kNm	moment v gredi pri F=Ppk
$M_{Gd,poz}$=	45.23	kNm	moment v gredi pri F=Ppk
M_{Gd}=	**135.68**	**kNm**	**računski moment v gredi**

Preglednica 2: Reprezentativne notranje statične količine v sidrani pilotni steni





DIMENZIONIRANJE STRIŽNE ARMATURE ***SIST EN 1992***

z [cm]	cot θ	f_{ywd} [kN/cm2]	s [cm]	Φ [mm]	A_{sw} [cm2]
30	1.67	43.5	15	12	2.26

V_{ed} [kN]	V_{Rd} [kN]
232.0	328.5

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} z f_{ywd} \cot\theta$$

k	ΔA_{sl} [cm2]
1.41	6.29

$$\Delta A_{sl} = \frac{0.5 \times V_{Ed}}{f_{ywd}} \times \cot\theta \times k$$

ARMATURA USTREZA

z	razdalja med težiščem tlačnega in težiščem nateznega dela prereza
cot θ	faktor, ki upošteva naklon tlačenih diagonal
f_{ywd}	fakturirana natezna trdnost armaturnega jekla
s	razmak med stremeni
Φ	premer stremenske armature
A_{sw}	presek strižne armature
V_{ed}	strižna obremenitev
V_{Rd}	strižna nosilnost prereza
k	faktor, ki upošteva delež tlačenih palic v prerezu
ΔA_{sl}	presek dodatne vzdolžne armature zaradi strižne obremenitve

Preglednica 3: Dimenzioniranje strižne armature pilotov

IZRAČUN NOSILNOSTI SIDER			*PERM*		
c [kPa]	φ [°]	L [m]	D [m]	Fs	γ [kN/m3]
20	40	7	0.15	1.41	20

PREREZ	ODSEK	h [m]	Fdop [kN]	Fd [kN]
P-11	/	8.5	381	342

$$F_{dop} = \frac{L \times \pi \times \tau \times D}{Fs}$$
$$\tau = c + h \times \gamma \times \tan\varphi$$

Fd < Fdop

Fdop	dopustna obremenitev veznega dela sidra
Fd	računska sila v sidru, izračunana s programom Phase
L	dolžina veznega dela sidra
τ	trenje med zemljino in plaščem sidra
D	premer veznega dela sidra
c	kohezija zemljine
h	povprečna višina nadkritja nad veznim delom sidra
γ	povprečna prostorninska teža zemljine nad veznim delom sidra
φ	strižni kot zemljine

SIDRA

- Tip sider — prednapeta trivrvna sidra 3x0,62", f_{pk}=1860MPa, P_{max}=586kN
- Tip in dolžina veznega dela: — klasično injektirano, vrtina Φ160mm, L_v=7,0m
- Osni razmak — 3,0 m
- Sila prednapetja — P_p=251 kN

PILOTI

- Piloti: ϕ80cm/1,50m
- Jeklo: S500
- Beton in prerez : C30/37
- Stremena Φ12/15cm
- Vzdolžna armatura: 12 ϕ20
- Zaščitni sloj: 10cm

T.2.1.2.3.1.2 Zgornja vezna greda pilotne stene

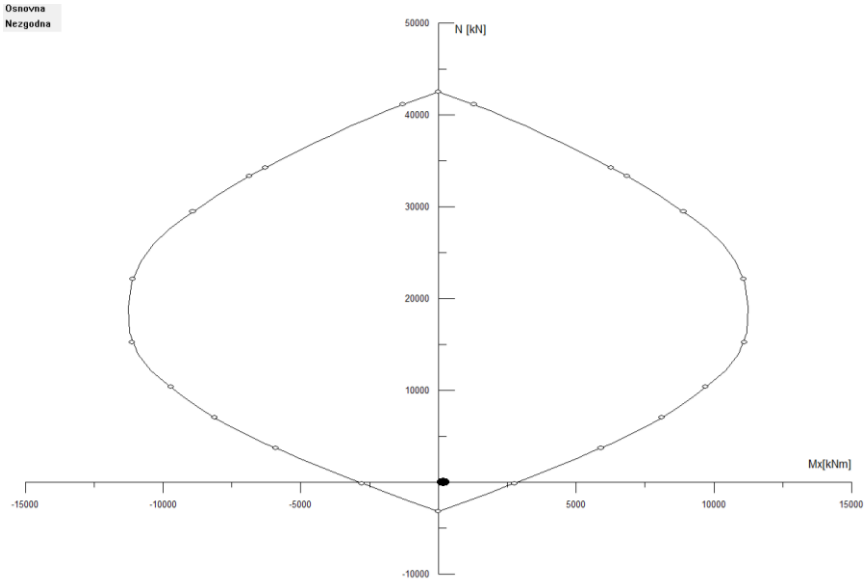
Greda povezuje glave pilotov, pred izvedbo le te pa je potrebno odsekati zgornji del pilota, okvirne dolžine 50cm. S tem se odstrani beton z večjo količino zemeljskih primesi in zagotovi ustrezno povezavo pilotov in grede.

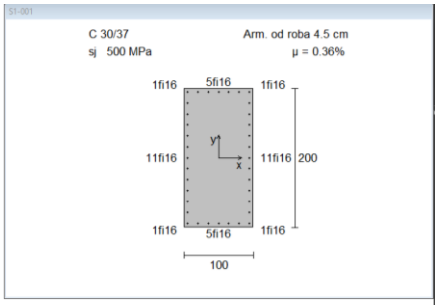
Za izvedbo vezne grede je potrebno znižati delavni plato, vgraditi podložni beton in nanj položiti armaturo. Podložni beton mora biti izveden na ustrezni širini, da se nanj položi dvostranski opaž.

Shear

Ultimate limit state is checked for envelope of extreme loads
Member type: beam
Critical cut at point x = 0.000m
Shear reinforcement ratio
$\rho_{w,min} = 0.000876 \leq \rho_w = 0.00373 \Rightarrow$ Pass
Max stirrup spacing $s_{l,max} = 1456.5$ mm ≥ 150.0 mm $\Rightarrow$ Pass
Max stirrup legs spacing $s_{t,max} = 600.0$ mm ≥ 307.3 mm $\Rightarrow$ Pass
$V_{Ed} = 564.98kN \leq V_{Rd} = 7219.03kN \Rightarrow$ Pass 7.8 %
Member shear PASS
largest local shear stress :
Critical cut at point x = 0.000m
Model of substitute framework used
Compression chord inclination : θ = 23.07 °
Concrete resistance
$C_{Rd,c} = 0.18 / \gamma_C = 0.18 / 1.5 = 0.12$
$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 1\,942)}; 2) = \min(1.321; 2) = 1.321$
$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0.02) = \min(3\,619 / (1\,000 \times 1\,942); 0.02) = \min(0.00186; 0.02) = 0.00186$
$v_{min} = 0.035 \times k^{1.5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0.035 \times 1.321^{1.5} \times \sqrt{30} = 0.291$ MPa
$V_{Rdc} = \max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt[3]{(100 \times \rho_l \times f_{ck})}; v_{min}) \times b_w \times d = \max(0.12 \times 1.321 \times \sqrt[3]{(100 \times 0.00186 \times 30)}; 0.291) \times 1\,000 \times 1\,942 = 565.2$ kN
Shear reinforcement resistance
$V_{Rds} = A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot\theta + A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot\theta = 157.1 / 150 \times 1\,897 \times 434.8 \times 2.348 + 402.1 / 150 \times 1\,897 \times 434.8 \times 2.348 = 7\,219$ kl
Compression chord resistance
$v_1 = 0.6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0.6 \times (1 - 30 / 250) = 0.528$
$V_{Rdmax} = \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) = 1 \times 1\,000 \times 1\,897 \times 0.528 \times 20 / (2.348 + 0.426) = 7\,219$ kN
Result resistance
$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rdmax}; V_{Rds})) = \max(565.2; \min(7\,219; 7\,219)) = \max(565.2; 7\,219) = 7\,219$ kN
$V_{Ed} = 565$ kN $\leq V_{Rdc} = 565.2$ kN $\Rightarrow$ Only prescribed shear reinforcement

Izračun strižne armature v gredi pilotne stene - 200 * 100 cm



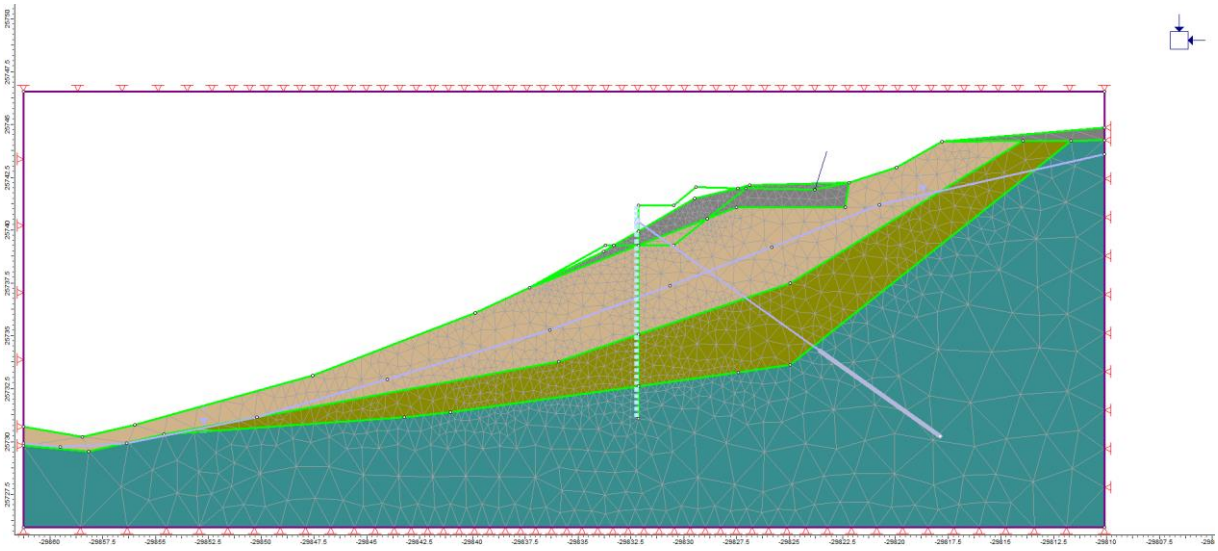


- Jeklo: S500
- Beton: C37/30
- Stremena: ϕ16/15cm
- Vzdolžna armatura: 36ϕ16
- Zaščitni sloj: 5cm

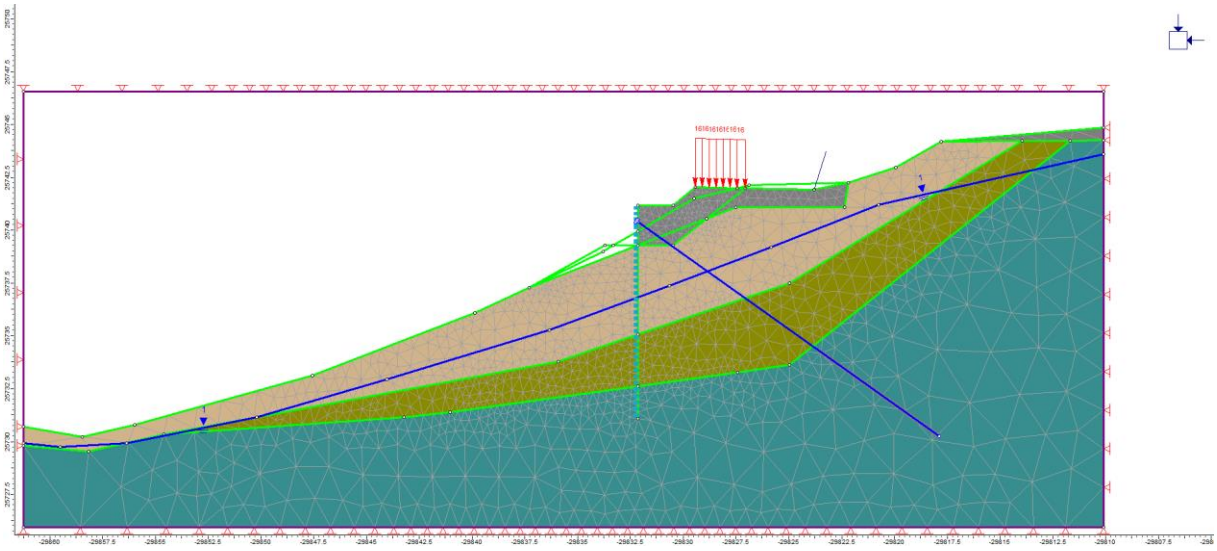
št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	

T.2.1.2.3.2 Izpisi stabilnostnega preračuna v profilu P-24

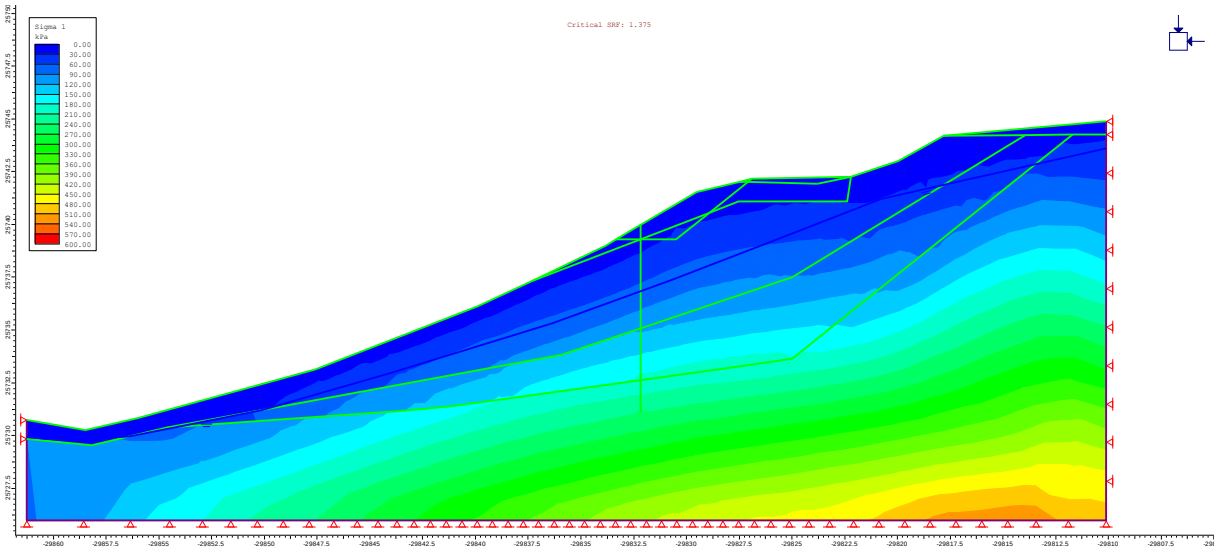
T.2.1.2.3.2.1 Izpis stabilnostnega preračuna v končnemu stanju



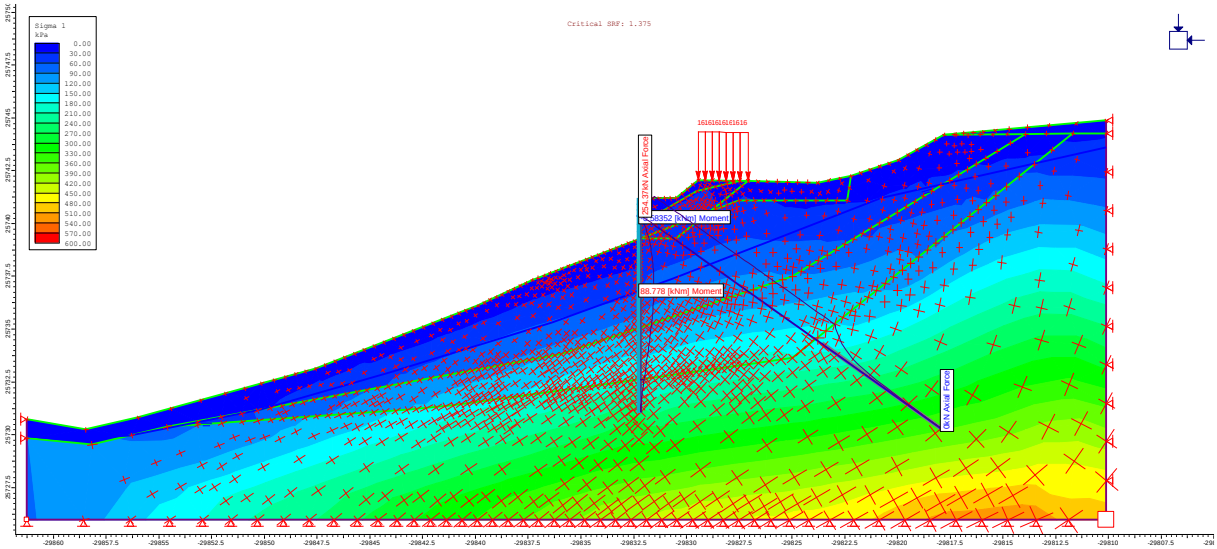
Prikaz računskega modela v profilu P-24 v trenutnem stanju



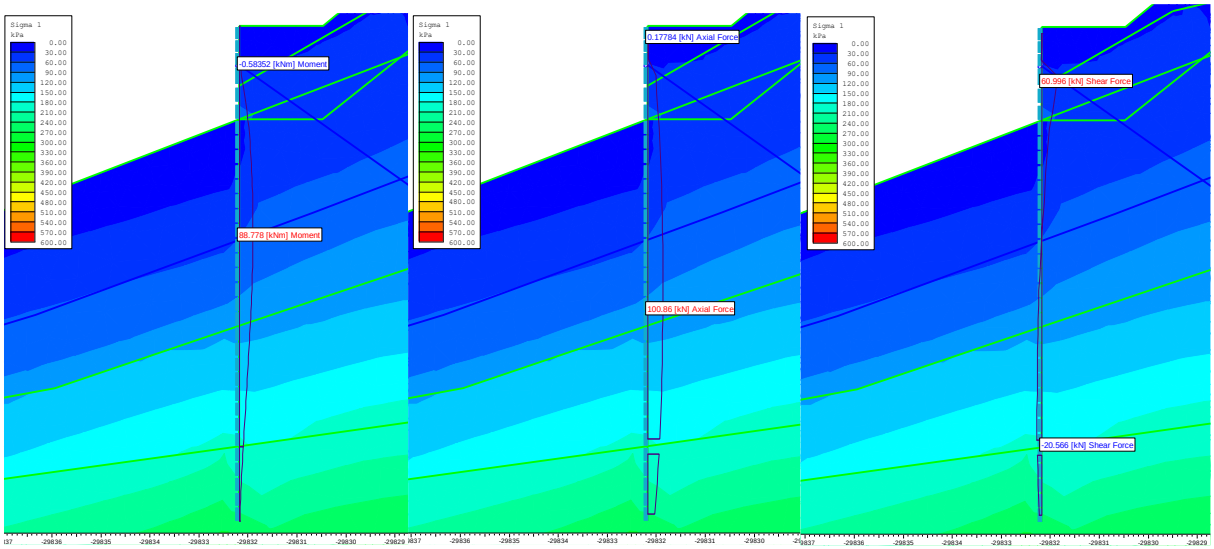
Prikaz računskega modela v profilu P-24 po izvedeni sanaciji



Obstoječe stanje - glavne napetosti

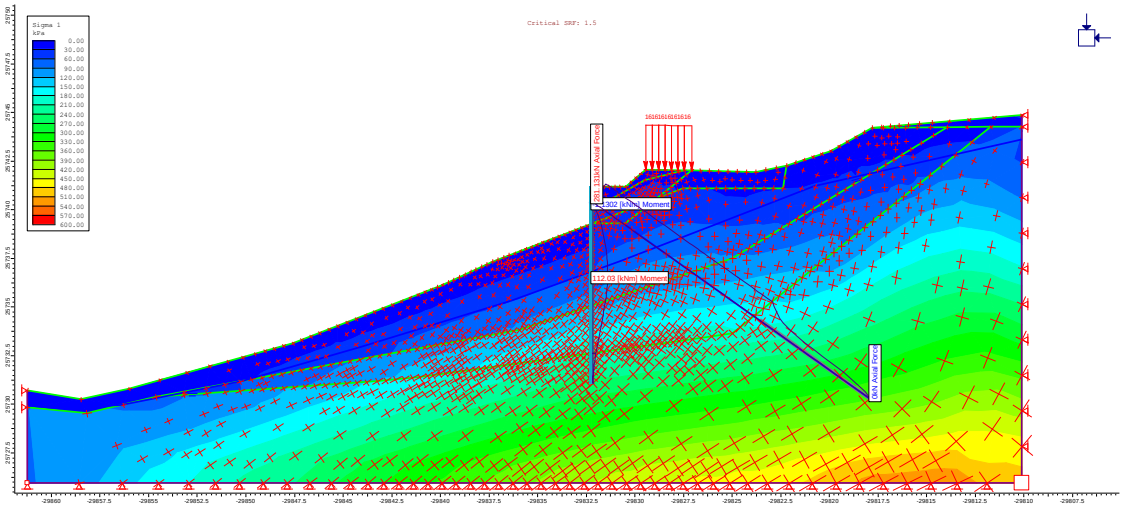


Glavne napetosti v tleh, momenti v pilotih in sidrane sile pri F = 1,00

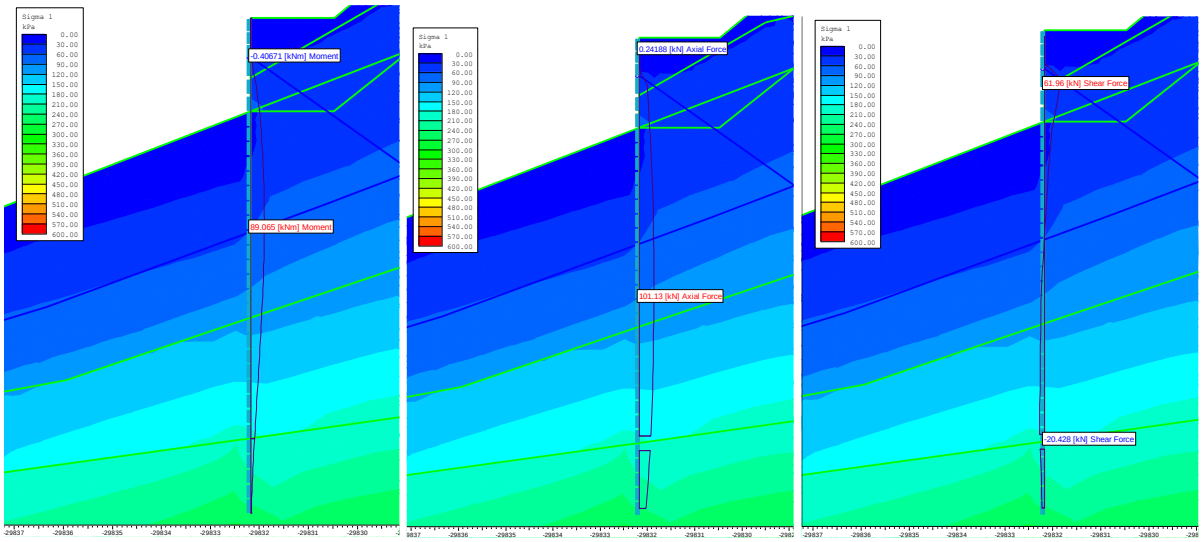


št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	

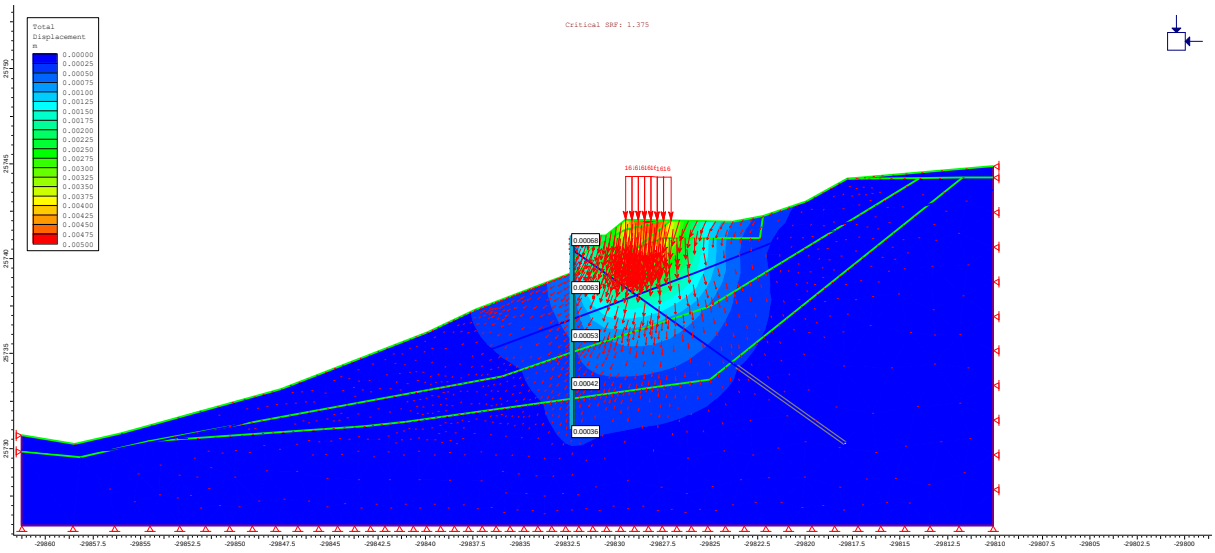
Notranje statične količine v pilotni steni pri F=1,00



