

REKONSTRUKCIJA AVDITORIJA KRIŽANKE

MESTNA OBČINA LJUBLJANA

št. PROJEKTA B16-066

»8«

NAČRT IZKOPOV IN OSNOVE PODGRADNJE

»NAČRT VAROVANJA GRADBEN JAME«
faza PZI

načrt št. IC 315/17

8.1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU**ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:**

8 NAČRT IZKOPOV IN OSNOVE PODGRADNJE
NAČRT VAROVANJA GRADBENE JAME

INVESTITOR:

MESTNA OBČINA LJUBLJANA, MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA

OBJEKT:

REKONSTRUKCIJA AVDITORIJA KRIŽANKE

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

PZI, PROJEKT ZA IZVEDBO, št. B16-066

ZA GRADNJO:

REKONSTRUKCIJA

PROJEKTANT:

IRGO CONSULTING D.O.O., SLOVENČEVA 93, 1000 LJUBLJANA
DR. VOJKAN JOVIČIČ, UNIV.DIPL.INŽ.GRAD.

ODGOVORNI PROJEKTANT:

NEDŽAD MEŠIČ, UNIV.DIPL.INŽ.GRAD., G-2563

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

ALEŠ HAFNER, UNIV.DIPL.INŽ.ARH. A-0739

ŠTEVILKA NAČRTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

ŠT. IC 315/17, LJUBLJANA, AVGUST 2017

8.2 SEZNAM SODELAVCEV PRI IZDELAVI PROJEKTA

SODELAVCI:

BORUT BAJEC, GRAD. TEH.



8.3 KAZALO VSEBINE NAČRTA GRADBENIH KONSTRUKCIJ

ŠT. IC 315/17

- 8.1 Naslovna stran
- 8.2 Seznam sodelavcev pri izdelavi projekta
- 8.3 Kazalo vsebine načrta
- 8.4 Tehnično poročilo
- 8.5 Grafične priloge

8.4 TEHNIČNO POROČILO - VSEBINA

8.4	TEHNIČNO POROČILO	1
1.1.	UVOD	1
1.2.	SESTAVA TAL	1
1.3.	VAROVANJE GRADBENE JAME	2
1.3.1.	SPLOŠNO	2
1.3.2.	TEHNOLOGIJA IZVEDBE DEL	3
1.3.3.	FAZNOST IZVEDBE DEL.....	5
1.4.	GEOSTATIČNA ANALIZA	5
1.5.	ZAGOTAVLJANJE KVALITETE, MONITORING IN NADZOR.....	6
1.6.	ZAKLJUČEK	7
1.7.	PROJEKTANTSKI POPIS DEL IN PREDIZMERE	8
1.8.	GEOSTATIČNA ANALIZA - PRILOGE.....	11

8.4 TEHNIČNO POROČILO

1.1. UVOD

Po naročilu podjetja GEA CONSULT d.o.o., smo za investitorja Mestna občina Ljubljana pripravili ***načrt varovanja gradbene jame, faza PZI, za potrebe izgradnje odrskega kesona***, ki se bo izvedel v sklopu rekonstrukcije avditorija Križanke v Ljubljani.

Obravnavana lokacija objekta se nahaja znotraj obstoječe lokacije ljubljanskih Križank, na parceli št. 136/1, k.o. 1728-Ljubljana mesto.

Za potrebe izdelave tega načrta, smo od naročnika prejeli naslednjo projektno dokumentacijo:

- situacijo objekta,
- karakteristične prečne prereze objekta ter
- geološko-geomehansko poročilo za bližnje obzidje Križank (GI-ZRMK d.o.o.).

Obravnavani objekt, ki bo izveden v obliki AB kesona, nepravilne tlorisne oblike in tlorisnih dimenzij cca. 22mx19m, bo zgrajen, kot nadomestni objekt že obstoječemu kesonu. Novi objekt bo izveden v večji meri na lokaciji obstoječega kesona le, da bo nekoliko razširjen v smeri vzhoda in bo nekoliko globlji (cca 1m). Temeljenje novega objekta je predvideno na temeljni plošči, na globinah cca. med 4,9m (zahod) do 4,1m (vzhod). Relativna višinska kota objekta $\pm 0,00\text{m}$ se nahaja na **$\pm 0,00\text{m} = 296,50 \text{ m.n.v.}$**

1.2. SESTAVA TAL

Za potrebe izvedbe rekonstrukcije avditorija Križanke in odrskega kesona ni bilo izvedenih geološko-geomehanskih raziskav temeljnih tal. Zaradi urnika in programa prireditev pa raziskav tal prav tako ni bilo možno izvesti v času izdelave tega načrta. Po dogovoru z naročnikom smo sestavo in karakteristike temeljnih tal povzeli po geološko-geomehanskem poročilu izdelanem za potreb sanacije JZ vogala obzidja Križank:

- *"Geološko-geomehansko poročilo o sestavi tal in pogojih sanacije posedka temeljnih tal JZ vogala obzidja poletnega gledališča Ljubljanskih Križank, št. DN 2005856; 27.06.2016, GI-ZRMK d.o.o.*

Ocenjujemo, da je ugotovljena in navedena sestava tal v zgoraj omenjenem poročilu v splošnem karakteristična za obravnavano področje (podobnost z arhivskimi podatki za objekt NUK II) in jo kot takšno lahko uporabimo za oceno sestave tal za obravnavani objekt, kar bo potrebno detajlno preveriti in potrditi v fazi izvedbe del in rekonstrukcije objekta.

Z izvedenimi geološko-geomehanskimi raziskavami (ena vrtina do globine 29m-kota ustja 298,1 m.n.v.) je bilo ugotovljeno:

»da se na lokaciji vrtnice do globine 5,5m pojavlja plast različno zrnatega zameljenega do glinastega proda, ki je pomešan s humusom in opeko, vmes se pojavljajo samice apnenca velike do cca 20cm. Pod umetnim nasutjem se v zgornjem delu pojavljajo rjave meljne glinice z vložki meljastega peska lahko gnetne do srednje gnetne konsistence, pod njim so sivorjave do sive meljne glinice lahko gnetne do srednje gnetne konsistence s cca. do 2,00m debelimi plastmi zameljenega drobnega do grobozrnatega peska. Na globini cca. 27,0m se v meljastem pesku pojavijo vložki proda, temno sive do zelene barve, ki na globini cca. 28,5m prehajajo v peščen do meljast prod, sive barve.«

Med vrtanjem je bila ugotovljena **prisotnost viseče podtalne vode**, ki se je pojavila na globini cca. 5,8m = **292,3 m.n.v.**

Karakteristične vrednosti materialnih karakteristik slojev tal, ki smo jih upoštevali v analizah podajamo v preglednici 2 in sicer na podlagi podatkov v navedenem GG poročilu ter na podlagi izkustvenih podatkov iz bližnjih lokacij.

Preglednica 1: Karakteristične vrednosti geomehanskih materialnih karakteristik karakterističnih slojev tal

Enota	Opis	γ (kN/m ³)	c' (kPa)	ϕ' (°)	E_{oed} (MPa)	E_R (MPa)	k (m/dan)
Sloj 1	Umetni nasip	20	1	34	25	100	1
Sloj 2a	CL/ML, ML	18	1	25	10	40	5*E-6
Sloj 2b	SM-SU, SP	18	1	30	20	80	5E-5
Sloj 3	GP/GM	20	0	35	40	160	1

1.3. VAROVANJE GRADBENE JAME

1.3.1. Splošno

Za potrebe izgradnje odrskega kesona je predviden poseg v temeljna tla do globine od 5,15m (zahod) do 4,35m (vzhod). Glede na ugotovljeno sestavo tal, prisotnost podtalne vode in glede na gradnjo v urbanem okolju (bližina objektov - cca 6m stran), je potrebno izkop gradbene jame za izgradnjo kesona ustrezno varovati z začasno varovalno konstrukcijo.

Pri izbiri tehnologije zaščite gradbene jame smo poleg zgoraj navedenega upoštevali tudi omejeno dostopnost lokacije. Tako smo zaščito izkopa gradbene jame predvideli z:

- vertikalnimi uvrtnimi **AB piloti**, kvalitete betona **C30/37**, premera **φ40cm** na medosni razdalji **80cm**, dolžine **L_p=8m** (v nosilni funkciji) v kombinaciji z
- **jet grouting slopi** karakterističnega premera **φ50cm** na medosni razdalji **80cm** in dolžine **L_j=4m** (v tesnilni funkciji).

Na vrhu varovalne konstrukcije (AB piloti) je predvidena AB povezovalna greda velikosti $a/h = 50/40\text{cm}$. Za zagotovitev **ustrezne varnosti in stabilnosti varovanega zaledja** je v dnu izkopa predvideno razpiranje varovalne konstrukcije z armiranim podložnim betonom kvalitete C25/30, debeline 25cm, armiranim z mrežno armaturo MA Q335.

Na naveden način smo predvideli izvedbo varovalne konstrukcije po celotnem obodu gradbene jame v skupni dolžini cca. 75m.

1.3.2. Tehnologija izvedbe del

Pred začetkom izvedbe del je potrebno izvesti odstranitev obstoječega odra in odrske konstrukcije ter izvesti pripravo delovnega platoja. Glede na pričakovano sestavo tal ocenjujemo, da bo obstoječi nasip v tleh ustrezen za izvedbo delovnega platoja za vrtalne stroje. Pri izvedbi delovnega platoja je potrebno upoštevati, da se v tleh nahaja obstoječi odrski keson, kar pomeni, da bo potrebno delovni plato za izvedbo AB pilotov in JG slopov izvesti delno z odkopavanjem materiala, delno pa z nasipavanjem materiala v obstoječi keson.

Pri transportu strojev in material na lokacijo in iz lokacije je potrebno upoštevati prostorske omejitve in temu je potrebno tudi prilagoditi način transporta (avto dvigalo, žerjav...).

Pred začetkom izvedbe del je potrebno na sosednjih objektih vzpostaviti sistem monitoringa z vgradnjo geodetskih točk za 3-D meritve premikov (reperjev) ter je potrebno izvesti morebitni pregled obstoječega gradbeno fizičnega stanja objektov (v dogovoru z Investitorjem) z namenom evidentiranja obstoječih razpok in deformacij na objektih.

Med izvedbo izkopa pričakujemo manjši dotok podtalne vode skozi dno gradbene jame (delno tudi skozi morebitna netesna mesta varovalne konstrukcije), kar bo potrebno ustrezno odvajati s potopnimi črpalkami in drenažnim sistemom (jarki), ki se ga prilagodi potrebam in na mestu samem.

AB PILOTI

Pri izvedbi AB uvrtnih pilotov je potrebno uporabiti ustrezne vrtalne stroje ter vrtanje izvajati s sprotnim cevljenjem vrtnine do končne globine. Po odkopu se v vrtino pilota vgradi armaturni koš ter se izvede **kontraktorsko betoniranje** pilota z betonom kvalitete **C30/37** do kote cca. +10cm nad koto dna AB vezne grede na vrhu pilota (po potrebi, v odvisnosti od razmer). Odvečni beton slabše kvalitete (nad koto dna AB vezne grede) se v fazi odkopa za AB vezno gredo poseka in odstrani.

JET GROUTING SLOPI

Tehnologija jet grouting izboljšave tal je postopek izboljšave temeljnih tal s pomočjo katere se v tla pod visokimi pritiski dovaja primerna cementna suspenzija, ki na mestu visoko tlačnega injektiranja zagotovi **nastanek tako imenovanega jet grouting slopa** z izboljšanimi **karakteristikami »nadomestne zemljine«**.

Jet grouting slopi, ki se jih izvede v sklopu varovalne konstrukcije imajo tesnilno funkcijo. Po izvedbi vseh uvrtnih pilotov se z istega delovnega platoja izvede vmesna tesnitev prostora med AB piloti z jet grouting slopi po enofazni tehnologiji injektiranja in v presledkih tako, da se v prvi fazi izvede **vsaki tretji pilot (1,4,7...) ter po delni**

strditvi injekcijske mase v tleh po enakem postopku tudi vmesni piloti (zmanjša vpliv visokih tlakov na okolico).

Z ustrezno izbiro parametrov injektiranja je potrebno zagotoviti nastanek slopov poprečnega premera 50cm. Glede na pričakovano sestavo tal ocenjujemo, da se lahko potrebni premer slopov doseže ob upoštevanju sledečih parametrov pri izvedbi:

- poraba cementa: 250 kg/m',
- vodocementni faktor: $v/c = 0.9-1.0$,
- kvaliteta cementa: CEM II/B-M (L-P) 42,5N,
- pritisk injektiranja: 400 bar,
- hitrost dvigovanja drogova: **prilagoditi sestavi tal**, sicer 3 – 4 cm / 5 sek,
- hitrost rotacije drogova: min. 2 rotaciji / korak (min. 24 r/min),
- premer in število šob: 2.2 mm, 2 kom.

AB VEZNA GREDA

Po izvedbi AB uvrtnih pilotov in jet grouting slopov se na vrhu varovalne konstrukcije izvede AB povezovalna greda **velikosti $a/h=50/40\text{cm}$** in sicer iz betona kvalitete **C25/30**, ki se jo ustrezno armira z rebrasto armaturo. Po izvedbi AB vezne grede po celotnem obodu varovalne konstrukcije se lahko začne z izkopom gradbene jame.

ZASIP IZKOPA

Po izgradnji objekta bo potrebno izvesti utrjeni zasip izkopa med objektom in varovalno konstrukcijo gradbene jame. Zasip naj se izvede iz ustreznega **materiala kamnitega drobljenca, nazivne velikosti zrn 0-63mm** in sicer **v plasteh debeline do 30cm** s sprotnim utrjevanjem.

Z ustrezno izbiro materiala za zasip (potrditev geomehanskega nadzora) in z njegovo vgradnjo v plasteh je potrebno doseči sledeče karakteristike vgrajenega zasipa:

- dinamični deformacijski modul: $E_{vd} \geq 40 \text{ MPa}$
- statični modul (švicarska metoda): $M_E \geq 50 \text{ MPa}$
- zgoščenost: $\geq 92\%$ po MPP

Pri izvedbi nasipov in zasipov je potrebno izvajati sprotno kontrolo kvalitete vgradnje materiala.

1.3.3. Faznost izvedbe del

Pri izvedbi varovalne konstrukcije gradbene jame je potrebno upoštevati sledečo faznost izvedbe del:

- pregled sosednjih objektov (po potrebi) in vzpostavitev monitoring premikov na objektih (po minimalno 2 reperja na fasado objekta proti izkopu).
- izvedba delovnega platoja za izvedbo pilotov in slopov (na koti -1,30m) z izvedbo delnega izkopa in delnega nasipavanja materiala v obstoječi keson.
- izvedba uvrtnih AB pilotov $\phi 40\text{cm}$, $L=8\text{m}$, $e=0,8\text{m}$.
- po izvedbi AB pilotov se med piloti izvedejo jet grouting slopi ocenjenega premera $\phi 50\text{cm}$, dolžine $L=4\text{m}$ in medosnega razmika $e=0,8\text{m}$, ki se jih izvaja s preskakovanjem in sicer od začetka vsakega tretjega (1,4,7,...) ter nato po istem postopku tudi vmesne.
- odkop do kote dna AB vezne grede in izvedba AB povezovalne grede na vrhu pilotov po celotnem obodu gradbene jame.
- vzpostavitev sistem monitoringa varovalne konstrukcije z vgradnjo reperskih točk na vrhu AB vezne grede (šest reperjev).
- fazni odkop gradbene jame do kote dna izkopa s sprotno izvedbo armiranega podložnega betona kvalitete C25/30, debeline 25cm, armiranim s Q335, z dodatkom za hitrejše vezanje. Posamezni segmenti izkopa naj se izvajajo v časovnem intervalu 3-4 dni (čas vezanja betona) s sprotim manjšim črpanjem morebitne podtalne vode znotraj gradbene jame.

