

## 2.2 Načrt gradbenih konstrukcij – Pokopališče Smlednik

# Pokopališče Smlednik

## Podporni zidovi in elementi pokopališča

<b>Investitor</b>	<b>Občina Medvode,</b> Cesta komandanta Staneta 12, 1215 Medvode
<b>Vrsta dokumentacije</b>	Projekt za izvedbo (PZI)
<b>Stanje načrta</b>	po reviziji
<b>Datum</b>	2. junij 2021

## Naslovna stran načrta

### 2.2 Načrt gradbenih konstrukcij – Pokopališče

#### Osnovni podatki o gradnji

Naziv gradnje	Načrt novogradnje konstrukcij v okviru pokopališča Smlednik
Kratek opis gradnje	Novi del pokopališča Smlednik leži južno od obstoječega in je izveden v dveh višinskih nivojih. Zaradi prilagajanja terena je predvidena izgradnja večih podpornih zidov. Gre za armirano betonske konstrukcije z različnimi in tudi spremenljivimi višinami, pri čemer je višina najvišjega podpornega zidu 6.5 m. Dodatno so okrog grobov narejeni AB okvirji v smislu temeljne grede, po sredini prostora za pokop pa potekata pasovna temelja za nagrobnike. Na pokopališču se nahaja tudi več klopi iz prefabriciranih armiranobetonskih elementov ter prefabriciranih armiranobetonskih sten, ki se postavijo na vnaprej pripravljene temelje. Na območju se nahajata tudi kolumbarij za žarni pokop ter kostnica za neurejene grobove, katerih nihče ne ureja.
Vrsta gradnje	novogradnja – novozgrajen objekt

#### Dokumentacija

Vrsta dokumentacije	Projekt za izvedbo (PZI) <input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije
Številka projekta	190243

#### Podatki načrtu

Strokovno področje	2 Načrt s področja gradbeništva
Naziv načrta	2.2 Načrt gradbenih konstrukcij – Pokopališče Smlednik
Številka načrta	190243
Datum izdelave	19. 05. 2021

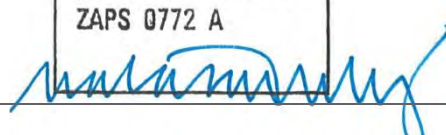


#### Podatki o izdelovalcu načrta

Pooblaščen inženir, arhitekt ali druga oseba	Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad. IZS G-0680
--	--

Osební žig in podpis



## Podatki o projektantu

<b>Projektant</b>	Elea iC projektiranje in svetovanje	<b>NATAŠA ŠTRUKELJ</b>	
<b>Sedež družbe</b>	Dunajska cesta 21, 1000 Ljubljana	<b>univ. dipl. inž. arh.</b>	
<b>Vodja projekta</b>	Nataša Štrukelj, univ. dipl. inž. arh. ZAPS 0772-A	<b>pooblaščenka arhitektka</b> <b>ZAPS 0772 A</b>	Osebni žig in podpis
<b>Odgovorna oseba projektanta</b>	Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad. IZS G-0680	 	
		 Elea iC, d.o.o., Ljubljana Dunajska cesta 21	2 Podpis

## 1 Seznam sodelavcev pri izdelavi načrta

**dr. Jure Snoj, univ. dipl. inž. grad.**

Elea iC, Dunajska cesta 21, 1000 Ljubljana

projektant

**Nejc Mihevc, dipl. inž. geol. (UNI)**

Elea iC, Dunajska cesta 21, 1000 Ljubljana

projektant

**Anton Hočevár, univ. dipl. inž. grad.**

Elea iC, Dunajska cesta 21, 1000 Ljubljana

projektant



## 2 Vsebina načrta

### Splošni del

- S.1 Naslovna stran načrta
- S.1 Seznam sodelavcev pri izdelavi načrta
- S.2 Vsebina načrta
- S.3 Dokumentacija o reviziji načrta z odgovori projektanta

### Tehnični del

- T.1 Tehnično poročilo z dokazom mehanske odpornosti in stabilnosti TP-01

### Grafični del

- G.1 Opažni načrt – podporni zidovi WL-01, WL-02, WL-03 in WL-04 00.FD.WL.0100.01
- G.2 Opažni načrt – podporni zidovi WL-07, WL-08, rampi R-01, R-02, AB temelji in zidci okoli žarnega in klas. pokopa in elementi C-01, C-02, C-03 in C-04 00.FD.WL.0101.01
- G.3 Armaturni načrt – podporni zidovi WL-01, WL-02, WL-03, WL-04, WL-07 00.RD.WL.0100.01
- G.4 Armaturni načrt – podporni zidovi WL-05, WL-06, WL-08, rampa R-01, R-02, temelji AB zidcev žarnega in klas. pokopa in temelji prefab. elementov C-01 do C-04 00.RD.WL.0101.01
- G.5 Delavniški načrt – načrt prefabriciranih elementov C-01, C-02, C-03 in C-04 – tlorisi, prerezi in pogledi 00.SD.WL.0100.01
- G.6 Izvleček armature 00.SH.WL.0100.01
- G.7 Pozicijski načrt podpornih zidov, ramp in ostalih AB elementov pokopališča 00.DI.WL.0100.00

### 3 Dokumentacija o reviziji načrta

Izjava revidenta o dopolnitvi dokumentacije

7 strani

Odgovori projektanta

5 strani

## RECENZIJSKO POROČILO št. 1

Naziv gradnje:	Pokopališče Smlednik
Predmet recenzije:	2 - Načrt s področja gradbeništva
Investitor:	Občina Medvode Cesta komandanta Staneta 12, 1215 Medvode
Vrta dokumentacije:	PZI
Številka projekta/načrta:	190243 / 190243-GK
Datum projekta:	november 2020
Vodilni projektant:	Elea iC d.o.o., Dunajska cesta 21, SI-1000 Ljubljana
Projektant načrta:	Elea iC d.o.o., Dunajska cesta 21, SI-1000 Ljubljana
Vodja projekta (PA,PI):	Nataša Štrukelj, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A 0772
Vodja načrta (PA,PI):	Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-0680)
Recenzent:	Savaprojekt d.d., CKŽ 59, 8270 Krško
Vodja recenzije (PA,PI):	Tina Božičnik, u.d.i.a., A-1227
Recenzent načrta (PA,PI):	Luka Gramc, u.d.i.g., G-4008
Datum recenzije:	maj 2021

## **1. Uvod:**

Projektna dokumentacije je izdelana po zakonu GZ.  
Gradbeno dovoljenje je ločen postopek - ni predmet in pogoj recenzije.

V nadaljevanju navedene ugotovitve in pripombe so podane z nalogo po izpostavitvi tistih pomanjkljivosti ali napak, ki se morajo odpraviti v cilju nemotenega in strokovno neoporečnega načrtovanja in izpolnitev zahtev investitorja.

Dopuščamo možnost, da je zaradi nepoznavanja vseh okoliščin nastajanja projektnih rešitev v tem poročilu lahko prišlo do kakšnih nejasnosti ali vprašanj, na katere lahko projektant poda zadovoljive odgovore ali zavrne podane pripombe, posebno ker pozna vsebino predhodnih dogovarjanj, sestankov med projektanti, investitorji ali mnenje/soglasodajalci.

S pregledom je preverjeno, ali so v načrtu izpolnjene (dokazane) bistvene zahteve ter varnost in zanesljivost načrtovanih inštalacij.

## **2. Osnova za pregled projektne dokumentacije:**

- Predmetni načrt
- Načrt arhitekture
- Gradbeni zakon GZ
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov
- Evrokodi

## **3. Zaključek:**

Načrt je izdelan celovito in ustrezno podaja rešitve na nivoju PZI. So pa kot pogoj za potrditev strokovnega pregleda potrebne nekatere dopolnitve in obrazložitve.

## RECENZIJSKO POROČILO

### A. UVOD

Kratek povzetek vsebine načrta:

Predmet načrta so podporne/oporne konstrukcije, kolumbarij, montažni elementi, ploščadi.

### B. OPOMBE ZA PZI

Preveri se strokovnost in pravilnost projektnih rešitev, kakor tudi upoštevanje bistvenih in drugih zahtev.

#### B0. UVOD / OPOMBE:

...

Ugotovitve:

1. Ni posebnih opomb.

#### B1. SPLOŠNO:

- naslovna stran (priloga 1B)
- kazalo vsebine načrta
- skladnost s kazalom vsebine projekta
- skladnost s Pravilnikom o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov

Ugotovitve:

1. Na naslovnih strani ni opaziti vrste oziroma strokovnega področja načrta.
2. Uskladiti izraze skladno z zadnjimi predpisi (npr. ni več »odgovornega projektanta«).
3. »Avtor« na naslovnih straneh je verjetno mišljen kot dejanski izdelovalec načrta? Uradno pa gre pri tem za sodelavca - na naslovnih straneh bi v izogib nespornostim in za potrebe jasne odgovornosti bilo smiselno navesti le t. i. vodjo načrta, avtor oziroma sodelavec pa je lahko naveden v nadaljevanju.
4. Med naštetimi podatki na naslovnih straneh bi moral biti tudi projektant (čeprav se lahko o njem sklepa iz glave in noge poročila).
5. Vezano na predhodno točko - tudi odgovorna oseba projektanta.
6. Vezano na predhodno točko - tudi vodja projekta.
7. Ni opaziti splošnega kazala načrta (s tem ni mišljeno kazalo tehničnega poročila), kjer bi bili razvidni osnovni sklopi načrta (1-naslovna stran, 2-kazalo, 3-tehnično poročilo, 4-tehnični prikazi, ...)
8. Vezano na predhodno točko ni opaziti seznama tehničnih prikazov, ki je sestavni del splošnega kazala.

Pojasnila projektanta:

1....

## B2. PREDPISI:

...

### Ugotovitve:

1. V začetku tehničnega poročila predlagam navedbo ključnih upoštevanih predpisov in literature.

### Pojasnila projektanta:

1....

## B3. TEHNIČNE SPLOŠNE ZAHTEVE:

### Ugotovitve:

1. Kot podloga za projektiranje je naveden GG elaborat, ki je vključen v DGD dokumentacijo, kar je neobičajno, a ni zavezujoča pripomba, saj je predmet recenzije PZI. Ker pa gre v veliki meri za geotehnične objekte in so v GG elaboratu opravljeni izračuni ter analize, bi bilo smiselno vsebino GG elaborata vključiti v PZI, kjer bi imel vlogo ločenega »načrta« s področja geotehnologije in rudarstva, z oznako 7.
2. Bolj jasno v glavih definirati vsebino posameznih risb, npr. kaj točno so »ostali AB elementi«, kaj točno so »prefabricirani elementi« ... izvajalec bo težko povezoval popis in risbe ter mu bo zaradi velikih formatov oteženo delo. Predlagam, da se za ta namen velike risbe z več različnimi elementi razdeli na več ločenih manjših risb, z jasnimi nazivi risb. Tudi pri pregledu te dokumentacije je s tega vidika težko zanesljivo preveriti, če tehnični prikazi res pokrivajo vse predvidene elemente.
3. Predlagam, da se doda jasno in večjo pregledno situacijo vseh elementov, ki so predmet načrta. Dispozicije nad glavami risb so težko pregledne. Tudi na ta način je možno preveriti, če je vse obdelano.
4. Predlagam, da se doda zakoličbeno situacijo - lahko se z zakoličbenimi koordinatami opremi tudi prej predlagano pregledno situacijo.
5. Predlagam, da se tudi armaturne načrte opremi vsaj z osnovnimi kotami (debeline pet, višine sten, debeline sten).

### Pojasnila projektanta:

1....

## B4. MEHANSKA ODPORNOST IN STABILNOST:

### Ugotovitve:

1. V načrtu ni opaziti stabilnostnih analiz. Nekatere stabilnostne analize so v DGD GG elaboratu iz leta 2019. Preveriti usklajenost ter relevantnost analiz iz DGD napram kasnejšim rešitvam iz PZI.
2. Predlagam, da se v PZI vključi tudi GG načrt ali vsaj stabilnostne analize za konkretne PZI rešitve.
3. Upoštevan je bil zasipni material z določenimi strižnimi karakteristikami. Predlagam, da se to jasno zapiše na risbe in v popisih, ne le v tekstu.
4. V poročilu in na risbah ni zaslediti razred »XD« za betone. V popisih je podano. Preveriti in uskladiti risbe ter tekst s popisi.
5. Upoštevana koristna obtežba za zidovi znaša 5kPa. To zadošča tudi za lokalni vpliv servisnega vozila (40 kN/kolo ...)?
6. Čemu so bili upoštevani mirni pritiski? Od kod zahteva?

7. Ni opaziti potresnega vpliva pritiskov.
8. Omenjena je redukcija ugodnega vpliva pritiskov na čelni strani. Kako je bila ta redukcija določena?
9. Pri nekaterih izračunih zidov ni koristne obtežbe. Predlagam, da se pri vseh zidovih upošteva vsaj 5kPa zaledne obtežbe, saj ni nemogoče, da se taka obtežba pojavi zaradi vzdrževanja, zbiranja, ...
10. Pri nekaterih izračunih je upoštevana koristna obtežba zaledja 15kPa, ki pa ni opredeljena v poročilu. Od kod izhaja?

Pojasnila projektanta:

1....

B5. VARNOST PRED POŽAROM:

Ugotovitve:

1. Ni posebnih opomb.

B6. HIGIENSKA IN ZDRAVSTVENA ZAŠČITA TER ZAŠČITA OKOLJA:

Ugotovitve:

1. Ni posebnih opomb.

B7. VARNOST PRI UPORABI:

Ugotovitve:

1. Ni posebnih opomb.

B8. ZAŠČITA PRED HRUPOM:

Ugotovitve:

1. Ni posebnih opomb.

B9. VARČEVANJE Z ENERGIJO IN OHRANJANJE TOPLOTE:

Ugotovitve:

1. Ni posebnih opomb.

B10. UNIVERZALNA GRADITEV IN RABA OBJEKTOV:

Ugotovitve:

1. Ni posebnih opomb.

B11. TRAJNOSTNA RABA NARAVNIH VIROV:

Ugotovitve:

1. Ni posebnih opomb.

#### B12. DRUGE SPECIFIČNE ZAHTEVE:

Ugotovitve:

1. Ni posebnih opomb.

#### C: POPISI:

Ugotovitve:

1. Uskladiti specifikacije betonov s tehničnimi prikazi in tehničnim poročilom.
2. Hitra preverba količine armature glede na količino betona pokaže cca 115kg/m<sup>3</sup>, kar je v smiselni mejah (morda 10-20% nad pričakovanji).
3. Predlagam preverbo za primer goste armature, npr. fi20/10cm v peti zidu WL-04, če je možna optimizacija z več betona in manj armature. Lasten grobi izračun naključnega zidu pokaže cca za tretjino »prebogato« armaturo.



Krško, maj 2021

Recenzent - PI:

Luka Gramc, univ. dipl. inž. grad.

S poročilom je seznanjen vodja načrta s področja gradbeništva, ki s podpisom in žigom zagotavlja, da bo navedene pripombe upošteval in neskladnosti odpravil, kot je navedeno v podrobnem recenzijem poročilu.

Vodja načrta - PI:

Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-0680)

**POROČILO O DOPOLNITVI DOKUMENTACIJE PO RECENZiji PZI**načrt gradbenih konstrukcij  
**Pokopališče Smlednik,****1. Splošno**

Investitor:	Občina Medvode, Cesta komandanta Staneta 12, 1215 Medvode
Objekt:	<b>Pokopališče Smlednik</b>
Projektant načrta:	ELEA iC projektiranje in svetovanje d.o.o., Ljubljana
Vodja projekta:	Nataša Štrukelj, u.d.i.a., (A-0772)
Vodja načrta:	Angelo Žigon, univ. dipl. inž.grad. (IZS G-0680)
Sodelavec:	dr. Jure Snoj, univ. dipl. inž. grad.
Št. projekta:	190243
Št. načrta:	190243-GK
Faza:	PZI – projekt za izvedbo
Za gradnjo:	Novogradnja
Recenzent:	Luka Gramc, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-4008)

## 2. Odgovori projektanta na mnenja, napotke in pripombe recenzenta

### A. UVOD

#### Pripomba:

Predmet načrta so podporne/oporne konstrukcije, kolumbarij, montažni elementi, ploščadi.

### B. OPOMBE ZA PZI

#### Pripombe B.1 - Splošno:

1. Na naslovnih strani ni opaziti vrste oziroma strokovnega področja načrta.
2. Uskladiti izraze skladno z zadnjimi predpisi (npr. ni več »odgovornega projektanta«).
3. »Avtor« na naslovnih straneh je verjetno mišljen kot dejanski izdelovalec načrta? Uradno pa gre pri tem za sodelavca - na naslovnih straneh bi v izogib nesporazumom in za potrebe jasne odgovornosti bilo smiselno navesti le t. i. vodjo načrta, avtor oziroma sodelavec pa je lahko naveden v nadaljevanju.
4. Med naštetimi podatki na naslovnih straneh bi moral biti tudi projektant (čeprav se lahko o njem sklepa iz glave in noge poročila).
5. Vezano na predhodno točko - tudi odgovorna oseba projektanta.
6. Vezano na predhodno točko - tudi vodja projekta.
7. Ni opaziti splošnega kazala načrta (s tem ni mišljeno kazalo tehničnega poročila), kjer bi bili razvidni osnovni sklopi načrta (1-naslovna stran, 2-kazalo, 3-tehnično poročilo, 4-tehnični prikazi, ...)
8. Vezano na predhodno točko ni opaziti seznama tehničnih prikazov, ki je sestavni del splošnega kazala.

#### Odgovori:

1-8. Pripombe smo upoštevali. Popravili smo uvodne strani.

#### Pripomba B.2 - Predpisi:

1. V začetku tehničnega poročila predlagam navedbo ključnih upoštevanih predpisov in literature.

#### Odgovor:

1. Pripombo smo upoštevali in v poglavju 1.1 dodali seznam uporabljenih standardov in dokumentov.

#### Pripomba B.3 – Tehnične splošne zahteve:

1. Kot podloga za projektiranje je naveden GG elaborat, ki je vključen v DGD dokumentacijo, kar je neobičajno, a ni zavezujoča pripomba, saj je predmet recenzije PZI. Ker pa gre v veliki meri za geotehnične objekte in so v GG elaboratu opravljeni izračuni ter analize, bi bilo smiselno vsebino GG elaborata vključiti v PZI, kjer bi imel vlogo ločenega »načrta« s področja geotehnologije in rudarstva, z oznako 7.
2. Bolj jasno v glavah definirati vsebino posameznih risb, npr. kaj točno so »ostali AB elementi«, kaj točno so »prefabricirani elementi« ... izvajalec bo težko povezoval popis in risbe ter mu bo zaradi velikih formatov oteženo delo. Predlagam, da se za ta namen velike risbe z več različnimi elementi razdeli na več ločenih manjših risb, z jasnimi nazivi risb. Tudi pri pregledu te dokumentacije je s tega vidika težko zanesljivo preveriti, če tehnični prikazi res pokrivajo vse predvidene elemente.

3. Predlagam, da se doda jasno in večjo pregledno situacijo vseh elementov, ki so predmet načrta. Dispozicije nad glavami risb so težko pregledne. Tudi na ta način je možno preveriti, če je vse obdelano.
4. Predlagam, da se doda zakoličbeno situacijo - lahko se z zakoličbenimi koordinatami opremi tudi prej predlagano pregledno situacijo.
5. Predlagam, da se tudi armaturne načrte opremi vsaj z osnovnimi kotami (debeline pet, višine sten, debeline sten).

#### Odgovori:

1. GG elaborat je bil izveden v okviru faze DGD. Z geotehnikom Nejcem Mihevcem, ki je izvedel stabilnostne analize v okviru DGD, sva pregledala posodobljeno geometrijo podpornih zidov za PZI. Ugotovljeno je bilo, da rešitve v okviru PZI ustrezajo. V okviru naročila ni bilo predvideno, da bi v okviru PZI dokumentacije izvedli dodatne stabilnostne analize in pripravili nov elaborat.
2. Zaradi strukture pozicij palic v programu za risanje armature, posameznih listov nismo razbijali na več manjših načrtov, vendar smo poskušali v največji meri izboljšati preglednost in jasnost načrtov v skladu s pripombami revidenta. V načrtih smo popravili naslove risb, ki sedaj bolj natančno odražajo, kaj je na posameznem načrtu prikazano. Izdelali smo tudi nov dispozicijski načrt, na katerem so označeni vsi elementi pokopališča, za katere so narejeni opažni in armaturni načrti. Na vsakem načrtu je tudi shema, v kateri so poleg opisa v naslovu tudi grafično označeni elementi pokopališča, ki so obravnavani na posameznem načrtu.
3. Izdelali smo nov dispozicijski načrt, skladno s predlogom revidenta.
4. Zakoličbena situacija je bila že oddana (št. Risbe 4.2 med lokacijskimi prikazi). Na predlog revizorja smo v dispozicijski načrt, kjer so shematično označeni vsi elementi pokopališča, dodali še nekatere geodetske točke iz zakoličbene situacije.
5. Upoštevali smo predlog revidenta in dodali osnovne višinske kote tudi v prereze armaturnih načrtov podpornih zidov.

#### Pripomba B.4 – Mehanska odpornost in stabilnost:

1. V načrtu ni opaziti stabilnostnih analiz. Nekatere stabilnostne analize so v DGD GG elaboratu iz leta 2019. Preveriti usklajenost ter relevantnost analiz iz DGD napram kasnejšim rešitvam iz PZI.
2. Predlagam, da se v PZI vključi tudi GG načrt ali vsaj stabilnostne analize za konkretne PZI rešitve.
3. Upoštevan je bil zasipni material z določenimi strižnimi karakteristikami. Predlagam, da se to jasno zapiše na risbe in v popisih, ne le v tekstu.
4. V poročilu in na risbah ni zaslediti razred »XD« za betone. V popisih je podano. Preveriti in uskladiti risbe ter tekst s popisi.
5. Upoštevana koristna obtežba za zidovi znaša 5kPa. To zadošča tudi za lokalni vpliv servisnega vozila (40 kN/kolo ...)?
6. Čemu so bili upoštevani mirni pritiski? Od kod zahteva?
7. Ni opaziti potresnega vpliva pritiskov.
8. Omenjena je redukcija ugodnega vpliva pritiskov na čelni strani. Kako je bila ta redukcija določena?

9. Pri nekaterih izračunih zidov ni koristne obtežbe. Predlagam, da se pri vseh zidovih upošteva vsaj 5kPa zaledne obtežbe, saj ni nemogoče, da se taka obtežba pojavi zaradi vzdrževanja, zbiranja, ...

10. Pri nekaterih izračunih je upoštevana koristna obtežba zaledja 15kPa, ki pa ni opredeljena v poročilu. Od kod izhaja?

#### Odgovori:

1. in 2. GG elaborat je bil izveden v okviru faze DGD. Z geotehnikom Nejcem Mihevcem, ki je izvedel stabilnostne analize v okviru DGD, sva pregledala posodobljeno geometrijo podpornih zidov za PZI. Ugotovljeno je bilo, da rešitve v okviru PZI ustrezajo. V okviru naročila ni bilo predvideno, da bi v okviru PZI dokumentacije izvedli dodatne stabilnostne analize in pripravili nov elaborat.

3. Predlagano pripombo smo upoštevali in dodali opombo o zasipnem materialu tudi v risbe:

*V računu je bil za vse podporne zidove kot zasipni material predviden grušč ( $\varphi' = 33^\circ$ ,  $c = 0 \text{ kN/m}^2$  in  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ ). V primeru manjših zidov kolumbarija (os 2), WL-02 (os C) ter WL-03 (os B) je mogoče uporabiti nekoliko slabši zasipni material ( $\varphi' = 30^\circ$ ,  $c = 0 \text{ kN/m}^2$  in  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ ), pri čemer mora geomehanski nadzor določiti, ali je izkopni material IG2 dovolj kvaliteten za vgradnjo za našete manjše podporne zidove.*

4. Beton je bil uvrščen v razred izpostavljenosti kloridom XD1 v skladu s standardom SIST EN 1992-1-1. Posodobili smo načrte in tehnično poročilo.

5. in 10. Pri podpornem zidu v osi D (ob cesti nad pokopališčem) je bila že prej upoštevana koristna ploskovna obtežba 15 kN/m<sup>2</sup>, kar pokrije tudi vzdrževalna vozila in traktorje, ki se bodo predvidoma vozili po tej cesti. Popravili smo tehnično poročilo v poglavju 7.2, kjer smo to natančneje pojasnili.

6. Običajno stanje prakse je, da se pri računu podpornih zidov upošteva mirne pritiske. Tudi ostali statiki v podjetju Elea iC so na različnih projektih, ki so bili revidirani, uporabljali mirne pritiske in to ni bilo sporno (projekt Karavanke, 3. razvojna os, odsek Hrastnik-Zidani most ...). Upoštevanje mirnih pritiskov je na varni strani. Če se upošteva aktivne zemeljske pritiske v kombinaciji s pasivnimi je treba za mobilizacijo aktivnih/pasivnih pritiskov zagotoviti dovoljšen premik konstrukcije. V SIST EN 1997, v dodatku C, je določeno, da je pomik za mobilizacijo polovice pasivnih zemeljskih pritiskov med 1 in 2 % višine konstrukcije, kar v primeru podpornega zidu v osi A znaša med 7 cm in 14 cm na vrhu, kar je zelo veliko že iz vidika arhitekturnih elementov na vrhu zidu – ograje. Res pa je, da so zaradi upoštevanja mirnih pritiskov notranje statične količine in posledično tudi armatura nekoliko večji in na varni strani.

7. Za najvišji podporni zid v osi A je bil skladno s standardom SIST EN 1998-5 po metodi Mononobe-Okabe določen dinamični vpliv zemeljskih pritiskov zaradi delovanja potresa. Rezultati so predstavljeni v prilogi A popravljenega tehničnega poročila. V primeru upoštevanja samo mirnih zemeljskih pritiskov (MSN kombinacija, trikotna obtežba, spodaj 60 kN/m<sup>2</sup>), je bila pri tem zidu merodajna MSU obtežna kombinacija in omejitve razpok, kar je dalo ob vpetju cca 27 cm<sup>2</sup>/m vertikalne armature. Ko smo s potresno obtežno kombinacijo upoštevali še konstantno obtežbo zaradi dinamičnega vpliva med potresom velikosti 18 kN/m<sup>2</sup>, je postala kritična potresna obtežna kombinacija, ki je ob vpetju zahtevala 29 cm<sup>2</sup>/m vertikalne armature. Dodatno smo podoben

rezultat dobili tudi s kontrolo prereza pri teh obremenitvah in izbrali armaturo  $\phi 20/10$  ( $31 \text{ cm}^2/\text{m}$ ), ki je tudi v armaturnem načrtu za ta zid.

8. Redukcija na čelni strani je bila upoštevana tako, da smo zemeljske pritiske spredaj upoštevali z mirnimi pritiski. To je bilo dodatno pojasnjeno v popravljenem tehničnem poročilu.
9. Pri vseh podpornih zidovih (razen v osi D), kjer to ni bilo upoštevano že prej, smo v popravljenem poročilu upoštevali koristno obtežbo  $5 \text{ kN/m}^2$ , ki se lahko pojavi zaradi zbiranja oziroma vzdrževanja. Popravljenе so bile priloge A, C, E in F. Bistvenih vplivov na rezultate to ni imelo.

### C. POPISI

#### Pripomba C - Popisi:

1. Uskladiti specifikacije betonov s tehničnimi prikazi in tehničnim poročilom.
2. Hitra preverba količine armature glede na količino betona pokaže cca  $115 \text{ kg/m}^3$ , kar je v smiselni mejah (morda 10-20% nad pričakovanji).
3. Predlagam preverbo za primer goste armature, npr.  $\phi 20/10 \text{ cm}$  v peti zidu WL-04, če je možna optimizacija z več betona in manj armature. Lasten grobi izračun naključnega zidu pokaže cca za tretjino »prebogato« armaturo.

#### Odgovori:

1. Revidentovo pripombo smo upoštevali.
2. Želja arhitekture po čimmanj vpadljivih stenah, je ponekod nekoliko povečalo količino armature v smislu  $\text{kg/m}^3$ , ampak je na ta račun tudi manj betona.
3. Revidenta prosimo, da preveri odgovor 7 pri točki B.4. Tudi v našem primeru (priloga A) je bila v stanju MSN z upoštevanjem mirnih pritiskov zahtevana armatura cca  $1/3$  manjša kot končna. Vendar je bilo z upoštevanjem mirnih pritiskov, dinamičnih efektov, ki sledijo iz potresne analize in z upoštevanjem MSU, za najvišji zid pokazano, da je uporabljena armatura ustrezna. V kolikor je revident v grobem/hitem računu upošteval še kombinacijo aktivnih in pasivnih pritiskov, to tudi za cca 25 % zmanjša predvideno armaturo v primerjavi z upoštevanjem mirnih pritiskov.

Ljubljana, 19.05.2021

Odgovore pripravil:

dr. Jure Snoj, univ. dipl. inž. grad.

Pooblaščen inženir:

Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-0680)

ANGELO ŽIGON  
univ. dipl. inž. grad.  
IZS G-0680

## 4 Tehnični opisi in izračuni

Tehnično poročilo z dokazom mehanske odpornosti in stabilnosti s prilogami

164 strani

# Pokopališče Smlednik

## Oporni zidovi in elementi pokopališča

### Tehnično poročilo z dokazom mehanske odpornosti in stabilnosti

Pooblaščen inženir	Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-0680)
Projektant	Dr. Jure Snoj, univ.dipl. inž grad
Številka načrta	190243-GK
Številka projekta	190243
Vrsta projekta	Projekt za izvedbo (po reviziji)
Kraj in datum	Ljubljana, 2. junij 2021
Številka dokumenta	TP-01
Različica	2.0



## Kontrolni list

Številka načrta	190243-GK
Številka dokumenta	TP-01
Naročnik	<b>Občina Medvode,</b> Cesta komandanta Staneta 12, 1215 Medvode
Investitor	<b>Občina Medvode,</b> Cesta komandanta Staneta 12, 1215 Medvode
Projektant načrta	<b>ELEA iC projektiranje in svetovanje d.o.o.</b> Dunajska cesta 21, SI-1000 Ljubljana, Slovenija T +386 (1) 474 10 00, F +386 (1) 474 10 01 info@elea.si, www.elea.si
Projektant	Dr. Jure Snoj, univ.dipl. inž grad
Pooblaščen inženir	Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad. IZS G-0680

Osebni žig in podpis

Osebni žig in podpis



Datum	Različica	Projektant	Pregledal	Odobril
5.11.2020	1.0	JS	AŽ	AŽ
19.5.2020	2.0	JS	AŽ	AŽ

## KAZALO

<b>1</b>	<b>SPLOŠNI PODATKI.....</b>	<b>4</b>
1.1	Podloge za projektiranje .....	5
1.1.1	Risbe .....	5
1.1.2	Poročila .....	5
1.1.3	Standarde.....	5
1.2	Geološko – geomehanske osnove.....	6
1.2.1	Pogoji temeljenja .....	7
1.3	Hidrološko-hidravlične osnove.....	7
<b>2</b>	<b>KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA POKOPALIŠČA IN OKOLICE .....</b>	<b>8</b>
2.1	Konstruktivna zasnova objektov na pokopališču .....	8
2.2	Rege .....	11
2.3	Opaži, obdelave in obloge vidnih betonskih elementov.....	12
2.4	Izvedba nasipa in zasipa .....	12
<b>3</b>	<b>OPREMA IN DETAJLI .....</b>	<b>13</b>
3.1	Odvodnjavanje zalednih voda .....	13
3.2	Odvodnjavanje površinskih voda .....	13
3.3	Ograje .....	13
3.4	Merilni čepi .....	13
<b>4</b>	<b>MATERIALI .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>TEHNOLOGIJA GRADNJE IN POGOJI ZA IZVEDBO .....</b>	<b>15</b>
5.1	Tehnologija in faznost gradnje .....	15
5.2	Pogoji za izvedbo betonskih elementov .....	15
5.2.1	Zagotavljanje in kontrola kvalitete .....	15
5.2.2	Armiranobetonski elementi konstrukcije.....	15
<b>6</b>	<b>MONITORING .....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Analiza zunanjih vplivov .....</b>	<b>17</b>
7.1	Vpliv lastne teže konstrukcije.....	17
7.2	Vplivi prometa.....	17
7.3	Vplivi vetra .....	17
7.4	Vpliv snega .....	17
7.5	Vpliv zemeljskih pritiskov .....	17
7.6	Reologija betona .....	18
<b>8</b>	<b>Dokaz mehanske odpornosti in stabilnosti .....</b>	<b>19</b>
8.1	Predpostavke globalnega računskega modela .....	19
8.2	Kombinacije vplivov in varnostni faktorji .....	19
8.2.1	Izpis rezultatov računalniške analize .....	20
8.3	Kontrola nosilnosti in stabilnosti temeljnih tal skladno s SIST EN 1997 .....	20
8.3.1	Zaključek in povzetek kontrol:.....	20

**Priloga A: Podporni zid A-5**

**Priloga B: Podporni zid D-10**

**Priloga C: Podporni zid A-10**

**Priloga D: Podporni zid C-10**

**Priloga E Podporni zid 1-10**

**Priloga F: Kolumbarij**

**Priloga G: Plošča kostnica**

**Priloga H: Ograja**

## 1 SPLOŠNI PODATKI

Predmet tehničnega poročila je novi del pokopališča Smlednik. Obstoječe pokopališče leži južno od cerkve sv. Urha. Novo pokopališče je predvideno vzdolžno, kot nadaljevanje obstoječega, na južni strani. Dostop do novega dela je predviden po centralni poti obstoječega pokopališča preko klančine, na nivo terena novega dela.

Na vzhodu in jugu ga bosta obdajali obstoječi gozdni makadamski cesti, na zahodu pa gozd, ki se strmo spušča proti rečni terasi in na severu obstoječe pokopališče. Glede na konfiguracijo terena je potrebno po obodu obravnavanega območja izvesti oporne zidove različnih višin na vzhodni, zahodni in južni strani, ki služijo za premostitev višinskih razlik v terenu.

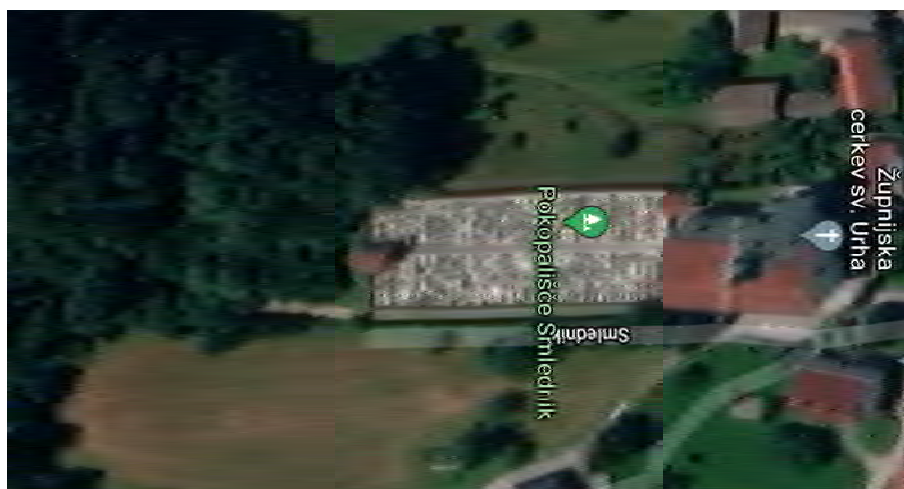
Na vzhodnem delu območja novega pokopališča, je predviden oporni zid, ki bo višinsko sledil obstoječemu makadamskemu kolovozu.

Brežina na zahodnem delu je zaradi geomehanskih lastnosti tal močno podvržena eroziji. Z inženirsko geološkim pregledom terena in pregledom javno dostopnih podatkov je bilo ugotovljeno, da se na območju razširitve nahaja fosilni plaz. Zahodni oporni zid, bo v najvišji točki visok 6.5m in bo na zunanji strani – proti gozdu, intenzivno ozelenjen.