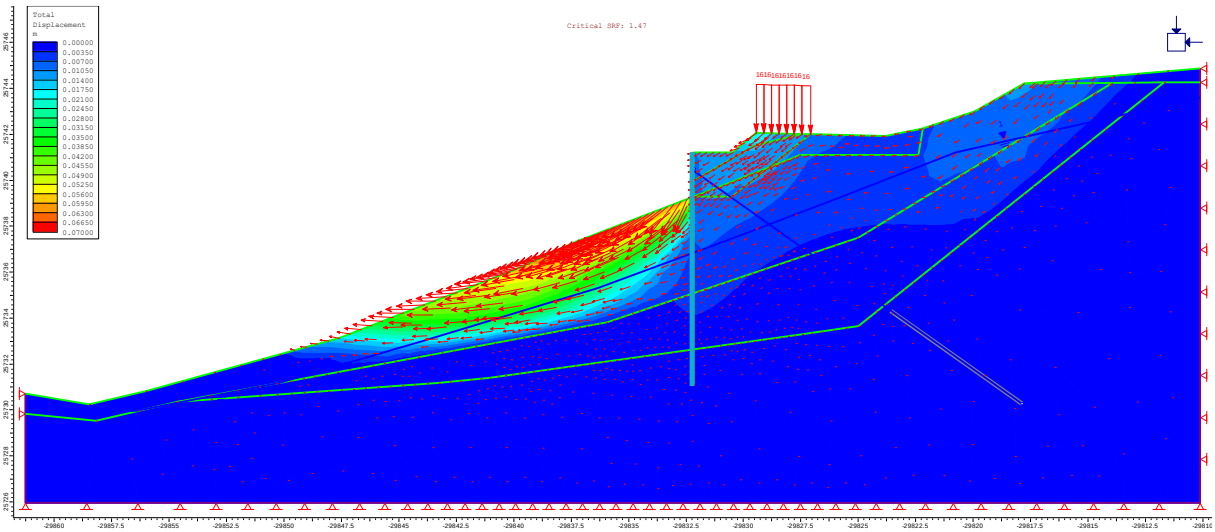
Glavne napetosti v tleh, momenti v pilotih in sidrane sile pri F = 1,25



Notranje statične količine v pilotni steni pri F=1,25



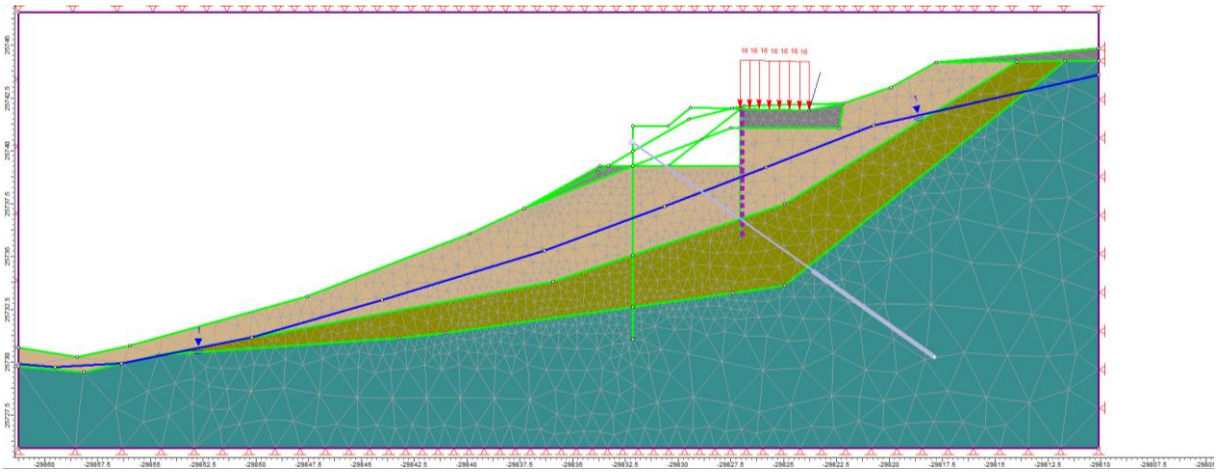
Predvideni pomiki konstrukcije in okoliške zemljine



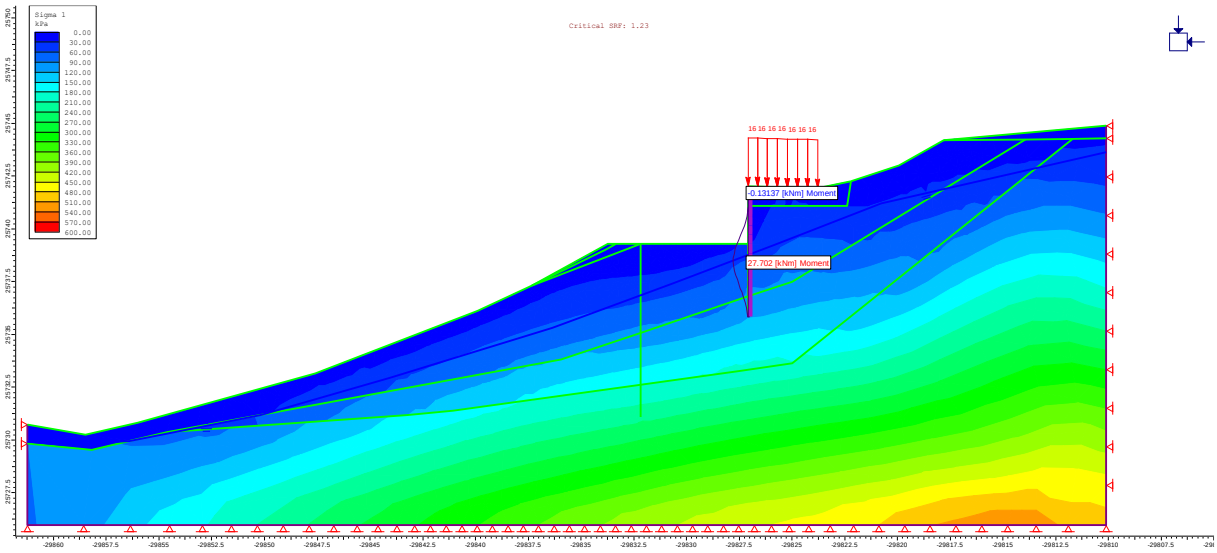
Mehanizem porušitve pri kritičnem F = 1,47

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	

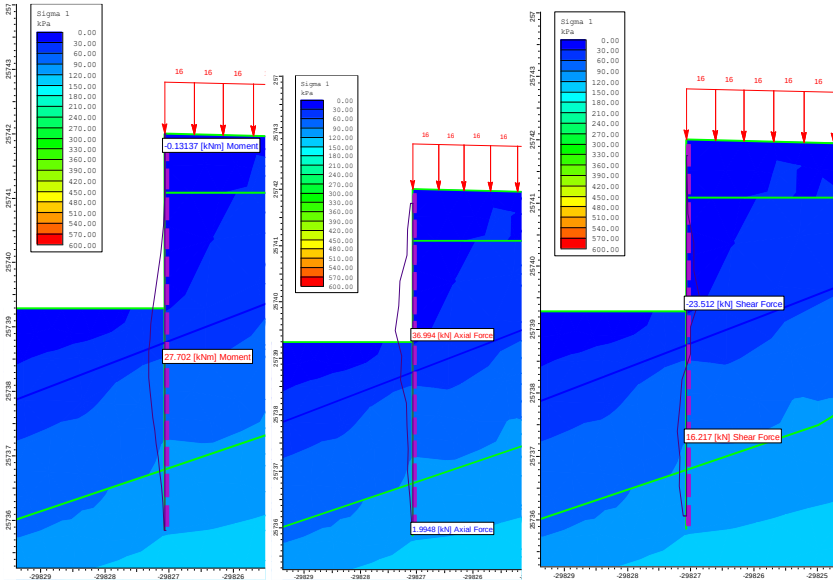
T.2.1.2.3.2.2 Izpis stabilnostnega preračuna v začasnemu stanju



Prikaz računskega modela v profilu P24 za fazo ureditve delovnih platojev



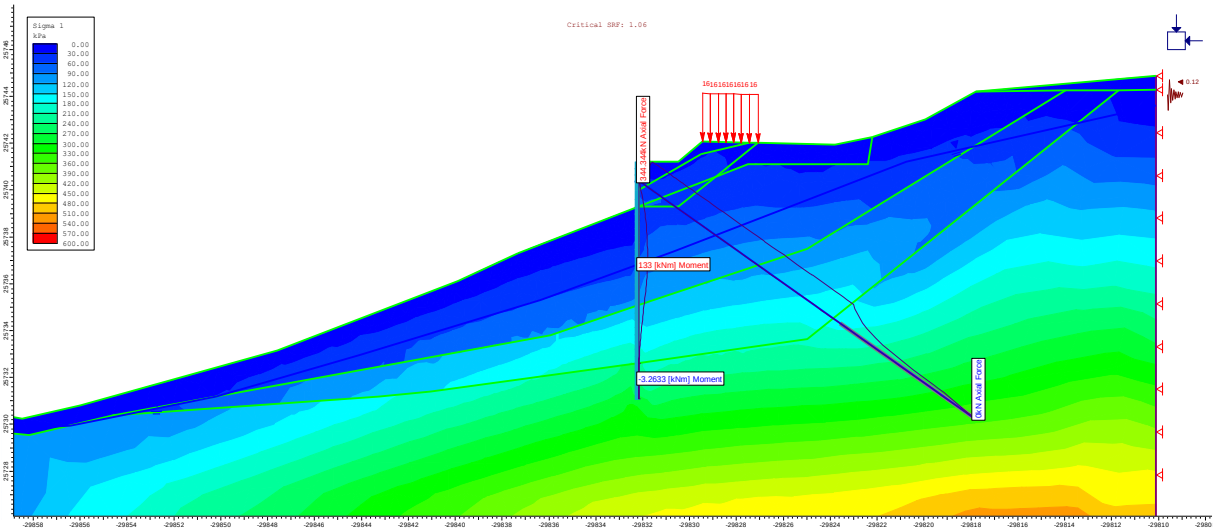
Stabilnost začasnega delovnega platoja



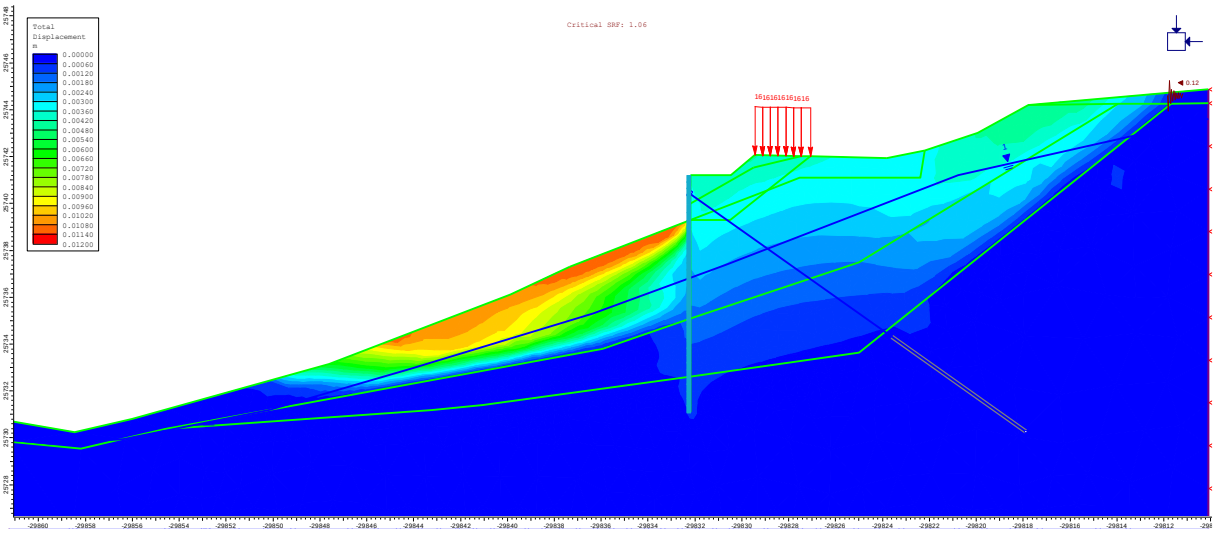
št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	

Notranje statične količine v podporah delovnega platoja

T.2.1.2.3.2.3 Izpis stabilnostnega preračuna ob upoštevanju potresne obremenitve



Stabilnost konstrukcije ob upoštevanju potresa



Mehanizem porušitve ob potresu pri kritičnem F = 1,06

T.2.1.3 STABILNOSTNE ANALIZE – PILOTNA STENA PS2

T.2.1.3.1 Splošno

Na delu regionalne ceste, med profiloma P29 in P32 je predvidena sanacija plazu s konzolno pilotno steno PS2. Stena se izvede iz pilotov Φ80cm/2,00m, dolžine do 7,00m. Na vrhu pilotov se izvede armirano betonska vezna greda dimenzij 100cm/100cm, ki zagotavlja homogeno delovanje celotne konstrukcije. Celotna dolžina konstrukcije znaša 20,0m. V večjem delu trase zagotavlja pilotna stena globalno in lokalno stabilnost regionalne ceste.

Vse konstrukcije se bo izvajalo z začasnega delovnega platoja, ob polovični zapori ceste. Plato skupne širine 6 m se izvede na zaprtem voznem pasu, za doseganje ustrezne širine pa se ga razširi v dolino. Stabilnost začasnega platoja se po potrebi zagotovi z izvedbo nasipa od kvalitetnega gruščantega materiala v naklonu 1:1 ali izvedbo berlinske stene.

T.2.1.3.2 Faznost gradnje

Pri opisovani podporni konstrukciji je predvidena sledeča faznost gradnje:

6. Začetno stanje,
7. Priprava delovnega platoja in začasno podpiranje ceste z izvedbo berlinske stene ali nasipa
8. Vgradnja pilotov,
9. Izvedba vezne grede,
10. Odstranitev delovnega platoja in izvedba cestišča

T.2.1.3.3 Rezultati stabilnostnega preračuna in dimenzioniranje v profilu P30

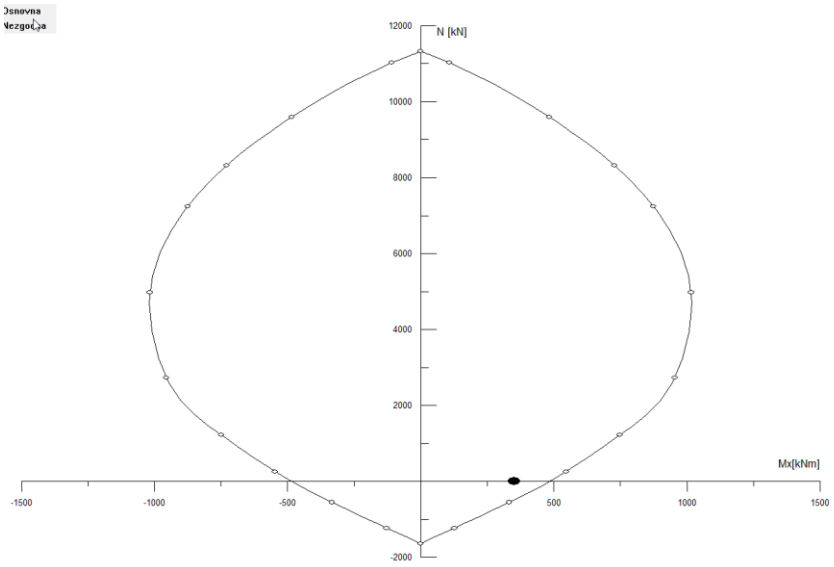
S programom Phase smo preverili globalno in lokalno stabilnost profilov in napetosti v podporni konstrukciji. Pobočja nad in pod cestiščem so v naravi oblikovana v naklonu z varnostnim faktorjem malo nad 1. Pri c-φ redukciji se tako najprej formirajo porušnice izven območja ceste, te pa niso relevantne za določitev podporne konstrukcije. Zahtevana varnost 1,25 po EC7 je tako zagotovljena v območju ceste in nosilnih plasti pod cesto, ne pa na celotnem pobočju. Stabilizacija brežin pod cesto, v tem projektu je predvidena v sklopu izkopov delovnih platojev in končne ureditve cestnih brežin – razbremenitev brežin pod cesto.

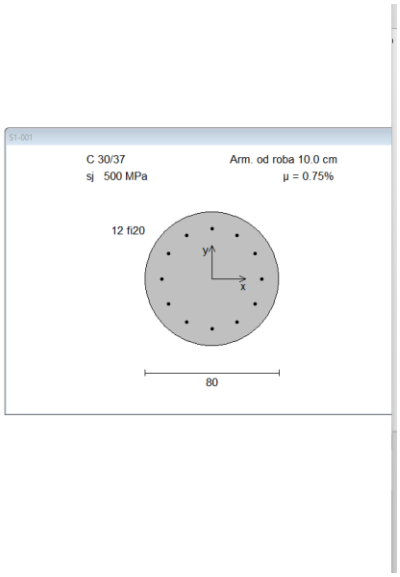
T.2.1.3.3.1 Določitev konstrukcijskih elementov

T.2.1.3.3.1.1 Piloti

PILOTNA STENA PS-2 / KRITIČNI PROFIL			
	M_{sd1}= 1,35 x M'$_{sd1}$ x L		P_{d1}= 1,35 x P'$_{d1}$ x 1,0
	M_{sd2}= 1,00 x M'$_{sd2}$ x L		P_{d2}= 1,00 x P'$_{d2}$ x 1,0
	M_{sd}= max(M_{sd1}, M_{sd2})		P_d= max(P'$_{d1}$,P'$_{d2}$, P_0)
PILOT			
L=	2.00	m	osni razmek med piloti
M_{sd1}=	44.00	kNm/m	moment v pilotni steni pri F=1,00
M_{sd2}=	176.00	kNm/m	moment v pilotni steni pri F=1,25
M_{sd}=	**352.00**	**kNm**	**računski moment v pilotu**

Preglednica 2: Reprezentativne notranje statične količine v sidrani pilotni steni





- Piloti: ϕ80cm/2,00m
- Jeklo: S500
- Beton in prerez : C30/37
- Stremena Φ12/15cm
- Vzdolžna armatura: 12 ϕ20
- Zaščitni sloj: 10cm

DIMENZIONIRANJE STRIŽNE ARMATURE	*SIST EN 1992*

z [cm]	cot θ	f_{ywd} [kN/cm2]	s [cm]	Φ [mm]	A_{sw} [cm2]
30	1.67	43.5	15	12	2.26

V_{ed} [kN]	V_{Rd} [kN]
188.0	328.5

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} z f_{ywd} \cot\theta$$

k	ΔA_{sl} [cm2]
1.41	5.10

$$\Delta A_{sl} = \frac{0.5 \times V_{Ed}}{f_{ywd}} \times \cot\theta \times k$$

ARMATURA USTREZA

z	razdalja med težiščem tlačnega in težiščem nateznega dela prereza
cot θ	faktor, ki upošteva naklon tlačenih diagonal
f_{ywd}	fakturirana natezna trdnost armaturnega jekla
s	razmak med stremeni
Φ	premer stremenske armature
A_{sw}	presek strižne armature
V_{ed}	strižna obremenitev
V_{Rd}	strižna nosilnost prereza
k	faktor, ki upošteva delež tlačenih palic v prerezu
ΔA_{sl}	presek dodatne vzdolžne armature zaradi strižne obremenitve

Preglednica 3: Dimenzioniranje strižne armature pilotov

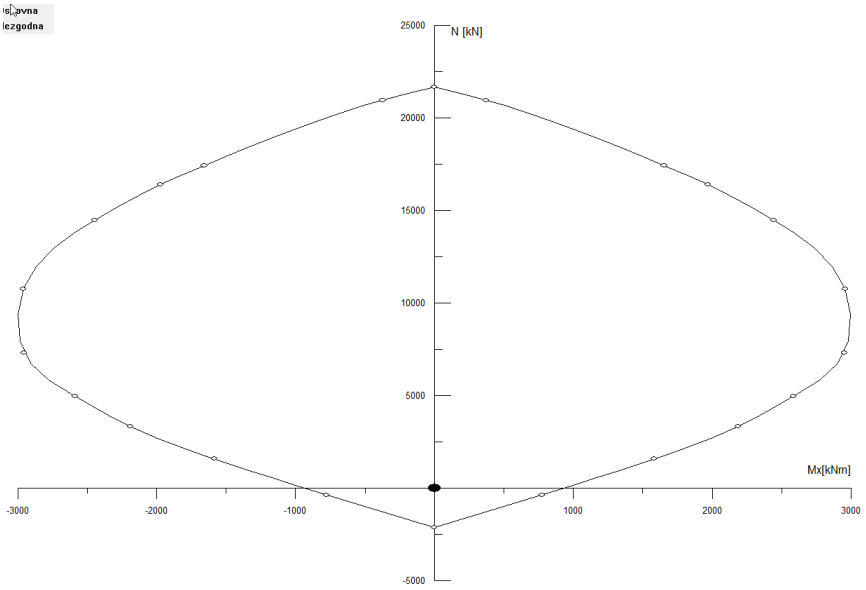
T.2.1.3.3.1.2 Zgornja vezna greda pilotne stene

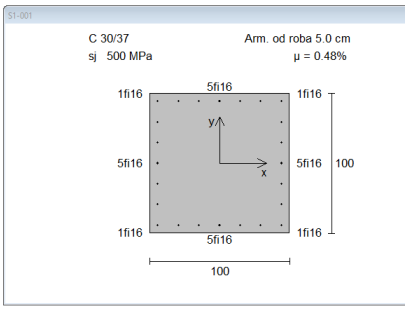
Greda povezuje glave pilotov, pred izvedbo le te pa je potrebno odsekati zgornji del pilota, okvirne dolžine 50cm. S tem se odstrani beton z večjo količino zemeljskih primesi in zagotovi ustrezno povezavo pilotov in grede.

