


2 – NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

INVESTITOR:	OBČINA LAŠKO Mestna ulica 2, 3270 Laško
NAZIV GRADNJE:	Sanacija plazu nad naseljem Stopce
VRSTA GRADNJE:	SANACIJA
VRSTA DOKUMENTACIJE:	IDZ Idejna zasnova

ŠTEVILKA PROJEKTA:	-	ŠTEVILKA NAČRTA:	1319/20
DATUM IZDELAVE:	avgust 2020		

IZDELOVALEC NAČRTA:	
POOBlašČeni inženir:	Matjaž SAVIOZZI, univ.dipl.inž.grad., G-1470 Ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis
 <u>www.ozzing.si</u> OZZING d.o.o. Podjetje za inženiring in geodezijo Mestni trg 5a, 1420 Trbovlje	Odgovorni predstavnik podjetja: Matjaž SAVIOZZI, univ.dipl.inž.grad. podpis in žig podjetja
VODJA PROJEKTA:	Matjaž SAVIOZZI, univ.dipl.inž.grad., G-1470 Ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis

2.2 Vsebina načrta**2.1 Naslovna stran načrta****2.2 Kazalo vsebina načrta****2.3 TEHNIČNI DEL**

T.1 Tehnični opisi in izračuni

T.1.1 Tehnično poročilo

T.1.2 Statična analiza konstrukcij

T.2 Projektantski popis s predizmerami in stroškovno oceno

2.4 RISBE**G.1 Pregledna situacija**

G.1.1 Pregledna situacija območja

M 1 : 5000

G.1.2 Pregledna situacija ukrepov

M 1 : 2000

G.2 Situacije

G.2.1 Situacija – zgornja podporna konstrukcija

M 1 : 250

G.2.2 Situacija – spodnja podporna konstrukcija

M 1 : 250

G.2.3 Situacija odvodnega kanala

M 1 : 500

G.3 Prečni profili

G.3.1 Prečni profili A1, A2, A3

M 1 : 100

G.3.2 Prečni profili A4, A5

M 1 : 100

G.3.3 Prečni profili B1, B2

M 1 : 100

G.3.4 Prečni profili B3, B4

M 1 : 100

G.3.5 Prečni profili B5, B6

M 1 : 100

G.4 Vzдолžni profili

G.4.1 Vzдолžni profil zgornje podporne konstrukcije

M 1 : 100

G.4.2 Vzдолžni profil spodnje podporne konstrukcije

M 1 : 100

G.4.3.1 Vzдолžni profil odvodnega kanala – 1 del

M 1 : 200

G.4.3.2 Vzдолžni profil odvodnega kanala – 2 del

M 1 : 200

G.5 Karakteristični profili

G.5.1 Karakteristični profil zgornje podporne konstrukcije

M 1 : 25

G.5.2 Karakteristični profil spodnje podporne konstrukcije

M 1 : 50

G.5.3 Karakteristični profil odvodnega kanala

M 1 : 50

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

T.1.1.1 Splošno

Po obilnih padavinah v novembru 2019 se je nad naseljem Stopce v občini Laško sprožil plaz obsežnejših dimenzij. Plaz dolžine 790 m in širine do 185 m se je sprožil na blago do srednje nagnjenem pobočju JV od naselja Stopce med cestama LC 200041 Brstovnica-Laziše-Vrh nad Laškim in nižjeležečo cesto JP 701121 Lahomno-Stopce-Vrh nad Laškim.

Plaz se je sprožil na območju, kjer je pobočje oblikovano v precej dolgo grapo, ki se ji na zgornjem delu iz JV strani pridruži še nekoliko ožja grapa. V obeh grapah izvirata površinska vodotoka, ki tečeta vsak po enem obrobju plazovite grape oz. vsak iz ene strani zamakata plazino.

Odlomni rob plazu je tik pod sedlom grebena pod zgornjo lokalno cesto. V preteklosti je že izvedena sanacija lokalne ceste s podprtjem s pilotno steno iz mikropilotov. Le ta sanacija očitno ni uspešna, saj so na konstrukciji opazne razpoke, v cesti pa posedki in poškodbe.

Na spodnjem delu, kjer se grapa zaključí (prehod iz gozda na travnik), je teren položnejši. Tu je opazno, da je do narivanja prišlo že v preteklosti in da gre za fosilni plaz, ki se je aktiviral. Vzrok nastanka je povišan nivo podtalnice po obilnem deževju. Zaradi povečane aktivnosti plazenja je popustil fosilni nariv, kjer so se začele pojavljati razpoke in narivi povsem do naselja Stopce.

Kot začetni ukrepi za stabilizacijo premikov se je uredilo površinsko odvodnjavanje. V glavnem gre za ureditev zemeljskih odvodnih jarkov in zabitje večjih razpok. Odstranilo se je podrtje drevje, ukinilo napajanje do rezervoarja in na vzdrževane zemeljske jarke priključilo kar največ izvirov.

Začasno odvodnjavanje se vzdržuje, saj je potrebno teren dodobro osušiti, da se bodo lahko izvajala aktivnosti sanacije. Plazina je namreč tako namočena, da je po njej nemogoče izvajati Transporte. Tudi geološke raziskave (vrtine) so se izvedle z veliko težavo.

T.1.1.2 Projektne osnove

Za izdelavo projekta PZI smo izdelali geodetski posnetek terena. S pomočjo drona smo izdelali ortofoto obstoječega stanja, izluščili oblak točk in s klasično geodezijo posneli dodatne točke. Izdelali smo geodetski načrt v merilu 1:500 v ETRS koordinatnem sistemu.

Osnova za izdelavo idejne zasnove je tudi geološko geotehnično poročilo (OZZING, št. 1313/20-G).

V decembru 2019 je izdelano Geološko geotehnično poročilo o ogledu plazu s predlogom in grobo oceno stroškov sanacije (Ozzing, št. 1262/19-14, december 2019)

T.1.1.3 Geologija in geomehanika (povzetek)

Plaz nas naseljem Stopce se je sprožil v dolgi grapi, ki je zaradi številnih izvirov in površinskih vodotokov precej razmočena. V grapi je odložen vršajni nanos, katerega debelina vzdolž pobočja narašča. Po konfiguraciji terena na vznožju grape sklepamo, da je do narivanja zemljine prihajalo že v preteklosti in da gre na obravnavani lokaciji za fosilni plaz, ki se je aktiviral. Vzrok nastanka plazu je na vsak način povišan nivo podtalnice po obilnem deževju, ki je poslabšala stabilnost že prej labilnega pobočja.

Z geološkimi raziskavami je bilo ugotovljeno, da gre v bistvu za dva plazova, ki pa sta med seboj povezana. Po obilnih padavinah je najprej prišlo do zdrsa v zgornjem, nekoliko strmejšem delu pobočja, plazina pa se je nakopičila nižje na položnejšem pobočju, kjer se grapa nekoliko zoži in zaprla struge površinskim vodotokom. Na tem delu je nastal bazen, od koder se je voda nekontrolirano prelivala po strmejšem nižje ležečem pobočju in poslabšala stabilnost spodnjega dela grape. Na strmejšem delu pobočja je nastal odlomni rob spodnjega plazu s posedkom približno 15 m. Izrivni robovi spodnjega plazu so na terenu dokaj dobro vidni, zadnji tak izriv je evidentiran ob vkopni brežini spodnje ceste JP 701121 Lahomno – Stopce – Vrh nad Laškim. Zaradi narivanja plazine v pobočju nad cesto se poslabšuje tudi stabilnostno pobočja pod njo, kar pomeni, da plaz ogroža tudi naselje Stopce!

Za sanacijo plazov predlagamo izvedbo dveh globoko temeljenih podpornih konstrukcij ter ureditev odvodnjavanja in izvedbo dreniranja za znižanje nivoja podtalnice.

V zgornjem delu pobočja plaz ogroža lokalno cesto in posredno tudi objekte ob njej, poškodovana je tudi obstoječa podporna konstrukcija, ki verjetno ni dovolj globoko temeljena. Na tem delu za zaščito ceste in objektov predlagamo izvedbo pilotne stene s piloti uvrstanimi v trdno podlago. Trdna podlaga ob robu ceste je bila na tem delu ugotovljena na globini od 3,4 do 9,0 m pod površino. Potrebna dolžina konstrukcije bo približno 80 m.

Geotehnične karakteristike materialov, ki naj se upoštevajo za dimenzioniranje globoko temeljene podporne konstrukcije, so naslednje:

- glina, sg-tg in grušč, rh-sg: $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 21^\circ$, $c = 0$
- preperel lapor, glina, pt: $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 28^\circ$, $c = 5 \text{ kN/m}^2$
- lapor, trden: $\gamma = 23 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 35^\circ$, $c = 20 \text{ kN/m}^2$

Za znižanje nivoja podtalnice v pobočju pod pilotno steno je potrebno urediti struge površinskih vodotokov, poleg tega pa predlagamo izvedbo kamnitega drenažnega rebra v osrednjem delu grape z odtokom v površinski jarek. Drenažno rebro bo najbolj učinkovito, če bo seglo v neprepustno podlago, ki jo predstavlja lapor z vložki peščenjaka ali pa preperina laporja – poltrdna glina. Predvidena globina drenažnega rebra je do 5 m.

Za sanacijo spodnjega plazu predlagamo izvedbo globoko temeljene podporne konstrukcije, na nekoliko položnejšem pobočju približno 150 m pod odlomnim robom plazu, kjer bo dostop z gradbeno mehanizacijo še možen. Pilote bo potrebno uvrstati v trdno podlago, ki na tem delu leži na globini od 2,7 do 12,7 m pod površino. Potrebna dolžina konstrukcije bo približno 125 m.

Geotehnične karakteristike materialov, ki naj se upoštevajo za dimenzioniranje globoko temeljene podporne konstrukcije, so naslednje:

- glina, sg-tg in grušč, rh-sg: $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 17,9^\circ$, $c = 0$
- preperel lapor, glina, pt: $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 28^\circ$, $c = 5 \text{ kN/m}^2$
- lapor, trden: $\gamma = 23 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 35^\circ$, $c = 20 \text{ kN/m}^2$

Pred konstrukcijo naj se izvede globoka drenaža globne do 5 m. Drenaža bo sicer najbolj učinkovita, če bo segla v neprepustno podlago (trden ali preperel lapor), vendar zaradi velike globine trdne oziroma preperle podlage (od 2,7 do 6,0 m), verjetno povsod to ne bo mogoče. Odtok vode iz drenaže bo potrebno speljati v površinski vodotok.

Za znižanje nivoja podtalnice v območju spodnjega plazu, bo potreben kontroliran odtok površinskih voda z višje ležečega pobočja. Potrebno je urediti tudi vse struge površinskih vodotokov pod spodnjo konstrukcijo, da ne bodo razmakali kritičnega pobočja! V pobočju pod cesto JP 701121, kjer je potok kanaliziran, je potrebno urediti odtok vode v nižje ležeči potok po površini!

Po izvedbi sanacije je pričakovati, da se bo zaradi znižanja vodostaja precej izboljšala stabilnost pobočja, tako da plaz ne bi več ogrožal naselja pod njim!

Predlagamo, da se po izvedbi sanacije v pobočju pod spodnjo podporno konstrukcijo vgradi vsaj 5 inklinometrov, s katerimi se bo lahko kontrolirala uspešnost izvedene sanacije in nivo podtalnice v območju plazu. Poleg teh inklinometrov naj se vsaj 2 leti na vsake 3 mesece izvajajo meritve tudi inklinometrov pod cesto Vi-19 in Vi-20. V primeru nestabilnosti pobočja pod spodnjo konstrukcijo, bo potrebno na tem delu predvideti še dodatne podporne ukrepe ali dodatno dreniranje.

Pri izvedbi zemeljskih del in temeljenju konstrukcij je obvezen stalen geomehanski nadzor.

T.1.1.4 Sanacijski ukrepi

Za stabilizacijo pobočja oz. aktivirane plazine je glede na ugotovitve stabilnostnih analiz potrebno znižati nivo vodostaja. Da pa se lahko izvede ustrezno globinsko odvodnjavanje, pa so potrebni globoki izkopi. Izkopi pa so možni le, če se poprej izvede stabilizacija z ustrezno podporno konstrukcijo.

Tako smo predvideli, da se najprej izvede globoko temeljena konstrukcija na delu, kjer se položnejši del prevesi v strmejšega (nekje na drugi tretjini plazu). Pred njo pa se lahko potem izvede izkop za prečno drenažo, da se čim bolj zniža vodostaj in stabilizira spodnji del plazu (izrivni del).

Da pa se lahko izvede konstrukcija, pa je poprej potrebno dobro osušiti vso plazino. Teren je toliko namočen da so se tudi terenske raziskave lahko le stežka izvedle. To konstrukcijo v nadaljevanju imenujemo spodnja podporna konstrukcija.

Na zgornjem delu (odlomni rob), tik ob lokalni cesti, pa je za ohranitev le te in za varnost objektov na nasprotni strani ceste, tudi potrebno izvesti podporni ukrep. Tu je že izvedena krajša pilotna stena iz mikropilotov premera 50 cm, vendar ne opravlja svoje funkcije. V zaledju so opazne deformacije, konstrukcija je razpokana. Predvideli smo ojačitev te konstrukcije in podaljšanje v smeri proti vzhodu. To konstrukcijo v nadaljevanju imenujemo zgornja podporna konstrukcija.

Poleg ted dveh konstrukcij pa je na celotnem območju plazu potrebno urediti tudi površinsko odvodnjavanje. Predvideli smo kanalete na zahodnem delu od zgornje konstrukcije, mimo spodnje do obstoječega recipienta in odvodni kanal večjega prereza na vhodnem delu od spodnje konstrukcije pa do vzhodja plazu in v obstoječi recipient.

Vse manjše zemeljske prekope, ki so se izvedli že kot začasni ukrep za preprečitev nadaljnega namakanja plazine, pa se ravno tako očisti, po potrebi obnovi in seveda stalno vzdržuje tudi po izvedbi sanacije.

T.1.1.5 Opis konstrukcijskih elementov

PREDDELA

Prva predдела so se praktično že izvedla. Gre za posek in odstranitev drevja, predvsem tistega porušenega, izkop začasnih odvodnih jarkov, vzdrževanje in popravilo obstoječih, zabitje razpok plazu na izrivnem delu, prestavitev rezervoarja (ukinitve napajanja obstoječega, poškodovanega) in vzdrževanje dostopov.

Za izvedbo spodnje podporne konstrukcije je potrebno urediti tudi gradbiščno cesto, ki bo potekala deloma po obstoječi poljski poti in deloma po novi trasi po plazu. Potrebno jo je utrditi s kamnito posteljico v debelini cca 50 cm.

Kot predдела lahko štejemo tudi uspešno izsuševanje plazine, s tem, da se je z začasnimi jarki preprečilo nadaljnje namakanje. Ustrezno površinsko osušen teren nam tudi pogojuje izvedbo pilotiranja in dostave materiala na gradbišče.