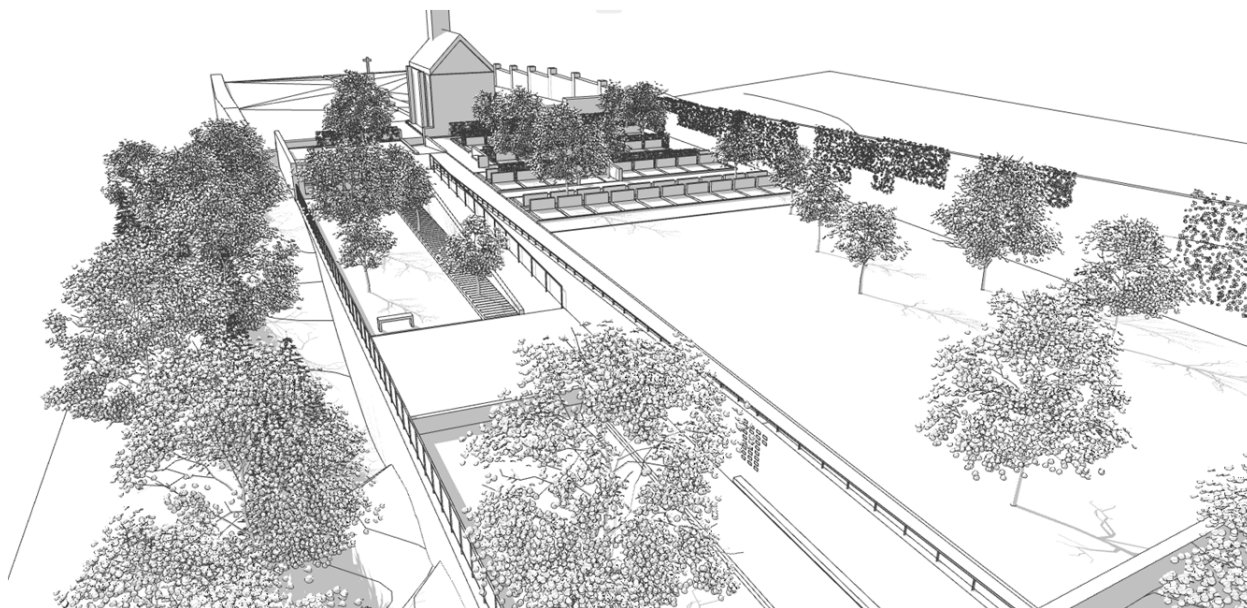
Na južnem delu se območje pokopališča zaključi pred obstoječo gozdno potjo, kjer se bo višina na novo urejenega pokopališčnega platoja zelo približala dejanski višini terena. Na tem delu bo omogočen servisni dostop v zidu in utrjen plato za parkiranje in obračanje servisnih vozil.

Novi del pokopališča bo izveden v dveh nivojih. Ob in pred vstopno klančino bo tlakovana ploščad s kostnico. S ploščadi se razcepita dve tlakovani poti. Na zgornjem nivoju bo potekala tlakovana pot, na katero se proti vzhodu izmenično navezujejo mesta za klasični in žarni pokop. Celoten teren zgornjega nivoja novega pokopališča poteka v rahlem naklonu 2% od severa proti jugu. Na spodnji nivo pokopališča, vodi klančina, ki se zaključi s ploščadjo, predvideno za spominske slovesnosti.

Na severnem delu spodnje ploščadi je predvidena zelenica za raztros pepela ter kolumbarij. Mesta za klasični in žarni pokop so zasnovana kot zeleni »otoki« znotraj utrjenih, peščenih pohodnih površin. V vsakem otoku so grobovi predvideni obojestransko, med njimi pa ozelenjeni pas. Med otoki so predvideni prostori za individualno žalovanje s klopjo in vegetacijo za naravno senco. Nekaj klopi je predvidenih tudi ob glavni dostopni poti.



Slika 1: Obstoječe pokopališče Smlednik iz zraka



Slika 2: Shematični prikaz predvidene ureditve novega pokopališča

Podporni zidovi na območju pokopališča so armirano betonske konstrukcije s spremenljivo višino. Dilatirani so na vsakih 12 m, vsaka dilatacija pa se deli na dva dela z navidezno rego in tako dobimo segmente dolžine 6 m. Na območjih reg in dilatacij izvedemo tudi stopničenje temeljev. Stene podpornih zidov so spremenljive debeline, spodaj je debelina do 75 cm, na vrhu pa od 30 cm do 50 cm. Debelina temelja se prav tako spreminja, in sicer 80 cm, kjer so podporni zidovi najvišji oziroma 40 cm, kjer so najnižji. Vzdolž konstrukcije se spreminja tudi noga temelja, zgornji rob konstrukcije pa je pri večini podpornih zidov izveden z naklonom.

Zaradi ekonomičnosti izvedbe je predvidena čim manjša temeljna peta v smeri zasipne strani in s tem potreben poseg v zaledje. Na ustrezno pripravljena temeljna tla se izvede temelje za oporno konstrukcijo. Temelji bodo na različnih višinah, ker globina temelja narašča skladno z brežino. Višina konstrukcije je tako spremenljiva in znaša do 6,5 m.

## 1.1 Podloge za projektiranje

### 1.1.1 Risbe

- [1] Arhitekturne podloge (Elea iC)
- [2] IDZ Načrt podpornih in opornih zidov (Elea iC)

### 1.1.2 Poročila

- [3] Geološko-geoteomehanski elaborat za pokopališče Smlednik (Elea iC, oktober 2019)

### 1.1.3 Standarde

- [4] Slovenski inštitut za standardizacijo (2004). *SIST EN 1990. Evrokod: Osnove projektiranja konstrukcij.*
- [5] Slovenski inštitut za standardizacijo (2005). *SIST EN 1990:2004/A101. Evrokod: Osnove projektiranja – Nacionalni dodatek.*
- [6] Slovenski inštitut za standardizacijo (2004). *SIST EN 1991-1-1:2004. Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije. 1-1. del: Splošni vplivi. Gostote, lastna teža, koristne obtežbe stavb.*

- [7] Slovenski inštitut za standardizacijo (2004). *SIST EN 1991-1-3:2004. Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije. 1-3. del: Splošni vplivi. Obtežba snega.*
- [8] Slovenski inštitut za standardizacijo (2008). *SIST EN 1991-1-3:2004/A101:2008. Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije. 1-3. del: Splošni vplivi. Obtežba snega. Nacionalni dodatek.*
- [9] Slovenski inštitut za standardizacijo (2005). *SIST EN 1991-1-4:2005. Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije. 1-4. del: Splošni vplivi. Obtežbe vetra.*
- [10] Slovenski inštitut za standardizacijo (2008). *SIST EN 1991-1-4:2005/A101:2008. Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije. 1-4. del: Splošni vplivi. Obtežbe vetra. Nacionalni dodatek.*
- [11] Slovenski inštitut za standardizacijo (2005). *SIST EN 1992-1-1:2005. Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij. 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe.*
- [12] Slovenski inštitut za standardizacijo (2006). *SIST EN 1992-1-1:2005/A101. Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij. 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe. Nacionalni dodatek.*
- [13] Slovenski inštitut za standardizacijo (2005). *SIST EN 1997-1:2005. Evrokod 7: Geotehnično projektiranje. 1. del: Splošna pravila.*
- [14] Slovenski inštitut za standardizacijo (2005). *SIST EN 1998-1:2005. Evrokod 8. Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij. 1. del: Splošna pravila, potresni vplivi in pravila za stavbe.*
- [15] Slovenski inštitut za standardizacijo (2009). *SIST EN 1998-1:2005/A101:2009. Evrokod 8. Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij. 1. del: Splošna pravila, potresni vplivi in pravila za stavbe. Nacionalni dodatek.*
- [16] Slovenski inštitut za standardizacijo (2005). *SIST EN 1998-5:2005. Evrokod 8. Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij. 5. del: Temelji, oporne konstrukcije in geotehnični vidiki.*
- [17] Slovenski inštitut za standardizacijo (2003). *SIST EN 206-1:2003. Beton, 1.del. Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost.*
- [18] Slovenski inštitut za standardizacijo (2008). *SIST 1026:2008. Beton, 1. del. Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost – Pravila za uporabo SIST EN 206-1 (revidirana izdaja).*
- [19] Slovenski inštitut za standardizacijo (2005). *SIST EN 10080:2005. Jeklo za armiranje betona, Varivno armaturno jeklo, Splošno.*
- [20] Slovenski inštitut za standardizacijo (2010). *SIST EN 13670:2010. Izvajanje betonskih konstrukcij.*
- [21] Slovenski inštitut za standardizacijo (2010). *SIST EN 13670:2010/A101:2010. Izvajanje betonskih konstrukcij. Nacionalni dodatek.*
- [22] SOFiSTiK AG (2016). *SOFiSTiK 2016. FEM and engineering design software. Version 16.06 – 32\_x64.*

## 1.2 Geološko – geomehanske osnove

V okviru geološko-geomehanskega poročila je bilo ugotovljeno, da je obravnavano območje zaradi geomehanskih lastnosti tal močno podvrženo eroziji in da se na območju nahaja fosilni plaz. Območje je grajeno iz oligocenskih sedimentov, ki jih na obravnavanem območju predstavljajo peščena in laporna glina, peščenjak in lapor.

Na podlagi 5 sondažnih razkopov, izmerjene enosne tlačne trdnosti koherentnih zemljin in meritev z dinamično ploščo so bile ocenjene karakteristike posameznih značilnih slojev tal. Na vrhu (na območju obstoječe gozdne poti) se nahaja sloj IG1, gre za nasip iz glineno meljnega proda. Globlje se v globinah do 3.5 m nahaja sloj IG2, ki predstavlja sloj peščeno meljne lapornate gline s posameznimi kosi laporja in peščenjaka, težkognetne konsistence, rjavo do sivorjave barve. Pod njem je sloj IG3, ki predstavlja preperel lapor do laporno glino, sive do črne barve, trdne konsistence.

### 1.2.1 Pogoji temeljenja

Oporni zidovi in druge konstrukcije so v večjem delu temeljeni v sloj IG2, v osi A pa v boljšo podlago IG3.

Na podlagi raziskav in inženirske ocene je geotehnik ugotovil, da ima material v sloju IG2 strižni kot  $\varphi' = 22^\circ$ , kohezijo  $c = 3.4 \text{ kN/m}^2$  in specifično težo  $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ . Modul stisljivosti je  $M = 15 \text{ MPa}$ .

Materialne karakteristike sloja IG3 so naslednje: strižni kot  $\varphi' = 24^\circ$ , kohezijo  $c = 300 \text{ kN/m}^2$  in specifično težo  $\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$ , modul stisljivosti pa je  $M = 75 \text{ MPa}$ .

Za zasipni material podpornih zidov je bil v računu predviden grušč z kotom  $\varphi' = 33^\circ$ , kohezijo  $c = 0 \text{ kN/m}^2$  in specifično težo  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ . Za podporne zidove v oseh 2, B in C se lahko uporabi tudi nekoliko slabši zasipni material, v računu je bilo upoštevan strižni kot  $\varphi' = 30^\circ$ , kohezija  $c = 0 \text{ kN/m}^2$  in specifično teža  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ . Geomehanski nadzor mora določiti, ali je izkopni material IG2 dovolj kvaliteten za vgradnjo v slednje podporne zidove. Isti pogoji so bili upoštevani po celotni dolžini podpornih zidov v posameznih oseh.

Temeljna tla se najprej izkoplje na koto temeljenja in poravna. Položi se geosintetik, na katerega se izvede 40 cm debelo blazino iz kvalitetnega gramoznega materiala, s čimer se homogenizira temeljna tla in zagotovi enakomerne posedke po celotni liniji zidu. Gramozni material mora biti komprimiran v dveh slojih debeline 20 cm, pri čemer mora biti dosežena zbitost po Proctorju 98 % in deformacijski modul vgrajenega materiala  $\geq 90 \text{ MPa}$ . Nato sledi 10 cm podložnega betona, na katerega se izvede podporni zid.

Izkop naj spremlja geolog/geomehanik, ki preveri ali se dejanske razmere ujemajo s predvidenimi in v primeru odstopanj poda ustrezne ukrepe. Ugotovitve pregleda se mora vpisati v gradbeni dnevnik, ter jih posredovati projektantu. Na podlagi ugotovitev je geolog – geomehanik dolžan podati predlog izvedbe temeljenja glede na dejansko stanje oz. potrditi ustreznost predpostavljenih lastnosti tal in posledično temelja predpisanega s strani projektanta.

## 1.3 Hidrološko-hidravlične osnove

Predvidena trasa je izven poplavne nevarnosti. Nivo podzemne vode je pod nivojem temeljev. Predvideni zidovi morajo imeti izvedeno zaledno drenažo, ki bo odvajala podzemno vodo stran od objekta.

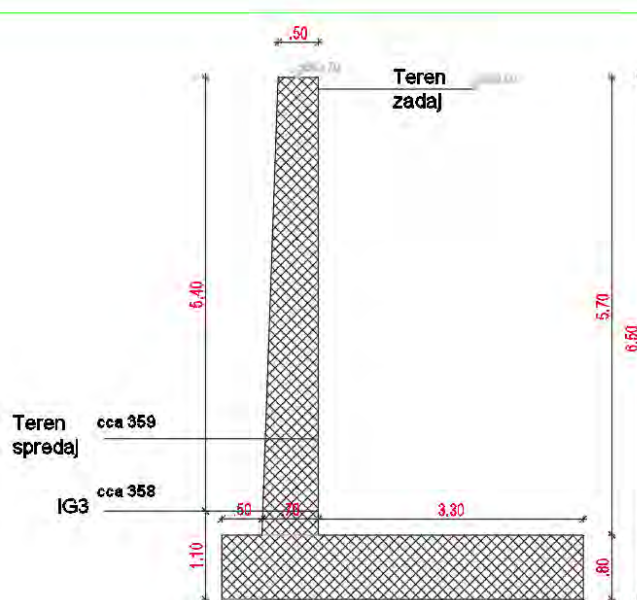


## 2 KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA POKOPALIŠČA IN OKOLICE

### 2.1 Konstruktivna zasnova objektov na pokopališču

Glavne konstrukcije na novem pokopališču Smlednik predstavljajo podporni zidovi. Zidovi so praviloma dilatirani na kampade dolžine 12 m, na sredini kampad pa je v steni na vidni strani zidu navidezna fuga.

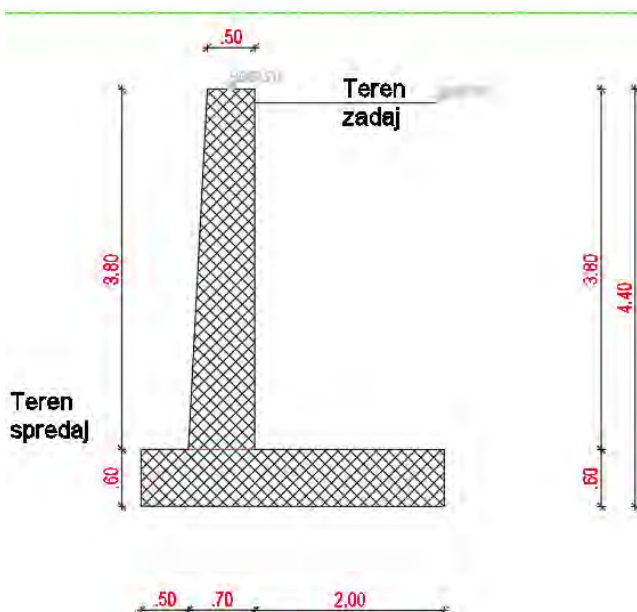
Na zahodni strani pokopališča v osi A je zaradi zahtev geotehnika predviden podporni zid, ki mora biti temeljen v boljši sloj zemljine IG3, ki se nahaja globlje. Podporni zid v osi A (slika 3) ima severno od osi 2 (kampada 1) na vrhu zidu koto +1.26m, na dnu zidu pa južno od osi 2 pa koto -5.30m. Temelj ima debelino 80 cm, pri čemer je zgornja ploskev izvedena v blagem naklonu. Stena ima na dnu ob temelju debelino 70 cm, na vrhu zidu pa 50 cm. Noga temelja pred steno ima dolžino 50 cm, peta temelja za steno podpornega zidu pa 330 cm, kar pomeni, da je skupna širina temelja 450 cm. Enak prerez ima tudi podporni zid na kampadah 3 in 4, le da je zgornja kota stene na -0.80 m, spodnja kota pa na -7.20m. Ta del se nahaja približno na sredini stranice pokopališča ob osi A, kjer je tudi območje plaz, sloj IG3 pa se nahaja najgloblje.



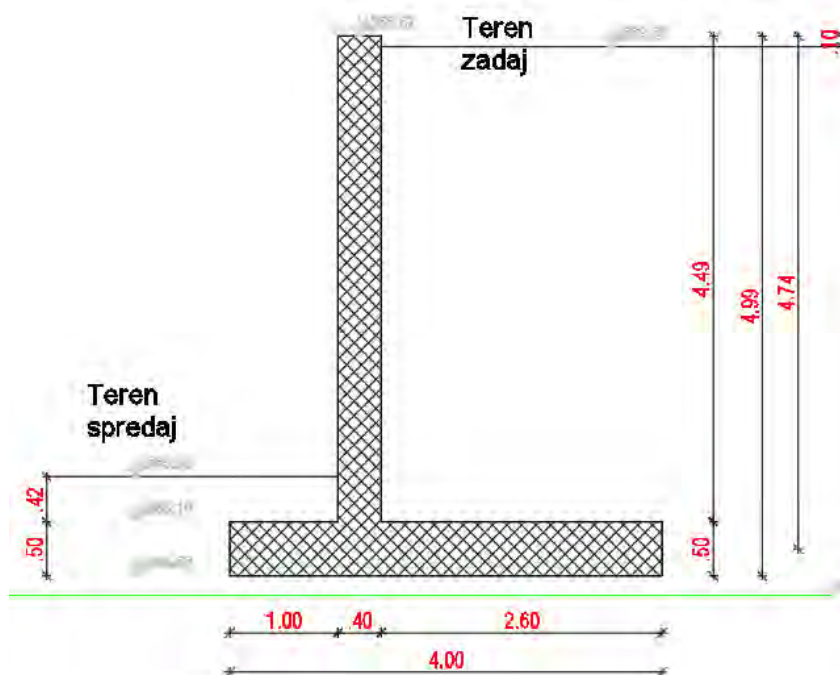
Slika 3: Prečni prerez A-5 – podporni zid v osi A na zahodni strani – najvišja višina zidu - sredina pokopališča

Preostale kampade podpornega zidu v osi A imajo spodnjo koto temelja na -5.10m, zgornjo pa na -0.80m (slika 4). Debelina temelja je 60 cm, stena ima ob vpetju debelino 63 cm, na vrhu pa 50 cm, da se poravna s preostalim zidom v osi A. Dolžina noge temelja je 50 cm, pete temelja pa 2.0 m, kar pomeni, da je skupna širina temelja 320 cm.

Na vzhodni strani pokopališča poteka na vrhu podpornega zidu lokalna gozdna cesta. Višina podpornega zidu je od 3,51 m do 6,07 m v JV vogalu, njegova dolžina pa je približno 63 m. Zaradi velike globine, na kateri se nahaja trdna podlaga je temeljen v podlago s slabšimi karakteristikami, posledično pa ima relativno velike dimenzije temelja z debelino 0,5 m in skupno širino do 4,0 m (slika 5). Armiranobetonska stena je po celotni višini debela 0,4 m. Noga temelja na sprednji strani ima dolžino 1,0 m, peta zidu pa ima na kampadah 1 do 3 (severni del) dolžino 1,5 m, na kampadah 4-6 na južnem delu pa 2,6 m. Zaradi padca terena je podporni zid stopničen, zgornji rob zidu poteka v naklonu 5.9 % po celotni dolžini zidu.



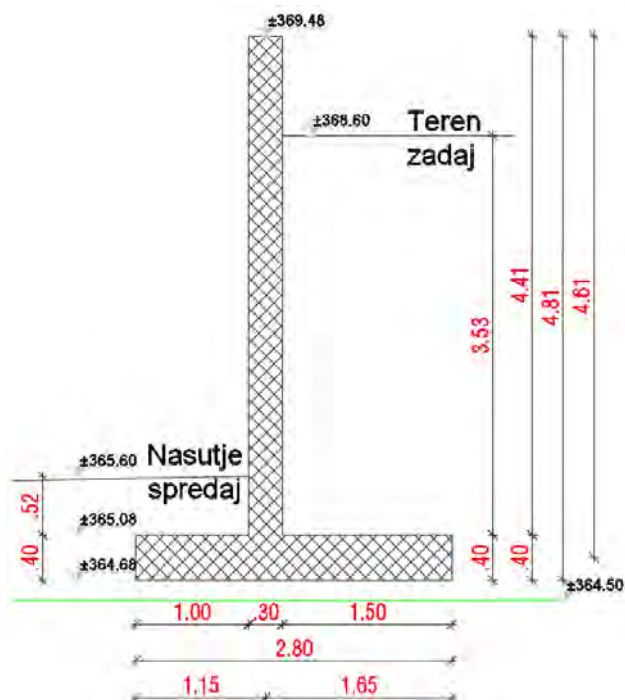
Slika 4: Prečni prerez A-10 – podporni zid v osi A na zahodni strani – najnižja višina zidu



Slika 5: Prečni prerez D-10: Podporni zid v osi D na vzhodni strani – najvišja višina zidu

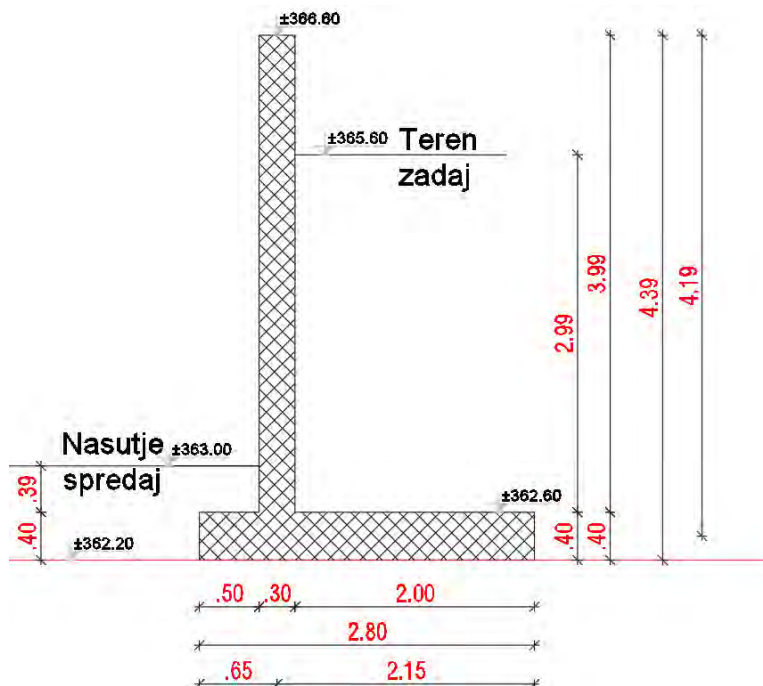
Podobno velja tudi za podporni zid na južni strani pokopališča v osi 1, ki ima skupno dolžino cca 28 m, zaradi spreminjajoče višine terena, pa se bo gradil stopničasto z lomljenimi odseki. Krona podpornega zidu pada v precej strmem naklonu 23 %. Podporni zid ločuje teren pokopališča od površin zunanjega parkirišča za vzdrževalna vozila, ki so s pokopališčem povezane z odprtino v podpornem zidu. Spodnja kota temelja z debelino 40 cm zaradi stopničenja poteka na več nivojih: -3.70 m, -3.00 m, -0.90 m ter +0.10 m. Debelina stene je po višini konstantna in znaša 30 cm. Maksimalna višina zidu znaša 4.8 m. Zid ima dolžino noge temelja 1.0m, dolžina pete pa 1.90 m (slika 6).





Slika 6: Prečni prerez 1-10: Podporni zid v osi 1 na južni strani – najvišja višina zidu

Površina pokopališča se nahaja na več višinskih nivojih, zato so podporni zidovi potrebni tudi znotraj pokopališča, ne le po zunanjem obodu. V osi C (slika 7) je torej podporni zid, ki ima maksimalno višino 4,4 m, in dolžino cca 50 m. Tudi ta podporni zid s konstantno debelino stene 0,3 m po celotni višini ima širši temelj zaradi slabih karakteristik tal. Širina temelja je 3,2 m, njegova debelina pa je 0,4 m. Spodnja kota temelja je po celotni dolžini zidu na -2,29 m, dolžina pete in noge pa se vzdolž zidu spreminja.



Slika 7: Prečni prerez C-10 – podporni zid v osi C znotraj pokopališča – najvišja višina zidu

Na južnem delu je dolžina noge 0,5 m, dolžina noge pa 2 m. Ko se začne rampa R-02 vzpenjati se zid peta skrajša na 1,0 m, noga pa podaljša do zidu v osi B, tako da skupaj z zidom v osi C tvorita prerez v obliki črke U s peto. Debelina temelja pod rampo je 40 cm, stene v osi B pa 30 cm. Takšen prerez je do prvega podesta na sredini rampe, proti vrhu pa v prerezu ni več pete temelja in prerez postane v obliki črke U, v katerem sta steni debeline 30 cm, temelj pa 40 cm. Zgornja ploskev podpornega zidu v osi C ima vzdolžni naklon 3,7 % in se vzpenja proti jugu pokopališča, v osi B pa ima vrh podpornega zidu naklon 7,8 % in pada proti jugu.

Poleg podpornih zidov se na pokopališču nahajajo še preostale armiranobetonske konstrukcije. Nekaj je manjših zidcev, ki ločujejo področja z različnimi višinami terena (med osema 1 in 2 na spodnjem nivoju pokopališča).

V osi 2 se nahaja kolumbarij za žarni pokop, ki je v bistvu manjši podporni zid s peto 1,0 m, nogo 65 cm, temeljem debeline 40 cm in steno debeline 20 cm, ki poteka med -2,30 m in +1,16 m. Na vrhu je pred vremenskim vplivi zaščiten s streho oziroma AB ploščo debeline 20 cm, ki sega še 80 cm čez nogo temelja. V samem kolumbariju je iz prefabriciranih AB elementov narejeno satje, ki omogoča razdelitev v prostore za posamezne žare. Kolumbarij povezuje podporna zidova v oseh A in B.

Med osema 1 in 2 ter A in B se nahaja kostnica. Gre za okvir iz pasovnega temelja, ki ima čez pokrov iz prefabriciranih AB plošč debeline 9 cm. Tlorisne dimenzije plošč so 2,1 m x 0,5 m in so namenjene temu, da se pod njih shrani kosti pokopanih ljudi, katerih grobov nihče ne ureja.

Na pokopališču se nahaja tudi nekaj klopi iz prefabriciranih AB elementov, ki se postavijo na temelje, ki so vnaprej pripravljeni na njihovem mestu. Podobno velja tudi za nekaj prefabriciranih AB sten, ki se naknadno montirajo na svoje mesto.

Največji del pokopališča predstavljajo mesta za pokop, pri čemer so ločeni grobovi za klasični oziroma žarni pokop. Okrog grobov je narejen AB okvir v smislu temeljne grede, ki ima dimenzije 40 cm x 50 cm in podpira zidec debeline 20 cm, ki poteka okrog grobov. Po sredini prostora za pokop sta pripravljena pasovna temelja za nagrobnike dimenzij 25 cm x 50 cm, pri čemer se nagrobnike fiksira na vrh pasovnega temelja preko podstavka, ki ga pripravi kamnosek.

V okviru ureditve novega dela pokopališča je potrebno omeniti še posege v obstoječe zidove starega pokopališča. Na severovzhodni strani se bo del obstoječega zidu pokopališča odkopal po kampadah in podbetoniral, tako da bo spodnja kota temelja sovpadala s spodnjo koto temelja podpornega zidu v osi D. Podobno velja tudi za območje na robovih rampe R-01, kjer se združita staro in novo pokopališče. Na tem mestu je potrebno pod obstoječim zidom podbetonirati konec zidu, da spodja kota podbetoniranega temelja sovpada z novim temeljem za rampo.

Poseben izziv predstavlja severozahoden del novega pokopališča, kjer je potrebno izkopati precej za izvedbo novega podpornega zidu v osi A, ki mora biti temeljen v sloj boljše zemljine IG3. Ukaj bo potrebno previdno odkopati do kota starega temelja, katere v tem trenutku ni znana, potem pa bosta projektant in geomehanski nadzornik določila izvedbo podpornega zidu v osi A in stik z obstoječim zidom starega pokopališča na JZ vogalu.

## 2.2 Rege

Delovni stiki:

- Delovni stiki ločijo konstrukcijo na posamezne dele, ki so betonirani v različnih časih.

Navidezne rege:

- Na mestu navidezni reg oslabimo betonski prerez in tako omogočimo nadzorovano razpoko zaradi krčenja in raztezanja konstrukcije.
- Navidezne rege se izvedejo na mestih, kjer se izvede stopničenje temelja oziroma na sredini kampad

- Dilatacije: Posamezne kampade dilatiramo, da preprečujemo prevelike razpoke zaradi krčenja betona.

### **2.3 Opaži, obdelave in obloge vidnih betonskih elementov**

Obdelava betonskih površin mora ustrezati standardu EN 13670.

Osnovne lastnosti betonski elementov:

- Za vse temelje je predviden razred vidnega betona VB1 (nizke oblikovne zahteve).
- Za vse vidne površine obodnih opornih zidov v oseh A, D in 1 je predviden razred vidnega betona VB2 (običajne oblikovne zahteve oziroma navadna obdelava predvidoma deskano). Za površine ostalih opornih zidov in ostalih vidnih armirano betonskih elementov je predviden razred VB3 (posebna obdelava), ki je naknadno zaščiten z impregnacijo.
- Vse robove elementov je potrebno posneti s trikotno letvico dimenzije 2x2 cm.
- Zaradi arhitekturnega izgleda je potrebno opaž polagati po navodilih arhitekta! Detajlno bo opaž narisan v PZI načrtih.

### **2.4 Izvedba nasipa in zasipa**

Material za vgradnjo mora biti predhodno preiskan (vlaga, sejalne analize, zbitost po Proctorju). Glede na zbitost in granulometrično sestavo se določi kot vgrajenega materiala, ki mora znašati minimalno 33°. Material se vgrajuje po plasteh 30 cm z lažjimi komprimacijskimi sredstvi, dosežena mora biti 95 % zbitost po Proctorju. Obvezen je nadzor in kontrola vgrajenega materiala. Kot rečeno, geotehnični nadzor presodi o vgradljivosti izkopanega materiala v zasip zidov v oseh 1, 2, B in C.

### 3 OPREMA IN DETAJLI

#### 3.1 Odvodnjavanje zalednih voda

Dno temelja se bo nahajalo na slabo prepustnem materialu. Zasip se bo izvedlo z nekoherentnim prepustnim materialom, zato je potrebno vodo iz zalednja odvajati stran. V osi A so v več nivojih predvidene barbakane  $\phi 100$  mm v razmaku 1,5, ki omogočajo izcejanje vode v gozd. Pri ostalih podpornih zidovih, kjer na se voda na sprednji strani ne sme izcejati, je na zaledni predvidena izvedba drenažne cevi s filtrskim slojem, ki se izceja v jugozahodni vogal pokopališča ali spet proti gozdu na zahodni strani. Drenažna cev poteka ob podpornih zidovih v oseh C in D.

#### 3.2 Odvodnjavanje površinskih voda

Odvodnjavanje površinskih voda je rešeno v sklopu naklonov poti pokopališča ter naklonov kron podpornih zidov.

#### 3.3 Ograje

Na zidovih v oseh B in C sta predvideni jekleni ograji, preostali podporni zidovi v oseh A, 1 in D pa s svojo višino nad terenom predstavljajo ograjo.

#### 3.4 Merilni čepi

Čepe za kontrolo pomikov v treh smereh se namesti na krono podpornega zidu v oseh A in D in sicer na sredino posamezne kampade. V osi A je predvidenih 6 takih reperjev (vse kampade), v osi D pa 4 taki reperji (kampade 2-5).

## 4 MATERIALI

Materiali uporabljeni na objektu so izbrani tako, da omogočajo zahtevano nosilnost, trdnost in trajnost konstrukcije tekom celotne projektne življenjske dobe.

Predvideno je, da se pri izvedbi vseh tipov podpornih zidov uporabi beton C30/37 razreda izpostavljenosti XC4 ter armatura B500 duktilnostnega razreda B. Povsod mora biti na zaledni strani zidov zagotovljeno, da ima nasutje strižni kot vsaj 33°.

Prikaz vgrajenih materialov po posameznih konstrukcijah:

*Preglednica 6: Materiali*

Element	Kvaliteta betona	Razred izpostavljenosti	Razred obdelave površine	Dmax [mm]	Krovni sloj [mm]	Kvaliteta armature
Podložni beton	C 12/15	XC0	VB 0			
Temelji podpornih zidov	C 30/37	XC2	VB 0	32	50	B 500B
Stene podpornih zidov WL-01, WL-04 in WL-07	C 30/37	XC4, XD1, XF1	VB 2	32	50	B 500B
Stene podpornih zidov WL-02, WL-03 in WL-08	C 30/37	XC4, XD1, XF1	VB 3	32	50	B 500B
Vidne AB površine (stene, klopce, kolumbarij) (debelina ≤20 cm)	C 30/37	XC4, XD1, XF3	VB 3	16	30	B 500A
Zidci okrog pokopališč, katerih površine so vidne	C 30/37	XC4, XD1, XF1	VB 3	16	30	B 500A
Plošče kostnice (debelina 9 cm), armatura na sredini	C 30/37	XC4, XD1, XF3	VB 3	9	30	B 500A

## 5 TEHNOLOGIJA GRADNJE IN POGOJI ZA IZVEDBO

### 5.1 Tehnologija in faznost gradnje

Posebna tehnologija in faznost gradnje objekta nista predvideni. Faznost gradnje se smiselno določi glede na lokacijo reg ter razpoložljivost opreme in opaža.

Za vse postopke, opremo, materiale in detajle, ki niso posebej navedeni, veljajo splošni in posebni pogoji proizvajalcev ter ostale priznane tehnične norme, predpisi in standardi.

### 5.2 Pogoji za izvedbo betonskih elementov

Za vse postopke, opremo, materiale in detajle, ki niso posebej navedeni, veljajo splošni in posebni pogoji investitorja ter ostale priznane tehnične norme, predpisi in standardi. Po končani gradnji je potrebno vse površine prizadete med gradnjo ustrezno urediti oz. povrniti v obstoječe stanje.

#### 5.2.1 Zagotavljanje in kontrola kvalitete

Zahteva se stalen strokovni nadzor. Izvajalec je pred pričetkom del dolžan pripraviti program tekoče kontrole, ki mora predpisati vrsto in pogostost preiskav.

#### 5.2.2 Armiranobetonski elementi konstrukcije

- 1) Armiranobetonska konstrukcija se mora izvajati v skladu s standardom SIST EN 13670, medtem ko mora biti betonska mešanica v skladu s SIST EN 206-1 in SIST 1026.
- 2) Pred pričetkom del na objektu je treba pripraviti projekt betona, ki mora upoštevati veljavne standarde in tehnične normative. Vsebovati mora vsaj naslednje:
  - sestavo betonskih mešanic, vključno s količinami in tehničnimi zahtevami za projektirane kakovostne razrede betona,
  - podatke o dodatkih k betonom, če so potrebni,
  - posebne zahteve (za vidne betonske površine, glede vodotesnosti ipd.),
  - načrt betoniranja in organizacije gradbišča ter podatke o potrebni opremi,
  - podatke o načinu transporta in vgrajevanja betonske mešanice,
  - navodila glede negovanja vgrajenega betona,
  - program kontrolnih preiskav sestavin betona,
  - program kontrole kvalitete betona, odvzemanja vzorcev in preiskav betonske mešanice ter betona po partijah,
  - načrt montaže elementov ter projekt odrov in podpornih stolpov.
- 3) S pomočjo iglastih previbratorjev je potrebno zagotoviti kvalitetno vgradno sveže betonske mešanice. Po končanem betoniranju je potrebno beton ustrezno negovati. Pred in med vgradnjo svežega betona je potrebno kontrolirati in zagotavljati ustrezno krovno oz. zaščitno plast betona.