Za izvedbo vezne grede je potrebno znižati delavni plato, vgraditi podložni beton in nanj položiti armaturo. Podložni beton mora biti izveden na ustrezni širini, da se nanj položi dvostranski opaž.

Ultimate limit state is checked for envelope of extreme loads
Member type: beam
Critical cut at point x = 0.000m
Shear reinforcement ratio
$\rho_{w,min} = 0.000876 \leq \rho_w = 0.0161 \Rightarrow$ Pass
Max stirrup spacing $s_{l,max} = 724.5$ mm ≥ 15.0 mm $\Rightarrow$ Pass
Max stirrup legs spacing $s_{t,max} = 600.0$ mm ≥ 482.0 mm $\Rightarrow$ Pass
$V_{Ed} = 2.03kN \leq V_{Rd} = 4947.78kN \Rightarrow$ Pass 0.0 %
Member shear PASS
largest local shear stress :
Critical cut at point x = 0.000m
Model of substitute framework used
Compression chord inclination : $\theta = 45°$
Concrete resistance
$C_{Rd,c} = 0.18 / \gamma_C = 0.18 / 1.5 = 0.12$
$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 966)}; 2) = \min(1.455; 2) = 1.455$
$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0.02) = \min(2\,413 / (1\,000 \times 966); 0.02) = \min(0.0025; 0.02) = 0.0025$
$v_{min} = 0.035 \times k^{1.5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0.035 \times 1.455^{1.5} \times \sqrt{30} = 0.336$ MPa
$V_{Rdc} = \max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt[3]{(100 \times \rho_l \times f_{ck})}; v_{min}) \times b_w \times d = \max(0.12 \times 1.455 \times \sqrt[3]{(100 \times 0.0025 \times 30)}; 0.336) \times 1\,000 \times 966 = 330$ kN
Shear reinforcement resistance
$V_{Rds} = A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot\theta + A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot\theta = 201.1 / 15 \times 937.1 \times 434.8 \times 1 + 402.1 / 150 \times 937.1 \times 434.8 \times 1 = 6\,553$ kN
Compression chord resistance
$v_1 = 0.6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0.6 \times (1 - 30 / 250) = 0.528$
$V_{Rdmax} = \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) = 1 \times 1\,000 \times 937.1 \times 0.528 \times 20 / (1 + 1) = 4\,948$ kN
Result resistance
$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rdmax}; V_{Rds})) = \max(330; \min(4\,948; 6\,553)) = \max(330; 4\,948) = 4\,948$ kN
$V_{Ed} = 2.025$ kN $\leq V_{Rdc} = 330$ kN $\Rightarrow$ Only prescribed shear reinforcement

Izračun strižne armature v gredi pilotne stene - 100 * 100 cm



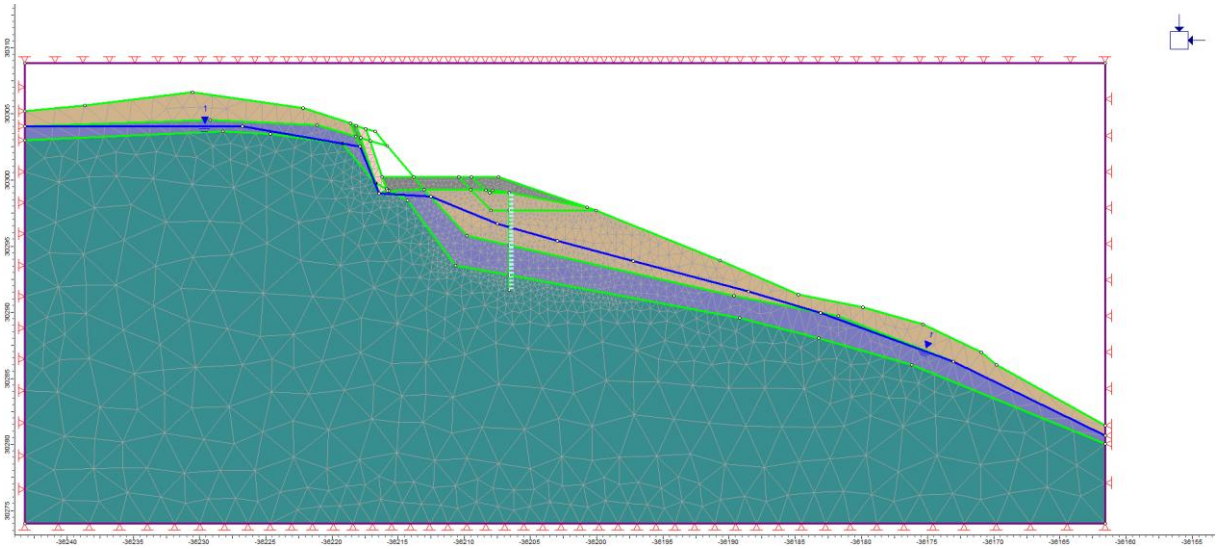


- Jeklo: S500
- Beton: C37/30
- Stremena: ϕ16/15cm
- Vzdolžna armatura: 24ϕ16
- Zaščitni sloj: 5cm

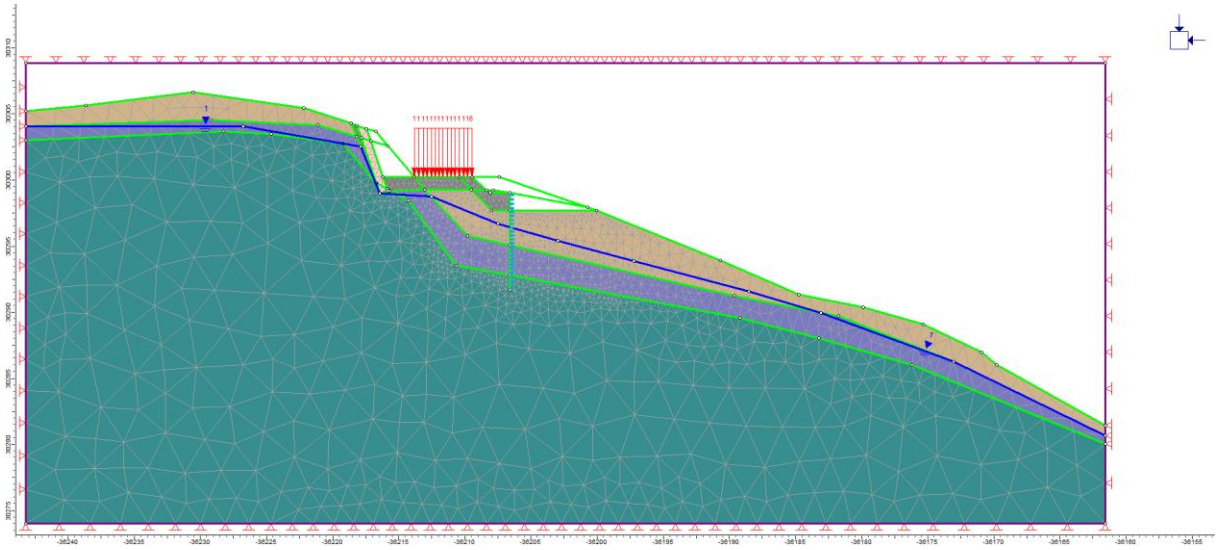
št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	

T.2.1.3.3.2 Izpisi stabilnostnega preračuna v profilu P-30

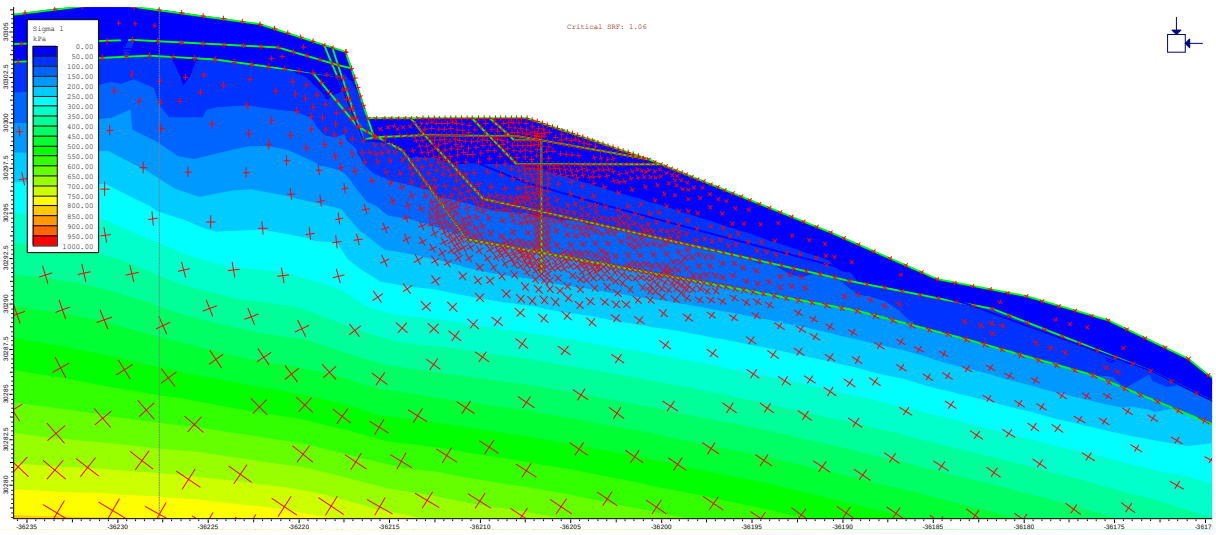
T.2.1.3.3.2.1 Izpis stabilnostnega preračuna v končnemu stanju



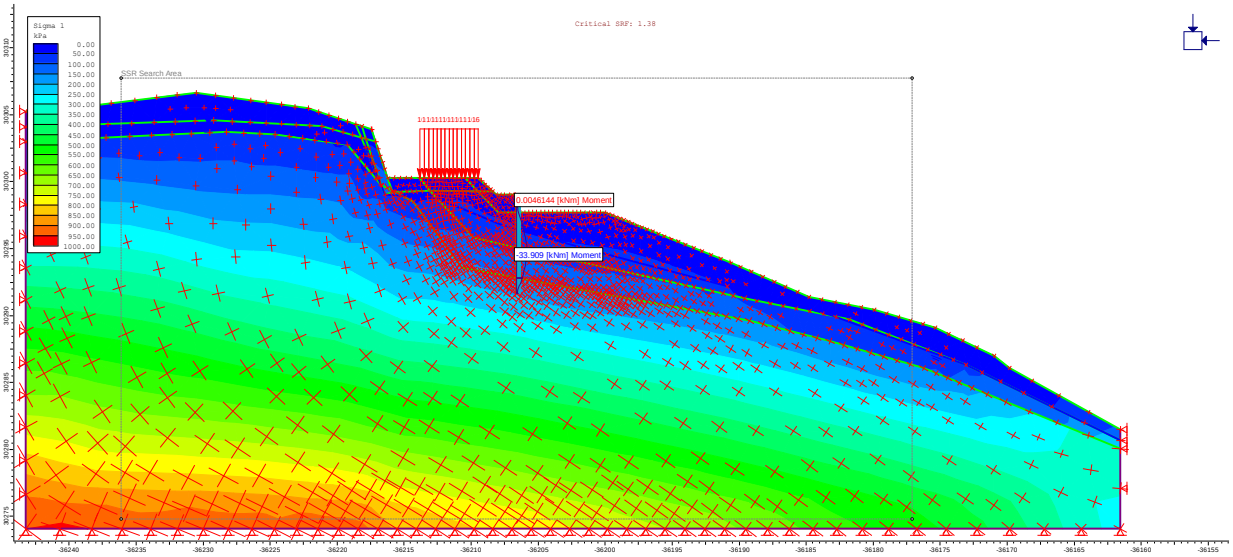
Prikaz računskega modela v profilu P-30 v trenutnem stanju



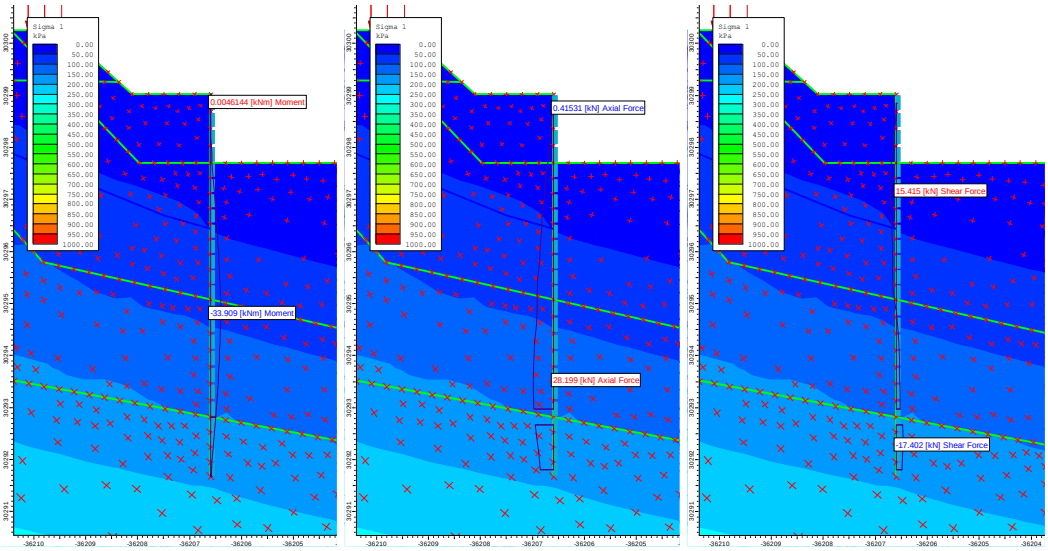
Prikaz računskega modela v profilu P-30 po izvedeni sanaciji