ZEMELJSKA DELA

Izkopnega materiala bo precej, tako od površinskih izkopov za delovne platoje, odvodni jarek, kot tudi od izkopa za pilote.

Viške materiala od zgornje podporne konstrukcije in od odvodnega kanala se odpelje na deponijo, od spodnje podporne konstrukcije pa se ga vgradi za podporno konstrukcijo. Le tega bo verjetno zaradi razmočenega terena začasno potrebno deponirati ob konstrukciji ali za njo, ko se pa teren osuši, pa se bo lahko razgrnil v projektirano zvezno površino za in pred konstrukcijo.

Za viške materiala mora izvajalec najti primerno deponijo.

ZGORNJI USTROJ

Za sanacijo lokalnih cest smo predvideli naslednji zgornji ustroj:

4 cm AC11 surf B70/100, A3, Z3
6 cm AC16 base B50/70, A3
20 cm tamponskega materiala 0/32 mm
30 cm kamnite grede.

Pri tem naj bo kamnita greda iz materiala, ki je zmrzlinško odporen.

ZGORNJA PODPORNNA KONSTRUKCIJA

Zgornjo podporno konstrukcijo smo predvideli v dolžini 79,5 m. Locirana je ob zunanji rob ceste. Del konstrukcije podpira obstoječo pilotno steno, ki ima prekratke pilote, del pa je podaljšanje konstrukcije.

Prvi del konstrukcije je dolžine 33 m. Sestavljena je iz 16 pilotov premera 100 cm na osnem razmaku 2,0 m, preko njih pa je povezovalna greda širine 2,25 do 2,5 m in višine 80 cm. Locirana je pred obstoječo pilotno steno. Vrh nove povezovalne grede je cca 1,7 m pod vrhom obstoječe grede oz. nivoletu ceste. Tako praktično podpiramo obstoječo pilotno steno.

V nadaljevanju je v smeri proti vzhodu še 46,5 m podporne konstrukcije, sestavljene iz 23 pilotov premera 100 cm. Preko pilotov je povezovalna greda, ki se nadaljuje v obliki kot je greda od obstoječe konstrukcije. Torej ti piloti so locirani bolj proti cesti, kot je razvidno iz grafičnih prilog.

Vseh pilotov zgornje podporne konstrukcije je 39 kom in so dolžine od 8,0 m do 11,0 m.

Pilotna stena je konzolna, saj zaradi oblike hribine v zaledju (vrh grebena) sidranje ni mogoče.

Za izvedbo pilotiranja bo potrebno izvesti zagatnico iz tirnic in plohov, da se lahko izvede plato zadostne širine. Ker je delovni plato v dveh nivojih, se tudi izvaja najprej del pilotne stene, ki je izvedena pred obstoječo (zahodni del), potem pa del, ki je nadaljevanje linije obstoječe (vzhodni del).

Zasip pred pilotno steno se izvede tako, da je na koncu videna samo nova greda vzhodnega dela stene in greda obstoječe pilotne stene. Vezna greda zahodnega dela je v končnem izgledu povsem zasuta.

Na gredo se na novo montira JVO. Ustroji ceste se obnovijo v sestavi, opisani zgoraj. Odvodnjavanje se uredi preko mulde ob gredi v dva vtočna jaška, od tam pa preko PE DN300 v pobočne kanalete. Kanalete se spelje do predvidenih nadvišanih kanalet spodnje sanacije (na zahodni strani). Na tem mestu smo predvideli izvedbo manjšega usedalnika (4,0m/2,0m in globine 1,5m).

SPODNJA PODPORNA KONSTRUKCIJA

Da se lahko izvede globoki prečni izkop za drenažo preko plazu je potrebno izvesti podporno konstrukcijo, ko bo zadržala zaledno zemeljsko maso.

Nekje na koncu druge tretjine plazu (od spodaj navzgor) smo predvideli podporno konstrukcijo sestavljeno iz globokih pilotov premera 120 m, postavljenih v dveh vrstah z zamikom in preko njih povezovalno gredo (ploščo).

Konstrukcijo smo zasnovali delno v loku, tako da se čim bolj prilega danim oblikam terena in da se v končni obliki lahko oblikuje del nad zemljo, ki omogoča sklone za odvodnjavanje površinskih voda.

Pilotov premera 120 cm je v prvi vrsti 41 kom in v drugi 40 kom, skupaj torej 81 kom.

Piloti so na medsebojnem osnem razmaku 3,0 m spredaj in zadaj, z zamikom med prvo in drugo vrsto. Prva in druga vrsta sta medsebojno osno odaljeni za 2,5 m.

Piloti so dolžine od 6,0 do 12,0 m.

Preko pilotov je povezovalna greda širine 4,0 m in je sestavljena iz 10 kampad dolžine 12,0 do 14,5 m.

Preko grede smo predvideli izvedbo kamnite pregrade iz lomljenca v betonu (bloki apnenca premera 40.80 cm povezani z betonom C25/30), ki se izvede z naklonom fasadne in zaledne strani 3:1. Pregrada se izvede z vzdolžnim sklonom proti mestu odvodnega kanala. Tako se lahko odvodnjavajao kanalete, ki se položijo na zaledni strani grede in so predvidene odvodnjanju površinskih voda.

Pred pilotno steno se izvede globoki izkop (do 5,0 m) za izvedbo drenaže. V dnu širine 1,3m se izvede podložni beton, v katerega se vgradi drenažna cev DK-25, vgradi drenažni zasip, kamniti zasip in na koncu še zemeljski zasip. Na najglobljem delu (profil B5) se izvede revizijski jašek premera 100 cm in globine 5,5 m, kjer se izvede odvod iz drenaže preko PE DN400 v odvodni jarek.

Za pregrado se vgradi najprej prepusten kamniti material, do projektirane višine, nato pa skoraj ves izkopni material, tako da ni potrebnega odvažanja izkopnega materiala. Del materiala se razgrne tudi pred pilotno steno, da se izravna teren.

Za oblikovanje oz. razgrinjanje materiala za pilotno steno bo verjetno potrebno počakati toliko časa, da se teren osuši (zdrenira zaradi izvedene drenaže).

ODVODNI JAREK

Po vzhodni strani smo predvideli izvedbo odvodnega jarka, preko katerega se odvede glavna površinske in globinske zaledne vode. Z ureditvijo jarka po vzhodni strani plazu se zmanjša količina vode po recipientu, ki tangira na naselje Stopce.

Na zgornjem delu (cca 30 m za pregrado) se prične jarek in nanj se priključi obstoječe že izvedene zemeljske jarke. Pri prečkanju pregrade se na jarek priključi kanalete, ki se jih izvede v kroni pregrade. Jarek se zaključi v grapi obstoječega recipienta.

Odvodni jarek je globine cca 1,0 m in širine pri dnu 1,0 m. Brežine se uredi v naklonu 1:1,5.

Zgornji del odvodnega kanala (nad lokalno cesto) v dolžini 490 m se zatesni s folijo in zaščiti z lomljencem

Izkop za jarek se izvede cca 30 cm globlje, se ročno izravna, položi PEHD tesnilna folija (obojestransko hrapava) in roliranje z lomljencem premera 20-30 cm. Fuge se zapolni s finejšim zemeljskim materialom.

Spodnji del jarka (pod lokalno cesto) v dolžini 148m se izvede enake oblike, vendar se ne rolira. Na vsakih 5 m se izvede prečno rebro (skupaj 13 kom) iz lomljenca premera 50- 60 cm. Lomljenec se vgradi v suho. Izravna se z dnem struge in brežinami.

Odvodni jarek prečka gozdno vlako in lokalno cesto. Prečkanje je predvideno s prepustom iz betonskih cevi premera 120 cm. Predvideli smo še tri vmesne prepuste na traniškem delu, tako da se lažje opravlja košnja. Vtok in iztok iz prepusta se izvede z lomljencem premera 20-30 cm povezanim z betonom C 25/30. Stike se fugira s cementno malto 1:2. Utrditev z betonom se izvede v dolžini cca 4 m na vtoku in na iztoku.

Na jarek se priključi tudi odvod iz drenaže, ki se izvede pred spodnjo podporno konstrukcijo.

ODVODNI JAREK, UTRJEN S KANALETAMI

Po zahodnem delu plazu poteka obstoječi potoček. Del tega potočka je plazina stisnila, del pa povsem uničila. Začasno odvodnjavanje se je vzpostavilo tudi po tem potoku. Ker je tudi na tej strani precej izvirov, je potrebno urediti tudi ta odvodnik.

Od zgornjega plazu smo predvideli izvedbo kanalet, ki se v dolžini 470 m speljejo preko skrajnega zahodnega dela konstrukcije pa do lokacije poškodovanega rezervoarja v obstoječi odvodnik.

Zaradi zagotovitve večjega profila jarka, utrjenega s kanaletami, smo predvideli, da se le ta poglobi do te mere, da se izvedejo kanalete na preklop (na peščeni podlagi) in potem nadvišajo z lomljencem levo in desno v višini cca 20 cm. Vgradi se vsaj dva kamna premera 20 cm. Naklon nadvišane brežine jarka se izvede 1:1.

DRENAŽA

Drenaže se izvede pred pilotno steno. Predvideli smo da se izvede na kontaktu z laporjem, kjer je to le mogoče. Na osrednjem delu pa je podlaga pregloboko in tu gre v bistvu samo za čim večje znižanje vodostaja. Na najglobljem delu je drenaža na globini cca 5,0 m (lokacija revizijskega jaška v profilu B5). Izvede se iz DK-25.

Pri dnu se izvede izkop za drenažo v širini 130 cm. Na podložni beton kvalitete C 16/20 se položi drenažna cev DK-25, tako da spodnji del drenaže beton objame. Izvede se drenažni zasip do višine cca 2,0 m s peskom granulacije 8 do 32 mm. Preko drenažnega zasipa se izvede zasip s kamnitim materialom v višini do 3,0 m. Zadnjih 50 do 100 cm pa se vgradi izkopni zemeljski material.

Odvod iz drenaže se izvede preko revizijskega jaška premera 100 cm v PEHD DN 400, v dolžini cca 65m, do odvodnega jarka. Vmes se izvede še en revizijski jašek globine cca 4,0 m.

KAMNITO DRENAŽNO REBRO

Kamnito drenažno rebro smo predvideli v pobočju pred zgornjo pilotno steno. Rebbo bo globine do največ 5 m.

Kamnito rebro se izvaja od najnižje točke pa navzgor. V rebro se izvede tri revizijske jaške premera 100 cm in sicer na začetku, koncu in na sredini. Tako imamo možnost priključitve morebitnih dodatnih drenaž.

Na splanirano in očiščeno dno se vgradi podložni beton. Na (v) podložni beton se vgradi drenažna cev DK-25, preko nje pa oklep iz drenažnega betona. Kamnito rebro se gradi iz lomljenca, premera cca 30 do 60 cm, v kombinaciji z drenažnim betonom. Razmerje kamen/beton naj bo 75/25 %.

Kamnito rebro v dnu je širine 1,0 m. Naklon izkopa kamnite pete se izvede 2:1. V vrhu pa naj se izvede v naklonu 1: 1. Levo in desno pa naj se zasuje s kamnitim materialom, tako da se izvede gradbiščna cesta. Zasip z zemeljskim materialom se izvede šele po dokončanju drenaž.

UREDITEV POVRŠIN

Kot rečeno se površine uredi v zvezne sklone. Pred zgornjo pilotno steno se izvede naklon, kot je obstoječi teren.

Pri spodnji podporni konstrukciji se zasip izvede z določenim naklonom (lahko tudi večjim, kot je projektirano), tako da se lahko vgradi ves izkopni material. Prav tako se pred spodnjo podporno konstrukcijo nekaj materiala odrine in nekaj dosuje, tako da je teren zveznejši. Ob odvodnem jarku je potrebno revitaliziratičasne gradbiščne posege.

Obstoječe zemeljske jarke je potrebno očistiti in po potrebi popraviti in če se izkaže, urediti tudi dodatne.

Na delu splaniranih površin v gozdu se zasadi avtohtone drevesne vrste, na travniškem delu pa razprostre plodna zemlja in se zatravi površine.

T.1.1.6 Zaščita in preureditev komunalnih vodov

V zgornji cesti poteka vodovod in TK vod, ki v fazi izvedbe konstrukcije nista v napoto. Pri izvedbi ustrojev ceste pa jih je potrebno ustrezno zaščititi. Pred samo izvedbo se obvesti upravljalce.

T.1.1.7 Poseg na zemljišče, prestavitev in rušitev objektov

Poseg bo potekal v cestnem telesu in na privatnih zemljiščih (gozd, travnik).
Rušitve objektov pa niso potrebne (razen poškodovane enostavne nadstrešnice).