## 6 MONITORING

Med izvedbo začasnega odkopa in za čas izgradnje se morajo stalno izvajati geološke, geotehnične in kontrolne meritve. Predvidene so naslednje meritve:

- Geodetske meritve
- Geološka spremljava

Geološka spremljava se izvaja v skladu s predhodno predpisanim programom.

Kontrolne meritve se izvajajo skladno z zakonodajo.

Predvidevamo monitoring v naslednjem obsegu:

- Geodetsko opazovanje 6 3D reperjev (meritve v smereh X, Y in Z) na podpornem zidu v osi A (na sredini vsake kampade) in 4 3D reperjev na podpornem zidu v osi D (na sredini kampad 2-5).

Meritve se izvedejo:

- Ničelna oziroma začetna meritev takoj po izvedbi geodetske točke.
- Pred začetkom zasipa za oporno konstrukcijo.
- V fazi, ko je zasip za konstrukcijo na 1/4, na 1/2 in na 3/4.
- Po izvedbi zasutja do konca.
- Po izgradnji objekta se izvaja meritve po potrebi ob zaznanih večjih deformacijah zidu, vidnih razpokah v zidu ali po večjih dogodkih, kot je npr. potres. Podporni zidovi potekajo na mestu fosilnega plazua, zato je potrebno ob taki dogodkih preveriti, kakšen vpliv imajo morebitni pomiki na podporni zid.

V primeru, da pride do neobičajnih premikov, se pogostost meritev ustrezno poveča. Pričakovani največji posedki so do največ 2 cm.

Izvajalec monitoringa mora za vsako izvedeno meritev navesti stanje novogradnje v času izvedene meritve.

Pozicije merskih točk so prikazane v opaznem načrtu.

## 7 ANALIZA ZUNANJIH VPLIVOV

Pozicija in vrednost posameznega zunanjega vpliva (obtežbe), ki je bila upoštevana v izračunu je razvidna v nadaljevanju tega poglavja in v kasnejših izpisih iz računalniških programov.

### 7.1 Vpliv lastne teže konstrukcije

Lastno težo konstrukcije izračuna računalniški program. Izračun temelji na podlagi geometrije elementa in predpisanega materiala. Specifične teže materialov, uporabljenih pri gradnji, so navedene v standardu SIST EN 1991-1-1.

*Preglednica 1: Lastna teža konstrukcije je določena ob upoštevanju specifičnih tež, navedenih v spodnji preglednici.*

<b>Material</b>	<b><math>\gamma</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>
Nearmirani strjen beton	23,0
Nearmirani mokri beton v času sušenja	25,0
Armirani strjen beton	25,0
Armirani mokri beton v času sušenja	26,0
Konstrukcijsko jeklo	78,6
Aluminij	27,5
Les (suha smreka srednje trdote)	5,0

### 7.2 Vplivi prometa

Za prometno obtežbo na območju gozdne ceste v bližini podpornega zidu v osi D smo upoštevali koristno ploskovno obtežbo velikosti 15kN/m<sup>2</sup>. Pri vseh drugih podpornih zidovih smo na vrhu zidu upoštevali koristno obtežbo 5kN/m<sup>2</sup>, ki lahko nastane zaradi zbiranja oziroma vzdrževanja.

### 7.3 Vplivi vetra

Vplivi vetra ni merodajen za statično analizo podhoda.

### 7.4 Vpliv snega

Vpliv snega se določi v skladu s standardom SIST EN 1991-1-3. V skladu s standardom se ugotovi, da obtežba snega ne predstavlja pomembnih vplivov, saj je bistveno manjša od vpliva prometa oziroma zemljine. Zato se le ta pri izračunu zanemari.

### 7.5 Vpliv zemeljskih pritiskov

Na oporne zidove je potrebno upoštevati vpliv zemeljskih pritiskov. Pri izračunu bomo upoštevali zasip z nekoherentno zemljino s strižnim kotom  $\varphi' = 33^\circ$ , kohezijo  $c = 0$  kN/m<sup>2</sup> in specifično težo zasipa  $\gamma = 20$  kN/m<sup>3</sup>.

Horizontalno obtežbo izračunamo s programom Sofistik, kjer za MSN upoštevamo kombinacijo mirnih/mirnih zemeljskih pritiskov.

Dodatno smo po metodi Mononobe-Okabe (SIST EN 1998-5)



## 7.6 Reologija betona

Izračun reoloških vplivov lezenja in krčenja naredimo s programom SOFiSTiK v skladu s standardom SIST EN 1992-1-1 in z izračunom v programu Idea statica kontroliramo razpoke na podlagi dejanskih momentov v natezni coni.

### Vhodni parametri izračuna:

- kvaliteta betona: C30/37
- srednja relativna vlažnost okolja: RH = 60%
- temperatura okolja 20°C
- cement razreda N (normalno strjevanje cementa)

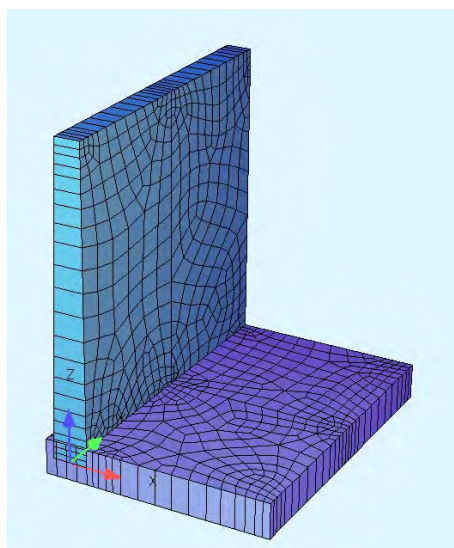
## 8 DOKAZ MEHANSKE ODPORNOSTI IN STABILNOSTI

### 8.1 Predpostavke globalnega računskega modela

- 1) Nelinearna analiza
- 2) Kontrola nosilnosti in stabilnosti tal je izvedena za STR, GEO in EQU ( PP1/2, PP2 in PP3).
- 3) Kontrola razpok je narejena v skladu s standardom SIST EN 1992-1, poglavje 7.3.4 oziroma s programom Idea Statica.

Statična analiza konstrukcije je bila izvedena s pomočjo prostorskega računskega modela iz ploskovnih končnih elementov v programu *SOFiSTiK FEM 27*. Opravljena je bila analiza po teoriji prvega reda z upoštevanjem reologije betona. Izračun je bil izveden za eno dilatacijsko enoto za vsak posamezen tip podpornega zidu.

Kontrola dovoljene širine razpoke je narejena po tabelah iz standarda SIST EN 1992-1, poglavje 7. Za obodne podporne zidove v oseh A, D in 1 je predvidena maksimalna širina razpoke  $w_{dop} = 0,3 \text{ mm}$ , za zidove v notranjosti objekta in vse elemente, ki morajo biti kvalitete VB3 pa je bila upoštevana širina razpoke 0,2 mm.



Slika 2: Računski model SOFiSTiK

### 8.2 Kombinacije vplivov in varnostni faktorji

Kombinacije in varnostni faktorji se določijo v skladu s standardom SIST EN 1990, poglavje 6.4 za analizo MSN in po poglavju 6.5 za analizo MSU.

- vpliv krčenja in lezenja se za MSN upošteva samo, če deluje neugodno
- vpliv krčenja in lezenja se za MSU upošteva samo, če deluje neugodno

Kombiniranje vseh vplivov je izvedeno v programu Sofistik, vse obtežne kombinacije so prikazane v izpisih.

Izpisi statične analize za vsak podporni zid, vključno z dimenzioniranjem prereza ter kontrolo stabilnosti, so prikazani v prilogah.

### 8.2.1 Izpis rezultatov računalniške analize

V prilogah sledi izpis računalniške analize, narejene v programu Sofistik, v katerem so zajeti vsi nosilni elementi konstrukcije. Za dimenzioniranje smo obravnavali tipične prereze konstrukcije.

Izpis vsebuje:

- a) Geometrijske lastnosti konstrukcije
- b) Prikaz upoštevane obtežbe
- c) Prikaz notranjih sil
- d) Prikaz pomikov in napetosti v temeljnih tleh
- e) Potrebna armatura
- f) Dimenzioniranje prereza (Idea Statica)

## 8.3 Kontrola nosilnosti in stabilnosti temeljnih tal skladno s SIST EN 1997

Komentar k izračunu:

- Skupno obravnavamo 5 profilov. Kontrole so podane kot priloge. Preverjena so mejna stanja STR, GEO in EQU. Prikazana je kritična kontrola narejena po projektnem pristopu PP1/2, PP2 in PP3.
- Kontrola nosilnosti in stabilnosti je narejena za vse prereze iz poglavja 2.1.
- Nosilnost tal izračunamo za drenirano stanje z lastnostim  $\gamma_s = 20 \text{ kN/m}^3$ ,  $c = 0 \text{ kN/m}^2$  in  $\varphi = 33^\circ$ .
- Ustrezno nosilnost in stabilnost smo dosegli na račun povečanja dimenzije temelja.
- Delno smo reducirali ugoden vpliv zemljine na čelni strani oporne konstrukcije, tako da smo zemeljski pritisk spredaj upoštevali z mirnimi pritiski.
- Rezultati nosilnosti in stabilnosti tal so razvidni v prilogi za vsak zid (Excel).

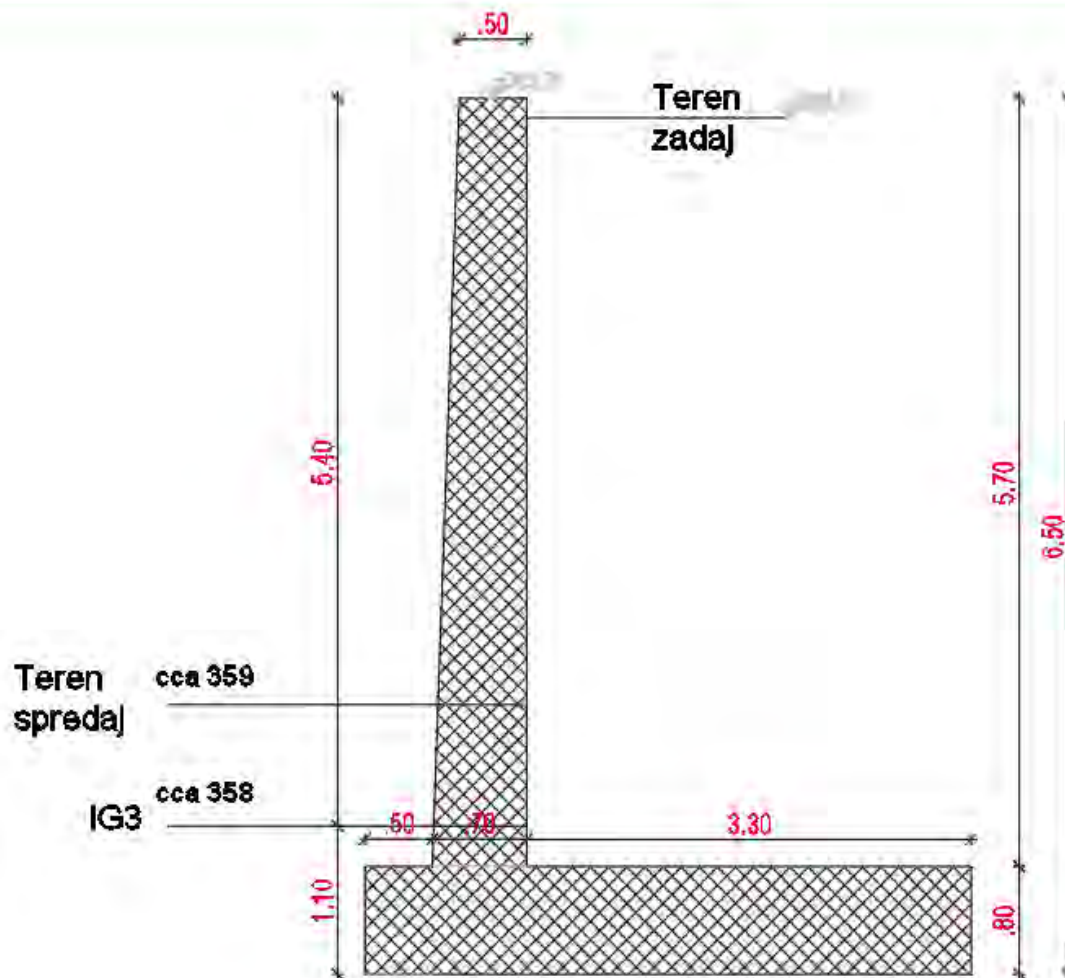
### 8.3.1 Zaključek in povzetek kontrol:

Glede na rezultate analiz ugotavljamo, da oporni zidovi izpolnjuje zahtevane pogoje nosilnosti in stabilnosti.

## Priloga A | Podporni zid A-5

# Podporni zid A-5

Temeljeno 1m v IG3 na plazovitem območju, 350 kPA  
-> večja višina



## PROJEKTNA ODPORNOST TAL (STR, GEO, EQU)

SIST EN 1997-1: 2005

Avtor: Marko Pavlinjek, univ. dipl. inž. grad.

VERZIJA 2.0.3 (04.12.2013)

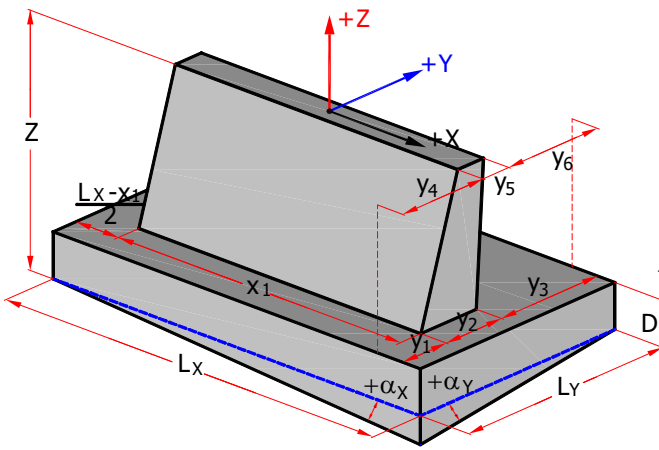
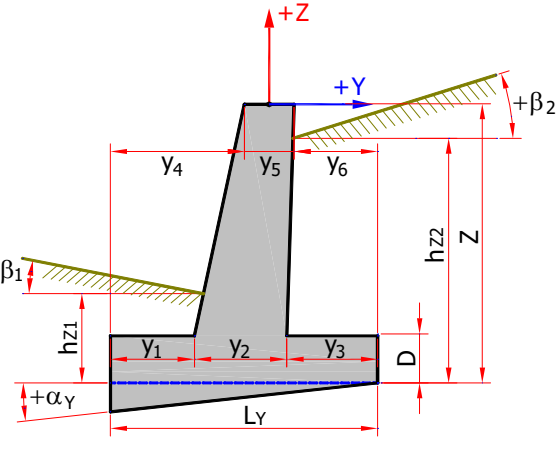
POZ: Podporni zid A h = 6.50 m

PROJEKTI PRISTOP	Projektni pristop PP1/1 in PP1/2					DRENIRANO STANJE		
	$\gamma_j$	$\gamma_c$	$\gamma_{cu}$	$\gamma_{qu}$	$\gamma_T$	$\gamma_{R,v}$	$\gamma_{R,h}$	
nabor M1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.0	1.0	...delni faktor odpornosti za nosilnost
nabor M2	1.25	1.25	1.40	1.40	1.00			...delni faktor odpornosti za zdrs

PODATKI O ZEMLJINI	$\varphi$	$c'$	$c_u$	$q_u$	$\gamma$	$N_q$	$N_c$	$N_\gamma$
	karakter.	33	0.0	0.0	0.0	20.0	26.092	38.638
nabor M1	33	0.0	0.0	0.0	20.0	26.092	38.638	32.590
nabor M2	27	0.0	0.0	0.0	20.0	13.865	24.763	13.367

$L_x =$ 1.00 .... dolžina temelja [m]	$\alpha_x =$ 0.00	$\alpha_y =$ 0.00 ... nagnjenost temeljne ploskve [°]
$L_y =$ 4.50 .... širina temelja [m]	$\beta_1 =$ 0.00	$\beta_2 =$ 0.00 ... nagnjenost terena [°]
$D =$ 0.80 .... debelina temelja [m]	$h_{z1} =$ 0.65 ... višina zasipa SPREDAJ [m]	MIRNI PRITISK
$Z =$ 6.50 ... skupna višina konstrukcije [m]	$h_{z2} =$ 6.50 ... višina zasipa ZADAJ [m]	MIRNI PRITISK
$x_1 =$ 1.00 ... dolžina temeljnega zidu [m]	$Z_v =$ 10.00 ... globina podtalnice [m]	VODA SPREDAJ in ZADA
$y_1 =$ 0.50 ... odmik zidu: spodaj-spredaj [m]	$q =$ 5.00 ... obtežba na zaledju [m]	DELUJE ZADAJ
$y_2 =$ 0.70 ... debelina zidu: spodaj [m]	<input type="checkbox"/> Bočno podprt za zdrs v smeri X	<input type="checkbox"/> Bočno podprt za zdrs v smeri Y
$y_3 =$ 3.30 ... odmik zidu: spodaj-zadaj [m]	$G_{T,k} =$ 186.0 ... teža temelja z nastavkom [kN]	$\gamma_G =$ 1.00
$y_4 =$ 0.50 ... odmik zidu: zgoraj-spredaj [m]	$G_{Z,k} =$ 376.2 ... teža zasipa nad temeljem [kN]	$\gamma_Q =$ 1.00
$y_5 =$ 0.70 ... debelina zidu: zgoraj [m]	$G_{V,k} =$ 0.0 ... vzgon in teža vode, ki deluje na temelj [kN]	
$y_6 =$ 3.30 ... odmik zidu: zgoraj-zadaj [m]	$q_k =$ 13.0 ... teža tal ob temelju na nivoju Z [kN]	

PODATKI O OBTEŽBI [kN, kNm] obtežba deluje na vrhu temelja	<input type="checkbox"/> Podane kombinacije obtežb					nabor A1	nabor A2	A1/A2	$\psi$	
	obtežba	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$M_x$	$M_y$	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{inf}$		
DL			0				1.35	1.00	1.00	1.00 ... stalna + lastna
LL							1.50	1.30	0.00	1.00 ... koristna obtežba
S							1.50	1.30	0.00	0.50 ... sneg
WX							1.50	1.30	0.00	0.60 ... veter v smeri +X
WY							1.50	1.30	0.00	0.60 ... veter v smeri +Y
$\Psi 2 * LL$							1.00		0.00	1.00 ... % koristne pri potresu
EX							1.00		0.00	0.30 ... potres v smeri +X
EY							1.00		0.00	0.30 ... potres v smeri +Y
EZ							1.00		0.00	0.30 ... potres v smeri +Z

**POZ:** Podporni zid A h = 6.50 m

DODATNE OBR. NA SREDINO TEMELJNE PLOSKE	[kN, m]	$V_x`$	$V_y`$	$V_z`$	$M_x`$	$M_y`$						
	Celotna stalna	0	-190	-562	328	0	nabor M1 ... prispevek geometrije temelja, zasutja in talne vode					
		0	-225	-562	404	0	nabor M2					
	Celotna koristna	0	-15	-17	38	0	nabor M1 ... prispevek koristne obtežbe na zaledju					
		0	-18	-17	47	0	nabor M2					
MAX. OBREMENTIV NA SREDINO TEMELJNE PLOSKE [kN, kNm, m]	komb.	$V_x`$	$V_y`$	$V_z`$	$M_x`$	$M_y`$	$e_x$	$e_y$	$L_{x,red}$	$L_{y,red}$	$A_{T,red}$	$A_{T,red}/A_T$
	1. KO	0	-248	-584	465	0	0.00	0.80	1.00	2.91	2.91	0.65
	2. KO	0	-225	-562	404	0	0.00	0.72	1.00	3.06	3.06	0.68
	3. KO	0	-279	-784	499	0	0.00	0.64	1.00	3.23	3.23	0.72
	4. KO	0	-257	-759	442	0	0.00	0.58	1.00	3.33	3.33	0.74
	5. KO	0	-213	-587	385	0	0.00	0.66	1.00	3.19	3.19	0.71
	6. KO	0	-205	-579	366	0	0.00	0.63	1.00	3.24	3.24	0.72
	7. KO	0	-190	-562	327	0	0.00	0.58	1.00	3.33	3.33	0.74
	9. KO	0	-243	-579	451	0	0.00	0.78	1.00	2.94	2.94	0.65
FAKTORJI OBLIKE TEMELJA TER NAGIBA OBTEŽBE	komb.	$b_c$	$b_q$	$b_y$	$s_c$	$s_q$	$s_y$	$i_c$	$i_q$	$i_y$	$m_x$	$m_y$
	1. KO	1.000	1.000	1.000	1.171	1.159	0.897	0.460	0.499	0.287	1.744	1.256
	2. KO	1.000	1.000	1.000	1.162	1.151	0.902	0.491	0.528	0.316	1.754	1.246
	3. KO	1.000	1.000	1.000	1.176	1.169	0.907	0.563	0.580	0.373	1.763	1.237
	4. KO	1.000	1.000	1.000	1.170	1.163	0.910	0.585	0.601	0.397	1.769	1.231
	5. KO	1.000	1.000	1.000	1.178	1.171	0.906	0.556	0.573	0.365	1.761	1.239
	6. KO	1.000	1.000	1.000	1.175	1.168	0.907	0.565	0.582	0.375	1.764	1.236
	7. KO	1.000	1.000	1.000	1.170	1.163	0.910	0.585	0.601	0.397	1.769	1.231
	9. KO	1.000	1.000	1.000	1.169	1.157	0.898	0.467	0.505	0.293	1.746	1.254
ODPORNOST TEMELJNIH TAL (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije					OBREMENTEV		NOSILNOST TAL		IZKORISTEK	
							$R_{z,Ed}$	$p_{z,Ed}$	$R_{v,Ed}$	$p_{v,Ed}$	$\eta$	
							[kN]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[%]	
	1. KO	1*DL+1.3*LL					-584	-201	593	204	98.45	
	2. KO	1*DL					-562	-184	693	226	81.12	
	3. KO	1.35*DL+1.5*LL					-784	-243	1889	586	41.49	
	4. KO	1.35*DL					-759	-228	2101	630	36.11	
	5. KO	1*DL+1.5*LL					-587	-228	1821	571	32.22	
	6. KO	1*DL+1*LL					-579	-179	1908	590	30.31	
	7. KO	1*DL					-562	-169	2101	630	26.75	
	9. KO	MSU-karakteristična					-579	-197	614	209	94.21	
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 98.5							KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL					
MINIMALNA NOSILNOST $R_{v,d}$ [kN]= 593							KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL					

POZ: Podporni zid A h = 6.50 m

ODPORNOST NA ZDRS v smeri X (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije	OBREMENITEV		NOSILNOST TAL	IZKORISTEK
			$R_{x,Ed}$	$R_{z,Ed}$	$R_{Hx,d}$	$\eta$
			[kN]	[kN]	[kN]	[%]
	1. KO	1*DL+1.3*LL	0	-584	303	0.00
	2. KO	1*DL	0	-562	292	0.00
	3. KO	1*DL+1.5*LL	0	-587	381	0.00
	4. KO	1.35*DL+1.5*LL	0	-784	509	0.00
	5. KO	1.35*DL	0	-759	493	0.00
	6. KO	1*DL+1*LL	0	-579	376	0.00
	7. KO	1*DL	0	-562	365	0.00
	9. KO					
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 0.0			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL			
MINIMALNA NOSILNOST $R_{Hx,d}$ [kN]= 292			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL			
ODPORNOST NA ZDRS v smeri Y (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije	OBREMENITEV		NOSILNOST TAL	IZKORISTEK
			$R_{y,Ed}$	$R_{z,Ed}$	$R_{Hy,d}$	$\eta$
			[kN]	[kN]	[kN]	[%]
	1. KO	1*DL+1.3*LL	-248	-584	303	81.88
	2. KO	1*DL	-225	-562	292	77.21
	3. KO	1*DL+1.5*LL	-213	-587	381	55.81
	4. KO	1.35*DL+1.5*LL	-279	-784	509	54.90
	5. KO	1*DL+1*LL	-205	-579	376	54.63
	6. KO	1.35*DL	-257	-759	493	52.18
	7. KO	1*DL	-190	-562	365	52.18
	9. KO					
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 81.9			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL			
MINIMALNA NOSILNOST $R_{Hy,d}$ [kN]= 292			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL			

IZBRANI TEMELJ: 1 m/4.5 m ....USTREZA za STR in GEO

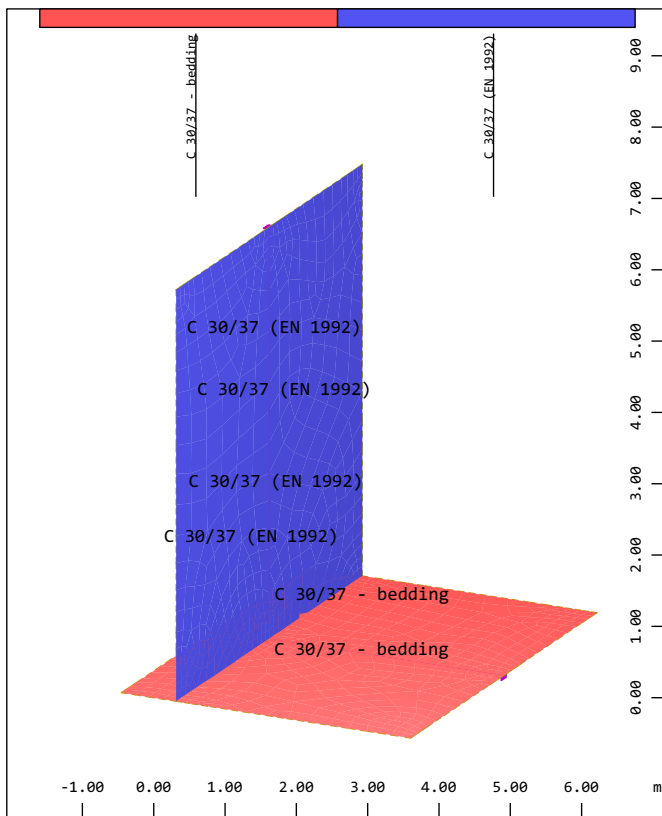


POZ: Podporni zid A h = 6.50 m

## KONTROLA STABILNOSTI ZIDU KOT TOGEGA TELESIA - EQU

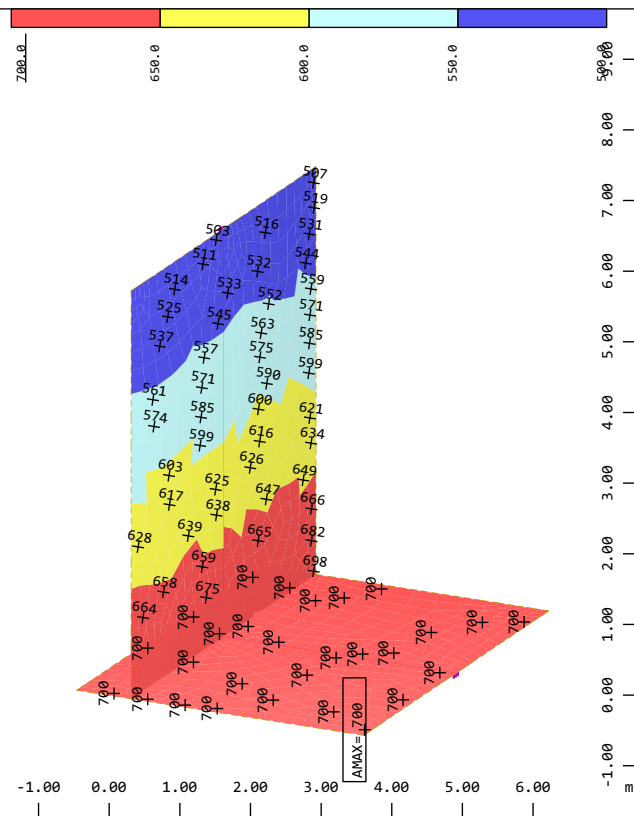
PROJEKTNE VREDNOSTI	$\gamma_j =$	1.25	$\varphi_d =$	27.5	°	$\gamma_{R,zdrs} =$	1.0	...delni faktor odpornosti za zdrs			
	$\gamma_c =$	1.25	$c_d =$	0.0	[kPa]	$\gamma_{R,prevrnitev} =$	1.0	...delni faktor odpornosti za prevrnitev			
	$\gamma_{cu} =$	1.40	$c_{u,d} =$	0.0	[kPa]						
	$\gamma_{qu} =$	1.40	$q_{u,d} =$	0.0	[kPa]						
	$\gamma_T =$	1.00	$\gamma_d =$	20.0	[kN/m³]						
FAKTORI ZA VPLIVE		DL	LL	S	$W_x$	$W_y$	$\Psi_2 * LL$	$E_x$	$E_y$	$E_z$	
	$\gamma_{sup} =$	1.10	1.50	1.50	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	
	$\gamma_{inf} =$	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	$\psi =$	1.00	0.60	0.50	0.60	0.60	1.00	0.30	0.30	0.30	
DODATNE OBR. NA SREDINO	[kN, m]	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$M_x$	$M_y$					
	DL	0	-225	-562	404	0	... prispevek geometrije temelja, zasutja in talne vode				
	LL	0	-18	-17	47	0	... prispevek koristne obtežbe na zaledju				
ODPORNOST NA ZDRS TEMELJA (EQU)	komb.	Oblika kombinacije					DESTABILITETNI $V_{X,dst,d}$ [kN]		STABILITETNI $V_{X,stb,d}$ [kN]		IZKORISTEK $\eta$ [%]
	1. KO	0.9*DL+1.5*LL					0	-229	276	276	83.14
	2. KO	1.1*DL+1.5*LL					0	-274	334	334	82.10
	3. KO	0.9*DL+1.5*LL*0.6					0	-219	271	271	80.83
	4. KO	1*DL+1*LL					0	-243	301	301	80.83
	5. KO	1.1*DL+1.5*LL*0.6					0	-264	329	329	80.19
	6. KO	1*DL+1*LL*0.6					0	-236	297	297	79.41
	7. KO	0.9*DL					0	-203	263	263	77.21
	8. KO	1.1*DL					0	-248	321	321	77.21
	9. KO	1*DL					0	-225	292	292	77.21
ODPORNOST NA PREVRNITEV TEMELJA (EQU)	komb.	Oblika kombinacije					DESTABILITETNI $M_{X,dst,d}$ [kNm]		STABILITETNI $M_{X,stb,d}$ [kNm]		IZKORISTEK $\eta$ [%]
	1. KO	0.9*DL					444	0	1219	253	36.44
	2. KO	1.1*DL					543	0	1490	309	36.44
	3. KO	1*DL					493	0	1354	281	36.44
	IZBRANI TEMELJ: 1 m/4.5 m ....USTREZA za EQU										

Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-5 - 6.5 m  
Interactive Graphics



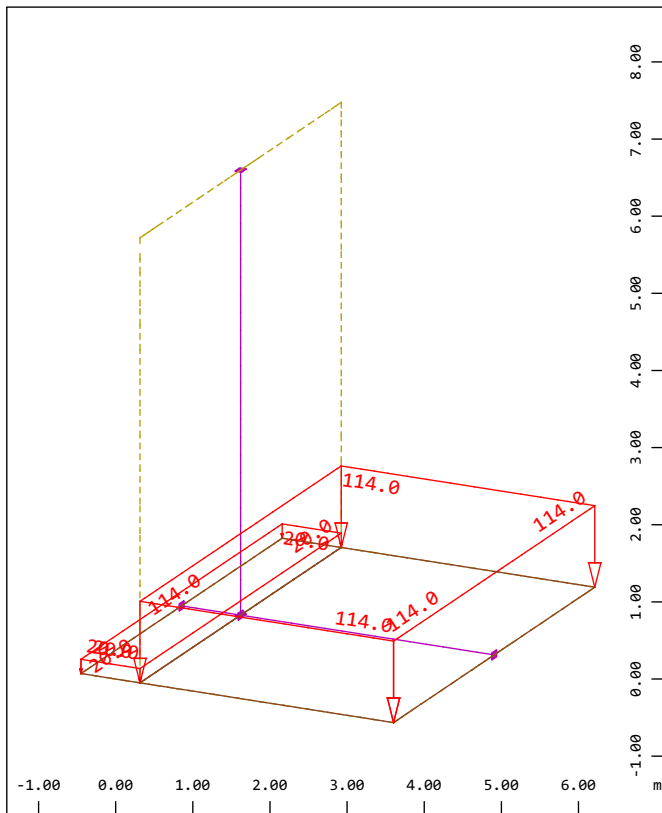
Material  
Quadrilateral Elements , Material designations

M 1 : 106  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



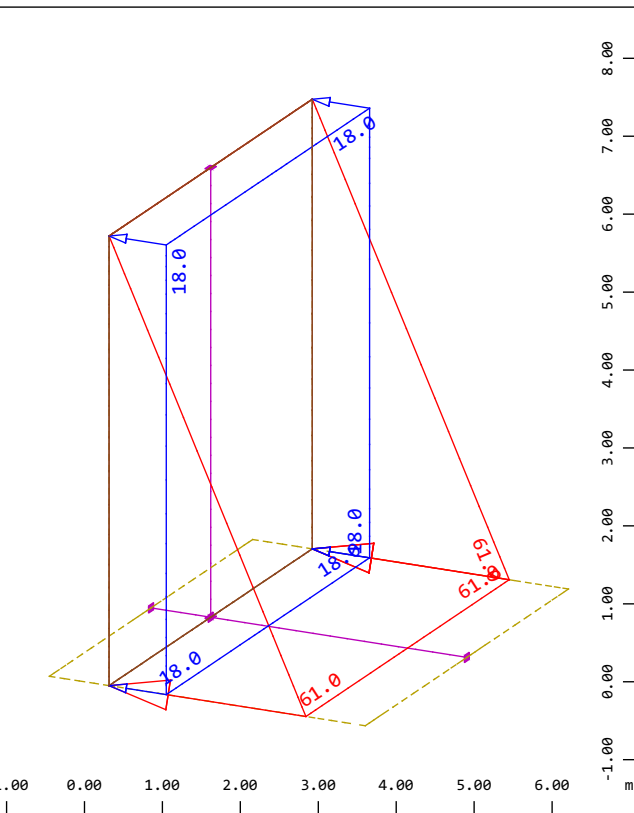
Debelina stene in temelja  
Average plate thickness in Element in mm (Max=700.0)

M 1 : 107  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Stalna obtežba - Zemeljski pritisk - vertikalno  
Area load (force), nonlinear Loadcase 2 Zemeljski pritisk vertikalno , (1 cm 3D = unit) in global Z  
(Unit=100.0 kN/m2) (Min=-114.0) (Max=-20.0)