1.4. GEOSTATIČNA ANALIZA

Geostatična analiza varovanja gradbene jame je bila izveden s programom za numerično nelinearno analizo po MKE, PLAXIS 2D 2016. Račun je izveden za en (1) karakteristični prečni prerez.

Karakteristike zemljin, upoštevane pri geomehanski analizi s PLAXIS-om, so navedene v preglednici št. 1 in so tudi dane v izpiskih iz programa. Za zemljino je bil upoštevan Hardening soil model zemljine.

Kot rezultat analiz so v prilogah prikazani: premiki računskega modela, notranje statične količine v pilotih ter pomiki varovalne konstrukcije in sicer vse pri računski varnosti $F=1.0$ (SLS). Pri končni računski varnosti (faktor varnosti), so v prilogah prikazane izohipse totalnih pomikov, ki predstavljajo možni računski porušni mehanizem konstrukcije, kakor tudi zaledne zemljine.

Dobljena računska varnost varovalne konstrukcije gradbene jame ustreza zahtevam standarda **SIST EN 1997-1:2005, EC 7, $F \geq 1.25$ – PP3**).

Geostatična analiza je bila izvedena skladno z **EC7**. Pri dimenzioniranju konstrukcijskih elementov je kot merodajni obtežni primer upoštevan izkop do končne kote pri računski varnosti $F=1.0$. Tako dobljene vrednosti učinkov vplivov v konstrukcijskih elementih so bile povečane za delni varnostni faktor za učinke vplivov $\gamma_E=1.35$ (EC7-PP2).

Dimenzioniranje konstrukcijskih elementov je izvedeno skladno s **SIST EN 1992-1-1:2005 (EC2)** ter **SIST EN 1993-5:2001 (EC3)** in dodatki po ustreznih pravilih ali z ustreznimi programi.

Rezultati geostatične analize varovanja izkopa so prikazani v prilogi.

1.5. ZAGOTAVLJANJE KVALITETE, MONITORING IN NADZOR

Med izvajanjem del je potrebno upoštevati vse veljavne predpise in standarde, ki se nanašajo na posamezna dela, ki so obravnavana v tem načrtu.

Pri izvedbi uvrtenih pilotov je potrebno upoštevati standard **SIST EN 1536:2002**, pri izvedbi jet grouting injektiranja tal pa **SIST EN 12716:2002** v splošnem pa tudi smiselne dele **SIST EN 1997-1:2005**.

V fazi izvedbe del, je potrebno predvideti ustrezno vzorčenje injekcijske mase za jet grouting slope (skladno s (SIST) EN 12716:2002) ter izvedbo ustreznih preiskav materiala z namenom ugotovitve dejanskih lastnosti cementne mešanice.

V fazi izvedbe del, je potrebno predvideti ustrezno tekočo kontrolo vgrajenih materialov. Skladno z **Zakonom o gradbenih proizvodih** morajo biti vsi vgrajeni materiali ustrezno certificirani.

Za spremljanje morebitnih deformacij varovalne konstrukcije in varovanega zaledja gradbene jame je potrebno vzpostaviti sistem monitoringa, ki zajema vgradnjo minimalno 10-ih reperskih točk in sicer:

- varovalna konstrukcije: 6 kom
- sosednja objekta: 4 kom

Po izvedbi ničelne meritve geodetskih točk, ki se jo izvede **pred začetkom izkopov**, je potrebno kontrolne meritve pomikov geodetskih točk izvajati med samo gradnjo skladno z napredovanje gradbenih del (v dogovoru z izvajalcem in projektantom tega načrta).

Pri analizi rezultatov monitoringa je potrebno upoštevati, da je še sprejemljiva vrednost horizontalnih pomikov vrha varovalne konstrukcije velikosti **do $u_H = 3.0\text{cm}$** . Premikov ali deformacij temeljnih tal pod obstoječimi objekti pa ne pričakujemo.

V premeru izmerjenih premikov blizu navedenih mejnih premikov je potrebno dela takoj ustaviti in o tem obvestiti projektanta. Na podlagi ugotovitev in razlogov za pomike bo predlagan način varnega nadaljevanja del (po potrebi ojačitev varovalnih ukrepov).

1.6. ZAKLJUČEK

Za potrebe izgradnje odrskega kesona je predviden poseg v temeljna tla do globine tudi do 5,15m od kote terena ($\pm 0,00\text{m}$) zaradi česar bo potrebno izkop gradbene jame ustrezno varovati.

Glede na potrebno globino izkopa, sestavo tal in pogoje varovanja izkopa je predvideno, da se izkop gradbene jame varuje:

- z vertikalnimi, nosilnimi, uvrtnimi **AB piloti**, premera $\phi 40\text{cm}$ na medosni razdalji **80cm**, dolžine **$L_p=8\text{m}$** v kombinaciji z
- **jet grouting** tesnilnimi **slopi** karakterističnega premera $\phi 50\text{cm}$ na medosni razdalji **80cm** in dolžine **$L_j=4\text{m}$** .

Na vrhu varovalne konstrukcije (AB piloti) je predvidena izvedba AB povezovalne grede, ki bo zagotavljala medsebojno povezanost in bo omogočala skupno sodelovanje med piloti pri prenosu obremenitve. Za zagotovitev ustrezne varnosti in stabilnosti varovanega zaledja je v dnu izkopa predvidena izvedba razpiranja varovalne konstrukcije z armiranim podložnim betonom kvalitete C25/30, debeline 25cm in armiranim z mrežno armaturo MA Q335.

Na naveden način je predvidena izvedba varovalne konstrukcije po celotnem obodu gradbene jame v skupni dolžini cca. 75m.

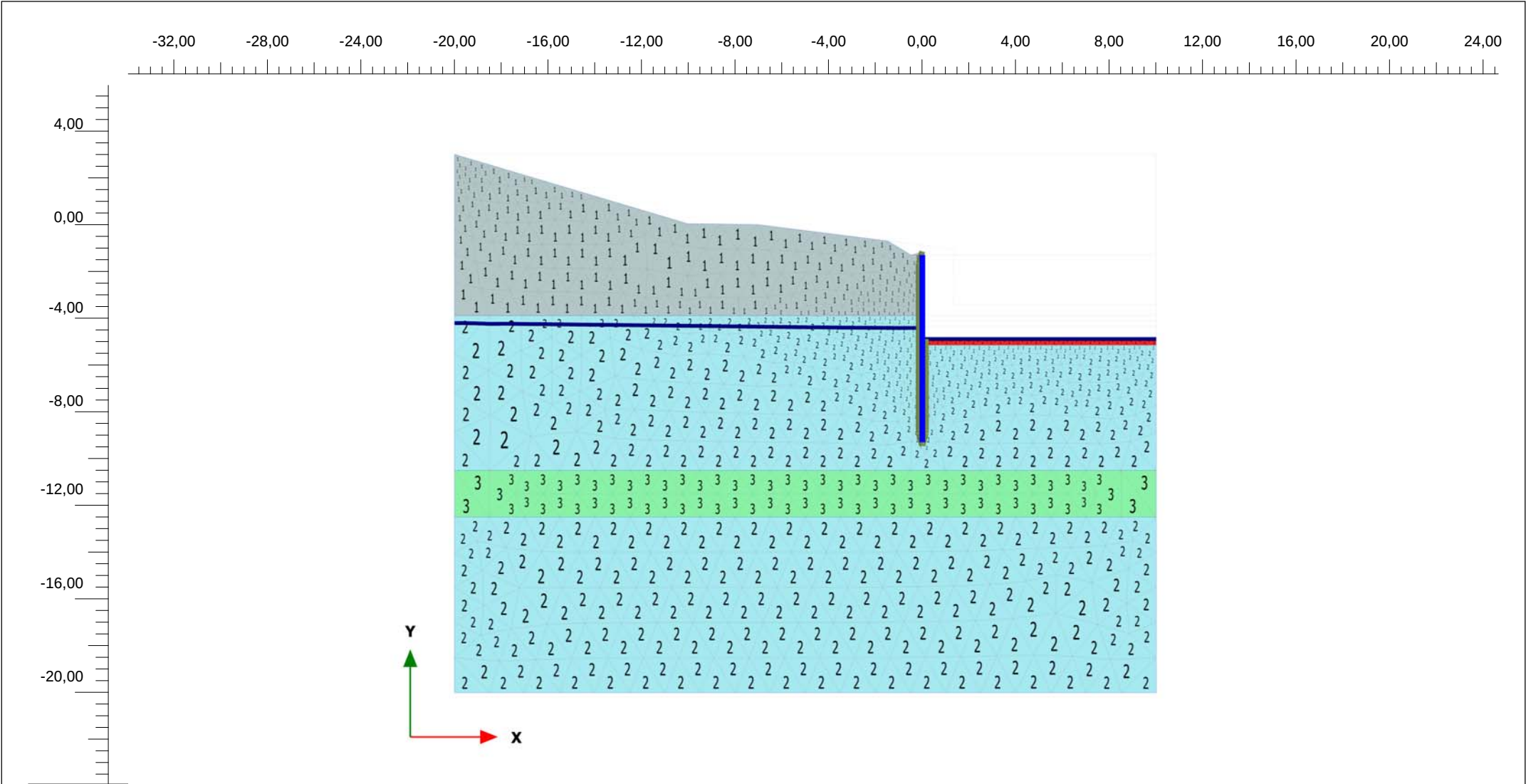
V fazi izkopa gradbene jame bo potrebno izvajati črpanje ujete ali precejne podtalne vode, ki se bo lahko izvajalo s potopnimi črpalkami.

Med izvedbo del je potrebno izvajati monitoring premikov tako varovalna konstrukcije kot tudi objektov v vplivnem območju izkopa gradbene jame. Prav tako je ves čas gradnje potrebno zagotoviti splošni gradbeni in projektantski nadzor nad izvedbo del.

PRIPRAVIL:

Nedžad MEŠIĆ, univ.dipl.inž.grad.

1.8. GEOSTATIČNA ANALIZA - PRILOGE



Connectivity plot

Material set				
Identification number		1	2	3
Identification		Umetni nasip (Sloj 1)	CL/ML, ML (sloj 2a)	SM-Su, SP (sloj 2b)
Material model		Hardening soil	Hardening soil	Hardening soil
Drainage type		Drained	Drained	Drained
Colour		RGB 173, 193, 194	RGB 161, 226, 232	RGB 134, 234, 162
Comments				
General properties				
Y _{unsat}	kN/m³	20,00	18,00	18,00
Y _{sat}	kN/m³	20,00	18,00	18,00
Advanced				
Void ratio				
Dilatancy cut-off		No	No	No
e _{init}		0,5000	0,5000	0,5000
e _{min}		0,000	0,000	0,000
e _{max}		999,0	999,0	999,0
Damping				
Rayleigh α		0,000	0,000	0,000
Rayleigh β		0,000	0,000	0,000
Stiffness				
E ₅₀ ^{ref}	kN/m²	25,00E3	10,00E3	20,00E3
E _{oed} ^{ref}	kN/m²	25,00E3	10,00E3	20,00E3
E _{ur} ^{ref}	kN/m²	100,0E3	40,00E3	80,00E3
power (m)		1,000	0,9000	0,7000
Alternatives				
Use alternatives		No	No	No
C _c		0,01380	0,03450	0,01725
C _s		3,105E-3	7,762E-3	3,881E-3
e _{init}		0,5000	0,5000	0,5000
Strength				
c _{ref}	kN/m²	1,000	1,000	1,000
φ (phi)	°	30,00	25,00	30,00
ψ (psi)	°	0,000	0,000	0,000

Identification		Umetni nasip (Sloj 1)	CL/ML, ML (sloj 2a)	SM-Su, SP (sloj 2b)
Advanced				
Set to default values		Yes	Yes	Yes
Stiffness				
v_{ur}		0,2000	0,2000	0,2000
p_{ref}	kN/m ²	100,0	100,0	100,0
K_0^{nc}		0,5000	0,5774	0,5000
Strength				
c_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000
γ_{ref}	m	0,000	0,000	0,000
R_f		0,9000	0,9000	0,9000
Tension cut-off		Yes	Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0,000	0,000	0,000
Undrained behaviour				
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0,9866	0,9866	0,9866
v_u		0,4950	0,4950	0,4950
$K_{w,ref} / n$	kN/m ²	4,097E6	1,639E6	3,278E6
Strength				
Strength		Manual	Manual	Manual
R_{inter}		0,6700	0,6700	0,6700
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes
Real interface thickness				
δ_{inter}		0,000	0,000	0,000
K0 settings				
K_0 determination		Automatic	Automatic	Automatic
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes	Yes	Yes
$K_{0,x}$		0,5000	0,5774	0,5000
$K_{0,z}$		0,5000	0,5774	0,5000
Overconsolidation				
OCR		1,000	1,000	1,000
POP	kN/m ²	0,000	0,000	0,000
Model				
Data set		Standard	Standard	Standard

Identification		Umetni nasip (Sloj 1)	CL/ML, ML (sloj 2a)	SM-Su, SP (sloj 2b)
Soil				
Type		Coarse	Coarse	Coarse
< 2 µm	%	10,00	10,00	10,00
2 µm - 50 µm	%	13,00	13,00	13,00
50 µm - 2 mm	%	77,00	77,00	77,00
Flow parameters				
Set to default values		No	No	No
k _x	m/day	1,000	5,000E-6	0,05000E-3
k _y	m/day	1,000	5,000E-6	0,05000E-3
⁀ _{unsat}	m	10,00E3	10,00E3	10,00E3
e _{init}		0,5000	0,5000	0,5000
S _s	1/m	0,000	0,000	0,000
Change of permeability				
c _k		1,000E15	1,000E15	1,000E15

Page : 1

3752

Project description	: Križ_P_A-A-k-V2	Output Version 2016.1.21797.15047	
User name	: IRGO Consulting		
Project filename	: Križ_P_A-A-k-V2		Date : 3.8.2017
Output	: Materials		Page : 2

