TERRAS s.p. *– GEOTEHNIŠKE IN GEOLOŠKE RAZISKAVE, PROJEKTIRANJE IN TEHNIŠKO SVETOVANJE,*
Metelkova 1, 1000, Ljubljana, E-mail: *popovicn@siol.net*, ***www.terras.si***

7/1.1 NAČRT OPORNIH IN ODVODNJEVALNIH UKREPOV -UJMA 2023

Investitor:	**OBČINA MEDVODE** **Cesta komandanta Staneta 12** **1215 Medvode**
Objekt:	**Sanacija plazu na lokalni cesti LC251081 Osolnik - Hrastnica**
Vrsta projektne dokumentacije:	**Izvedbeni načrt**
Za gradnjo:	**Sanacija brežine z oporno konstrukcijo in odvodnjavanjem**
Projektant:	**TERRAS Zdenka Popović s.p.** Metelkova 1, 1000 Ljubljana

TERRAS GG, d.o.o.
Slomškova 33, 1000 Ljubljana

Odgovorna oseba projektanta:	**Zdenka Popović, univ.dipl.inž.geol.**
Identifikacijska številka:	**PI RG0205**
Osebni žig:	

ZDENKA POPOVIĆ
univ.dipl.inž.geol.
IZS PI RG0205

Številka načrta:	**494-3/24**

Kraj in datum: **Ljubljana, junij 2024**
Popravljeno po recenziji april 2025

7/1.2	**KAZALO VSEBINE NAČRTA**

7/1 Načrt iz geotehnologije

7/1.1 Naslovna stran

7/1.2 Kazalo vsebine načrta

7/1.3 Tehnično poročilo

7/1.4 Statični izračun s prilogami

7/1.5 Projektantski popis del

7/1.6 Risbe

G.1.1	Situacija sanacijskih ukrepov s prikazom plazu	M 1:500
G.1.2	Situacija sanacijskih ukrepov z zakoličbo	M 1:500
G.2.1	Profil P-1 s sanacijskimi ukrepi	M 1:200 /100
G.2.2	Profil P-2 s sanacijskimi ukrepi	M 1:333 /100
G.2.3	Profil P-3 s sanacijskimi ukrepi	M 1:333 /100
G.3	Vzdolžni profil V-1 s sanacijskimi ukrepi	M 1:100

7/1.3	**TEHNIČNO POROČILO**

1.0 UVOD

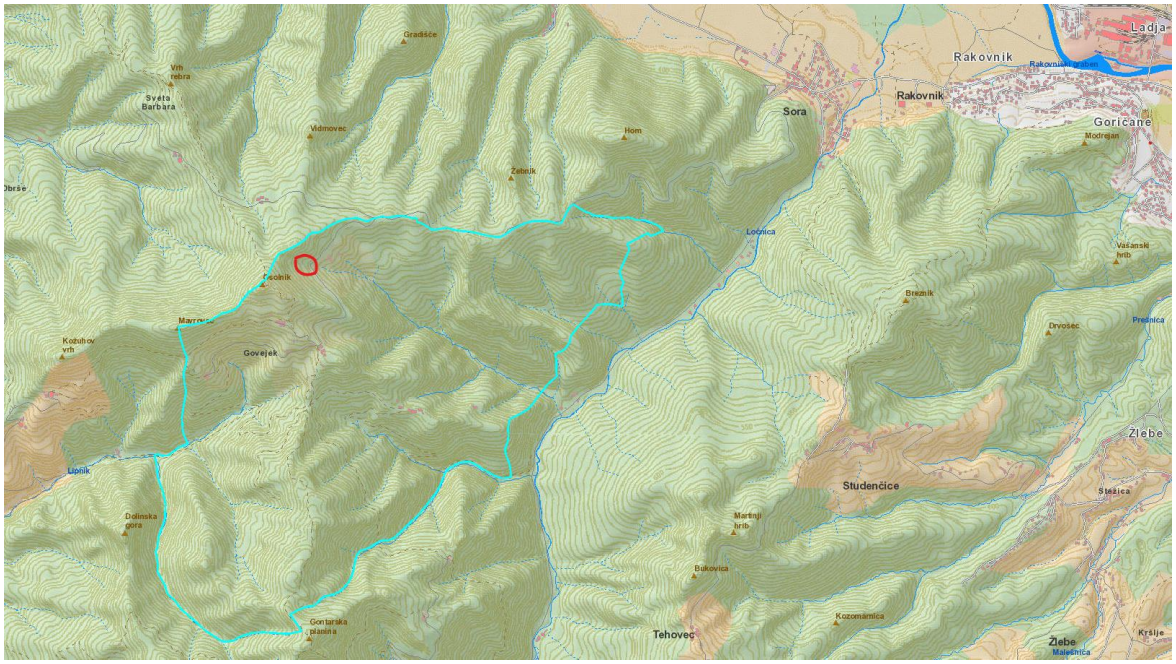
Nad lokalno cesto Osolnik – Hrastnica pri stanovanjskem objektu Osolnik 1 se je ob močnih padavinah avgusta 2023 sprožil plaz, ki ogroža lokalno cesto LC251081. V okolici ceste se je pojavilo več erozijskih usadov zaradi erozije vendar ne ogrožajo ceste. Izvedeno je bilo inženirsko geološko kartiranje širšega območja plazu in sondažni izkopi.

Geodetski posnetek je izvedlo podjetje MENSOR d.o.o.

V izvedbenem načrtu podajamo potrebne sanacijske ukrepe za izboljšanje stabilnosti brežine in zavarovanje lokalne ceste.

2.0 MORFOLOŠKI IN GEOLOŠKI OPIS TERENA

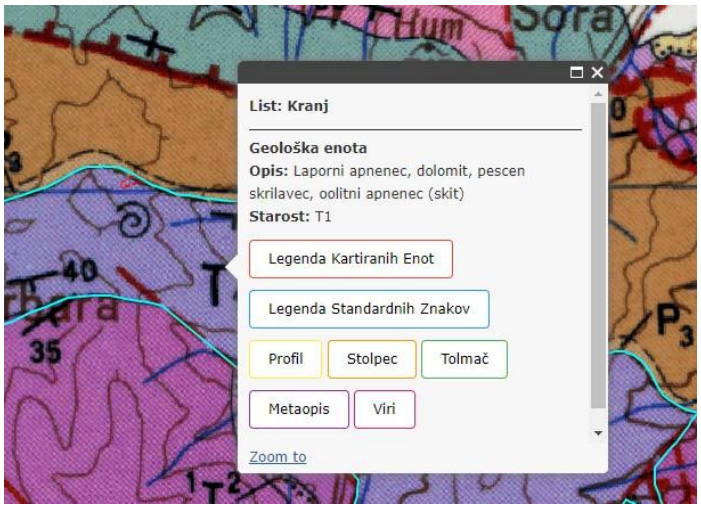
Lokalna cesta Osolnik – Hrastnica je zarezana v strmo pobočje hribovja Osolnik. Zunanji del vozišča je v nasipu s strmo spodnjo brežino v naklonu 2:3 do 1:1.



Slika 1: Lokacija plazu

Cesta preči nad objektom Osolnik 1 hudourniško grapo, kjer ima lastnik parcele zajet izvir vode in vodo, speljano do svojega objekta. Prav tako je lastnik izvedel zajetje vode s ceste v območju grape z namenom kontrolirano odvesti meteorno vodo nižje v obstoječi potok in zaščititi erozijo travnika. Izvedena je kineta ob zunanjem robu ceste in voda je speljana po PVC cevi ϕ30 in nižje ϕ50 do potoka. Podobna kineta je izvedena tudi ca 70m višje po cesti in je voda speljana po PVC cevi ϕ15 na spodnji del brežine, kjer se nekontrolirano razliva.

Geološka zgradba
V geotektonskem oziru prištevamo celotno ozemlje Dinaridom kot južni veji alpidskega orogena. Širše območje pripada Škofjeloško-trnovskemu pokrovu. Prevladuje narivna in luskasta zgradba, nastala v času alpske orogeneze.



Slika 2: Geološka karta z označenim območjem plazu rdeče barve (OGK 1:100 000), ni v merilu

Na območju obravnavanega plazu in ceste se pojavljajo 3 geološke enote:

- T_1 skitijski sedimenti, menjavanje apnenca, dolomita , peščenega skrilavca (oznaka modra),
- P_3 žažarske plasti temnosivega apnenca in dolomita (oznaka sv. rjava),
- P_2^2 godenske plasti rdečega peščenjaka, alevrolita s prehodi v skrilavec in konglomerat (oznaka rjava).

Zgornji del plazu in pobočja nad cesto je zgrajeno iz plasti apnenca, dolomita in peščenega skrilavca T_1.
V spodnji polovici plazu in severno od odlomnega roba je v podlagi dolomit in apnenec P_3, ki preide v P_2^2 in je lepo viden v hudourniški grapi. Celotno območje je prekrito z debelim slojem deluvijalnih nevezanih sedimentov, ki prekrivajo meje med geološkimi enotami.



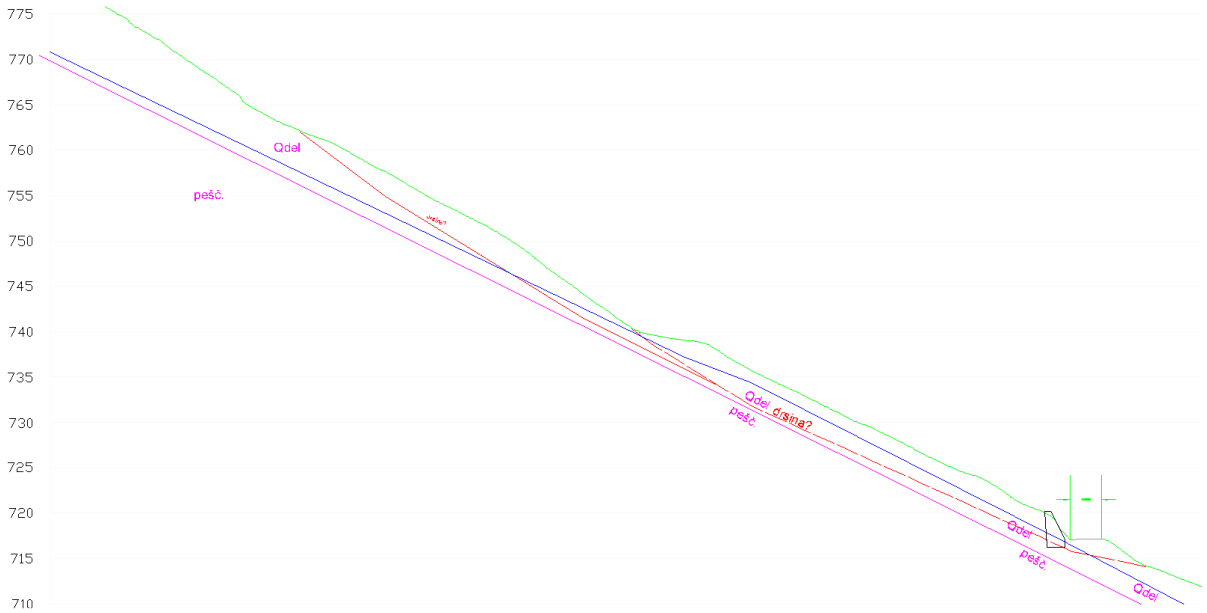
Slika 3: Ocenjene meje med geološkimi enotami, vse prekrito s deluvijem (Qdel)

3.0 INŽENIRSKO GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

Lokalna cesta širine 3,5 m poteka po mešanem profilu, s tem da je desni rob pretežno v nasipu. Plaz dolžine ca. 120 m in širine 50 m se je sprožil visoko na travnatem pobočju, ki je v naklonu okoli 30°. Plaz se je izklinil višje na pobočju, s tem da je razmočena plazina zdrsela po raščenem terenu in zasula hudourniško grapo in del ceste. Cesta je ostala nepoškodovana. Na odlomnem robu plazu je

nastala stopnica višine ca.2 m ter opazno je sukcesivno premikanje plazu višje, kar se kaže z razpokami na površini. Debeli sloj kvartarnega nevezanega sedimenta- deluvija (Qdel), ki prekriva raščeno kamnino apnenca, dolomita in peščenega skrilavca, se je zaradi močnih padavin in dotokov vode iz razpok kamnine 100% zasičil in prišlo je do blatnega toka. Grušč skrilavca in peščenjaka s peščeno meljnim vezivom (Qdel) ima srednje dobro medzrnsko poroznost. Pri povečanih padavinah se pojavijo med zrni porni tlaki in nasičen material steče po pobočju.
Na ranjeni površini je opazno več izvirov iz kamnine, ki močijo preperinski pokrov. Raščena kamnina ima razpoklinsko poroznost, kjer je voda vezana na razpoke. Apnenec in peščenjak imata dobro vodoprepustnost in voda pogosto gravitira na površje, kjer se znotraj kamnine pojavljajo slabše prepustne plasti glinastega in meljastega skrilavca.

Brez prisotnosti vode je pobočje iz Qdel mejno stabilno zato je potrebno znižati nivo vode v zemljinskem pokrovu in vodo kontrolirano odvesti v spodnji potok. V območju plazu se strmo pobočje podpre z oporno konstrukcijo.



Slika 4: Karakterističen geološko geotehničen prerez za statično analizo dimenzioniranja kamnite zložbe (debelina Qdel do podlage je potrjena s sondažnimi izkopi)

Sestava tal in ocena karakterističnih vrednosti trdnostnih parametrov temeljnih tal

- **Qdel**-deluvijalni nanos GM, GP, grušč peščenjaka s peščeno meljnim vezivom, rahlo do srednje gosto, srednje dobra medzrnska vodo prepustnost-plazina
  - prostorninska teža: $\gamma = 20$ kN/m³
  - strižne karakteristike: $\varphi = 30^{o}$; $c = 2$ kN/m²
  - modul stisljivosti E_{oed}= 40 MPa

- **Peščenjak**: rjav preperel skrilavi peščenjak, apnenec, dolomit .
  - prostorninska teža: $\gamma = 22$ kN/m³
  - strižne karakteristike: $\varphi = 40^{o}$; $c = 10$ kN/m²
  - modul stisljivosti E_{oed}= 100 MPa

3.0 SANACIJSKI UKREPI

Sanacijo predvidevamo v več ukrepih, ki jih tlorisno podajamo na prilogi G.1.2 Situacija sanacijskih ukrepov z zakoličbo in prerezih v prilogah G.2.

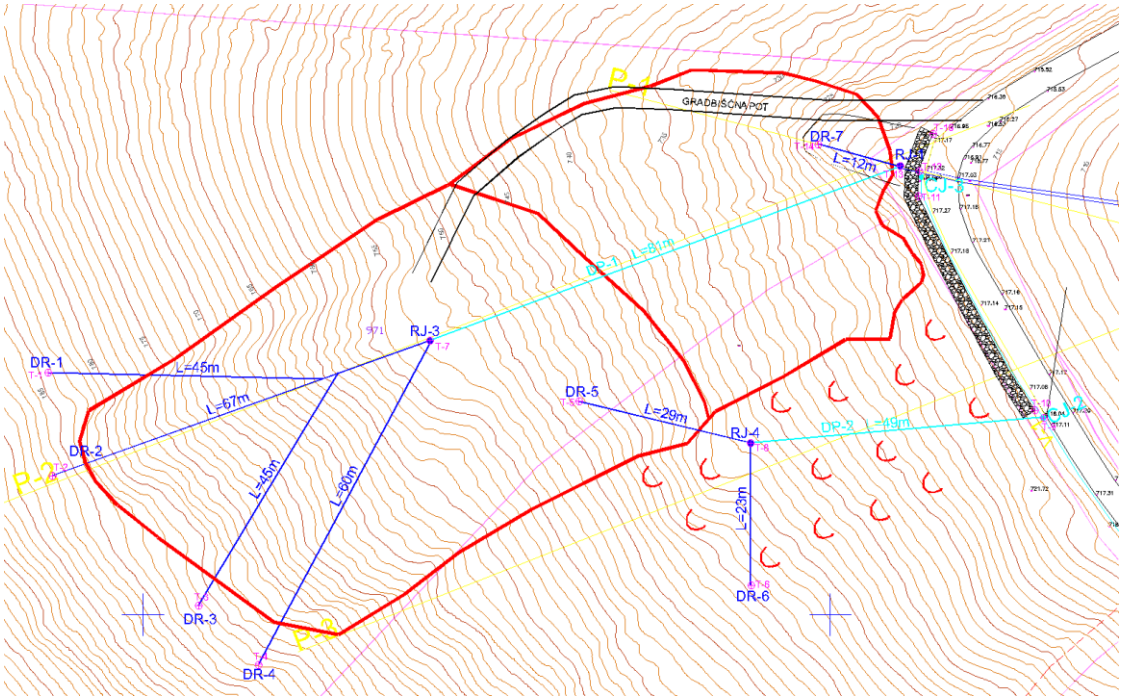
Sanacija zajema:

- odvodnjevalne ukrepe z drenažnimi rebri DR-1 do DR-7,
- izvedba kamnite zložbe z zabitimi tirnicami h=4 m, l=45 m,
- zasutje hudourniške grape do k. 724 m n.v.,
- cestno odvodnjavanje v dolžini 300 m.

Izvedba sanacijskih ukrepov po fazah:

1. Izvedba drenažnega rebra DR-7, vgradnja RJ-1 (h=5 m, BCϕ100) s prepustom pod predvideno kamnito zložbo in cesto (obbetoniran PVCϕ50, l=ca. 10 m). Zamenjava obstoječe PVC cevi ϕ30 na spodnjem pobočju s PVCϕ50 (l=70 m). Na prehodu na obstoječo kanalizacijo PVCϕ50 se izvede revizijski jašek RJ-2 (h=2 m, BCϕ100). V RJ-2 se spelje tudi obstoječo cev PVCϕ15, s tem da se jo vkoplje ca. 0,5m globoko (l=25 m).

2. Delno zasutje hudourniške grape na predhodno izvedeneno drenažno rebro DR-7 in vzpostavitev gradbiščne poti do sredine plazu (RJ-3). Uporabi se kamniti raščen material za zasip, ki se ga utrjuje v plasteh (0,5 m)



Slika 5: Predvidena izvedba gradbiščne poti

3. Izvedba DP-1 (l=81 m) in priklop na RJ-1. Pri izvedbi DR in DP se predhodno odrine humus.
4. Zakoličba in izvedba drenažnih reber DR-1, DR-2, DR-3, DR-4 (h=3m do 1m, povp. 2,5 m) in povezava v zbirni jašek RJ-3 (BCϕ80, h=2 m). Drenažna rebra izvajamo s čepasto folijo s preklopi na 5 m (preklop 1m). Čepasto folijo po kateri teče večji del vode ovijemo na koncu okoli drenažne cevi in jih skupaj vgradimo ca 10 cm v zbirni jašek.
5. Drenažna rebra se na koncu prekrije s humusom, izravna neravnine in zatravi.
6. Izvedba RJ-4 (BCϕ80, h=2 m) in DP-2 (l=49 m) s predhodnim odrivom humusa.
7. Zakoličba in izvedba drenažnih reber DR-5 in DR-6 in povezava v zbirni jašek RJ-4.
8. Izvedba kamnite zložbe (KZ) h=4 m z zaledno drenažo in izcednicami v dolžini 45 m v kampadah po 4 m (11 kampad). V primeru težav pri izkopu za temelje se predvidi zagatno

steno iz tirnic in plohov. Ker je kamnita podlaga globlje od globine predvidenega temelja, se v tla zabije tirnice tip 49 v rastru 2,0 m vzdolžno in 1,0 m prečno na kamnito zložbo. Tirnice se zabije cik-cak.