Seznam tangiranih parcel z lastniki							
zap. št.	parcelna številka	katastrska občina	Priimek, ime in naslov lastnika, delež	vrsta zemljišča dejanska raba	boniteta zemljišča	skupna površina parcele	OPOMBA
						m ²	
1	193/17	1036 Vrh nad Laškim	Gracnar Jože, Vrh nad Laškim 41, 32/70 Laško, 1/20 Iersek Ivana, Lahomno 15, 32/70 Laško, 2/10 Urošne Damjana, Sp. Gamejne 130, 1211 Ljubljana - Smartno, 7/20 Brečko Viljem, Na Pristavi 18, 32/70 Laško, 2/10 Jelenc Marija, Lahomno 15, 32/70 Laško, 2/10	kmetijsko zemljišče (btn) gozdno zemljišče	30 30	1180 22417	
2	193/11	1036 Vrh nad Laškim	Gracnar Jože, Vrh nad Laškim 41, 32/70 Laško, 1/20 Iersek Ivana, Lahomno 15, 32/70 Laško, 2/10 Urošne Damjana, Sp. Gamejne 130, 1211 Ljubljana - Smartno, 7/20 Brečko Viljem, Na Pristavi 18, 32/70 Laško, 2/10 Jelenc Marija, Lahomno 15, 32/70 Laško, 2/10	kmetijsko zemljišče (btn) gozdno zemljišče	12 12	252 1850	
3	193/22	1036 Vrh nad Laškim	Gracnar Jože, Vrh nad Laškim 41, 32/70 Laško, 1/20 Iersek Ivana, Lahomno 15, 32/70 Laško, 2/10 Urošne Damjana, Sp. Gamejne 130, 1211 Ljubljana - Smartno, 7/20 Brečko Viljem, Na Pristavi 18, 32/70 Laško, 2/10 Jelenc Marija, Lahomno 15, 32/70 Laško, 2/10	kmetijsko zemljišče (btn) gozdno zemljišče	33 33	927 734	
4	193/23	1036 Vrh nad Laškim	Jurgelj Jožef, Vrh nad Laškim 40, 32/70 Laško, 1/2 Jurgelj Anica, Vrh nad Laškim 40, 32/70 Laško, 1/2	gozdno zemljišče	30	2423	
5	223/17	1036 Vrh nad Laškim	Jurgelj Jožef, Vrh nad Laškim 40, 32/70 Laško, 1/2 Jurgelj Anica, Vrh nad Laškim 40, 32/70 Laško, 1/2	gozdno zemljišče nedoločena raba	38	138 23	
6	223/20	1036 Vrh nad Laškim	Občina Laško, Mestna ulica 2, 32/70 Laško, 1/1	nedoločena raba		309	
7	193/32	1036 Vrh nad Laškim	Občina Laško, Mestna ulica 2, 32/70 Laško, 1/1	nedoločena raba		59	
8	223/19	1036 Vrh nad Laškim	Občina Laško, Mestna ulica 2, 32/70 Laško, 1/1	nedoločena raba		88	
9	223/18	1036 Vrh nad Laškim	Občina Laško, Mestna ulica 2, 32/70 Laško, 1/1	poseljeno zemljišče		27	
10	193/33	1036 Vrh nad Laškim	Klenovšek Slavka, Vrh nad Laškim 38, 32/70 Laško, 1/1	nedoločena raba		102	
11	193/34	1036 Vrh nad Laškim	Klenovšek Slavka, Vrh nad Laškim 38, 32/70 Laško, 1/1	gozdno zemljišče nedoločena raba		367 1830	
12	193/31	1036 Vrh nad Laškim	Občina Laško, Mestna ulica 2, 32/70 Laško, 1/1	nedoločena raba		57	
13	192	1030 Lahomno	Krašovec Marko, Stopce 4A, 32/70 Laško, 5/6 Krašovec Tadej, Leskovca 9, 32/70 Laško, 1/6	kmetijsko zemljišče (btn) gozdno zemljišče	30 30	11763 36846	
14	191/2	1030 Lahomno	Vodišek Janko, Stopce 3, 32/70 Laško, 1/4 Vodišek Matilda, Stopce 3, 32/70 Laško, 3/4	kmetijsko zemljišče (btn) gozdno zemljišče	30 30	2234 19670	
15	191/1	1030 Lahomno	Občina Laško, Mestna ulica 2, 32/70 Laško, 1/1	kmetijsko zemljišče (btn) gozdno zemljišče	30 30	231 128	
16	190	1030 Lahomno	Vodišek Janko, Stopce 3, 32/70 Laško, 1/4 Vodišek Matilda, Stopce 3, 32/70 Laško, 3/4	kmetijsko zemljišče (btn) gozdno zemljišče nedoločena raba	33 33	3037 1361 296	
17	193	1030 Lahomno	Krašovec Marko, Stopce 4A, 32/70 Laško, 5/6 Krašovec Tadej, Leskovca 9, 32/70 Laško, 1/6	kmetijsko zemljišče (btn) nedoločena raba	41	20382 374	
18	189	1030 Lahomno	Vodišek Janko, Stopce 3, 32/70 Laško, 1/4 Vodišek Matilda, Stopce 3, 32/70 Laško, 3/4	kmetijsko zemljišče (btn) nedoločena raba	52	1651 183	
19	187	1030 Lahomno	Vodišek Janko, Stopce 3, 32/70 Laško, 1/4 Vodišek Matilda, Stopce 3, 32/70 Laško, 3/4	kmetijsko zemljišče (btn)	52	4496	
20	188	1030 Lahomno	Vodišek Janko, Stopce 3, 32/70 Laško, 1/4 Vodišek Matilda, Stopce 3, 32/70 Laško, 3/4	kmetijsko zemljišče (btn) nedoločena raba	41	682 73	
21	186	1030 Lahomno	Vodišek Janko, Stopce 3, 32/70 Laško, 1/4 Vodišek Matilda, Stopce 3, 32/70 Laško, 3/4	kmetijsko zemljišče (btn) nedoločena raba	41	150 37	
22	219	1030 Lahomno	Krašovec Marko, Stopce 4A, 32/70 Laško, 5/6 Krašovec Tadej, Leskovca 9, 32/70 Laško, 1/6	kmetijsko zemljišče (btn)	41	10340	
23	212	1030 Lahomno	Krašovec Marko, Stopce 4A, 32/70 Laško, 5/6 Krašovec Tadej, Leskovca 9, 32/70 Laško, 1/6	kmetijsko zemljišče (btn) nedoločena raba	41	9987 256	
24	217	1030 Lahomno	Krašovec Marko, Stopce 4A, 32/70 Laško, 5/6 Krašovec Tadej, Leskovca 9, 32/70 Laško, 1/6	kmetijsko zemljišče (btn)	50	2626	
25	213	1030 Lahomno	Čelinšek Ales, Stopce 6, 32/70 Laško, 5/8 Dezelak Jakob, Stopce 6, 32/70 Laško, 1/8 Čelinšek Nada, Stopce 6, 32/70 Laško, 1/8 Križnik Milena, Vodice pri Kalobju 11A, 3233 Kalobje, 1/8	kmetijsko zemljišče (btn)	41	360	
26	216	1030 Lahomno	Čelinšek Ales, Stopce 6, 32/70 Laško, 5/8 Dezelak Jakob, Stopce 6, 32/70 Laško, 1/8 Čelinšek Nada, Stopce 6, 32/70 Laško, 1/8 Križnik Milena, Vodice pri Kalobju 11A, 3233 Kalobje, 1/8	kmetijsko zemljišče (btn)	52	4762	
27	215	1030 Lahomno	Čelinšek Ales, Stopce 6, 32/70 Laško, 5/8 Dezelak Jakob, Stopce 6, 32/70 Laško, 1/8 Čelinšek Nada, Stopce 6, 32/70 Laško, 1/8 Križnik Milena, Vodice pri Kalobju 11A, 3233 Kalobje, 1/8	kmetijsko zemljišče (btn)	44	1906	

28	211	1030 Lahorno	Krašovc Marko, Stopce 4A, 3270 Laško, 5/6	kmetijsko zemljišče (btn)	52	835	
			Krašovc Tadej, Leskovca 9, 3270 Laško, 1/6				
29	214	1030 Lahorno	Čelinšek Ales, Stopce 6, 3270 Laško, 5/8	kmetijsko zemljišče (btn)	41	1108	
			Deželak Jakob, Stopce 6, 3270 Laško, 1/8	nedoločena raba		586	
			Čelinšek Nada, Stopce 6, 3270 Laško, 1/8				
			Križnik Milena, Vodice pri Kalobju 11A, 3233 Kalobje, 1/8				
30	1537/1	1030 Lahorno	Občina Laško, Mestna ulica 2, 3270 Laško, 1/1	kmetijsko zemljišče (btn)	22	5529	
				gozdno zemljišče	22	1345	
				nedoločena raba		503	
				vodno zemljišče	22	433	
31	12	1030 Lahorno	Hrastnik Martin, Stopce 7, 3270 Laško, 1/1	kmetijsko zemljišče (btn)	41	17817	
			Hrastnik Magdalena, Stopce 7, 3270 Laško, 1/1				
32	27/1	1030 Lahorno	Vodišek Janko, Stopce 3, 3270 Laško, 1/4	kmetijsko zemljišče (btn)	41	4071	
			Vodišek Matilda, Stopce 3, 3270 Laško, 3/4	gozdno zemljišče	41	452	
33	27/3	1030 Lahorno	Hrastnik Martin, Stopce 7, 3270 Laško, 1/1	kmetijsko zemljišče (btn)	41	785	
			Hrastnik Magdalena, Stopce 7, 3270 Laško, 1/1	vodno zemljišče	41	45	

T.1.1.8 Zaključki in predlogi

Pred samo izvedbo spodnje podporne konstrukcije se mora teren relativno dobro osušiti. Izvedba bo možna le v daljšem sušnem obdobju. V daljšem obdobju, pred pričetkom izvedbe, je potrebno redno kontroliratičasne zemeljske odvodne jarke in izvire, da po nepotrebnem ne zamakajo plazine.

Zgornja podporna konstrukcija se lahko izvaja tudi v malo slabših pogojih.

Odvodni jarek se lahko neodvisno izvaja od spodaj navzgor, s tem da se izvajajo sprotne preusmeritve na že izvedeni del.

Za višjo fazo obdelave se vključijo še ostali podatki iz inklinometerskih vrtin in se ponovno preveri stabilnost spodnje podporne konstrukcije oz. pobočja pod njo.

Matjaž Saviozzi, univ.dipl.inž.gradb.

T.1.3 STATIČNA ANALIZA

Uvod

Za sanacijo plazų smo predvideli izvedbo dveh podpornih konstrukcij in ureditev odvodnjavanja (glede stabilnosti plazų je pomembno znižanje podtalnice).

Pri zgornji podporni konstrukciji smo predvideli izvedbo konzolne pilotne stene. Gre za pilote premera 100 cm na osnem razmaku 2,0 m. Del pilotne stene podpira že obstoječo sestavljeno iz mikropilotov, del pa gre za podaljšanje. Na statični model to ne vpliva, gre za enako zasnov.

Spodnja podporna konstrukcija pa je sestavljena iz pilotov premera 1,20 m v dverh vrstah. Piloti so na osnem razmaku 3,0 m z zamikom v drugi vrsti.. Razmak med prvo in drugo vrsto je 2,5 m. Povezavo pilotov predstavlja plošča debeline 1,0 m in širine 4,0 m, na katero se potem izvede nadvišanje s pozidavo iz lomljenca.

Stabilnostne presojo smo izvedli na naslednje karakteristike zemljin, ki so podane v geološkem poročilu in so so ugotovljene s terenskimi raziskavami oz. so izvrednotene s pomočjo povratnih stabilnostnih analiz.

- obstoječi nasip, rh-sg	$\gamma = 20 \text{ KN/m}^3$, $\phi = 20^\circ$, $c = 2$
- glina in grušč, sg	$\gamma = 21 \text{ KN/m}^3$, $\phi = 23^\circ$, $c = 3 \text{ kPa}$
- glina, sg-tg in grušč rh-sg	$\gamma = 20 \text{ KN/m}^3$, $\phi = 28^\circ$, $c = 5 \text{ kPa}$
- laporasta glina	$\gamma = 21 \text{ KN/m}^3$, $\phi = 30^\circ$, $c = 3 \text{ kPa}$
- preperel lapor, glina pt in grušč sg-g	$\gamma = 21 \text{ KN/m}^3$, $\phi = 31^\circ$, $c = 3 \text{ kPa}$
- lapor, trden	$\gamma = 23 \text{ KN/m}^3$, $\phi = 35^\circ$, $c = 20 \text{ kPa}$

Upoštevana je tudi obtežba prometa kot zvezna obtežba 16 kN/m² pri zgornji podporni konstrukciji.

Statično presojo konstrukcij smo izvedli po metodi končnih elementov z računalniškim programom Plaxis.

Projektni pristop 1 z analizo po MKE

kombinacija 1; uporaba delnih faktorjev »A1« + »M1« + »R1«

kombinacija 2; uporaba delnih faktorjev »A2« + »M2« + »R1«

Delni faktorji za vplive (γ_F) ali učinke vplivov (γ_E)






Vpliv		Oznaka	NIZ	
			A1	A2
Stalni	Neugodni	γ_G	1,35	1,0
	Ugodni		1,0	1,0
Spremenljivi	Neugodni	γ_Q	1,5	1,3
	Ugodni		0,0	0,0

Delni faktorji za parametre zemljin (γ_M)


Parameter zemljine	Oznaka	NIZ	
		M1	M2
Kot strižne trdnosti	γ_φ	1,0	1,25
Efektivna kohezija	γ_c	1,0	1,25
Prostorninska teža	γ_γ	1,0	1,0

Zgornja podporna konstrukcija


Mohr – Columbovi materiali

Identification		Glina, sg-tg in Grušč, rh-sg	Preperel lapor, glina pt in grušč sg-g	Glina tg in Grušč sg	Lapor, trden	Zasip.k.m.
Identification number		1	2	3	4	6
Drainage type		Drained	Drained	Drained	Drained	Drained
Colour						
Comments						
γ_{sat}	kN/m ³	21,00	21,00	20,00	23,00	22,00
γ_{sat}	kN/m ³	21,00	21,00	20,00	23,00	22,00
Dilatancy cut-off		No	No	No	No	No
e_{nit}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
e_{min}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0	999,0	999,0	999,0
Rayleigh α		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Rayleigh β		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E	kN/m ²	10,00E3	300,0E3	10,00E3	500,0E3	40,00E3
ν (nu)		0,3200	0,3000	0,3000	0,000	0,3000
G	kN/m ²	3788	115,4E3	3846	250,0E3	15,38E3
E_{red}	kN/m ²	14,31E3	403,8E3	13,46E3	500,0E3	53,85E3
G_{ref}	kN/m ²	3,000	3,000	2,000	20,00	3,000
ϕ (phi)	°	23,00	31,00	20,00	35,00	34,00
ψ (psi)	°	3,000	3,000	5,000	5,000	2,000
V_s	m/s	42,07	232,2	43,43	326,5	82,83
V_p	m/s	81,76	434,3	81,26	461,8	155,0
Set to default values		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
y_{ref}	m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
C_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
y_{ref}	m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tension cut-off		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0,9755	0,9783	0,9783	0,9933	0,9783
ν_u		0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950
$K_{u,\text{ref}} / n$	kN/m ²	368,3E3	11,25E6	375,0E3	24,75E6	1,500E6
Stiffness		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Strength		Manual	Rigid	Manual	Rigid	Rigid
R_{enter}		0,9000	1,000	0,9000	1,000	1,000
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
δ_{enter}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
K_0 determination		Automatic	Automatic	Automatic	Automatic	Automatic
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
$K_{0,x}$		0,6093	0,4850	0,6580	0,4264	0,4408
$K_{0,z}$		0,6093	0,4850	0,6580	0,4264	0,4408
OCR		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
POP	kN/m ²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Data set		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