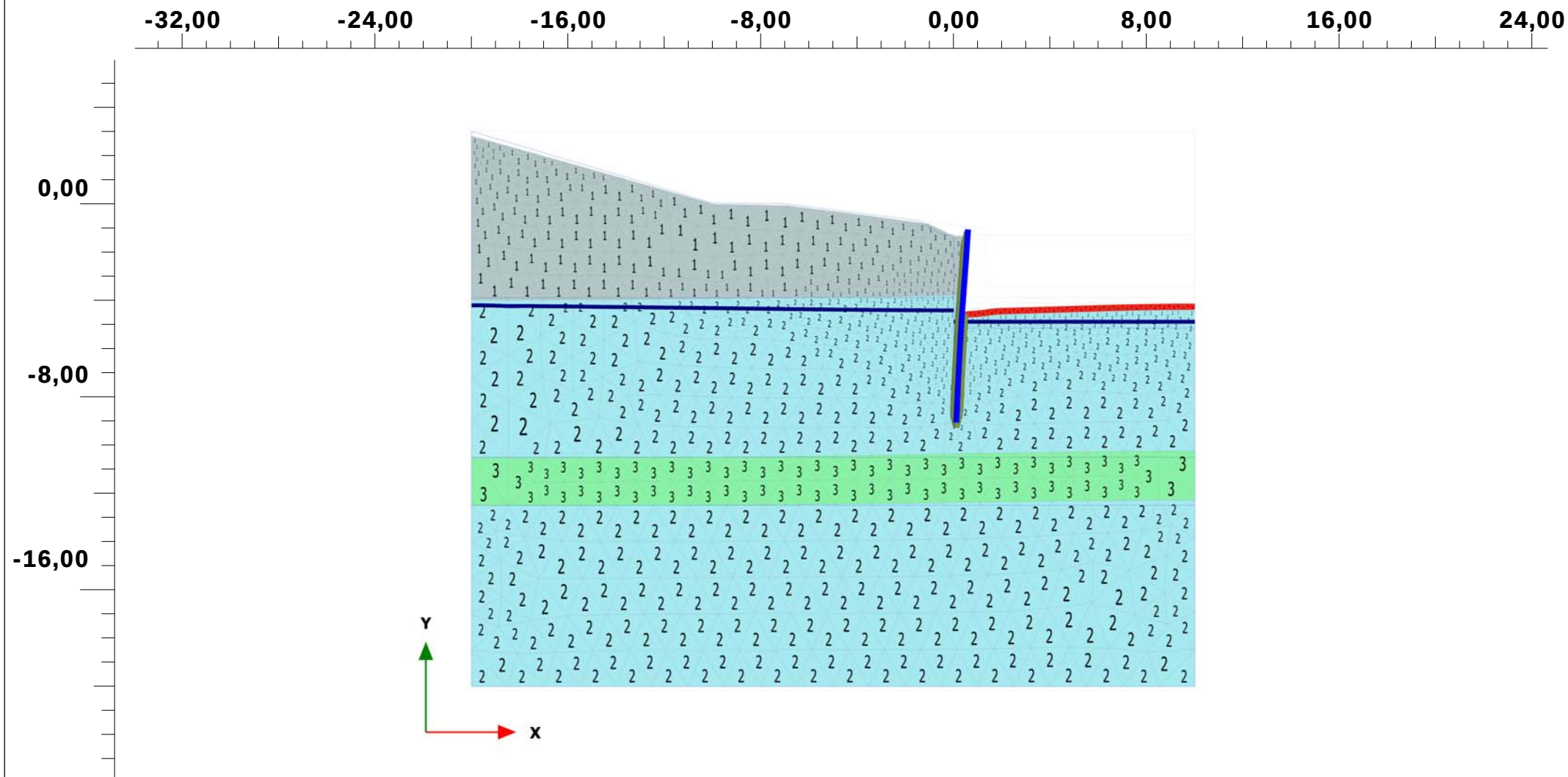
Identification		Podložni
Advanced		
Set to default values		Yes
Stiffness		
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000
γ_{ref}	m	0,000
Undrained behaviour		
Undrained behaviour		Standard
Skempton-B		0,9866
v_u		0,4950
$K_{w,ref} / n$	kN/m ²	1,270E9
Strength		
Strength		Rigid
R_{inter}		1,000
Consider gap closure		Yes
Real interface thickness		
δ_{inter}		0,000
K0 settings		
K_0 determination		Automatic
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes
$K_{0,x}$		1,000
$K_{0,z}$		1,000
Model		
Data set		Standard
Soil		
Type		Coarse
< 2 µm	%	10,00
2 µm - 50 µm	%	13,00
50 µm - 2 mm	%	77,00

Project description	: Križ_P_A-A-k-V2	Output Version 2016.1.21797.15047	
User name	: IRGO Consulting		
Project filename	: Križ_P_A-A-k-V2		Date : 3.8.2017
Output	: Materials		Page : 3

Identification		Podložni
Flow parameters		
Set to default values		No
k_x	m/day	1,000
k_y	m/day	1,000
$-\psi_{\text{unsat}}$	m	10,00E3
e_{init}		0,5000
S_s	1/m	0,000
Change of permeability		
c_k		1,000E15

Page : 1

Material set			
Identification number		1	2
Identification		AB piloti fi40/.8m	Obstoječi keson d=30cm
Comments			
Colour		RGB 0, 0, 255	RGB 55, 121, 242
Material type		Elastoplastic	Elastic
Properties			
Isotropic		Yes	Yes
End bearing		No	No
EA ₁	kN/m	5,180E6	9,900E6
EA ₂	kN/m	5,180E6	9,900E6
EI	kN m ² /m	51,80E3	74,30E3
d	m	0,3464	0,3001
w	kN/m/m	0,000	10,00
v (nu)		0,2000	0,2000
M _p	kN m/m	100,0	1,000E15
N _{p,1}	kN/m	250,0	10,00E9
N _{p,2}	kN/m	250,0	10,00E9
Rayleigh α		0,000	0,000
Rayleigh β		0,000	0,000
Parameters			
Identification number		1	2

Deformed mesh $|u|$ (scaled up 20,0 times)
PLAXIS

Project description

Def. MKE odkop do kote -5,1m, končno stanje

Date

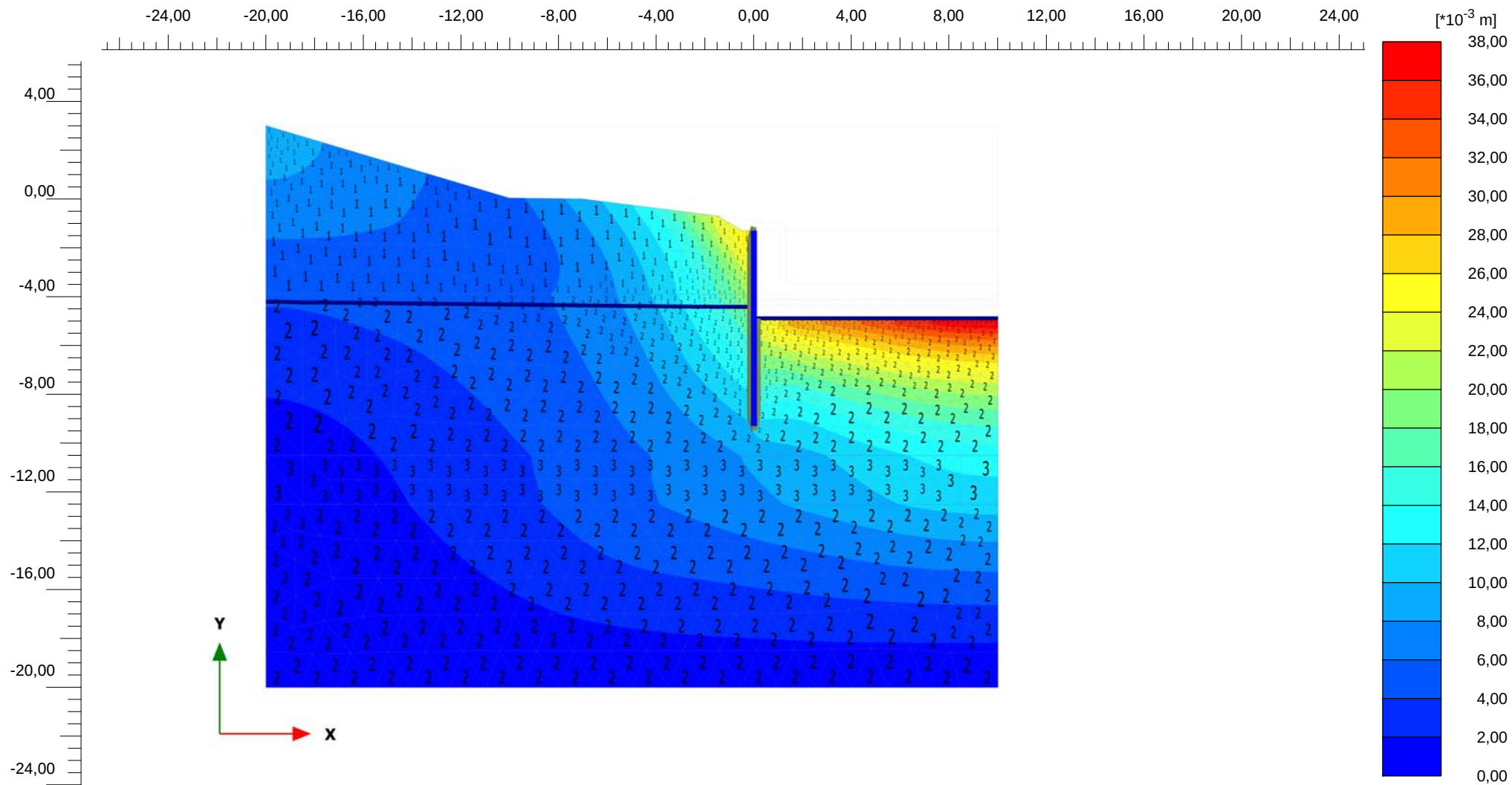
3.8.2017

Project filename

Križ_P_A-A-k-V2

User name

IRGO Consulting



Total displacements $|u|$

Maximum value = 0,03754 m (Element 946 at Node 2655)

PLAXIS

Project description

Izohipse premikov-odkop do -5,1m

Date

3.8.2017

Project filename

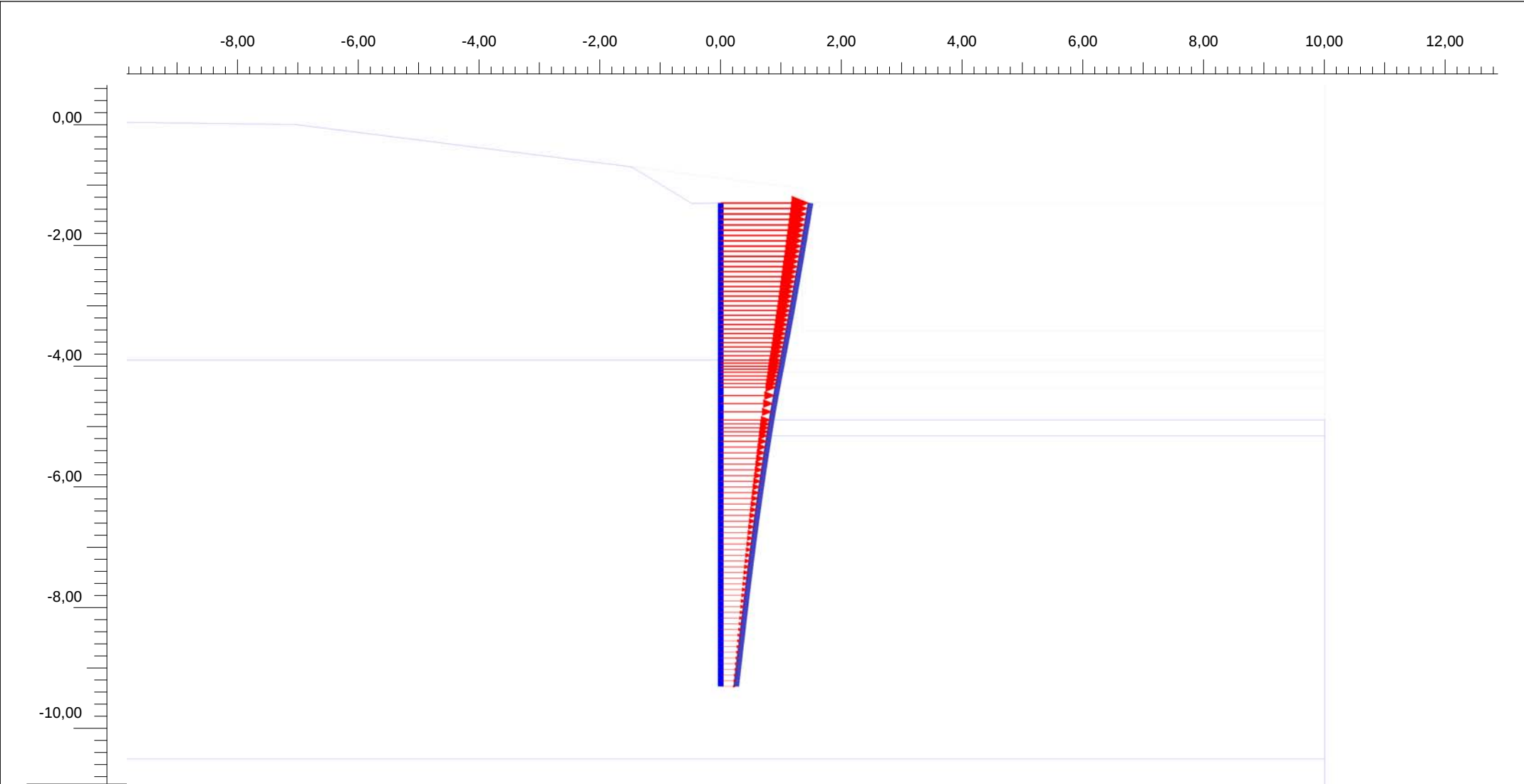
Križ_P_A-A-k-V2

Step

26

User name

IRGO Consulting



Total displacements u_x (scaled up 50,0 times)

Maximum value = 0,02973 m (Element 8 at Node 4549)

Minimum value = $5,148 \cdot 10^{-3}$ m (Element 53 at Node 8861)