9. Istočasno s KZ se izvaja obcestno drenažo s cestnimi vtočnimi jaški CJ-2 in CJ-3 s priklopom na prepust pod cesto.
10. Izvede se še priklop DP-2 na CJ-2 in obnovljeno cestno drenažo do CJ-1 s predhodnim izrezom obcestne mulde.
11. Odstranitev oz. obnova asfaltne površine od CJ-2 do konca kamnite zložbe (l=50 m) ter izvedba nove asfaltne mulde širine 0,5 m od CJ-1 do CJ-2.
12. Zasutje hudourniškega jarka do vrha kamnite zložbe. Humusiranje ranjenih delov površine in zatravitev.

V času gradnje kamnite zložbe bo potrebna popolna zapora prometa.
Detajli izvedbe so izrisani na prilogah.

Ljubljana, 24. junij 2024 Sestavila:

Zdenka Popović, univ.dipl.inž.geol.

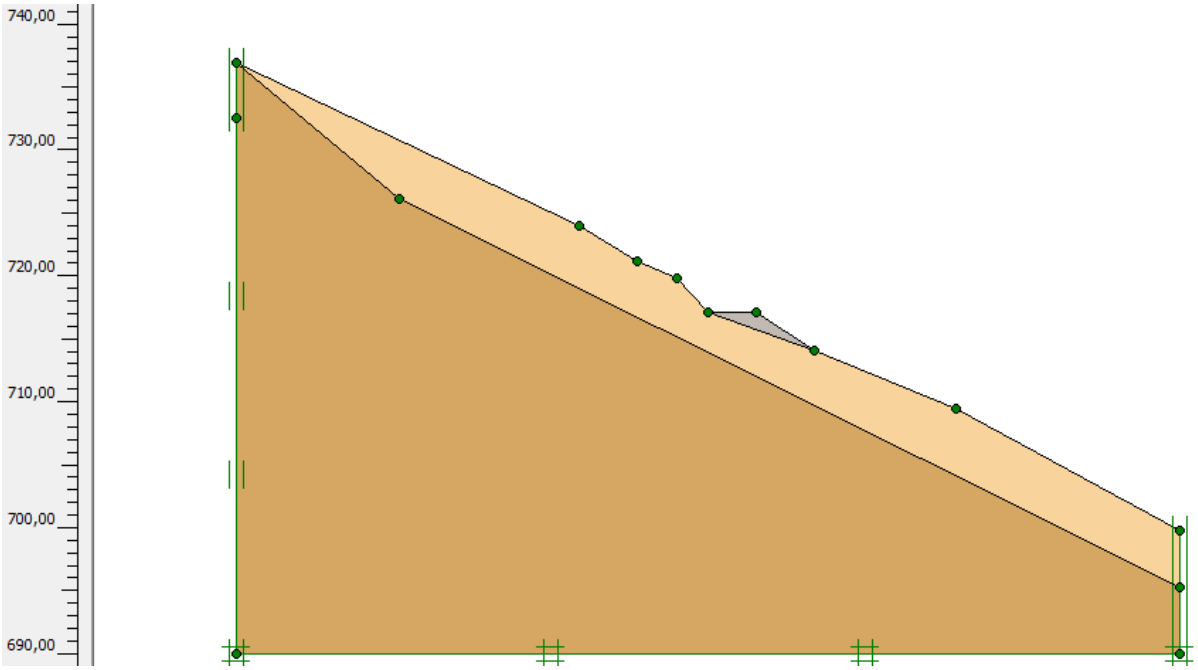
7/1.4 STATIČNI IZRAČUN S PRILOGAMI

7/1.4.1 Geostatične analize po MKE

Brežino s cesto smo stabilnostno preverili s programom PLAXIS 11 v profilu P-3 (slika 4). Pri analizi smo upoštevali naslednje:

- karakteristične fizikalne lastnosti plasti,
- nivo podtalne vode v času deževja in po izvedbi drenažnih reber
- rezultati so podani z notranjimi količinami v tirnicah in temelju zložbe.

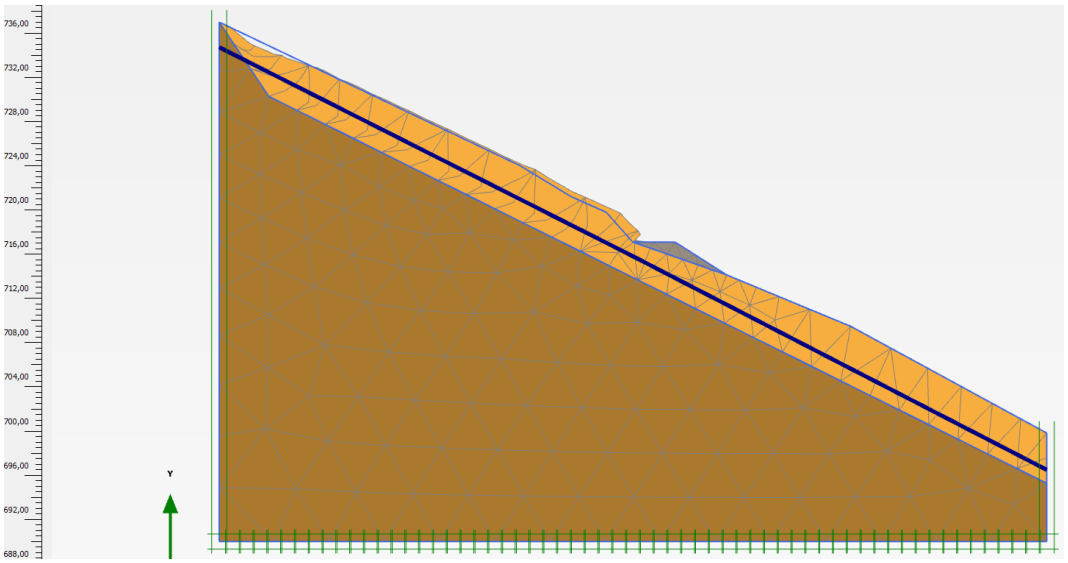
Na naslednjih prikazih so podani vhodni podatki s parametri fizikalnih karakteristik zemljin in hribine ter togosti podpornih elementov. Sledijo grafični prikazi povratne stabilnostne analize obstoječega in stabilnostne analize sanacije v fazah izkopa in končnega stanja sanacije s kamnito zložbo pri različnih količnikih varnosti F=1,0, F=1,25 in globalni varnosti (porušitev). Notranje statične količine podpornih elementov so prikazane v grafih in zbirni tabeli z dimenzioniranjem posameznih ukrepov.

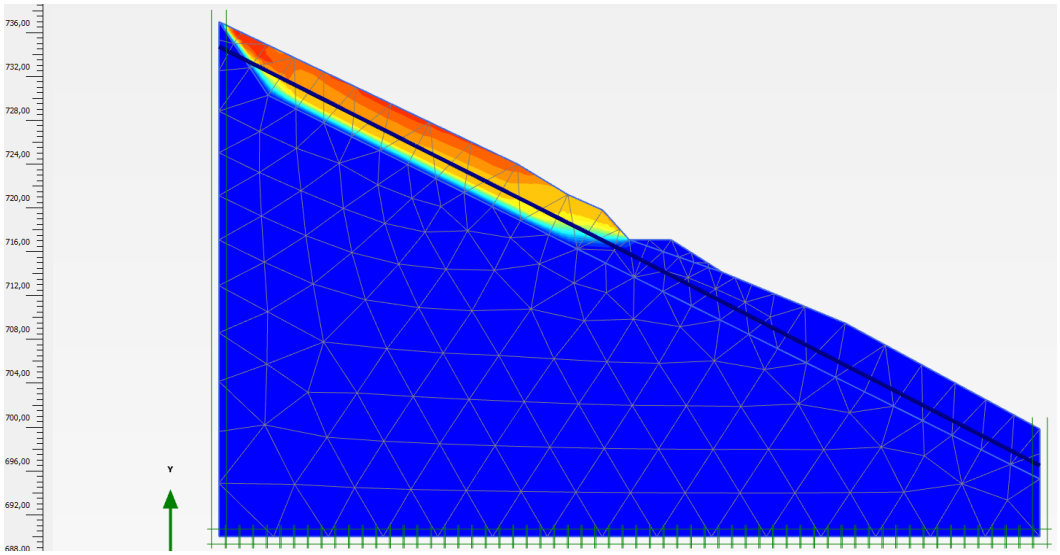


Material set				
Identification number		1	2	3
Identification		1.plast Oso Qdel	2.plast Oso pescenjak	3.plast Ooso UN melji prodi
Material model		Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Drainage type		Drained	Drained	Drained
Colour		RGB 240, 168, 61	RGB 165, 117, 44	RGB 147, 135, 123
Comments				
General properties				
γ_{unsat}	kN/m^3	20,00	22,00	21,00
γ_{sat}	kN/m^3	20,00	22,00	21,00

Material set				
Identification number		1	2	3
Identification		1.plast Oso Qdel	2.plast Oso pescenjak	3.plast Ooso UN melji prodi
Material model		Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Drainage type		Drained	Drained	Drained
Colour		RGB 240, 168, 61	RGB 165, 117, 44	RGB 147, 135, 123
Stiffness				
E	kN/m^2	29,71E3	74,29E3	37,14E3
ν (nu)		0,3000	0,3000	0,3000
Alternatives				
G	kN/m^2	11,43E3	28,57E3	14,29E3
E_{oed}	kN/m^2	40,00E3	100,0E3	50,00E3
Strength				
c_{ref}	kN/m^2	2,000	10,00	2,000
φ (phi)	°	30,00	40,00	32,00
ψ (psi)	°	6,000	1,000	0,000

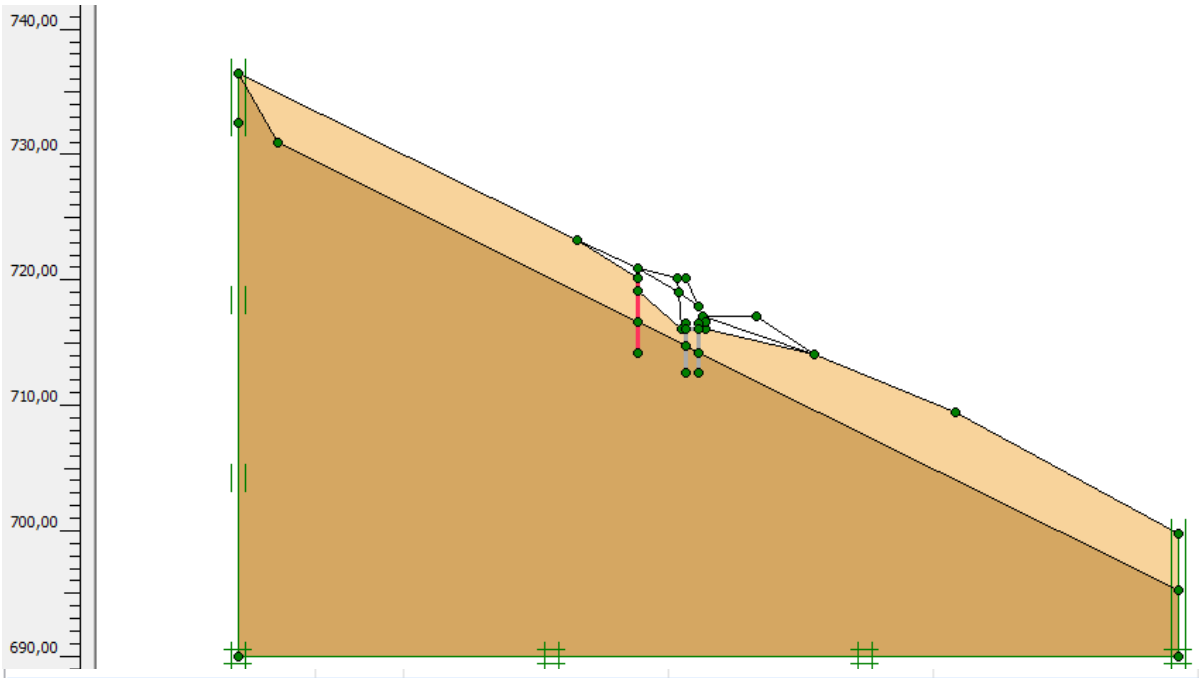
OBSTOJEČE STANJE





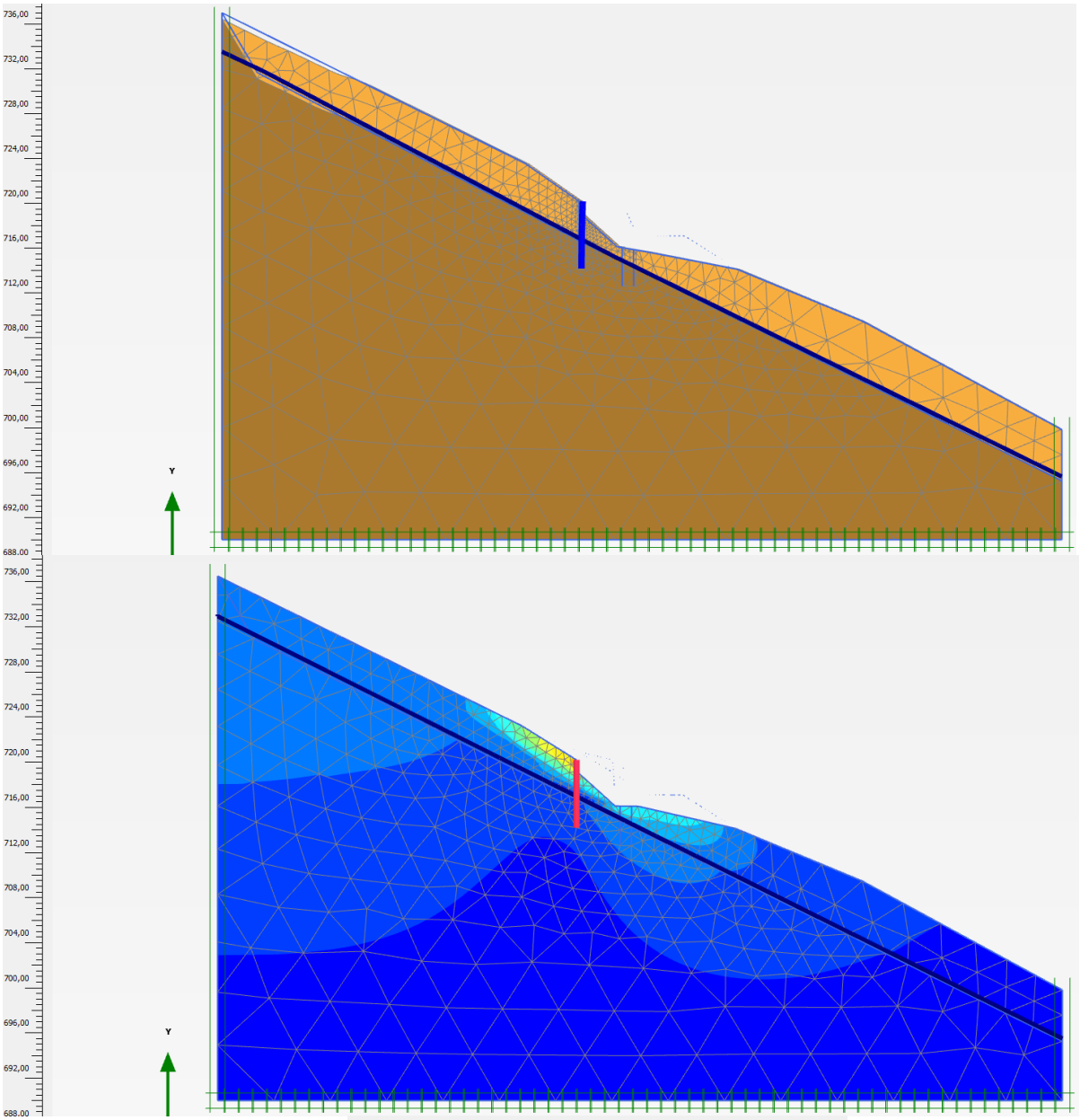
Varnost obstoječega stanja – splazitve : 1,003

IZKOP

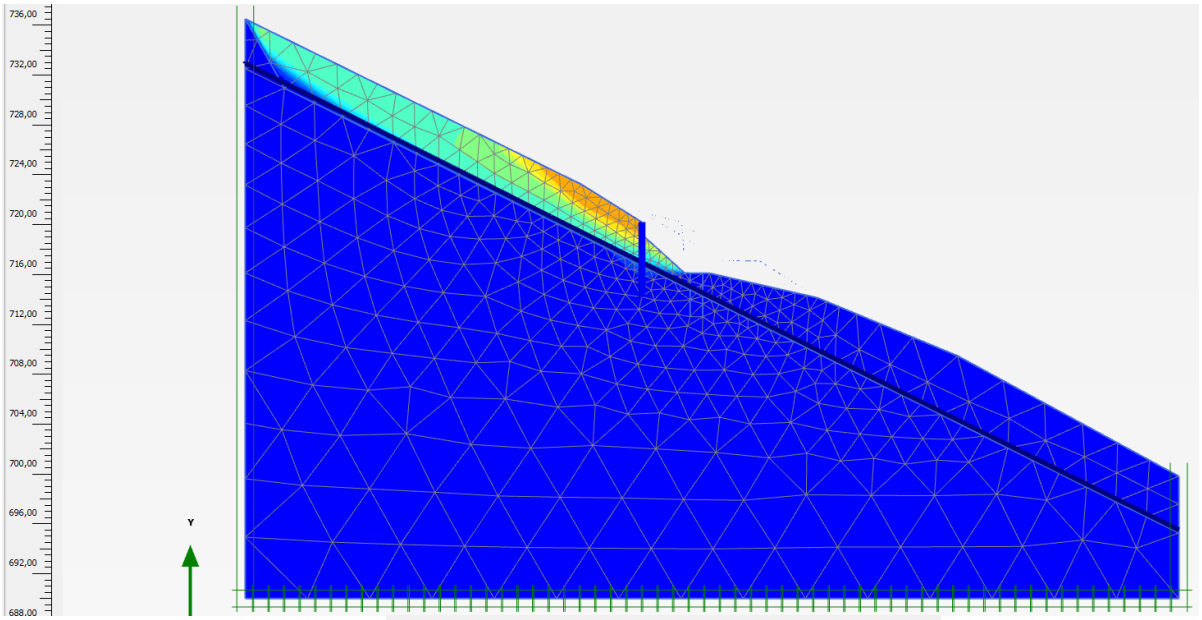


Material set				
Identification number		1	2	3
Identification		Tirnica 49/2m	plosca 20cm	Tirnica 49/0,5m
Comments				
Colour		RGB 53, 53, 255	RGB 10, 107, 47	RGB 255, 51, 92
Material type		Elastic	Elastic	Elastic
Properties				
Isotropic		☑	☑	☑
End bearing		☐	☐	☐
EA_1	kN/m	66,00E3	6,000E6	264,0E3
EA_2	kN/m	66,00E3	6,000E6	264,0E3
EI	kN m^2/m	1910	20,00E3	7640
d	m	0,5893	0,2000	0,5893
w	kN/m/m	2,000	5,000	4,000
ν (nu)		0,1700	0,1700	0,1700