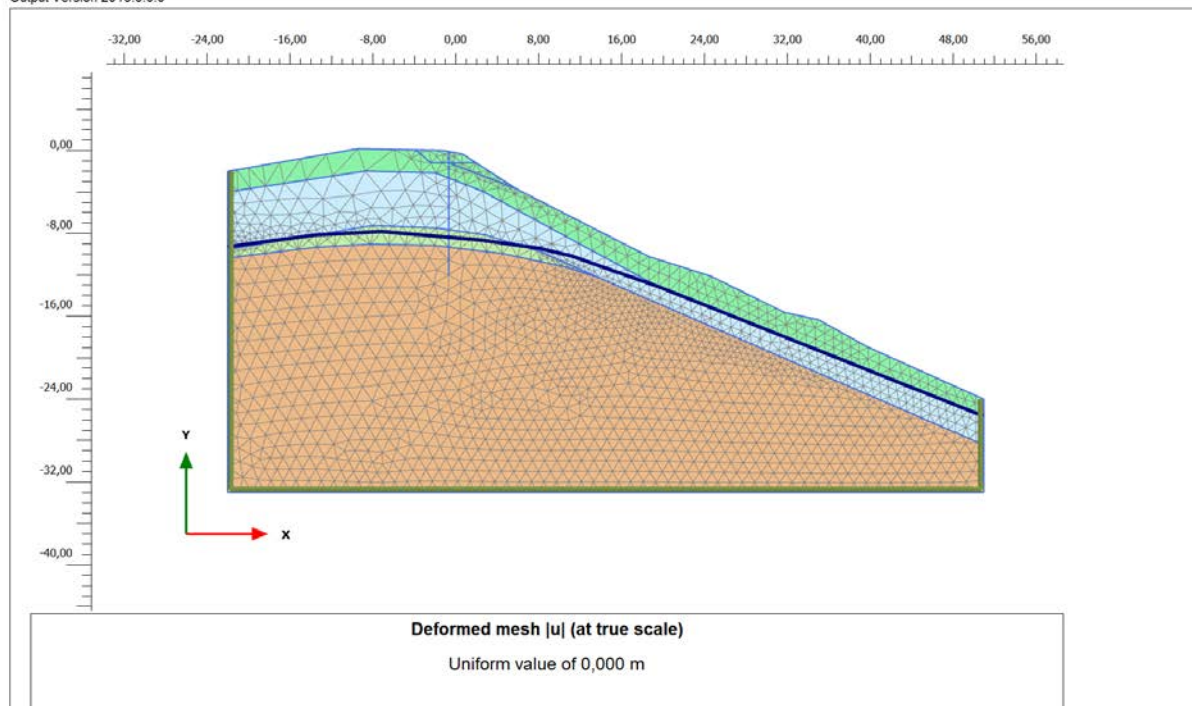
Linearno elastični materiali

Identification		Greda
Identification number		5
Drainage type		Non-porous
Colour		
Comments		
γ_{unsat}	kN/m ³	25,00
γ_{sat}	kN/m ³	25,00
Dilatancy cut-off		No
e_{init}		0,5000
e_{min}		0,000
e_{max}		999,0
Rayleigh α		0,000
Rayleigh β		0,000
E	kN/m ²	25,00E6
ν (nu)		0,2000
G	kN/m ²	10,42E6
E_{oed}	kN/m ²	27,78E6
V_s	m/s	2022
V_p	m/s	3302
Set to default values		Yes
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000
y_{ref}	m	0,000
Stiffness		Standard
Strength		Rigid
R_{inter}		1,000
Consider gap closure		Yes
δ_{inter}		0,000
Cross permeability		Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000
K_0 determination		Manual
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes
$K_{0,x}$		1,000
$K_{0,z}$		1,000
OCR		1,000
POP	kN/m ²	0,000
k_x	m/day	0,000
k_y	m/day	0,000
$-\psi_{unsat}$	m	10,00E3
e_{init}		0,5000
c_k		1000E12

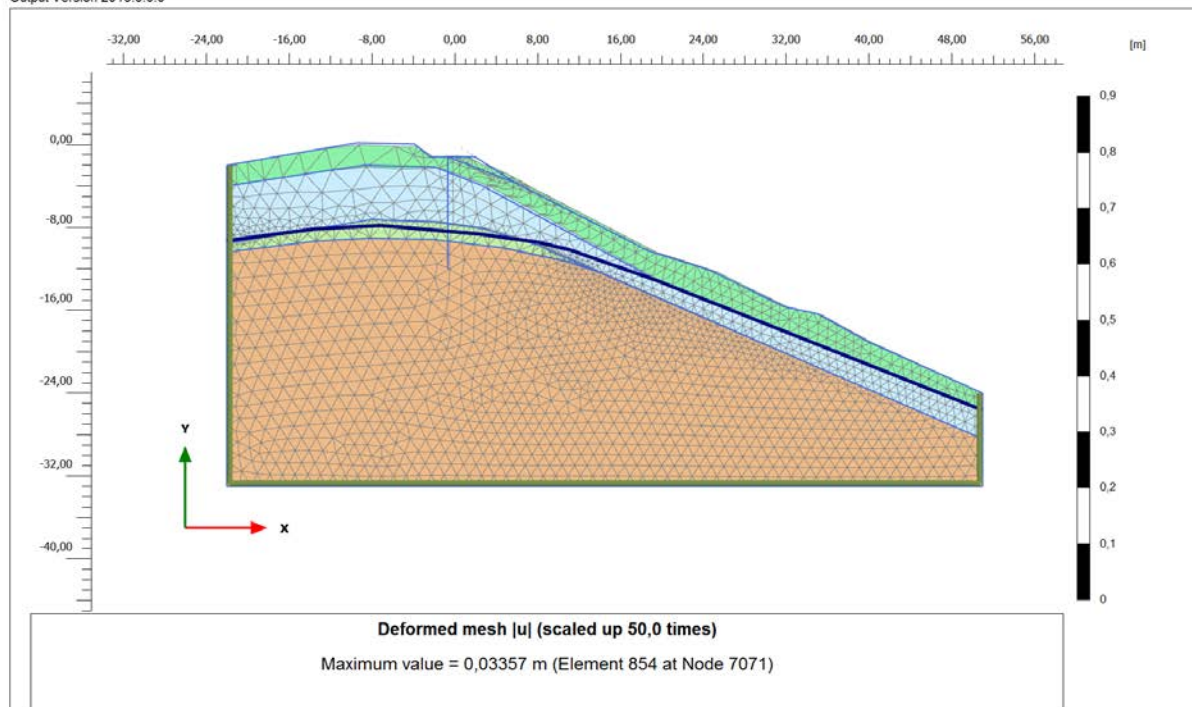
Materialne karakteristike pilotov

Identification		Pilot 100/2m
Identification number		1
Comments		
Colour		
Material type		Elastic
Isotropic		Yes
EA_1	kN/m	25,00E6
EA_2	kN/m	25,00E6
EI	kN m ² /m	1,550E6
d	m	0,8626
w	kN/m/m	10,00
ν (nu)		0,2000
Rayleigh α		0,000
Rayleigh β		0,000
Prevent punching		Yes
Identification number		1