Project description

Def. var konstrukcije, odkop -5,1m

Date

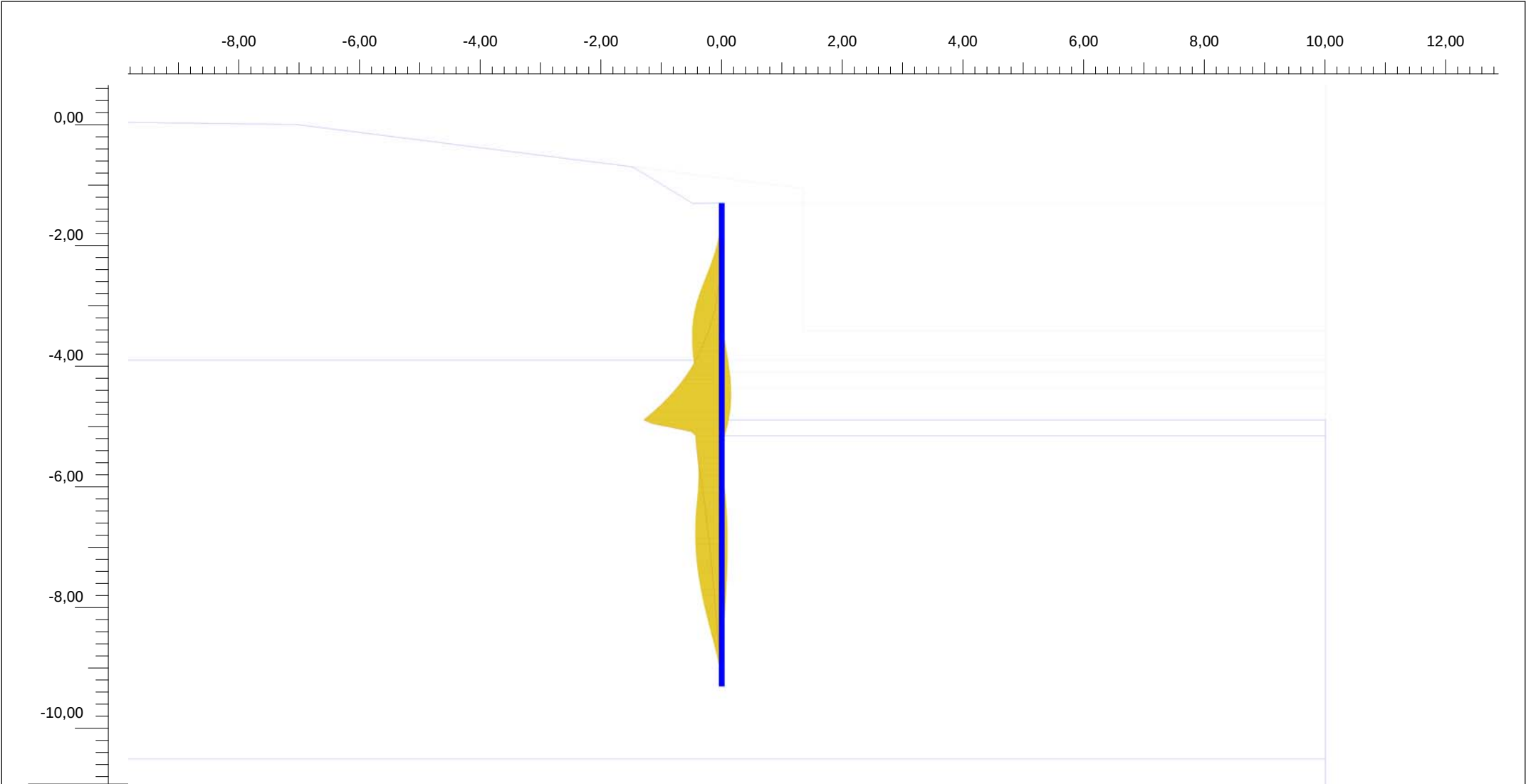
3.8.2017

Project filename

Križ_P_A-A-k-V2

User name

IRGO Consulting



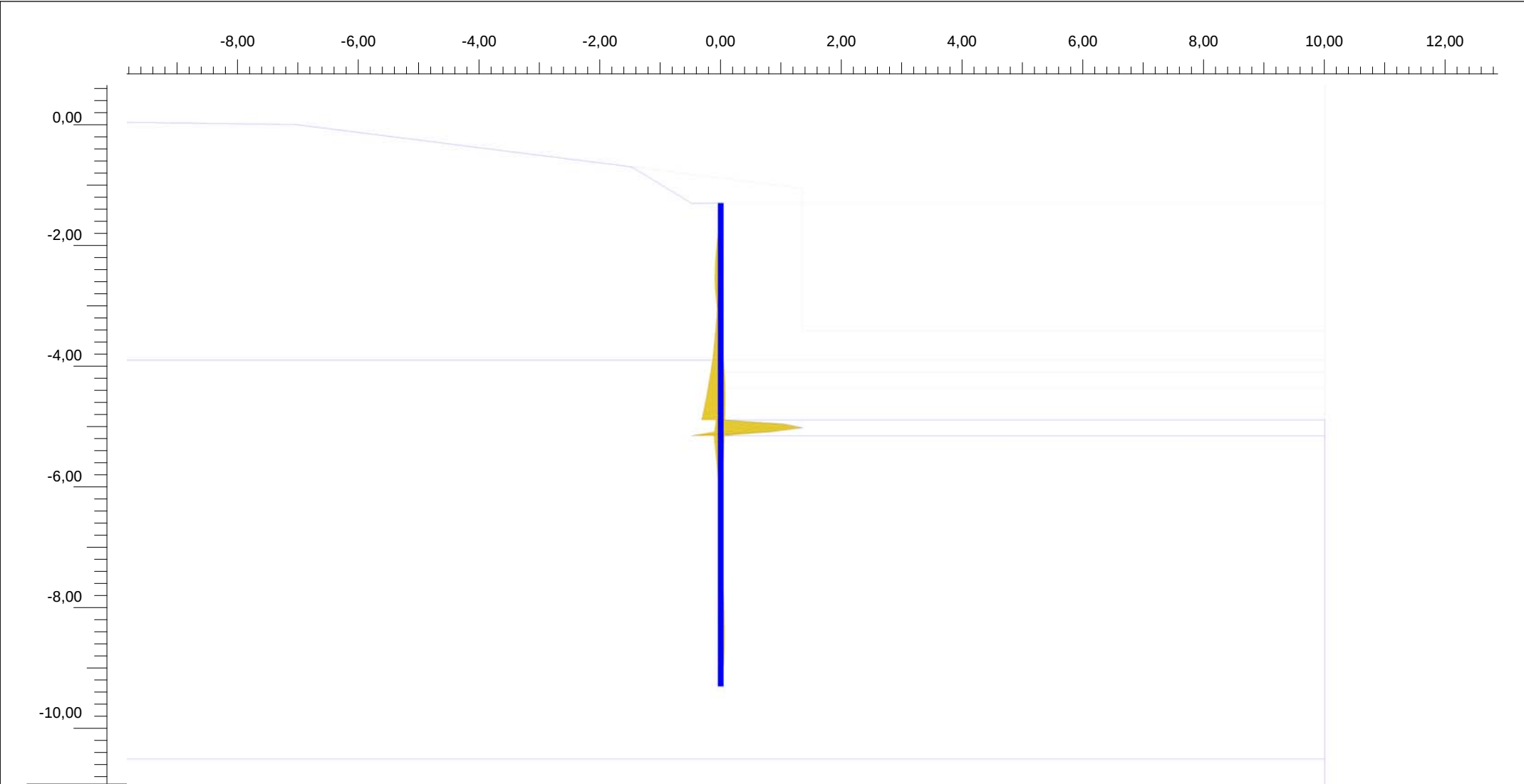
Bending moments M (scaled up 0,0200 times)

Maximum value = 7,772 kN m/m (Element 41 at Node 5865)

Minimum value = -64,73 kN m/m



<i>Project description</i> Ovojnica upogibnih momentov-odkop do -5,1m		<i>Date</i> 3.8.2017
<i>Project filename</i> Križ_P_A-A-k-V2	<i>User name</i> IRGO Consulting	



Shear forces Q (scaled up $5,00 \cdot 10^{-3}$ times)

Maximum value = 271,1 kN/m (Element 42 at Node 6004)

Minimum value = -97,68 kN/m



Project description

Ovojnica strižnih sil, odkop do -5,1m

Date

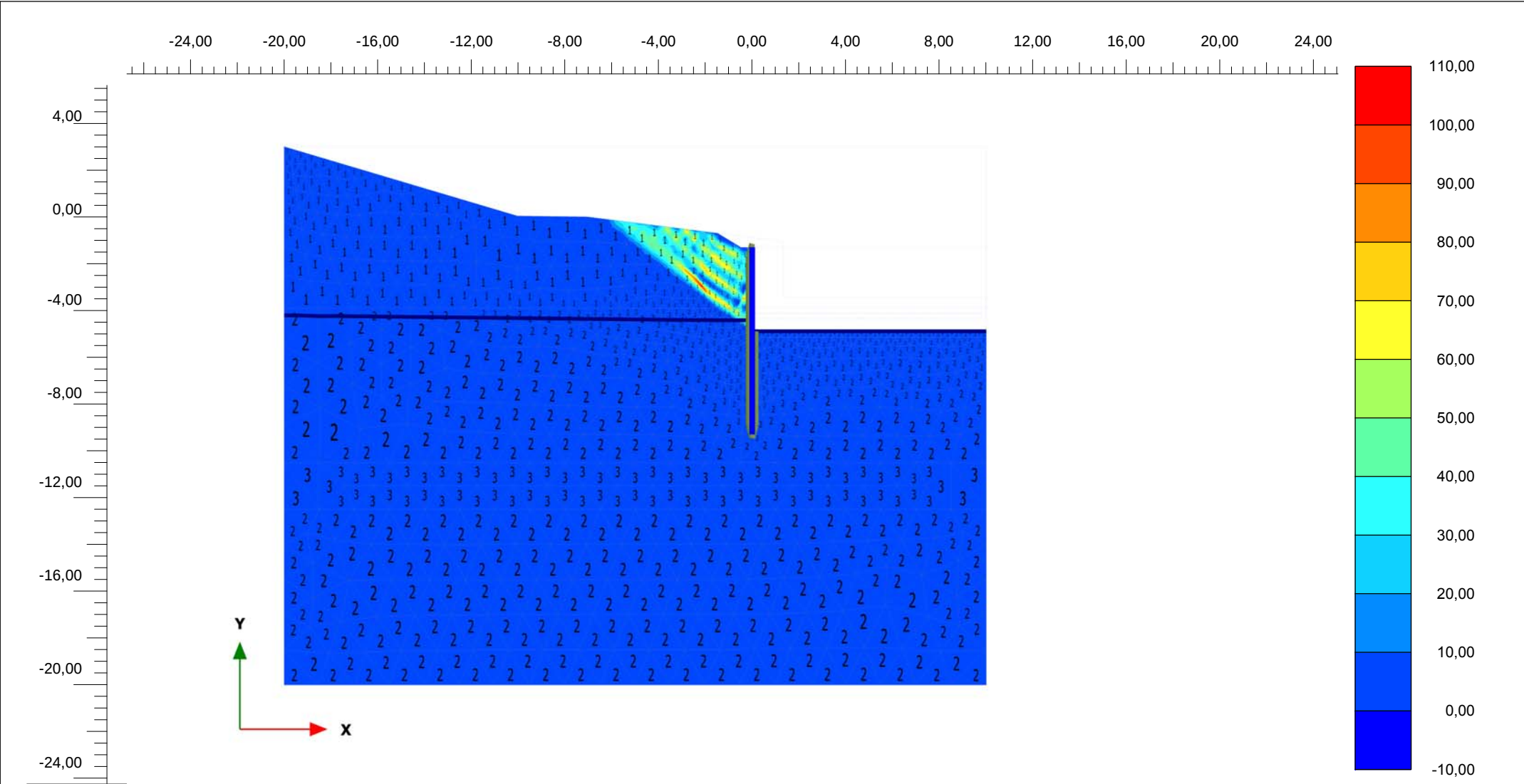
3.8.2017

Project filename

Križ_P_A-A-k-V2

User name

IRGO Consulting



Incremental deviatoric strain $\Delta\gamma_s$

Maximum value = 107,5 (Element 405 at Node 7188)
Minimum value = $0,4059 \cdot 10^{-9}$ (Element 983 at Node 5726)



Project description

Končna varnost-odkop do -5,1_F=1.7

Date

3.8.2017

Project filename

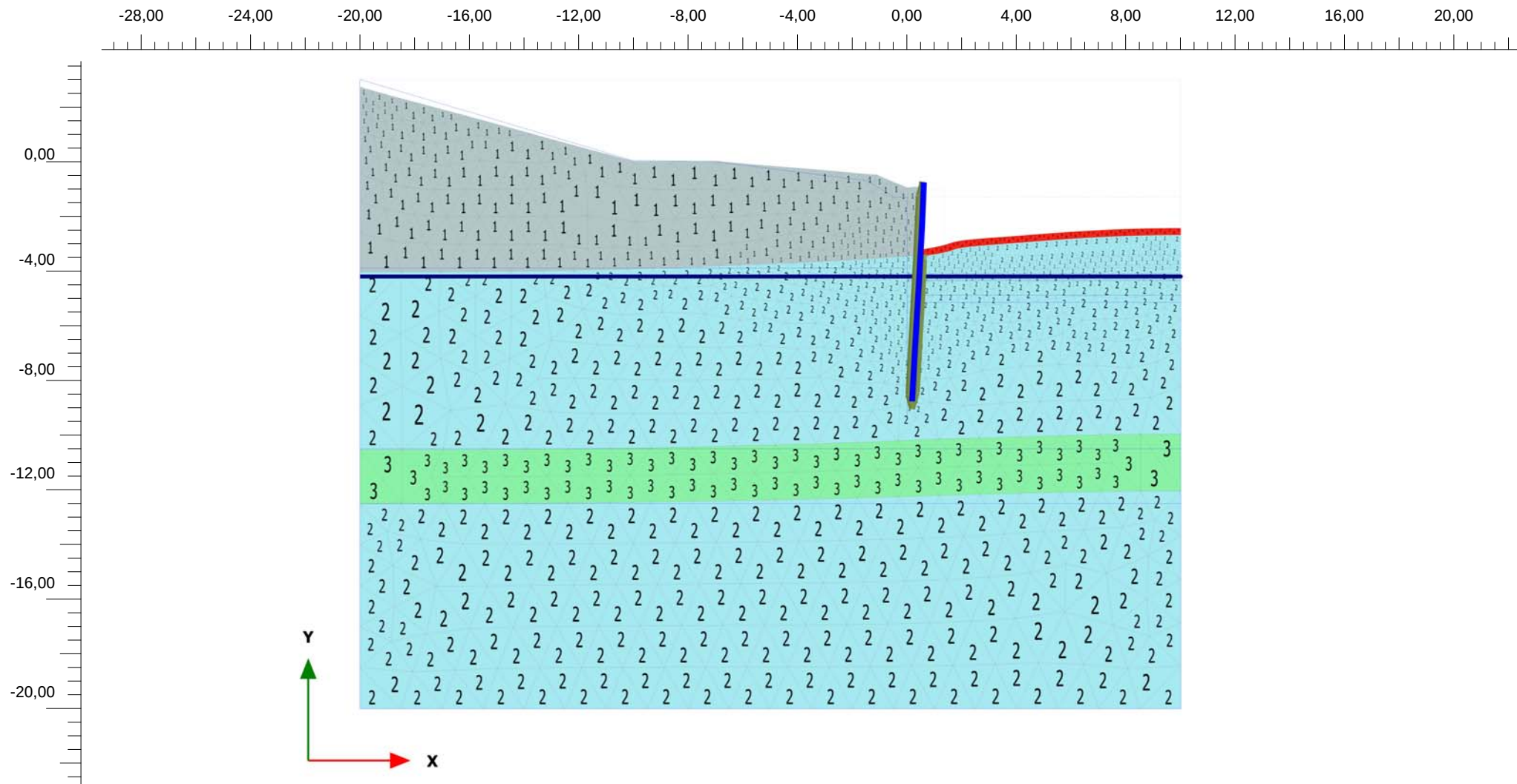
Križ_P_A-A-k-V2

Step

126

User name

IRGO Consulting



Deformed mesh $|u|$ (scaled up 50,0 times)

Maximum value = 0,03337 m (Element 869 at Node 1080)

PLAXIS

Project description

Def MKE odkop do -4,35

Date

3.8.2017

Project filename

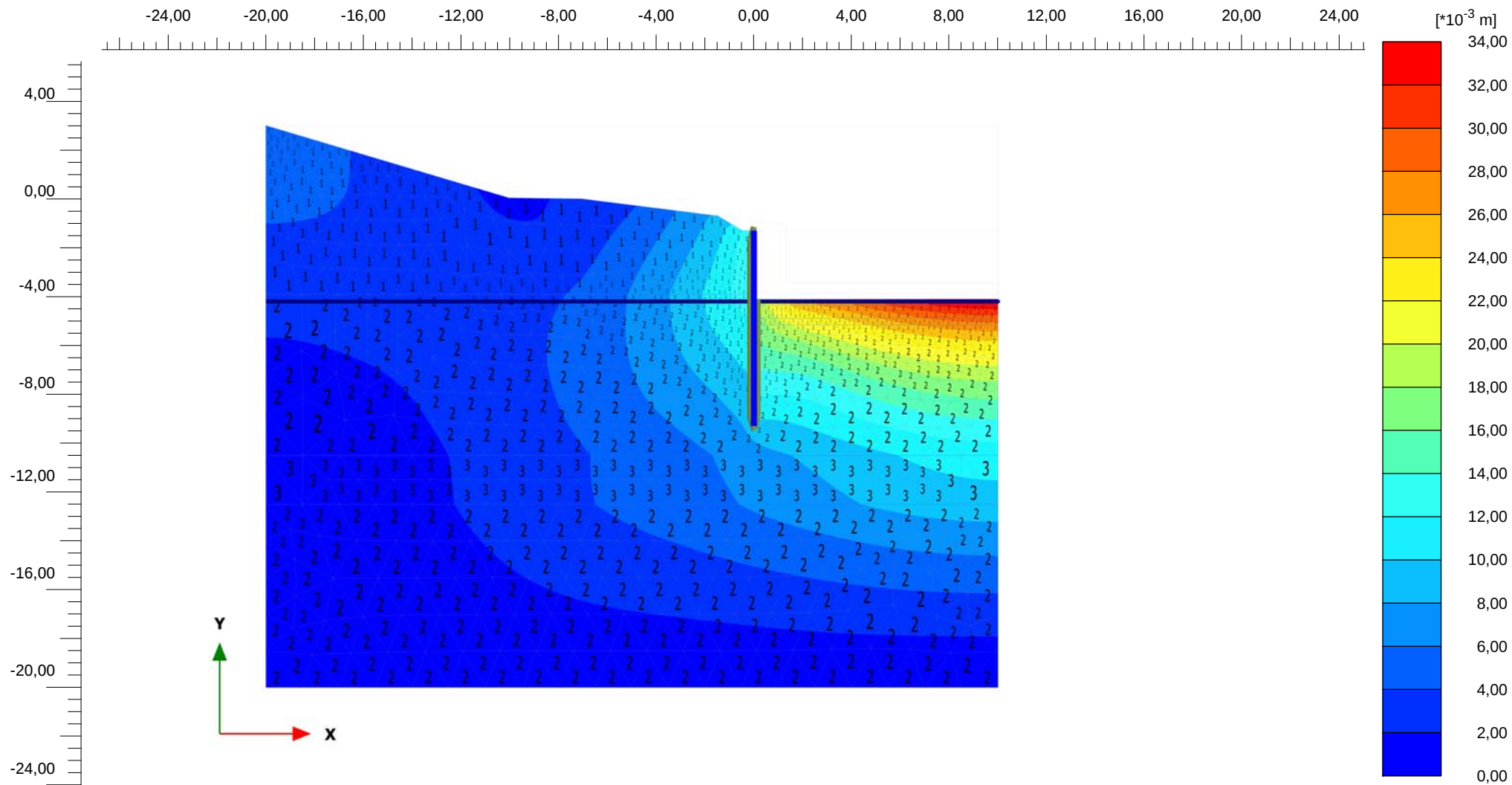
Križ_P_A-A-k-V2

Step

134

User name

IRGO Consulting



Total displacements |u|

Maximum value = 0,03337 m (Element 869 at Node 1080)