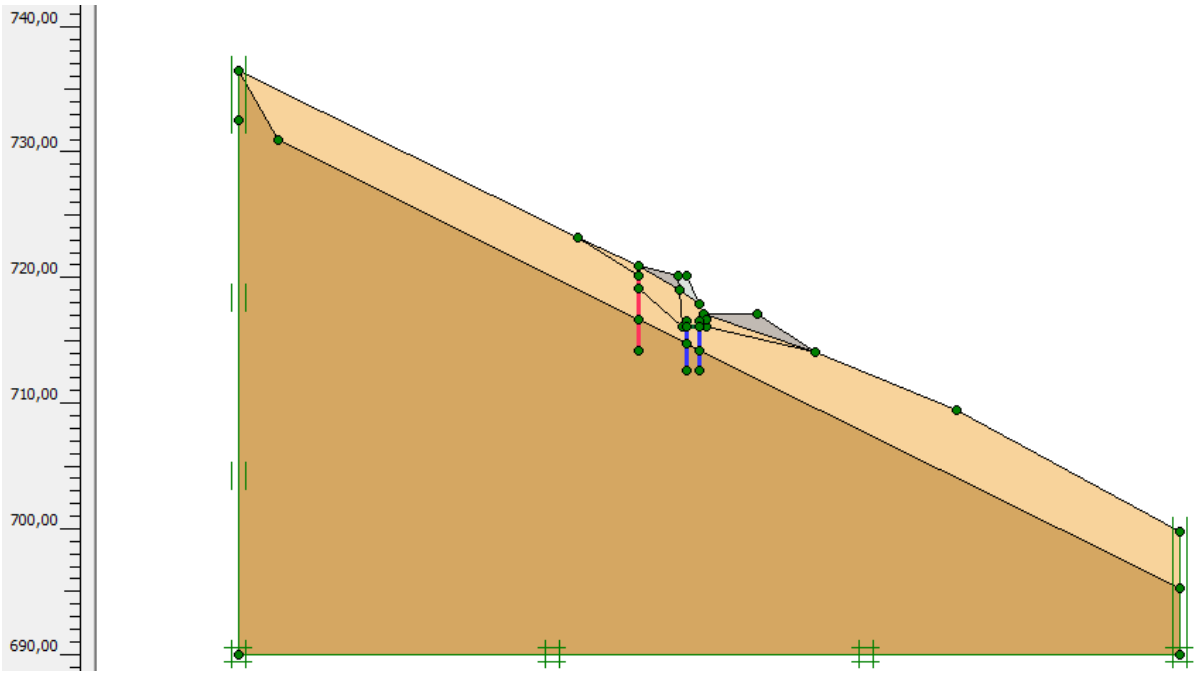
IZKOP VARNOST 1,0



IZKOP VARNOST 1,155



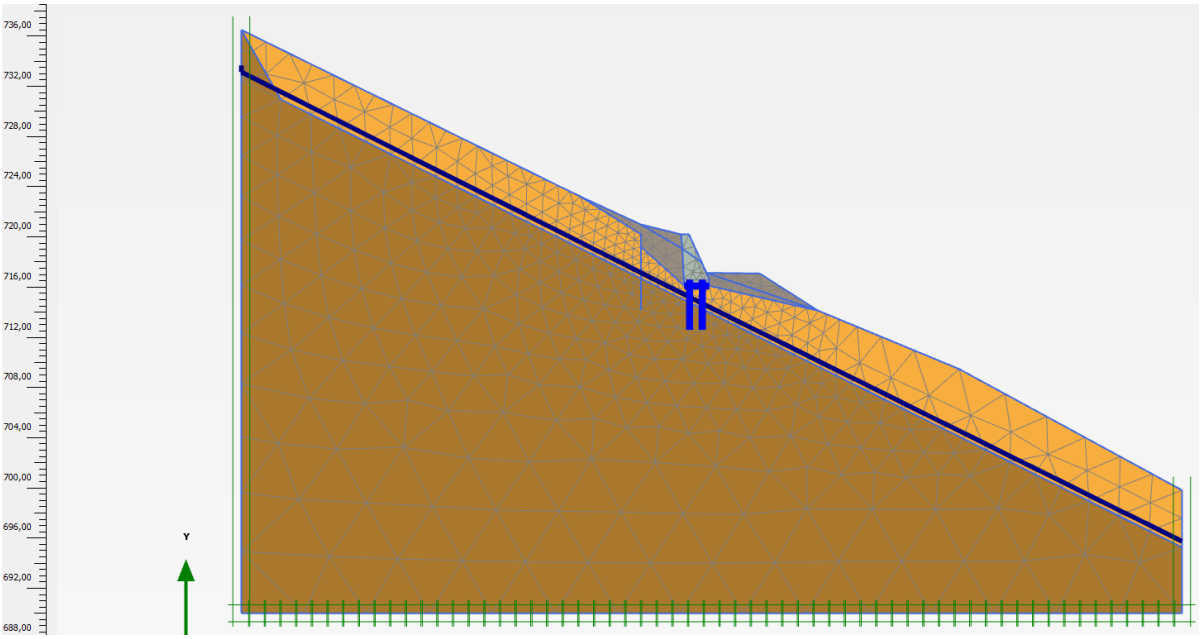
SANACIJA

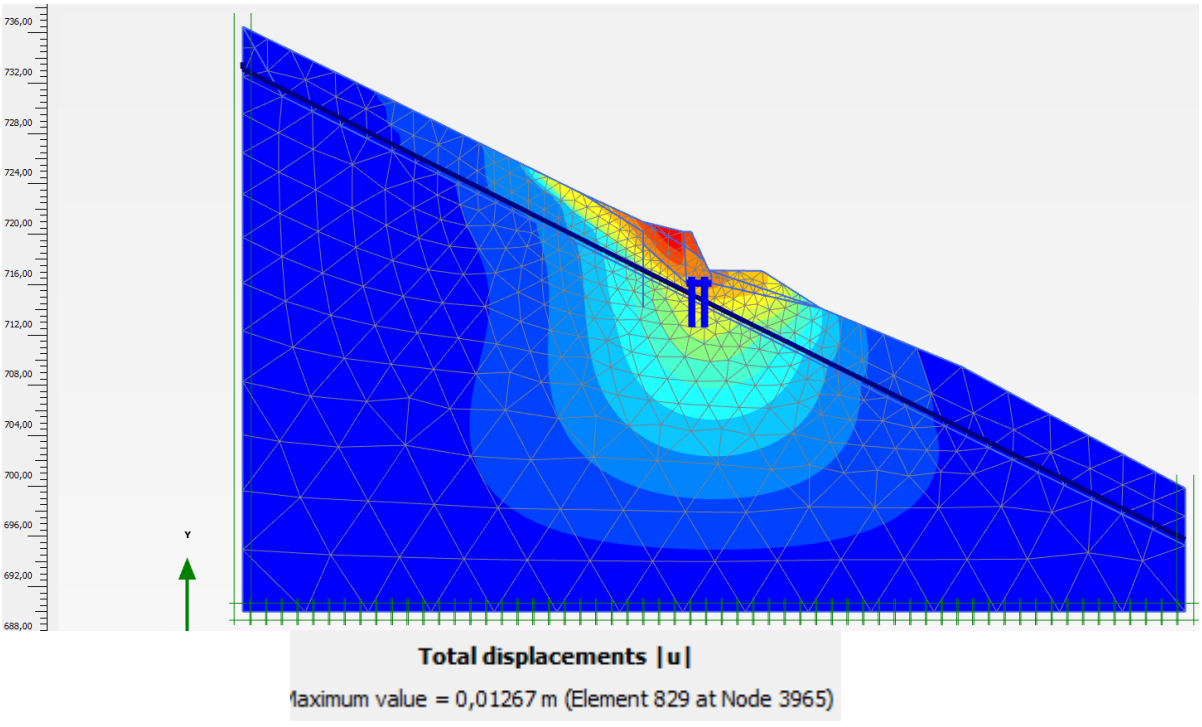


Material set					
Identification number		1	2	3	4
Identification		1.plast Oso Qdel	2.plast Oso pescenjak	3.plast Ooso UN melji prodi	4.plast Oso kamnita zlozba
Material model		Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Drainage type		Drained	Drained	Drained	Drained
Colour		RGB 240, 168, 61	RGB 165, 117, 44	RGB 147, 135, 123	RGB 162, 179, 167
Comments					
General properties					
γ_{unsat}	kN/m^3	20,00	22,00	21,00	25,00
γ_{sat}	kN/m^3	20,00	22,00	21,00	25,00

Material set					
Identification number		1	2	3	4
Identification		1.plast Oso Qdel	2.plast Oso pescenjak	3.plast Ooso UN melji prodi	4.plast Oso kamnita zlozba
Material model		Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Drainage type		Drained	Drained	Drained	Drained
Colour		RGB 240, 168, 61	RGB 165, 117, 44	RGB 147, 135, 123	RGB 162, 179, 167
Stiffness					
E	kN/m^2	29,71E3	74,29E3	37,14E3	200,0E3
ν (nu)		0,3000	0,3000	0,3000	0,2000
Alternatives					
G	kN/m^2	11,43E3	28,57E3	14,29E3	83,33E3
E_{oed}	kN/m^2	40,00E3	100,0E3	50,00E3	222,2E3
Strength					
c_{ref}	kN/m^2	2,000	10,00	2,000	50,00
φ (phi)	°	30,00	40,00	32,00	40,00
ψ (psi)	°	6,000	1,000	0,000	0,000

SANACIJA VARNOST 1.0

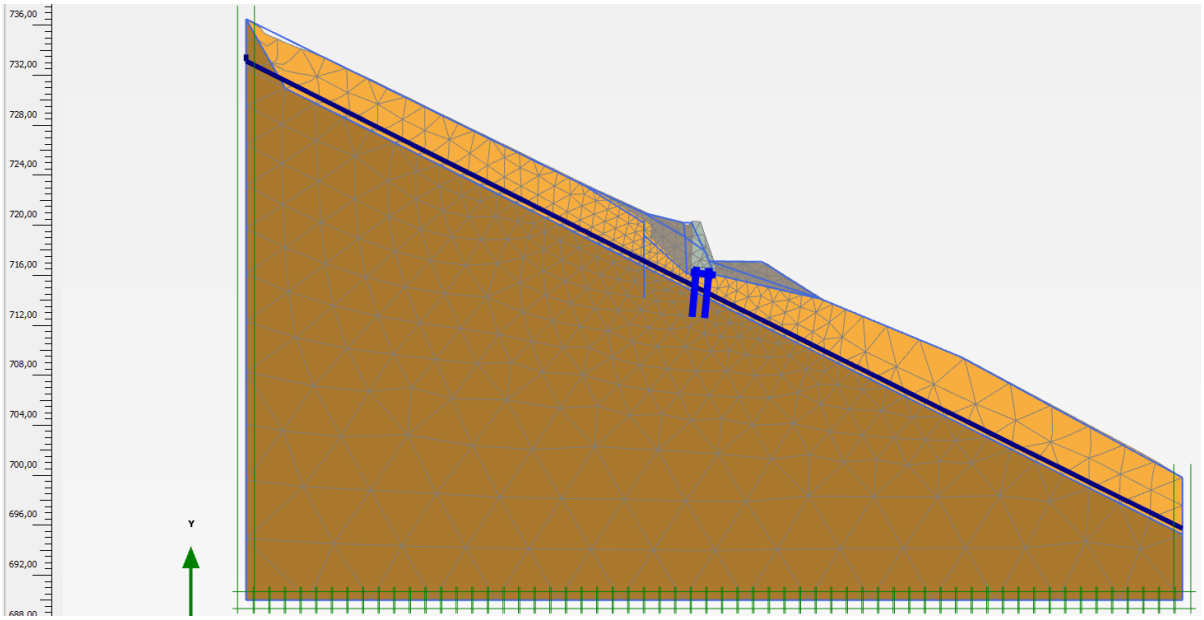


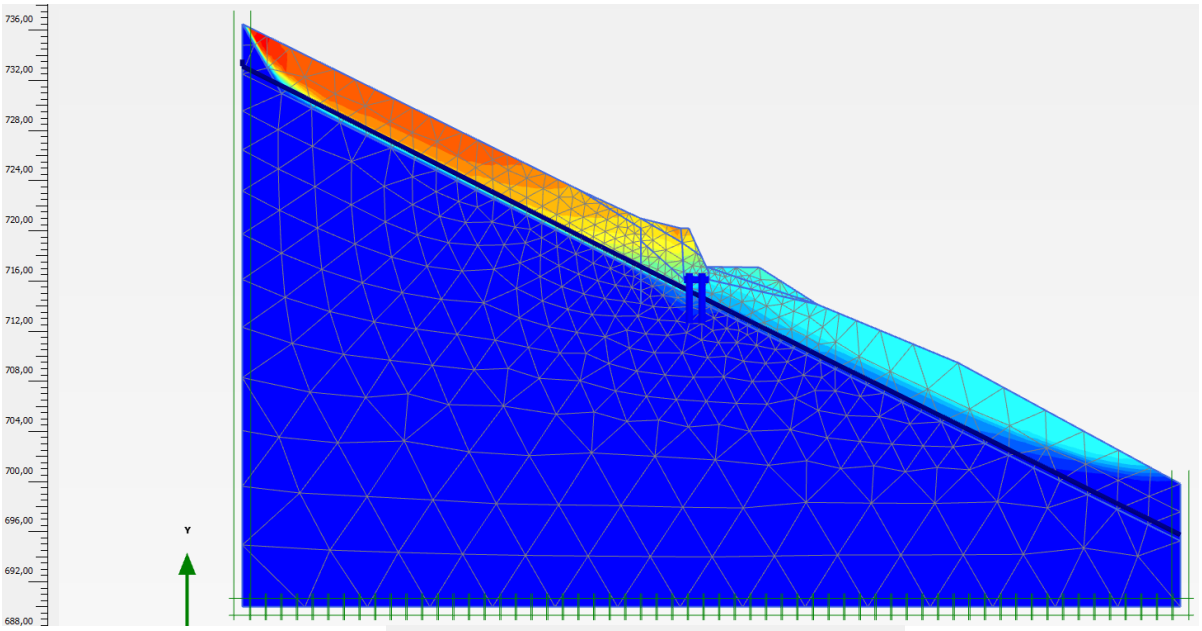


Total displacements |u|

Maximum value = 0,01267 m (Element 829 at Node 3965)

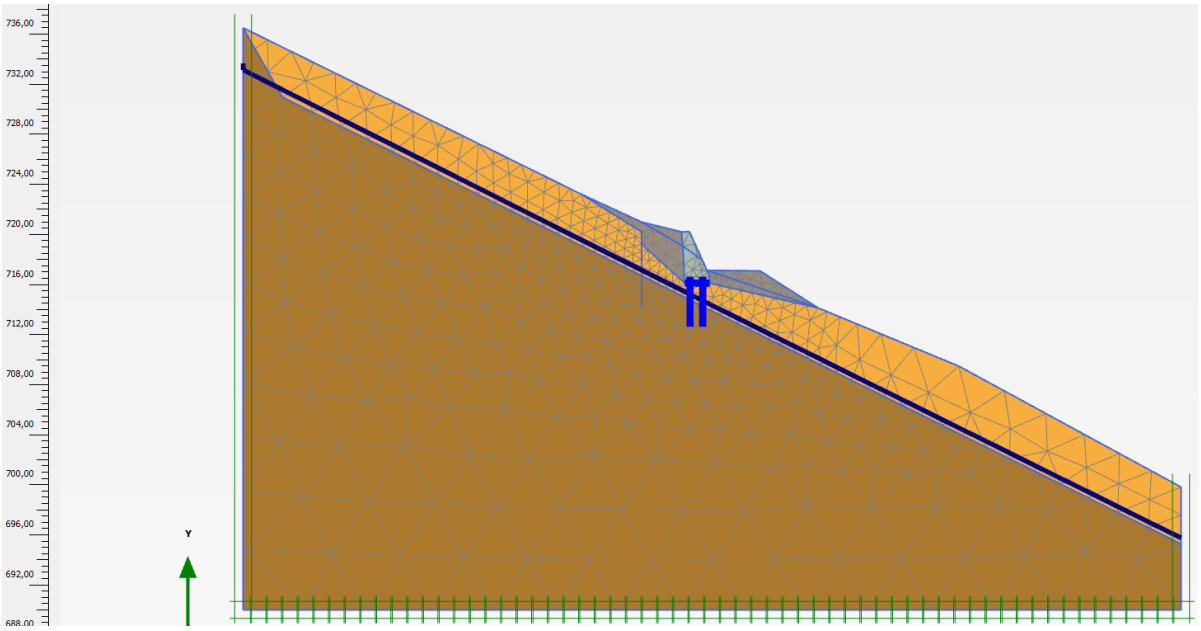
SANACIJA GLOBALNA VARNOST 1.262

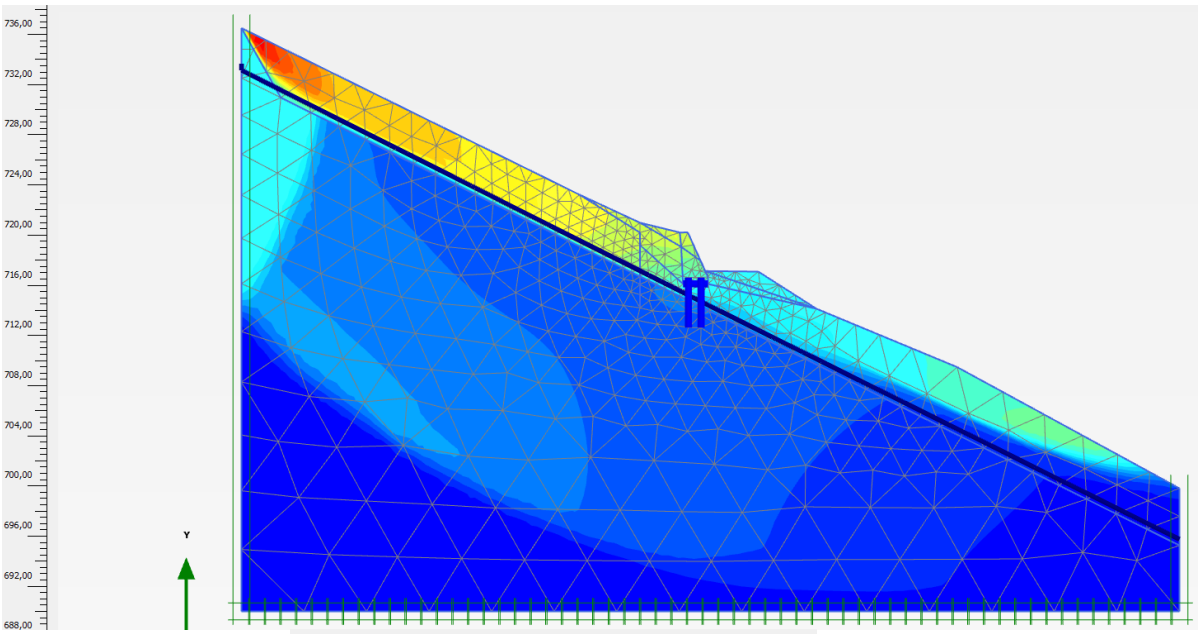




Total displacements |u|
Maximum value = 874,6 m (Element 503 at Node 7)