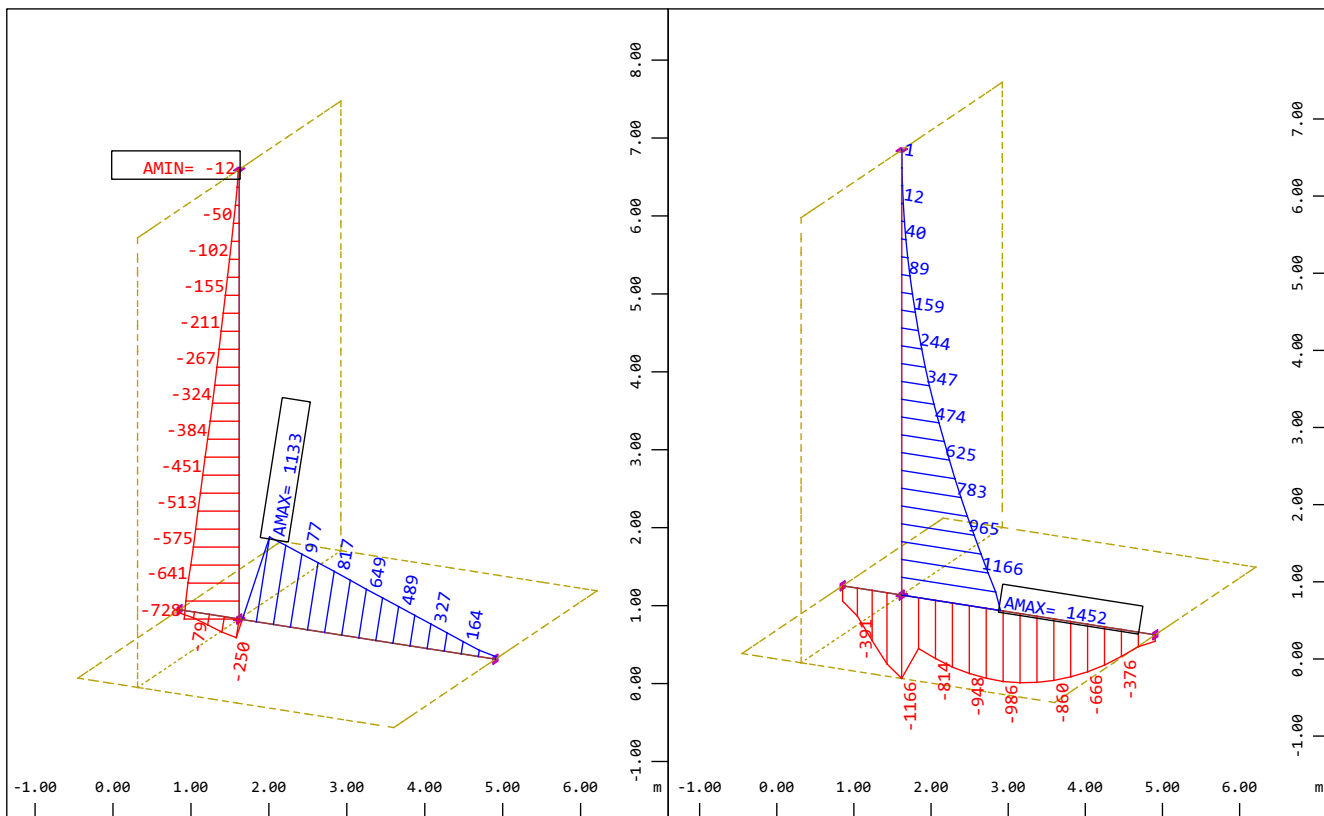
M 1 : 98  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Zemeljski pritisk - horizontalno - mirni in potres  
Area load (force), Loadcase 3 Zemeljski pritisk horizontalno , (1 cm 3D = unit) in global X  
(Unit=21.1 kN/m2) (Min=-61.0) (Max=-3.6366e-16)

M 1 : 97  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-5 - 6.5 m  
Interactive Graphics

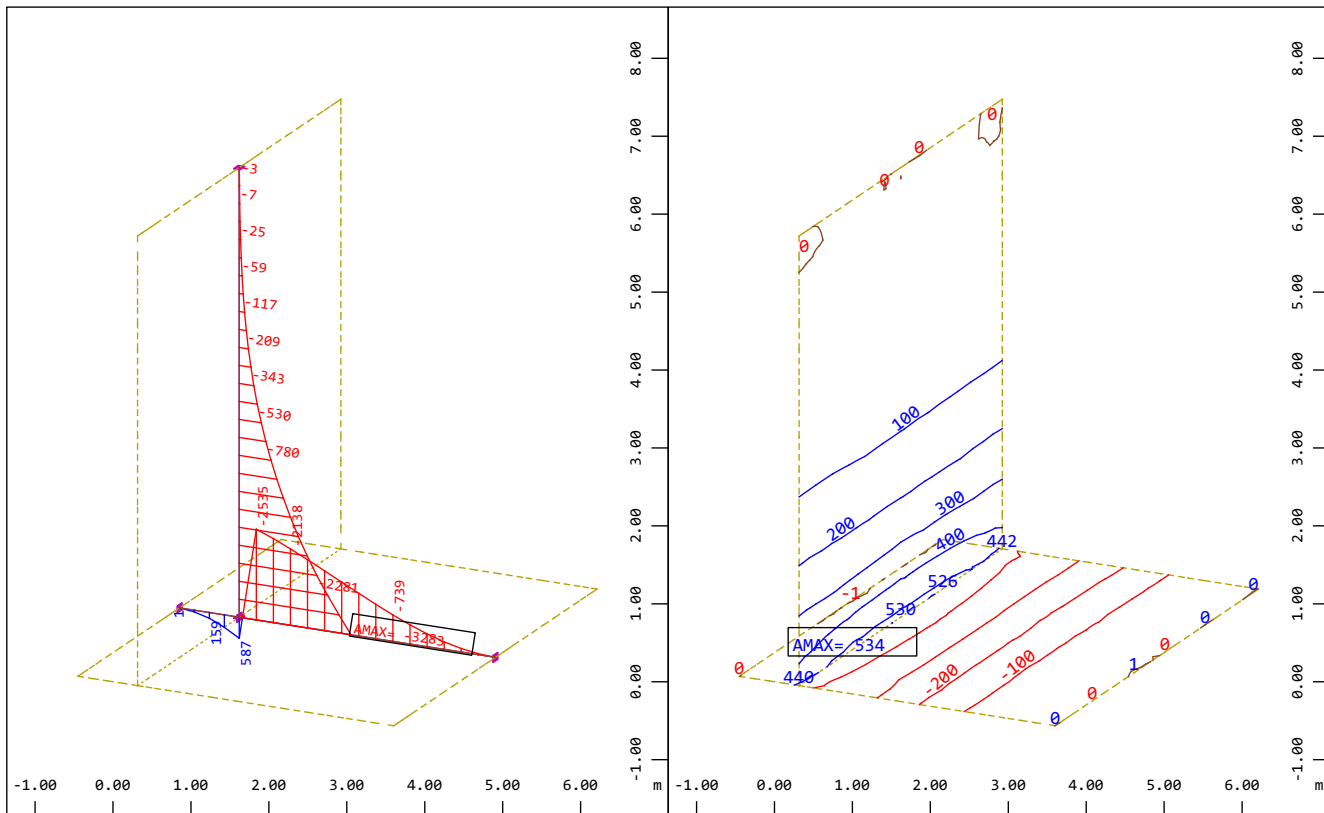


Notranje statične količine MSN - Ovojnica osnih sil Nx  
Design Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase  
3101 MSN , 1 cm 3D = 1000. kN (Min=-727.8)  
(Max=1133.)

M 1 : 97  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Notranje statične količine MSN - Ovojnica prečnih sil Vz  
Design Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase  
3101 MSN , 1 cm 3D = 1000. kN (Min=-1166.)  
(Max=1452.)

M 1 : 98  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



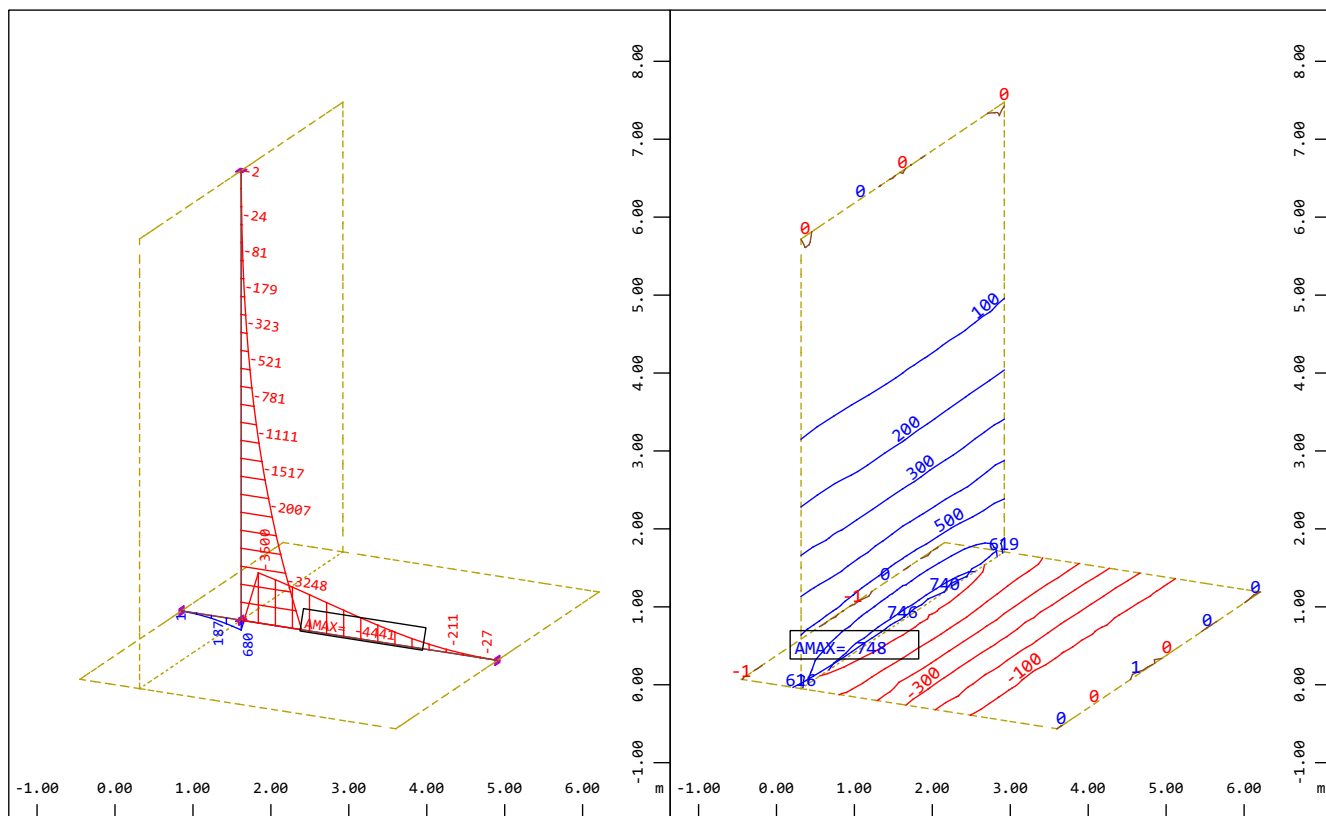
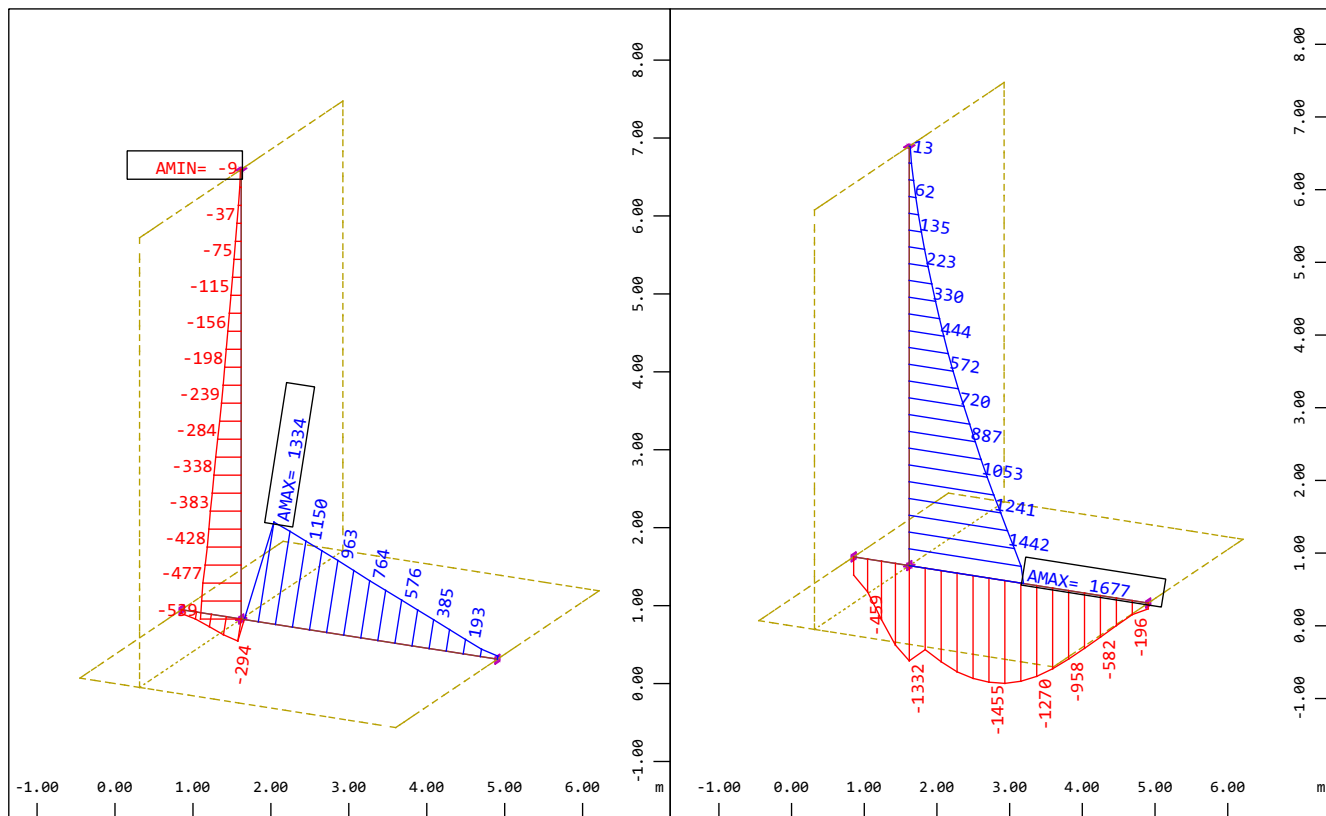
Notranje statične količine MSN - Ovojnica upogibnih momentov My  
Design Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase  
3101 MSN , 1 cm 3D = 2000. kNm (Min=-3283.)  
(Max=587.4)

M 1 : 97  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

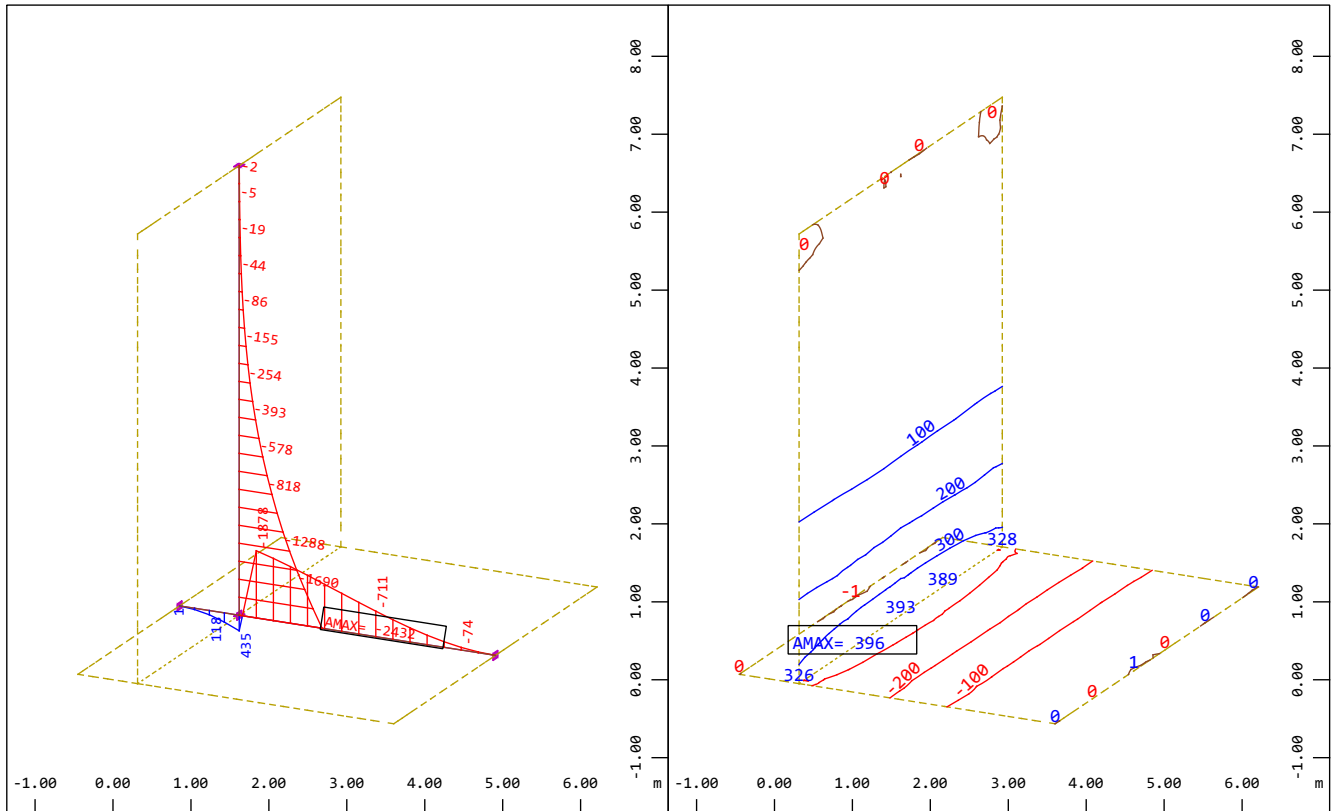
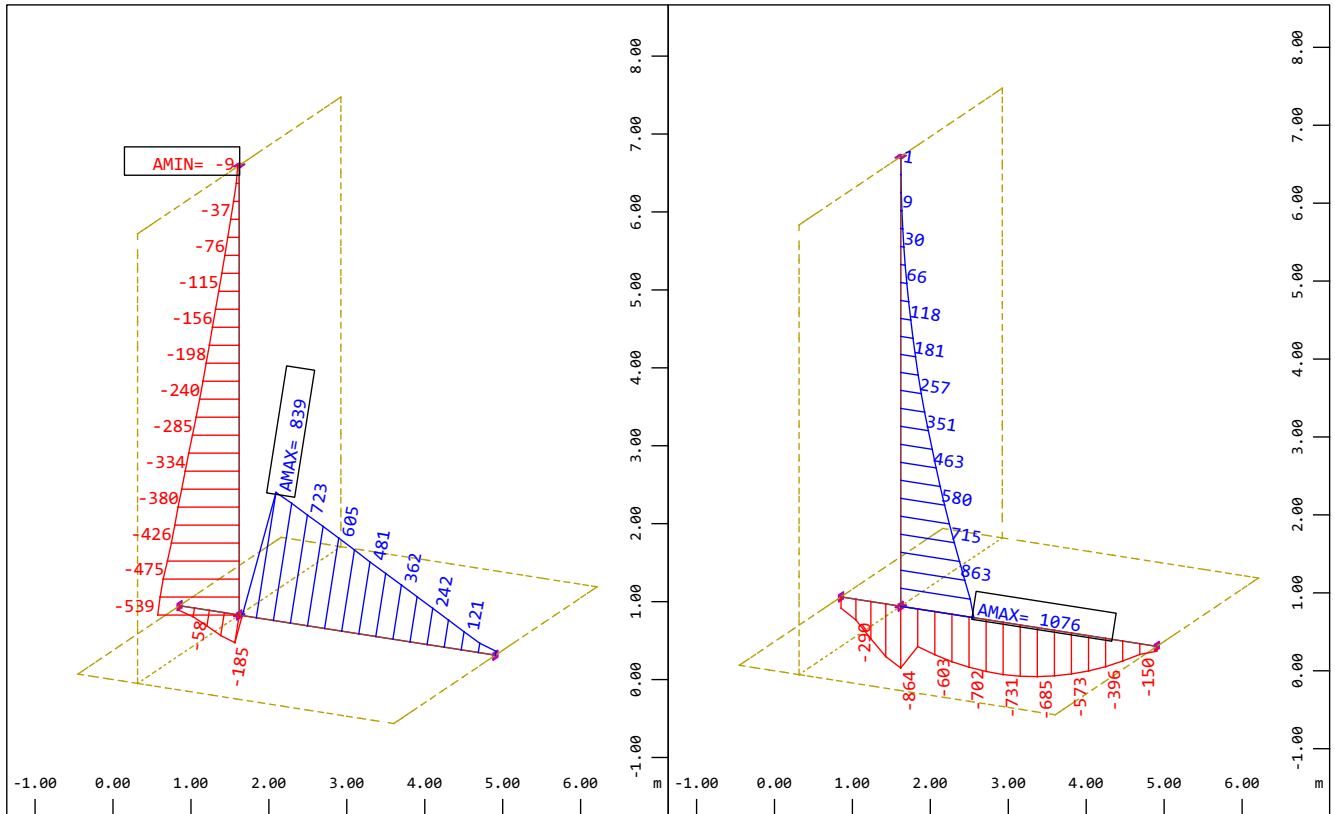
Notranje statične količine MSN - Ovojnica upogibnih momentov m-yy  
Design Elements , Bending moment m-yy in local y in Node, nonlinear Loadcase 3101 MSN , from -467.7 to 534.1 step 100.0 kNm/m

M 1 : 97  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

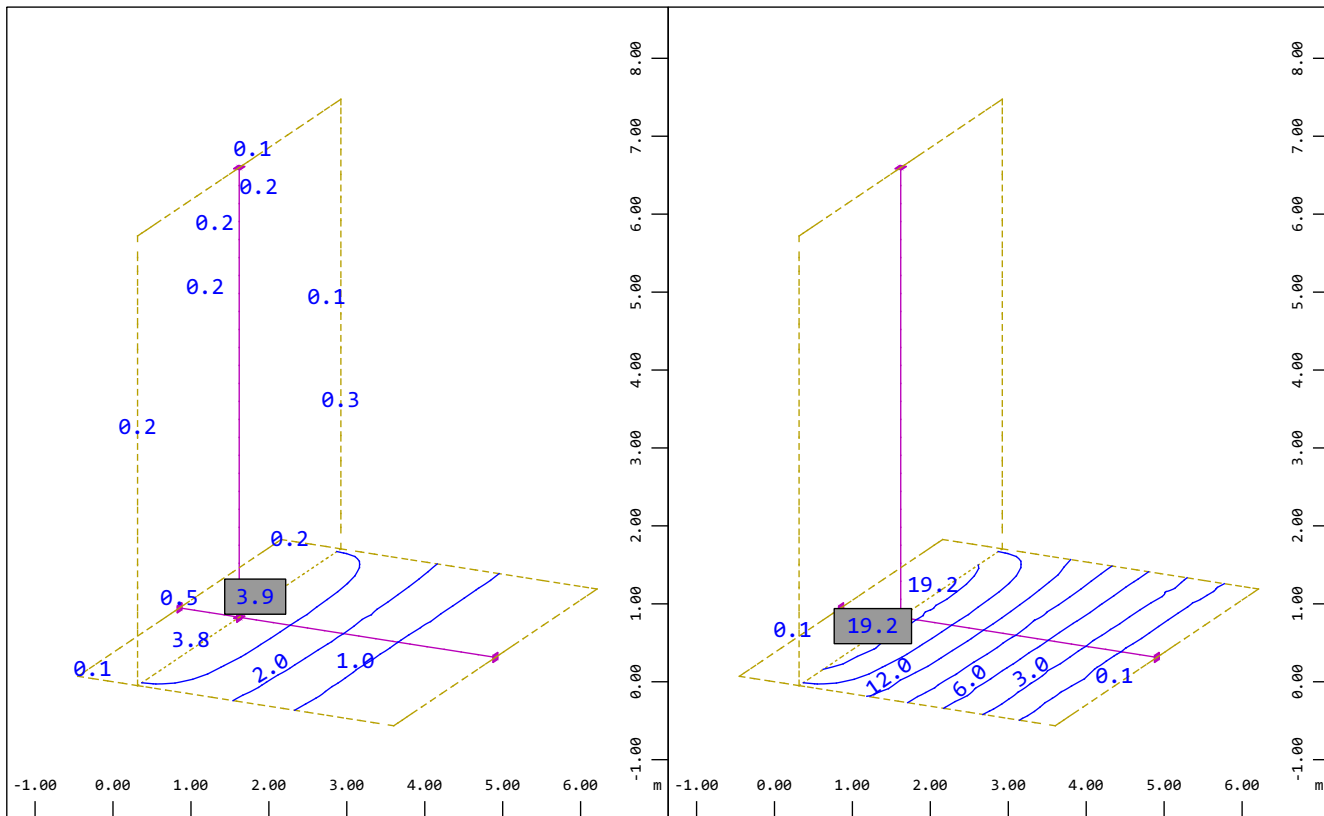
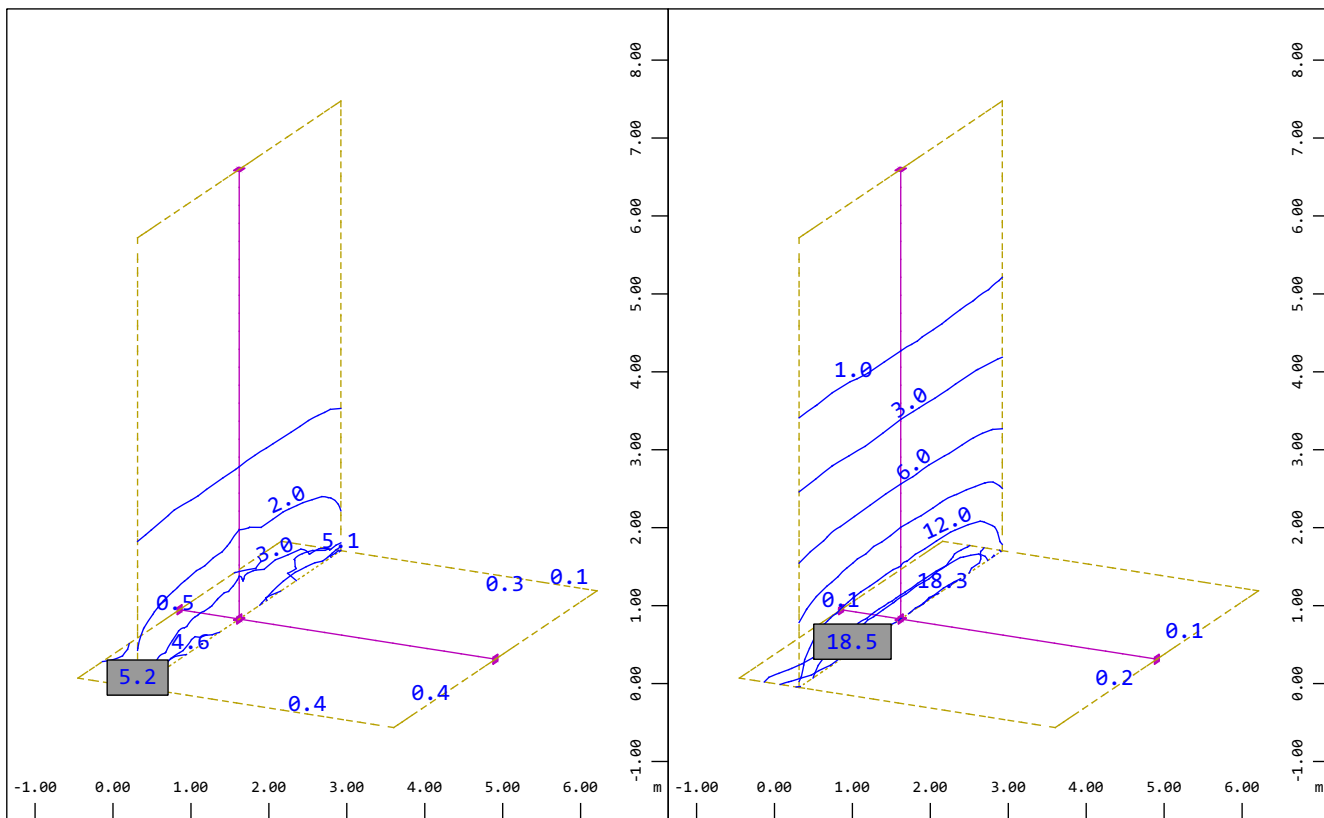
Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-5 - 6.5 m  
Interactive Graphics



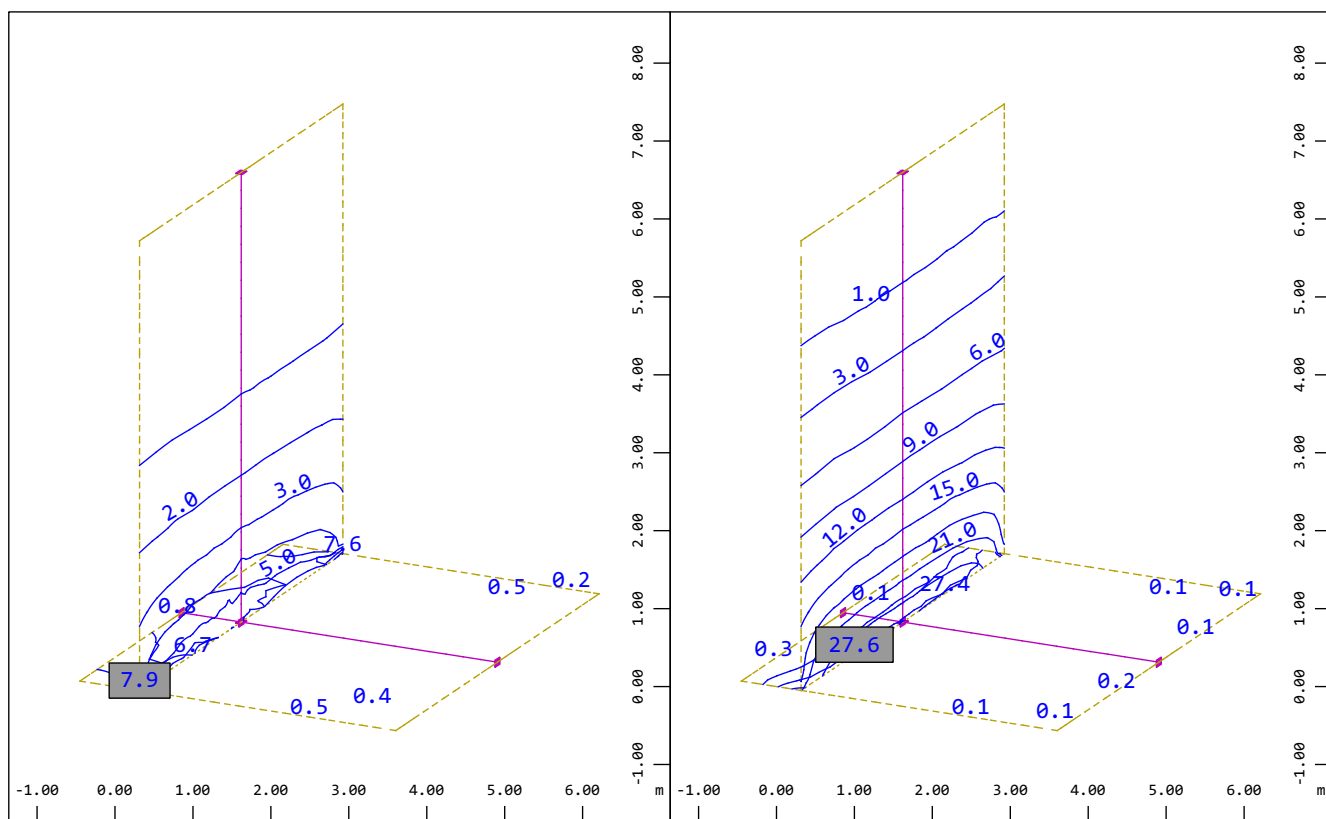
Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-5 - 6.5 m  
Interactive Graphics



Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-5 - 6.5 m  
Interactive Graphics



Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-5 - 6.5 m  
Interactive Graphics

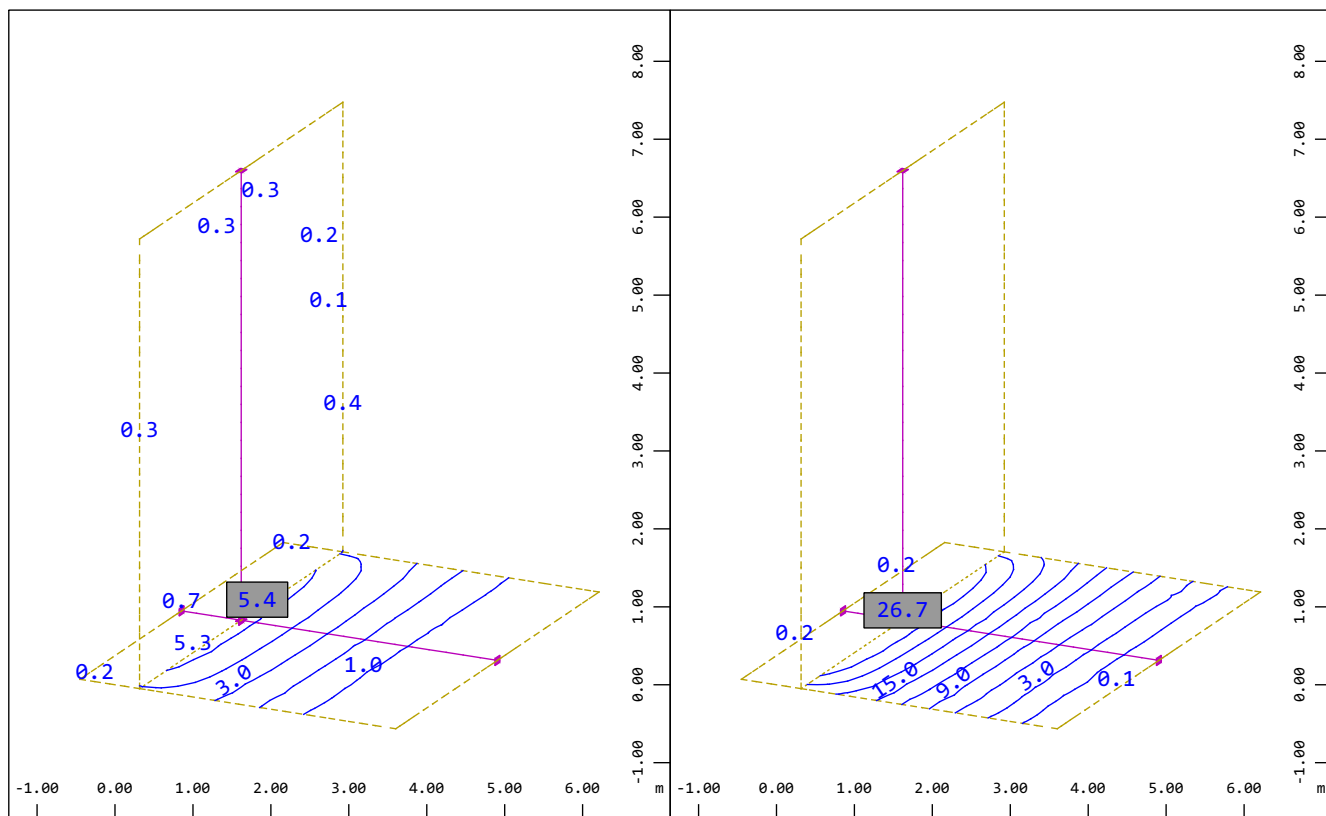


Armatura EQ - spodnja- smer 1  
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements  
(1st layer) in Node Z, Design Case 2 ULS design ,  
from 1.00 to 7.86 step 1.00 cm2/m

M 1 : 97  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Armatura EQ - spodnja- smer 2  
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node, Design Case 2 ULS design , from  
1.00 to 27.6 step 3.00 cm2/m