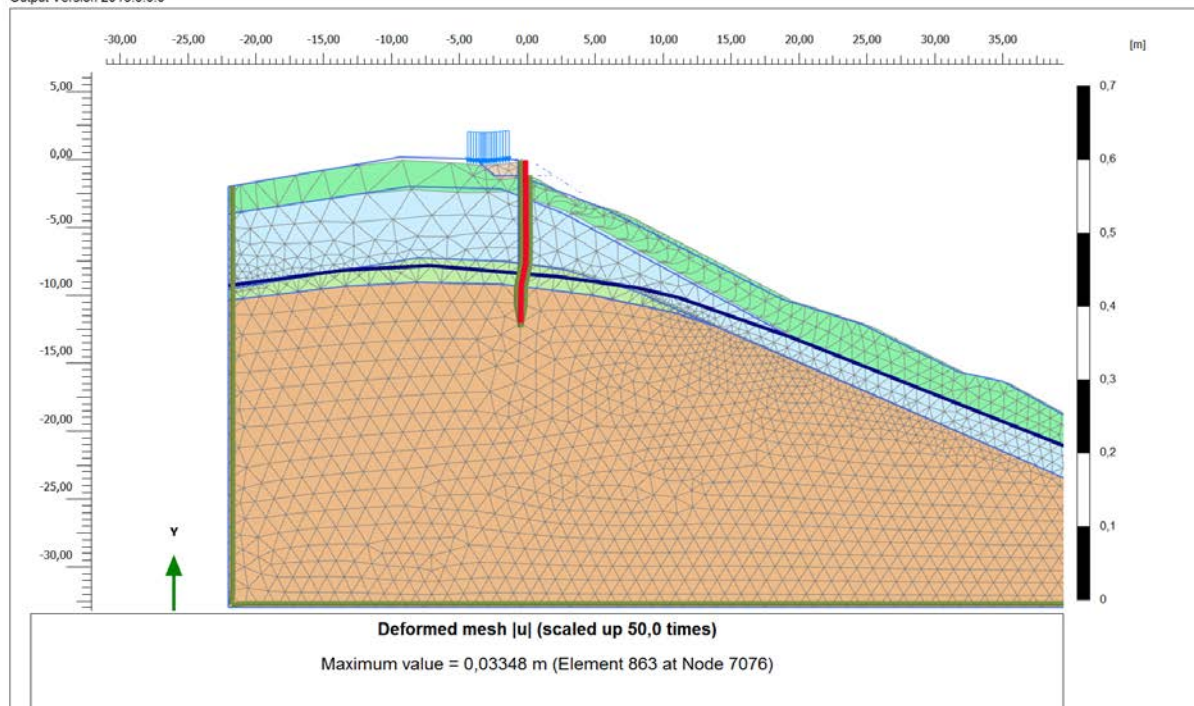
Output Version 2019.0.0.0



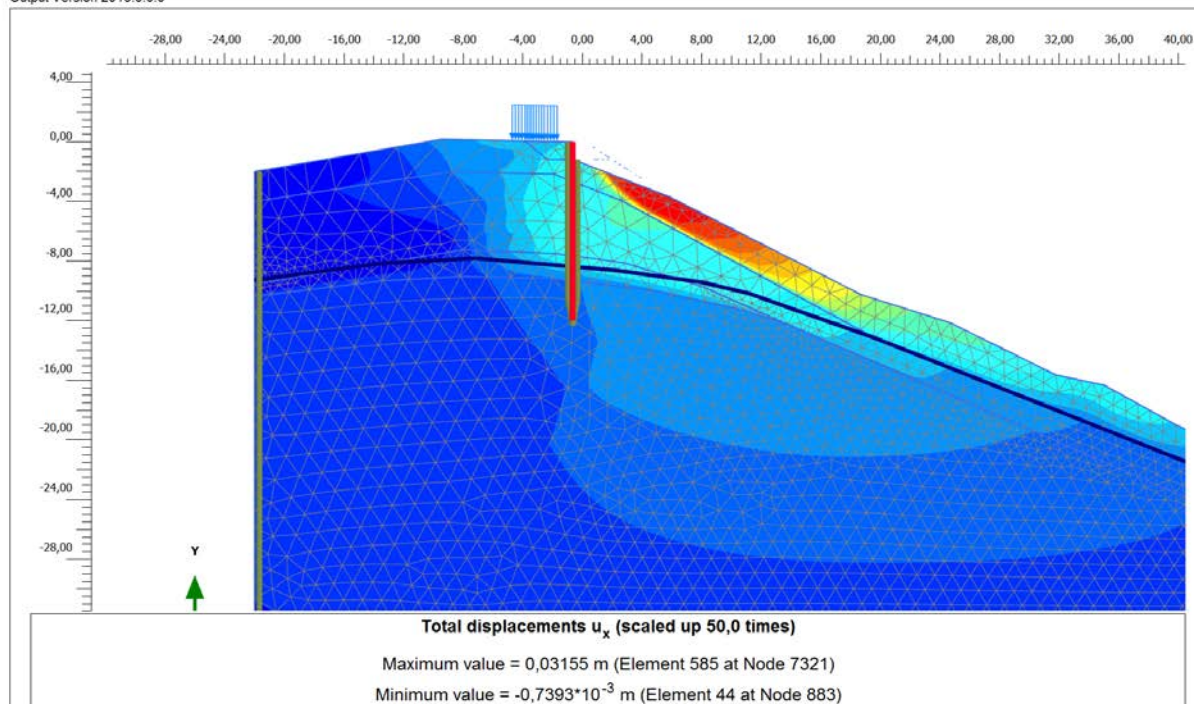
Output Version 2019.0.0.0



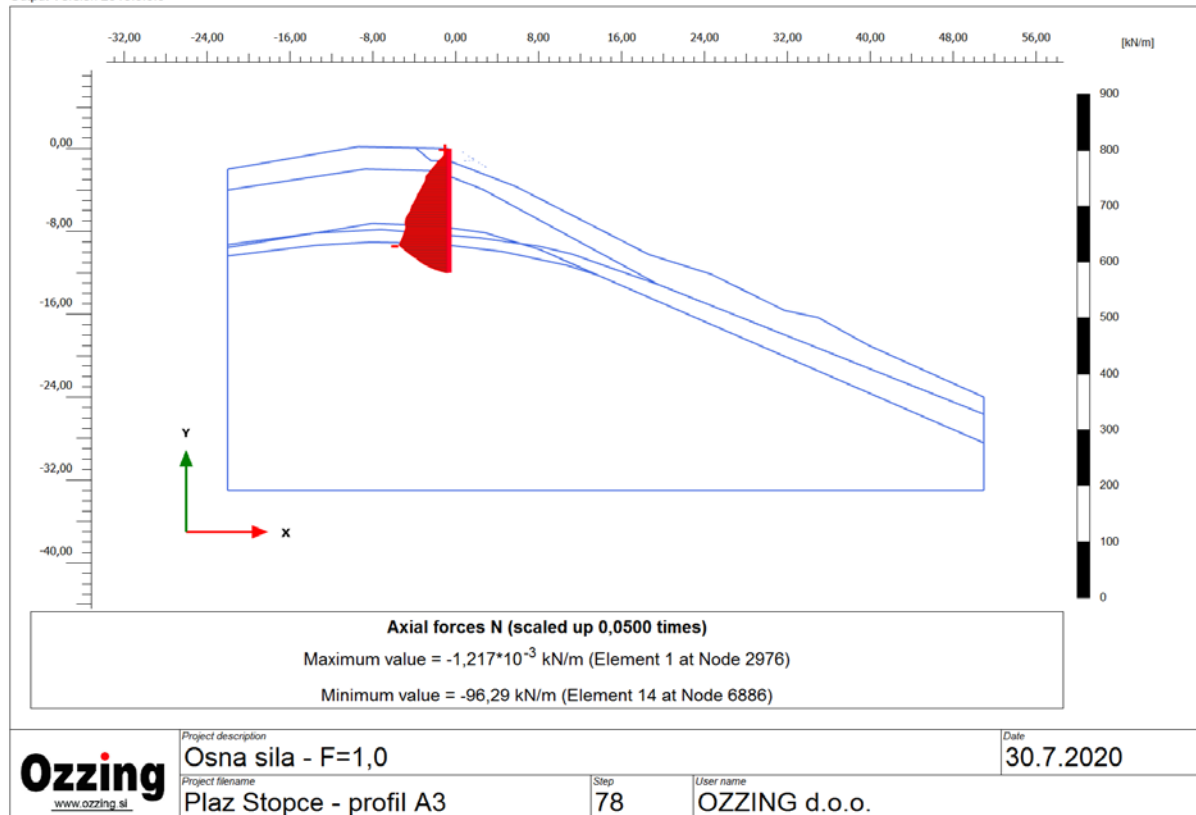
Output Version 2019.0.0.0



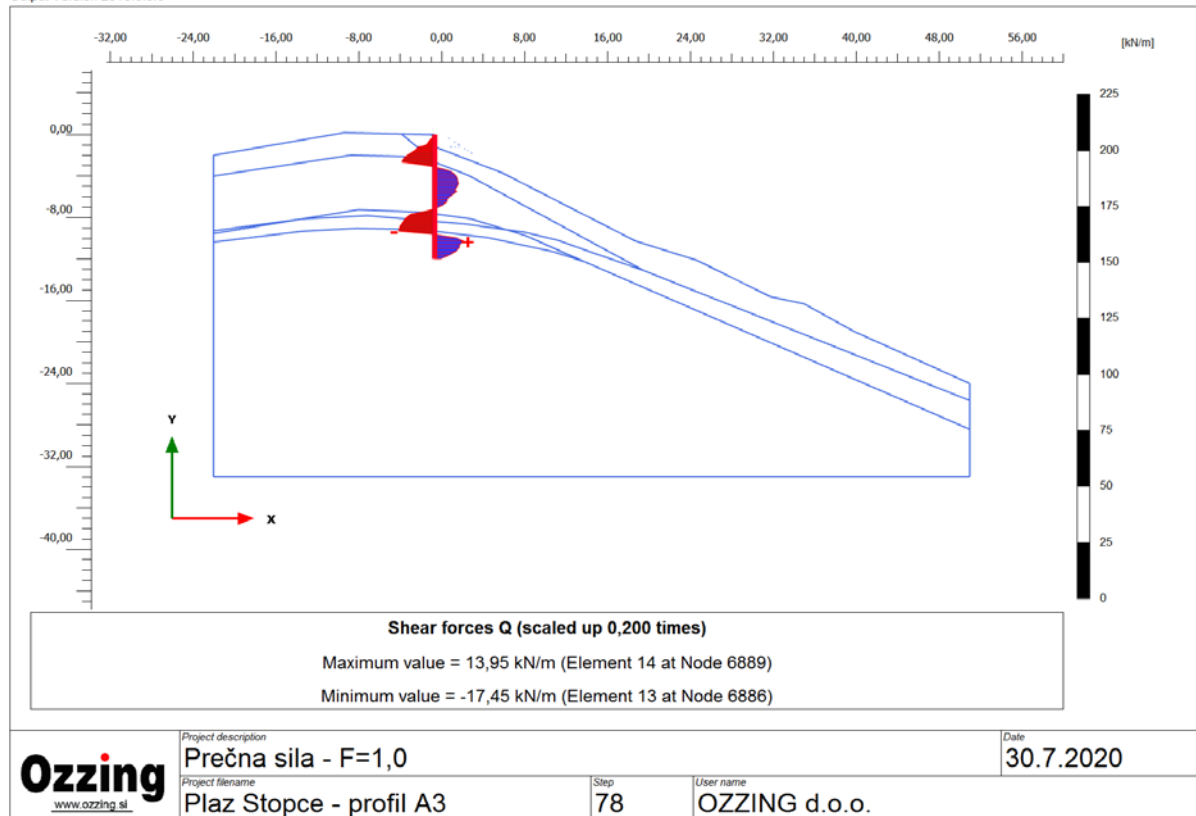
Output Version 2019.0.0.0



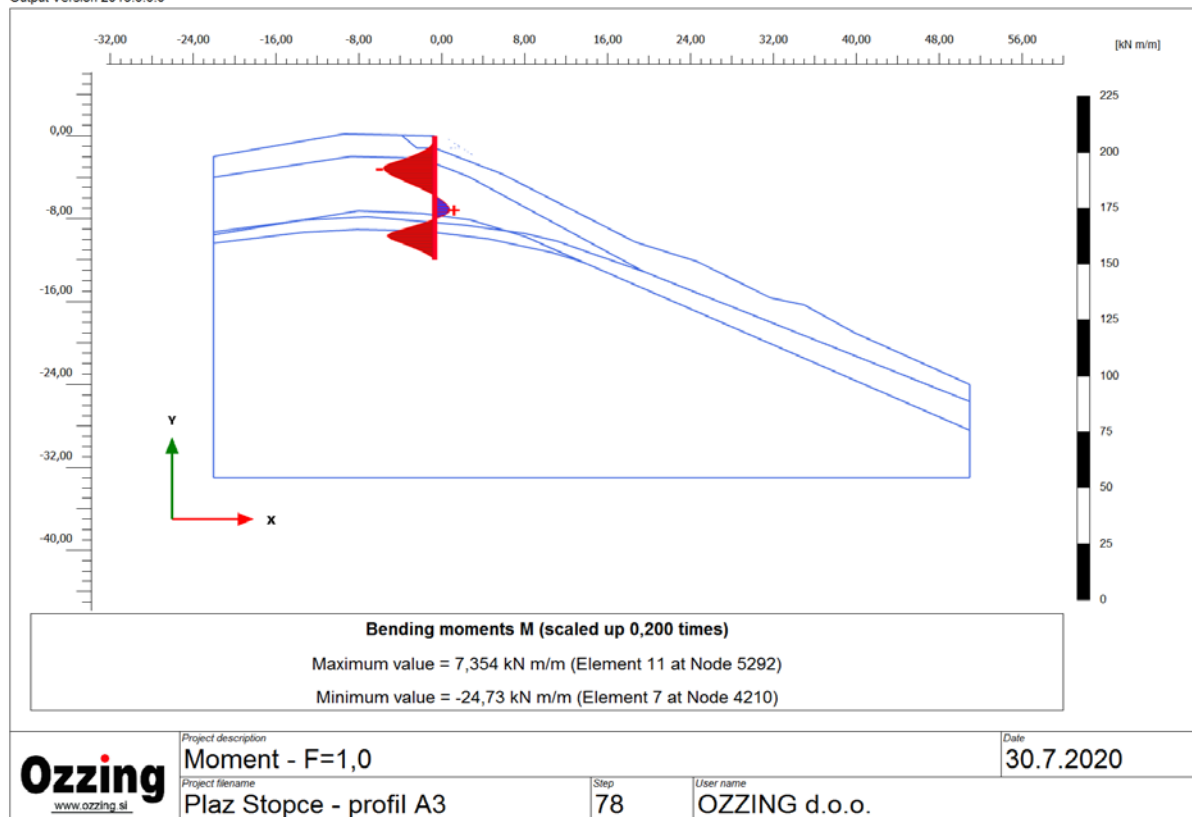
Output Version 2019.0.0.0



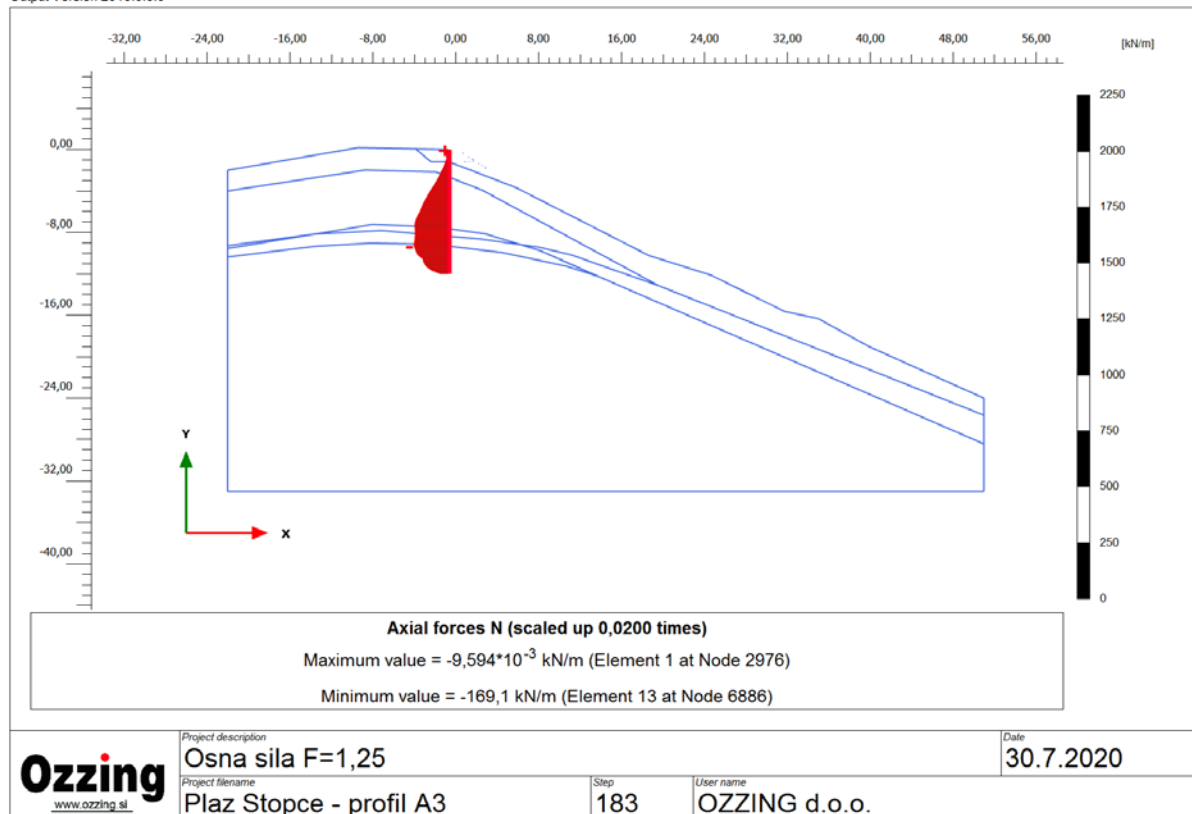
Output Version 2019.0.0.0



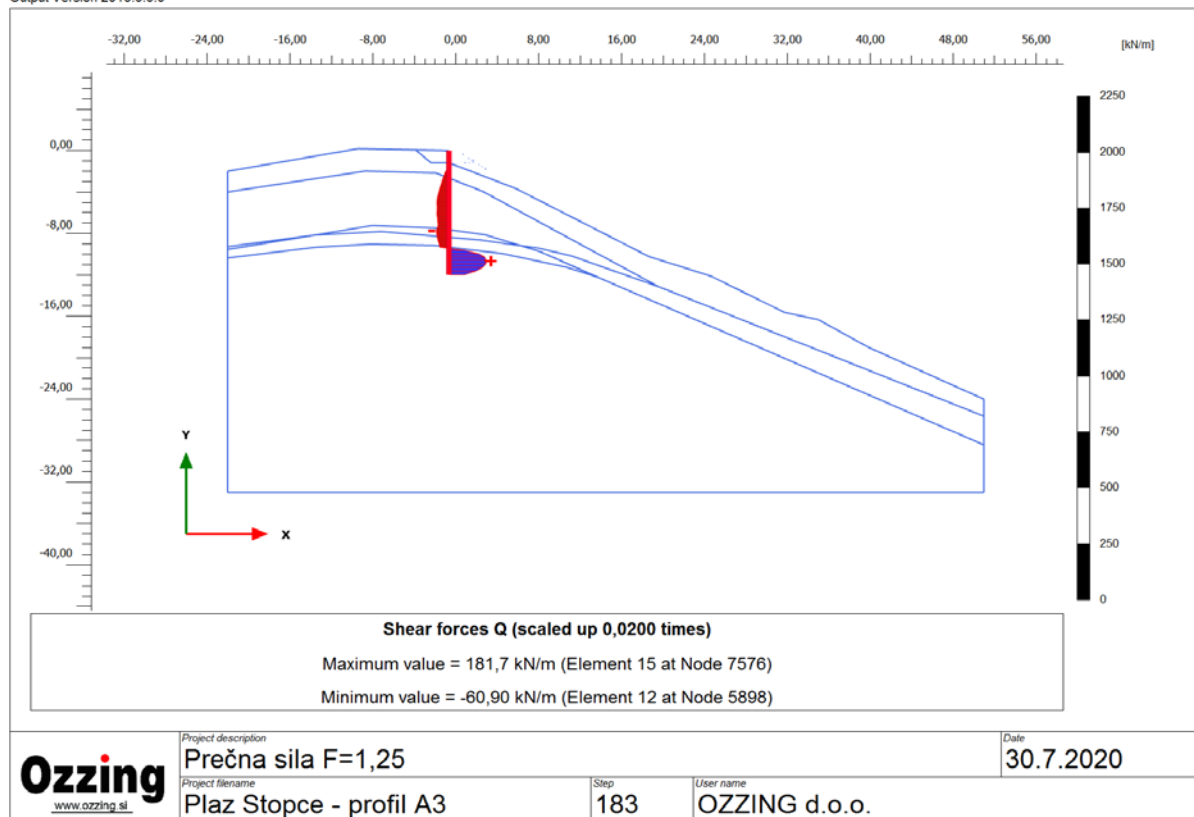
Output Version 2019.0.0.0



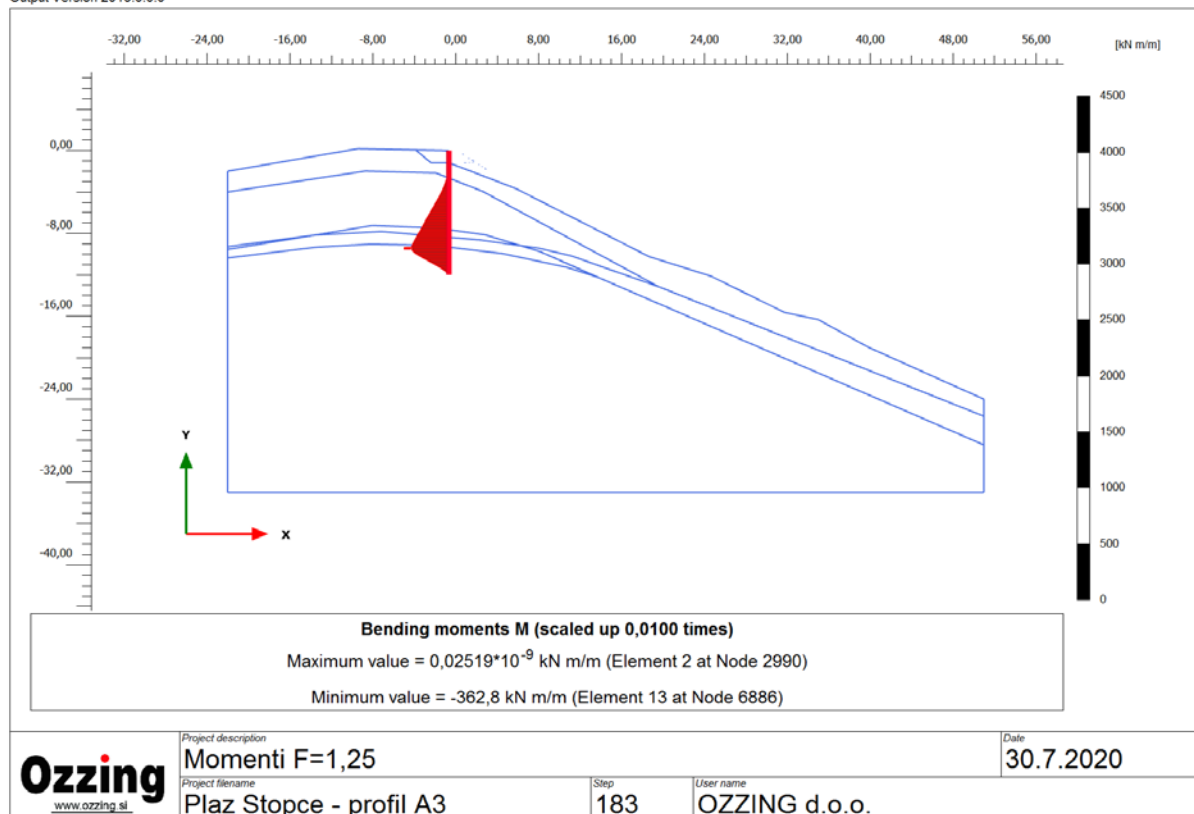
Output Version 2019.0.0.0



Output Version 2019.0.0.0



Output Version 2019.0.0.0



Kritične notranje statične količine na katere dimenzioniramo prerez pilota so naslednje:

Računamo na kombinacijo 2, ki da večji rezultat. Razmak pilot 2,00 m.