PLAXIS

Project description

Izohipse premikov odkop do -4,35m

Date

3.8.2017

Project filename

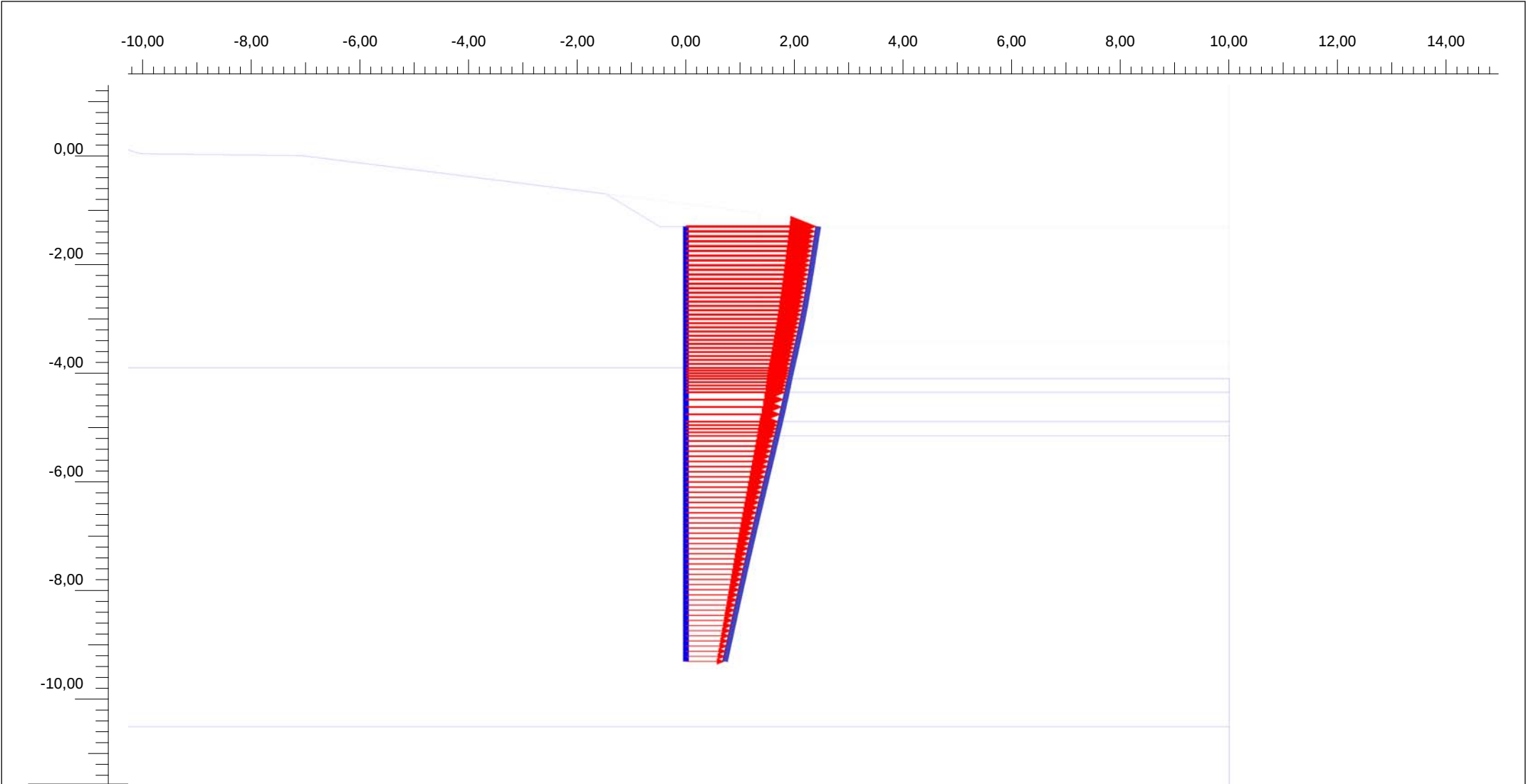
Križ_P_A-A-k-V2

Step

134

User name

IRGO Consulting

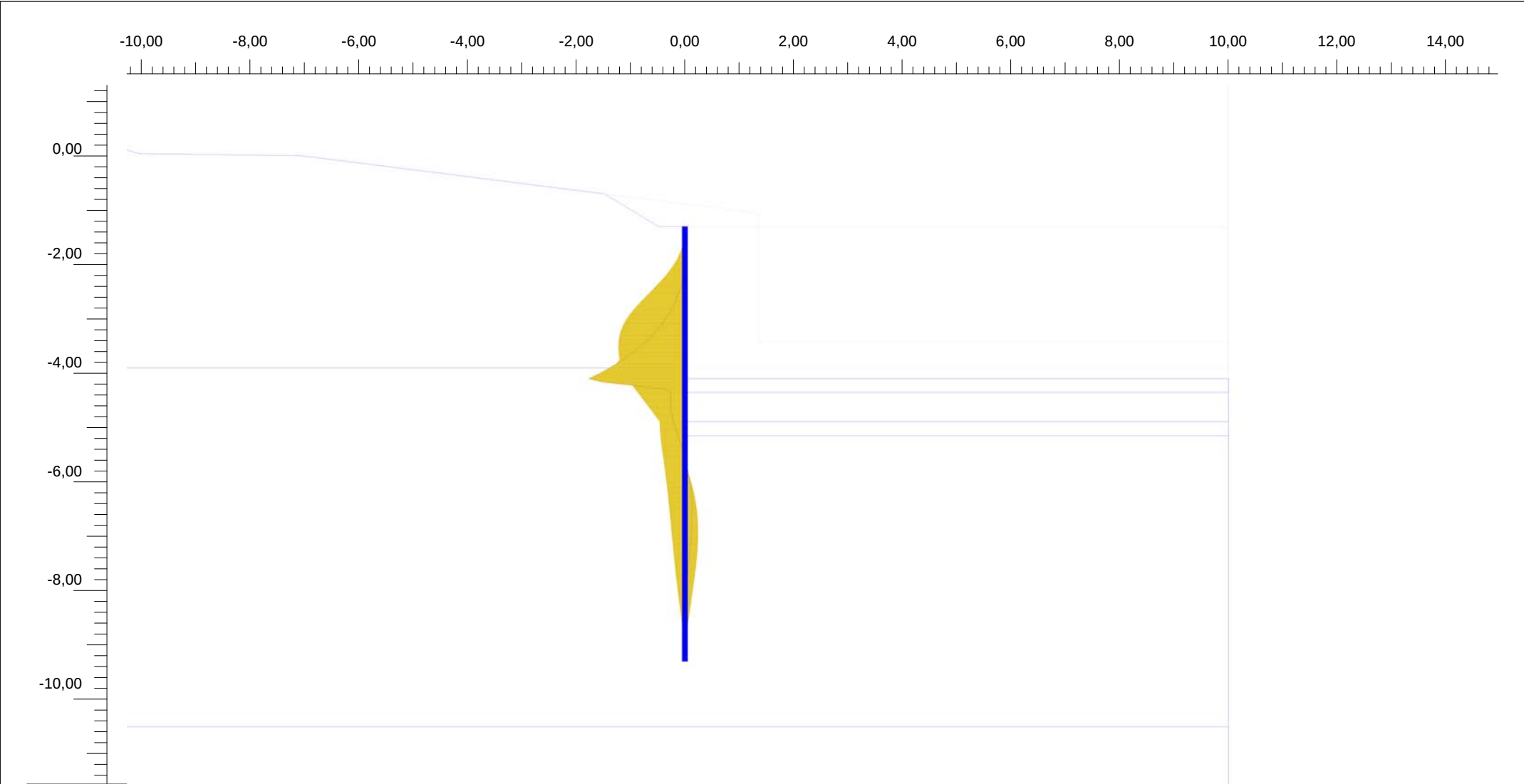


Total displacements u_x (scaled up 200 times)

Maximum value = 0,01217 m (Element 8 at Node 4549)

Minimum value = $3,593 \cdot 10^{-3}$ m (Element 53 at Node 8861)

	<i>Project description</i> Def. var konstrukcije-odkop do -4,35		<i>Date</i> 3.8.2017	
	<i>Project filename</i> Križ_P_A-A-k-V2	<i>Step</i> 134	<i>User name</i> IRGO Consulting	



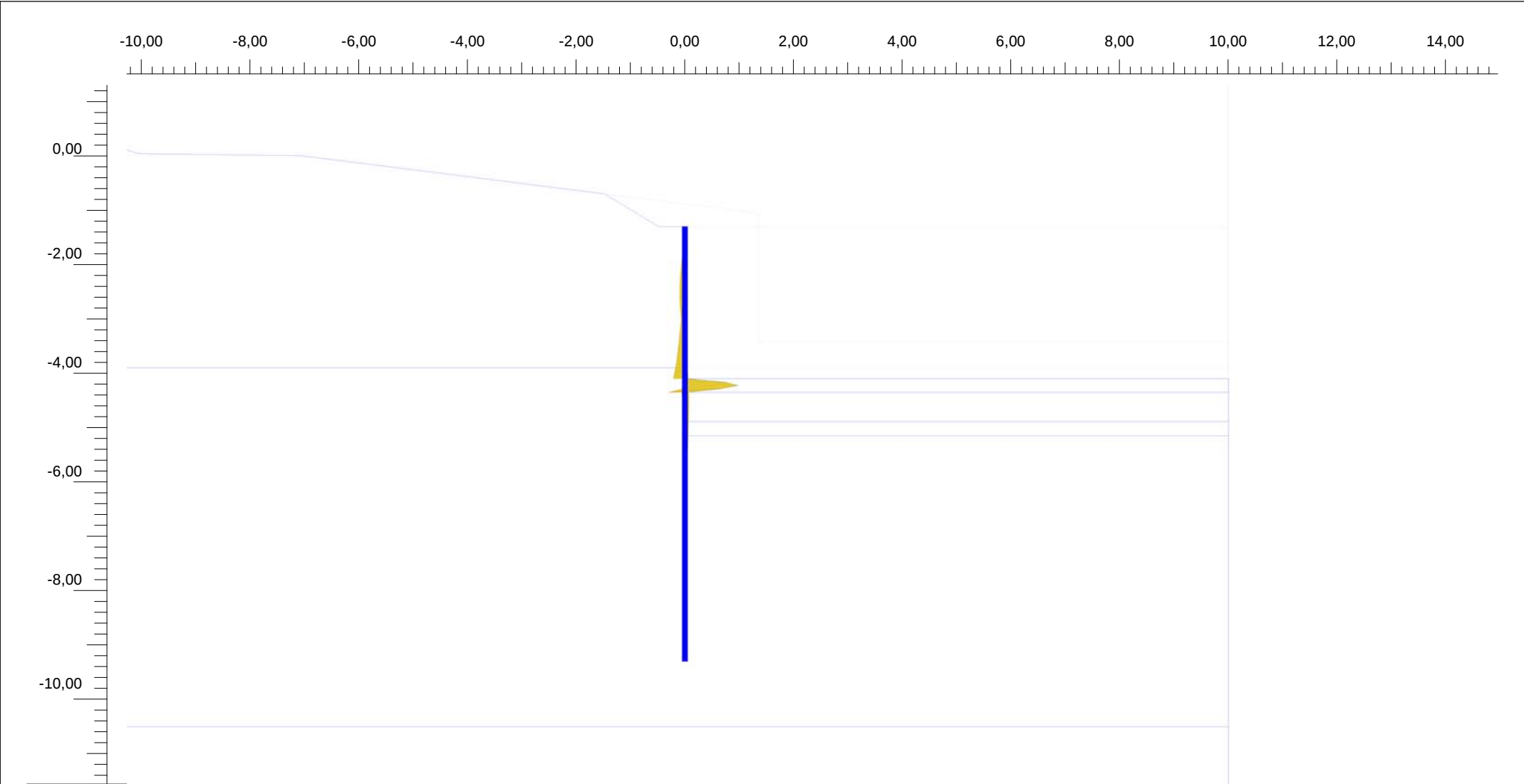
Bending moments M (scaled up 0,0500 times)

Maximum value = 4,847 kN m/m (Element 47 at Node 7071)

Minimum value = -35,38 kN m/m



Project description			Date
Ovojnica upogibnih momentov-odkop do -4,35			3.8.2017
Project filename	Step	User name	
Križ_P_A-A-k-V2	134	IRGO Consulting	



Shear forces Q (scaled up $5,00 \cdot 10^{-3}$ times)

Maximum value = 196,9 kN/m (Element 40 at Node 5400)

Minimum value = -61,03 kN/m



Project description			Date
Ovojnica strižnih sil-odkop do -4,35			3.8.2017
Project filename	Step	User name	
Križ_P_A-A-k-V2	134	IRGO Consulting	



Job Number: ODRSKI KESON - KRIŽANKE
Job Title: AB PILOT FI40cm

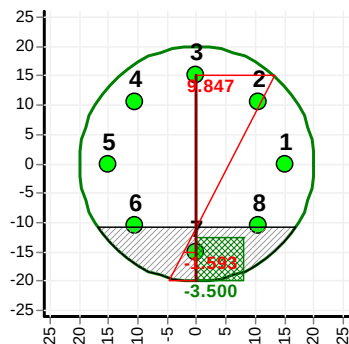
General

Design code: Eurocode 2
Analysis: Design section

Loads: N, Mx

N>0 is compression !