M 1 : 97  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



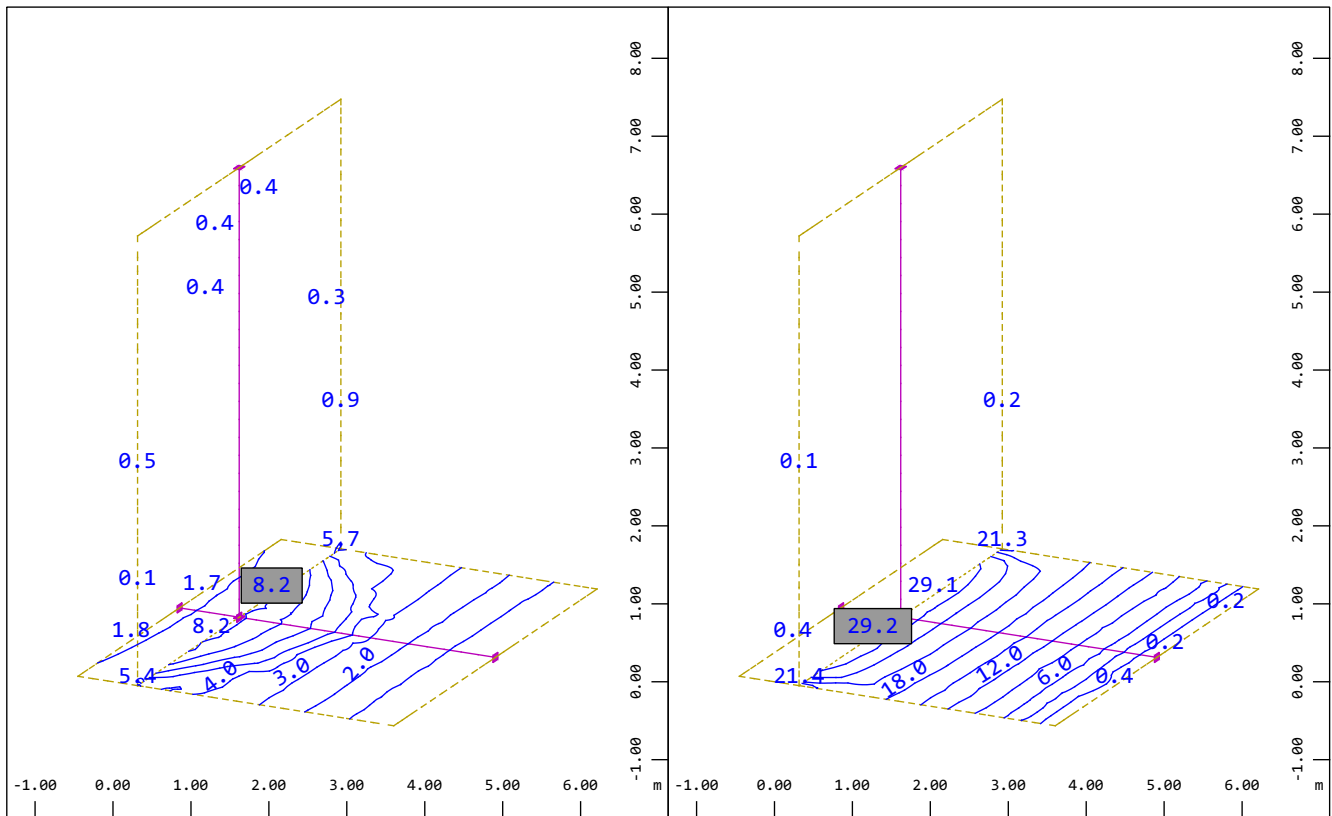
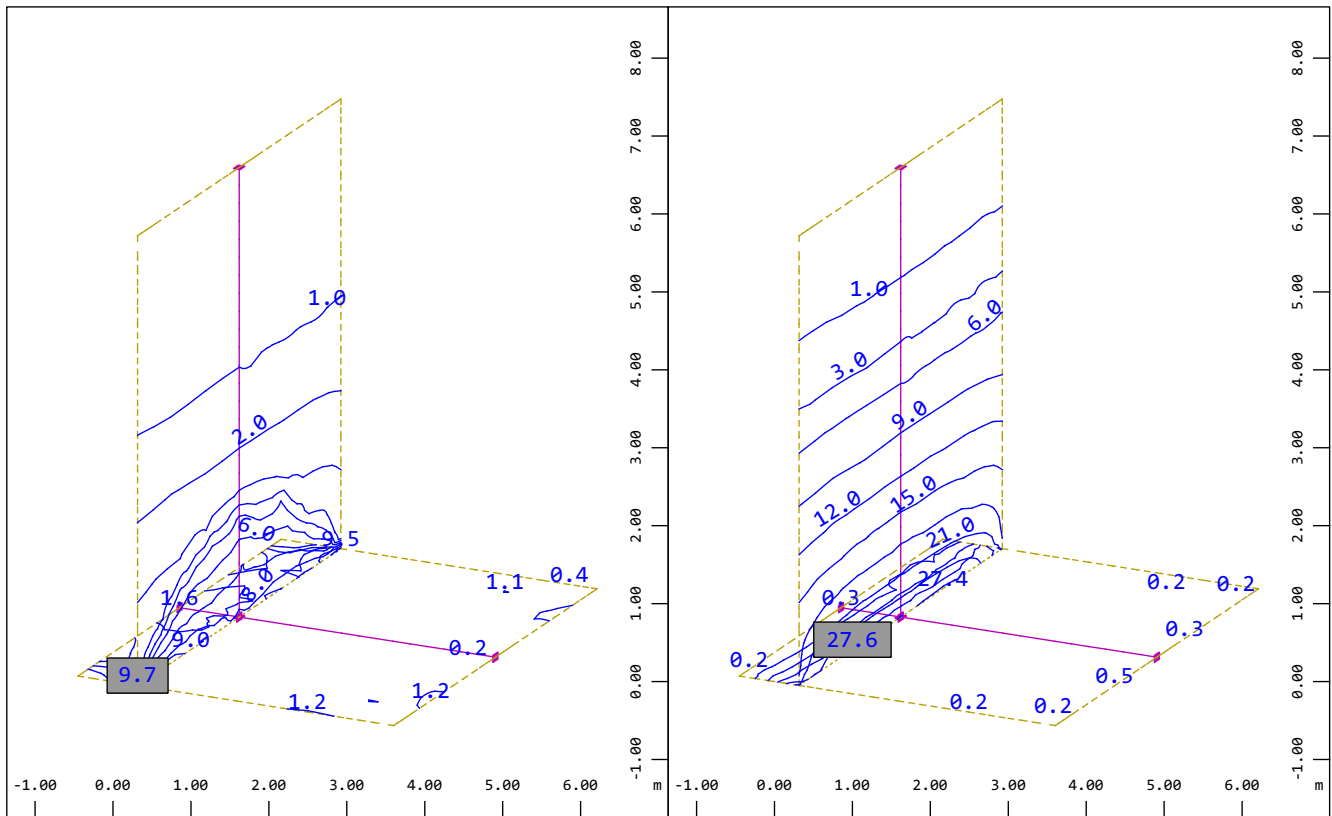
Armatura EQ - zgornja- smer 1  
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements  
(1st layer) in Node Z, Design Case 2 ULS design ,  
from 1.00 to 5.42 step 1.00 cm2/m

M 1 : 97  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Armatura EQ - zgornja- smer 2  
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node, Design Case 2 ULS design , from  
1.00 to 26.7 step 3.00 cm2/m

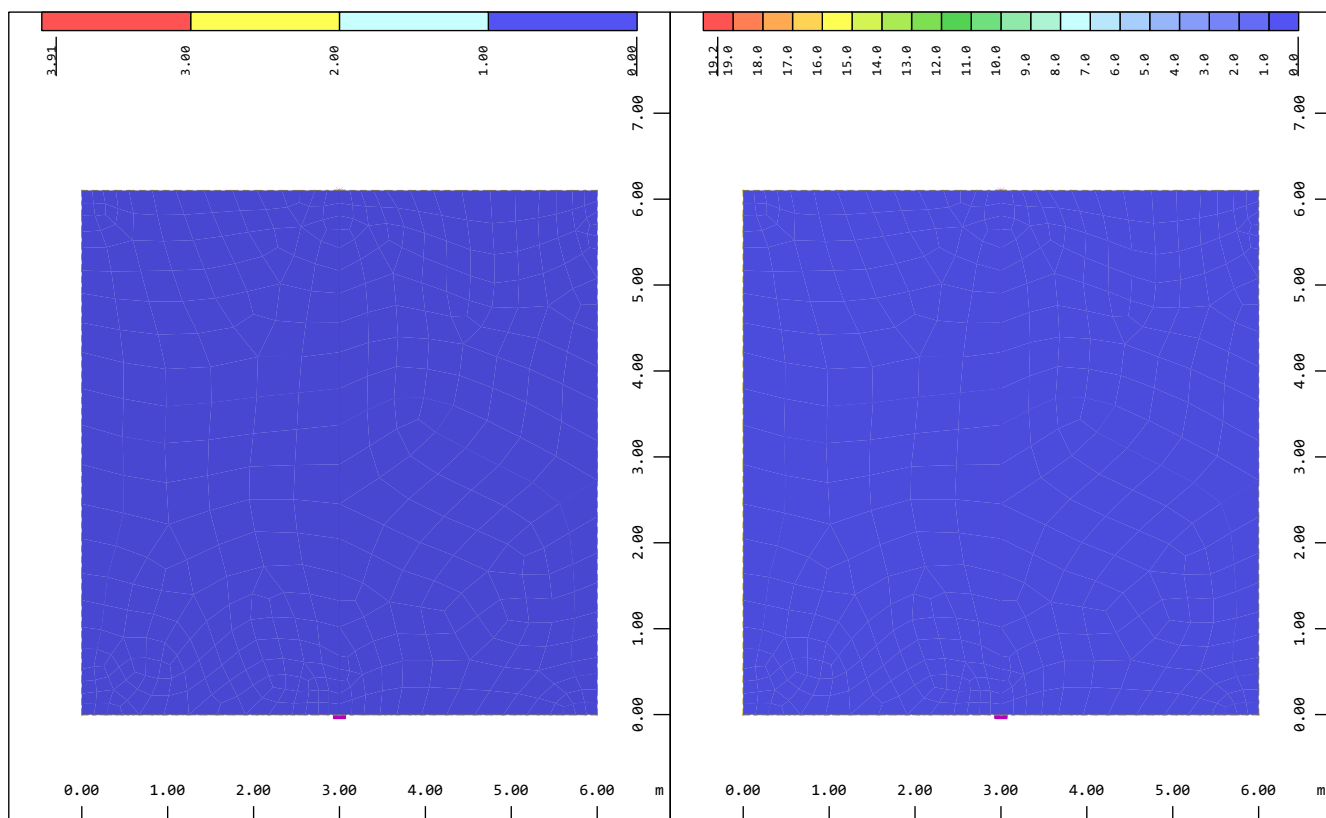
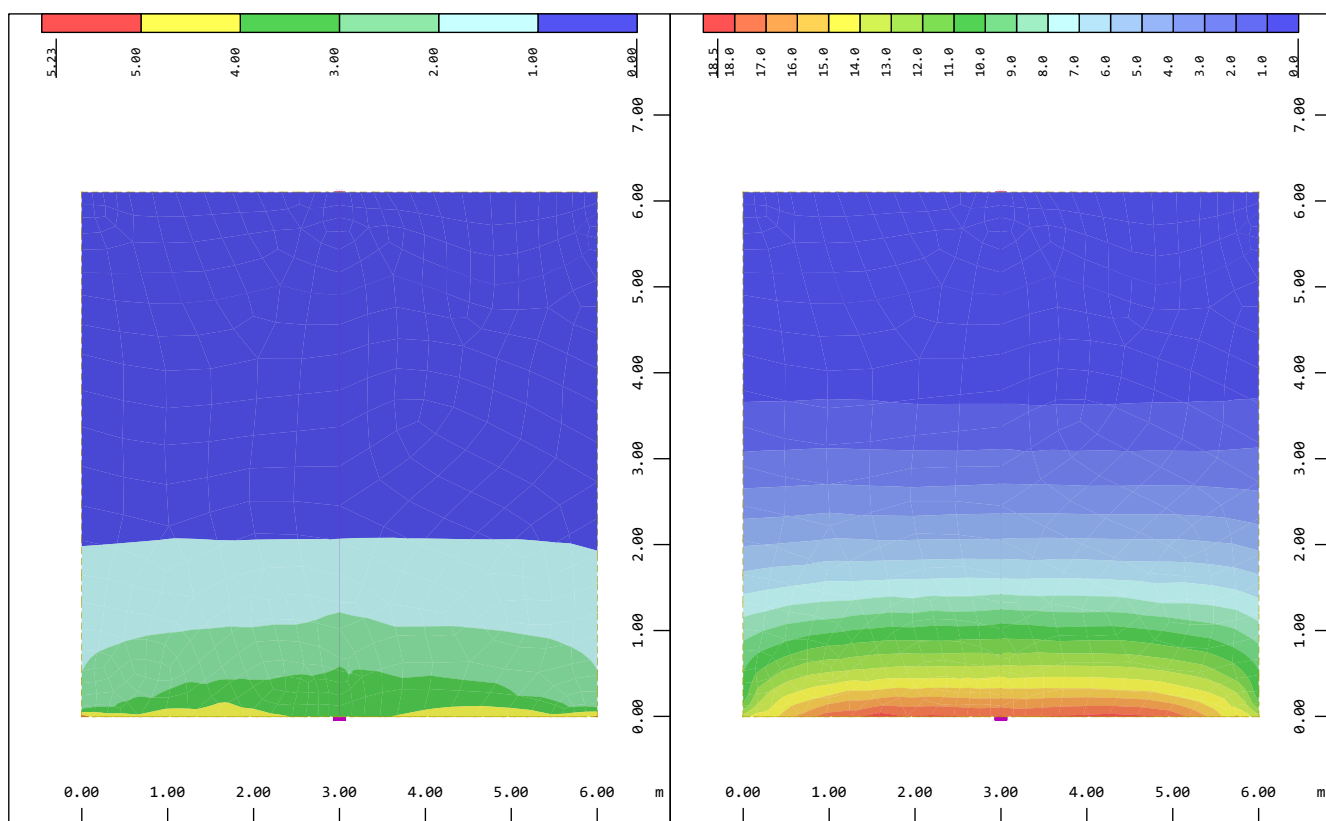
M 1 : 97  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-5 - 6.5 m  
Interactive Graphics

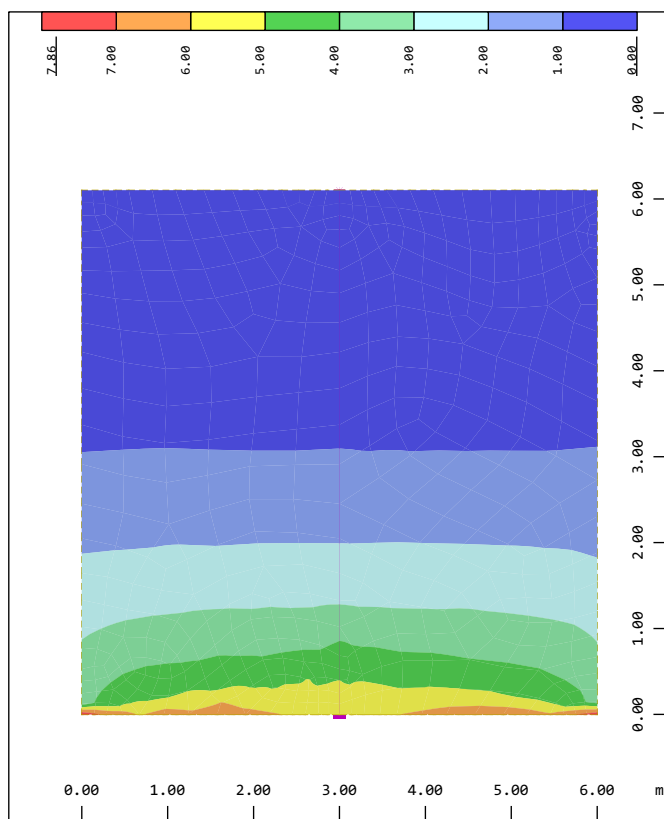




Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-5 - 6.5 m  
Interactive Graphics

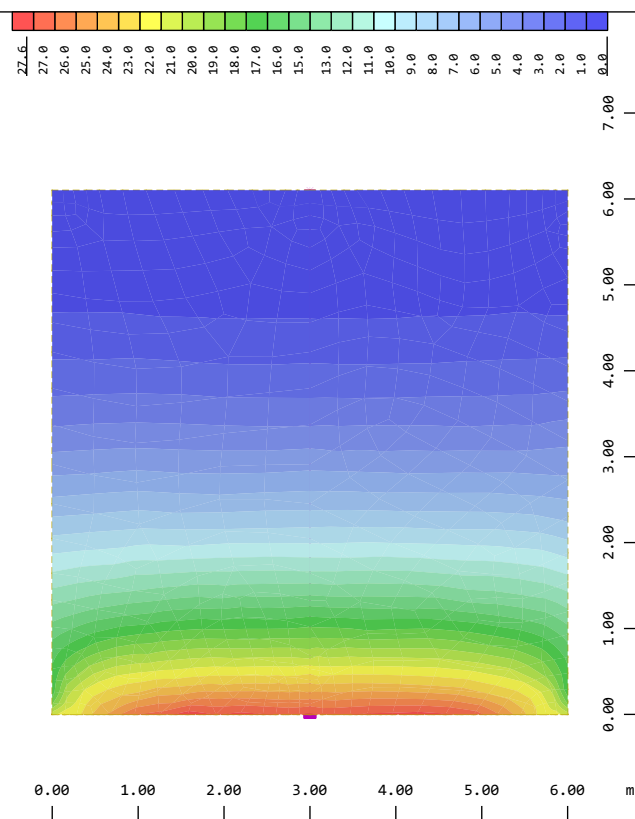


Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-5 - 6.5 m  
Interactive Graphics



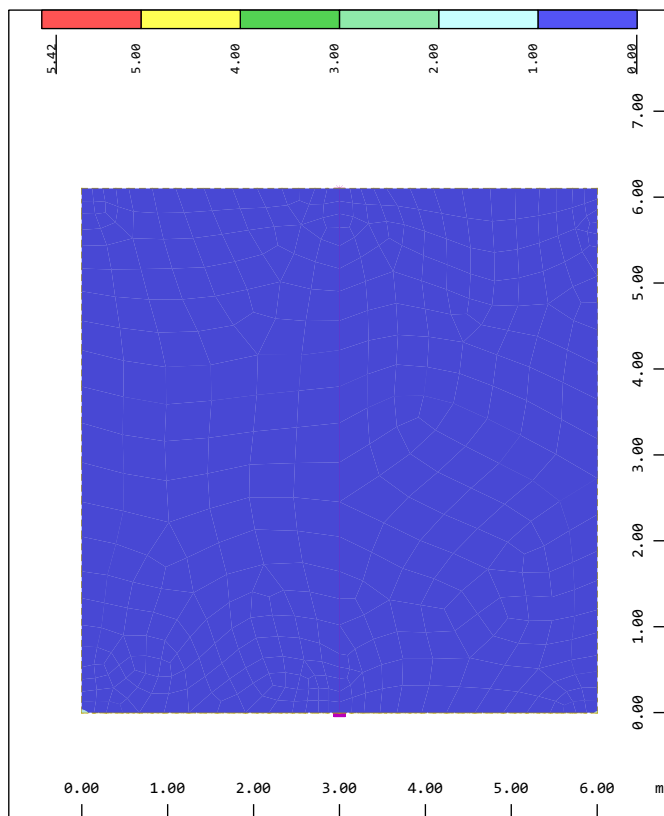
Z  
X-Y  
Armatura EQ- stena - spodnja- smer 1  
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements  
(1st layer) in Node ↕, Design Case 2 ULS design ,  
from 0 to 7.86 step 1.00 cm2/m

M 1 : 88



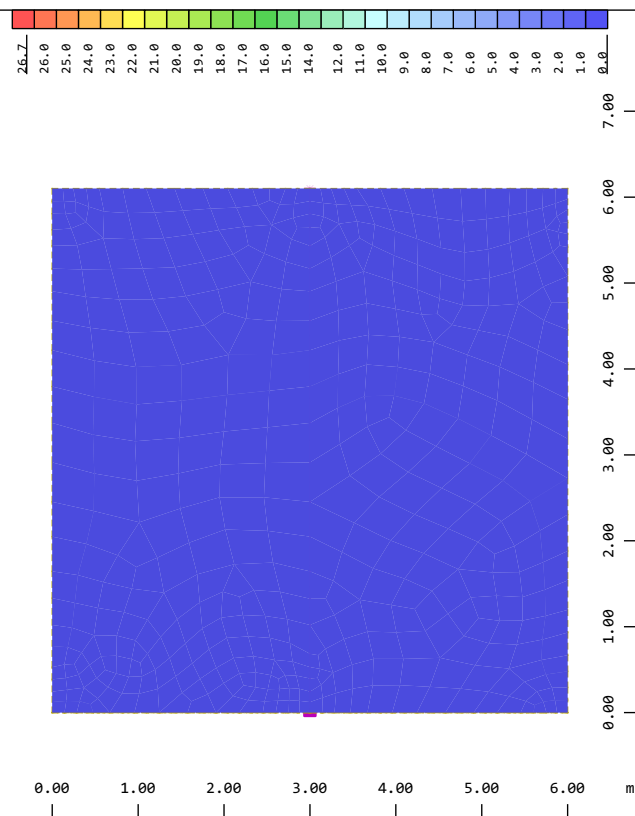
Z  
X-Y  
Armatura EQ - stena - spodnja- smer 2  
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node ↕, Design Case 2 ULS design , from  
0 to 27.6 step 1.00 cm2/m

M 1 : 88



Z  
X-Y  
Armatura EQ - stena - zgornja- smer 1  
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements  
(1st layer) in Node ↗, Design Case 2 ULS design ,  
from 0 to 5.42 step 1.00 cm2/m

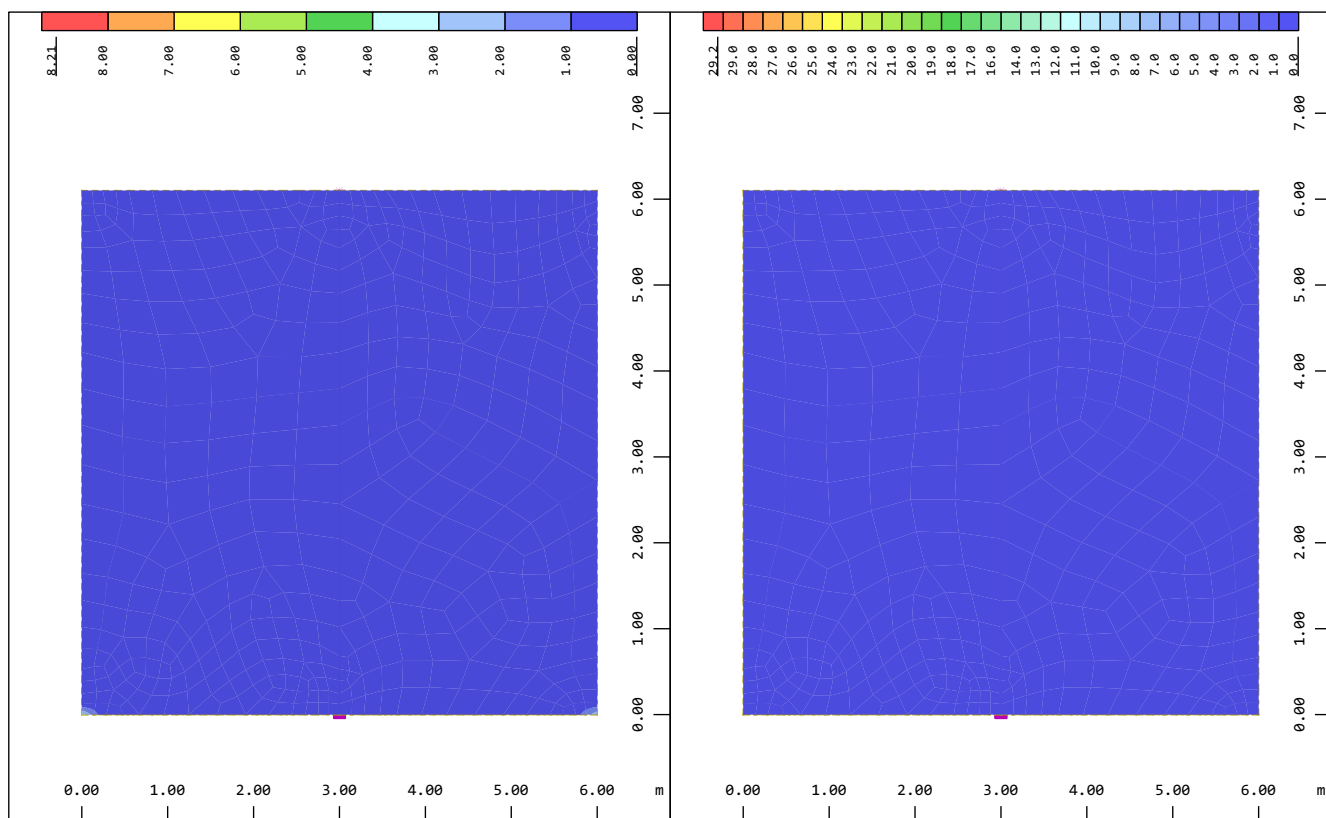
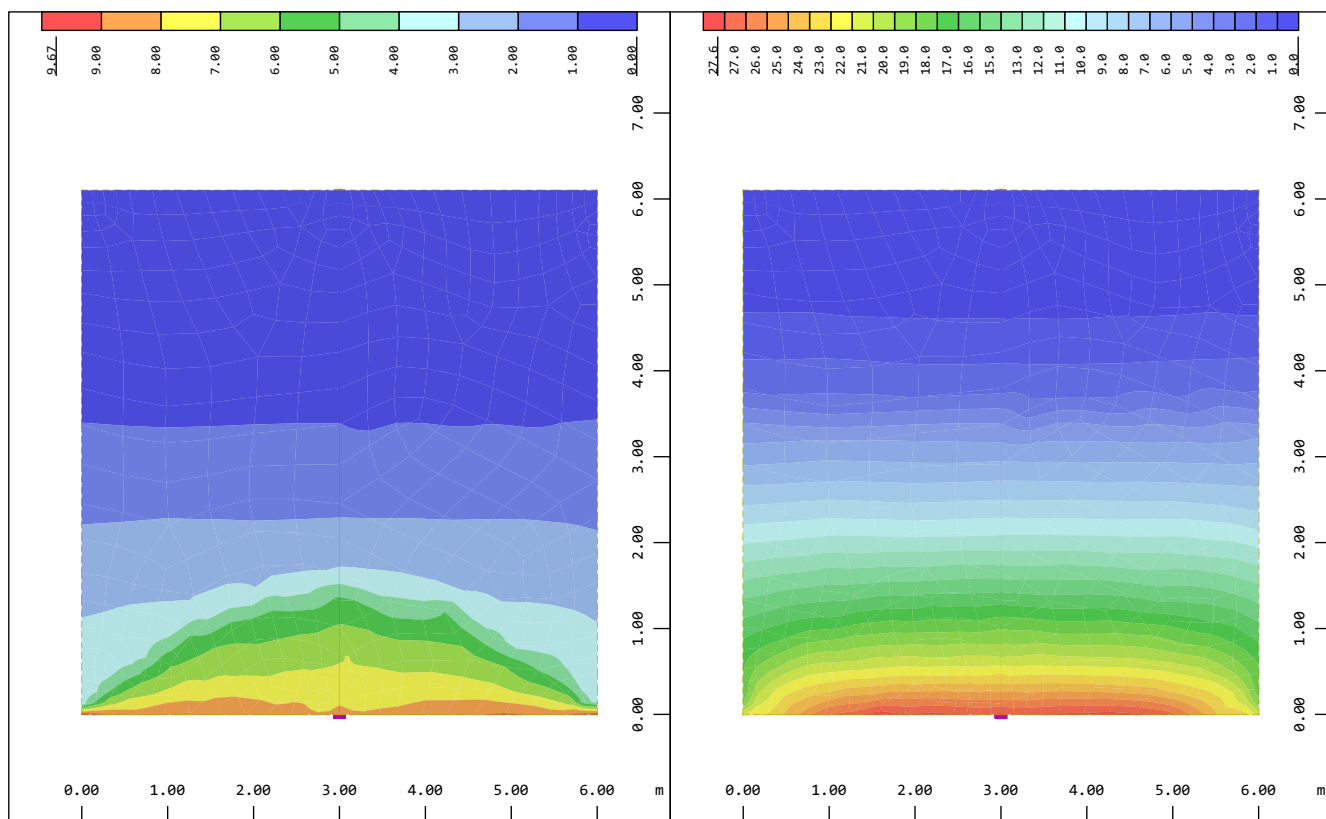
M 1 : 88



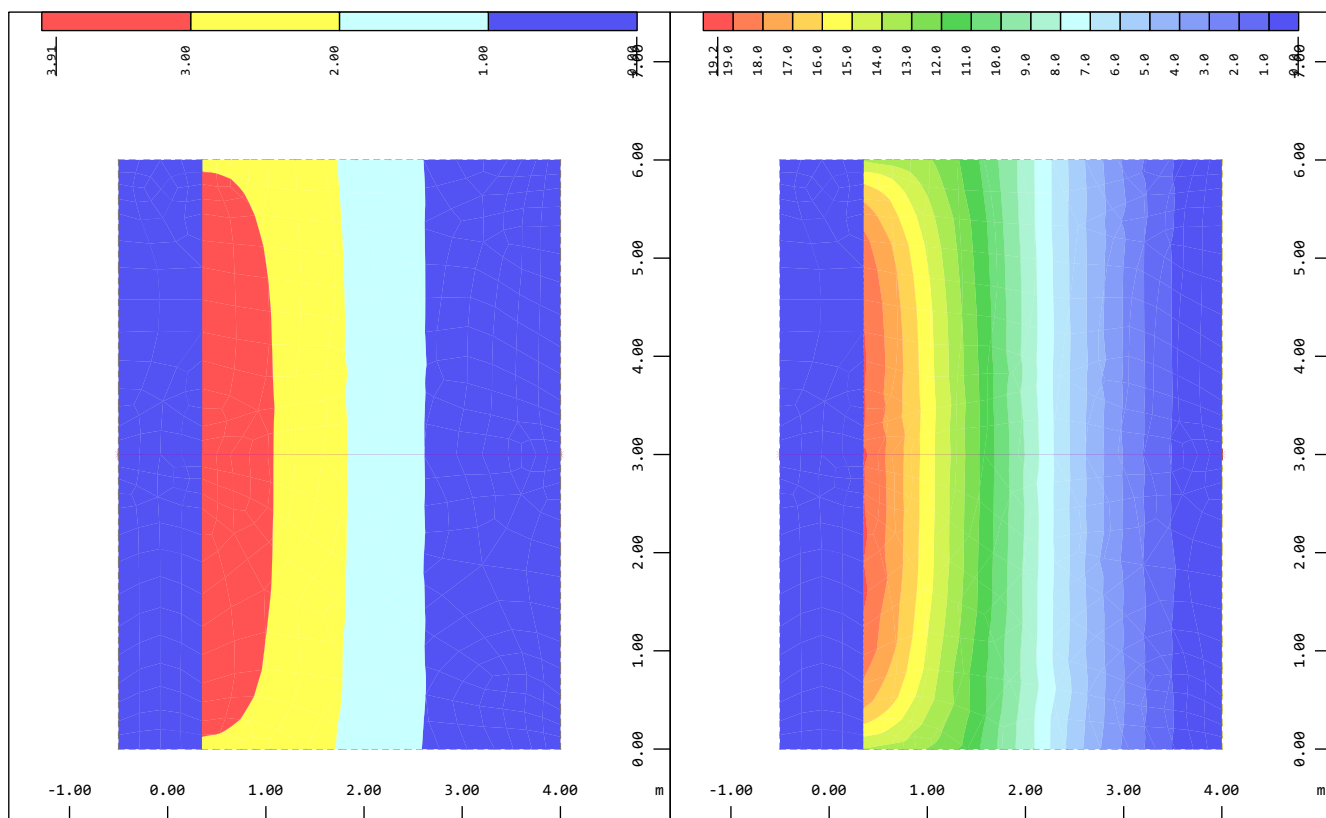
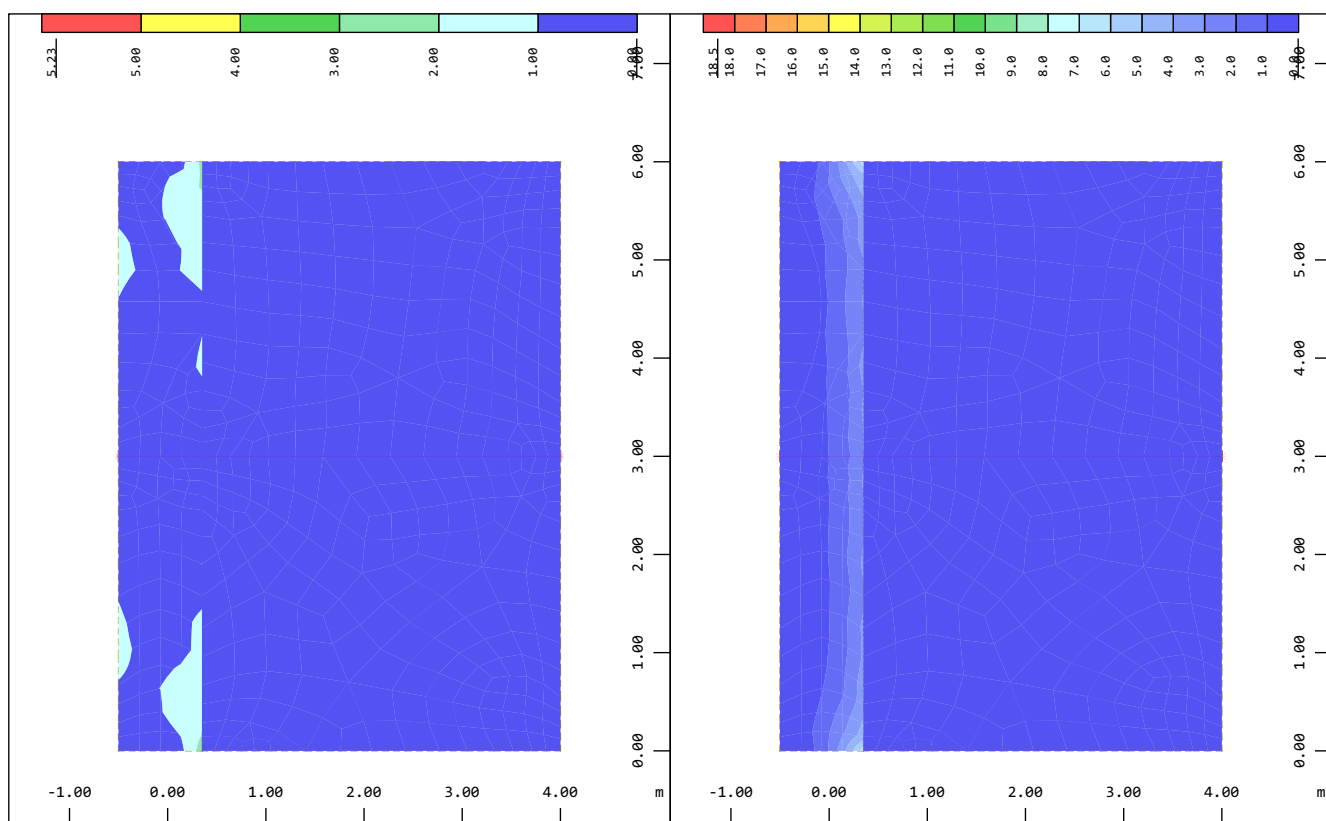
Z  
X-Y  
Armatura EQ - stena - zgornja- smer 2  
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node ↗, Design Case 2 ULS design , from  
0 to 26.7 step 1.00 cm2/m