Obstoječe stanje - glavne napetosti

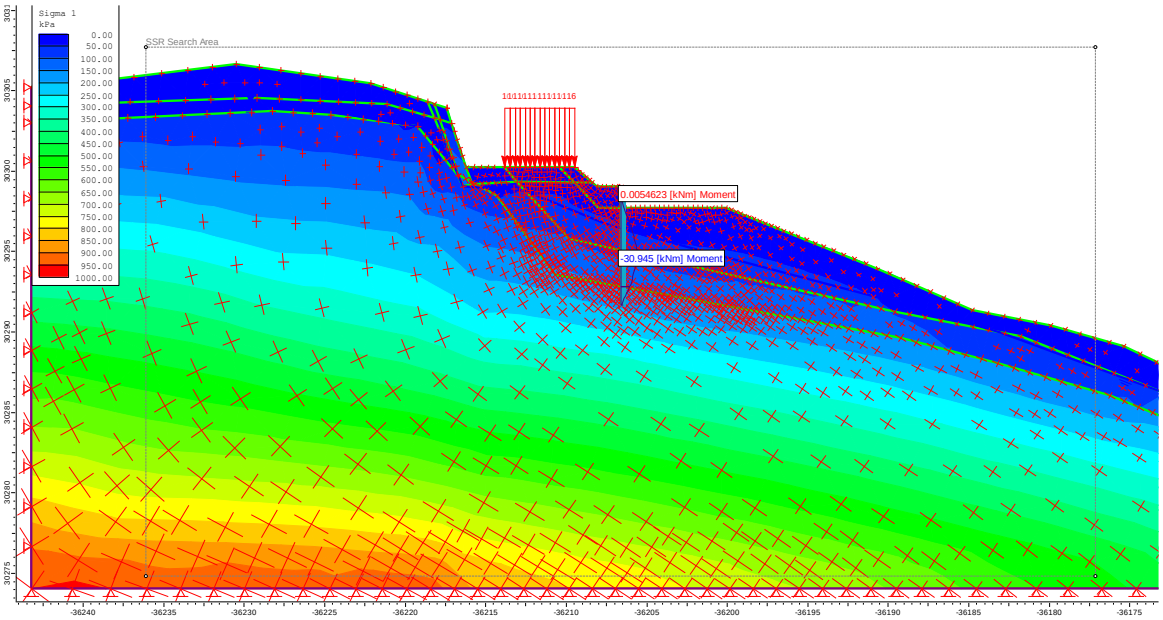


Glavne napetosti v tleh in momenti v pilotih pri F = 1,00

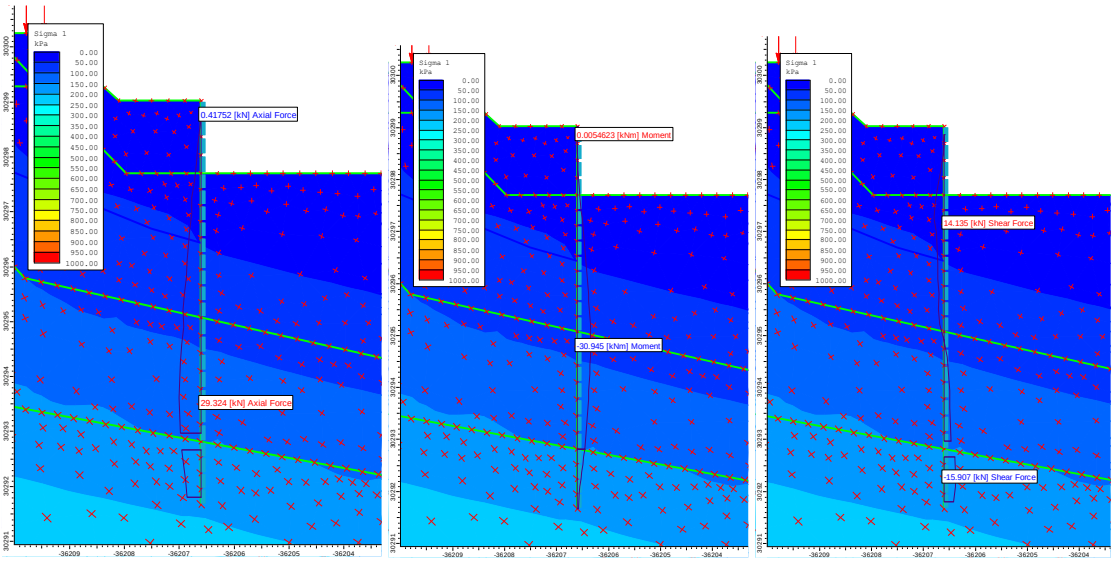


št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	

Notranje statične količine v pilotni steni pri F=1,00

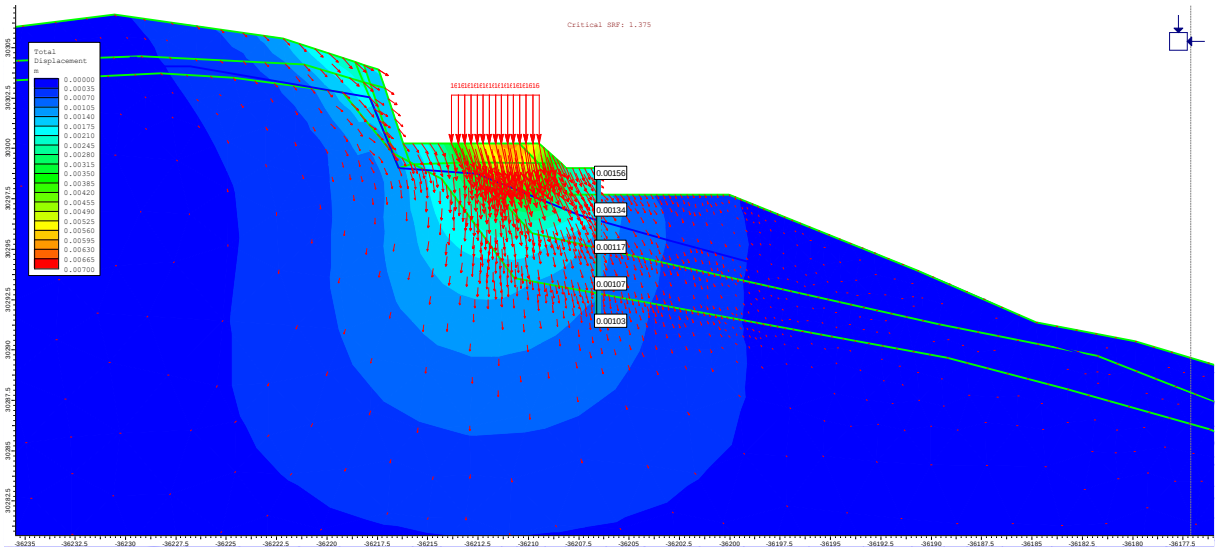


Glavne napetosti v tleh, momenti v pilotih in sidrane sile pri F = 1,25

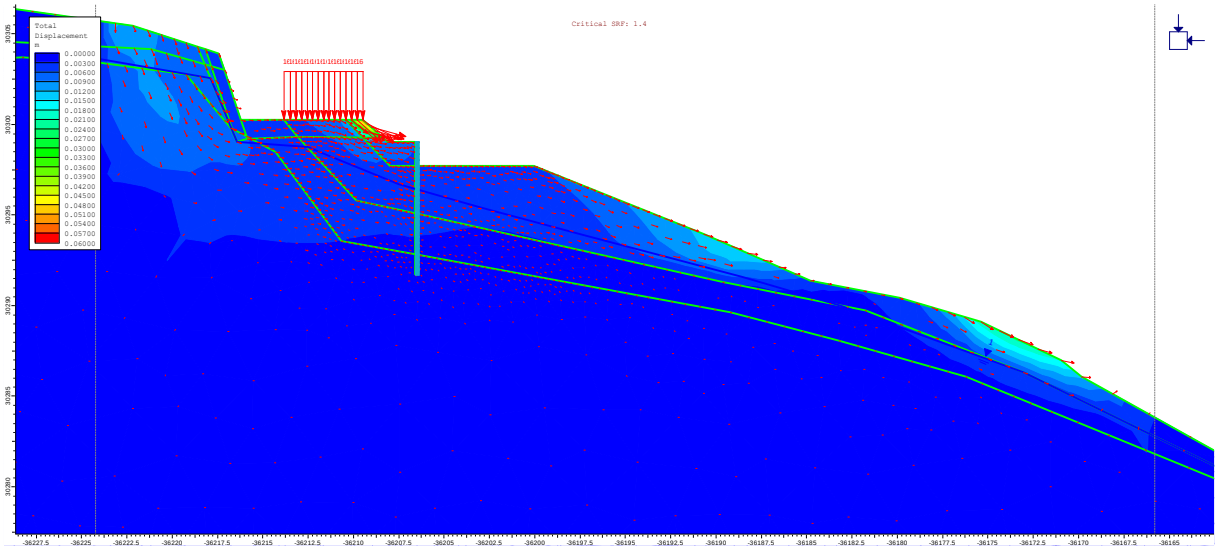


Notranje statične količine v pilotni steni pri F=1,25

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	

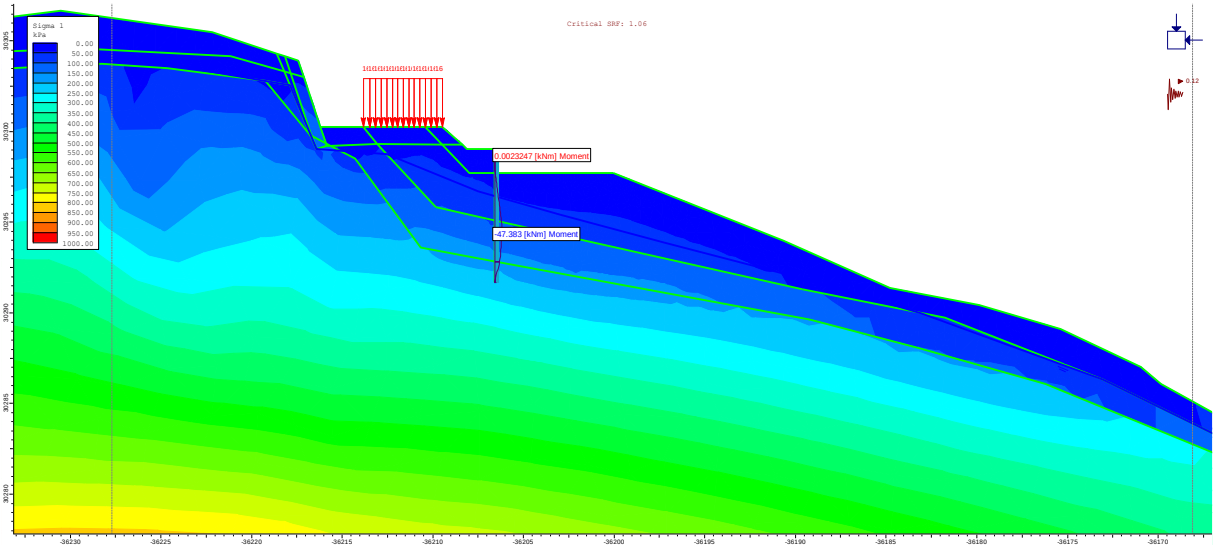


Predvideni pomiki konstrukcije in okoliške zemljine

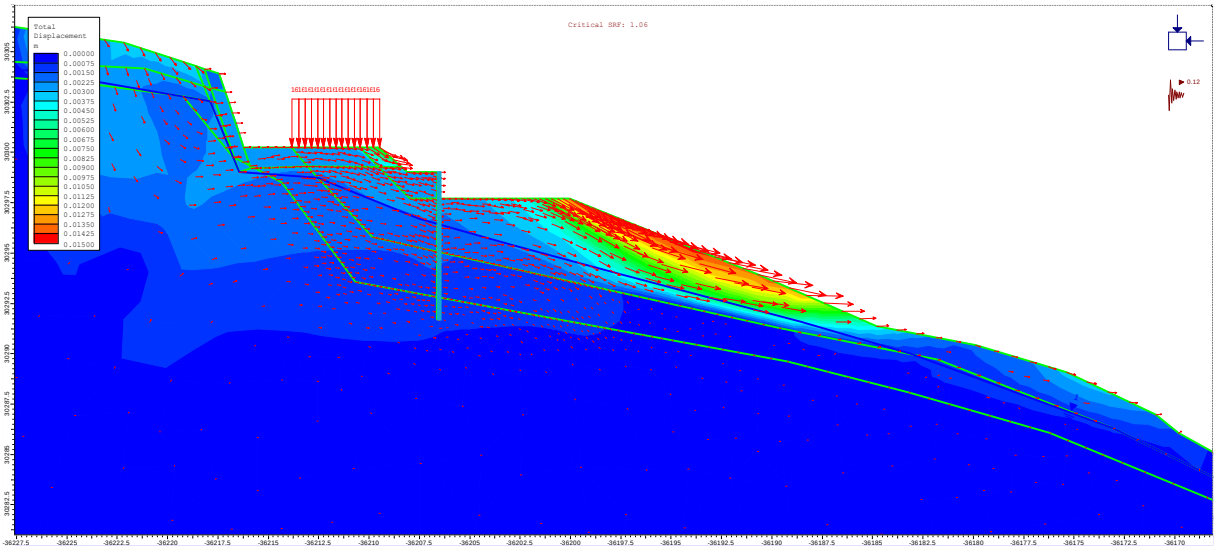


Mehanizem porušitve pri kritičnem F = 1,40

T.2.1.3.3.2.2 Izpis stabilnostnega preračuna ob upoštevanju potresne obremenitve



Stabilnost konstrukcije ob upoštevanju potresa



Mehanizem porušitve ob potresu pri kritičnem F = 1,06

T.2.1.4 STABILNOSTNE ANALIZE – KAMNITIH ZLOŽB PKZ1, PKZ2, OKZ1 in OKZ2

T.2.1.4.1 Splošno

Na območju regionalne ceste, med profiloma P32/P28 in P38, je predvidena izvedba podporne OZIROMA oporne kamnite zložbe/obloge PKZ-1 in OKZ-2. Oporna konstrukcija OKZ-1 se prav tako izvede med profiloma P-11 in P-19. Z izvedbo le teh zagotavljamo stabilnost regionalne ceste in utrjujemo zgornjo brežino lokalne ceste. Severno, na območju regionalne ceste, med profiloma S-7 in S-14 je predvidena izvedba podporne kamnite zložbe PKZ-2.

Vse podporne konstrukcije so nagnjene proti zaledju pri čemer znaša naklon čelne strani 3:1, naklon zaledne strani pa 7:1. Širina krone podpornih konstrukcij znaša 0,8m. Zasnovane so po tehnologiji kamen v betonu, pri čemer je predvideno razmerje 70% kamna in 30% betona, krono pa se izvede iz armiranega betona.

Oporne konstrukcije se izvede kot obloga v kamen-betonu v širini 60 cm.

Konstrukcije so temeljene na prepereli kamninski podlagi.

Vsa dela se bo izvajalo iz začasnih delovnih platojev ob polovični zapori regionalne ceste.

T.2.1.4.2 Faznost gradnje

Pri opisovani podporni konstrukciji je predvidena sledeča faznost gradnje:

1. Začetno stanje,
2. Izkop delovnega platoja, izvedba začasnih varovalnih konstrukcij in nasipov
3. Izkop do nivoja temeljev in izvedba kamnite zložbe,
4. Zasip platoja, izvedba cestišč in ureditev brežin.

T.2.1.4.3 Rezultati stabilnostnega preračuna in dimenzioniranje v profilu P33 in S10

Za potrebe dimenzioniranja smo izvedli statično stabilnostni izračun, katerega rezultati so prikazani v nadaljevanju. Analizirana je bila stabilnost profila P33 in S10, v katerem doseže načrtovana kamnita zložba maksimalno višino. Na osnovi numeričnega modela je bila preverjena tudi varnost konstrukcije na prevrnitev in zdrs.

			Sanacija plazu "PODPLANINA - P-33"		
ODSEK 1: Preverba kamnite zložbe					
PZ-1					
KONTROLA ZIDU PO DA2 F=1,00			**KONTROLA ZIDU PO DA2 F=1,25**		
širina temelja a	1.60	m	širina temelja a	1.60	m
višina zložbe h	4.30	m	višina zidu h	4.30	m
fi pod temeljem	40.00		fi pod temeljem	40.00	
c pod temeljem	20.00	kPa	c pod temeljem	20.00	kPa
naklon temeljnih tal	10	%	naklon temeljnih tal	10	%
Vertikalne napetosti pod temeljem			Vertikalne napetosti pod temeljem		
v1 -levo	85.00	kPa	v1 -levo	81.00	kPa
v2 - desno	126.00	kPa	v2 - desno	135.00	kPa
horizontalne napetosti v zaledju			horizontalne napetosti v zaledju		
h1 - zgoraj	-4.00	kPa	h1 - zgoraj	-1.00	kPa
h2 - spodaj	90.20	kPa	h2 - spodaj	85.70	kPa
Prevrnitev			**Prevrnitev**		
Mstab	126.29	kNm	Mstab	126.72	kNm
Mprev	61.78	kNm	Mprev	60.70	kNm
F prev	**1.51**		**F prev**	**2.09**	
Zdrs			**Zdrs**		
Hd	185.33	kN	Hd	182.11	kN
Hr	252.46		Hr	256.51	
Fzdrs	**1.01**		**Fzdrs**	**1.41**	

Preglednica 4: Preračun varnosti kamnite zložbe na prevrnitev in zdrs – PKZ-1.

			Sanacija plazu "PODPLANINA - S-10"		
ODSEK 1: Preverba kamnite zložbe					
PZ-1					
KONTROLA ZIDU PO DA2 F=1,00			**KONTROLA ZIDU PO DA2 F=1,25**		
širina temelja a	1.60	m	širina temelja a	1.60	m
višina zložbe h	4.50	m	višina zidu h	4.30	m
fi pod temeljem	40.00		fi pod temeljem	40.00	
c pod temeljem	20.00	kPa	c pod temeljem	20.00	kPa
naklon temeljnih tal	10	%	naklon temeljnih tal	10	%
Vertikalne napetosti pod temeljem			Vertikalne napetosti pod temeljem		
v1 -levo	113.00	kPa	v1 -levo	131.00	kPa
v2 - desno	179.00	kPa	v2 - desno	139.00	kPa
horizontalne napetosti v zaledju			horizontalne napetosti v zaledju		
h1 - zgoraj	0.80	kPa	h1 - zgoraj	0.30	kPa
h2 - spodaj	93.00	kPa	h2 - spodaj	69.00	kPa
Prevrnitev			**Prevrnitev**		
Mstab	172.80	kNm	Mstab	171.09	kNm
Mprev	70.35	kNm	Mprev	51.98	kNm
F prev	**1.82**		**F prev**	**3.29**	
Zdrs			**Zdrs**		
Hd	211.05	kN	Hd	149.00	kN
Hr	319.76		Hr	300.26	
Fzdrs	**1.12**		**Fzdrs**	**2.02**	

Preglednica 5: Preračun varnosti kamnite zložbe na prevrnitev in zdrs – PKZ-2.

T.2.1.4.3.1 Določitev konstrukcijskih elementov

T.2.1.4.3.1.1 Zložba

Zložba se zgradi iz večjih kosov kamnine minimalne debeline zrna 50cm in ustrezne obrabne ter zmrzlinske odpornosti. Fuge med njimi se zapolni s pustim betonom tlačne trdnosti C20/25.

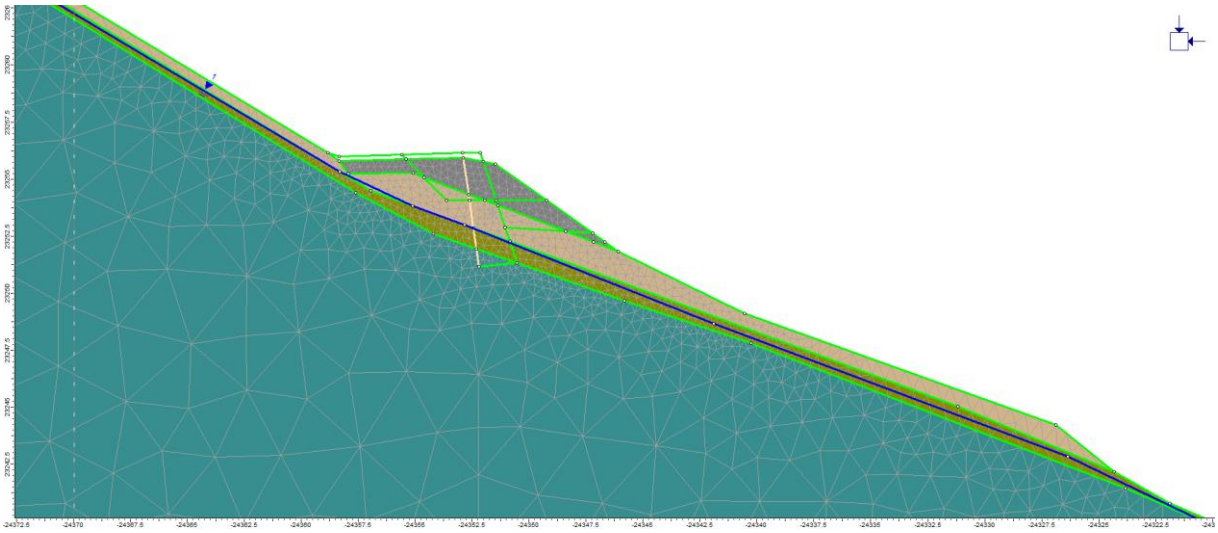
- Beton : C20/25
- Kamnina: Karbonatna ali enakovredna zmrzlinsko odporna kamnina

T.2.1.4.3.1.2 Krona pri podpornih konstrukcijah

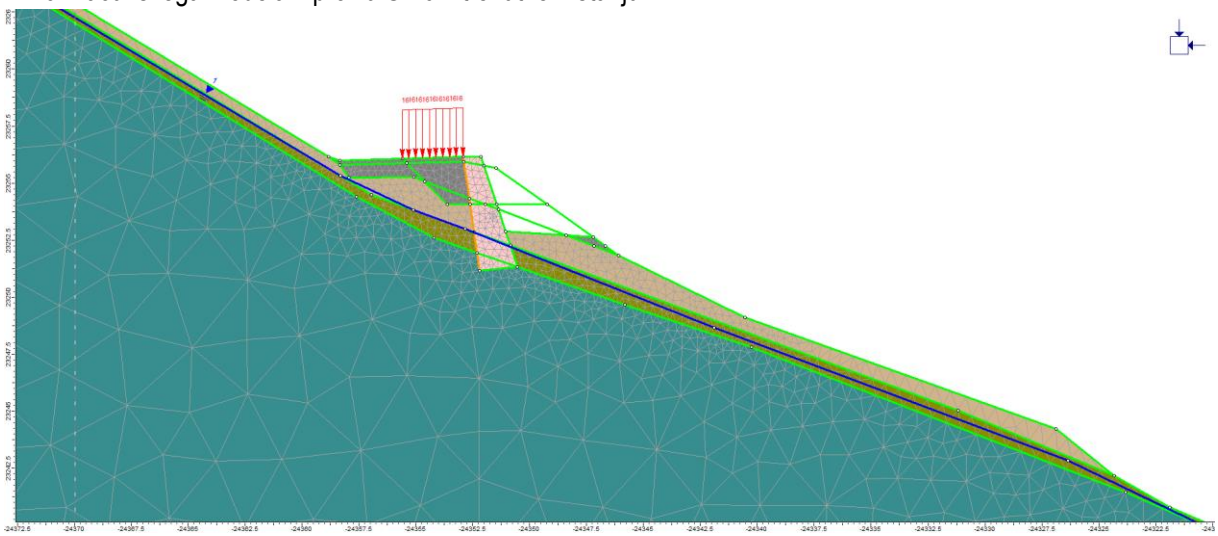
Krona višine 40 cm se izvede iz armiranega betona in sidra v zložbo. Beton mora biti odporen na zmrzovanje in soljenje.

- Jeklo: S500
- Beton: C30/37
- Stremena: ϕ12/20cm
- Vzdolžna armatura: 25ϕ14
- Zaščitni sloj: 5cm

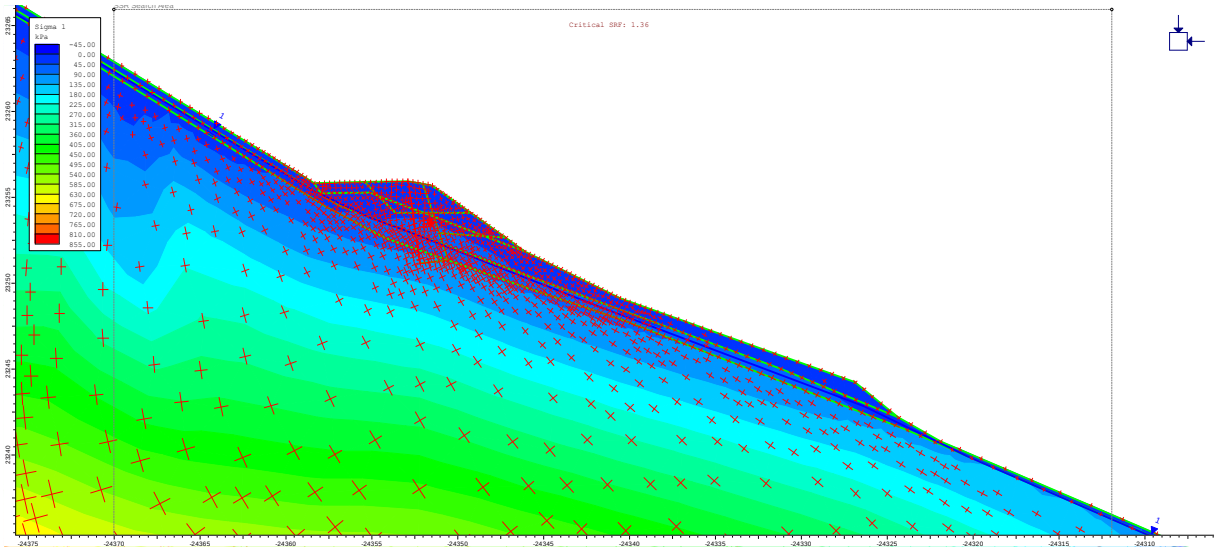
T.2.1.4.3.2 Izpisi stabilnostnega preračuna v profilu S-10



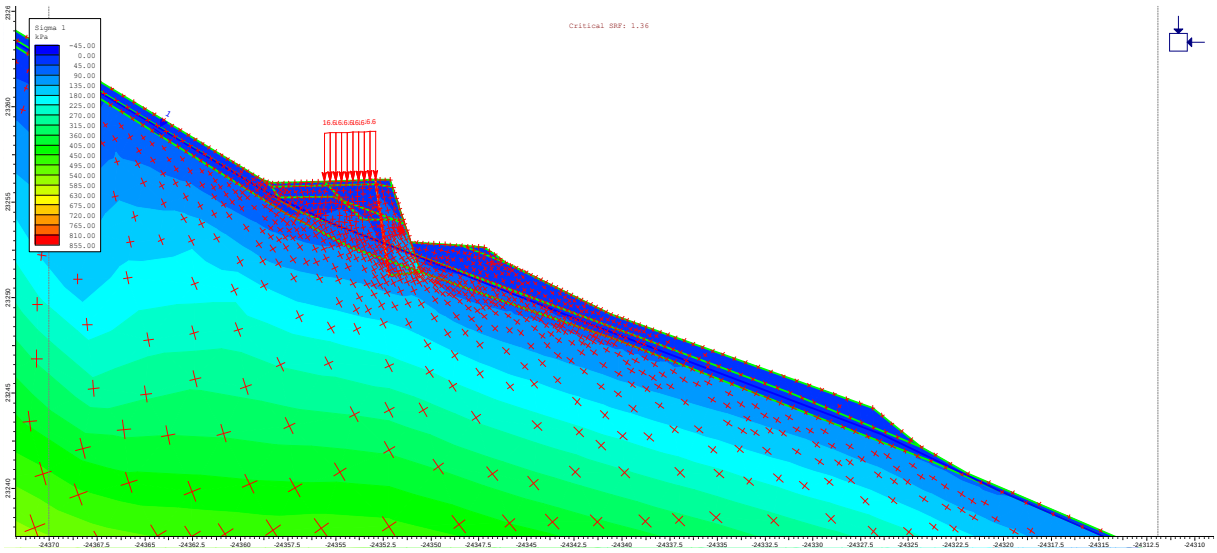
Prikaz računskega modela v profilu S-10 v trenutnem stanju