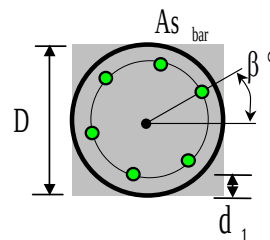
Section



Data [cm]

D = 40

d1 = 5



Materials

Concrete: C30/37
SSR: Rectangular

fck = 30.00 MPa
Ec = 31938.77 MPa
ecu = -3.500 o/oo

Reinforcing steel: S500
SSR: Standard

fyk = 500.00 MPa
Es = 200000.00 MPa
esu = 10.000 o/oo

Factors

Concrete: gama_c = 1.50
Steel: gama_s = 1.15

Reinforcement

Bars = 8
beta = 0.00 deg

Loads

Load	N [kN]	Mx [kNm]
L1	0	69.9

Solve data

II order moments: No

Results

Bar	Asi [cm2]	esi [o/oo]	Stress [MPa]
1	1.41	4.127	434.78
2	1.41	8.172	434.78
3	1.41	9.847	434.78
4	1.41	8.172	434.78
5	1.41	4.127	434.78
6	1.41	0.082	16.42
7	1.41	-1.593	-318.66
8	1.41	0.082	16.42

Concrete strain: ec,min = -3.500 o/oo
Compressive zone depth: x = 9.18 cm



Total reinf. area:
Reinf. ratio:

As_tot = 11.25 cm²
0.90 %



STRIG SIST EN 1992-1-1:2005 - UVRTANI PILOT FI 40cm

Materialne karakteristike računskega prereza:

Beton C25/30

$f_{ck} := 2.5 \text{ kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	karakteristična tlačna trdnost
$\gamma_{m,c} := 1.5$	materialni varnostni faktor za beton
$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_{m,c}} = 1.67 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	projektna tlačna trdnost
$\tau_{Rd} := 0.030 \text{ kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	osnovna strižna trdnost betona
$E_{cm} := 3100 \text{ kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	elastični modul
$f_{ctm} := 0.26 \text{ kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	natezna trdnost betona
$f_{cm} := f_{ck} + 8 \text{ MPa} = 3.3 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	povprečna tlačna trdnost pri 28 dneh
$\gamma_b := 25 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$	

Rebrasta armatura B500

$f_{yk} := 50 \text{ kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	karakteristična vrednost meje elastičnosti armature
$\gamma_{m,s} := 1.15$	materialni varnostni faktor za jeklo
$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_{m,s}} = 43.48 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	projektna vrednost meje elastičnosti armature
$f_{ywd} := f_{yd}$	projektna vrednost meje elastičnosti stremenske armature
$E_s := 21000 \text{ kN} \cdot \text{cm}^{-2}$	elastični modul

Geometrijske karakteristike NADOMESTNEGA KVADRATNEGA računskega prereza:

$D := 40 \text{ cm}$	premer pilota
$A_p := \pi \cdot \frac{D^2}{4} = 0.13 \cdot \text{m}^2$	površina pilota
$b_w := \sqrt{A_p} = 35.45 \text{ cm}$	širina nadomestnega prereza
$h := b_w = 35.45 \text{ cm}$	višina nadomestnega prereza
$a := 6.0 \text{ cm}$	zaščitna plast betona
$d := h - a = 29.45 \cdot \text{cm}$	statična višina
vzdolžna armatura	
$A_{sl} := 35.13 \text{ cm}^2$	

Računska obremenitev prereza:

$$V_{sd} := 183 \text{ kN} \quad \text{upoštevam prevzem prečne sile na dolžini 0,4m/0,8m}$$

$$N_{sd} := 0 \text{ kN} \quad \text{- osno silo zanemarimo}$$

Dimenzioniranje

Računska strižna sila (merodajna - V_{sd} ali V_{sdRed}):

$$V_{sd.dej} := V_{sd} = 183 \text{ kN} \quad N_{sd} = 0 \cdot \text{kN}$$

Strižna odpornost betona

$$C_{Rd.c} := \frac{0.18}{\gamma_{m.c}} = 0.12 \quad k := \min\left(1 + \sqrt{\frac{200 \text{ mm}}{d}}, 2.0\right) = 1.82 \quad k_1 := 0.15$$

$$\rho_l := \min\left(\frac{A_{sl}}{b_w \cdot d}, 0.02\right) = 0.02 \quad \sigma_{cp} := \min\left(\frac{N_{sd}}{b_w \cdot h}, 0.2 \cdot f_{cd}\right) = 0 \cdot \text{MPa}$$

$$v_{min} := 0.035 \cdot k^{1.5} \cdot \left(\frac{f_{ck}}{\text{MPa}}\right)^{0.5} = 0.43$$

$$V_{Rd.c.min} := \left(v_{min} + k_1 \cdot \frac{\sigma_{cp}}{\text{MPa}}\right) \cdot \frac{b_w}{\text{mm}} \cdot \frac{d}{\text{mm}} \cdot N = 45.01 \cdot \text{kN}$$

$$V_{Rd.c.1} := \left[C_{Rd.c} \cdot k \cdot \sqrt{100 \cdot \rho_l \cdot \frac{f_{ck}}{\text{MPa}}} + k_1 \cdot \frac{\sigma_{cp}}{\text{MPa}}\right] \cdot \frac{b_w}{\text{mm}} \cdot \frac{d}{\text{mm}} \cdot N = 84.18 \cdot \text{kN}$$

$$V_{Rd.c} := \max(V_{Rd.c.min}, V_{Rd.c.1}) = 84.18 \cdot \text{kN}$$

$$\text{ODPORNOST prereza } (V_{sd.dej} \leq V_{Rd.c}) = \text{"POTREBNA STRIŽNA ARMATURA"}$$

$$V_{sd.dej} \div V_{Rd.c} = 2.17$$

Strižna odpornost armiranega prereza - stremena

Izberem stremensko strižno armaturo:

$$n := 2 \quad \text{število strižnih ravnin}$$

$$\phi_s := 10 \cdot \text{mm} \quad \text{premer strižne armature}$$

$$A_{sw} := n A_{\phi}(\phi_s) = 1.57 \cdot \text{cm}^2$$

$$s_w := 9.5 \text{ cm} \quad \text{razdalja med stremeni}$$

$$\alpha := 87 \text{ deg} \quad \text{naklon stremen}$$

$$\theta := 45 \text{ deg} \quad \text{izbrani naklon razpok}$$

Kontrola ustreznosti izbrene stremenske armature:

$$V_{Rd.s} := \frac{A_{sw}}{s} \cdot 0.9 \cdot d \cdot f_{ywd} \cdot \cot(\theta) = 190.54 \text{ kN}$$

$$\alpha_{cw} := 1$$

$$\nu_1 := 0.6 \cdot \left(1 - \frac{1}{250} \cdot \frac{f_{ck}}{\text{MPa}} \right) = 0.54$$

$$V_{Rd.max} := \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot 0.9 \cdot d \cdot \nu_1 \cdot \frac{f_{cd}}{(\cot(\theta) + \tan(\theta))} = 422.8 \text{ kN}$$

$$V_{Rd.s.min} := \min(V_{Rd.s}, V_{Rd.max}) = 190.54 \text{ kN}$$

$$\boxed{\text{kontrola}(V_{sd.dej} \leq V_{Rd.s.min}) = \text{"JE izpolnjena"}}$$

$$V_{sd.dej} \div V_{Rd.s.min} = 0.96$$

Dodatna vzdolžna armatura za prevzem strižnih sil:

$$\Delta F_{td} := 0.5 \cdot V_{sd.dej} (\cot(\theta) - \cot(\alpha)) = 86.7 \text{ kN}$$

$$\Delta A_{sl} := \frac{\Delta F_{td}}{f_{yd}} = 1.99 \text{ cm}^2$$

Izberem dodatno vzdolžno armaturo :

$$i := 2$$

število palic

$$\phi_l := 14 \text{ mm}$$

premer dodatne vzdolžne armature

$$\Delta A_{sl.dej} := i \cdot A_{\phi}(\phi_l) = 3.08 \text{ cm}^2$$

Kontrola :

$$\boxed{\text{kontrola}(\Delta A_{sl} \leq \Delta A_{sl.dej}) = \text{"JE izpolnjena"}}$$

$$\Delta A_{sl} \div \Delta A_{sl.dej} = 0.65$$

Kontrola maksimalne strižne armature:

$$A_{sw.max} := 0.5 \cdot b_w \cdot s \cdot \alpha_{cw} \cdot \nu_1 \cdot \frac{f_{cd}}{f_{ywd}} = 3.49 \text{ cm}^2$$

$$\boxed{\text{kontrola}(A_{sw} \leq A_{sw.max}) = \text{"JE izpolnjena"}}$$

$$A_{sw} \div A_{sw.max} = 0.45$$

Kontrola stopnje armiranja s strižno armaturo:

$$\rho_w := \frac{A_{sw}}{(s \cdot b_w \cdot \sin(\alpha))} = 0.0047$$

$$\rho_{w.min} := 0.08 \cdot \frac{(\sqrt{f_{ck} \div \text{MPa}})}{f_{yk} \div \text{MPa}} = 0.0008$$

$$\boxed{\text{kontrola}(\rho_w \geq \rho_{w.min}) = \text{"JE izpolnjena"}}$$

Kontrola razdalje med stremeni:

$$s_{l.max} := 0.75d \cdot (1 + \cot(\alpha)) = 23.24 \text{ cm} \quad \text{maksimalna razdalja med stremeni}$$

$$\boxed{\text{kontrola}(s \leq s_{l.max}) = \text{"JE izpolnjena"}}$$

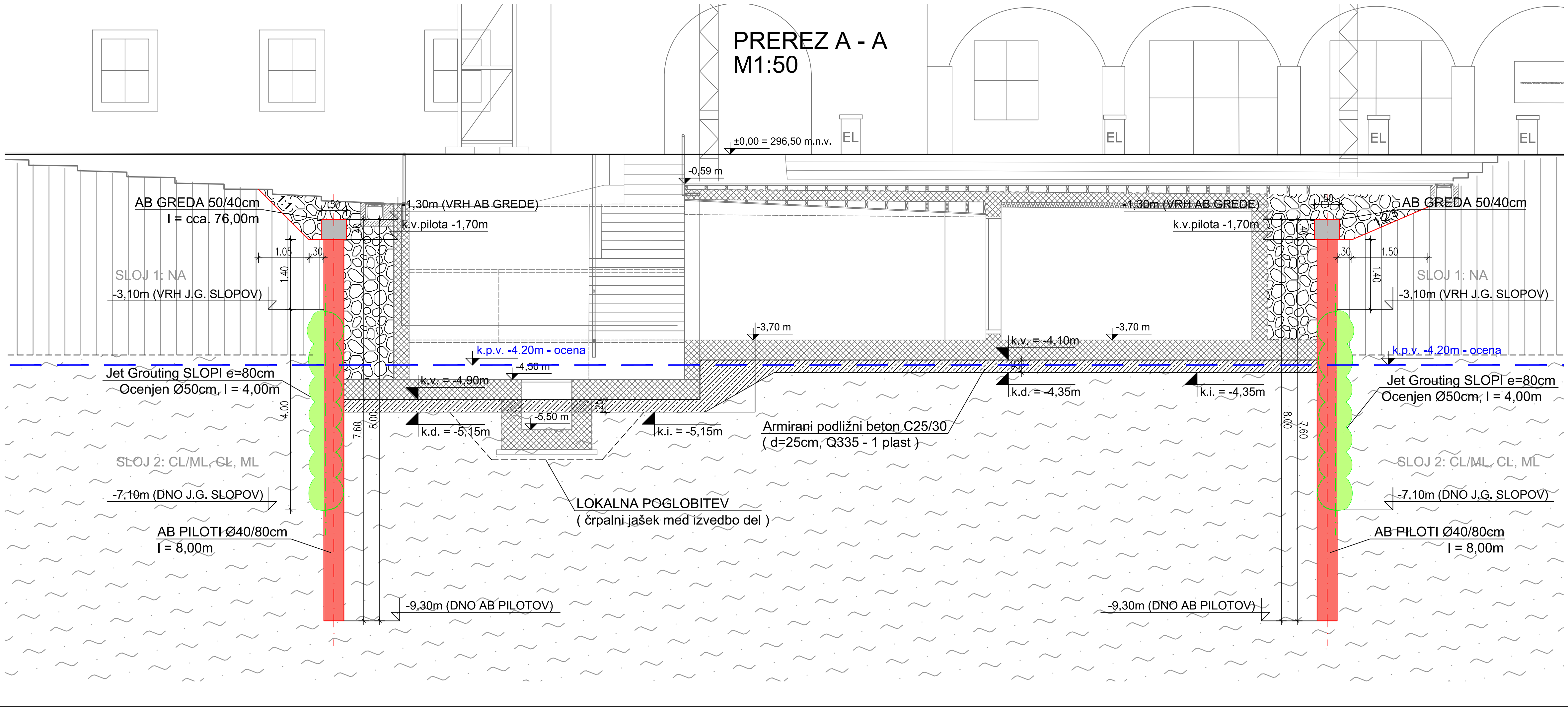
8.5 GRAFIČNE PRILOGE

VSEBINA

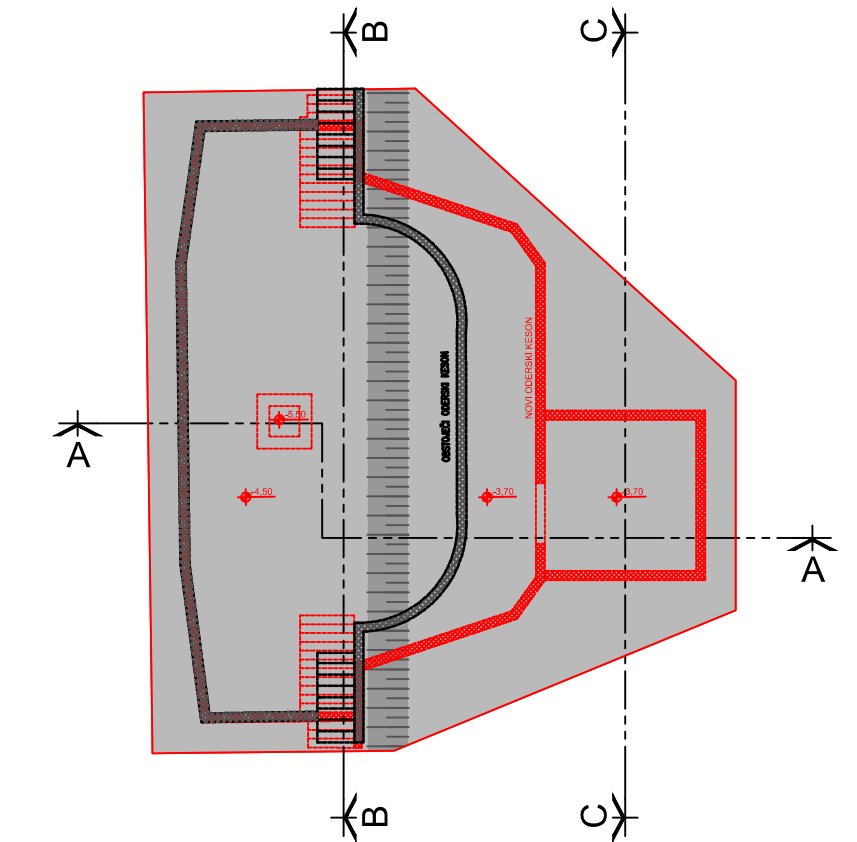
ŠT.