M 1 : 88

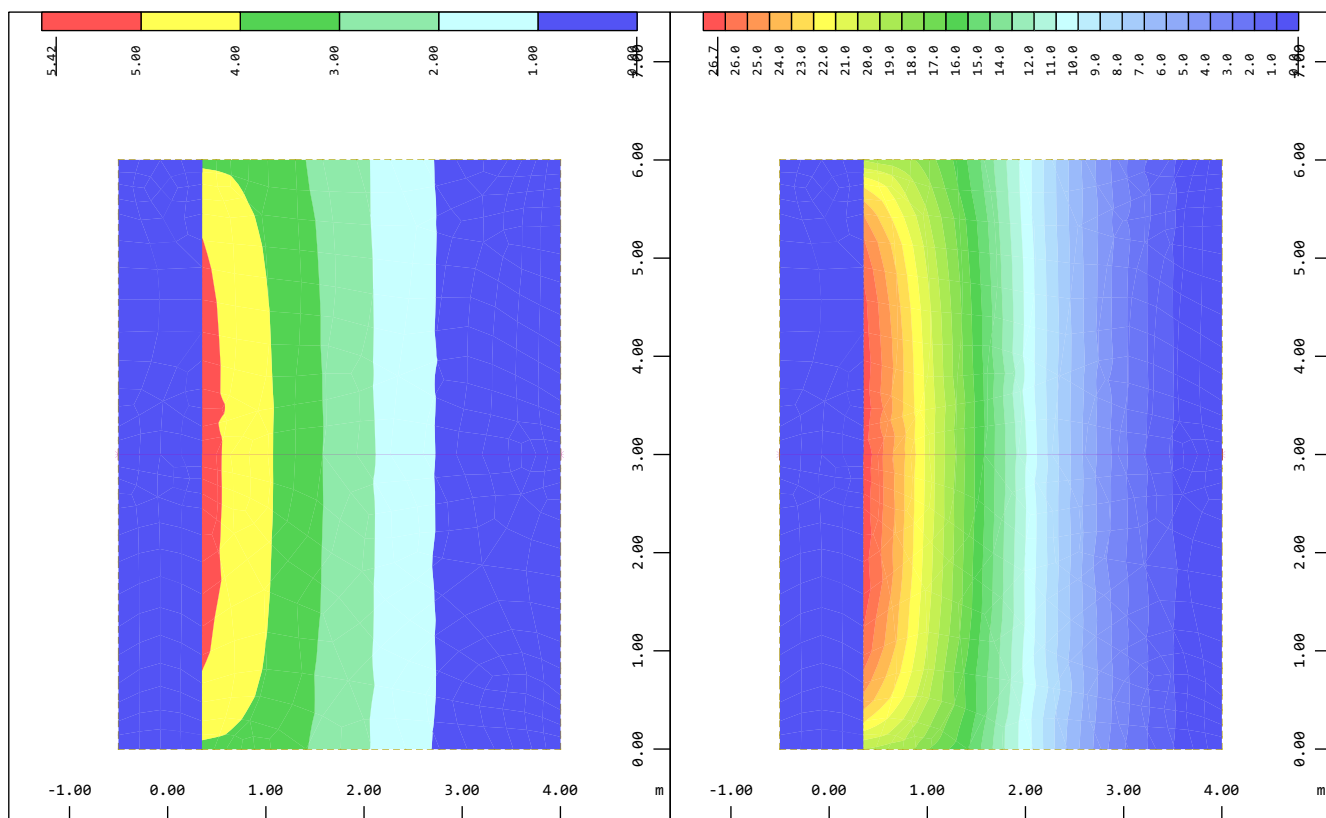
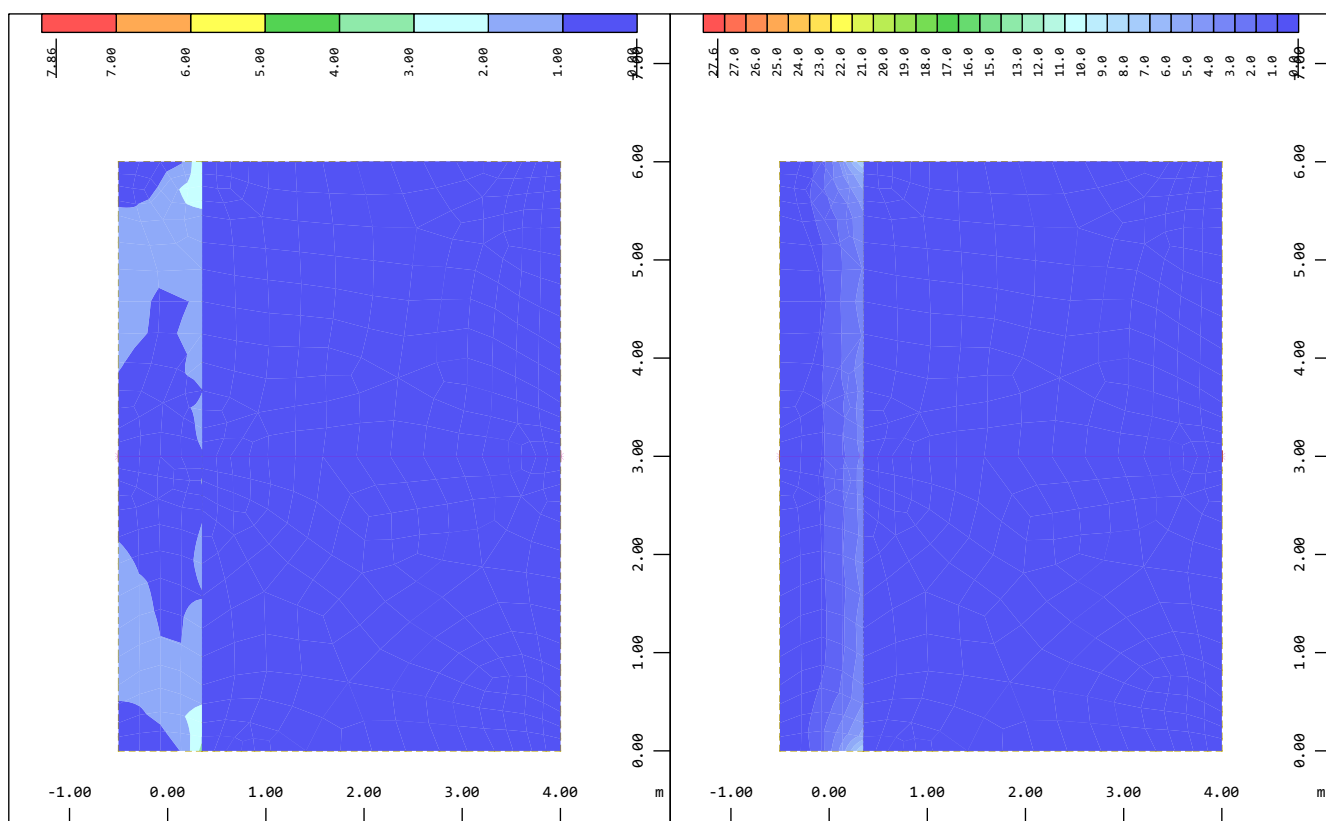
Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-5 - 6.5 m  
Interactive Graphics



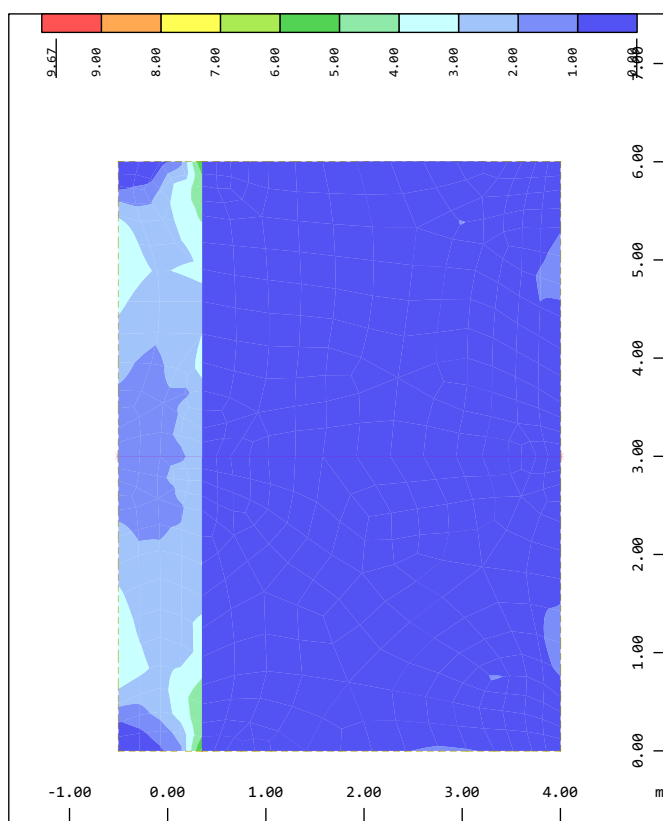
Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-5 - 6.5 m  
Interactive Graphics



Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-5 - 6.5 m  
Interactive Graphics

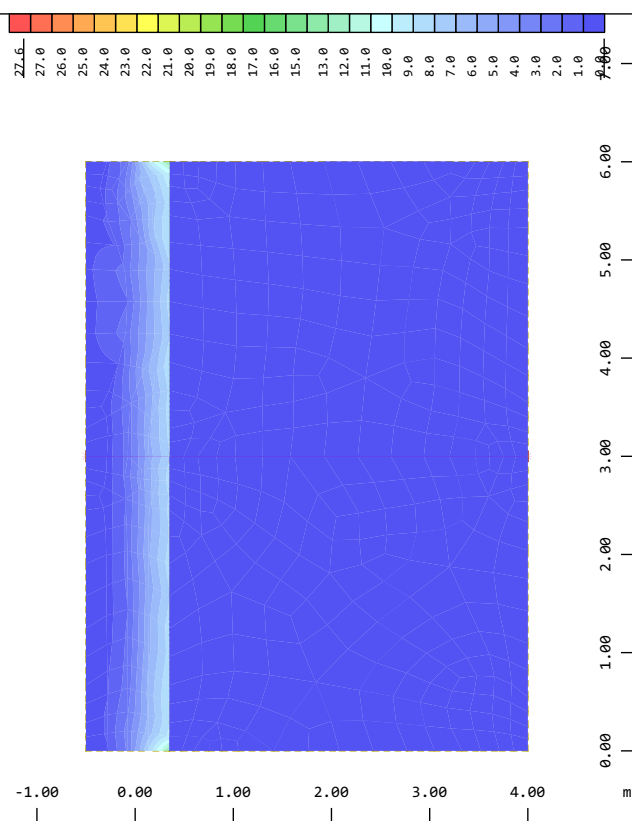


Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-5 - 6.5 m  
Interactive Graphics



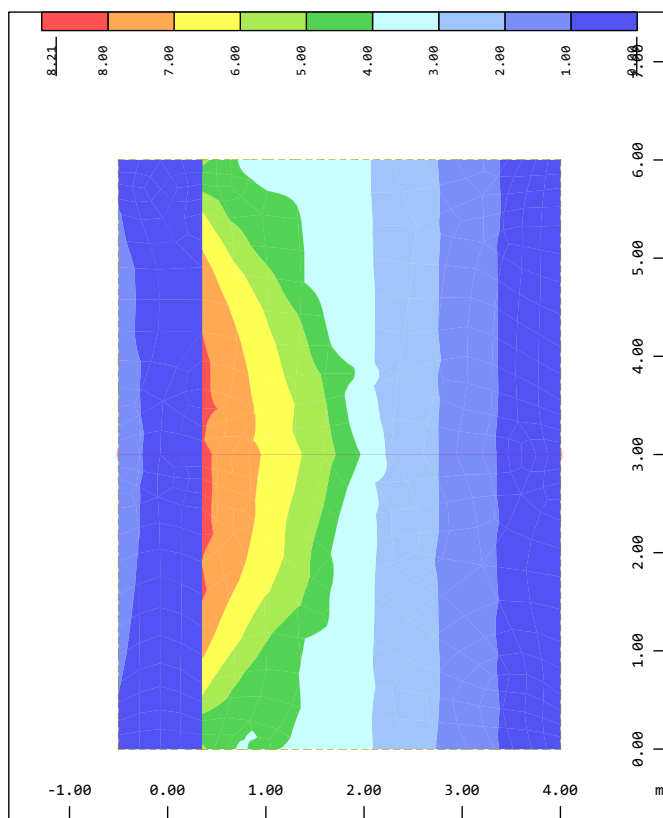
Y  
Z-X  
Armatura MSN EQ MSU - temelj - spodnja- smer 1  
Quadrilateral Elements, lower Principal reinforcements  
(1st layer) in Node ↓, Design Case 11 crack width  
design, from 0 to 9.67 step 1.00 cm2/m

M 1 : 77



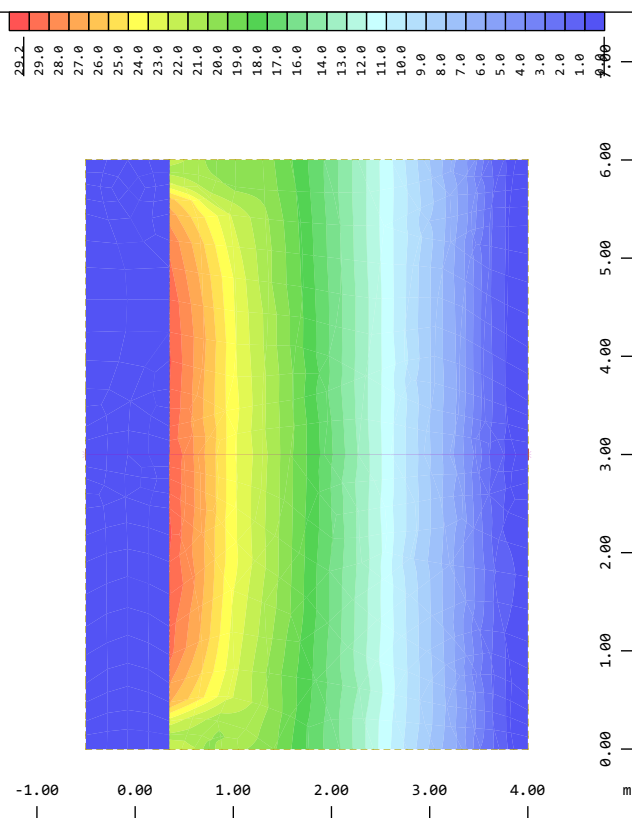
Y  
Z-X  
Armatura MSN EQ MSU - temelj - spodnja- smer 2  
Quadrilateral Elements, lower Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node ↓, Design Case 11 crack width  
design, from 0 to 27.6 step 1.00 cm2/m

M 1 : 77



Y  
Z-X  
Armatura MSN EQ MSU - temelj - zgornja- smer 1  
Quadrilateral Elements, upper Principal reinforcements  
(1st layer) in Node ↓, Design Case 11 crack width  
design, from 0 to 8.21 step 1.00 cm2/m

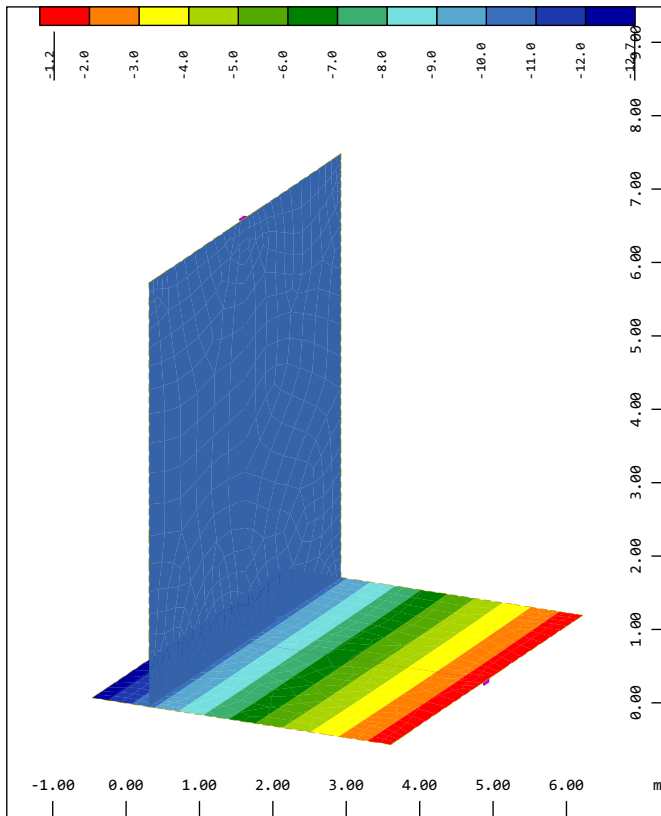
M 1 : 77



Y  
Z-X  
Armatura MSN EQ MSU - temelj - zgornja- smer 2  
Quadrilateral Elements, upper Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node ↓, Design Case 11 crack width  
design, from 0 to 29.2 step 1.00 cm2/m

M 1 : 77

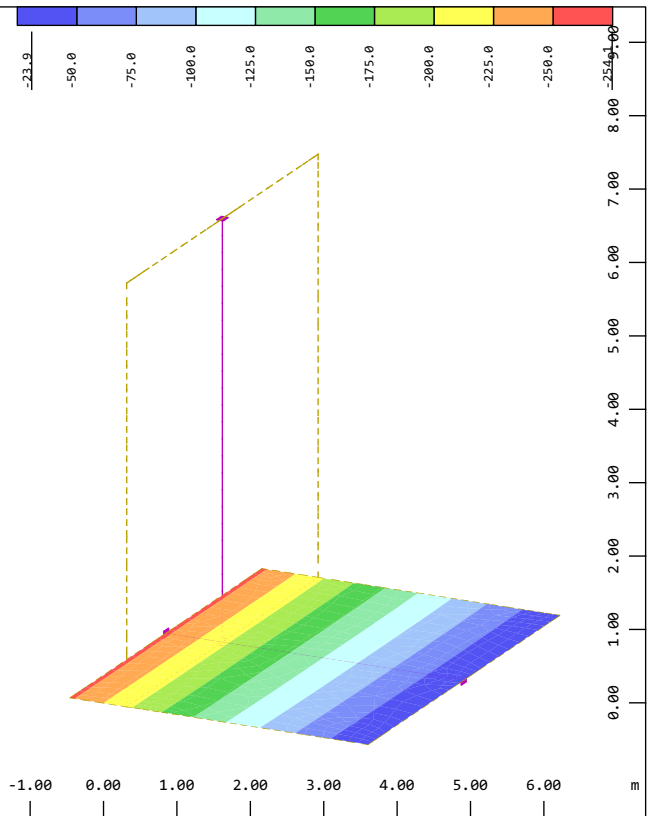
Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-5 - 6.5 m  
Interactive Graphics



Vertikalni pomiki uz  
Nodal displacement in global Z in Node  
Loadcase 3201 MSU, from -12.7 to -1.19 step 1.00 mm

M 1 : 103

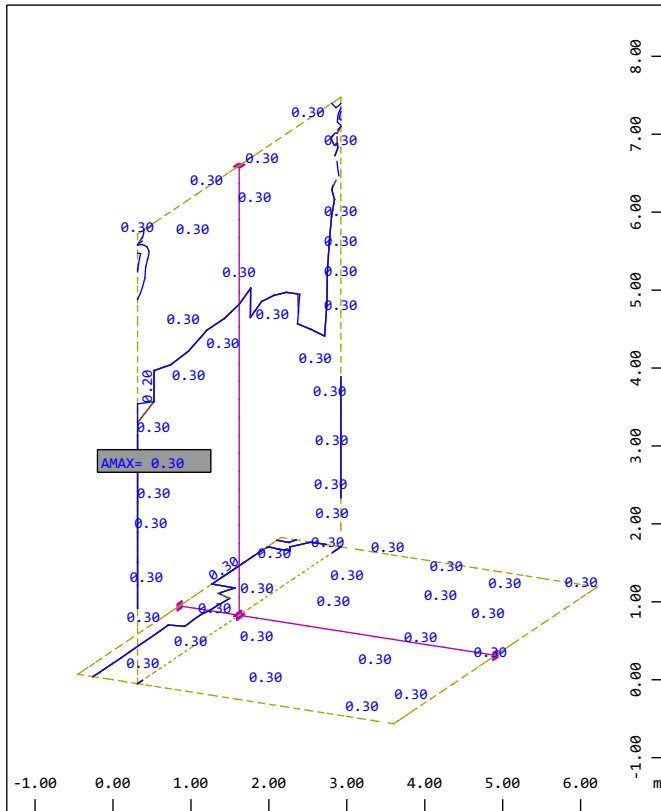
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Napetosti v tleh  
Bedding stress in Node  
Loadcase 3201 MSU, from -254.1 to -23.9 step 25.0 kN/m²

M 1 : 103

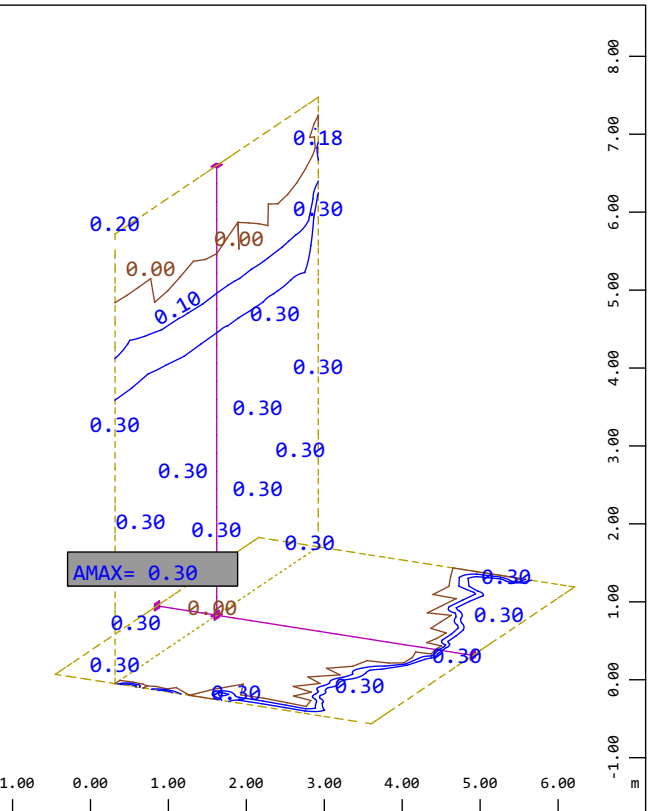
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Širina razpok  
upper Maximum crack width design in Node, Design Case  
11 crack width design, from 0.0075 to 0.303 step 0.100 mm

M 1 : 97

X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Širina razpok 2  
lower Maximum crack width design in Node, Design Case  
11 crack width design, from 0 to 0.303 step 0.100 mm

M 1 : 97

X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



**Projektni zemeljski pristisk, ki deluje na steno med potresom****Design earth pressure acting on a wall under seismic conditions**

SIST EN 1998-5

Člen 7.3.2.3(2), Dodatek E

SIST EN 1998-5

Article 7.3.2.3(2), Annex E

**Lastnosti stene****Wall properties**

Višina stene

Wall height

$$H := 6.5 \text{ m}$$

Naklon zaledja glede na vodoravnico

Backfill slope with respect to horizontal

$$\beta := 0^\circ$$

Kot med zaledno površino stene in vodoravnico

Angle between inner face of wall and horizontal

$$\psi := 90^\circ$$

Faktor za izračun vodoravnega seizmičnega koeficienta

Factor for the calculation of the horizontal seismic coefficient

$$r := 1$$

*Upogibne armiranobetonske stene, sidrane in zavetrovane stene, armiranobetonske stene, temeljene na pilotih, podprte stene kleti in krajni oporniki mostov.*

*Flexural reinforced concrete walls, anchored or braced walls, reinforced concrete walls founded on vertical piles, restrained basement walls and bridge abutments.*

**Lastnosti zasipnega materiala****Backfill properties**

Strižni kot in pripadajoč delni varnostni faktor

Angle of shearing resistance and the associated partial safety factor

$$\phi' := 33^\circ$$

$$\gamma_\phi := 1.25$$

Projektna vrednost strižnega kota

Design value of the angle of shearing resistance

$$\phi'_d := \operatorname{atan}\left(\frac{\tan(\phi')}{\gamma_\phi}\right) = 27.45^\circ$$

Kot med rezultatno in steno

Friction angle between the soil and the wall

$$\delta := 0^\circ$$

$$\delta_d := \operatorname{atan}\left(\frac{\tan(\delta)}{\gamma_\phi}\right) = 0.00$$

Naklon zaledne stene zidu (pozitiven, če je stena z vrhom nagnjena od zaledja)

Inclination of the wall

$$\alpha := 0 \text{ deg}$$



Prostorninska teža

Density

$$\gamma := 20 \frac{kN}{m^3}$$

Prostorninska teža ob upoštevanju talne vode

Density, considering ground water

$$\gamma_w := 0 \frac{kN}{m^3}$$

$$\gamma' := \gamma - \gamma_w = 20.00 \frac{kN}{m^3}$$

Lastnosti tal

Soil properties

Faktor tal

Soil factor

$$S := 1.15$$

Razmerje med projektnim pospeškom tal tipa A in težnostnim pospeškom

Ratio of the design ground acceleration on type A ground, to the acceleration of gravity

$$\alpha_{hor} := 0.25$$

Razmerje med vodoravnim in navpičnim projektnim pospeškom

Ratio of the horizontal design ground acceleration, to the vertical design ground acceleration

$$\alpha_{vg} := 0.90$$

Vodoravni in navpični seizmični koeficient

Horizontal and vertical seismic coefficient

$$k_h := \alpha_{hor} \cdot \frac{S}{r} = 0.288$$

$$k_v := \text{if}(\alpha_{vg} > 0.6, 0.5 \cdot k_h, 0.33 \cdot k_h) = 0.144$$

Statična sila zaradi hidrostatskega pritiska

Static water force

$$E_{ws} := 0.00 \frac{kN}{m}$$

Sila zaradi hidrodinamičnega pritiska

Hydrodynamic water force

$$E_{wd} := 0.00 \frac{kN}{m}$$

**Sila, ki deluje na oporno konstrukcijo med potresom iz smeri zaledja - potres gor +kv**

**The total force acting on the retaining structure from the land-ward side**

Koeficient zemeljskega pritiska (aktivni in pasivni) - dinamični - potres

Earth pressure coefficient (active and passive state) - dynamic - earthquake

$$k_{v1} := k_v = 0.14$$

$$\theta_1 := \text{atan}\left(\frac{k_h}{1 - k_{v1}}\right) = 18.56 \text{ deg}$$

$$K_{AE.11} := \frac{\sin(\psi + \phi'_d - \theta_1)^2}{\cos(\theta_1) \cdot \sin(\psi)^2 \cdot \sin(\psi - \theta_1 - \delta_d) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi'_d + \delta_d) \cdot \sin(\phi'_d - \beta - \theta_1)}{\sin(\psi - \theta_1 - \delta_d) \cdot \sin(\psi + \beta)}}\right)^2} = 0.67$$

$$K_{AE.12} := \frac{\sin(\psi + \phi'_d - \theta_1)^2}{\cos(\theta_1) \cdot \sin(\psi)^2 \cdot \sin(\psi - \theta_1 - \delta_d)} = 1.09$$

$$K_{AE.1} := \text{if}(\beta \leq \phi'_d - \theta_1, K_{AE.11}, K_{AE.12}) = 0.67$$

$$K_{PE.1} := \frac{\sin(\psi + \phi'_d - \theta_1)^2}{\cos(\theta_1) \cdot \sin(\psi)^2 \cdot \sin(\psi + \theta_1) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi'_d) \cdot \sin(\phi'_d + \beta - \theta_1)}{\sin(\psi + \beta) \cdot \sin(\psi + \theta_1)}}\right)^2} = 2.06$$

Koeficient zemeljskega pritiska (aktivni in pasivni) - statični - Mohr Coulomb

Earth pressure coefficient (active and passive state) - static - Mohr Coulomb

$$K_{A.stat} := \frac{\cos(\phi'_d - \alpha)^2}{\cos(\alpha)^2 \cdot \cos(\alpha + \delta_d) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta_d + \phi'_d) \cdot \sin(\phi'_d - \beta)}{\cos(\alpha + \delta_d) \cdot \cos(\alpha - \beta)}}\right)^2} = 0.37$$

$$K_{P.stat} := \frac{\cos(\phi'_d + \alpha)^2}{\cos(\alpha)^2 \cdot \cos(\delta_d - \alpha) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{\sin(\delta_d + \phi'_d) \cdot \sin(\phi'_d - \beta)}{\cos(\delta_d - \alpha) \cdot \cos(\beta - \alpha)}}\right)^2} = 2.71$$

Sila zaradi zemeljskega pritiska, ki deluje na steno med potresom (statična in dinamična)

Force due to earth pressure acting on a wall under seismic conditions (static + dynamic)

$$E_{d.total.active.1} := \frac{1}{2} \cdot \gamma' \cdot (1 + k_{v1}) \cdot K_{AE.1} \cdot H^2 + E_{ws} + E_{wd} = 323.28 \frac{kN}{m}$$

$$E_{d.total.passive.1} := \frac{1}{2} \cdot \gamma' \cdot (1 + k_{v1}) \cdot K_{PE.1} \cdot H^2 + E_{ws} + E_{wd} = 996.31 \frac{kN}{m}$$

Sila zaradi zemeljskega pritiska, ki deluje na steno med potresom (dinamična komponenta) - konstantna porazdelitev

Force due to earth pressure acting on a wall under seismic conditions (dynamic component) - konstantna porazdelitev

$$K_{din.1} := \frac{1}{2} \cdot ((1 - k_{v1}) \cdot K_{AE.1} - K_{A.stat}) = 0.10$$

$$p_{din.1} := K_{din.1} \cdot \gamma' \cdot H = 13.26 \frac{kN}{m^2}$$

Mirni zemeljski pritisk - za primerjavo

Aktivni zemeljski pritisk - za primerjavo

$$K_0 := 1 - \sin(\phi') = 0.46 \quad p_0 := K_0 \cdot \gamma' \cdot H = 59.20 \frac{kN}{m^2}$$

$$p_A := K_{A.stat} \cdot \gamma' \cdot H = 47.96 \frac{kN}{m^2}$$

**Sila, ki deluje na oporno konstrukcijo med potresom iz smeri zaledja - potres dol -kv**

**The total force acting on the retaining structure from the land-ward side**

Koeficient zemeljskega pritiska (aktivni in pasivni) - dinamični - potres

Earth pressure coefficient (active and passive state) - dynamic - earthquake

$$k_{v2} := -k_v = -0.14$$

$$\theta := \text{atan}\left(\frac{k_h}{1 - k_{v2}}\right) = 14.11 \text{ deg}$$

$$K_{AE.21} := \frac{\sin(\psi + \phi'_d - \theta)^2}{\cos(\theta) \cdot \sin(\psi)^2 \cdot \sin(\psi - \theta - \delta_d) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi'_d + \delta_d) \cdot \sin(\phi'_d - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta_d) \cdot \sin(\psi + \beta)}}\right)^2} = 0.57$$

$$K_{AE.22} := \frac{\sin(\psi + \phi'_d - \theta)^2}{\cos(\theta) \cdot \sin(\psi)^2 \cdot \sin(\psi - \theta - \delta_d)} = 1.01$$

$$K_{AE.2} := \text{if}(\beta \leq \phi'_d - \theta, K_{AE.21}, K_{AE.22}) = 0.57$$

$$K_{PE.2} := \frac{\sin(\psi + \phi'_d - \theta)^2}{\cos(\theta) \cdot \sin(\psi)^2 \cdot \sin(\psi + \theta) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi'_d) \cdot \sin(\phi'_d + \beta - \theta)}{\sin(\psi + \beta) \cdot \sin(\psi + \theta)}}\right)^2} = 2.25$$

Koeficient zemeljskega pritiska (aktivni in pasivni) - statični - Mohr Coulomb

Earth pressure coefficient (active and passive state) - static - Mohr Coulomb

$$K_{A.stat} := \frac{\cos(\phi'_d - \alpha)^2}{\cos(\alpha)^2 \cdot \cos(\alpha + \delta_d) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta_d + \phi'_d) \cdot \sin(\phi'_d - \beta)}{\cos(\alpha + \delta_d) \cdot \cos(\alpha - \beta)}}\right)^2} = 0.37$$

$$K_{P.stat} := \frac{\cos(\phi'_d + \alpha)^2}{\cos(\alpha)^2 \cdot \cos(\delta_d - \alpha) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{\sin(\delta_d + \phi'_d) \cdot \sin(\phi'_d - \beta)}{\cos(\delta_d - \alpha) \cdot \cos(\beta - \alpha)}}\right)^2} = 2.71$$

Sila zaradi zemeljskega pritiska, ki deluje na steno med potresom (statična in dinamična)

Force due to earth pressure acting on a wall under seismic conditions (static + dynamic)

$$E_{d.total.active.2} := \frac{1}{2} \cdot \gamma' \cdot (1 - k_{v2}) \cdot K_{AE.2} \cdot H^2 + E_{ws} + E_{wd} = 274.47 \frac{kN}{m}$$

$$E_{d.total.passive.2} := \frac{1}{2} \cdot \gamma' \cdot (1 - k_{v2}) \cdot K_{PE.2} \cdot H^2 + E_{ws} + E_{wd} = 1087.50 \frac{kN}{m}$$

Sila zaradi zemeljskega pritiska, ki deluje na steno med potresom (dinamična komponenta) - konstantna porazdelitev