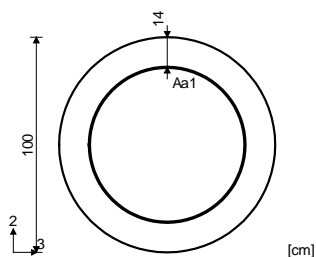
Kombinacija	Faktor varnosti γ_G	N_{\max} (kN/m')	Q_{\max} (kN/m')	M_{\max} (kNm/m')	$N_{d,\max}$ (kN/pilo)	$Q_{d,\max}$ (kN/pilo)	$M_{d,\max}$ (kNm/pilo)
1	1,35	96	17	25	259	46	67
2	1,0	169	165	362	338	330	724

$$M_{\max}^a = 724 \text{ kNm}$$

$$Q_{\max}^a = 330 \text{ kN}$$

$$N_{\max}^a = -338 \text{ kN} - \text{na mestu max. momenta}$$

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
S500H



$$M_{3ed} = 724.00 \text{ kNm}$$

$$V_{3ed} = 330.00 \text{ kN}$$

$$V_{rd,\max,3} = 1227.25 \text{ kN}$$

$$e_b/e_a = -3.500/7.401 \text{ ‰}$$

$$A_{a1} = 50.87 \text{ cm}^2$$

$$A_{a2} = 0.00 \text{ cm}^2$$

$$A_{a3} = 0.00 \text{ cm}^2$$

$$A_{a4} = 0.00 \text{ cm}^2$$








$$A_{a,uz} = 4.90 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$$

Glavna armatura: 20 Ø 25 mm ($F_{adej} = 98,20 \text{ cm}^2$)


Spirala se izvaja iz GA Ø8mm/10 cm ; $A_{dej} = 0,50 \cdot 2 \cdot 100/10 = 10,0 \text{ cm}^2$.

Spodnja podporna konstrukcija



Mohr – Columbovi materiali

Identification		Glina, sg-tg in Grušč, rh-sg	Lapor, trden	Laporasta glina td	Zlozba	Nasip del.platoja	Zemeljski zasip	Zasip.k.m.
Identification number		1	2	3	5	6	7	8
Drainage type		Drained	Drained	Drained	Drained	Drained	Drained	Drained
Colour								
Comments								
γ_{unsat}	kN/m ³	20,50	23,00	21,00	24,00	22,00	21,00	22,00
γ_{sat}	kN/m ³	21,00	23,50	21,50	24,00	22,00	21,50	22,00
Dilatancy cut-off		No	No	No	No	No	No	No
e_{init}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
e_{min}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0	999,0	999,0	999,0	999,0	999,0
Rayleigh α		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Rayleigh β		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E	kN/m ²	20,00E3	500,0E3	300,0E3	20,00E6	40,00E3	10,00E3	40,00E3
ν (nu)		0,3000	0,3000	0,3000	0,2000	0,3000	0,3000	0,3000
G	kN/m ²	7692	192,3E3	115,4E3	8,333E6	15,38E3	3846	15,38E3
E_{oed}	kN/m ²	26,92E3	673,1E3	403,8E3	22,22E6	53,85E3	13,46E3	53,85E3
C_{ref}	kN/m ²	5,000	20,00	3,000	70,00	0,000	0,000	3,000
ϕ (phi)	°	23,00	35,00	30,00	45,00	33,00	23,00	34,00
ψ (psi)	°	3,000	5,000	3,000	10,00	2,000	3,000	2,000
V_s	m/s	60,67	286,4	232,2	1846	82,83	42,39	82,83
V_p	m/s	113,5	535,8	434,3	3014	155,0	79,30	155,0
Set to default values		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
γ_{ref}	m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
C_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
γ_{ref}	m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tension cut-off		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0,9783	0,9783	0,9783	0,9866	0,9783	0,9783	0,9783
ν_u		0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950
$K_{w,ref} / n$	kN/m ²	750,0E3	18,75E6	11,25E6	819,4E6	1,500E6	375,0E3	1,500E6
Stiffness		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Strength		Manual	Rigid	Rigid	Rigid	Rigid	Manual	Rigid
R_{inter}		0,9000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,9000	1,000
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
δ_{inter}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
K_0 determination		Automatic	Automatic	Automatic	Manual	Automatic	Automatic	Automatic
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

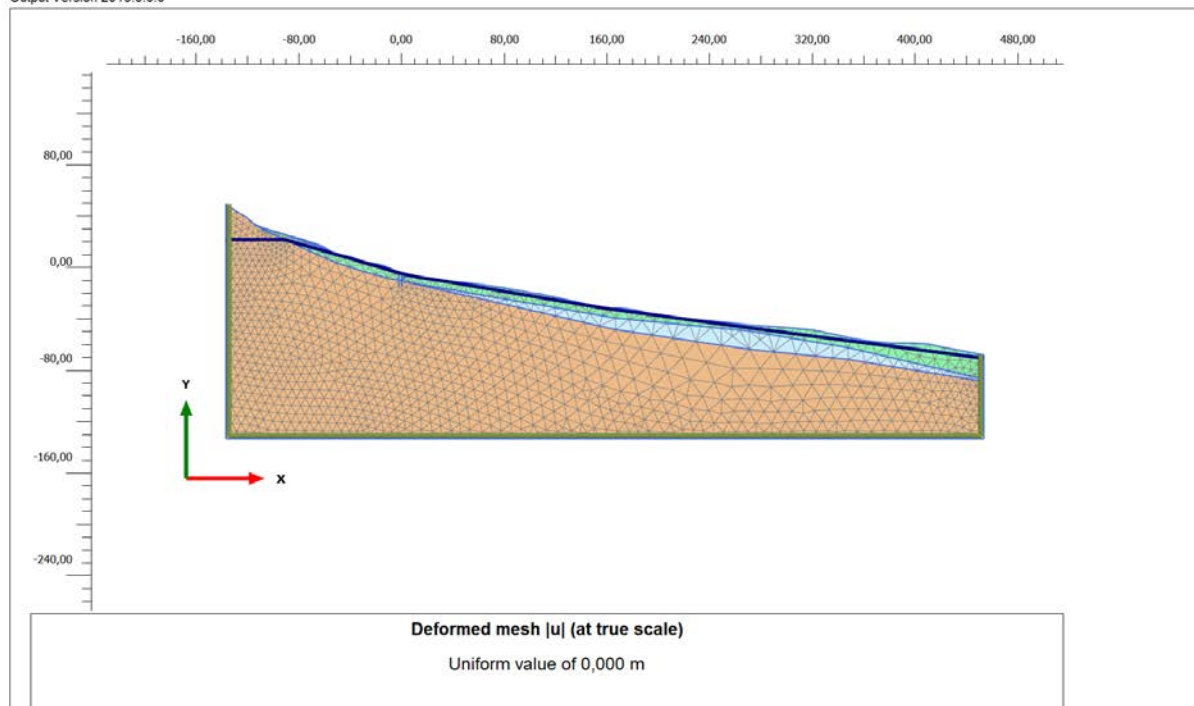
Linearno elastični materiali

Identification		Greda
Identification number		4
Drainage type		Non-porous
Colour		
Comments		
γ_{unsat}	kN/m ³	25,00
γ_{sat}	kN/m ³	25,00
Dilatancy cut-off		No
e_{init}		0,5000
e_{min}		0,000
e_{max}		999,0
Rayleigh α		0,000
Rayleigh β		0,000
E	kN/m ²	25,00E6
ν (nu)		0,2000
G	kN/m ²	10,42E6
E_{ood}	kN/m ²	27,78E6
V_s	m/s	2022
V_p	m/s	3302
Set to default values		Yes
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000
y_{ref}	m	0,000
Stiffness		Standard
Strength		Rigid
R_{inter}		1,000
Consider gap closure		Yes
δ_{inter}		0,000
Cross permeability		Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000
K_0 determination		Manual
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes
$K_{0,x}$		1,000
$K_{0,z}$		1,000
OCR		1,000
POP	kN/m ²	0,000
k_x	m/day	0,000
k_y	m/day	0,000
$-\Psi_{\text{unsat}}$	m	10,00E3
e_{init}		0,5000
C_k		1000E12

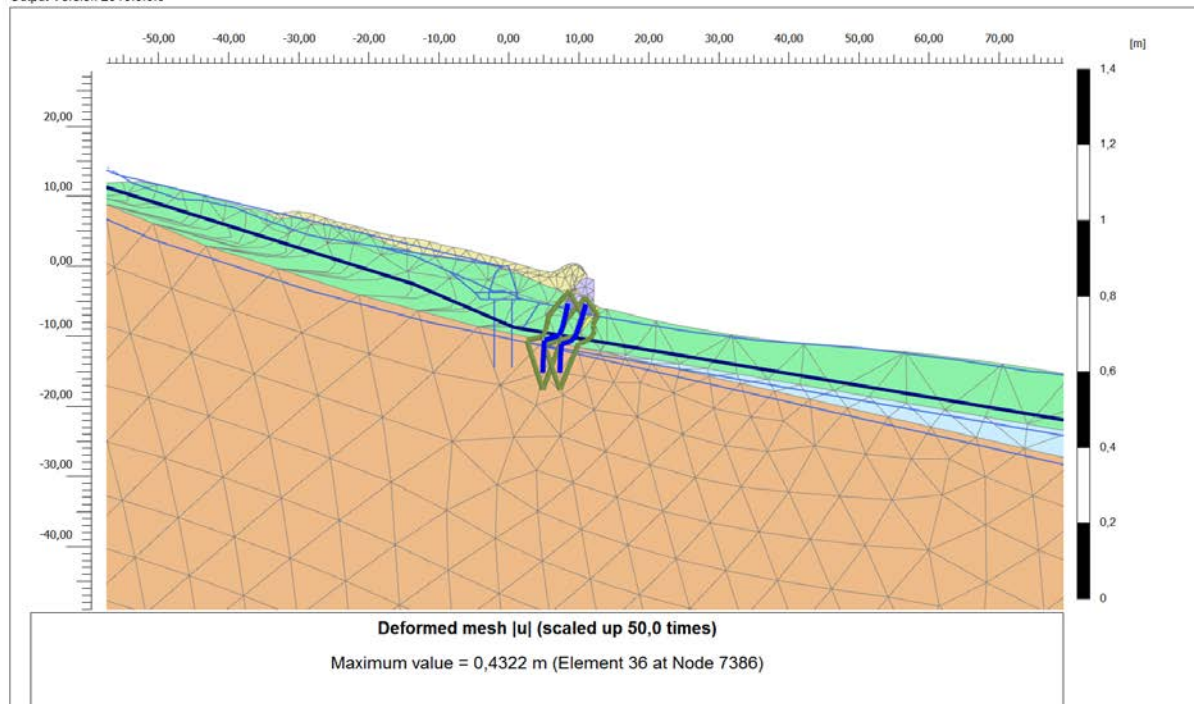
Materialne karakteristike pilotov

Identification		Pilot 100/3m	Pilot 120cm/3m
Identification number		1	2
Comments			
Colour			
Material type		Elastic	Elastic
Isotropic		Yes	Yes
EA ₁	kN/m	8,333E6	11,87E6
EA ₂	kN/m	8,333E6	11,87E6
EI	kN m ² /m	516,7E3	1,070E6
d	m	0,8626	1,040
w	kN/m/m	10,00	10,00
v (nu)		0,2000	0,2000
Rayleigh α		0,000	0,000
Rayleigh β		0,000	0,000
Prevent punching		Yes	Yes
Identification number		1	2