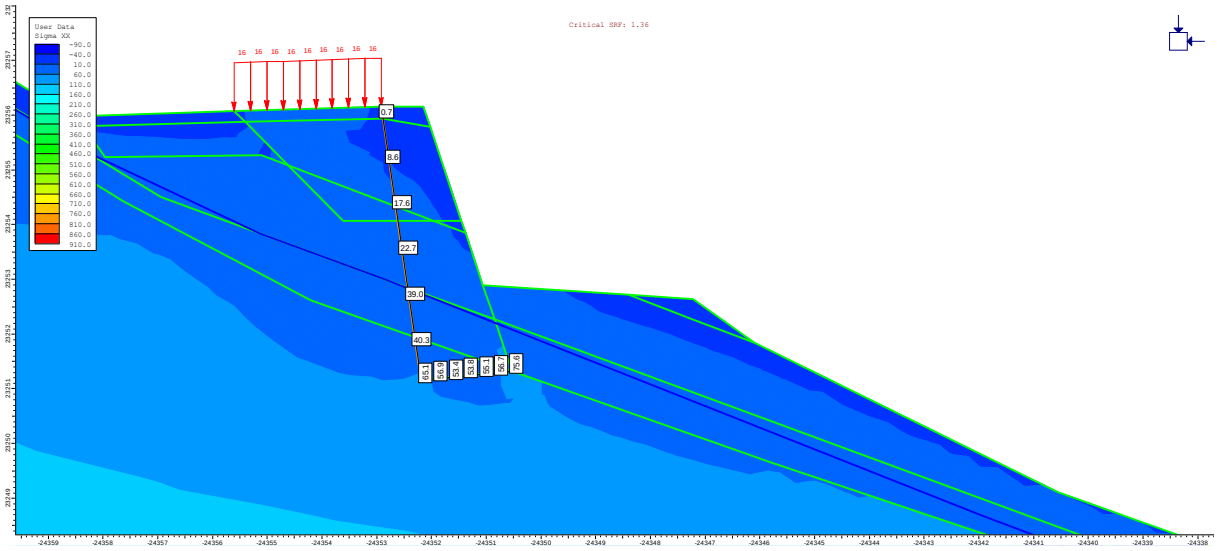
Prikaz računskega modela v profilu S-10 po izvedeni sanaciji



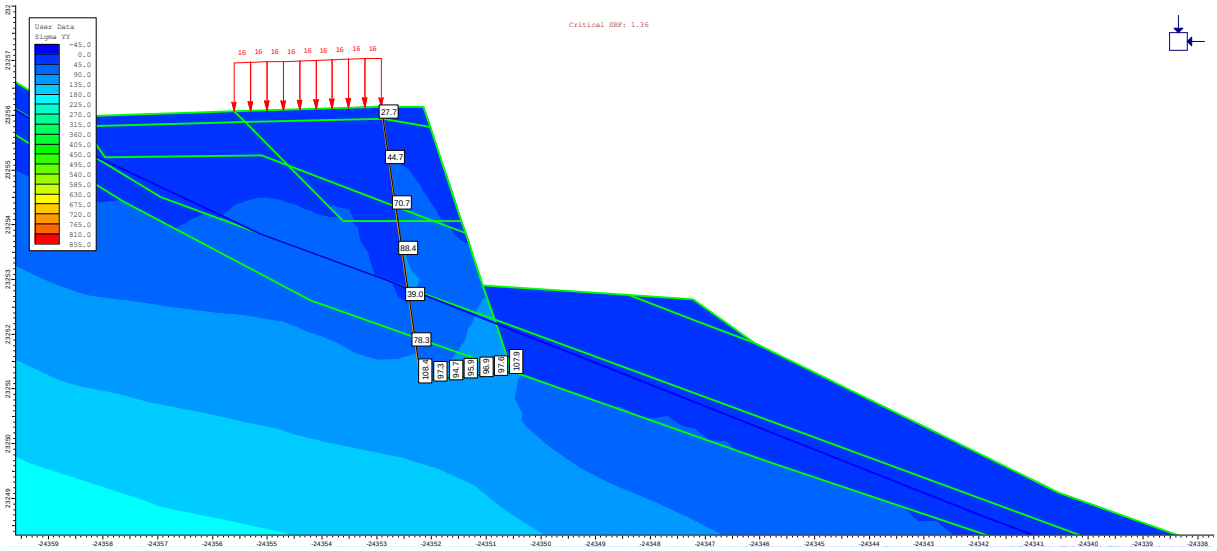
Obstoječe stanje - glavne napetosti



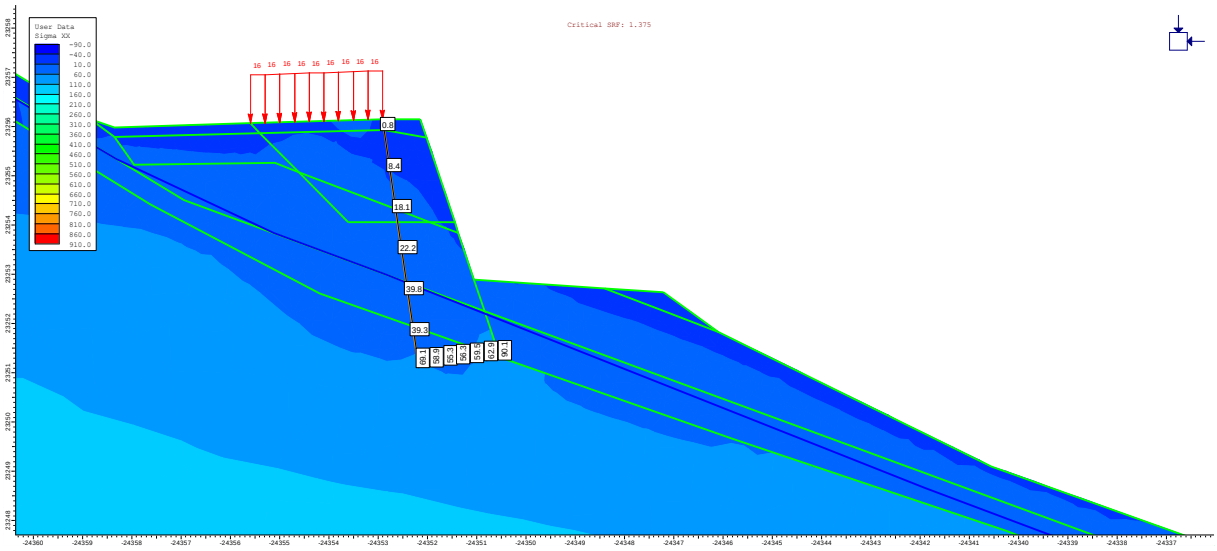
Glavne napetosti v tleh pri F = 1,00



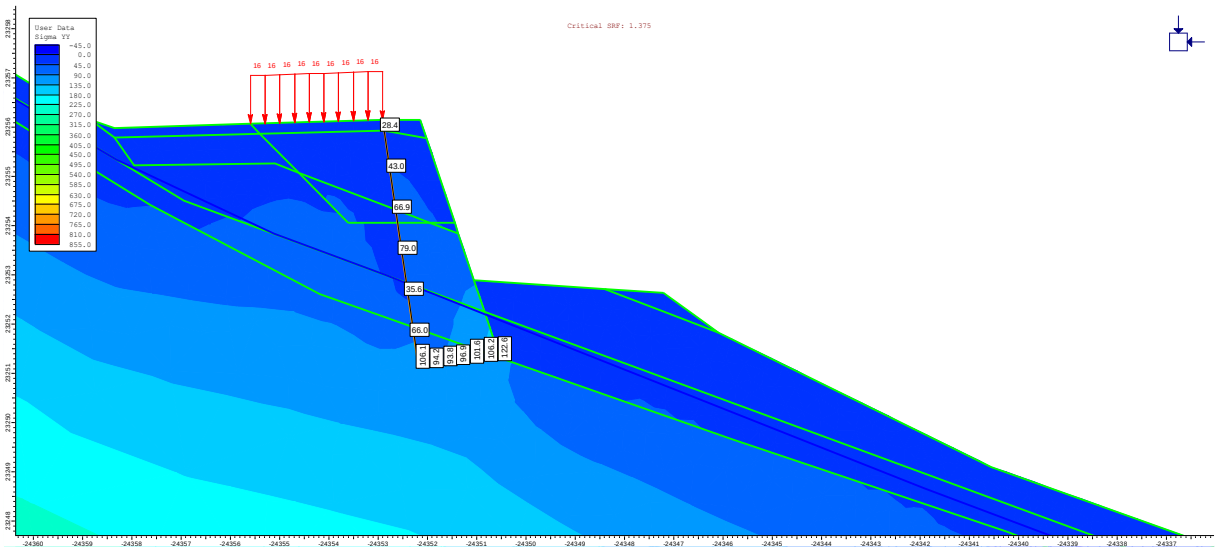
Horizontalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri F=1,00



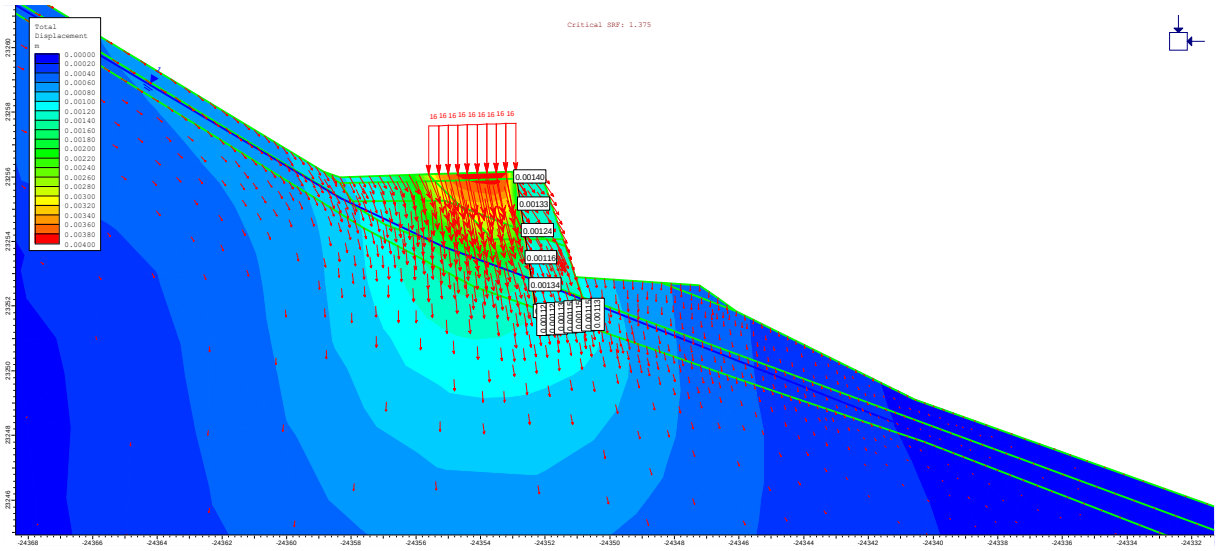
Vertikalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri F=1,00



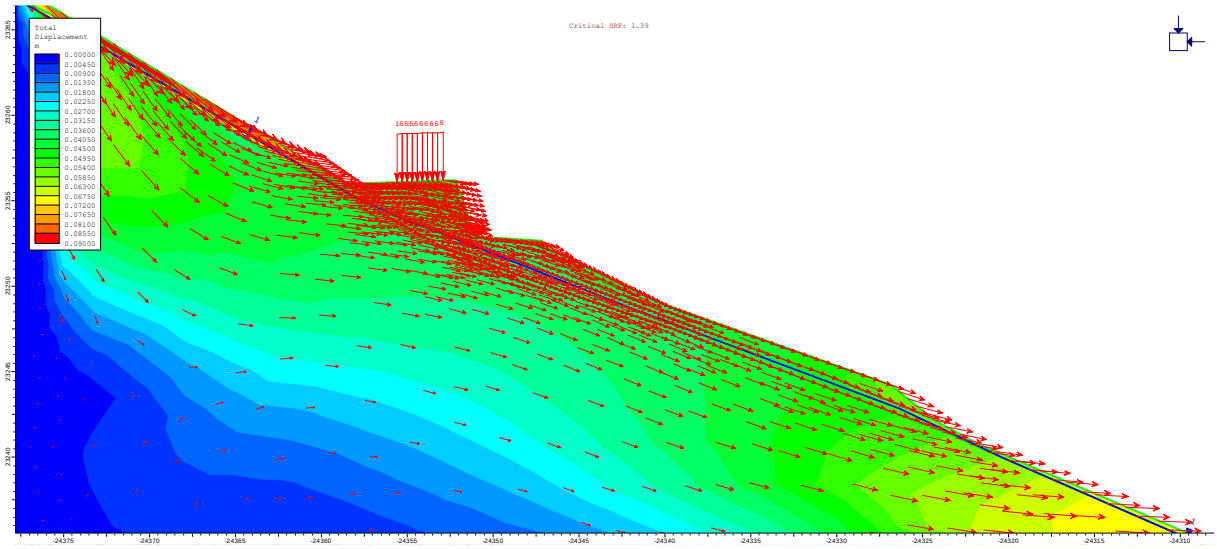
Horizontalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri F=1,25



Vertikalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri F=1,25



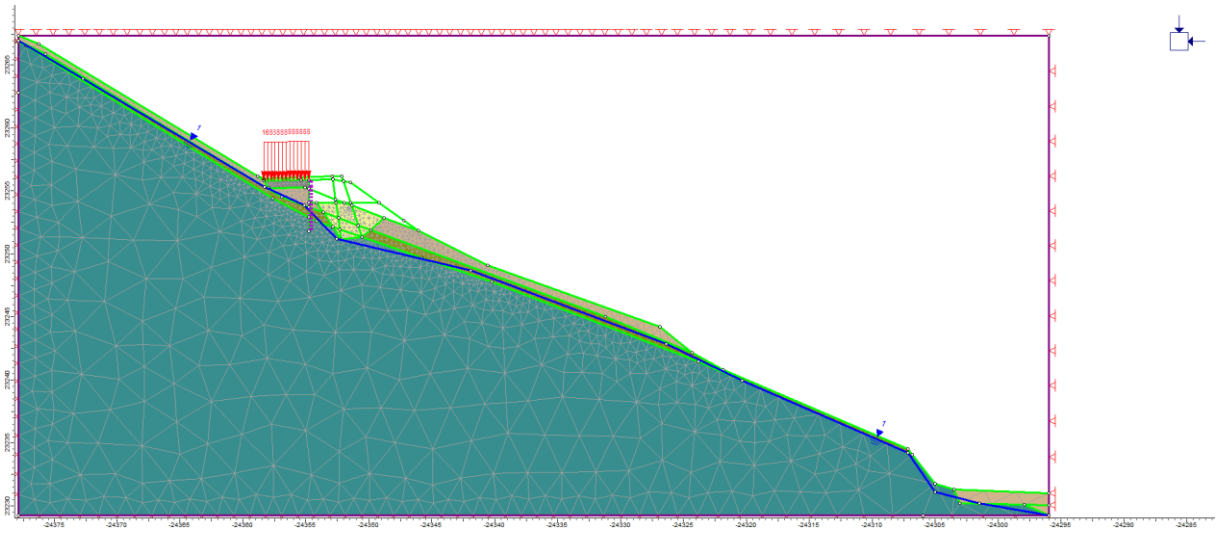
Predvideni pomiki konstrukcije in okoliške zemljine



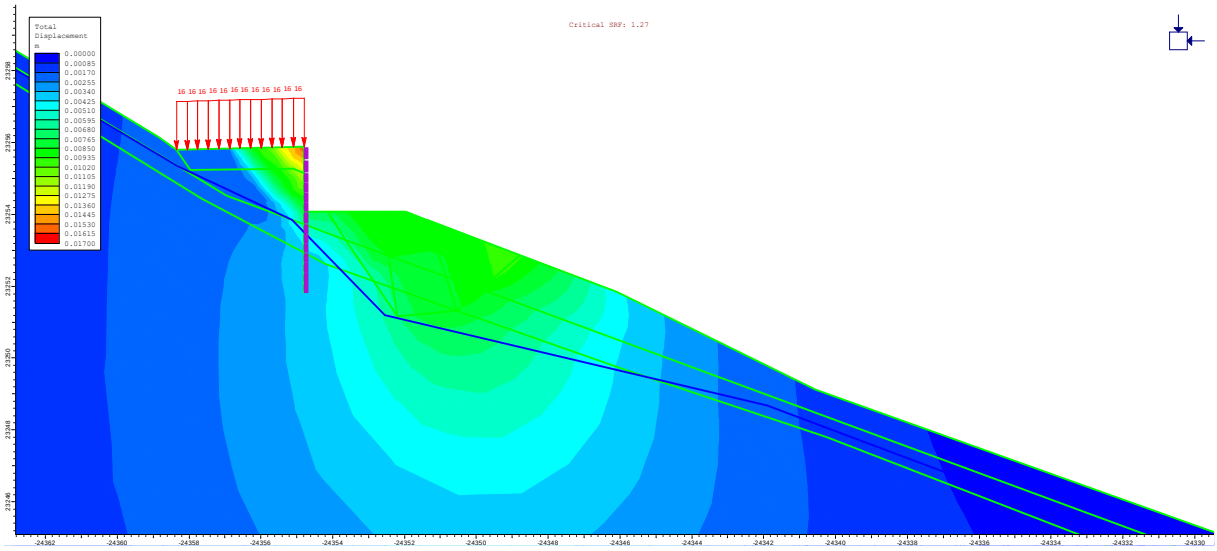
Mehanizem porušitve pri kritičnem F = 1,39

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	

T.2.1.4.3.2.1 Izpis stabilnostnega preračuna v začasnemu stanju

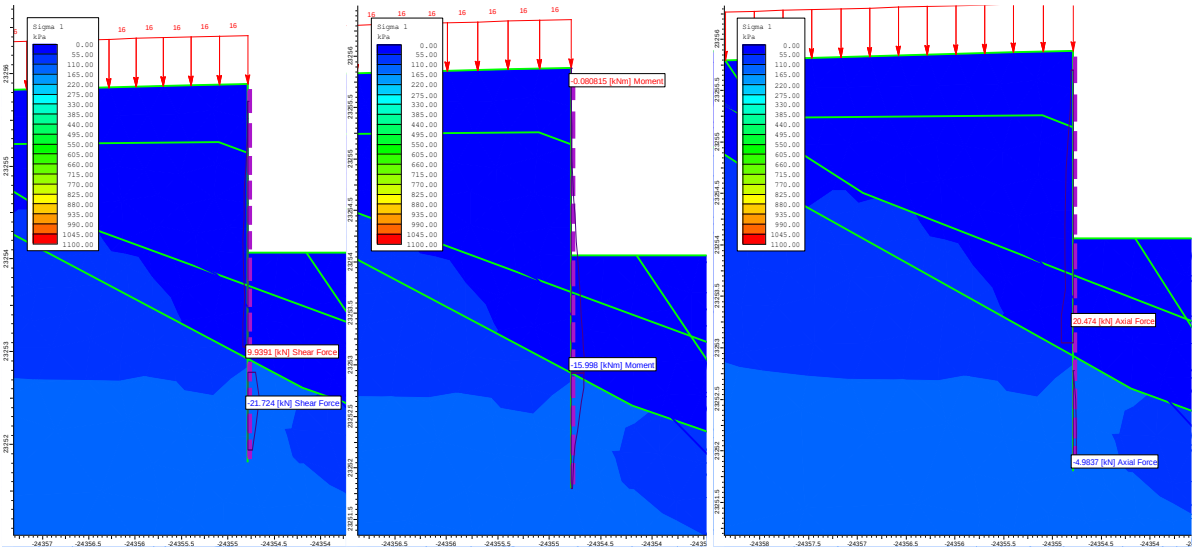


Prikaz računskega modela v profilu S10 za fazo ureditve delovnih platojev



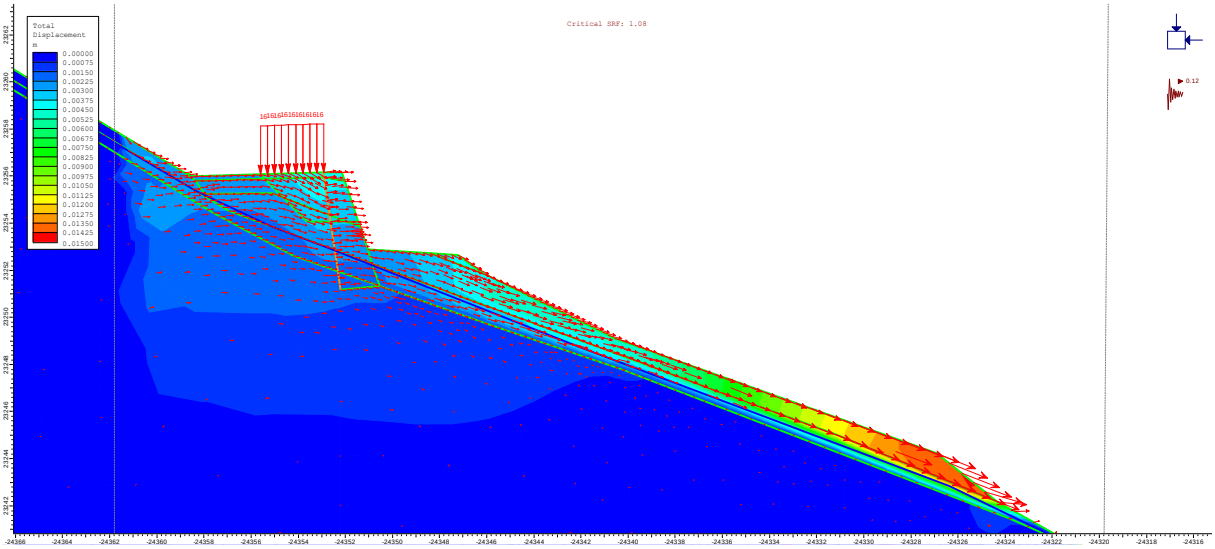
Stabilnost začasnega delovnega platoja

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	

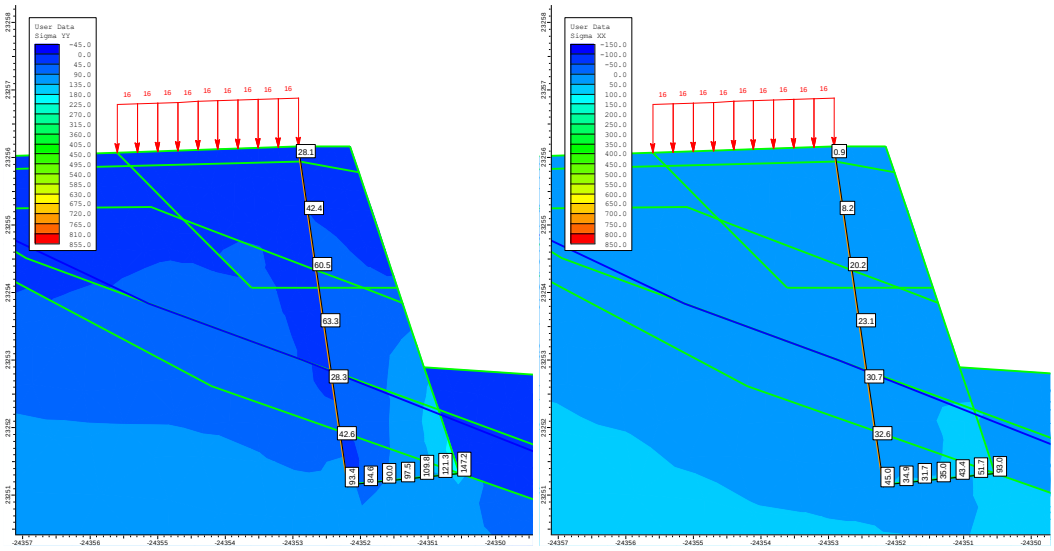


Notranje statične količine v podporah delovnega platoja

T.2.1.4.3.2.2 Izpis stabilnostnega preračuna ob upoštevanju potresne obremenitve



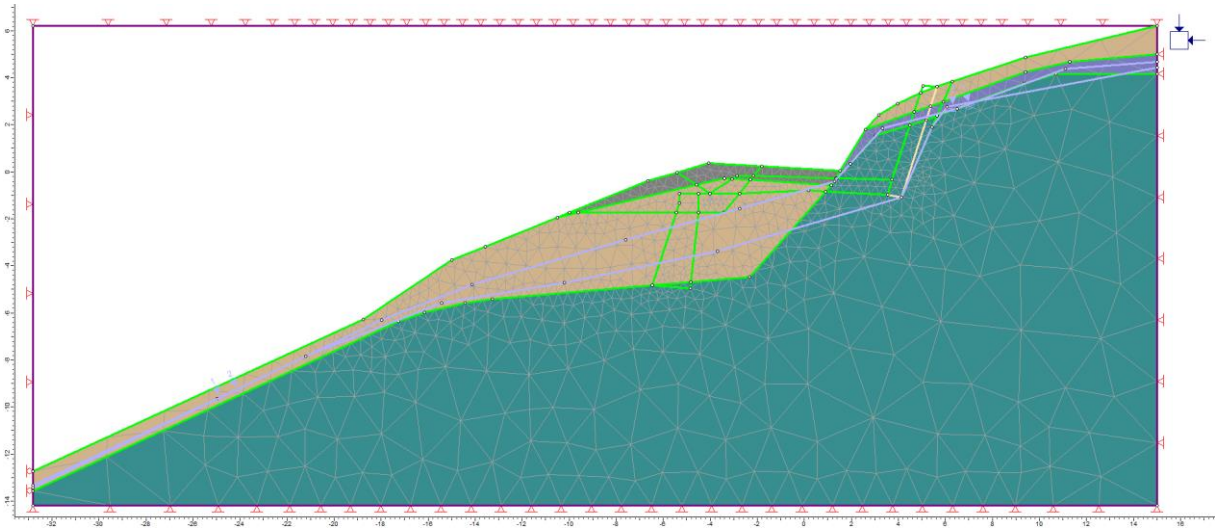
Stabilnost konstrukcije in mehanizem porušitve ob upoštevanju potresa F = 1,08