SANACIJA VARNOST 1.252

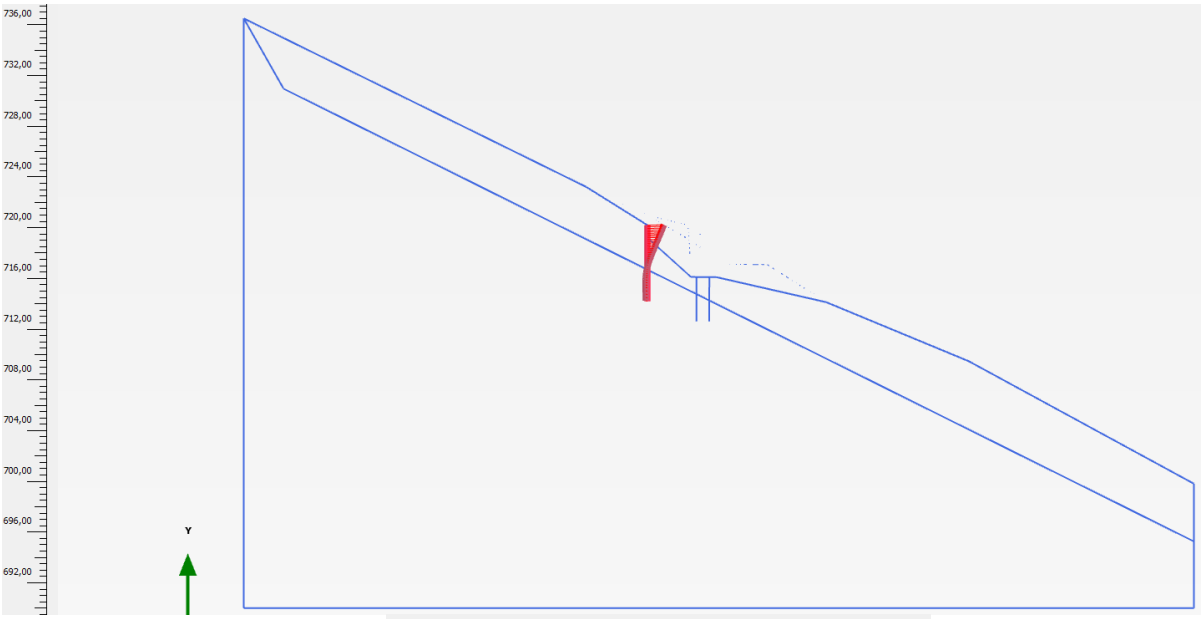




Total displacements |u|

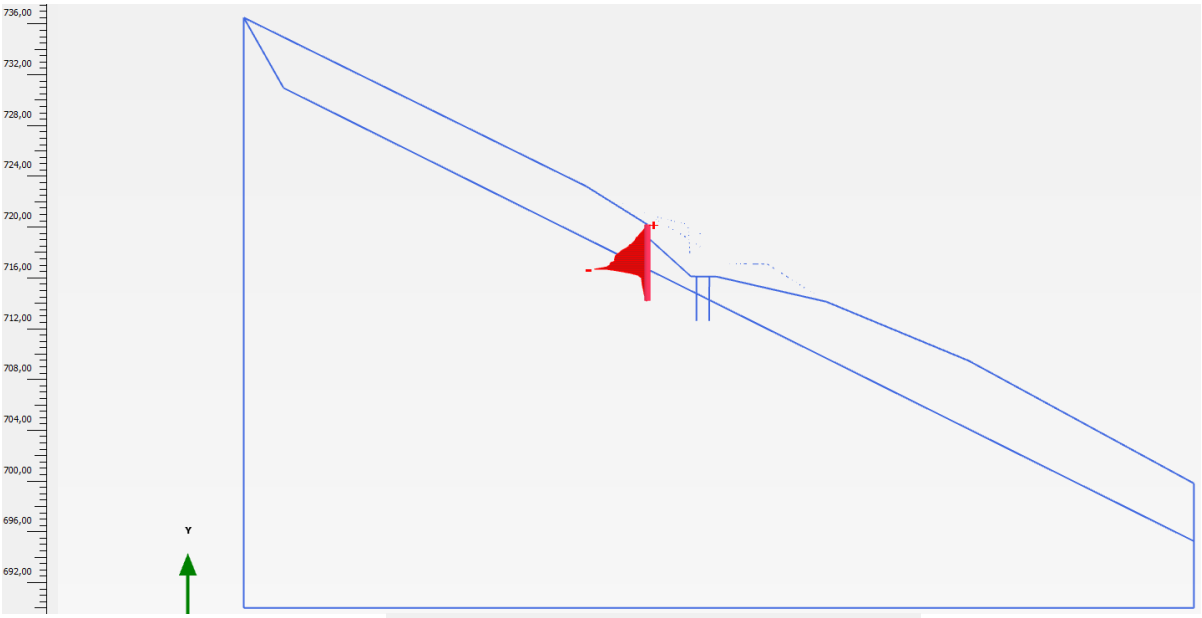
laximum value = 0,09666 m (Element 503 at Node 10)

IZKOP VARNOST F=1,0



Total displacements |u| (scaled up 49,9 times)

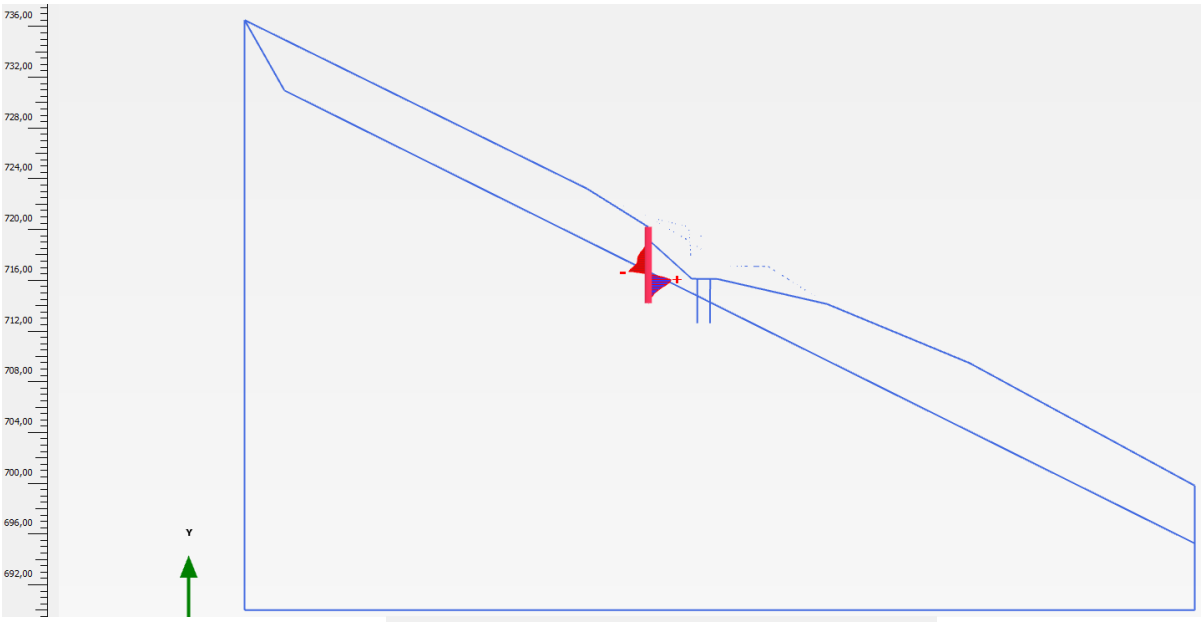
Maximum value = 0,02626 m (Element 4 at Node 3137)



Axial forces N (scaled up 0,100 times)

aximum value = 0,1545 kN/m (Element 4 at Node 3137)

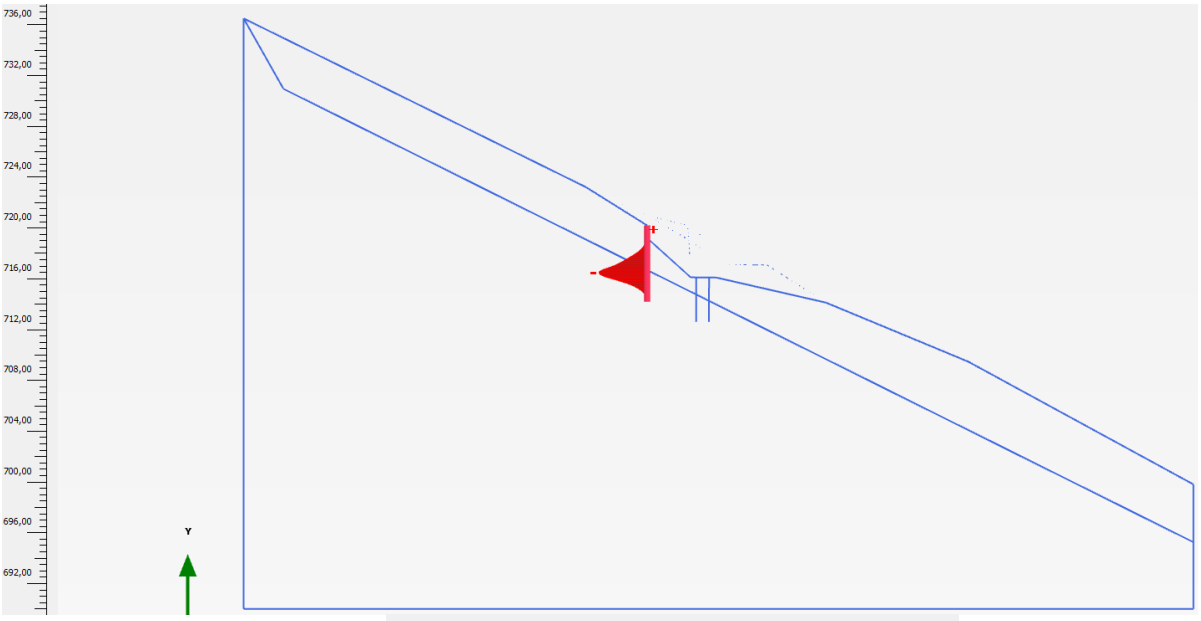
linimum value = -41,82 kN/m (Element 9 at Node 3909)



Shear forces Q (scaled up 0,0500 times)

Maximum value = 35,90 kN/m (Element 11 at Node 4241)

Minimum value = -30,99 kN/m (Element 9 at Node 3909)

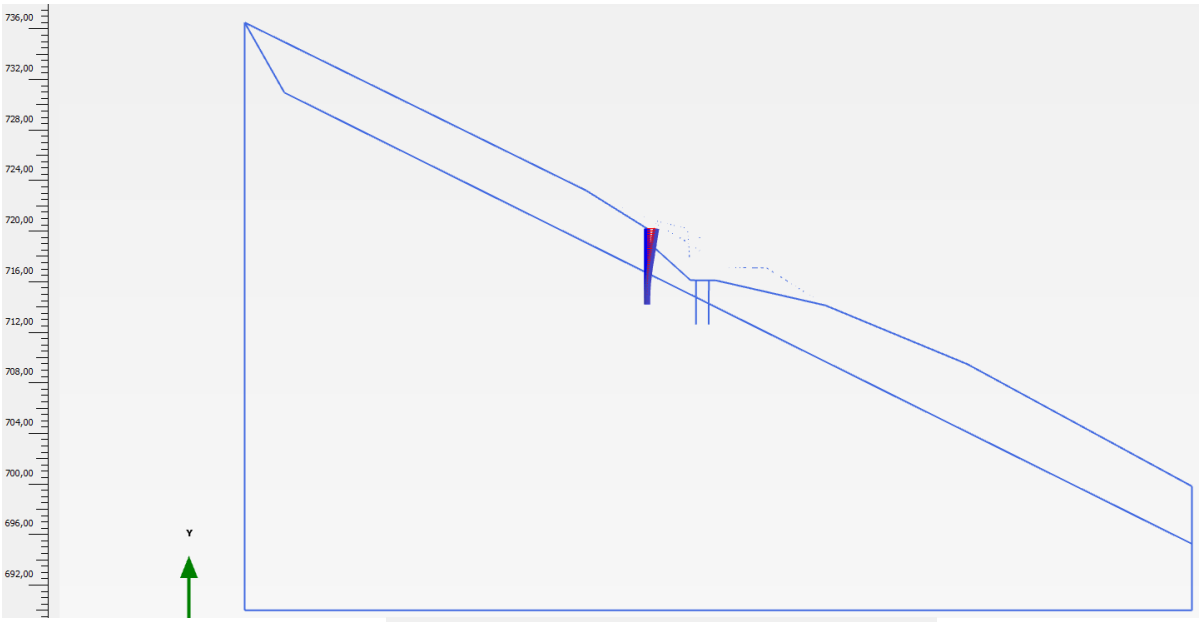


Bending moments M (scaled up 0,100 times)

Maximum value = 0,03308 kNm/m (Element 4 at Node 3139)

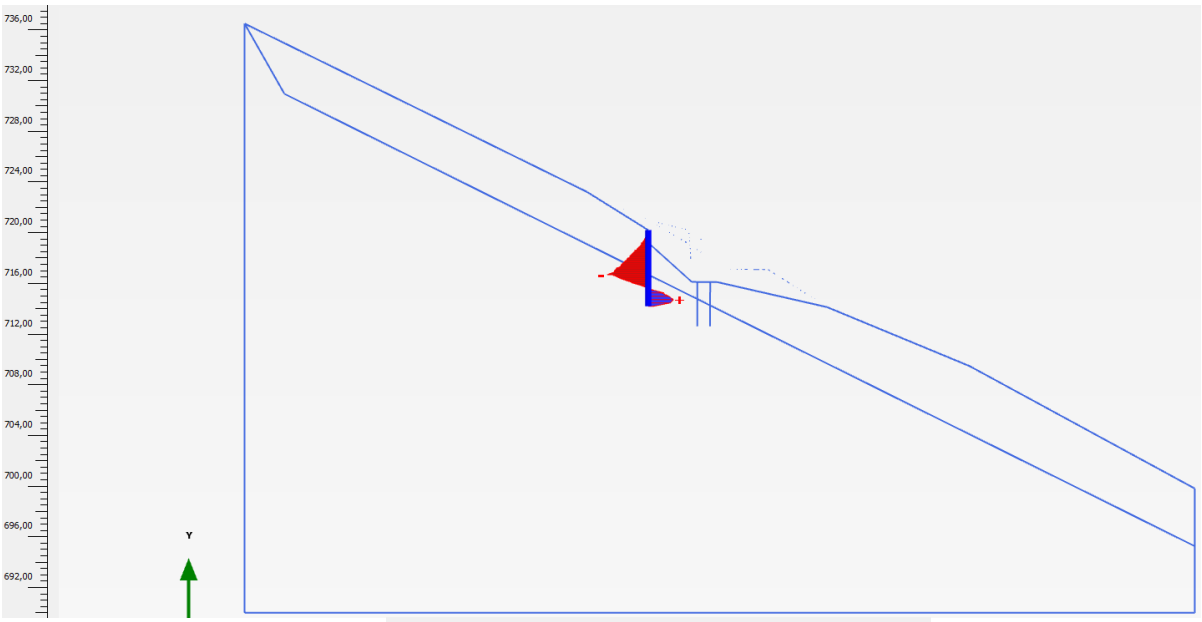
Minimum value = -38,10 kNm/m (Element 10 at Node 3910)

IZKOP VARNOST F=1,155



Total displacements |u| (scaled up 5,00 times)

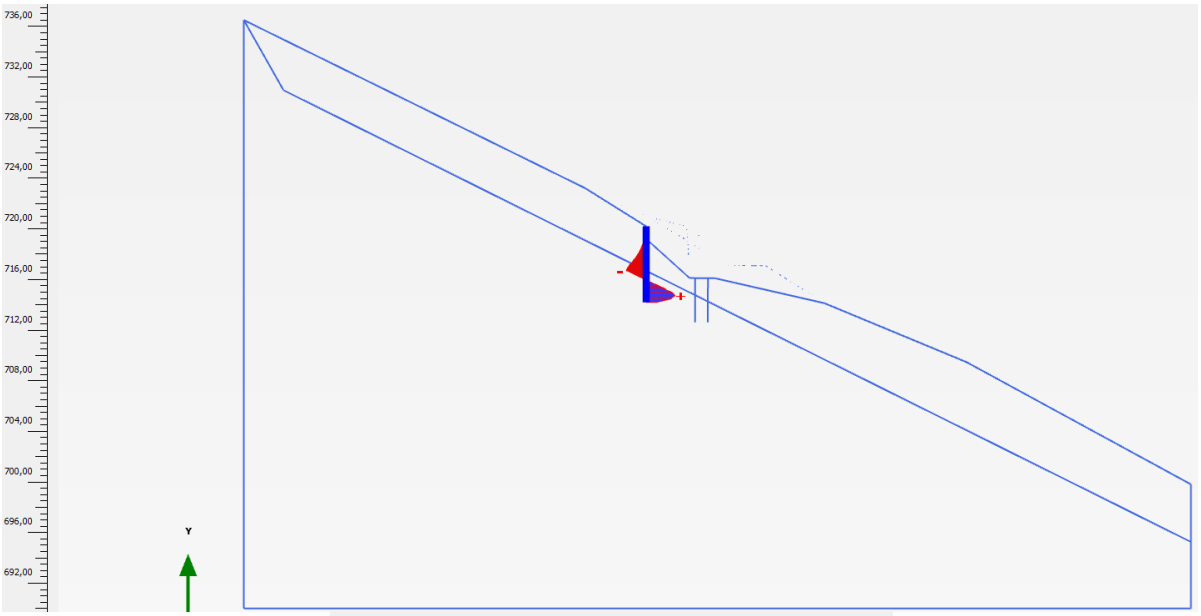
Maximum value = 0,1424 m (Element 4 at Node 3137)



Axial forces N (scaled up 0,0500 times)

Maximum value = 39,69 kN/m (Element 12 at Node 4498)

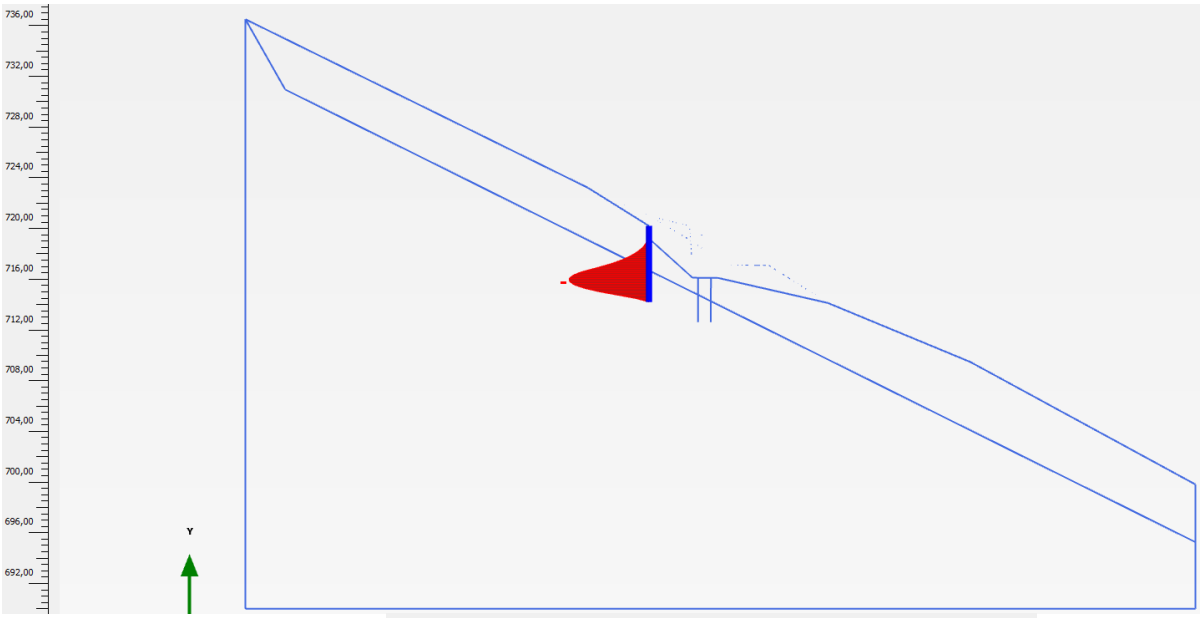
Minimum value = -64,73 kN/m (Element 9 at Node 3909)