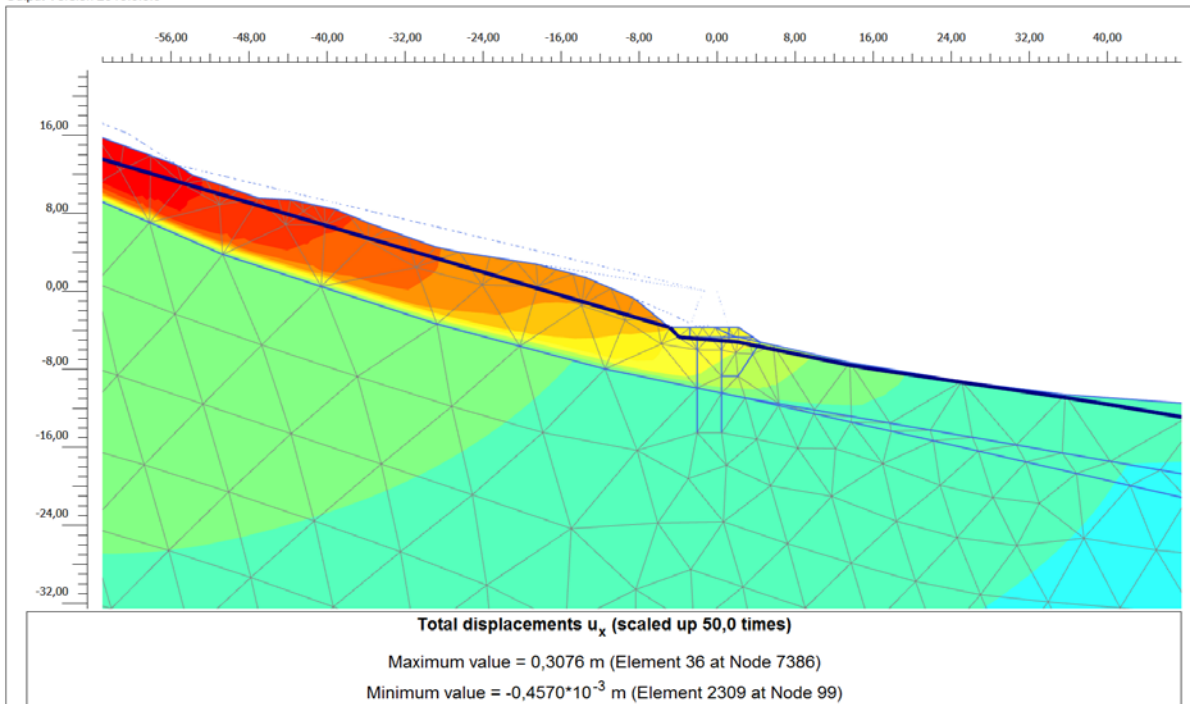
Output Version 2019.0.0.0



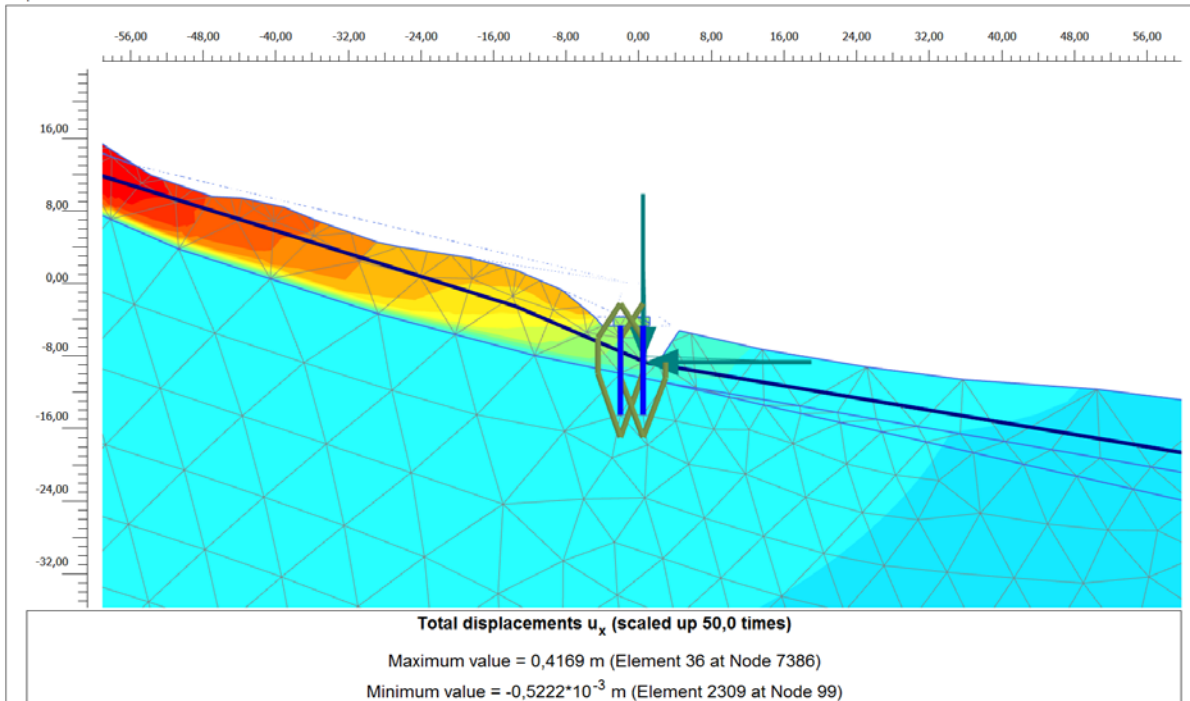
Output Version 2019.0.0.0



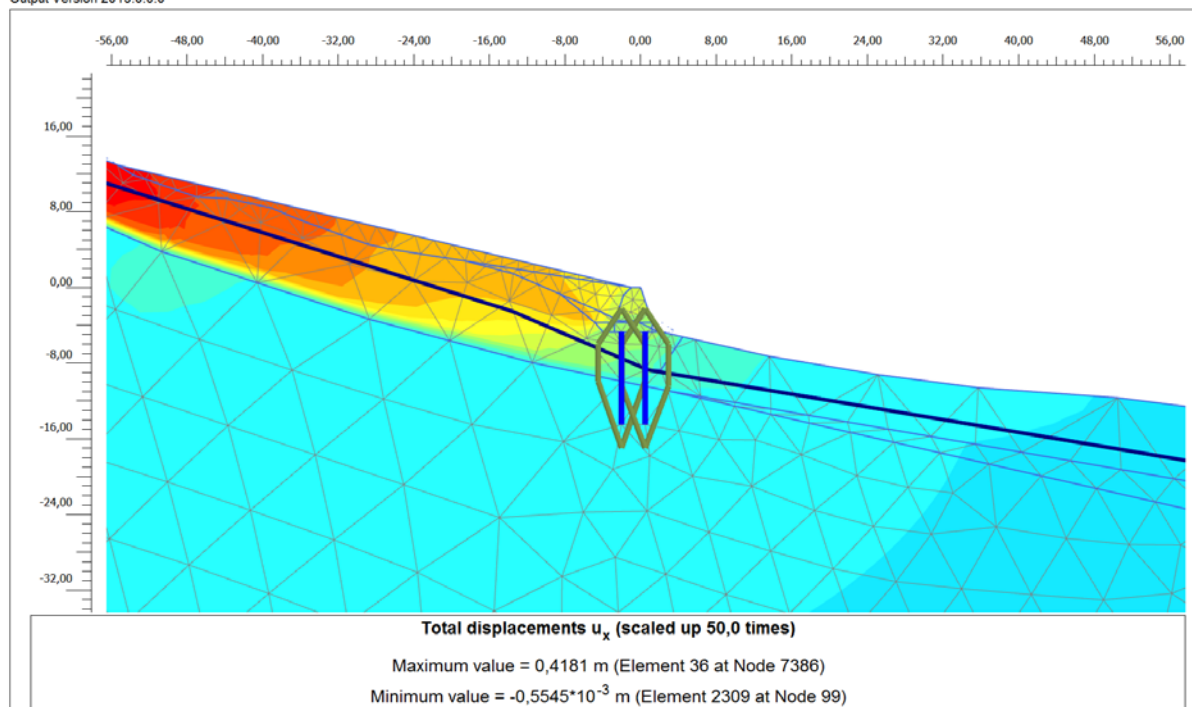
Output Version 2019.0.0.0



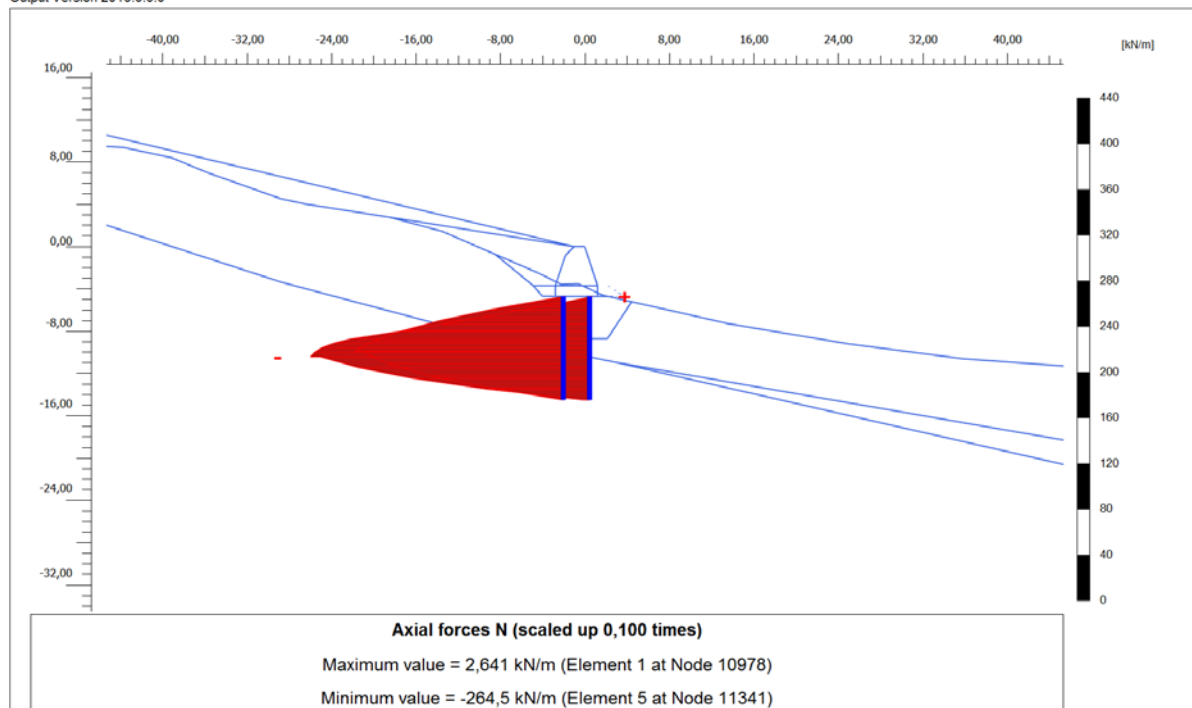
Output Version 2019.0.0.0



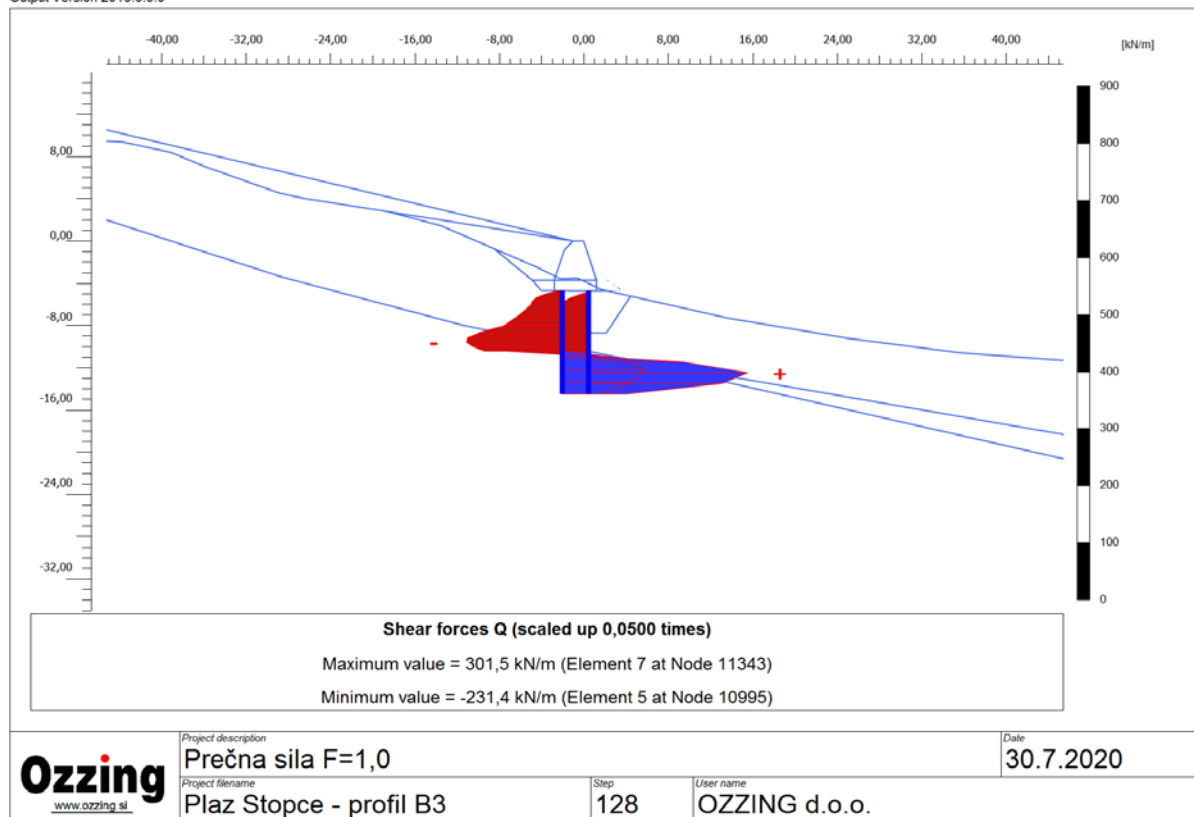
Output Version 2019.0.0.0



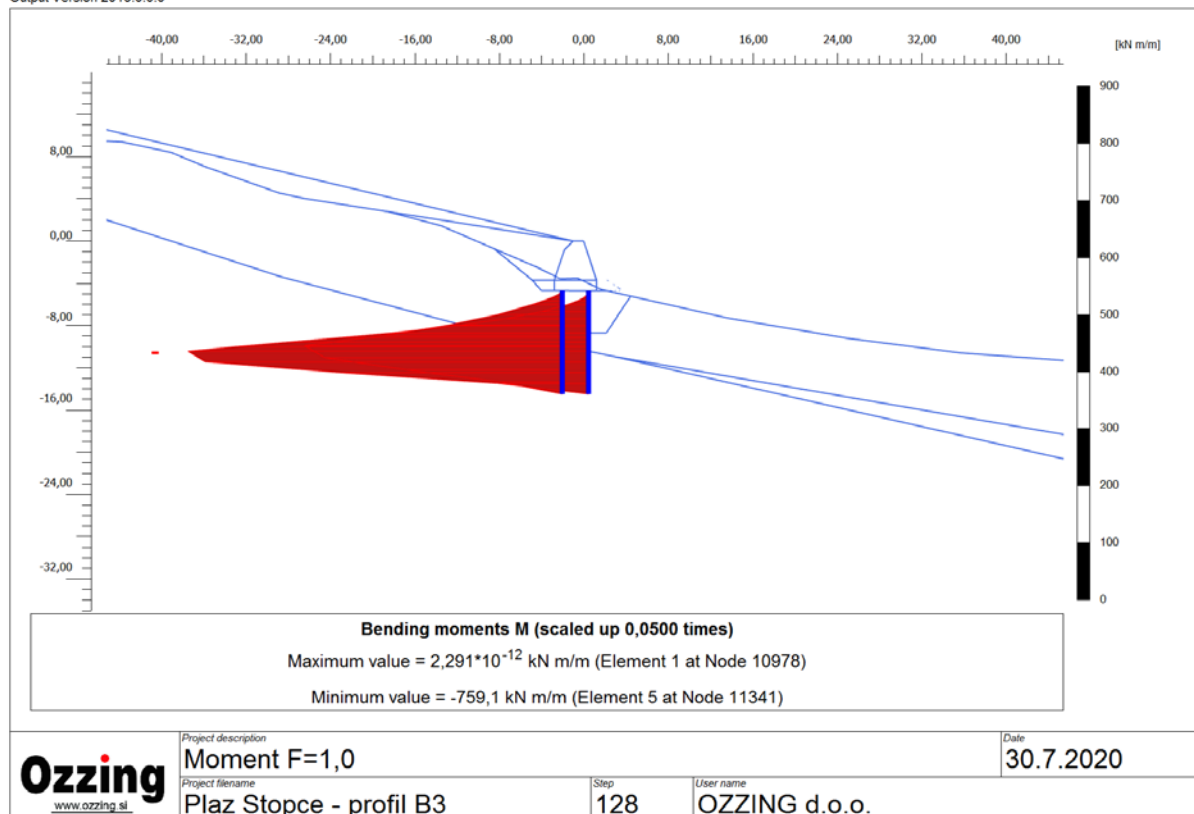
Output Version 2019.0.0.0



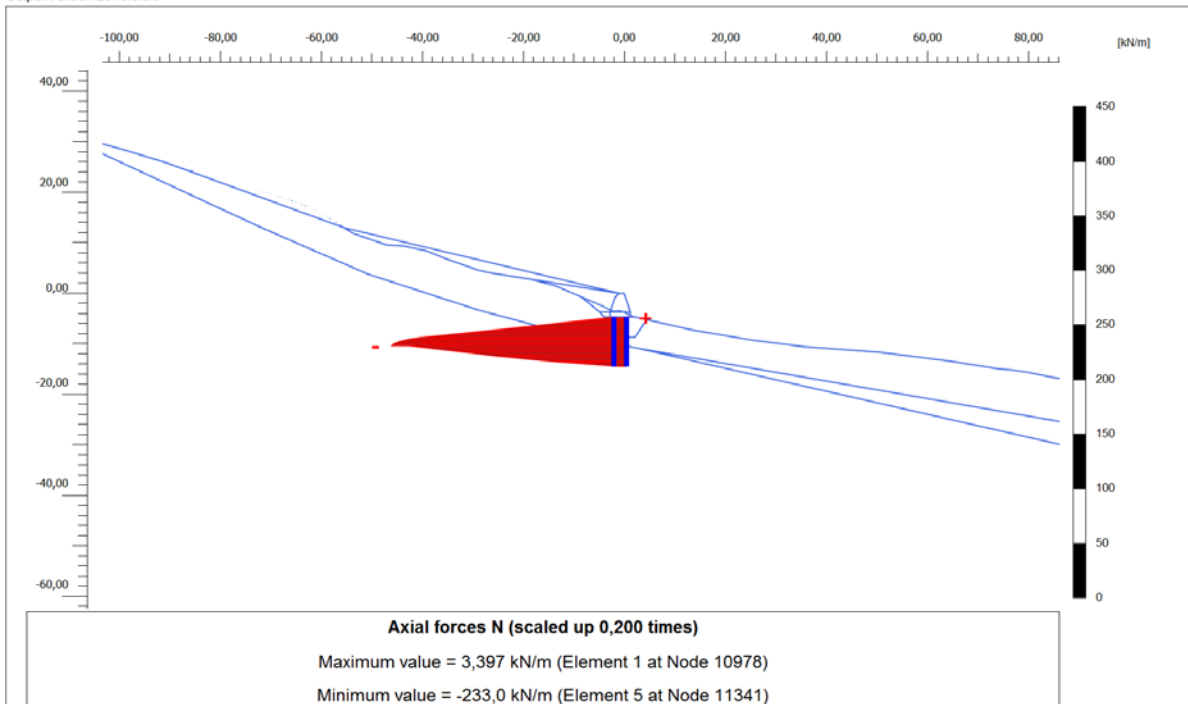
Output Version 2019.0.0.0



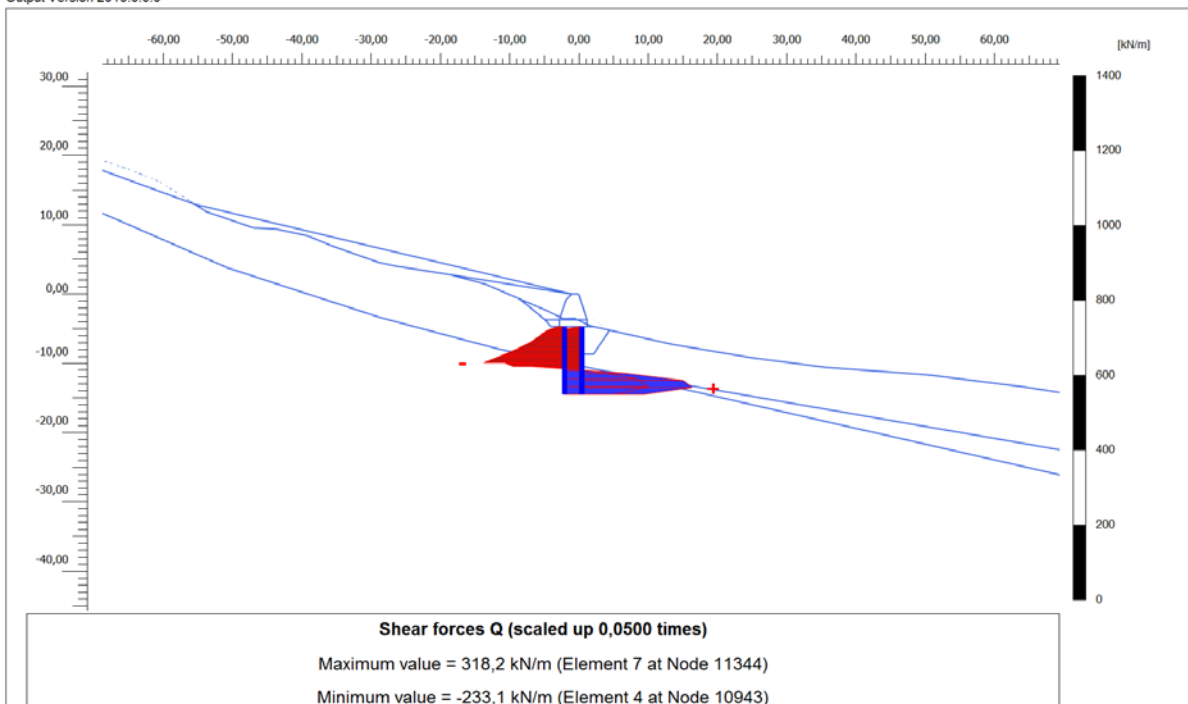
Output Version 2019.0.0.0



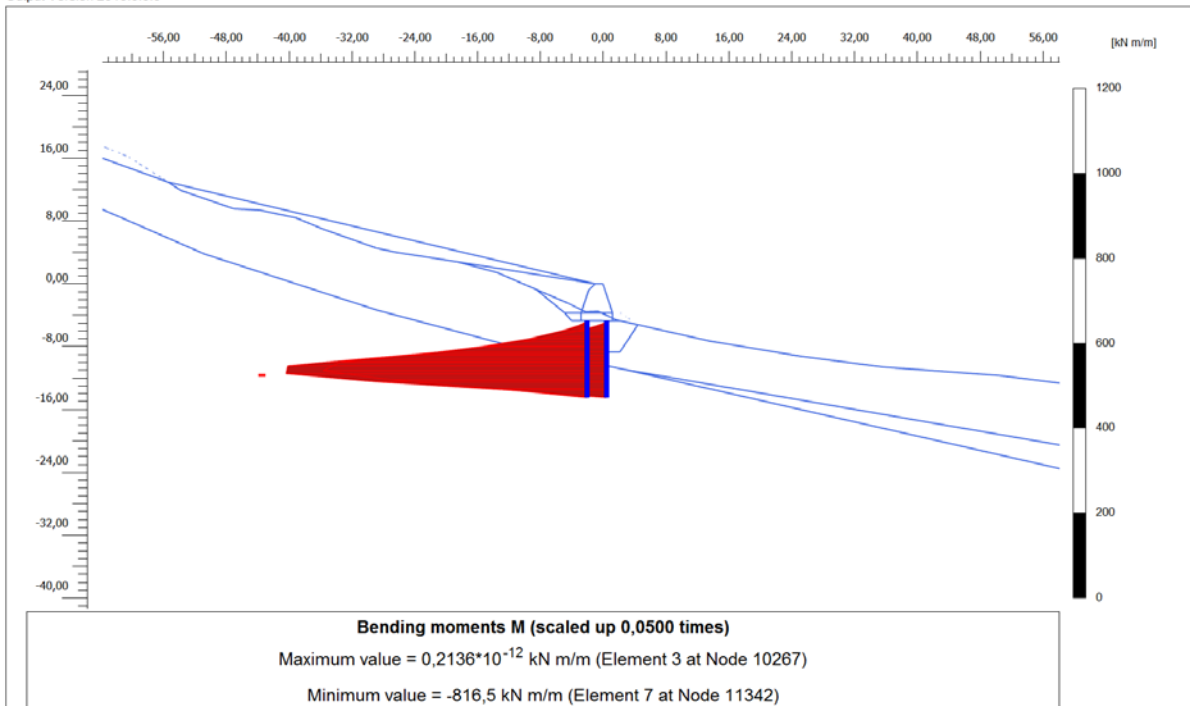
Output Version 2019.0.0.0



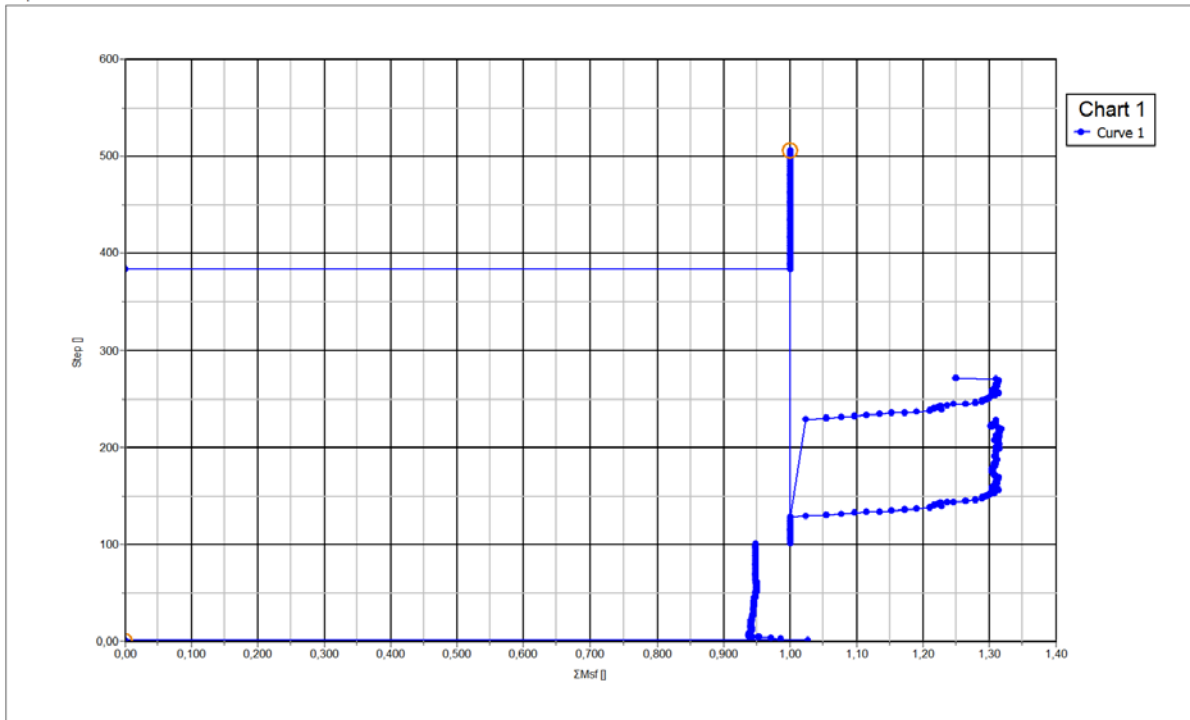
Output Version 2019.0.0.0



Output Version 2019.0.0.0



Output Version 2019.0.0.0



Po končani izvedbi je varnost ustrezna: $\gamma_R = 1,31 > 1,25$

Kritične notranje statične količine na katere dimenzioniramo prerez pilota so naslednje:

Računamo na kombinacijo 2, ki da večji rezultat. Razmak pilot 3,00 m.

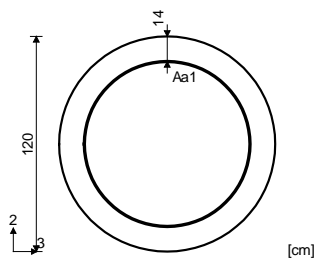
Kombinacija	Faktor varnosti γ_G	N_{\max} (kN/m')	Q_{\max} (kN/m')	M_{\max} (kNm/m')	$N_{d,\max}$ (kN/pilo)	$Q_{d,\max}$ (kN/pilo)	$M_{d,\max}$ (kNm/pilo)
1	1,35	264	301	759	1069	1219	3074
2	1,0	233	318	816	699	954	2448

$$M_{\max}^a = 3074 \text{ kNm}$$

$$Q_{\max}^a = 1219 \text{ kN}$$

$$N_{\max}^a = -1069 \text{ kN} - \text{na mestu max. momenta}$$

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
S500H



$$M_{3ed} = 3074.00 \text{ kNm}$$

$$V_{3ed} = 1219.00 \text{ kN}$$