1. Situacija izkopov in varovanja gradbene jame
2. Prerez A-A
3. Prerez B-B
4. Prerez C-C
5. Armaturni načrt AB vezne grede in armiranega podložnega betona
6. Armaturni načrt AB pilota ϕ 40cm

03. Avg. 2017 - 14:28
Layout: G2 PREREZ A-A
C:\Users\BBojarc\IRGO - PROJEKTI\2017\MM\Varovanje GJ KRIŽANKE\Varovanje gr.jame-sit-prc-bb02.dwg

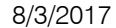


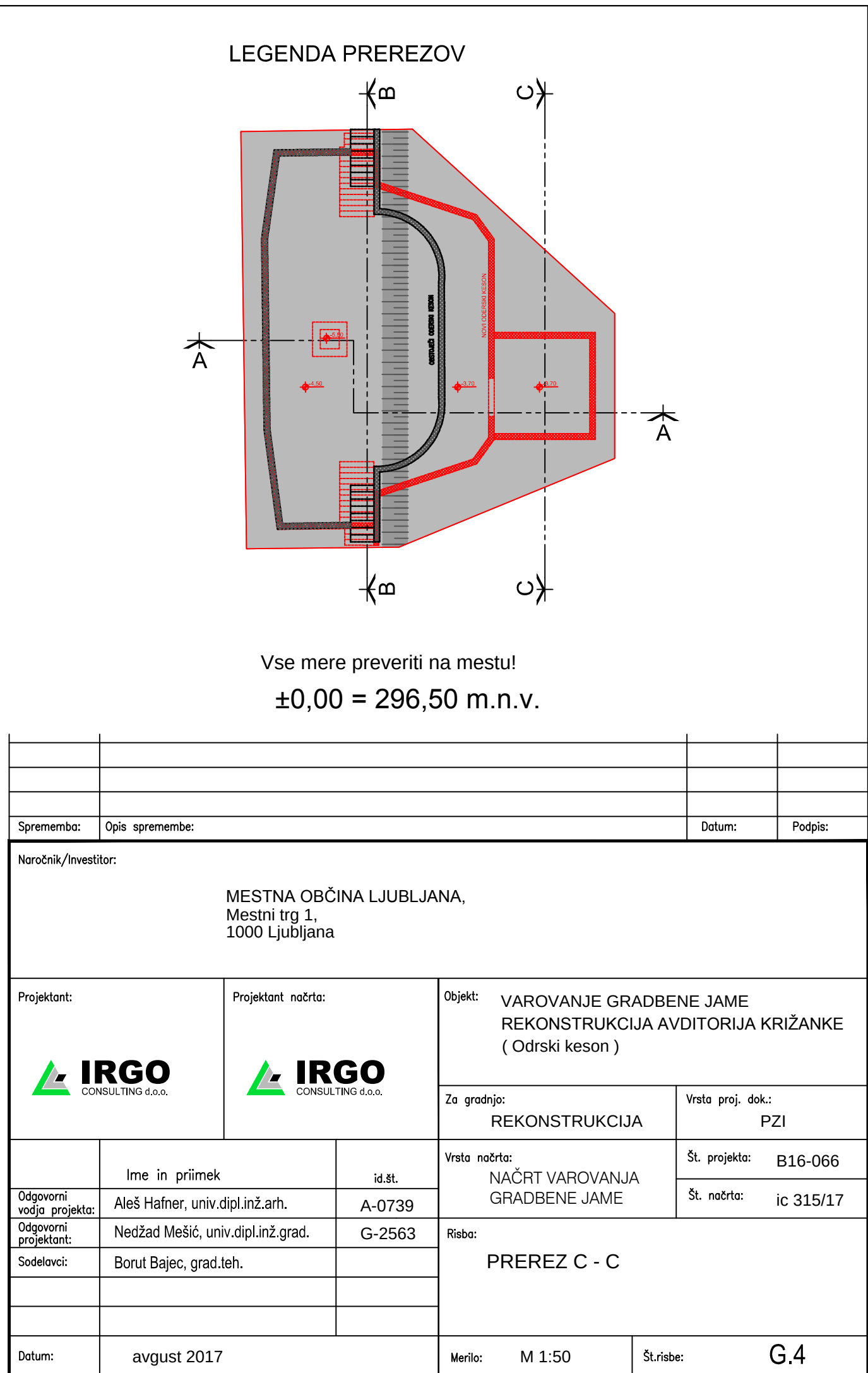
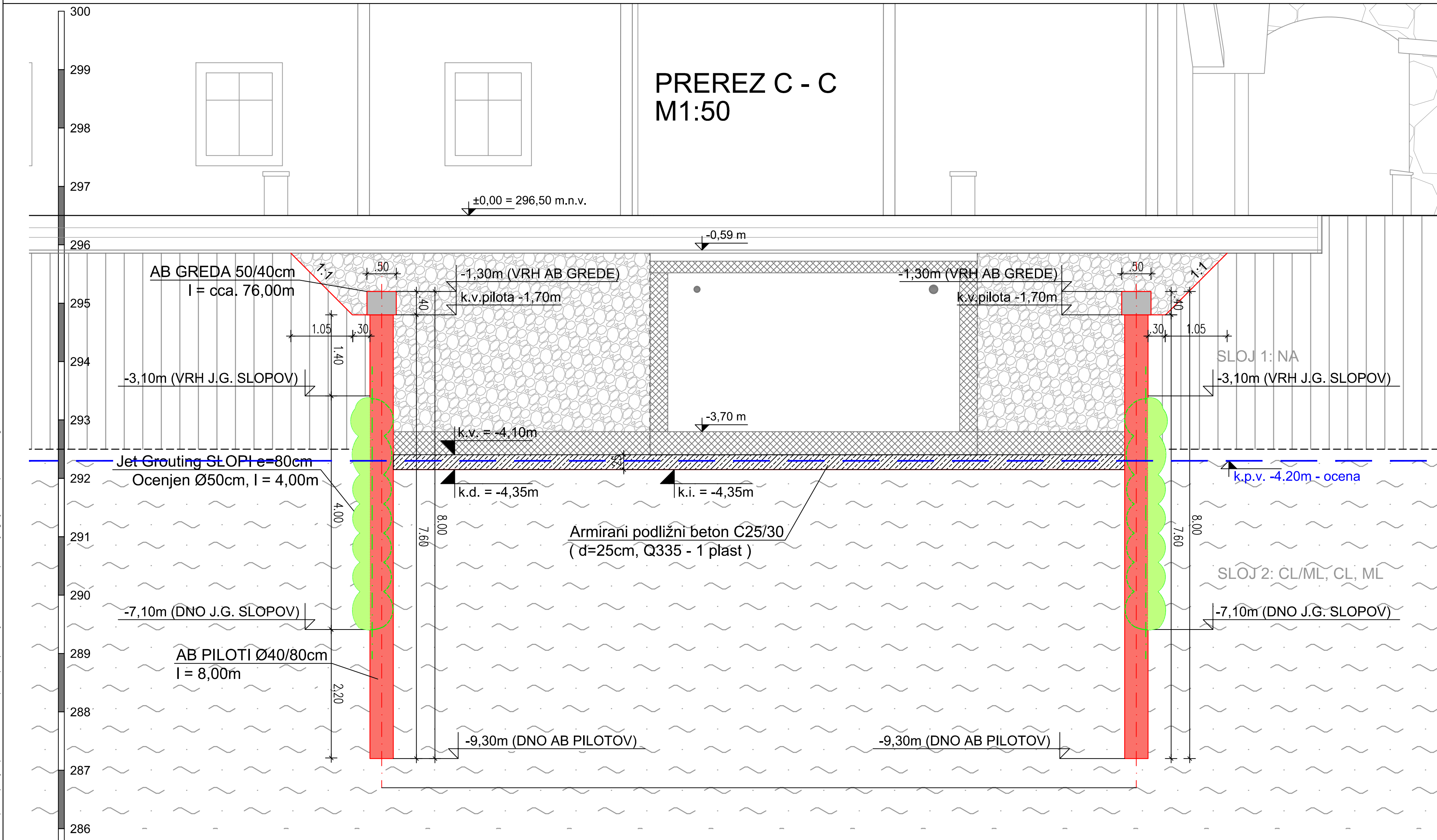
LEGENDA PREREZOV

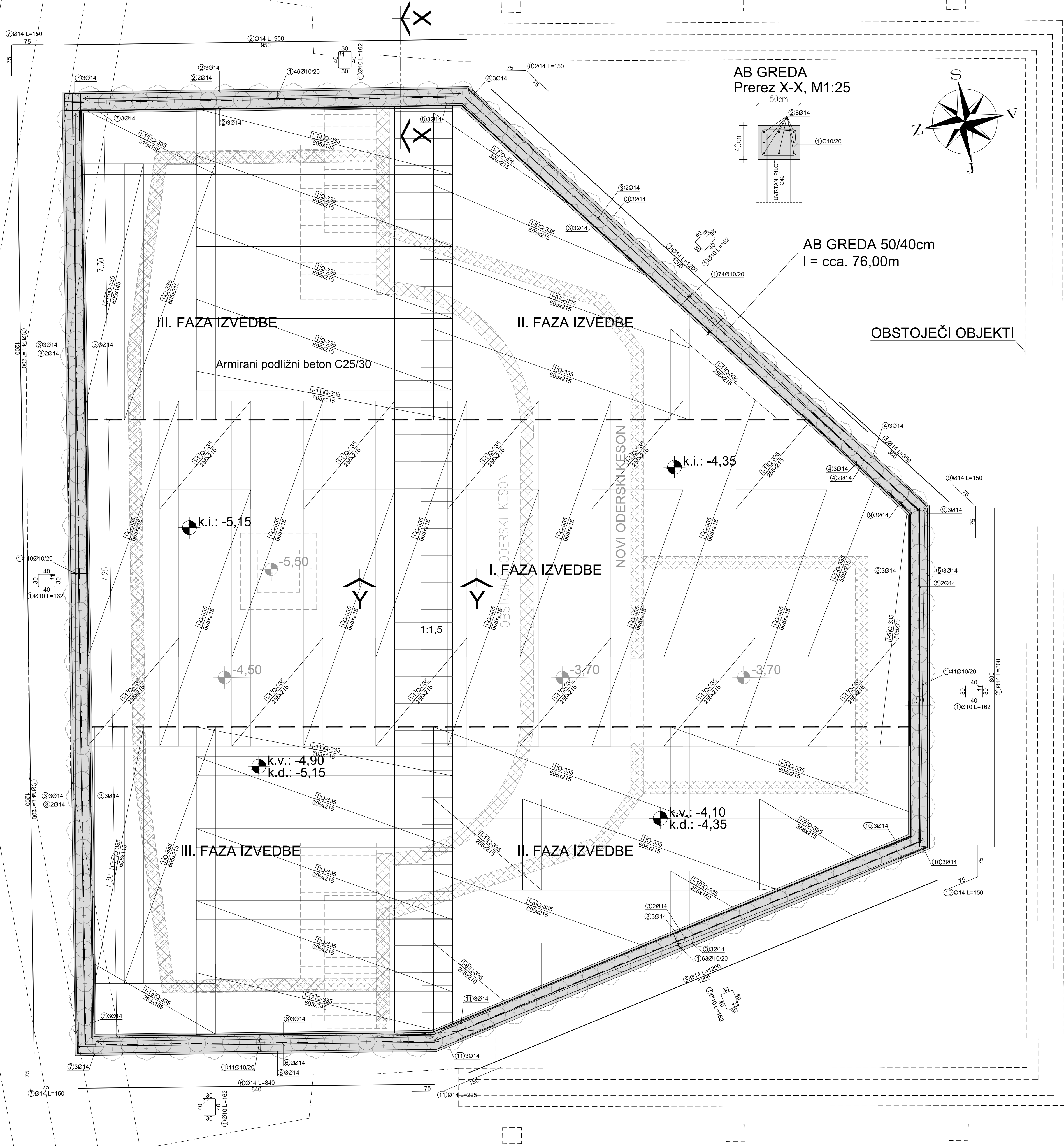


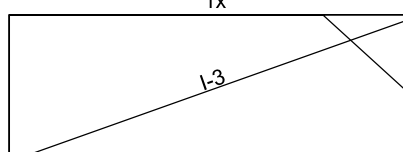
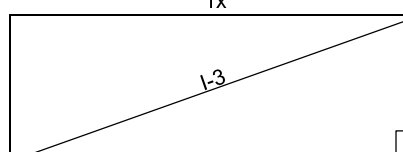
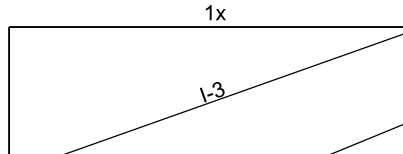
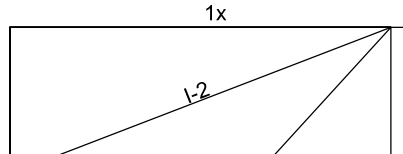
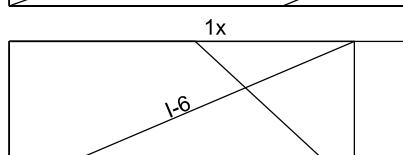
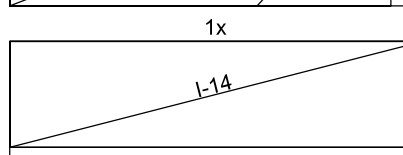
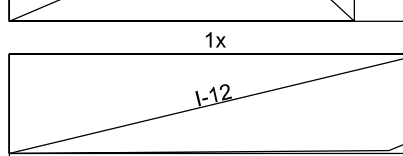
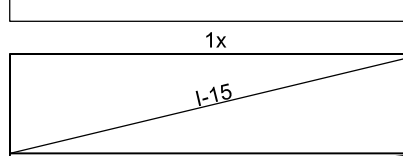
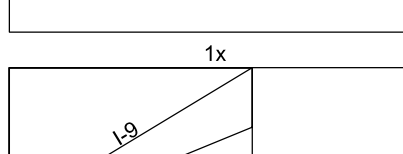
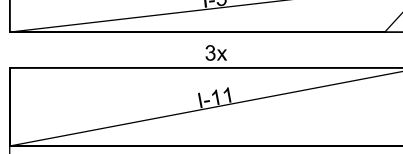
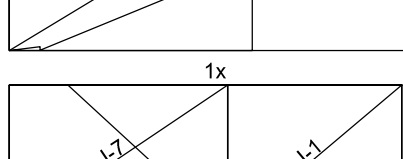
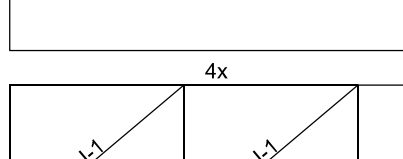
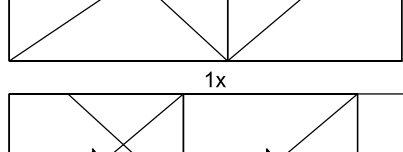
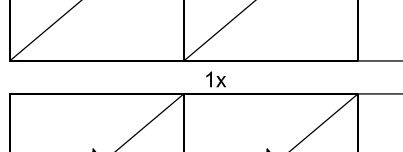
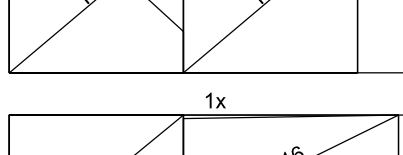
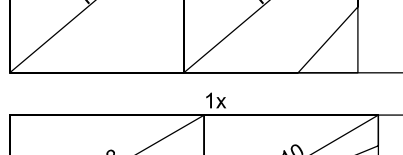
Vse mere preveriti na mestu!
±0,00 = 296,50 m.n.v.