Shear forces Q (scaled up 0,0200 times)

Maximum value = 114,0 kN/m (Element 12 at Node 4498)

Minimum value = -79,35 kN/m (Element 9 at Node 3909)

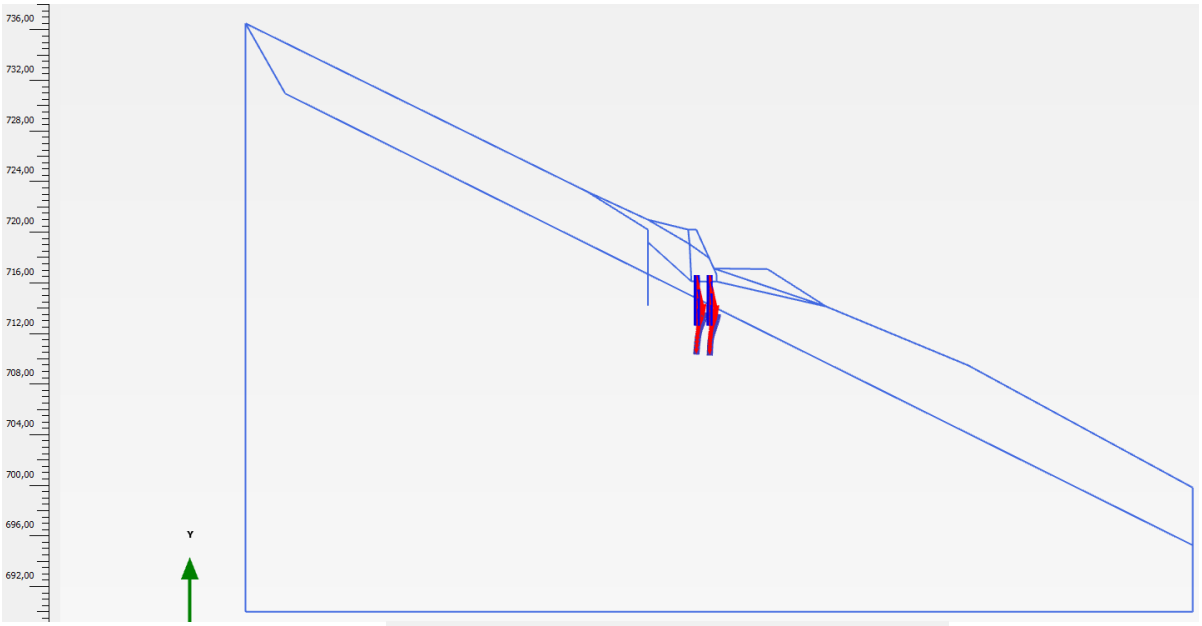


Bending moments M (scaled up 0,0500 times)

Maximum value = $0,06268*10^{-12}$ kNm/m (Element 4 at Node 3137)

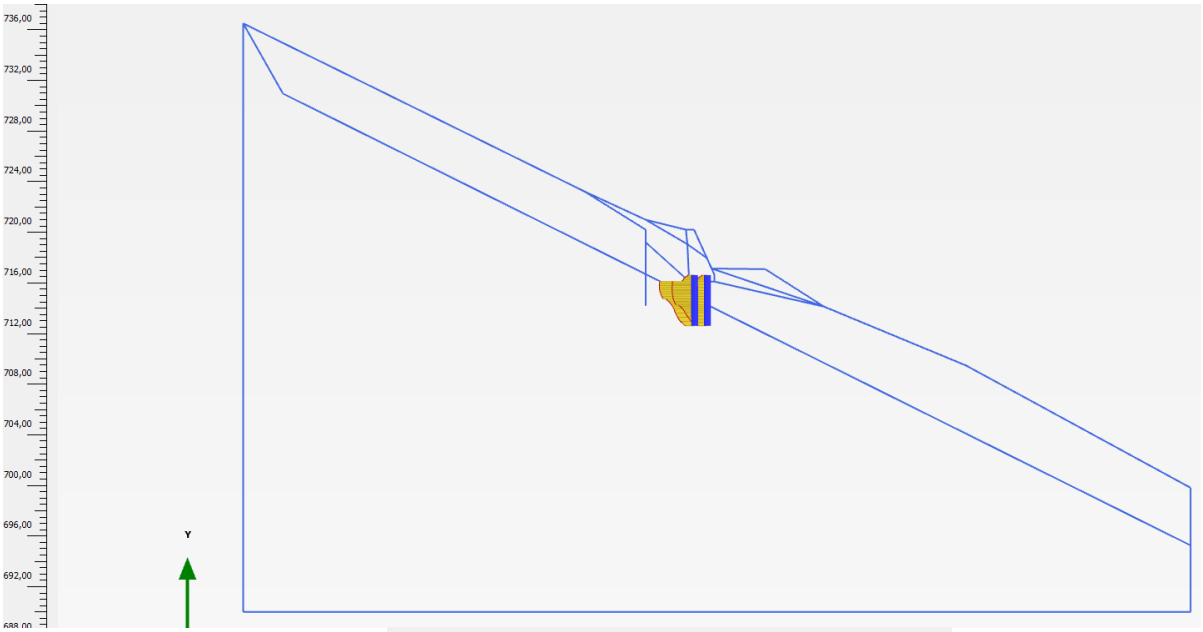
Minimum value = -126,0 kNm/m (Element 11 at Node 4244)

SANACIJA VARNOST F=1,0



Total displacements |u| (scaled up 300 times)

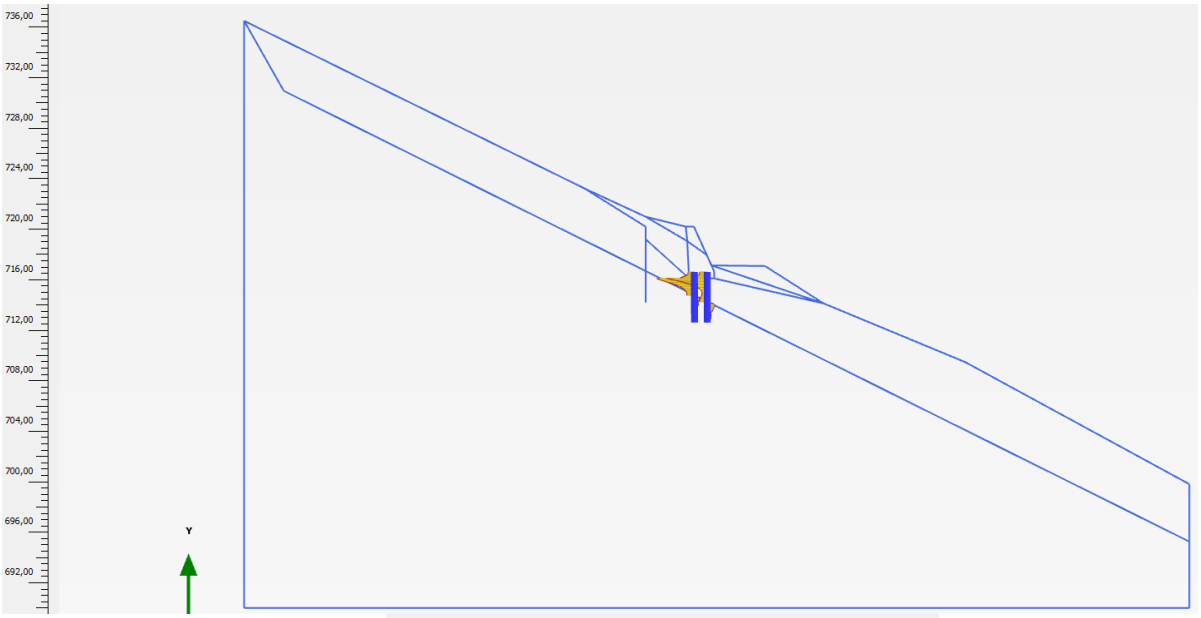
Maximum value = 0,01048 m (Element 18 at Node 6177)



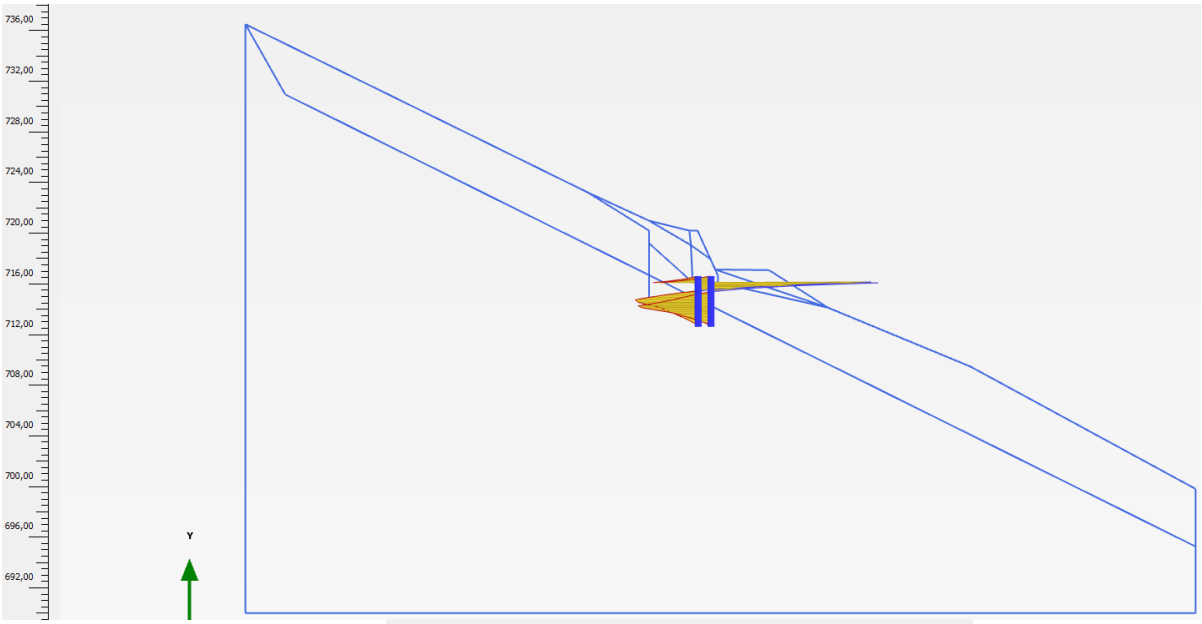
Axial forces N (scaled up 0,0500 times)

Maximum value = 0,000 kN/m (Element 13 at Node 5633)

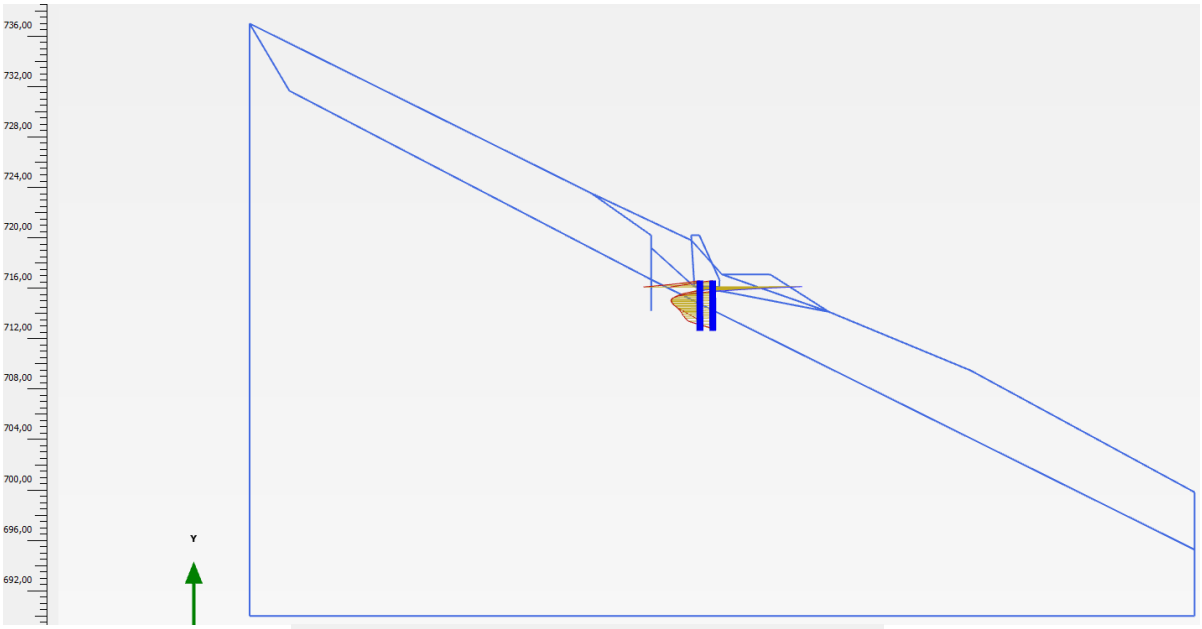
Minimum value = -55,88 kN/m (Element 19 at Node 6207)



Shear forces Q (scaled up 0,500 times)
Maximum value = 1,298 kN/m (Element 21 at Node 6066)
Minimum value = -6,435 kN/m (Element 19 at Node 6213)

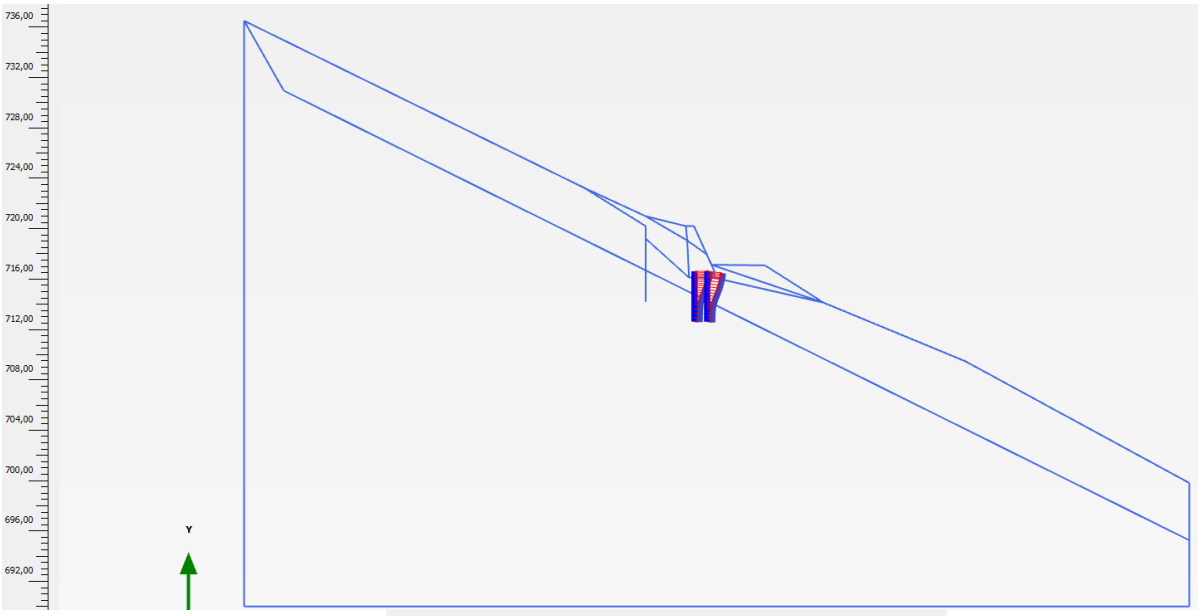


Bending moments M (scaled up 5,00 times)
Maximum value = 2,732 kNm/m (Element 14 at Node 5871)
Minimum value = -1,152 kNm/m (Element 21 at Node 6257)

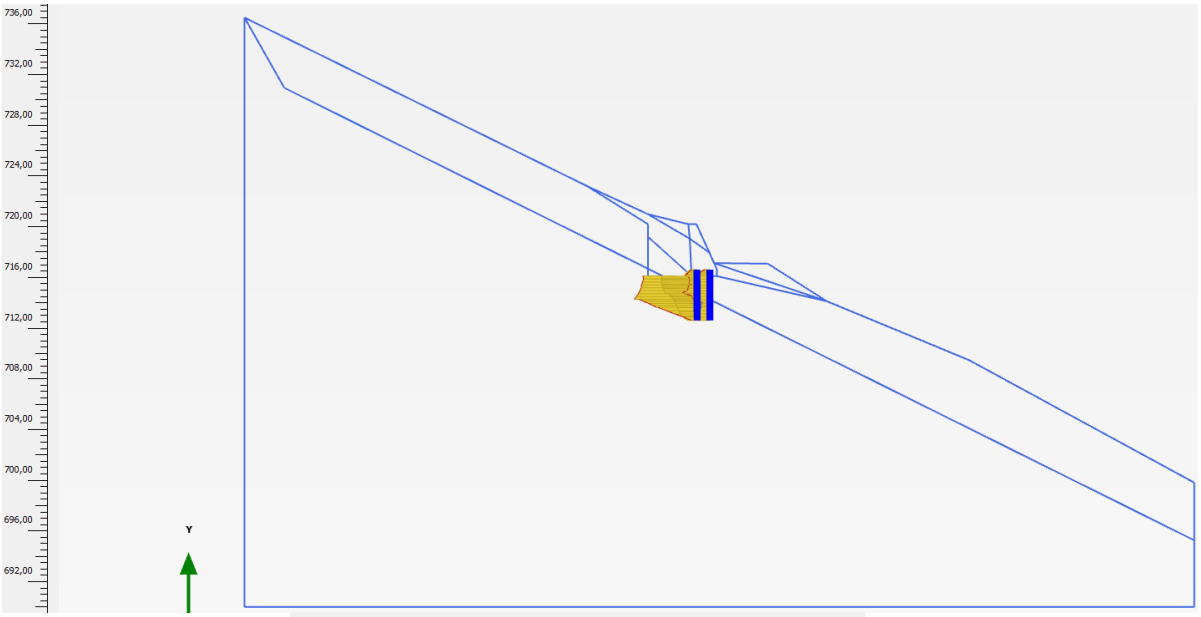


Bending moments M (scaled up 5,00 times)
Maximum value = 1,420 kNm/m (Element 48 at Node 10801)
Minimum value = -0,8953 kNm/m (Element 40 at Node 10847)