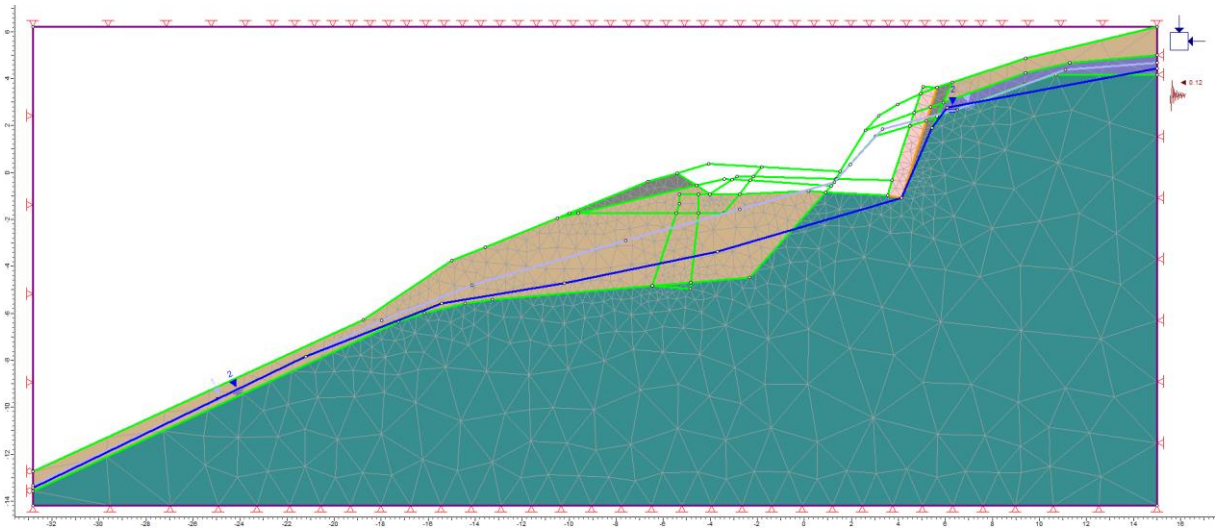
Vertikalne in horizontalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri potresu

T.2.1.4.3.3 Izpisi stabilnostnega preračuna v profilu P-33

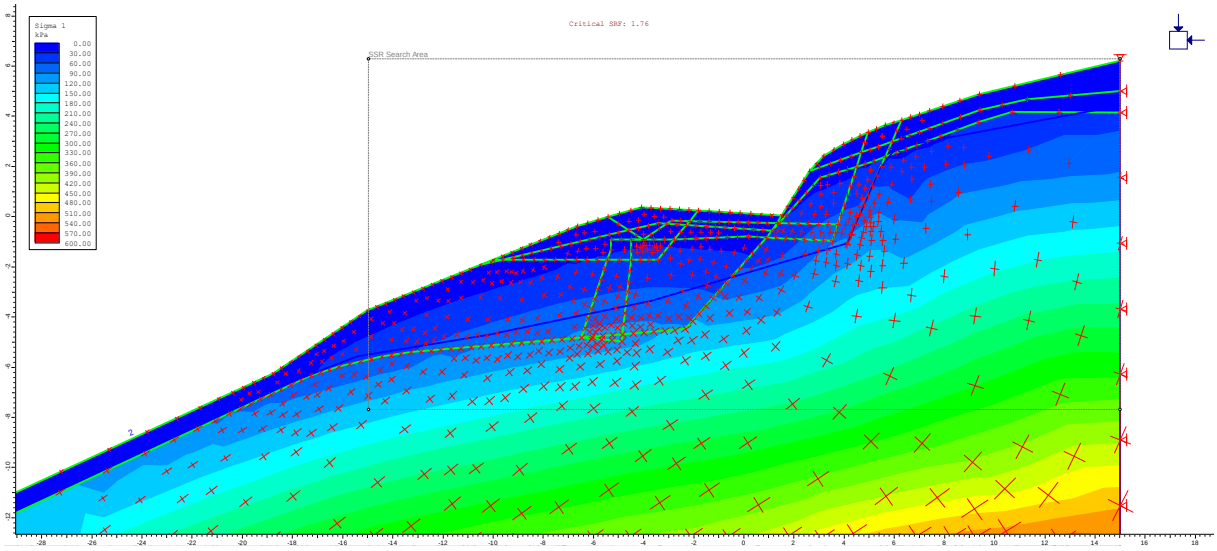
- OPORNA KONSTRUKCIJA



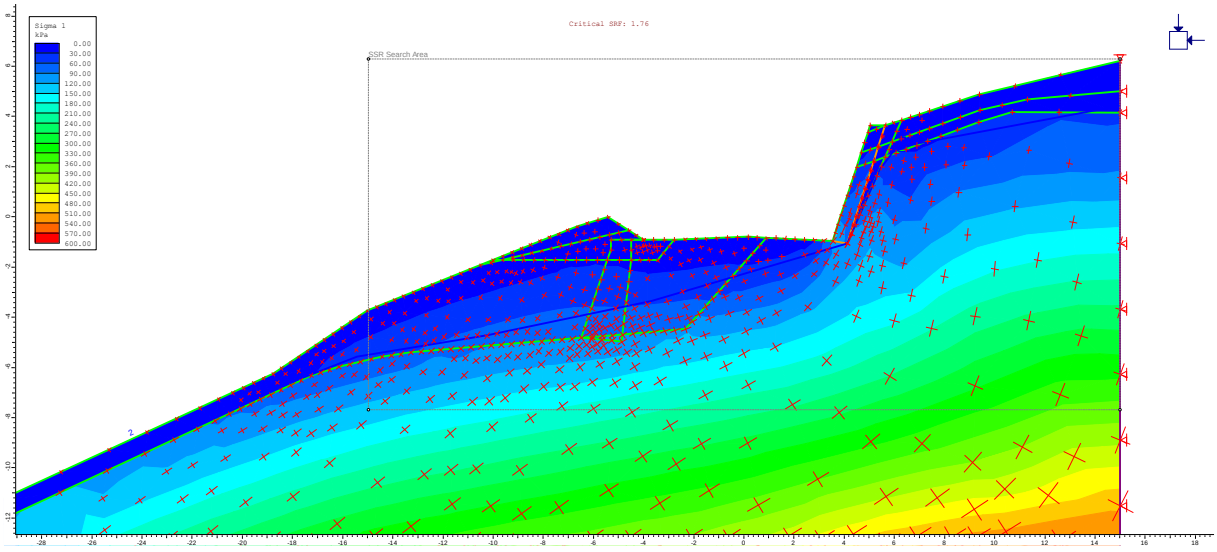
Prikaz računskega modela v profilu P-33 v obstoječem stanju



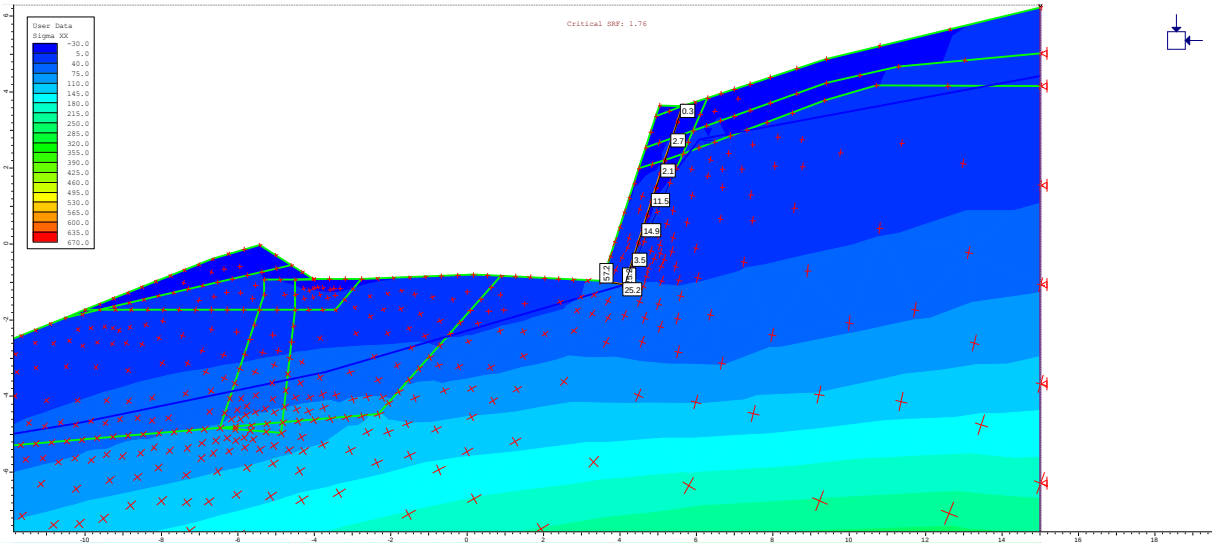
Prikaz računskega modela v profilu P-33 po izvedeni oporni konstrukciji



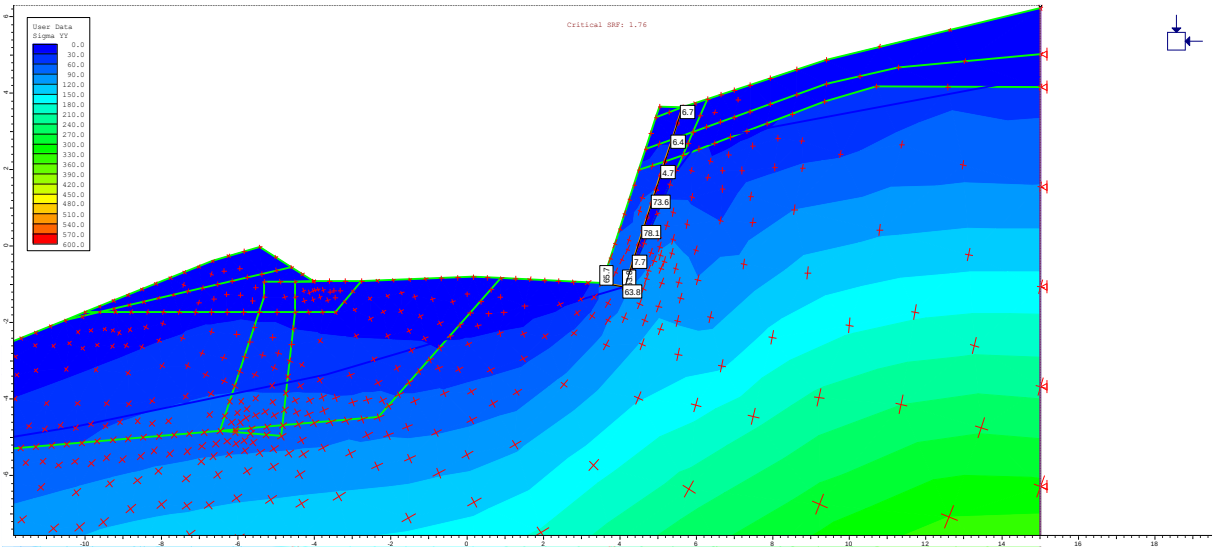
Obstoječe stanje - glavne napetosti



Glavne napetosti v tleh pri F = 1,00

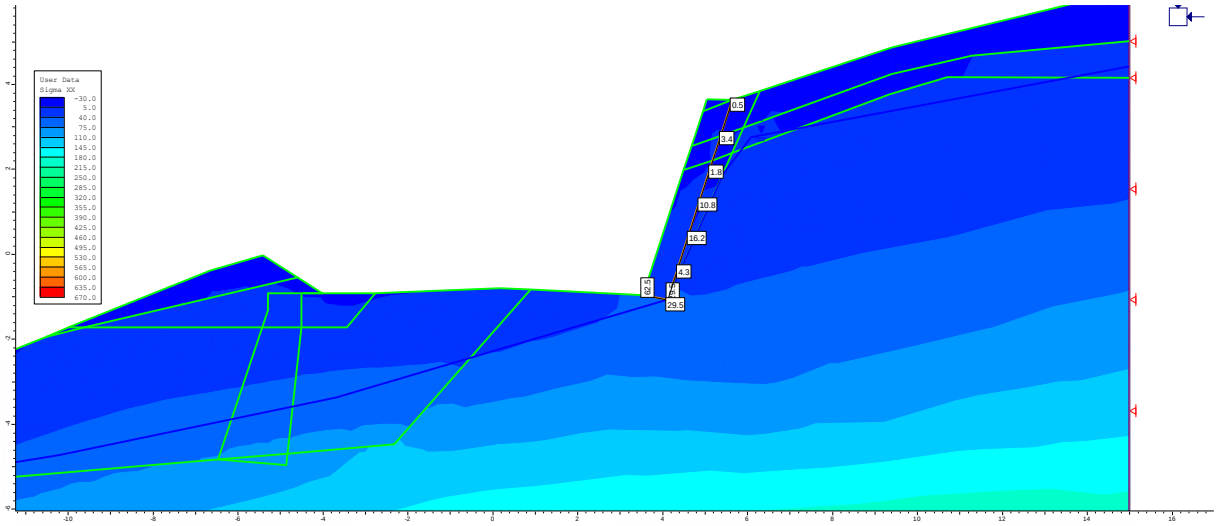


Horizontalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri F=1,00

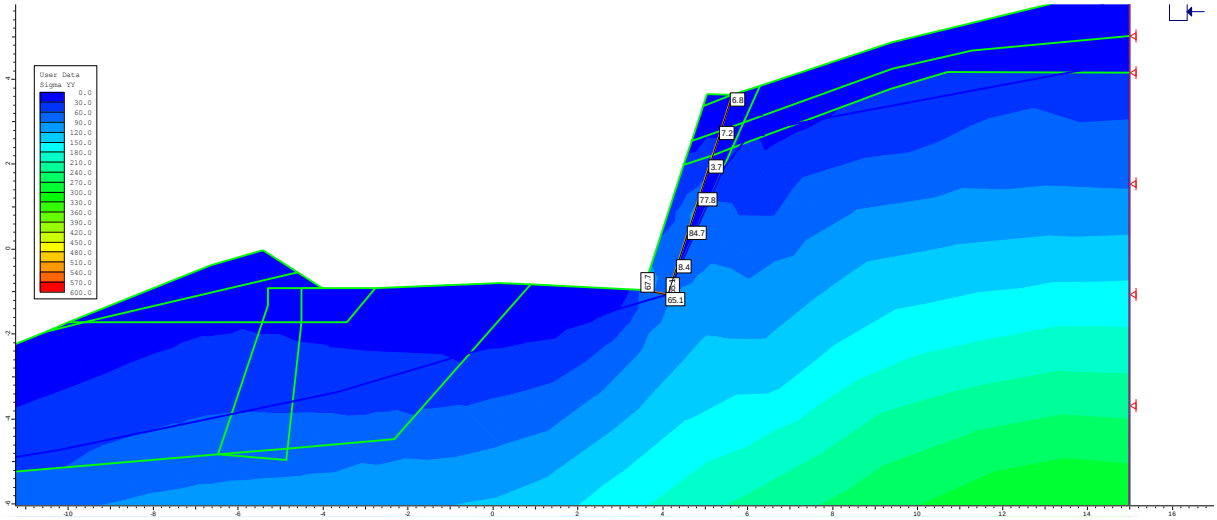


Vertikalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri F=1,00

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	

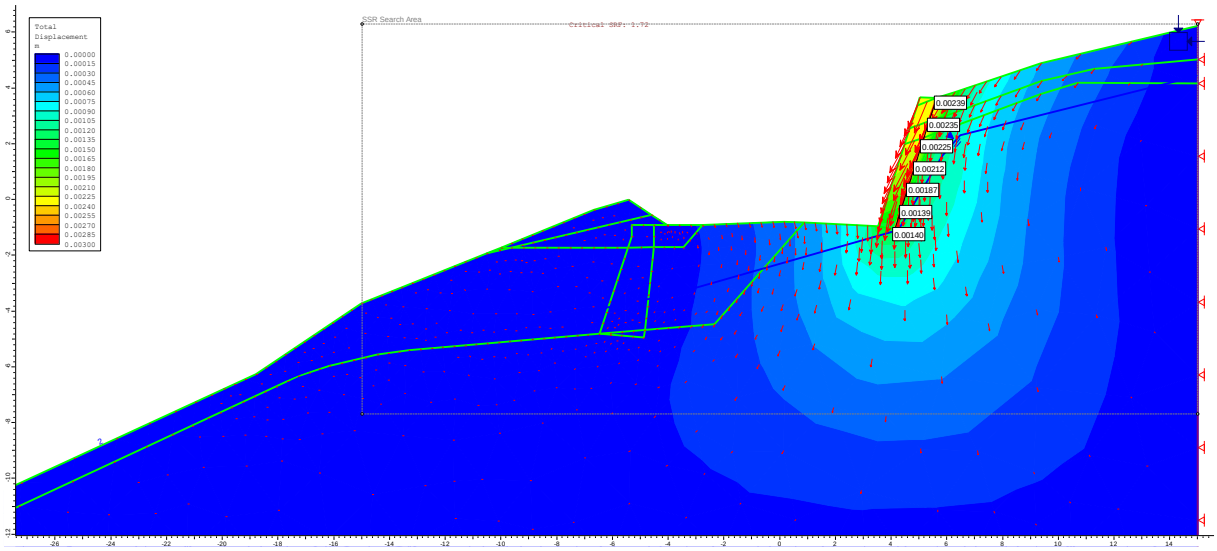


Horizontalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri F=1,25

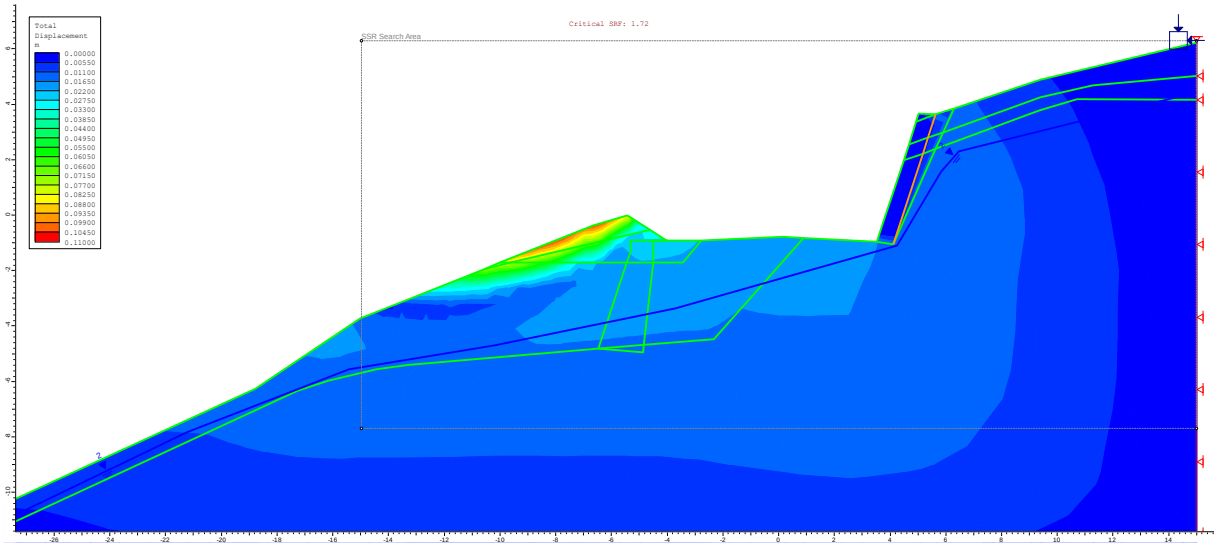


Vertikalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri F=1,25

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	



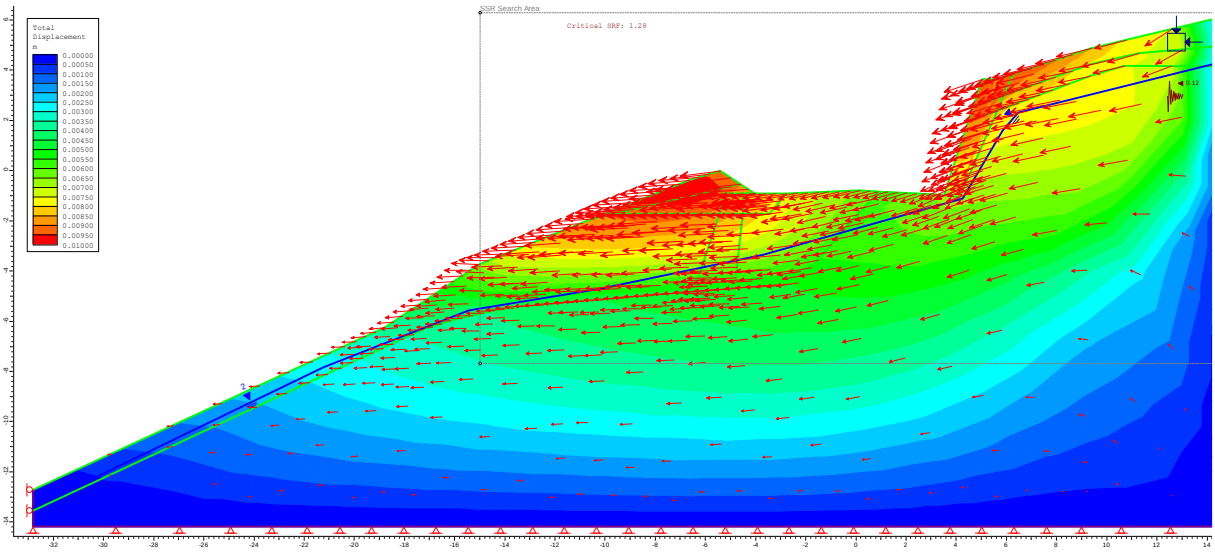
Predvideni pomiki konstrukcije in okoliške zemljine