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
Naročnik/Investitor:			
MESTNA OBČINA LJUBLJANA, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana			
Projektant:	Projektant načrta:	Objekt: VAROVANJE GRADBENE JAME REKONSTRUKCIJA AVDITORIJA KRIŽANKE (Odrski keson)	
		Za gradnjo: REKONSTRUKCIJA	Vrsta proj. dok.: PZI
	Ime in priimek	id.št.	Vrsta načrta: NAČRT VAROVANJA GRADBENE JAME
Odgovorni vodja projekta:	Aleš Hafner, univ.dipl.inž.arh.	A-0739	Št. projekta: B16-066
Odgovorni projektant:	Nedžad Mešić, univ.dipl.inž.grad.	G-2563	Št. načrta: ic 315/17
Sodelavci:	Borut Bajec, grad.teh.	Risba: PREREZ A - A	
Datum:	avgust 2017	Merilo: M 1:50	Št.risbe: G.2

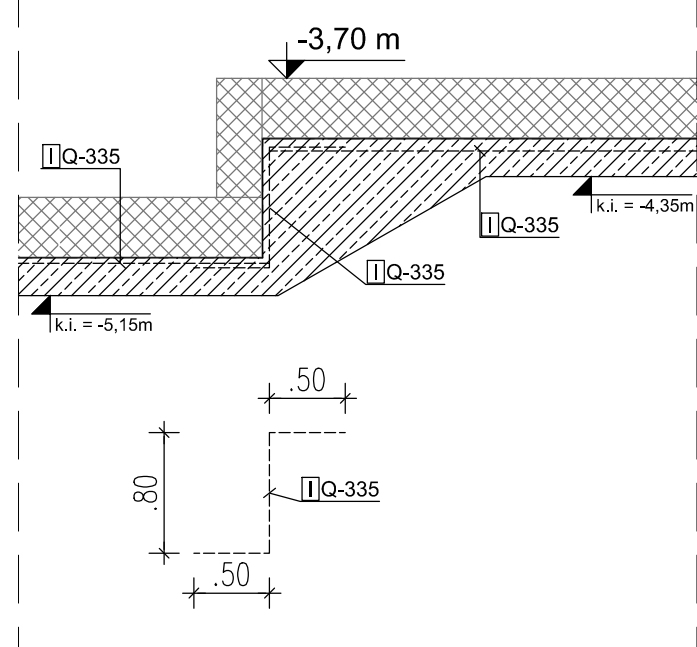






Mreže - specifikacija		PODLOŽNI BETON				
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Teža enote [kg/m ²]	Skupna teža [kg]
noname (1 kos)						
I	Q-335	215	605	21	5,26	1436,81
I-1	Q-335	215	255	13	5,26	374,92
I-2	Q-335	215	558	1	5,26	63,11
I-3	Q-335	215	605	3	5,26	205,26
I-5	Q-335	70	605	1	5,26	22,28
I-6	Q-335	215	505	1	5,26	57,13
I-7	Q-335	215	320	1	5,26	36,13
I-8	Q-335	210	255	1	5,26	28,10
I-9	Q-335	215	356	1	5,26	40,22
I-10	Q-335	150	255	1	5,26	20,07
I-11	Q-335	115	605	3	5,26	109,79
I-12	Q-335	145	605	1	5,26	46,15
I-13	Q-335	165	285	1	5,26	24,74
I-14	Q-335	155	605	1	5,26	49,33
I-15	Q-335	145	605	1	5,26	46,14
I-16	Q-335	155	315	1	5,26	25,73
Skupaj						2585,89
Mreže - izveček						
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Teža enote [kg/m ²]	Skupna teža [kg]	
Q-335	215	605	42	5,26	2873,62	
Skupaj						2873,62
Mreže - načrt razreza						
noname						
Q-335 (215 cm x 605 cm)						
	I-3 215 x 605			I-3 215 x 605		
	I-3 215 x 605			I-2 215 x 558		
	I-6 215 x 505			I-14 155 x 605		
	I-12 145 x 605			I-15 145 x 605 I-5 70 x 605		
	I-9 215 x 356			I-11 115 x 605		
	I-7 215 x 320 I-1 215 x 255			I-1 215 x 255 I-1 215 x 255		
	I-1 215 x 255 I-1 215 x 255			I-1 215 x 255 I-1 215 x 255		
	I-8 210 x 255 I-16 155 x 315			I-13 165 x 285 I-10 150 x 255		

PODLOŽNI BETON Prerez Y-Y, M1:25 (shema krivljenja mreže)



OPOMBE:

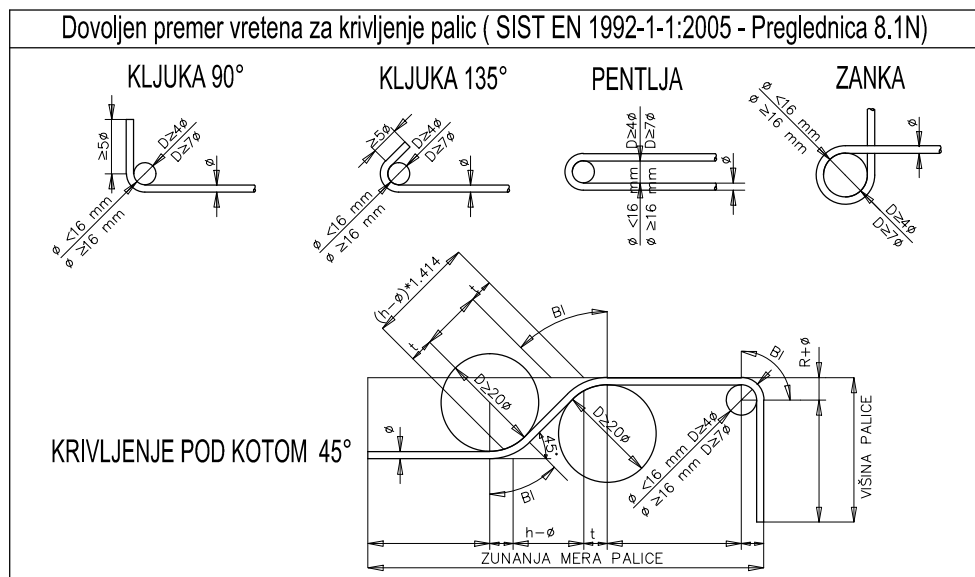
- PRED IZVEDBO DEL JE POTREBNO UGOTOVITI DEJANSKE LOKACIJE OBSTOJEČE INFRASTRUKTURE V TLEH IN NA PODLAGI UGOTOVITEV PRILAGODITI LOKACIJE PODPORNIH UKREPOV (PILOTOV).

- PRED ZAČETKOM DEL PRIPRAVITI SISTEM ODVODNJEVANJA VODE IZ GRADBENE JAME

Vse mere je preveriti na mestu!

Palice - specifikacija		Ø [mm]	lg [m]	n [kos]	lgn [m]
AB greda (1 kos)					
1	40 30 40	10	1.62	375	607.50
2	950	14	9.50	8	76.00
3	1200	14	12.00	32	384.00
4	350	14	3.50	8	28.00
5	800	14	8.00	8	64.00
6	840	14	8.40	8	67.20
7	75 75	14	1.50	12	18.00
8	75 75 55 51	14	1.50	6	9.00
9	75 75 50 55	14	1.50	6	9.00
10	75 75 29 69	14	1.50	6	9.00
11	75 70 28	14	2.25	6	13.50

Palice - izveček			
Ø [mm]	lgn [m]	Teža enote [kg/m]	Teža [kg]
S500			
10	607.50	0.62	374.83
14	677.70	1.21	820.02
Skupaj			1194.84



Kakovost konstrukcijskega betona: (SIST EN 206-1, SIST 1026)

Konstrukcijski element	Tlačna trdnost	Stopnja izpostavljenosti	Vodotesnost
Podložni beton	C 25/30	XC2	PV-II
AB greda	C 25/30	XC2	PV-II

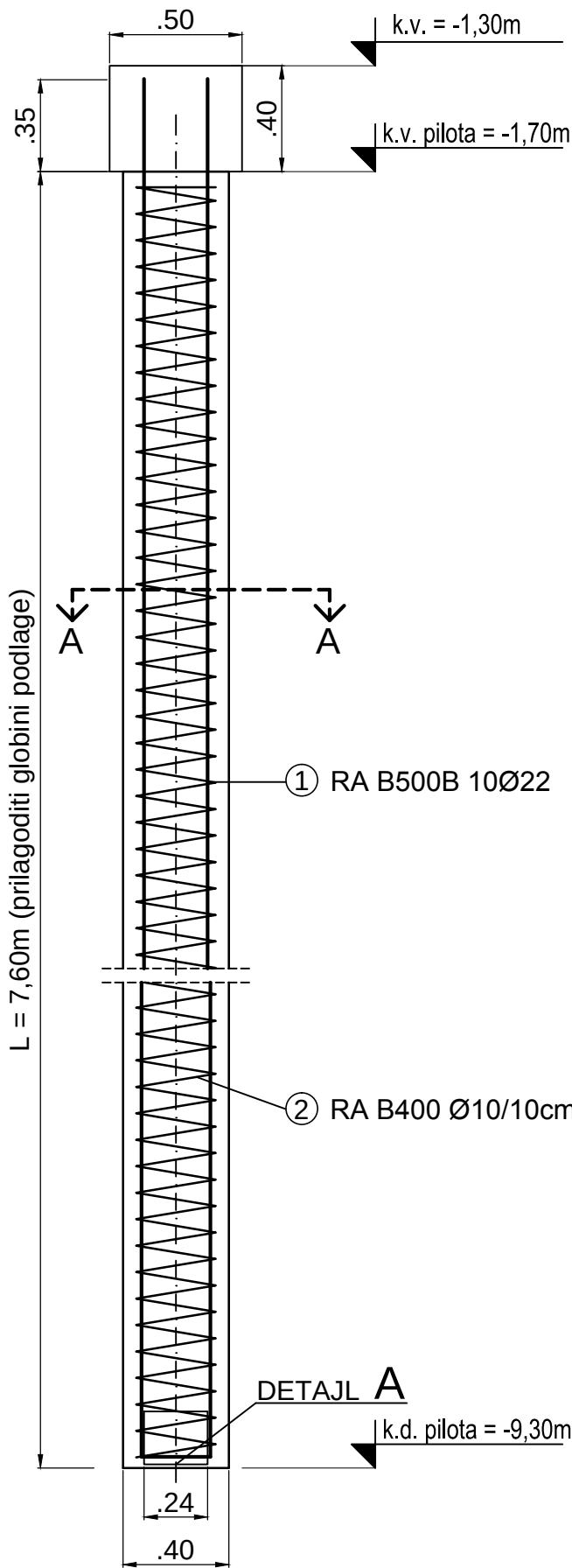
Zaščitne plasti betona:
- AB GREDA 5,0 cm

Armatura:
BST 500 S

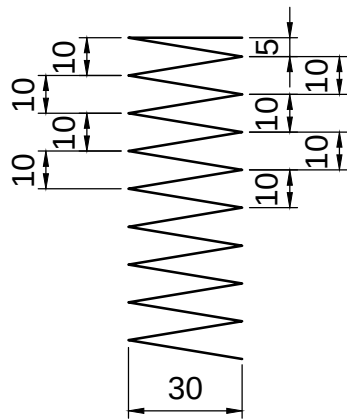
±0,00 = 296,50 m.n.v.

Spremembe:		Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
Naročnik/investitor:				
MESTNA OBČINA LJUBLJANA, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana				
Projektant:	Projektant noštra:	Objekt: VAROVANJE GRADBENE JAME REKONSTRUKCIJA AUDITORIJA KRIŽANKE (Odrski keson)		
IRGO CONSULTING d.o.o.		Za gradnjo:	REKONSTRUKCIJA	Vrsta proj. dok.: PZI
Odgovorni vodja projekta:	Aleš Hafner, univ.dipl.inž.arh.	Vrsta noštara: NAČRT VAROVANJA GRADBENE JAME		Št. projekta: B16-066
Odgovorni projektant:	Nedžad Mešić, univ.dipl.inž.grad.	Št. noštara: ic 315/17		
Sodelovalci:	Borut Bajec, grad.leh.	Risba: ARMIRANI PODLOŽNI BETON IN AB GREDA - Risba armature		
Datum:		avgust 2017	Merilo: M 1:50, M1:25	Št.risbe: G.5

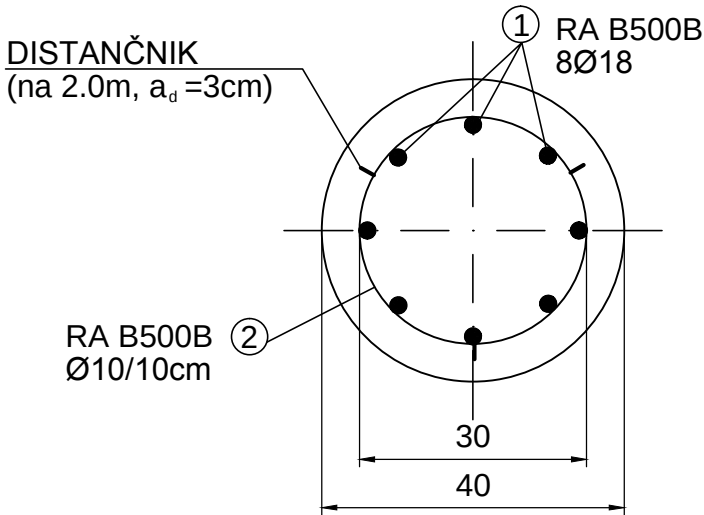
ARMATURNI NAČRT UVRTANIH PILOTOV
Ø 40 cm
M=1:25



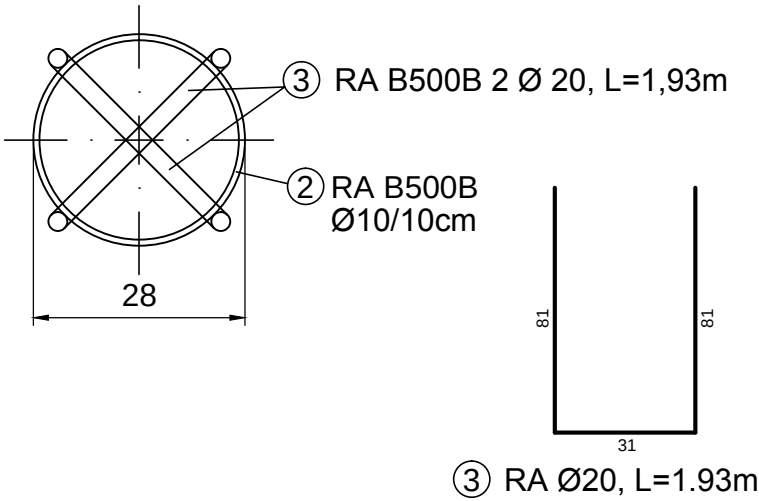
STREMENSKA ARMATURA
② RA B500B Ø10/10cm



PREREZ A-A
M=1:10



DETAJL A, M = 1 : 10



SEZNAM ARMATURE

B500B

ARMATURNI NAČRT PILOTOV TIP 40
PILOT Ø 40 Z ARMATURO 10Ø22, greda 50/40cm
dolžina 8,0m, 93 kosov

POZ	Ø [mm]	kom	L [m]	skupaj L[m]	kg/m	skupaj kg
1	18	8	7,65	61,20	2,05	125,46
2	10	1	72,33	72,33	0,649	46,94
3	20	2	1,93	3,86	2,58	9,96
SKUPAJ kg ZA 1 PILOT L=8m						182,36
SKUPAJ kg ZA 93 kosov, PILOT L=8m						16959,57

OPOMBE:

- ZA ARMATURNE PALICE Ø18 UPOŠTEVATI PREKLOP DOLŽINE 1,3 m (PO POTREBI)
- B500B, C30/37, a = 5cm
- PRED IZVEDBO DEL JE POTREBNO UGOTOVITI DEJANSKE LOKACIJE OBSTOJEČE INFRASTRUKTURE V TLEH IN NA PODLAGI UGOTOVITEV PRILAGODITI LOKACIJE PODPORNH UKREPOV (PILOTOV).
- PRED ZAČETKOM DEL PRIPRAVITI SISTEM ODVODNJEVANJA VODE IZ GRADBENE JAME

Vse mere je preveriti na mestu!
±0,00 = 296,50 m.n.v.

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
Naročnik/Investitor:			
MESTNA OBČINA LJUBLJANA, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana			
Projektant:		Projektant načrta:	
			
		Objekt: VAROVANJE GRADBENE JAME REKONSTRUKCIJA AVDITORIJA KRIŽANKE (Odrski keson)	
		Za gradnjo: REKONSTRUKCIJA	Vrsta proj. dok.: PZI
	Ime in priimek	id.št.	Vrsta načrta: NAČRT VAROVANJA GRADBENE JAME
Odgovorni vodja projekta:	Aleš Hafner, univ.dipl.inž.arh.	A-0739	
Odgovorni projektant:	Nedžad Mešić, univ.dipl.inž.grad.	G-2563	Risba: ARMATURNI NAČRT UVRTANEGA PILOTA fi 40 cm
Sodelavci:	Borut Bajec, grad.teh.		
Datum:	avgust 2017		Merilo: M1:25, M1:10
			Št.risbe: G.6