Force due to earth pressure acting on a wall under seismic conditions (dynamic component) - konstantna porazdelitev

$$K_{din.2} := \frac{1}{2} \cdot ((1 - k_{v2}) \cdot K_{AE.2} - K_{A.stat}) = 0.14$$

$$p_{din.2} := K_{din.2} \cdot \gamma' \cdot H = 18.25 \frac{kN}{m^2}$$

Mirni zemeljski pritisk - trikotna obtežba

Aktivni zemeljski pritisk - trikotna obtežba

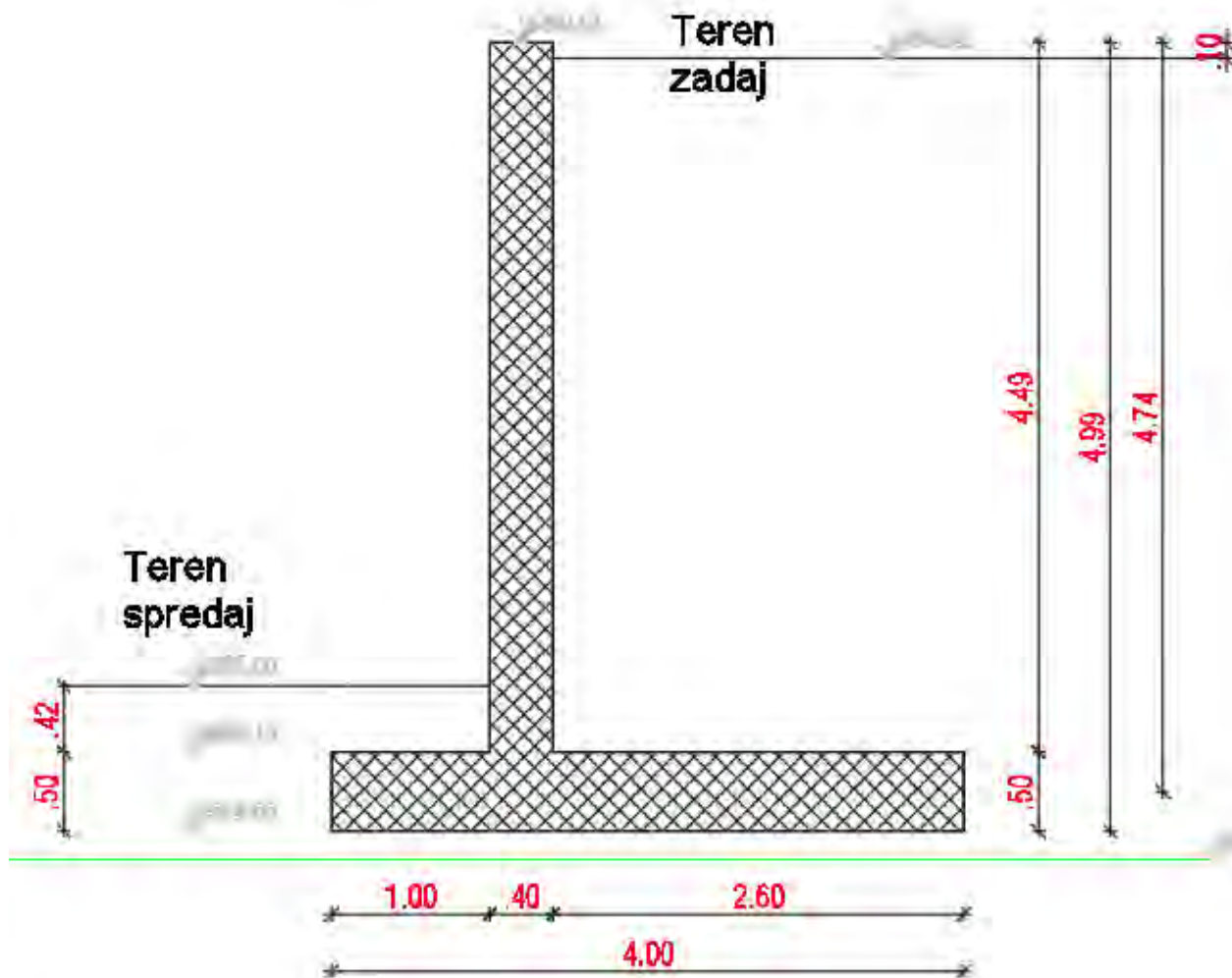
$$K_0 := 1 - \sin(\phi') = 0.46 \quad p_0 := K_0 \cdot \gamma' \cdot H = 59.20 \frac{kN}{m^2}$$

$$p_A := K_{A.stat} \cdot \gamma' \cdot H = 47.96 \frac{kN}{m^2}$$

## Priloga B | Podporni zid D-10

# Podporni zid D-10 - v vogalu

Temeljeno v IG2, 150 kPA - 180kPa  
-> večja noga in peta



## PROJEKTNA ODPORNOST TAL (STR, GEO, EQU)

SIST EN 1997-1: 2005

VERZIJA 2.0.3 (04.12.2013)

POZ: Podporni zid D-10 h = 5.00 m

PROJEKTI PRISTOP	Projektni pristop PP1/1 in PP1/2					DRENIRANO STANJE		
	$\gamma_j$	$\gamma_c$	$\gamma_{cu}$	$\gamma_{qu}$	$\gamma_T$	$\gamma_{R,v} =$	$\gamma_{R,h} =$	
nabor M1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.0	1.0	...delni faktor odpornosti za nosilnost
nabor M2	1.25	1.25	1.40	1.40	1.00			...delni faktor odpornosti za zdrs

PODATKI O ZEMLJINI	$\varphi$	$c'$	$c_u$	$q_u$	$\gamma$	$N_q$	$N_c$	$N_\gamma$
	karakter.	33	0.0	0.0	0.0	20.0	26.092	38.638
nabor M1	33	0.0	0.0	0.0	20.0	26.092	38.638	32.590
nabor M2	27	0.0	0.0	0.0	20.0	13.865	24.763	13.367

$L_x =$	1.00	... dolžina temelja [m]	$\alpha_x =$	0.00	$\alpha_y =$	0.00	... nagnjenost temeljne ploskve [°]
$L_y =$	4.00	... širina temelja [m]	$\beta_1 =$	0.00	$\beta_2 =$	0.00	... nagnjenost terena [°]
$D =$	0.50	... debelina temelja [m]	$h_{z1} =$	0.80	$h_{z2} =$	5.00	... višina zasipa SPREDAJ [m]
$Z =$	5.00	... skupna višina konstrukcije [m]	$h_{z2} =$	5.00	$Z_v =$	15.00	... višina zasipa ZADAJ [m]
$x_1 =$	1.00	... dolžina temeljnega zidu [m]	$Z_v =$	15.00	$q =$	15.00	... globina podtalnice [m]
$y_1 =$	1.00	... odmik zidu: spodaj-spredaj [m]	$q =$	15.00			... obtežba na zaledju [m]
$y_2 =$	0.40	... debelina zidu: spodaj [m]	<input type="checkbox"/> Bočno podprt za zdrs v smeri X <input type="checkbox"/> Bočno podprt za zdrs v smeri Y				
$y_3 =$	2.60	... odmik zidu: spodaj-zadaj [m]	$G_{T,k} =$	93.1	$G_{Z,k} =$	240.0	... teža temelja z nastavkom [kN]
$y_4 =$	1.00	... odmik zidu: zgoraj-spredaj [m]	$G_{Z,k} =$	240.0	$G_{V,k} =$	0.0	... teža zasipa nad temeljem [kN]
$y_5 =$	0.40	... debelina zidu: zgoraj [m]	$G_{V,k} =$	0.0	$G_{k,k} =$	16.0	... vzgon in teža vode, ki deluje na temelj [kN]
$y_6 =$	2.60	... odmik zidu: zgoraj-zadaj [m]	$G_{k,k} =$	16.0			... teža tal ob temelju na nivoju Z [kN]

PODATKI O OBTEŽBI [kN, kNm] obtežba deluje na vrhu temelja	Podane kombinacije obtežb					nabor A1	nabor A2	A1/A2	$\psi$		
	obtežba	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$M_x$	$M_y$	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{inf}$		
DL			0				1.35	1.00	1.00	1.00	... stalna + lastna
LL							1.50	1.30	0.00	1.00	... koristna obtežba
S							1.50	1.30	0.00	0.50	... sneg
WX							1.50	1.30	0.00	0.60	... veter v smeri +X
WY							1.50	1.30	0.00	0.60	... veter v smeri +Y
$\Psi 2 * LL$							1.00		0.00	1.00	... % koristne pri potresu
EX							1.00		0.00	0.30	... potres v smeri +X
EY							1.00		0.00	0.30	... potres v smeri +Y
EZ							1.00		0.00	0.30	... potres v smeri +Z



POZ: Podporni zid D-10 h = 5.00 m

DODATNE OBR. NA SREDINO TEMELJNE PLOSKE	[kN, m]	$V_x`$	$V_y`$	$V_z`$	$M_x`$	$M_y`$						
	Celotna stalna	0	-111	-333	69	0	nabor M1 ... prispevek geometrije temelja, zasutja in talne vode					
		0	-131	-333	104	0	nabor M2					
	Celotna koristna	0	-34	-39	58	0	nabor M1 ... prispevek koristne obtežbe na zaledju					
		0	-40	-39	74	0	nabor M2					
MAX. OBREMENTIVE NA SREDINO TEMELJNE PLOSKE [kN, kNm, m]	komb.	$V_x`$	$V_y`$	$V_z`$	$M_x`$	$M_y`$	$e_x$	$e_y$	$L_{x,red}$	$L_{y,red}$	$A_{T,red}$	$A_{T,red}/A_T$
	1. KO	0	-184	-384	200	0	0.00	0.52	1.00	2.96	2.96	0.74
	2. KO	0	-131	-333	104	0	0.00	0.31	1.00	3.38	3.38	0.84
	3. KO	0	-201	-508	181	0	0.00	0.36	1.00	3.29	3.29	0.82
	4. KO	0	-162	-392	156	0	0.00	0.40	1.00	3.20	3.20	0.80
	5. KO	0	-145	-372	127	0	0.00	0.34	1.00	3.31	3.31	0.83
	6. KO	0	-150	-450	94	0	0.00	0.21	1.00	3.58	3.58	0.90
	7. KO	0	-111	-333	69	0	0.00	0.21	1.00	3.58	3.58	0.90
	9. KO	0	-172	-372	178	0	0.00	0.48	1.00	3.04	3.04	0.76
	FAKTORJI OBLIKE TEMELJA TER NAGIBA OBTEŽBE	komb.	$b_c$	$b_q$	$b_y$	$s_c$	$s_q$	$s_y$	$i_c$	$i_q$	$i_y$	$m_x$
1. KO		1.000	1.000	1.000	1.168	1.156	0.899	0.398	0.442	0.230	1.747	1.253
2. KO		1.000	1.000	1.000	1.147	1.137	0.911	0.504	0.540	0.327	1.771	1.229
3. KO		1.000	1.000	1.000	1.172	1.166	0.909	0.519	0.537	0.325	1.767	1.233
4. KO		1.000	1.000	1.000	1.177	1.170	0.906	0.496	0.516	0.302	1.762	1.238
5. KO		1.000	1.000	1.000	1.171	1.164	0.909	0.526	0.544	0.332	1.768	1.232
6. KO		1.000	1.000	1.000	1.158	1.152	0.916	0.595	0.610	0.407	1.782	1.218
7. KO		1.000	1.000	1.000	1.158	1.152	0.916	0.595	0.610	0.407	1.782	1.218
9. KO		1.000	1.000	1.000	1.163	1.151	0.901	0.420	0.462	0.249	1.753	1.247
ODPORNOST TEMELJNIH TAL (STR in GEO)		komb.	Oblika kombinacije					OBREMENTEV		NOSILNOST TAL		IZKORISTEK
							$R_{z,5d}$	$p_{z,5d}$	$R_{v,d}$	$p_{v,d}$	$\eta$	
							[kN]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[%]	
	1. KO	1*DL+1.3*LL					-384	-130	577	195	66.52	
	2. KO	1*DL					-333	-99	914	271	36.45	
	3. KO	1.35*DL+1.5*LL					-508	-154	1900	578	26.73	
	4. KO	1*DL+1.5*LL					-392	-154	1721	538	22.75	
	5. KO	1*DL+1*LL					-372	-112	1957	590	19.01	
	6. KO	1.35*DL					-450	-112	2613	729	17.20	
	7. KO	1*DL					-333	-93	2613	729	12.74	
	9. KO	MSU-karakteristična					-372	-122	637	209	58.41	
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 66.5						KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL						
MINIMALNA NOSILNOST R <sub>v,d</sub> [kN]= 577						KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL						

MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 66.5

MINIMALNA NOSILNOST  $R_{v,d}$  [kN]= 577

KOMBINACIJA: 1\*DL+1.3\*LL

KOMBINACIJA: 1\*DL+1.3\*LL

POZ: Podporni zid D-10 h = 5.00 m

ODPORNOST NA ZDRS v smeri X (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije	OBREMENITEV		NOSILNOST TAL	IZKORISTEK
			$R_{X,Sd}$	$R_{Z,Sd}$	$R_{HX,d}$	$\eta$
			[kN]	[kN]	[kN]	[%]
	1. KO	1*DL+1.3*LL	0	-384	199	0.00
	2. KO	1*DL	0	-333	173	0.00
	3. KO	1*DL+1.5*LL	0	-392	254	0.00
	4. KO	1.35*DL+1.5*LL	0	-508	330	0.00
	5. KO	1.35*DL	0	-450	292	0.00
	6. KO	1*DL+1*LL	0	-372	242	0.00
	7. KO	1*DL	0	-333	216	0.00
	9. KO					
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 0.0			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL			
MINIMALNA NOSILNOST $R_{HX,d}$ [kN]= 173			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL			
ODPORNOST NA ZDRS v smeri Y (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije	OBREMENITEV		NOSILNOST TAL	IZKORISTEK
			$R_{Y,Sd}$	$R_{Z,Sd}$	$R_{HY,d}$	$\eta$
			[kN]	[kN]	[kN]	[%]
	1. KO	1*DL+1.3*LL	-184	-384	199	92.23
	2. KO	1*DL	-131	-333	173	75.89
	3. KO	1*DL+1.5*LL	-162	-392	254	63.78
	4. KO	1.35*DL+1.5*LL	-201	-508	330	60.92
	5. KO	1*DL+1*LL	-145	-372	242	60.05
	6. KO	1.35*DL	-150	-450	292	51.29
	7. KO	1*DL	-111	-333	216	51.29
	9. KO					
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 92.2			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL			
MINIMALNA NOSILNOST $R_{HY,d}$ [kN]= 173			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL			

IZBRANI TEMELJ: 1 m/4 m ....USTREZA za STR in GEO



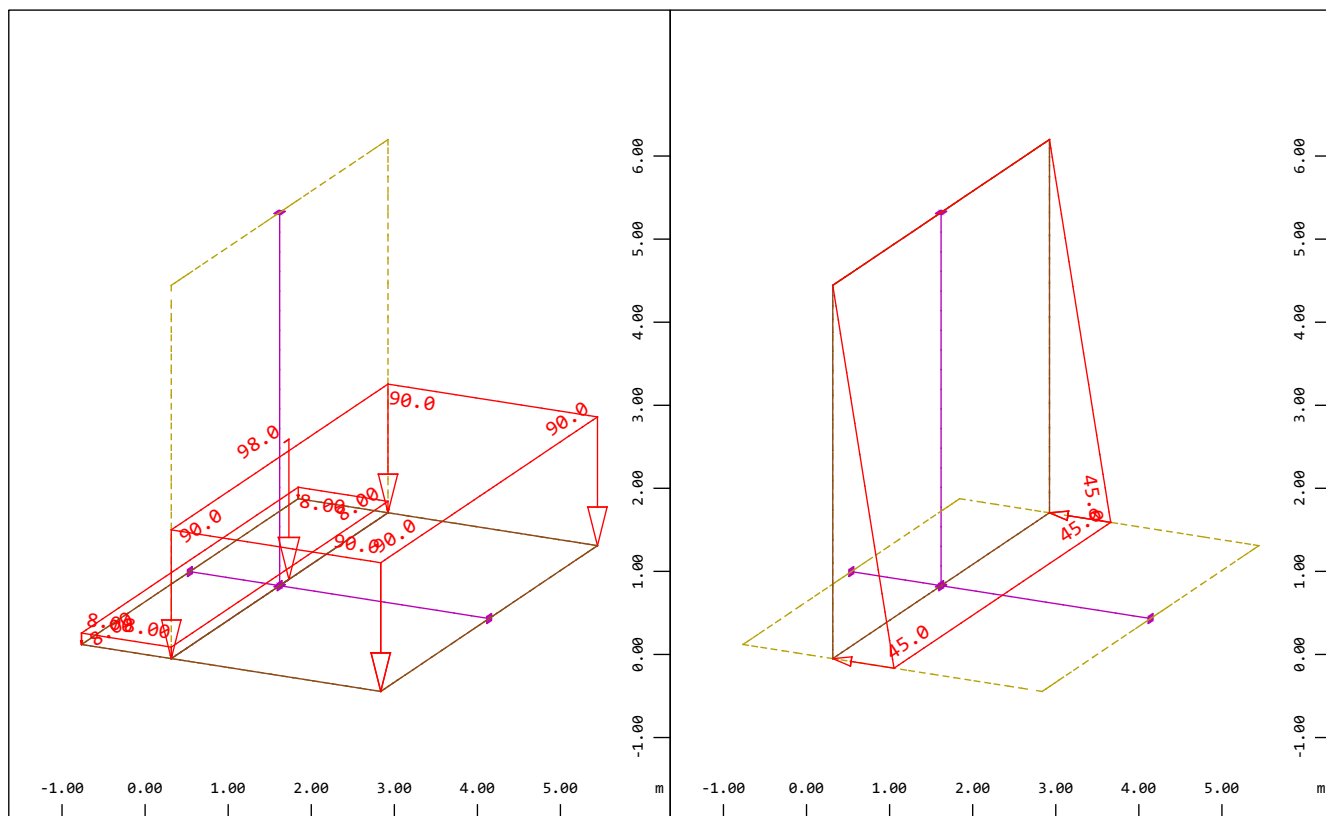
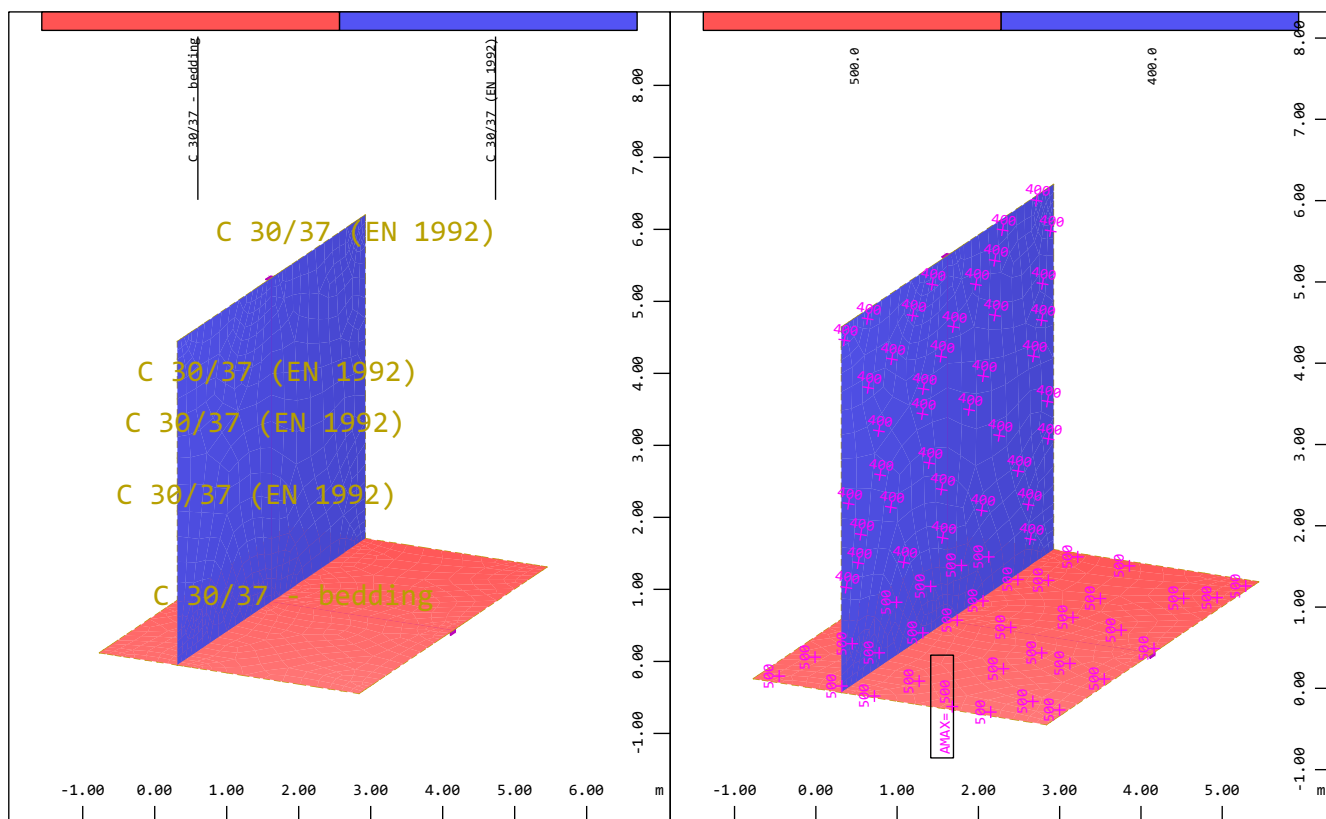
POZ: Podporni zid D-10 h = 5.00 m

## KONTROLA STABILNOSTI ZIDU KOT TOGE GA TELES A - EQU

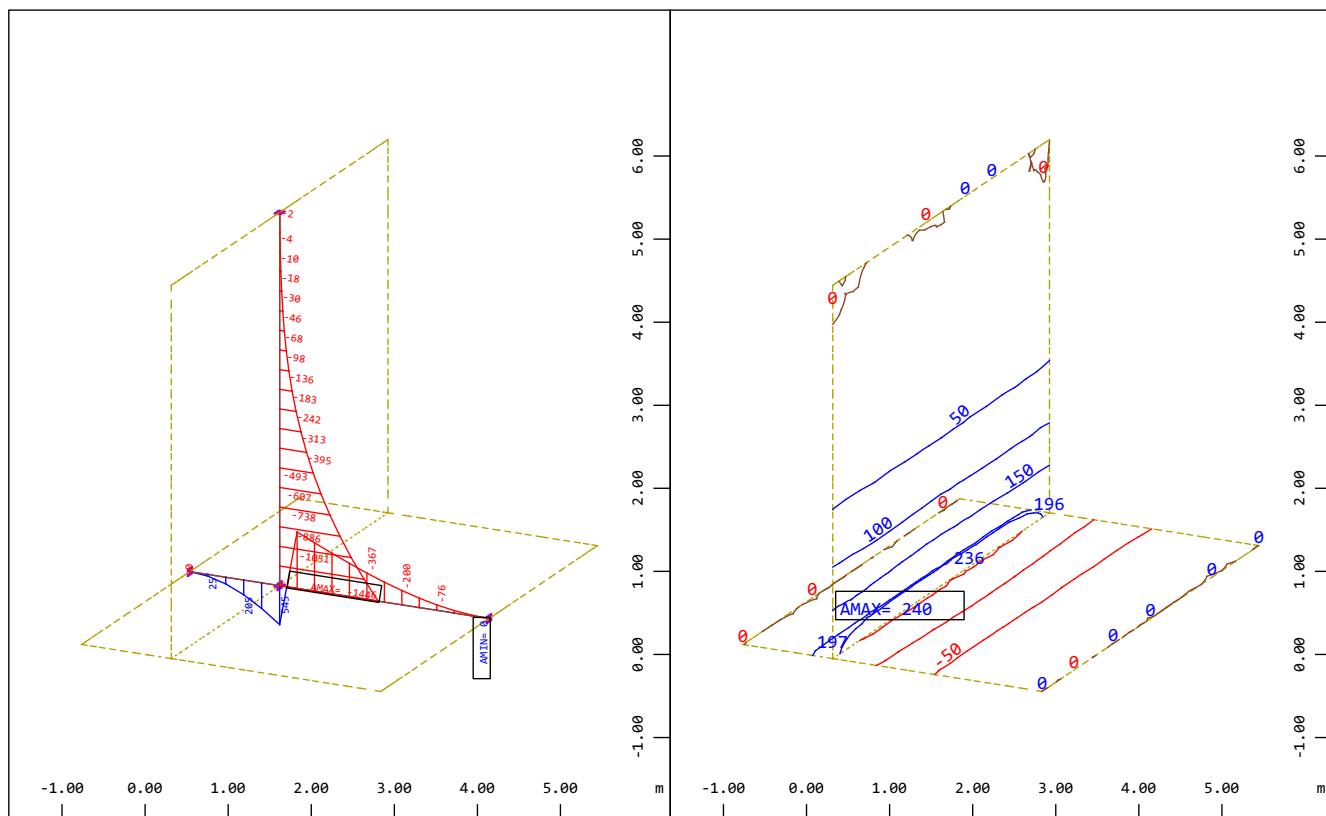
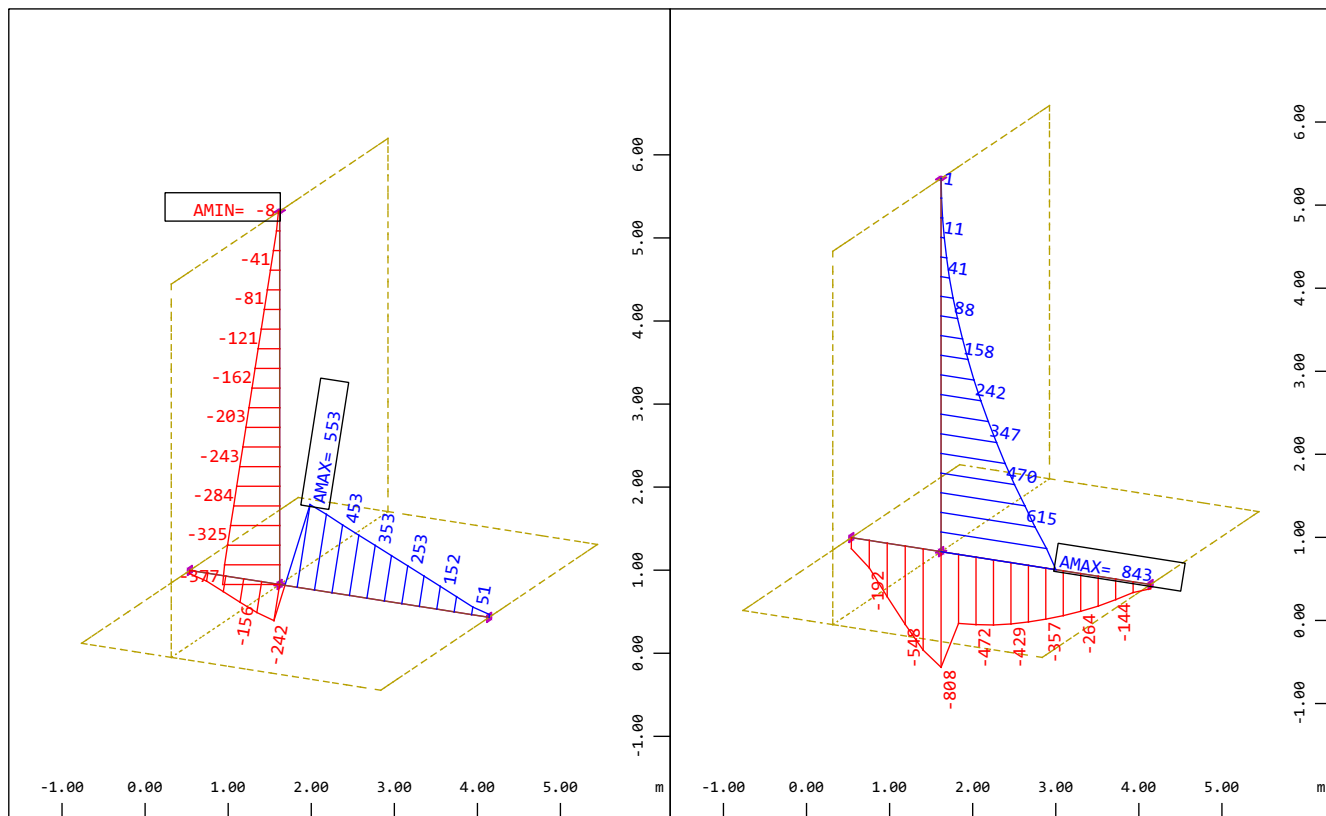
PROJEKTNE VREDNOSTI	$\gamma_j =$	1.25	$\varphi_d =$	27.5	°	$\gamma_{R,zdrs} =$	1.0	...delni faktor odpornosti za zdrs			
	$\gamma_c =$	1.25	$c_d =$	0.0	[kPa]	$\gamma_{R,prevrnitev} =$	1.0	...delni faktor odpornosti za prevrnitev			
	$\gamma_{cu} =$	1.40	$c_{u,d} =$	0.0	[kPa]						
	$\gamma_{qu} =$	1.40	$q_{u,d} =$	0.0	[kPa]						
	$\gamma_T =$	1.00	$\gamma_d =$	20.0	[kN/m³]						
FAKTORJI ZA VPLIVE		DL	LL	S	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>	Ψ <sub>2</sub> *LL	E <sub>x</sub>	E <sub>y</sub>	E <sub>z</sub>	
	$\gamma_{sup} =$	1.10	1.50	1.50	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	
	$\gamma_{inf} =$	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	$\psi =$	1.00	0.60	0.50	0.60	0.60	1.00	0.30	0.30	0.30	
DODATNE OBR. NA SREDINO TEMELJA	[kN, m]	V <sub>x</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>					
	DL	0	-131	-333	104	0	... prispevek geometrije temelja, zasutja in talne vode				
	LL	0	-40	-39	74	0	... prispevek koristne obtežbe na zaledju				
ODPORNOST NA ZDRS TEMELJA (EQU)	komb.	Oblika kombinacije					DESTABILITETNI		STABILITETNI		IZKORISTEK
							V <sub>x,dst,d</sub>	V <sub>y,dst,d</sub>	V <sub>x,stb,d</sub>	V <sub>y,stb,d</sub>	η
							[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[%]
	1. KO	0.9*DL+1.5*LL					0	-179	186	186	96.08
	2. KO	1.1*DL+1.5*LL					0	-205	221	221	92.92
	3. KO	1*DL+1*LL					0	-172	193	193	88.85
	4. KO	0.9*DL+1.5*LL*0.6					0	-155	174	174	88.85
	5. KO	1.1*DL+1.5*LL*0.6					0	-181	209	209	86.70
	6. KO	1*DL+1*LL*0.6					0	-156	185	185	84.01
	7. KO	1*DL					0	-131	173	173	75.89
8. KO	0.9*DL					0	-118	156	156	75.89	
9. KO	1.1*DL					0	-144	190	190	75.89	
ODPORNOST NA PREVRNITEV TEMELJA (EQU)	komb.	Oblika kombinacije					DESTABILITETNI		STABILITETNI		IZKORISTEK
							M <sub>x,dst,d</sub>	M <sub>y,dst,d</sub>	M <sub>x,stb,d</sub>	M <sub>y,stb,d</sub>	η
							[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[%]
	1. KO	0.9*DL					202	0	708	150	28.56
	2. KO	1.1*DL					247	0	865	183	28.56
	3. KO	1*DL					225	0	787	167	28.56
IZBRANI TEMELJ: 1 m/4 m ....USTREZA za EQU											

IZBRANI TEMELJ: 1 m/4 m ....USTREZA za EQU

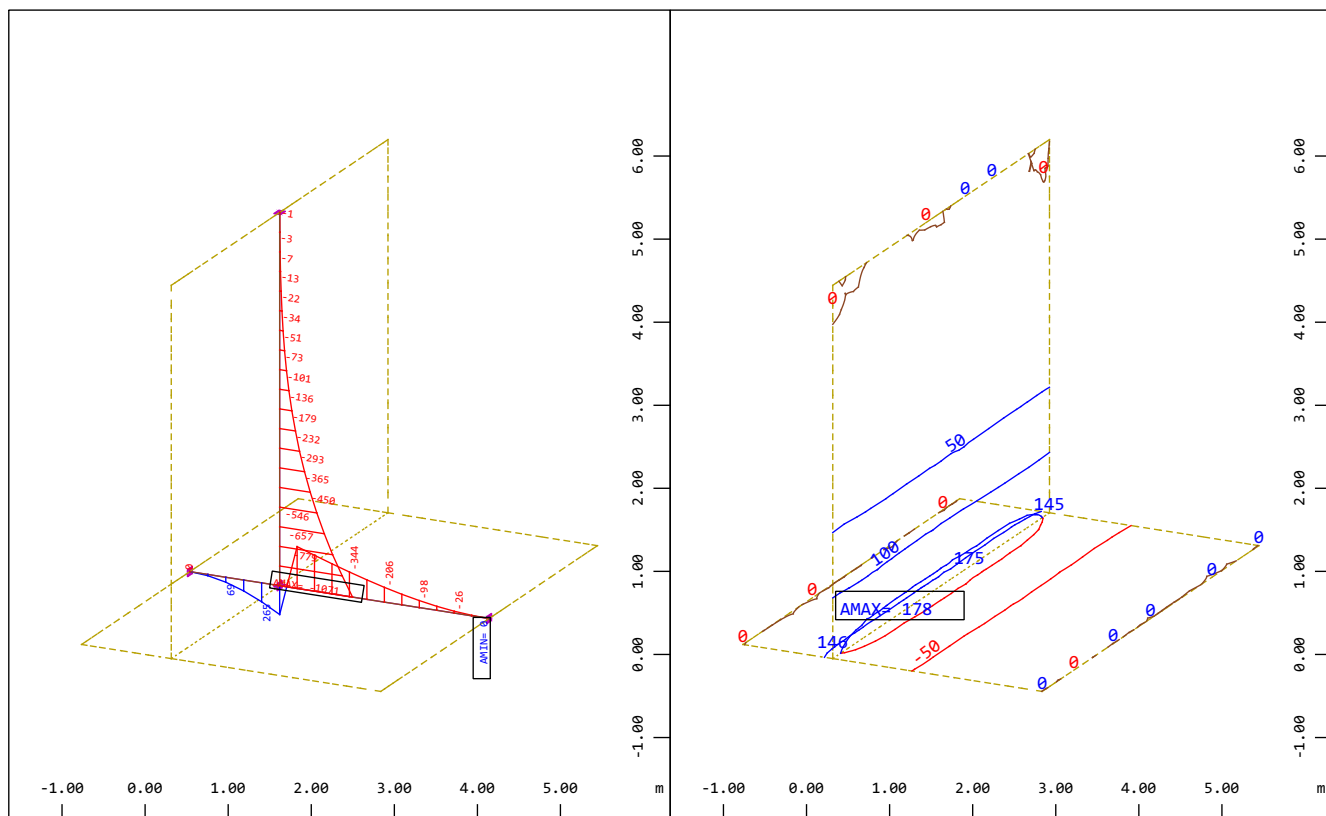
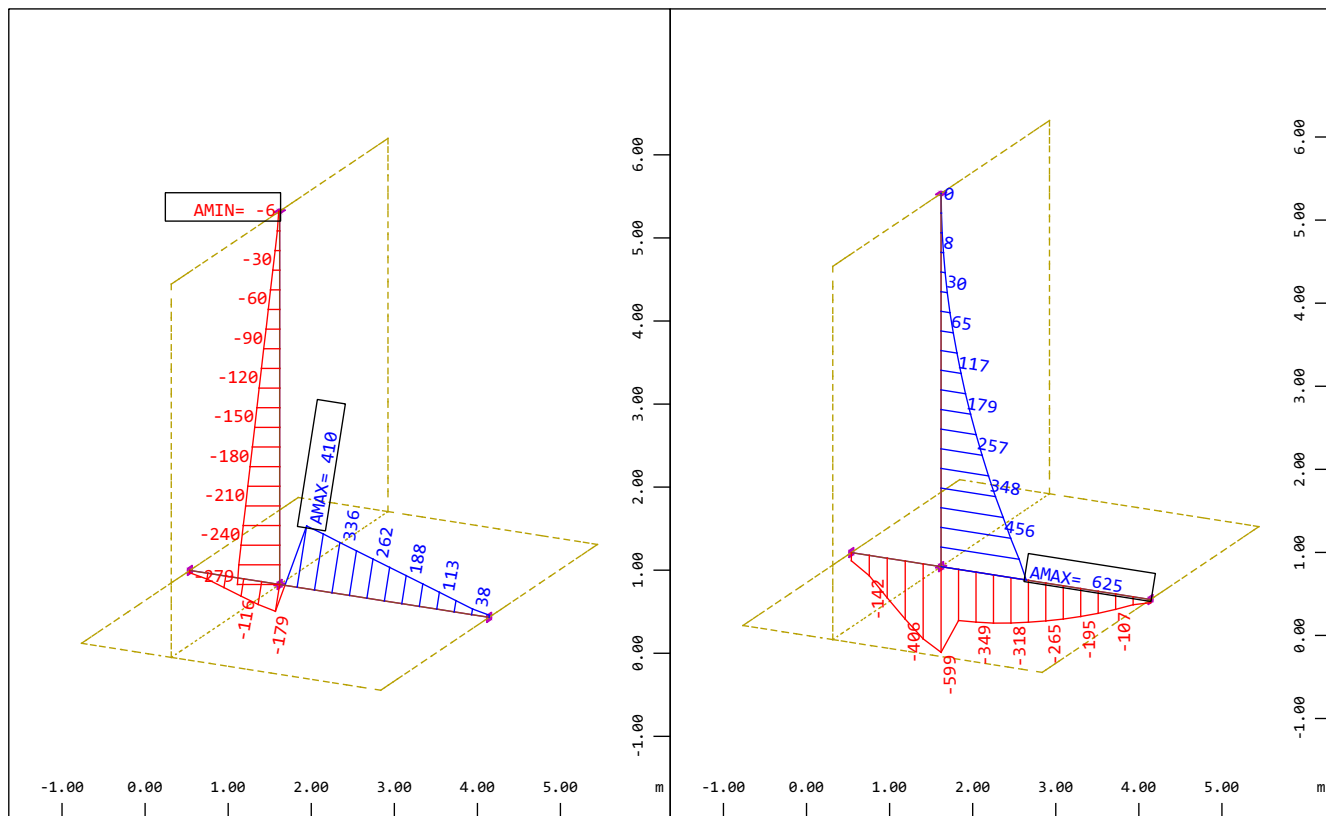
Pokopališče Smlednik - Oporni zid D-10 - 5.0 m  
Interactive Graphics