SANACIJA VARNOST F= 1,250



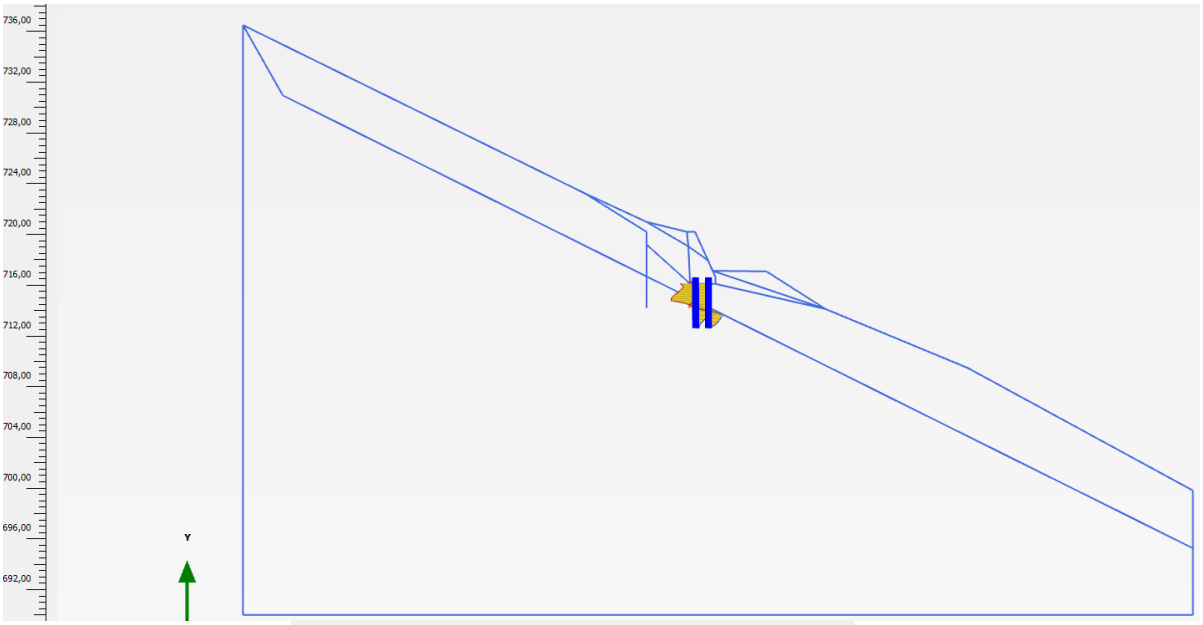
Total displacements |u| (scaled up 30,0 times)
Maximum value = 0,04201 m (Element 18 at Node 6177)



Axial forces N (scaled up 0,0500 times)

Maximum value = 9,926 kN/m (Element 16 at Node 6029)

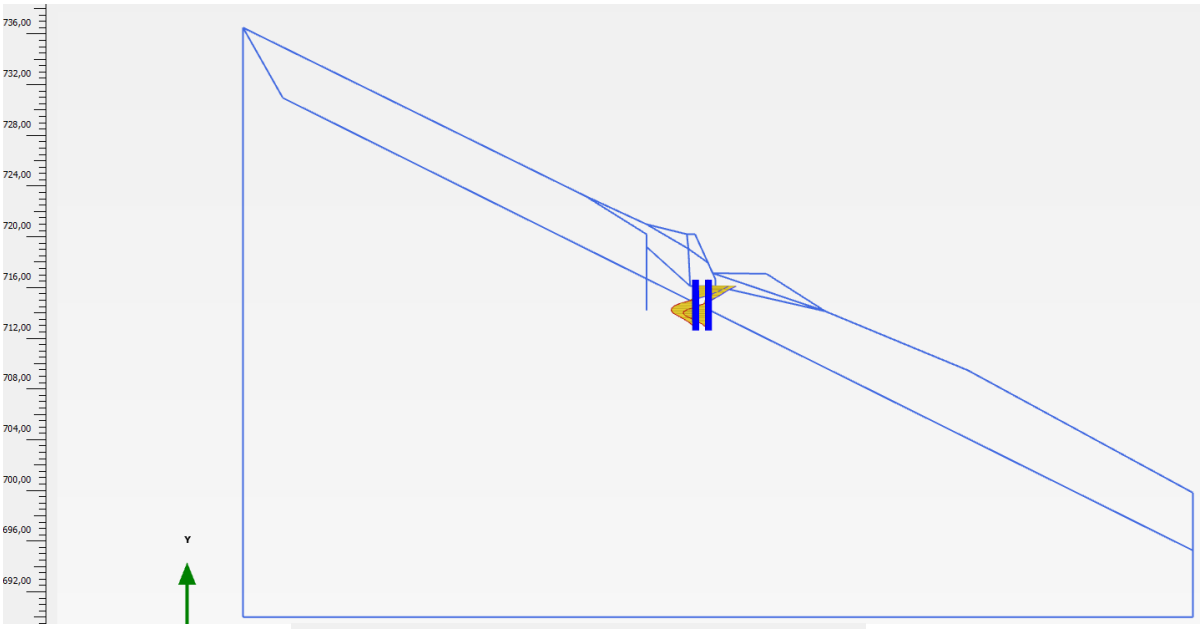
Minimum value = -119,4 kN/m (Element 20 at Node 6257)



Shear forces Q (scaled up 0,0500 times)

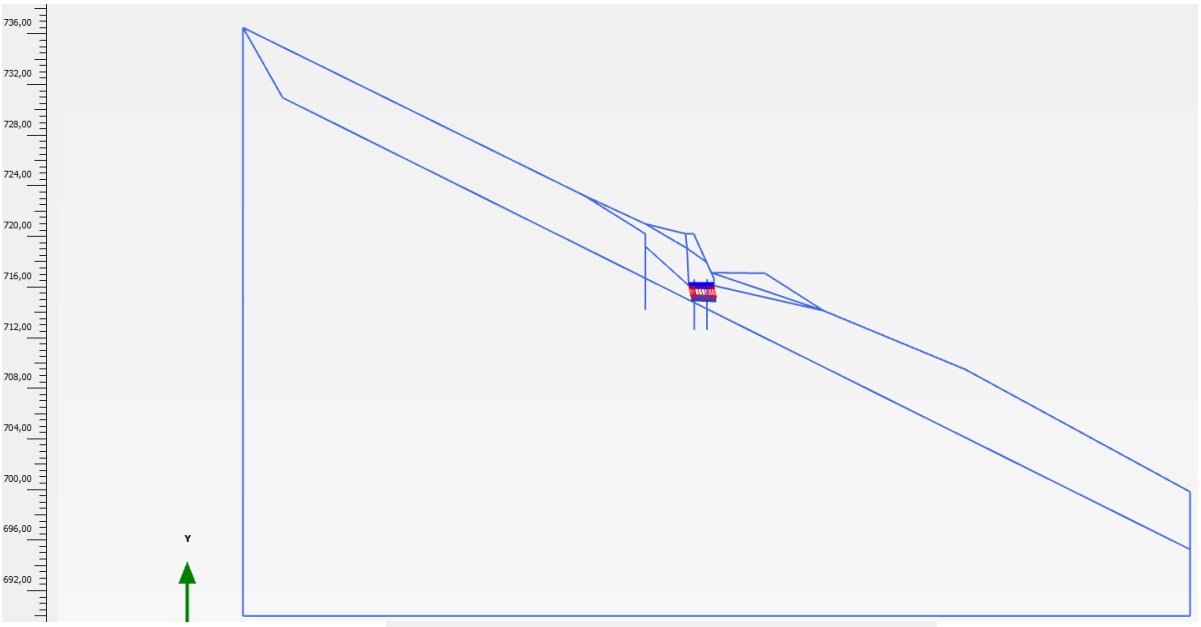
Maximum value = 23,88 kN/m (Element 22 at Node 6071)

Minimum value = -38,85 kN/m (Element 15 at Node 5961)

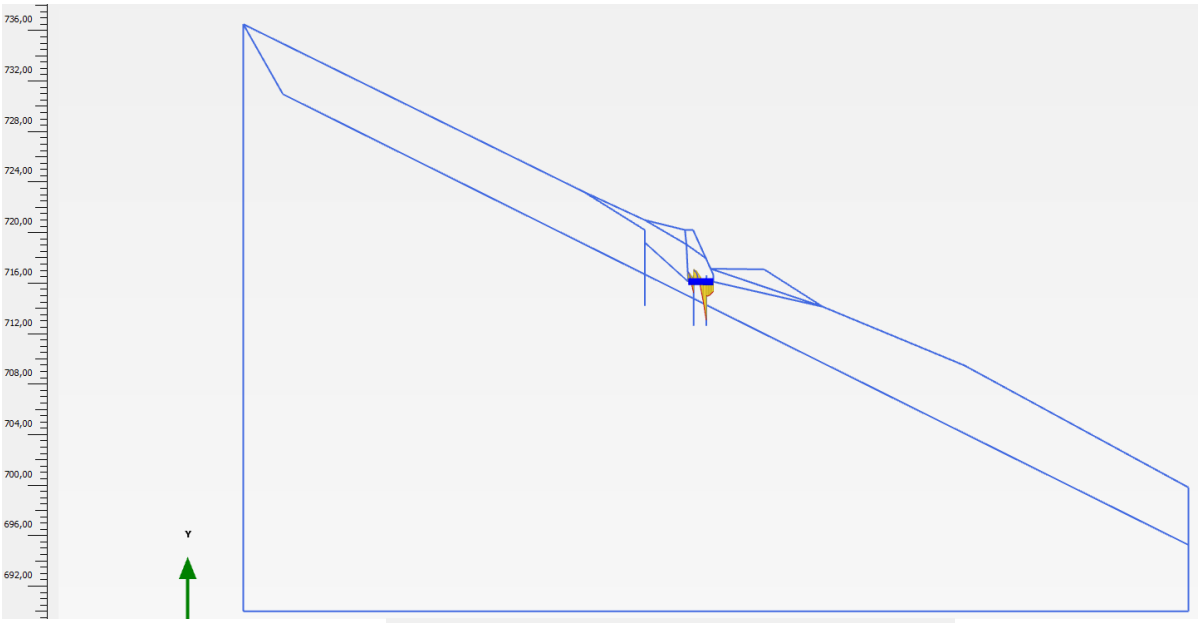


Bending moments M (scaled up 0,100 times)
Maximum value = 26,70 kNm/m (Element 14 at Node 5871)
Minimum value = -19,96 kNm/m (Element 21 at Node 6066)

SANACIJA VARNOST F=1,0



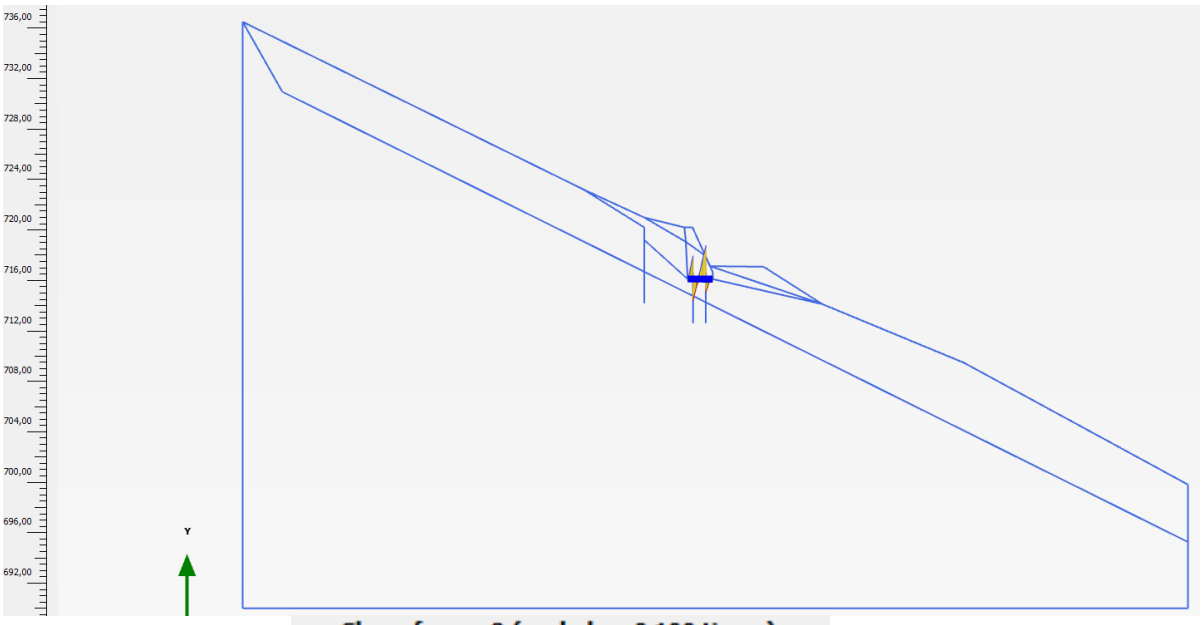
Total displacements |u| (scaled up 100 times)
Maximum value = 0,01056 m (Element 3 at Node 6521)



Axial forces N (scaled up 0,500 times)

Maximum value = 1,986 kN/m (Element 2 at Node 5871)

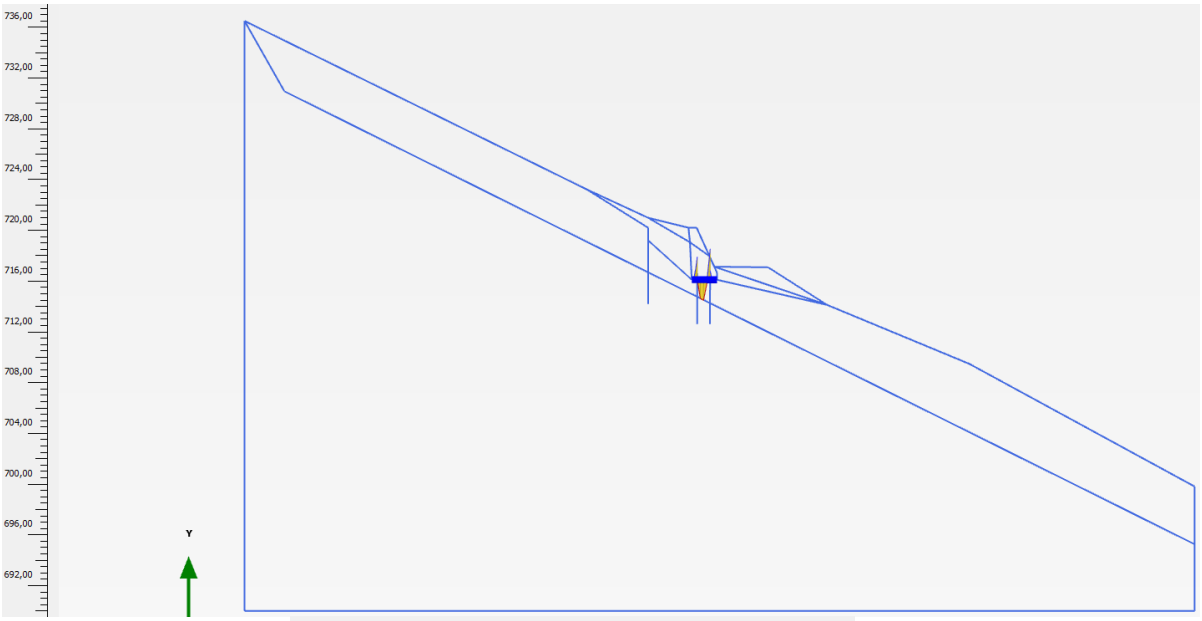
Minimum value = -6,108 kN/m (Element 2 at Node 6213)



Shear forces Q (scaled up 0,100 times)

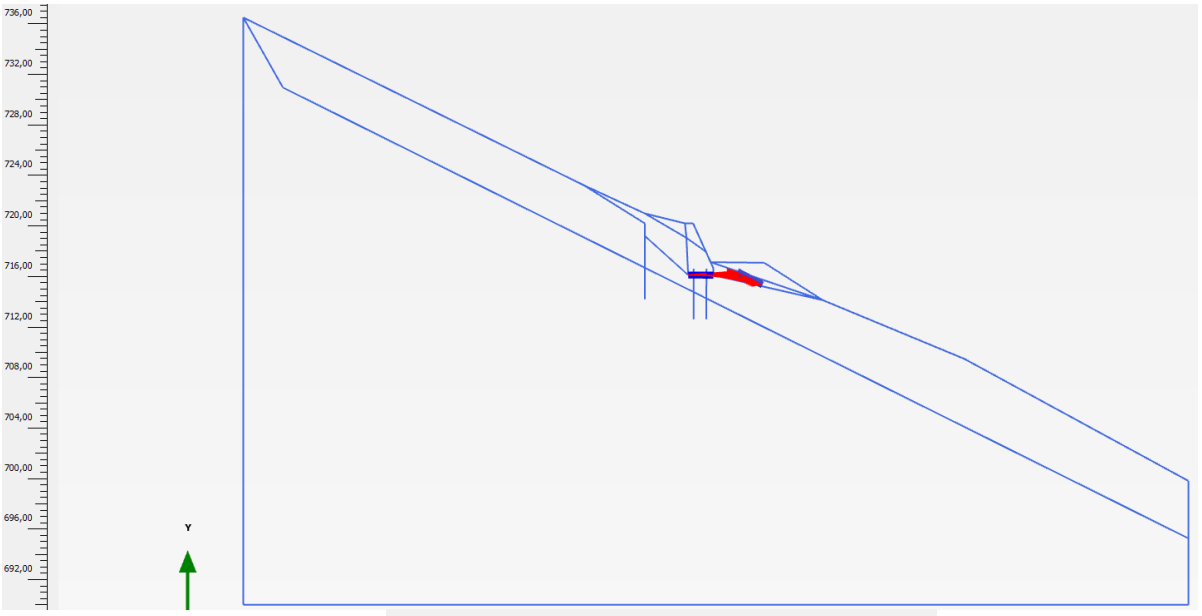
Maximum value = 26,89 kN/m (Element 2 at Node 6213)

Minimum value = -17,24 kN/m (Element 2 at Node 5871)

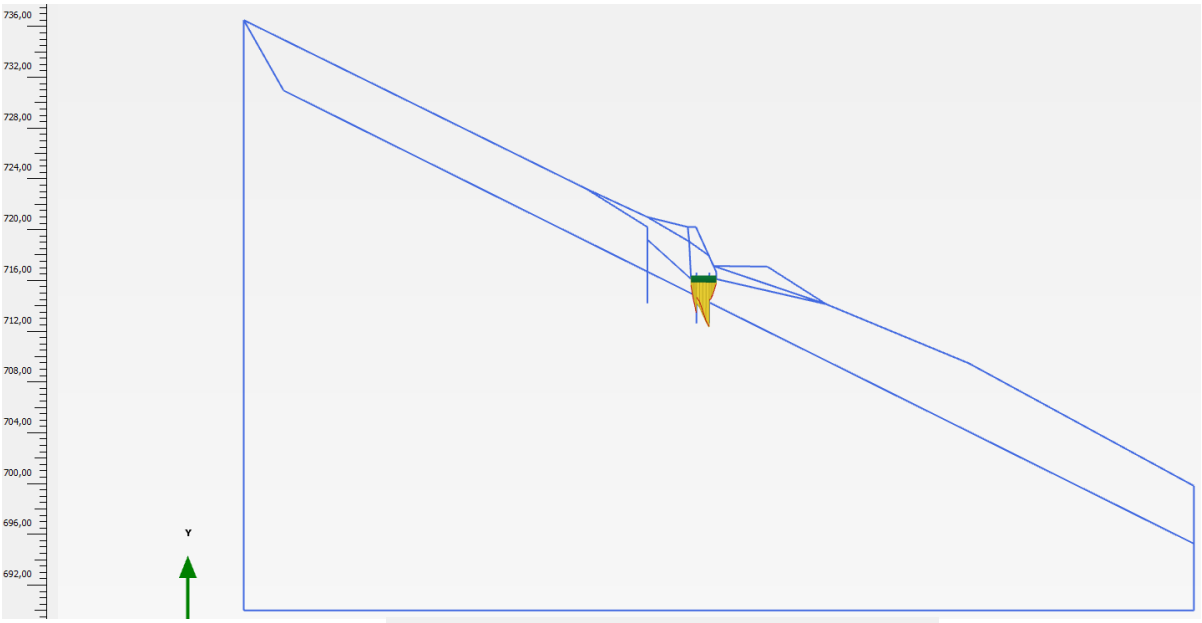


Bending moments M (scaled up 0,500 times)
Maximum value = 4,868 kNm/m (Element 2 at Node 6213)
Minimum value = -3,254 kNm/m (Element 2 at Node 5876)