$$V_{rd,\max,3} = 1679.36 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -3.500/4.995 \text{ ‰}$$

$$A_{a1} = 203.74 \text{ cm}^2$$

$$A_{a2} = 0.00 \text{ cm}^2$$

$$A_{a3} = 0.00 \text{ cm}^2$$

$$A_{a4} = 0.00 \text{ cm}^2$$

$$A_{a,uz} = 14.69 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$$

Glavna armatura: 22 Ø 36 mm ($F_{adej} = 223,96 \text{ cm}^2$)

Spirala se izvaja iz GA Ø10mm/10 cm ; $A_{dej} = 0,79 \cdot 2 \cdot 100/10 = 15,8 \text{ cm}^2$.

T.2 Projektantski popis s predizmerami in stroškovno oceno

Poročilo

Projektantska ocena stroškov je izdelana po šifrantu za popise del po tehnični specifikaciji TSC 09.000: 2006 Popisi del pri gradnji cest.

V tem načrtu smo popise delili na naslednja poglavja:

- Preddela
- Zemeljska dela in temeljenje
- Voziščne konstrukcije
- Odvodnjavanje
- Gradbena in obrtniška dela
- Oprema cest
- Tuje storitve

Predhodne opombe:

1. Pri razširjenih postavkah je vedno potrebno upoštevati besedilo prvotne postavke
2. Vsa v postavkah opisana dela obsegajo izdelavo in dobavo vseh potrebnih materialov, prevoze, zahtevke in vse druge stranske storitve, v kolikor ni v posameznih postavkah navedeno drugače
3. V popisih niso zajete naslednje skupine del:
 - pripravljalna dela z dostopnimi potmi
 - opažni odri in pomožni mostovi
 - dela v režijiVse navedene opise iz teh skupin je potrebno vkalkulirati v osnovne pozicije ostalih skupin.
4. Izvajalec naj upošteva, da bo zahtevnejša zemeljska dela moral opravljati v času, ko je manj prometa.
5. Odvozi izkopnega materiala naj se upoštevajo na razdaljo do 50 km.

2.4 RISBE