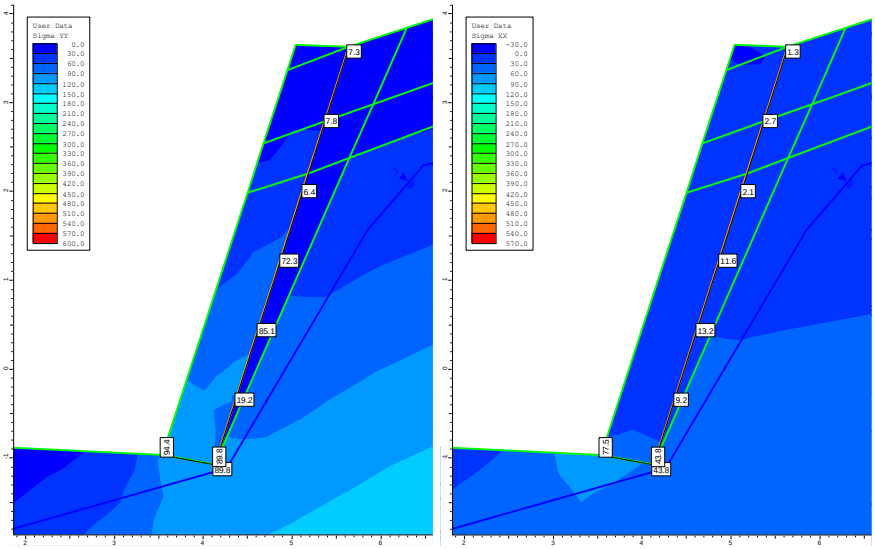
Mehanizem porušitve pri kritičnem F = 1,72

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	

T.2.1.4.3.3.1 Izpis stabilnostnega preračuna ob upoštevanju potresne obremenitve



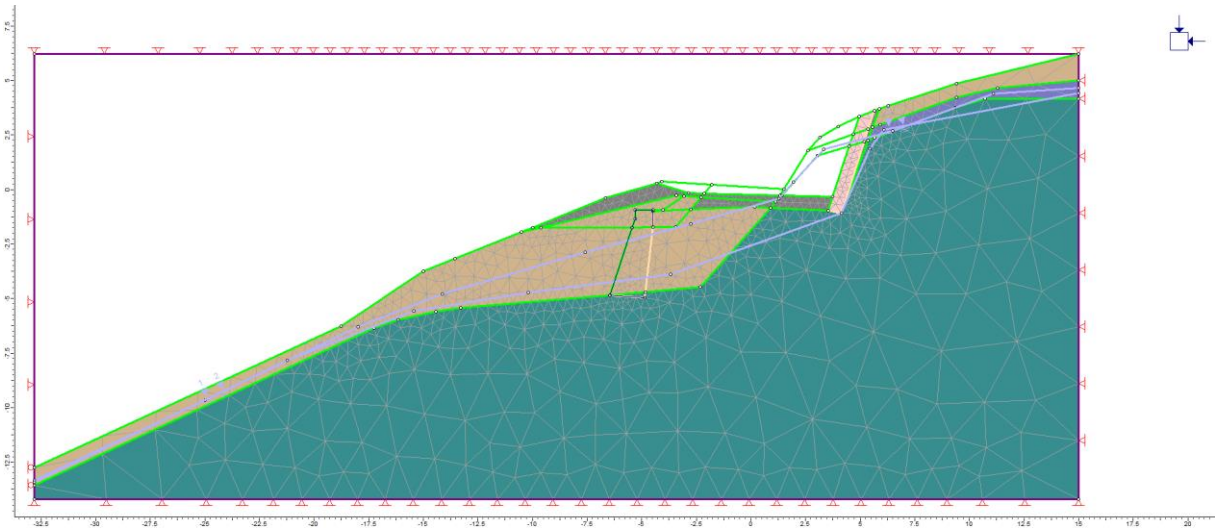
Stabilnost konstrukcije in mehanizem porušitve ob upoštevanju potresa F = 1,28



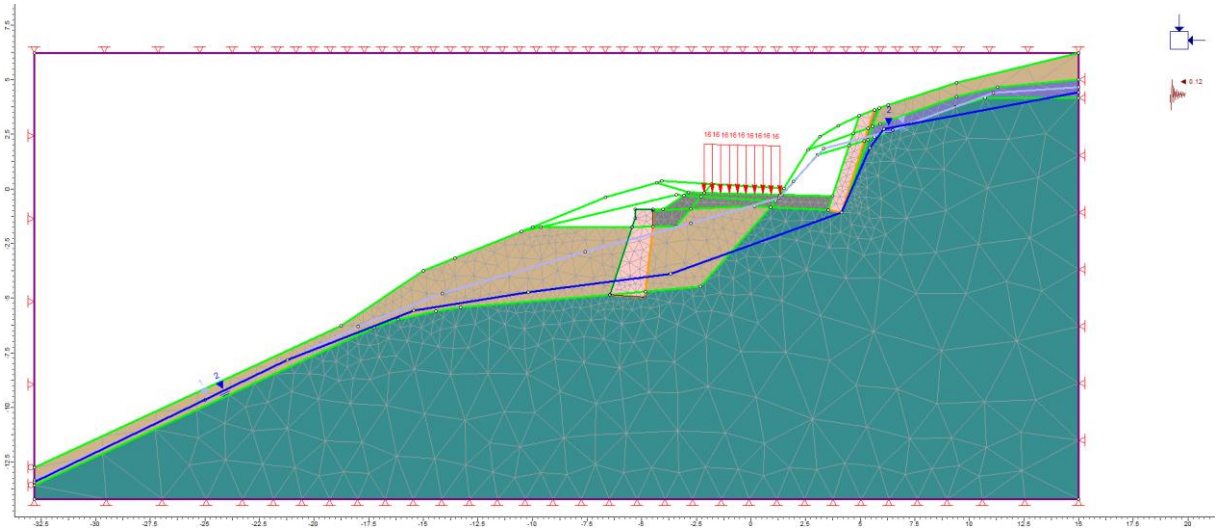
Vertikalne in horizontalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri potresu

- PODPORNA

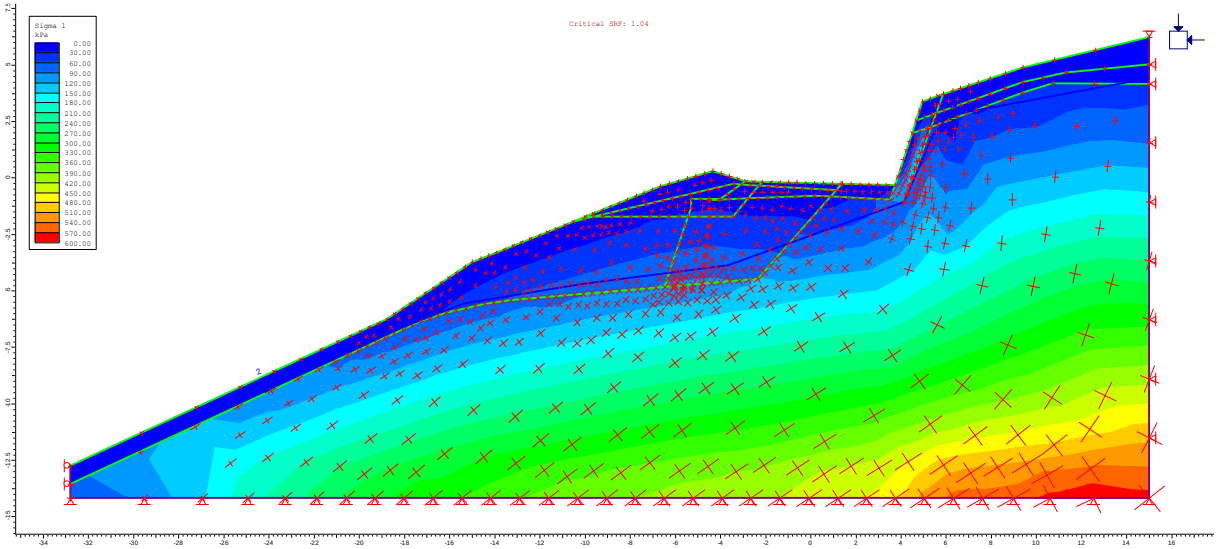
št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	



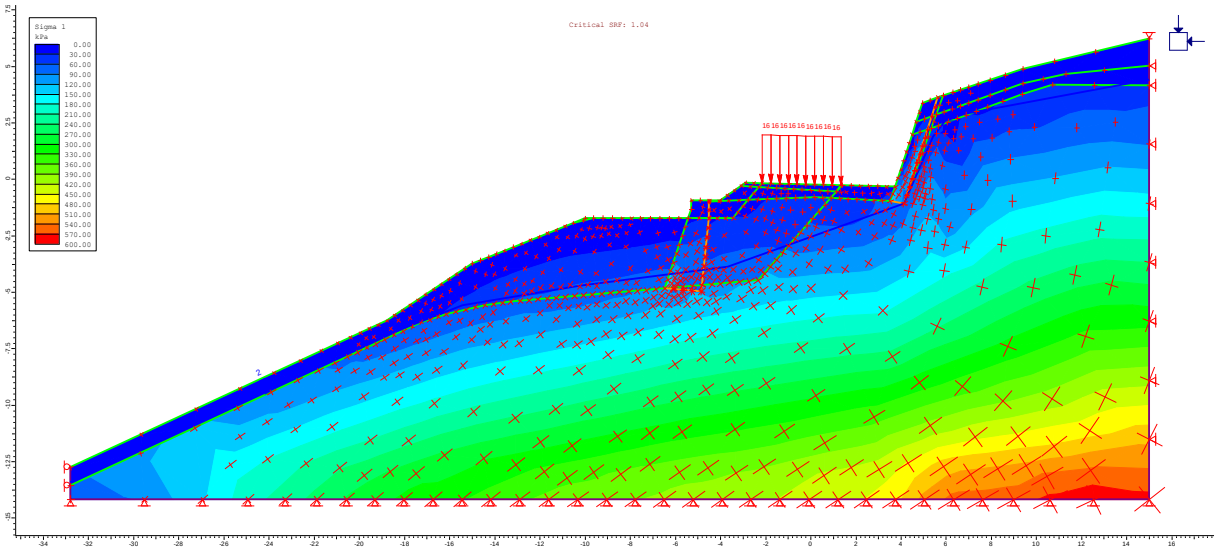
Prikaz računskega modela v profilu P-33 v obstoječem stanju



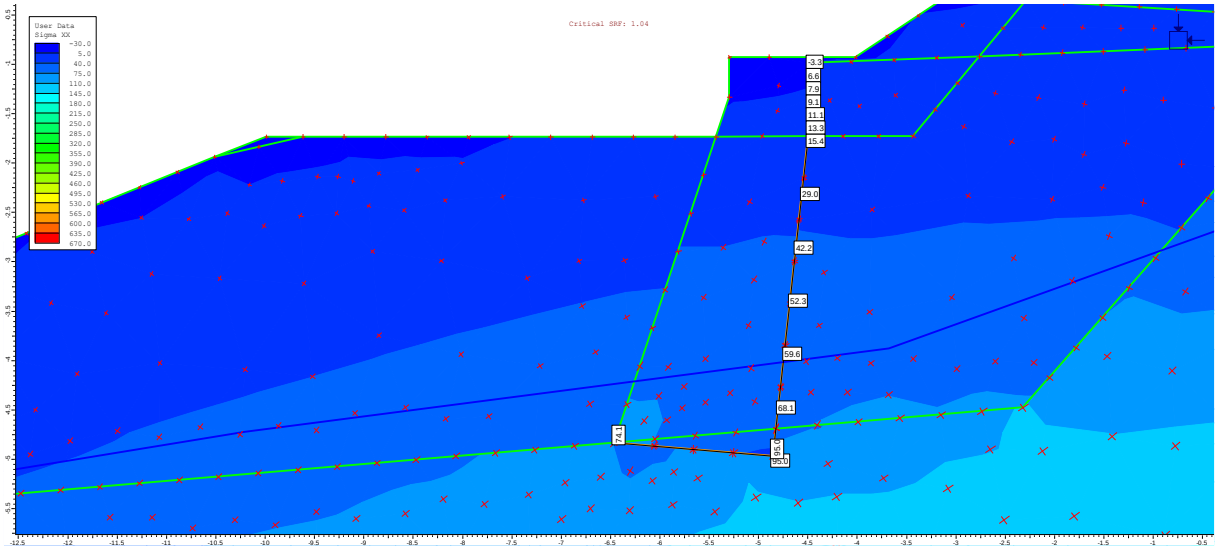
Prikaz računskega modela v profilu P-33 po izvedbi del



Obstoječe stanje - glavne napetosti

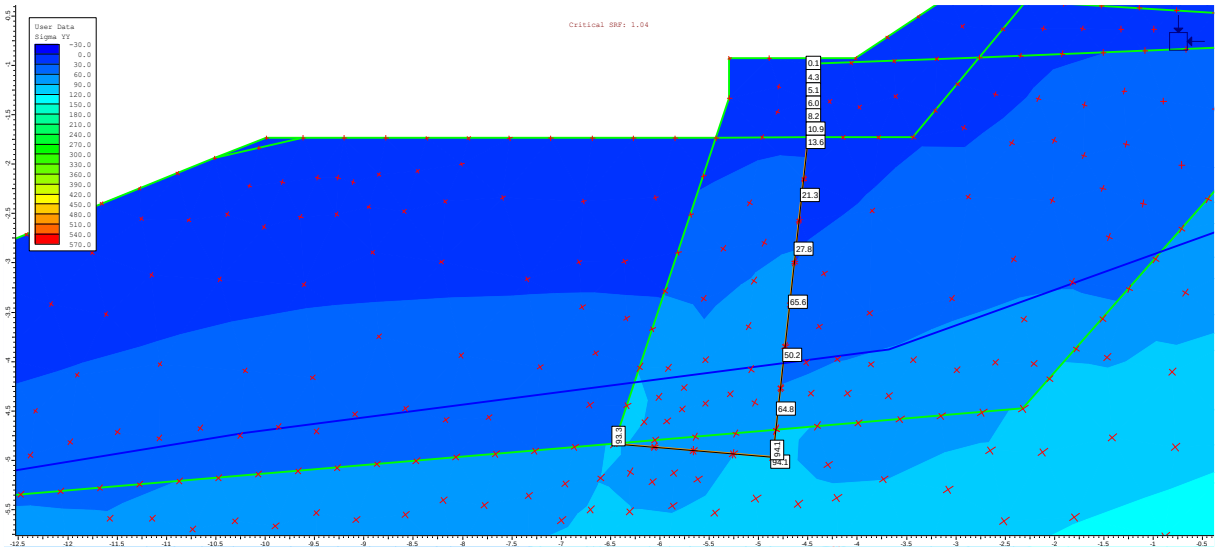


Glavne napetosti v tleh pri F = 1,00

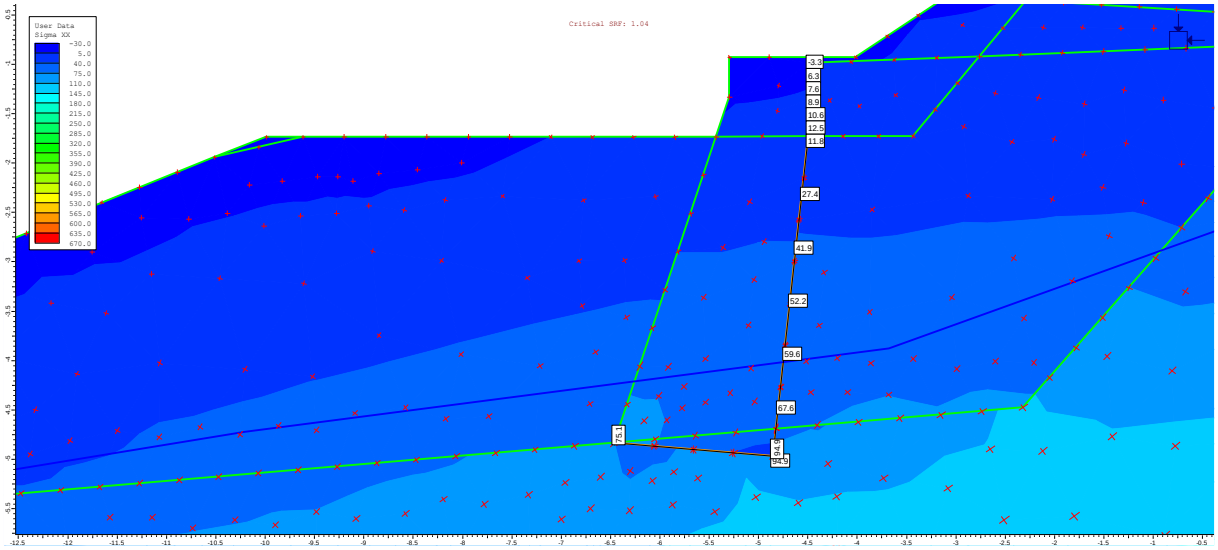


Horizontalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri F=1,00

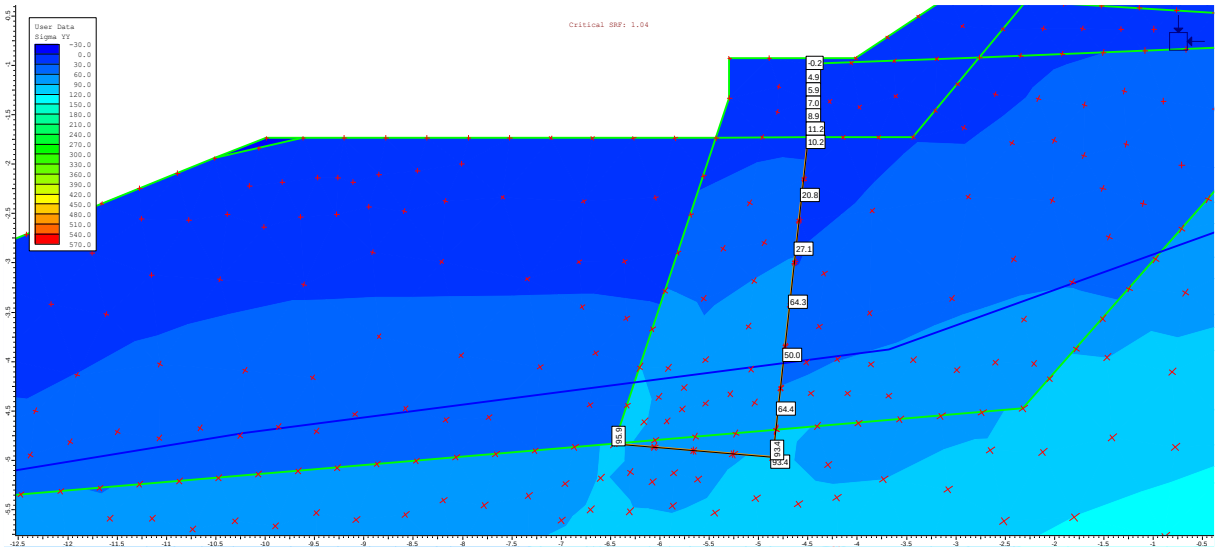
št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	