SANACIJA VARNOST F= 1,250



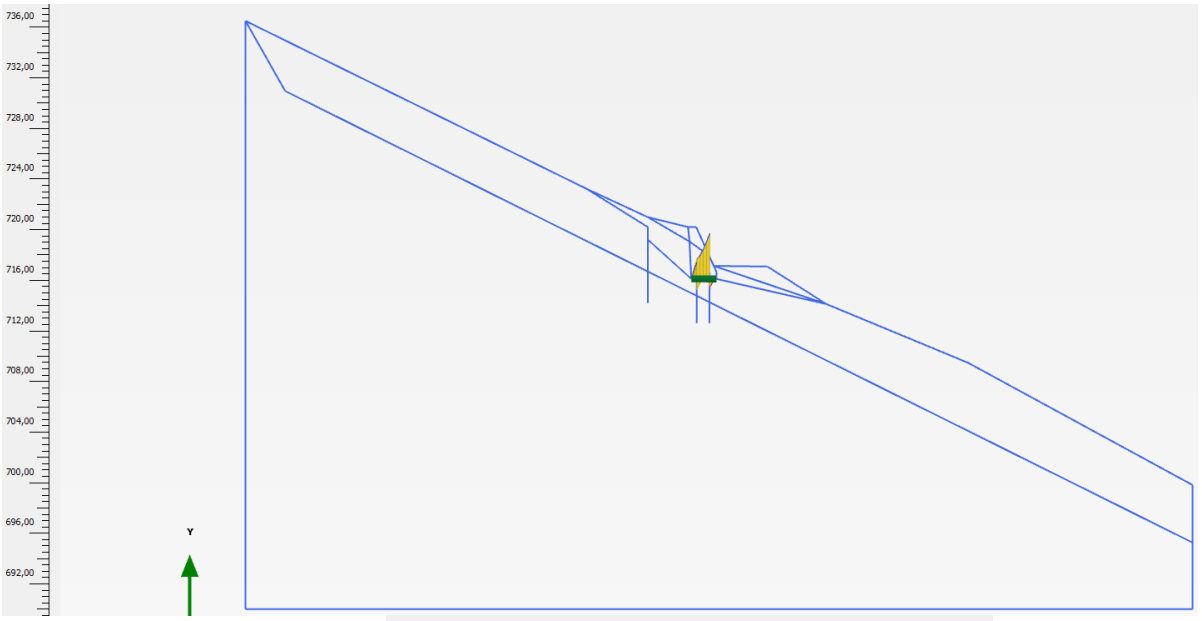
Total displacements |u| (scaled up 100 times)
Maximum value = 0,03969 m (Element 3 at Node 6521)



Axial forces N (scaled up 0,100 times)

Maximum value = 1,986 kN/m (Element 2 at Node 5871)

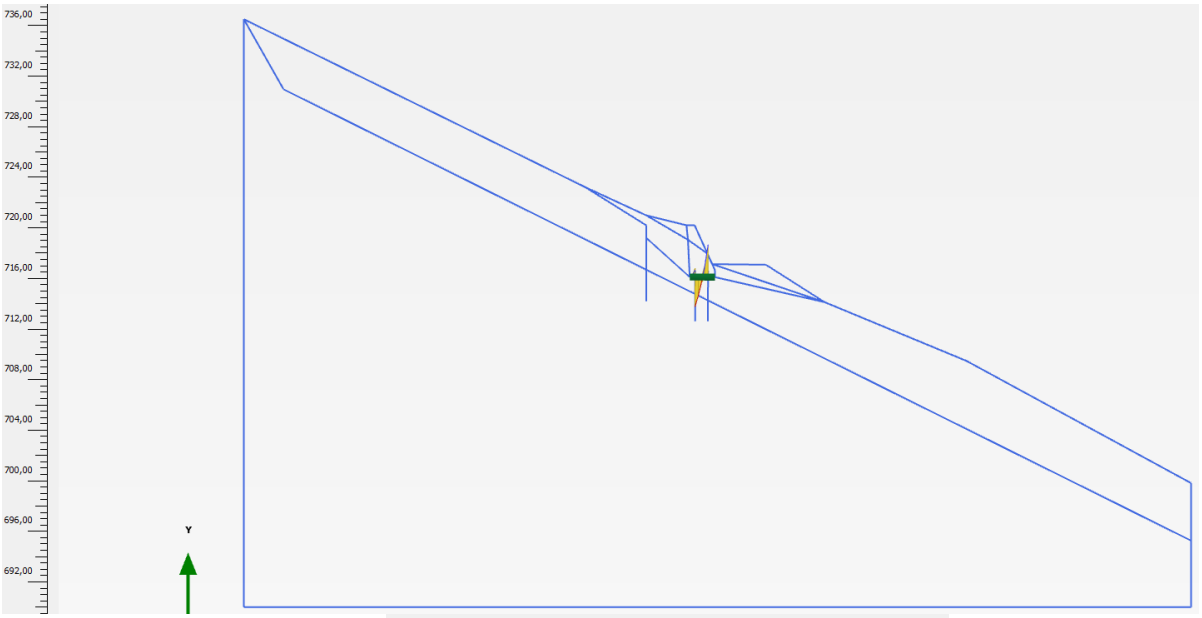
Minimum value = -37,84 kN/m (Element 2 at Node 6213)



Shear forces Q (scaled up 0,0500 times)

Maximum value = 48,17 kN/m (Element 38 at Node 10801)

Minimum value = -15,42 kN/m (Element 39 at Node 10801)



Bending moments M (scaled up 0,100 times)

Maximum value = 25,72 kNm/m (Element 2 at Node 6213)

Minimum value = -23,55 kNm/m (Element 2 at Node 5871)

7/1.4.2 Dimenzioniranje podpornih ukrepov

REZULTATI GEOSTATIČNE ANALIZE			
	Tirnice 49/0,5m	Tirnice 49/2m	temelj 20/100
Računske sile pri F=1.0			
Računski profil	Osolnik sanacija	Osolnik sanacija	Osolnik sanacija
Razmak med tirnicami (m)	0,50	2,00	1,00
Osna sila Nmax (kN/m)	-41,82	-55,92	-6,11
Prečna sila Qmax (kN/m)	35,90	-6,44	26,89
Moment Mmax (kNm/m)	-38,10	2,73	4,87
Pripadajoča osna sila N (kN/m)	-22,66	-55,26	-6,10
Računske sile pri F=1.25	Rač. sile pri F=1.155		
Računski profil	Osolnik sanacija	Osolnik sanacija	Osolnik sanacija
Razmak med tirnicami (m)	0,50	2,00	1,00
Osna sila Nmax (kN/m)	-64,73	-119,40	37,84
Prečna sila Qmax (kN/m)	114,00	-38,85	48,17
Moment Mmax (kNm/m)	-126,00	26,70	25,72
Pripadajoča osna sila N (kN/m)	-29,54	55,41	-37,84
Projektne sile pri F=1.25	Proj. sile pri F=1.155		
Računski profil	Osolnik sanacija	Osolnik sanacija	Osolnik sanacija
Osna sila Nmax (kN)	-32,37	-238,80	37,84
Prečna sila Qmax (kN)	57,00	-77,70	48,17
Moment Mmax (kNm)	-63,00	53,40	25,72
Pripadajoča osna sila N (kN)	-14,77	110,82	-37,84
Projektne sile pri F=1*1,35	1,35	1,35	1,35
Računski profil	Osolnik sanacija	Osolnik sanacija	Osolnik sanacija
Osna sila Nmax (kN)	-28,23	-150,98	-8,25
Prečna sila Qmax (kN)	24,23	-17,37	36,30
Moment Mmax (kNm)	-25,72	7,38	6,57
Pripadajoča osna sila N (kN)	-19,94	149,61	-8,24

a) Tirnica 49

UPOGIB:

M_{max} = 126*0, 5 = 63,0 kNm

W = 6300/24/1,155 = 227 cm^3

Izbrana tirnica 49 (A= 62,97 cm^2, W = 240 cm^3)

σ = 6300/1,155/240 = 22,72 kN/cm^2 < 24/1,0 kN/cm^2

STRIG:

Q_{max} = 114*0,5/1,155 = 49,35 kN

τ = 49,35/62,97 = 0,78 kN/cm^2 < 24/$\sqrt{3}$ = 13,85 kN/cm^2 = τ_{dop}

b) Temelj 200/50

UPOGIB

Dokaz nosilnosti prereza temelja po programu Gala Rienforcement 4.1 po EC2

Širina temelja / višina temelja: 200 cm / 50 cm,
Fck = 25,00 MPa,
Ec = 30471,58 MPa,
ec2u = -3,500 °/oo,
ec2 = -2,000 °/oo,
n =2,00
Armatura: S500, standard
Fyk = 500,00 MPa,
Es = 200000,00 MPa,
esu = -10,000 °/oo,

M_{max} = 25,72 kNm, N_{max} =-37,84 kN

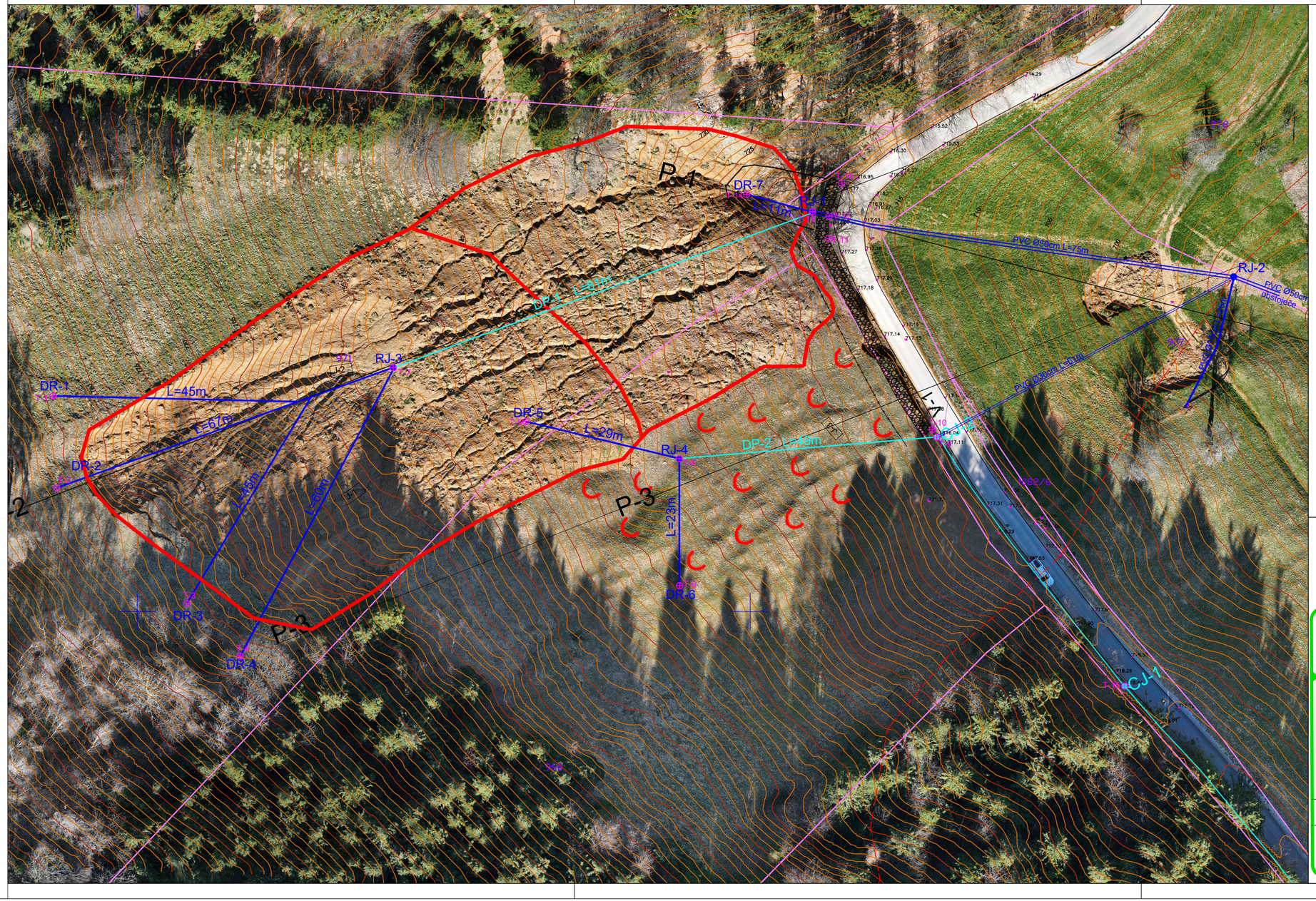
A_S potr. = 5,77 cm^2 (0,29%)

Dejanska armatura v temelju: 2Q524 = 10,48 cm^2 > potrebna minimalna armatura 6 cm^2

Ljubljana, 12.05.2024 Sestavili:

Zdenka Popović, univ.dipl.inž.geol.
Vida Šterk, univ.dipl.inž.grad.

7/1.6 RISBE



Legenda:

DR-1 — drenažno rebro DR–1,
drenažna cev Ø20cm na čepasti foliji

DP-1 — drenažna cev DP–1,
drenažna cev Ø30cm perforirana 1/3

odvod vode PVC polna cev Ø50cm,
pod cesto obbetonirana

CJ-1 — obcestni jaški s pokrovom in vtokom
vode iz asfaltne mulde, BCØ80cm

RJ-4 — revizijski jašek s pokrovom na plazu, BCØ80cm

oporna konstrukcija–kamnita zložba s tirnicami

plaz in labilno območje

J-1 — sondažni izkop

investitor:

OBČINA MEDVODE
Cesta komandanta Staneta 12
1215 Medvode

Objekt

PLAZ OSOLNIK NA LOKALNI CESTI
OSOLNIK–HRASTNICA

izvajalec:

GEOTEHNIŠKE IN GEOLOŠKE RAZISKAVE
terra d.o.o.
PROJEKTIRANJE IN TEHNIČNO SVETOVANJE

št. načrta 494–3/24
stopnja obdelave Izvedbeni načrt

Sanacija plazu Osolnik na lokalni cesti LC251081 Osolnik–Hrastnica

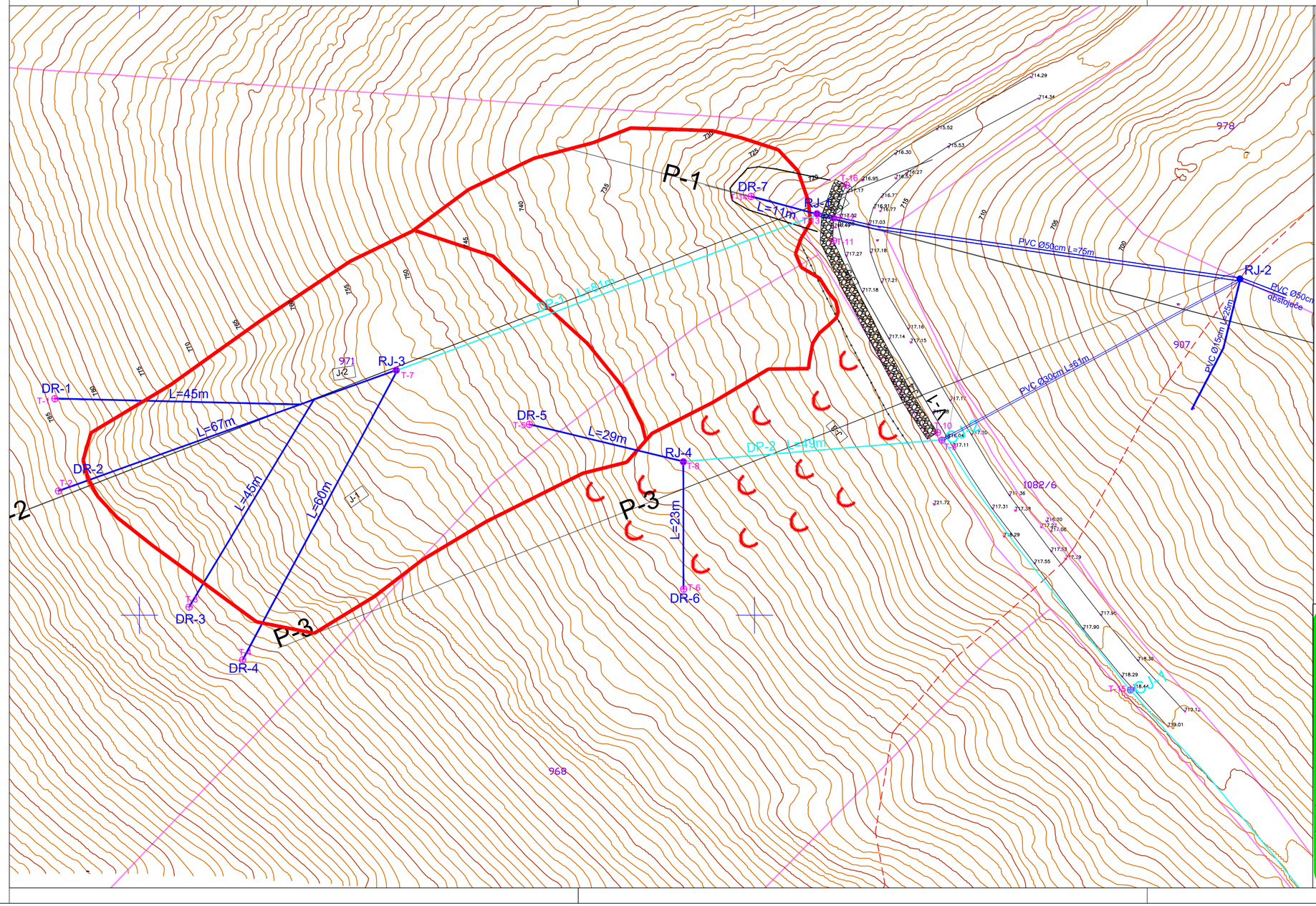
opis Situacija sanacijskih ukrepov s prikazom plazu

merilo 1 : 500
datum Junij 2024

odgovorni projektant Zdenka Popović, u.d.i.geol.
ident. št. IZS PI RG0205

št.odseka	*arhivska št.*	*faza/objekt*

šifra risbe G.1.1



Legenda:

DR-1 — drenažno rebro DR-1,
drenažna cev ø20cm na čepasti foliji

DP-1 — drenažna cev DP-1,
drenažna cev ø30cm perforirana 1/3

odvod vode PVC polna cev ø50cm,
pod cesto obbetonirana

CJ-1 — obcestni jaški s pokrovom in vtokom
vode iz asfaltne mulde, BC⌀80cm

RJ-4 — revizijski jašek s pokrovom na plazu, BC⌀80cm

oporna konstrukcija–kamnita zložba s tirnicami

T-1 ⊕ — zakoličbena točka

linija začasnega varovanja gradbene jame (tirnice TIP 49 raster

ZAKOLIČBA

Točka	x	y	z
1	110535	448686	784,24
2	110520	448687	787,2
3	110501	448708	781,4
4	110493	448717	781,8
5	110531	448763	747,44
6	110504	448788	744,55
7	110540	448742	757,7
8	110525	448788	736,2
9	110529	448831	717
10	110530	448890	717,75
11	110561	448813	717,9
12	110565	448813	717,3
13	110565	448810	720,55
14	110568	448798	721,15
15	110488	448861	718,6
16	110570	448815	717,74

investitor:
OBČINA MEDVODE
Cesta komandanta Staneta 12
1215 Medvode

Objekt
PLAZ OSOLNIK NA LOKALNI CESTI
OSOLNIK–HRASTNICA

izvajalec:
GEOTEHNIŠKE IN GEOLOŠKE RAZISKAVE
terra d.o.o.
PROJEKTIRANJE IN TEHNIČNO SVETOVANJE

št. načrta 494–3/24
stopnja obdelave Izvedbeni načrt

Sanacija plazu Osolnik na lokalni cesti
LC251081 Osolnik–Hrastnica

opis Situacija sanacijskih ukrepov
z zakoličbo

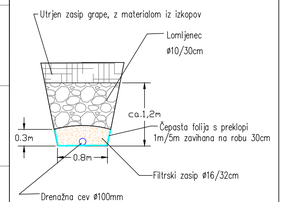
merilo 1 : 500
datum Junij 2024

odgovorni projektant Zdenka Popović, u.d.i.geol.
ident. št. IZS PI RG0205

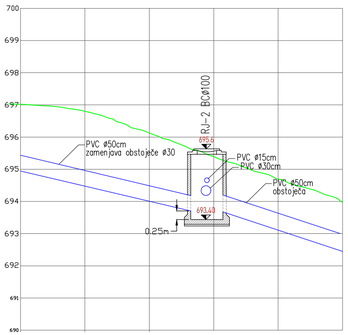
št.odseka	arhivska št.	faza/objekt

šifra risbe G.1.2

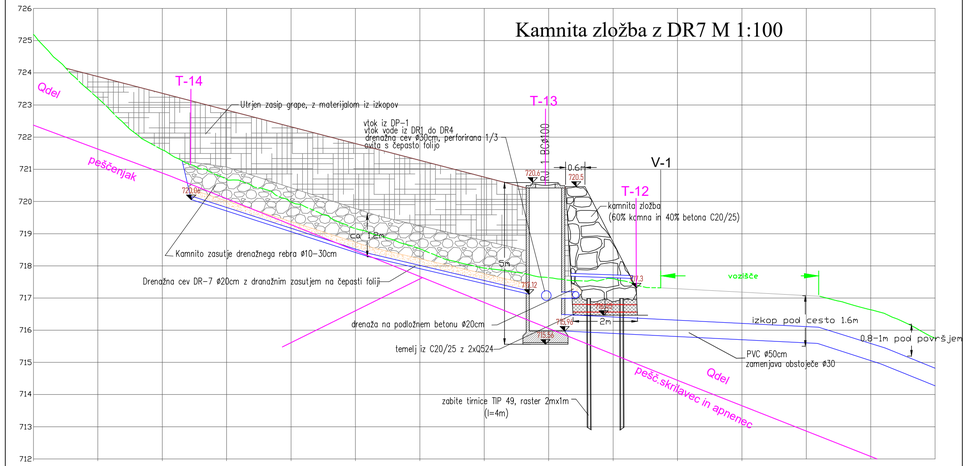
Prerez drenažnega rebra DR-7



RJ-2 BCØ100 M 1:100



Kamnita zložba z DR7 M 1:100



investitor:

OBČINA MEDVODE
Cesta komandanta Staneta 12
1215 Medvode

Objekt

PLAZ OSOLNIK NA LOKALNI CESTI OSOLNIK–HRASTNICA

izvajalec:

GEOTEHNIŠKE IN GEOLOŠKE RAZISKAVE
PROJEKTIRANJE IN TEHNIČNO SVETOVANJE

št. načrta 494–3/24
stopnja obdelave Izvedbeni načrt

opis Sanacija plazu Osolnik na lokalni cesti LC251081 Osolnik–Hrastnica

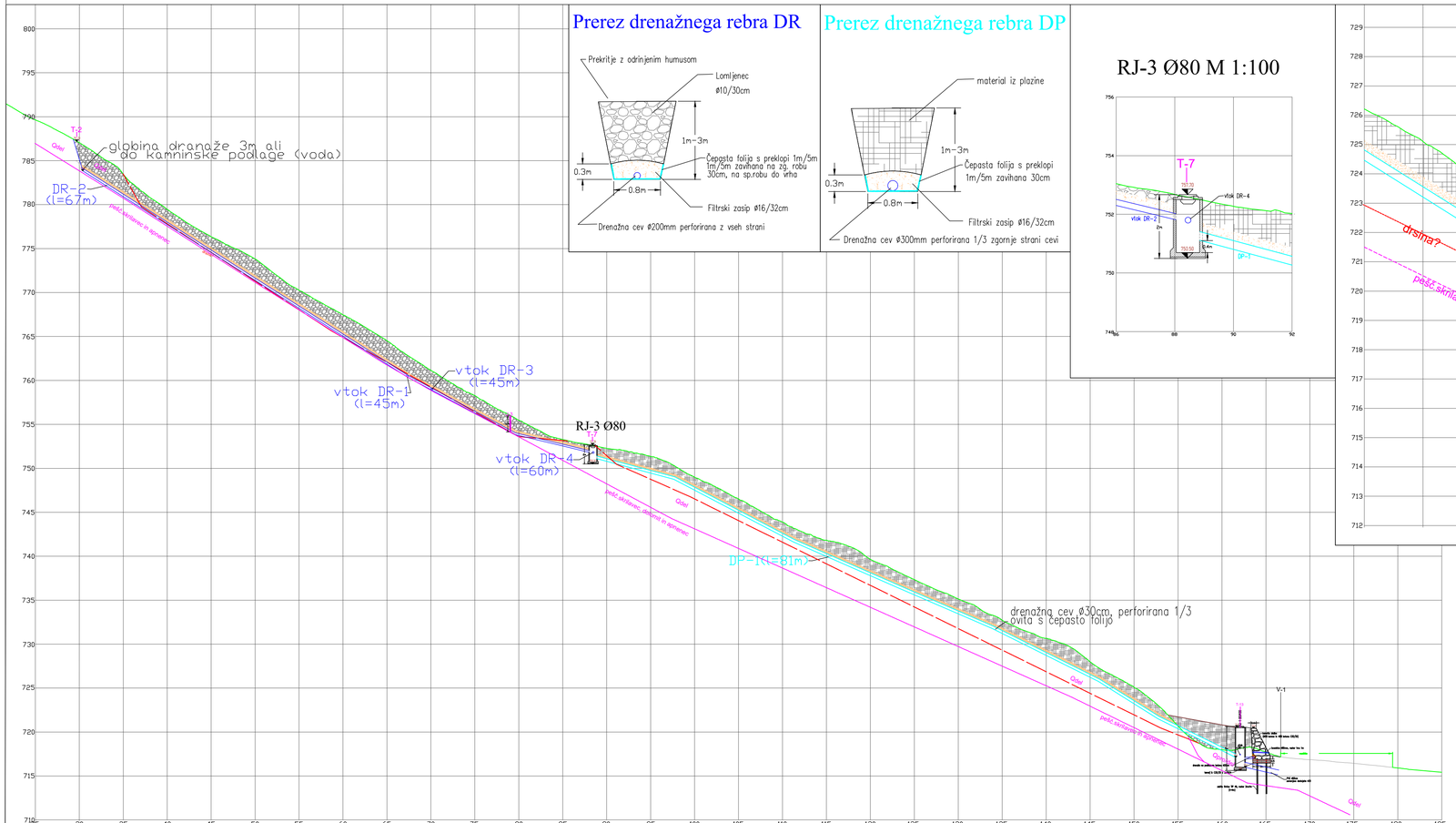
Profil P–1 s sanacijskimi ukrepi

merilo 1 : 200/100
datum Junij 2024

odgovorni projektant Zdenka Popović, u.d.i.geol.
ident. št. IZS PI RG0205

št.odseka	*arhivska št.*	*faza/objekt*

šifra risbe G.2.1

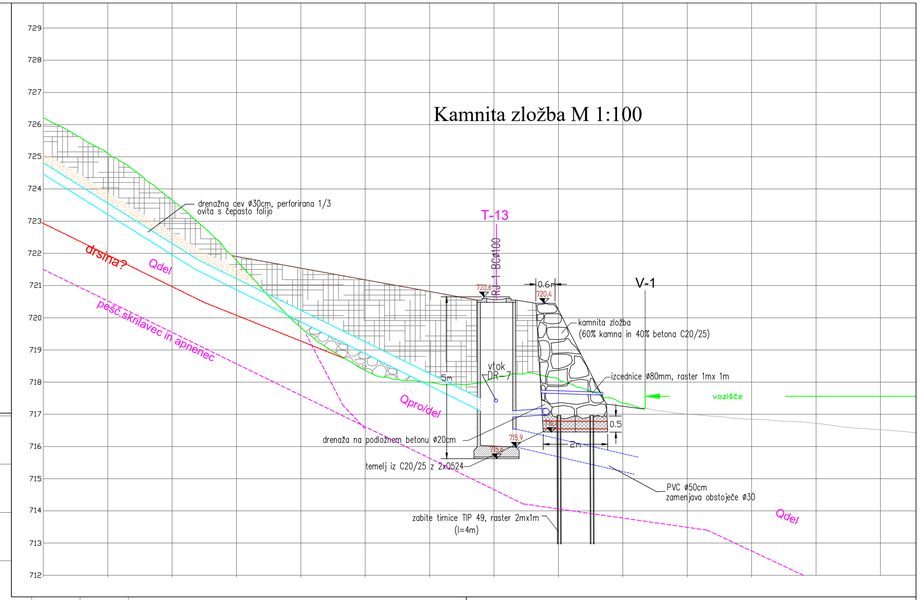


Prerez drenažnega rebra DR

Prerez drenažnega rebra DP

RJ-3 Ø80 M 1:100

Kamnita zložba M 1:100



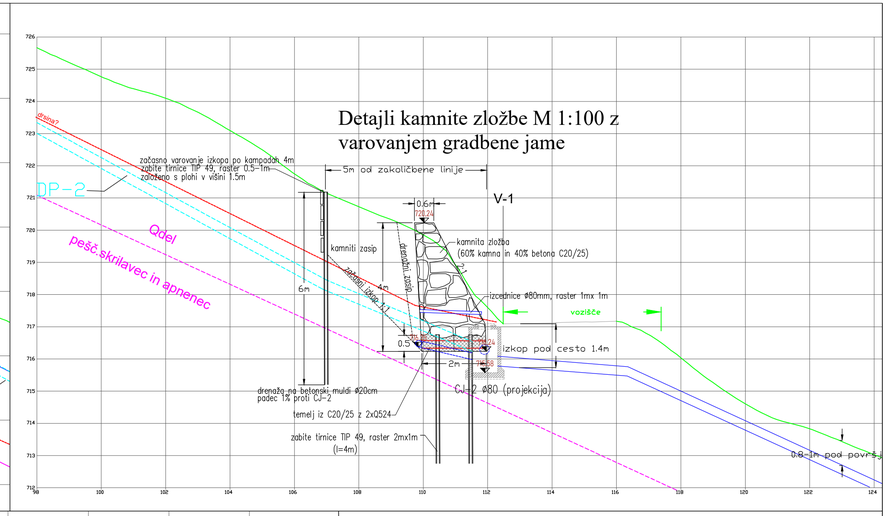
investitor: OBČINA MEDVODE *Cesta komandanta Staneta 12* *1215 Medvode*	*Objekt* PLAZ OSOLNIK NA LOKALNI CESTI OSOLNIK–HRASTNICA
izvajalec: GEOTEHNIKE IN GEOLOŠKE RAZISKAVE, PROJEKTIRANJE IN TEHNIČNO SVETOVANJE	*št. načrta* 494–3/24 *stopnja obdelave* Izvedbeni načrt Sanacija plazu Osolnik na lokalni cesti LC251081 Osolnik–Hrastnica *opis* Profil P–2 s sanacijskimi ukrepi *merilo* 1 : 333/100 *datum* Junij 2024
odgovorni projektant Zdenka Popovič, u.d.i.g.geol. *ident. št. IZS* PI RG0205	*št.odseka* / *arhivska št.* / *faza/objekt* *šifra risbe* G.2.2

Kamnita zložba v P- 3 in DP-2 M 1:200



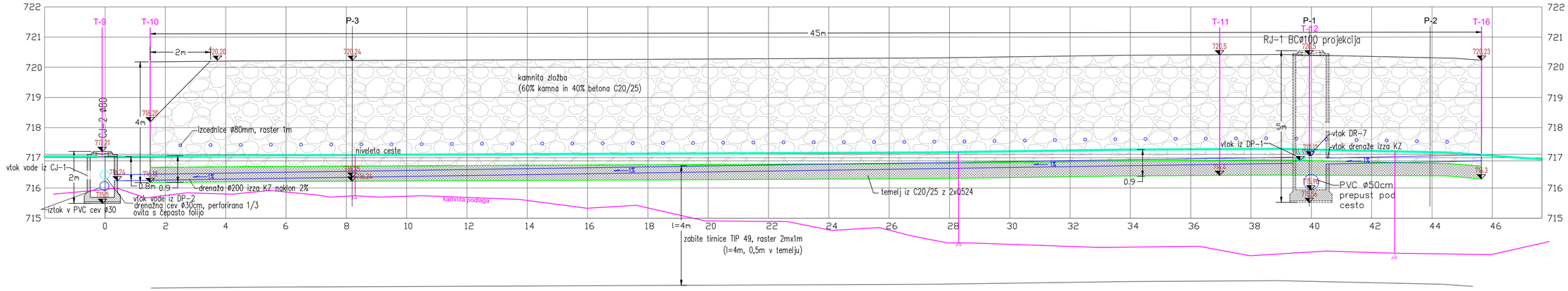
RJ-4 Ø80 M 1:100

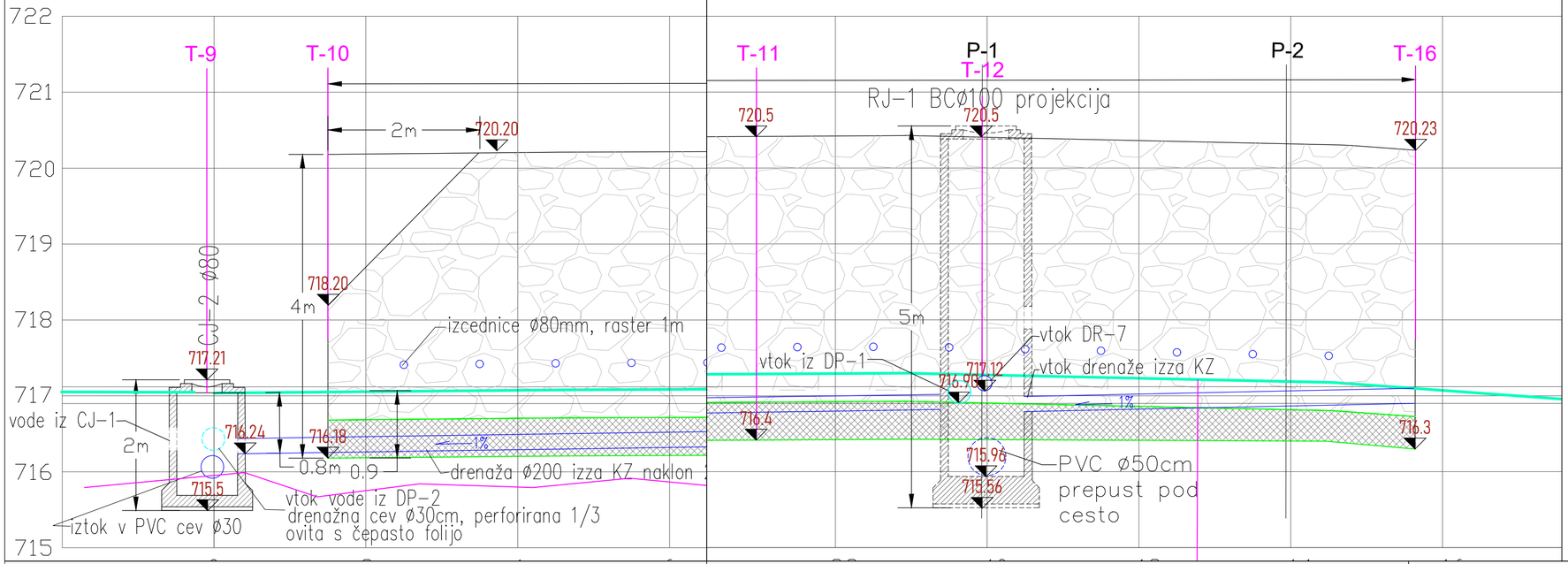
Detajli kamnite zložbe M 1:100 z varovanjem gradbene jame



investitor: OBČINA MEDVODE *Cesta Komandanta Staneta 12* *1215 Medvode*	*Objekt* PLAZ OSOLNIK NA LOKALNI CESTI OSOLNIK–HRASTNICA
izvajalec: GEOTEHNIŠKE IN GEOLOŠKE RAZISKAVE PROJEKTIRANJE IN TEHNIČNO SVETOVANJE *odgovorni projektant* *Zdenka Popovič, u.d.i.geol.* *ident. št. IZS* PI RG0205	*št. načrta* 494–3/24 *stopnja obdelave* Izvedbeni načrt Sanacija plazu Osolnik na lokalni cesti LC251081 Osolnik–Hrastnica *opis* Profil P–3 s sanacijskimi ukrepi *merilo* 1 : 200/100 *datum* Junij 2024
	št.odseka / *arhivska št.* / *faza/objekt* *šifra risbe* G.2.3

Profil V-1-rob asfalta- pogled na KZ z odvodnjavanjem





investitor:

OBČINA MEDVODE
Cesta komandanta Staneta 12
1215 Medvode

izvajalec:

GEOTEHNIŠKE IN GEOLOŠKE RAZISKAVE
terra d.o.o.
PROJEKTIRANJE IN TEHNIČNO SVETOVANJE

odgovorni projektant — *ident. št. IZS*
Zdenka Popović, u.d.i.geol. — PI RG0205

Objekt
PLAZ OSOLNIK NA LOKALNI CESTI
OSOLNIK–HRASTNICA

št. načrta 494–3/24
stopnja obdelave Izvedbeni načrt

Sanacija plazu Osolnik na lokalni cesti
LC251081 Osolnik–Hrastnica

opis
Vzdolžni profil V-1 s sanacijskimi ukrepi

merilo 1 : 100/50
datum Junij 2024

št.odseka	*arhivska št.*	*faza/objekt*

šifra risbe
G.3