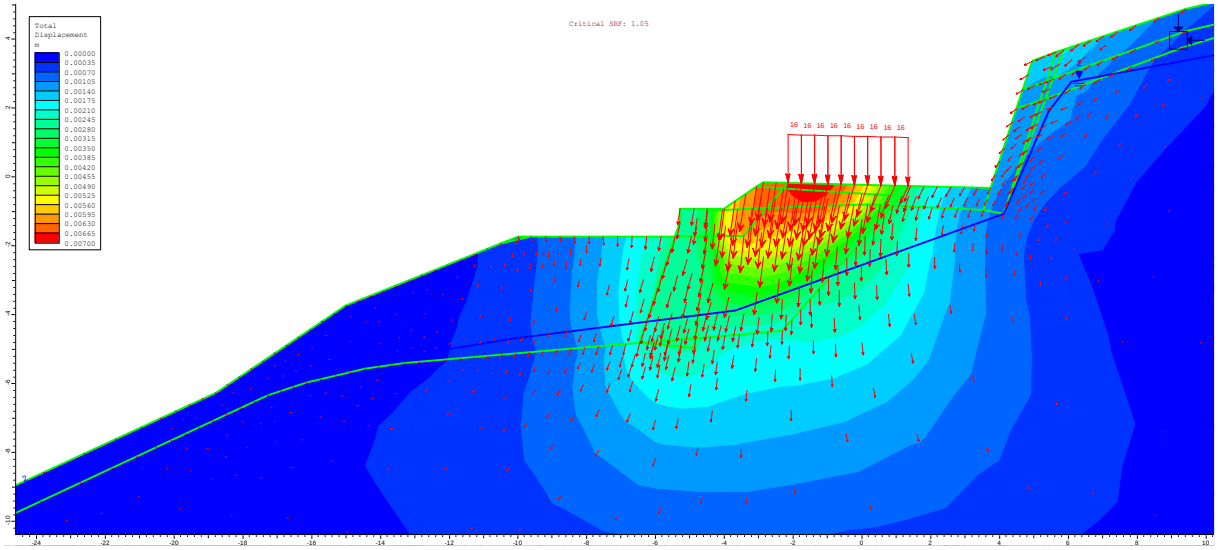
Vertikalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri F=1,00



Horizontalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri F=1,25

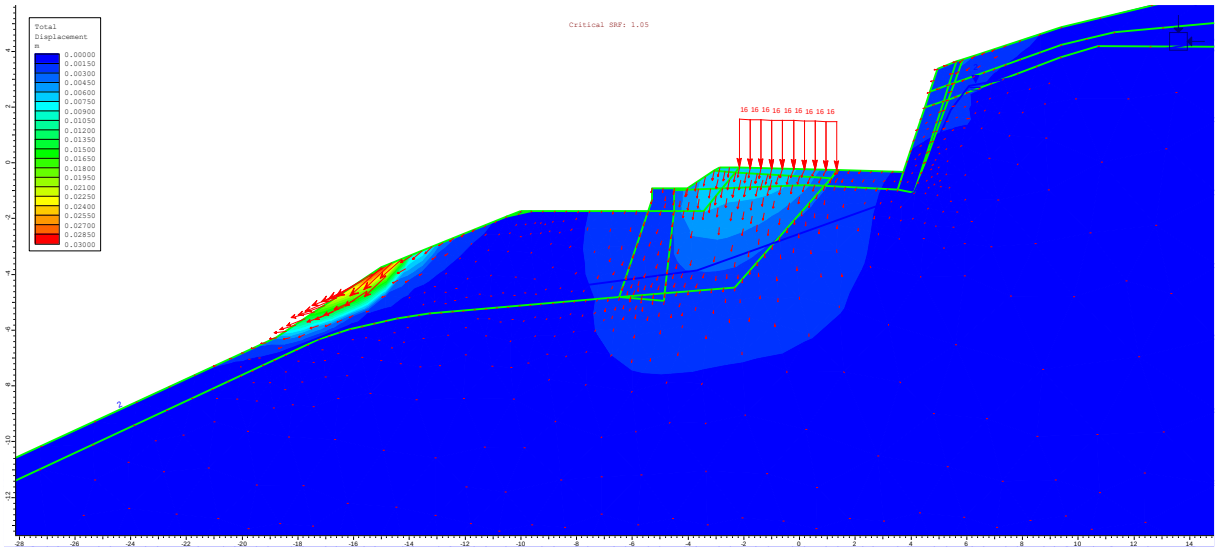


Vertikalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri F=1,25

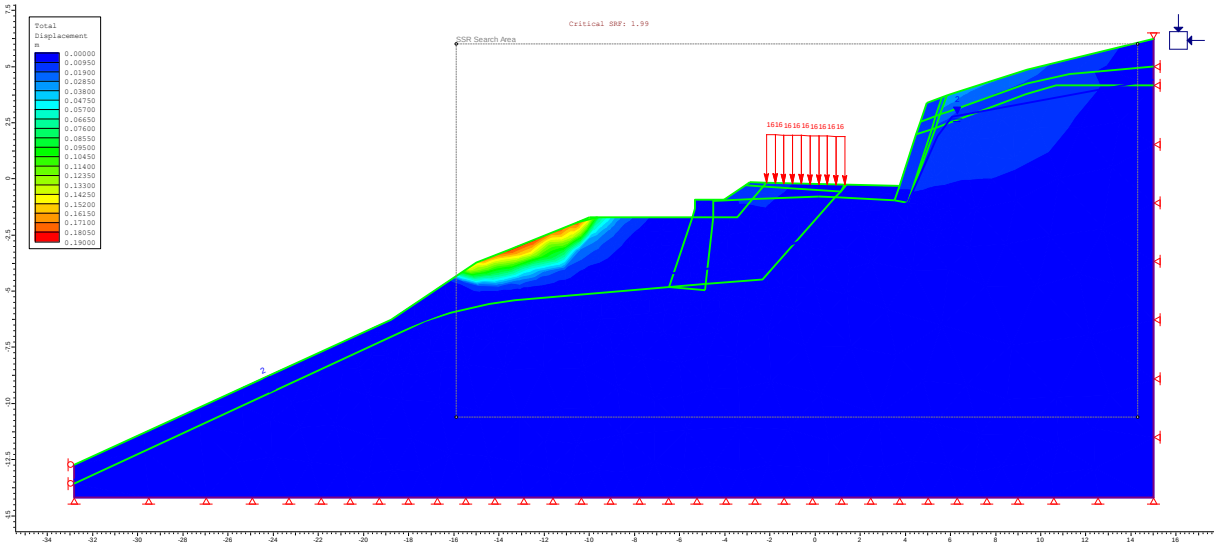


Predvideni pomiki konstrukcije in okoliške zemljine

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	



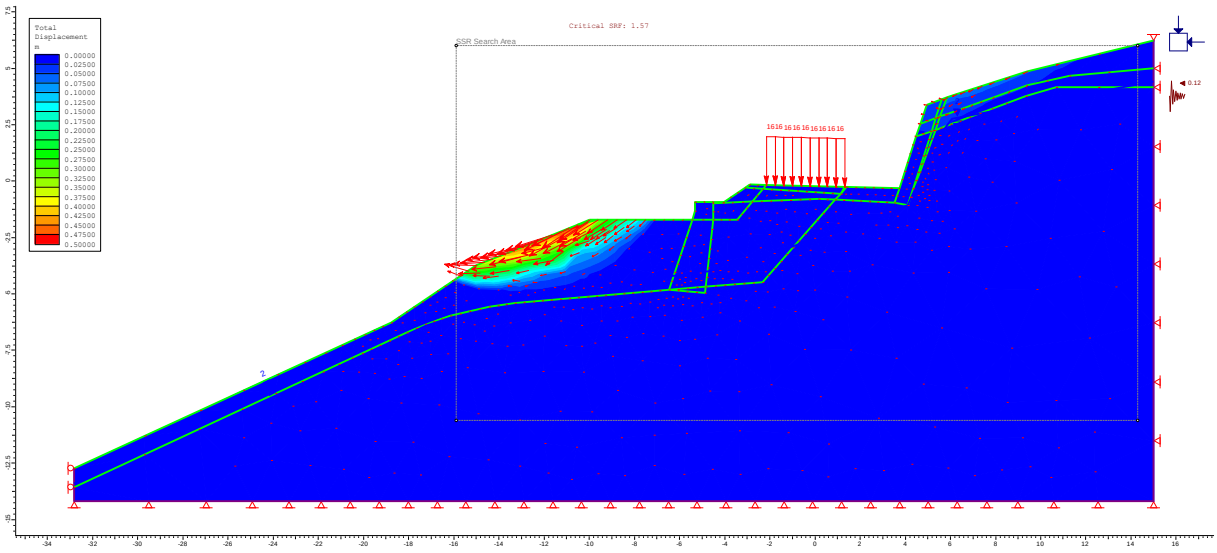
Mehanizem porušitve pri kritičnem F = 1,05



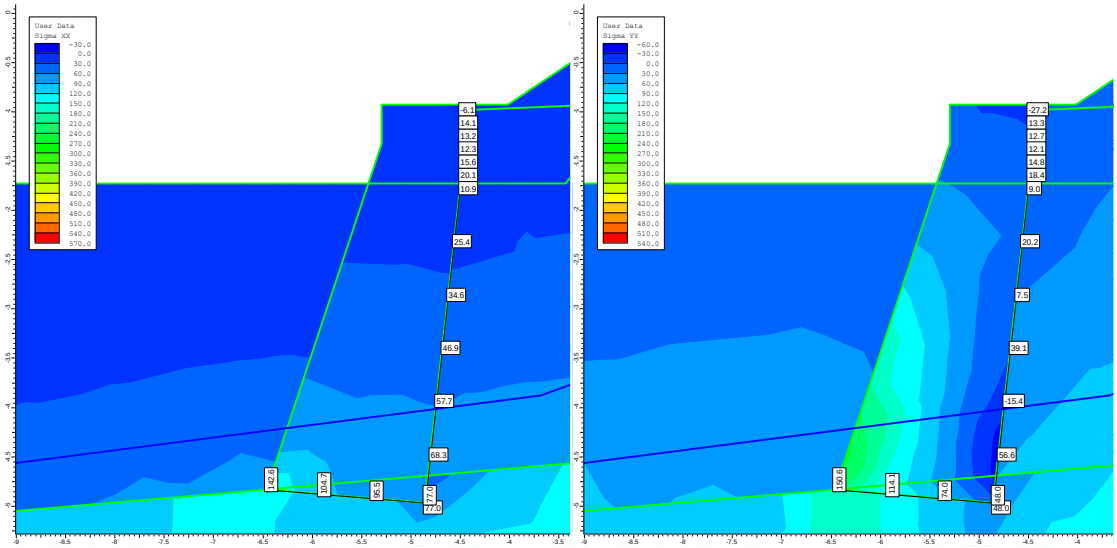
Mehanizem porušitve in kritični faktor F = 1.996 po omejitvi modela (izvzem labilnega dela)

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
1364	0077.00	007.2162	S.6	

T.2.1.4.3.3.2 Izpis stabilnostnega preračuna ob upoštevanju potresne obremenitve



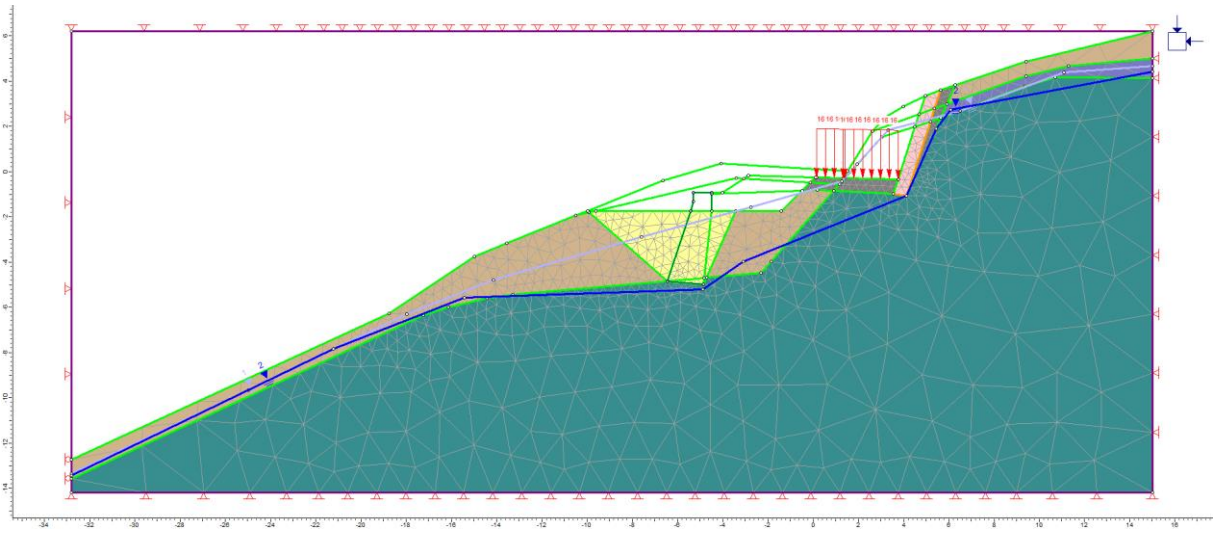
Stabilnost konstrukcije in mehanizem porušitve ob upoštevanju potresa pri kritičnem F = 1,57



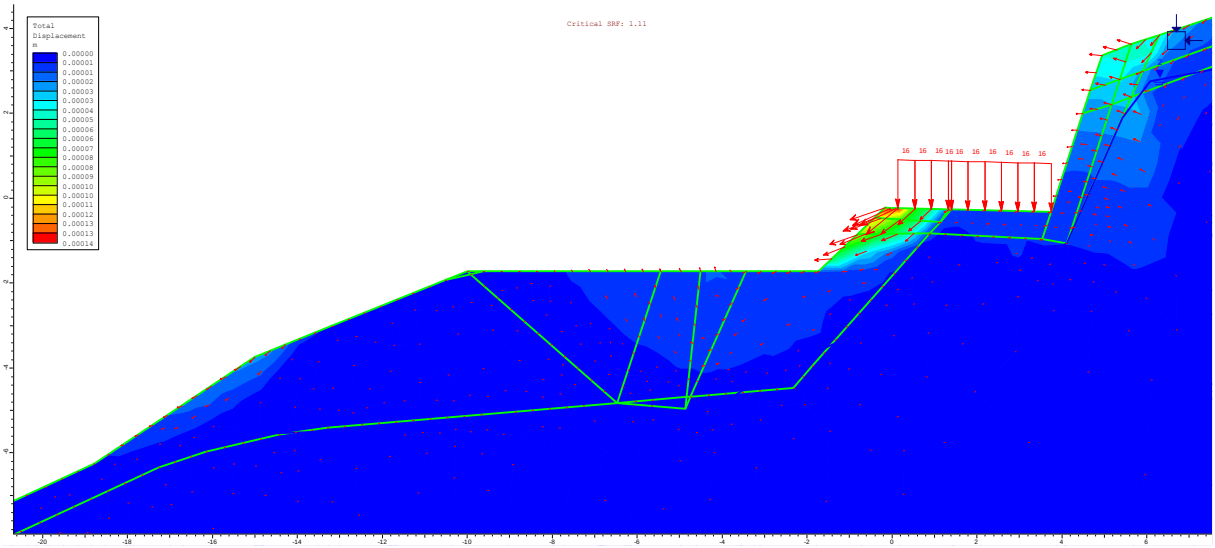
Vertikalne in horizontalne napetosti v zaledju in pod temeljem kamnite zložbe pri potresu

T.2.1.4.3.3.3 Izpis stabilnostnega preračuna v začasnemu stanju

- NASIP

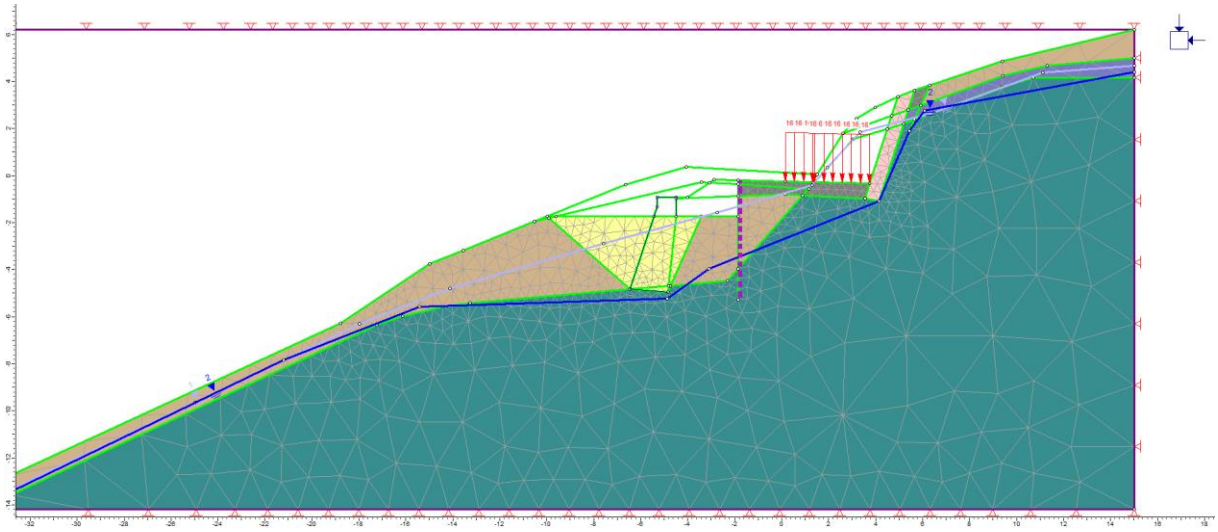


Prikaz računskega modela v profilu P33 za fazo ureditve delovnih platojev

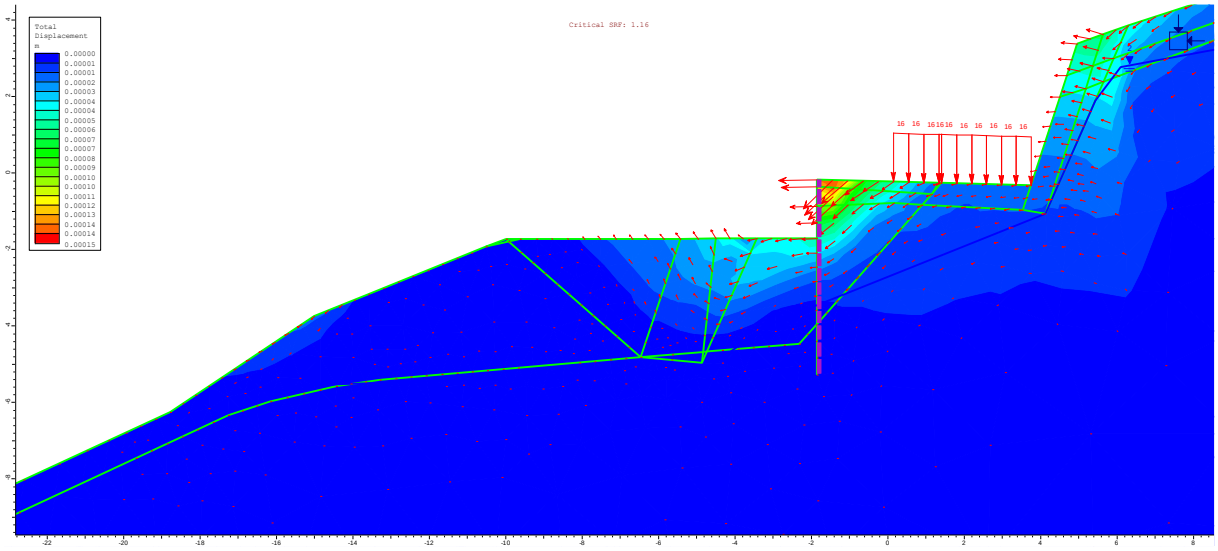


Stabilnost začasnega izkopa

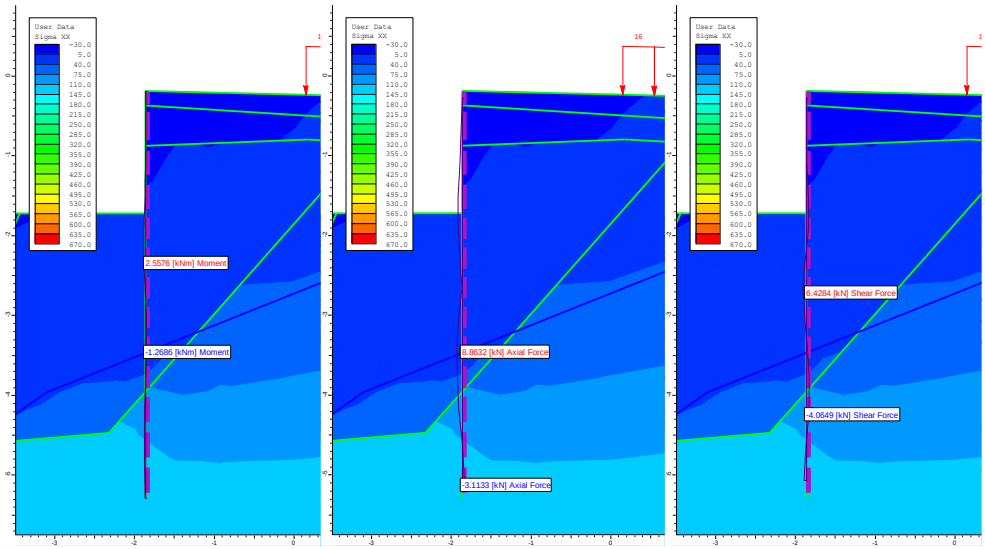
- BERLINSKA STENA



Prikaz računskega modela v profilu P33 za fazo ureditve delovnih platojev



Stabilnost začasne konstrukcije



Notranje statične količine v podporah delovnega platoja

G RISBE

	Vsebina	merilo	oznaka
1	Pregledna situacija gradbenih konstrukcij	M 1 : 5.000	G.201
2	Gradbena situacija – lokacija 1	M 1 : 250	G.202.1
3	Gradbena situacija – lokacija 2	M 1 : 250	G.202.2
4	Zakoličbena situacija – lokacija 1	M 1 : 200	G.206.1
5	Zakoličbena situacija – lokacija 2	M 1 : 250	G.206.2
6	Karakteristični prerezi konstrukcij	M 1 : 100	G.231
7	Prečni prerezi P9-P16	M 1 : 100	G.232.1
8	Prečni prerezi P17-P24	M 1 : 100	G.232.2
9	Prečni prerezi P25-P32	M 1 : 100	G.232.3
10	Prečni prerezi P33-P39	M 1 : 100	G.232.4
11	Prečni prerezi S9-S12	M 1 : 100	G.232.5
12	Vzdolžni pogled PKZ1, PS2 in PS1	M 1 : 100	G.242.1
13	Vzdolžni pogled OKZ1 in OKZ2	M 1 : 100	G.242.2
14	Vzdolžni pogled PKZ2	M 1 : 100	G.242.3
15	Armaturni načrt - piloti fi80	M 1 : 50	G.271.1
16	Armaturni načrt - sidrna vezna greda	M 1 : 25	G.271.2
17	Armaturni načrt konzolna vezna greda	M 1 : 25	G.271.3
18	Armaturni načrt krone in robnega venca	M 1 : 50	G.271.4