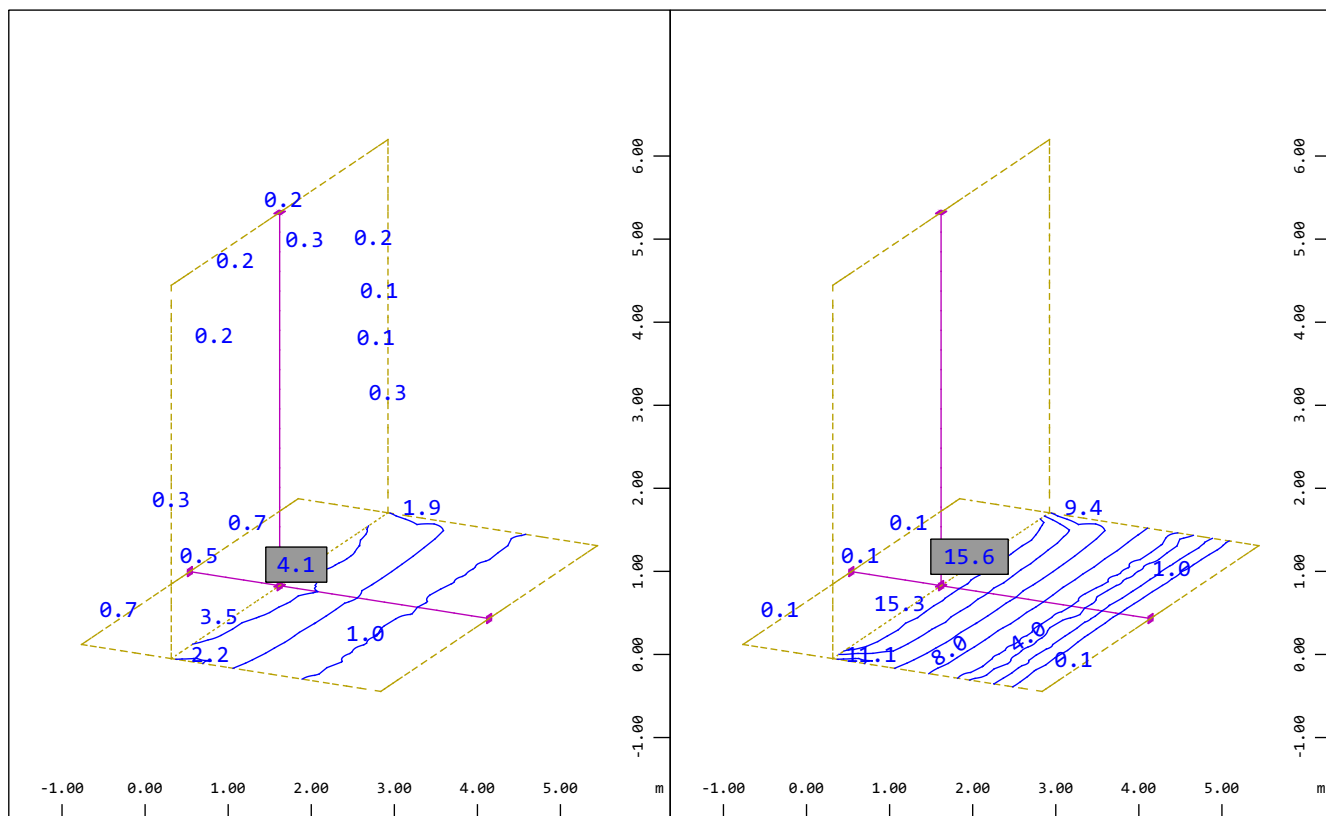
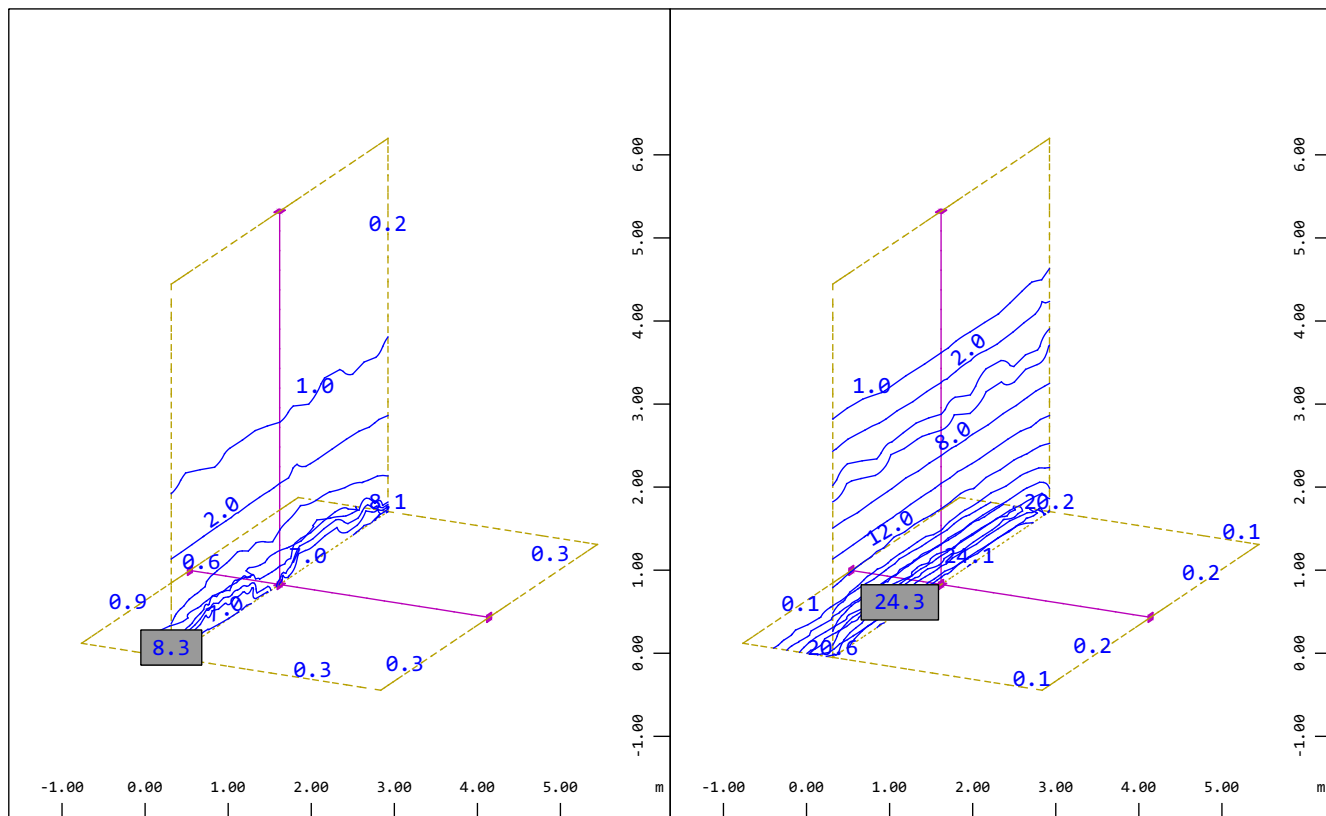
Pokopališče Smlednik - Oporni zid D-10 - 5.0 m  
Interactive Graphics



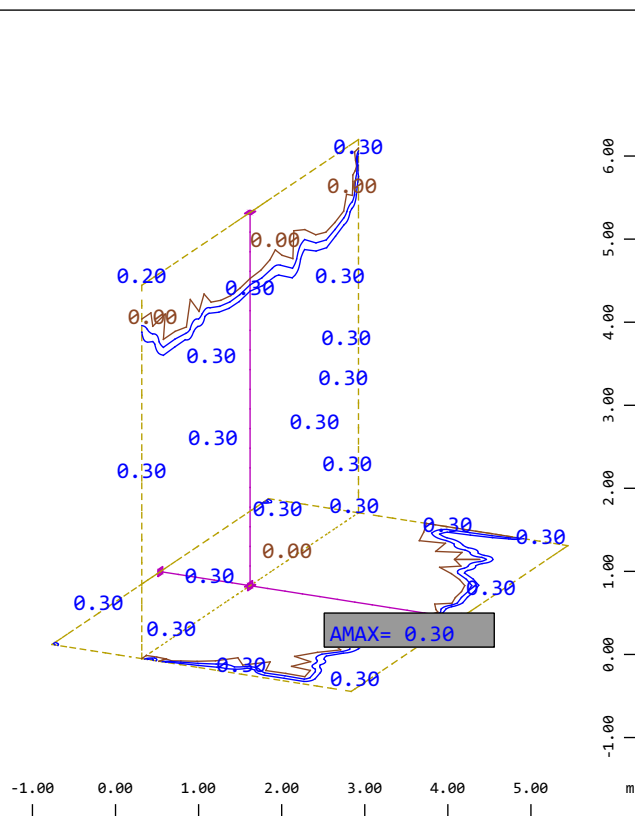
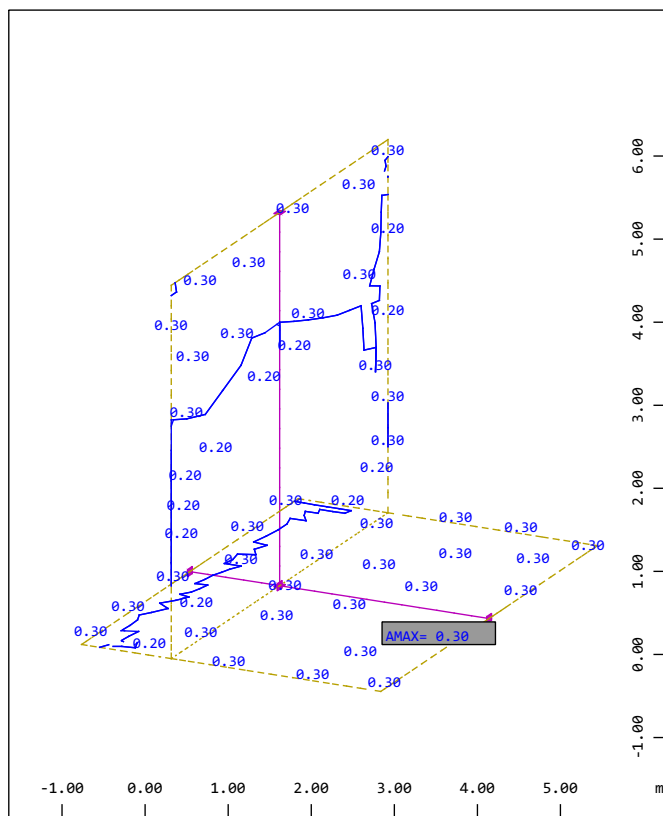
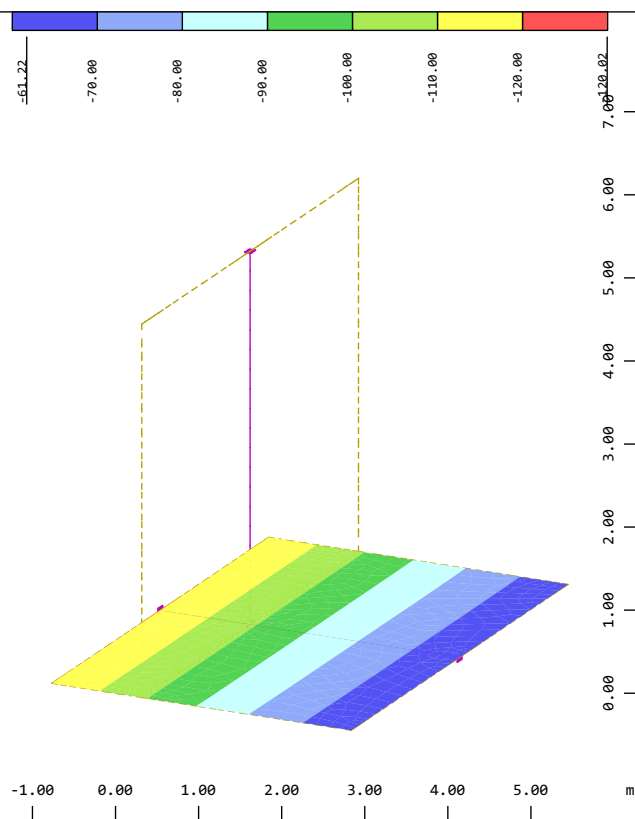
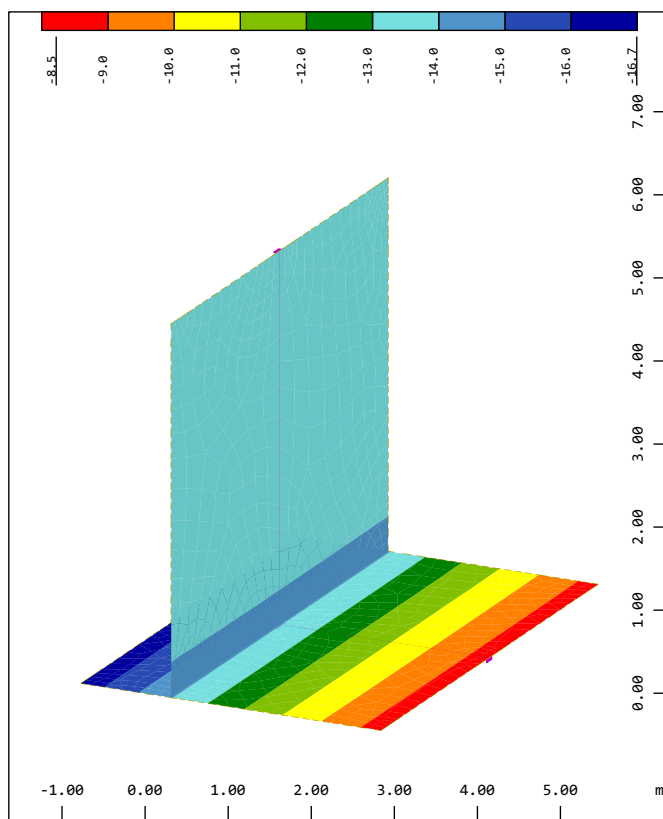
Pokopališče Smlednik - Oporni zid D-10 - 5.0 m  
Interactive Graphics



Pokopališče Smlednik - Oporni zid D-10 - 5.0 m  
Interactive Graphics



Pokopališče Smlednik - Oporni zid D-10 - 5.0 m  
Interactive Graphics

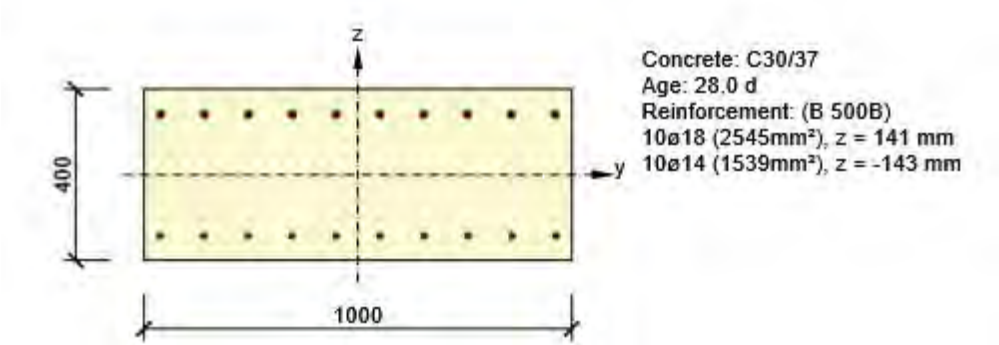


### 3 Sectional checks

#### 3.1 Section S 1

##### 3.1.1 Critical extreme S 1 - E 1

Design member	M 1
Reinforced cross-section	R 1



##### 3.1.1.1 Overall

Governing type of check	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Value [%]	Check
Stress Limitation	-40.0	-180.0	0.0			93.5	OK
Type of check	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Value [%]	Check
Capacity N-M-M	-60.0	-240.0	0.0			65.7	OK
Shear	-60.0			142.0	0.0	67.2	OK
Torsion					0.0	0.0	OK
Interaction	-60.0	-240.0	0.0	142.0	0.0	67.2	OK
Stress Limitation	-40.0	-180.0	0.0			93.5	OK
Crack Width	-40.0	-180.0	0.0			81.4	OK

Limit value of the exploitation of the cross-section: 100.0 %

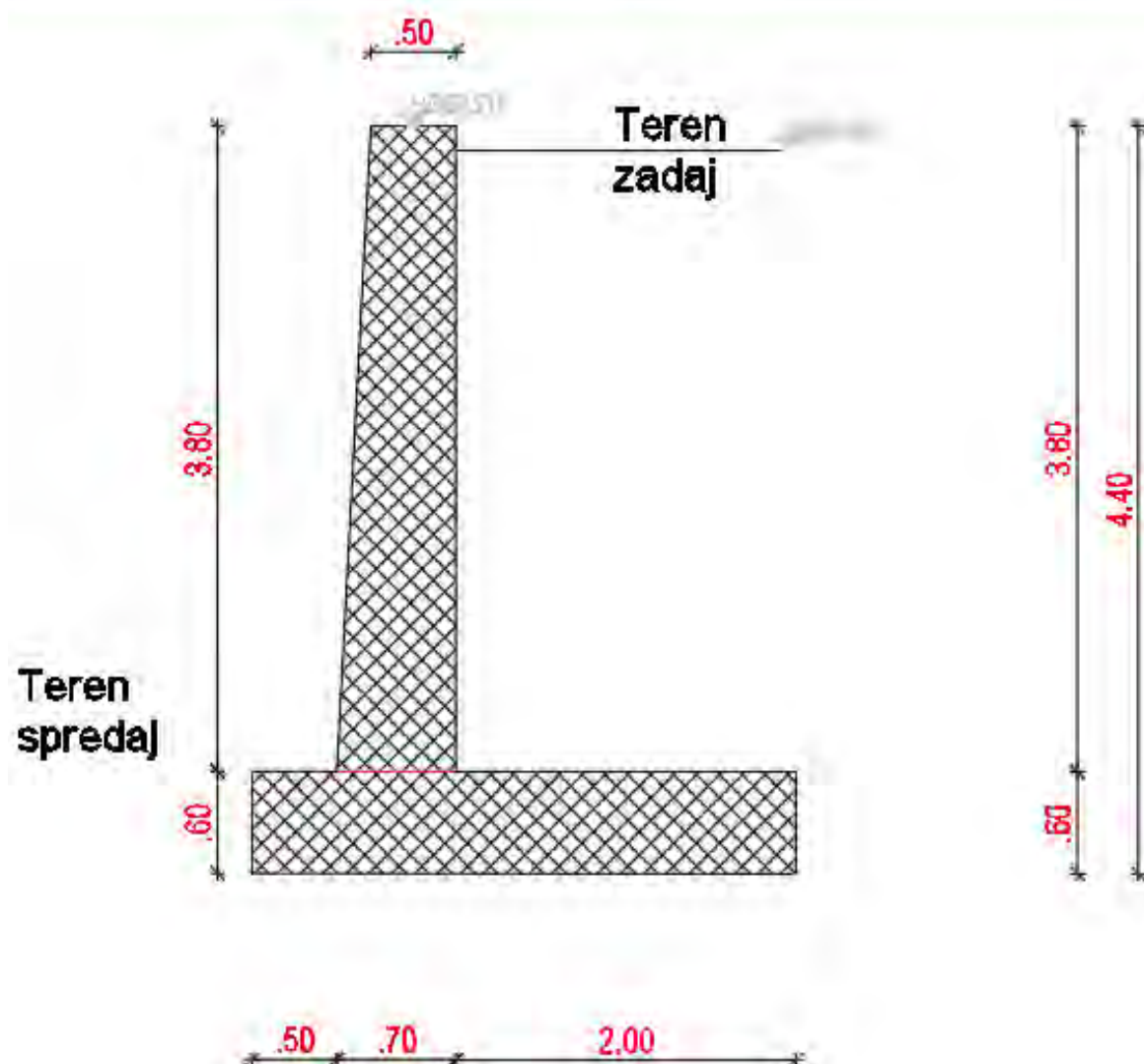
## Priloga C | Podporni zid A-10



# Podporni zid A-10

Temeljeno v IG3 na plazovitem območju, 350 kPA

-> večja višina



## PROJEKTNA ODPORNOST TAL (STR, GEO, EQU)

SIST EN 1997-1: 2005

Avtor: Marko Pavlinjek, univ. dipl. inž. grad.

VERZIJA 2.0.3 (04.12.2013)

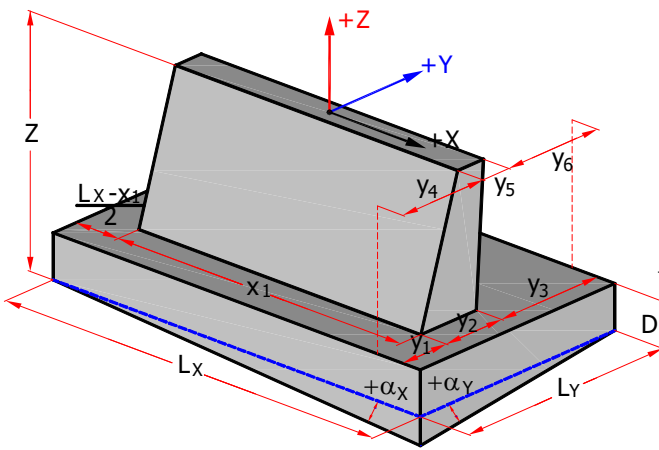
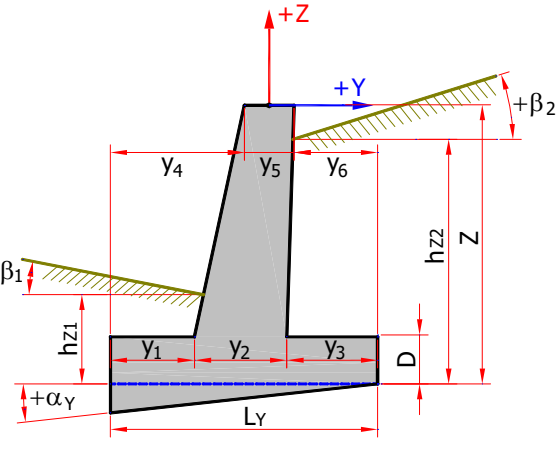
POZ: Podporni zid A-10 h = 4.40 m

PROJEKTI PRISTOP	Projektni pristop PP1/1 in PP1/2					DRENIRANO STANJE		
	$\gamma_j$	$\gamma_c$	$\gamma_{cu}$	$\gamma_{qu}$	$\gamma_T$	$\gamma_{R,v}$	$\gamma_{R,h}$	
nabor M1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.0	1.0	...delni faktor odpornosti za nosilnost
nabor M2	1.25	1.25	1.40	1.40	1.00			...delni faktor odpornosti za zdrs

PODATKI O ZEMLJINI	$\varphi$	$c'$	$c_u$	$q_u$	$\gamma$	$N_q$	$N_c$	$N_\gamma$
	karakter.	33	0.0	0.0	0.0	20.0	26.092	38.638
nabor M1	33	0.0	0.0	0.0	20.0	26.092	38.638	32.590
nabor M2	27	0.0	0.0	0.0	20.0	13.865	24.763	13.367

$L_x = 1.00$ ... dolžina temelja [m]	$\alpha_x = 0.00$	$\alpha_y = 0.00$ ... nagnjenost temeljne ploskve [°]
$L_y = 3.00$ ... širina temelja [m]	$\beta_1 = 0.00$	$\beta_2 = 0.00$ ... nagnjenost terena [°]
$D = 0.60$ ... debelina temelja [m]	$hz_1 = 0.65$ ... višina zasipa SPREDAJ [m]	MIRNI PRITISK
$Z = 4.40$ ... skupna višina konstrukcije [m]	$hz_2 = 4.40$ ... višina zasipa ZADAJ [m]	MIRNI PRITISK
$x_1 = 1.00$ ... dolžina temeljnega zidu [m]	$Z_v = 10.00$ ... globina podtalnice [m]	VODA SPREDAJ in ZADA
$y_1 = 0.50$ ... odmik zidu: spodaj-spredaj [m]	$q = 5.00$ ... obtežba na zaledju [m]	DELUJE ZADAJ
$y_2 = 0.70$ ... debelina zidu: spodaj [m]	<input type="checkbox"/> Bočno podprt za zdrs v smeri X	<input type="checkbox"/> Bočno podprt za zdrs v smeri Y
$y_3 = 1.80$ ... odmik zidu: spodaj-zadaj [m]	$G_{T,k} = 100.0$ ... teža temelja z nastavkom [kN]	$\gamma_G = 1.00$
$y_4 = 0.50$ ... odmik zidu: zgoraj-spredaj [m]	$G_{Z,k} = 144.9$ ... teža zasipa nad temeljem [kN]	$\gamma_Q = 1.00$
$y_5 = 0.50$ ... debelina zidu: zgoraj [m]	$G_{V,k} = 0.0$ ... vzgon in teža vode, ki deluje na temelj [kN]	
$y_6 = 2.00$ ... odmik zidu: zgoraj-zadaj [m]	$q_k = 13.0$ ... teža tal ob temelju na nivoju Z [kN]	

PODATKI O OBTEŽBI [kN, kNm] obtežba deluje na vrhu temelja	<input type="checkbox"/> Podane kombinacije obtežb					nabor A1	nabor A2	A1/A2	$\psi$		
	obtežba	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$M_x$	$M_y$	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{inf}$			
DL			0				1.35	1.00	1.00	1.00	...stalna + lastna
LL							1.50	1.30	0.00	1.00	...koristna obtežba
S							1.50	1.30	0.00	0.50	...sneg
WX							1.50	1.30	0.00	0.60	...veter v smeri +X
WY							1.50	1.30	0.00	0.60	...veter v smeri +Y
$\Psi 2 * LL$							1.00		0.00	1.00	...% koristne pri potresu
EX							1.00		0.00	0.30	...potres v smeri +X
EY							1.00		0.00	0.30	...potres v smeri +Y
EZ							1.00		0.00	0.30	...potres v smeri +Z

**POZ:** Podporni zid A-10 h = 4.40 m

DODATNE OBR. NA SREDINO TEMELJNE PLOSKVE	[kN, m]	$V_x`$	$V_y`$	$V_z`$	$M_x`$	$M_y`$						
	Celotna stalna	0	-86	-245	89	0	nabor M1 ... prispevek geometrije temelja, zasutja in talne vode					
		0	-102	-245	113	0	nabor M2					
	Celotna koristna	0	-10	-10	17	0	nabor M1 ... prispevek koristne obtežbe na zaledju					
		0	-12	-10	21	0	nabor M2					
MAX. OBREMENTIV NA SREDINO TEMELJNE PLOSKVE [kN, kNm, m]	komb.	$V_x`$	$V_y`$	$V_z`$	$M_x`$	$M_y`$	$e_x$	$e_y$	$L_{x,red}$	$L_{y,red}$	$A_{T,red}$	$A_{T,red}/A_T$
	1. KO	0	-117	-258	140	0	0.00	0.54	1.00	1.91	1.91	0.64
	2. KO	0	-102	-245	113	0	0.00	0.46	1.00	2.08	2.08	0.69
	3. KO	0	-131	-345	146	0	0.00	0.42	1.00	2.16	2.16	0.72
	4. KO	0	-116	-330	120	0	0.00	0.36	1.00	2.27	2.27	0.76
	5. KO	0	-101	-260	115	0	0.00	0.44	1.00	2.12	2.12	0.71
	6. KO	0	-96	-255	106	0	0.00	0.42	1.00	2.17	2.17	0.72
	7. KO	0	-86	-245	89	0	0.00	0.36	1.00	2.27	2.27	0.76
	9. KO	0	-114	-255	134	0	0.00	0.53	1.00	1.95	1.95	0.65
FAKTORJI OBLIKE TEMELJA TER NAGIBA OBTEŽBE	komb.	$b_c$	$b_q$	$b_y$	$s_c$	$s_q$	$s_y$	$i_c$	$i_q$	$i_y$	$m_x$	$m_y$
	1. KO	1.000	1.000	1.000	1.260	1.241	0.843	0.398	0.442	0.240	1.657	1.343
	2. KO	1.000	1.000	1.000	1.239	1.222	0.856	0.450	0.489	0.285	1.675	1.325
	3. KO	1.000	1.000	1.000	1.263	1.253	0.861	0.514	0.532	0.330	1.683	1.317
	4. KO	1.000	1.000	1.000	1.249	1.240	0.868	0.550	0.567	0.367	1.694	1.306
	5. KO	1.000	1.000	1.000	1.267	1.257	0.858	0.502	0.521	0.318	1.679	1.321
	6. KO	1.000	1.000	1.000	1.261	1.251	0.862	0.517	0.536	0.333	1.684	1.316
	7. KO	1.000	1.000	1.000	1.249	1.240	0.868	0.550	0.567	0.367	1.694	1.306
	9. KO	1.000	1.000	1.000	1.255	1.237	0.846	0.410	0.452	0.250	1.661	1.339
ODPORNOST TEMELJNIH TAL (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije					OBREMENTEV		NOSILNOST TAL		IZKORISTEK	
							$R_{z,Ed}$	$p_{z,Ed}$	$R_{v,d}$	$p_{v,d}$	$\eta$	
							[kN]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[%]	
	1. KO	1*DL+1.3*LL					-258	-135	288	151	89.50	
	2. KO	1*DL					-245	-118	365	176	67.07	
	3. KO	1.35*DL+1.5*LL					-345	-160	917	426	37.65	
	4. KO	1.35*DL					-330	-145	1078	475	30.64	
	5. KO	1*DL+1.5*LL					-260	-145	869	410	29.90	
	6. KO	1*DL+1*LL					-255	-118	932	430	27.34	
	7. KO	1*DL					-245	-108	1078	475	22.70	
	9. KO	MSU-karakteristična					-255	-131	304	156	83.84	
	MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 89.5					KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL						
	MINIMALNA NOSILNOST $R_{v,d}$ [kN]= 288					KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL						

**POZ:** Podporni zid A-10 h = 4.40 m

ODPORNOST NA ZDRS v smeri X (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije	OBREMENITEV		NOSILNOST TAL	IZKORISTEK
			$R_{x,Ed}$	$R_{z,Ed}$	$R_{Hx,d}$	$\eta$
			[kN]	[kN]	[kN]	[%]
	1. KO	1*DL+1.3*LL	0	-258	134	0.00
	2. KO	1*DL	0	-245	127	0.00
	3. KO	1*DL+1.5*LL	0	-260	169	0.00
	4. KO	1.35*DL+1.5*LL	0	-345	224	0.00
	5. KO	1.35*DL	0	-330	215	0.00
	6. KO	1*DL+1*LL	0	-255	165	0.00
	7. KO	1*DL	0	-245	159	0.00
	9. KO					
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 0.0			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL			
MINIMALNA NOSILNOST $R_{Hx,d}$ [kN]= 127			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL			
ODPORNOST NA ZDRS v smeri Y (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije	OBREMENITEV		NOSILNOST TAL	IZKORISTEK
			$R_{y,Ed}$	$R_{z,Ed}$	$R_{Hy,d}$	$\eta$
			[kN]	[kN]	[kN]	[%]
	1. KO	1*DL+1.3*LL	-117	-258	134	87.73
	2. KO	1*DL	-102	-245	127	80.27
	3. KO	1*DL+1.5*LL	-101	-260	169	60.03
	4. KO	1.35*DL+1.5*LL	-131	-345	224	58.60
	5. KO	1*DL+1*LL	-96	-255	165	58.18
	6. KO	1.35*DL	-116	-330	215	54.25
	7. KO	1*DL	-86	-245	159	54.25
	9. KO					
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 87.7			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL			
MINIMALNA NOSILNOST $R_{Hy,d}$ [kN]= 127			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL			

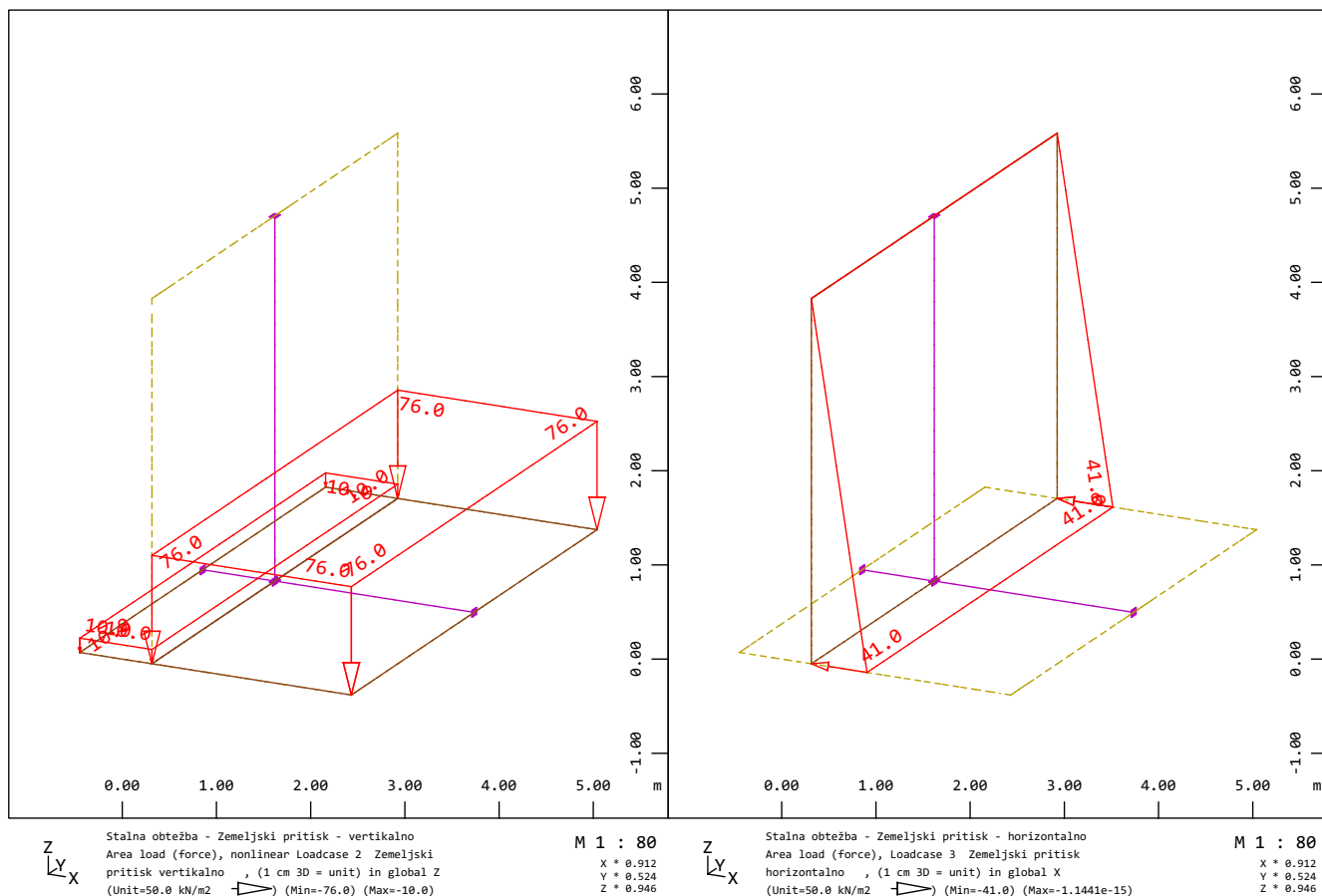
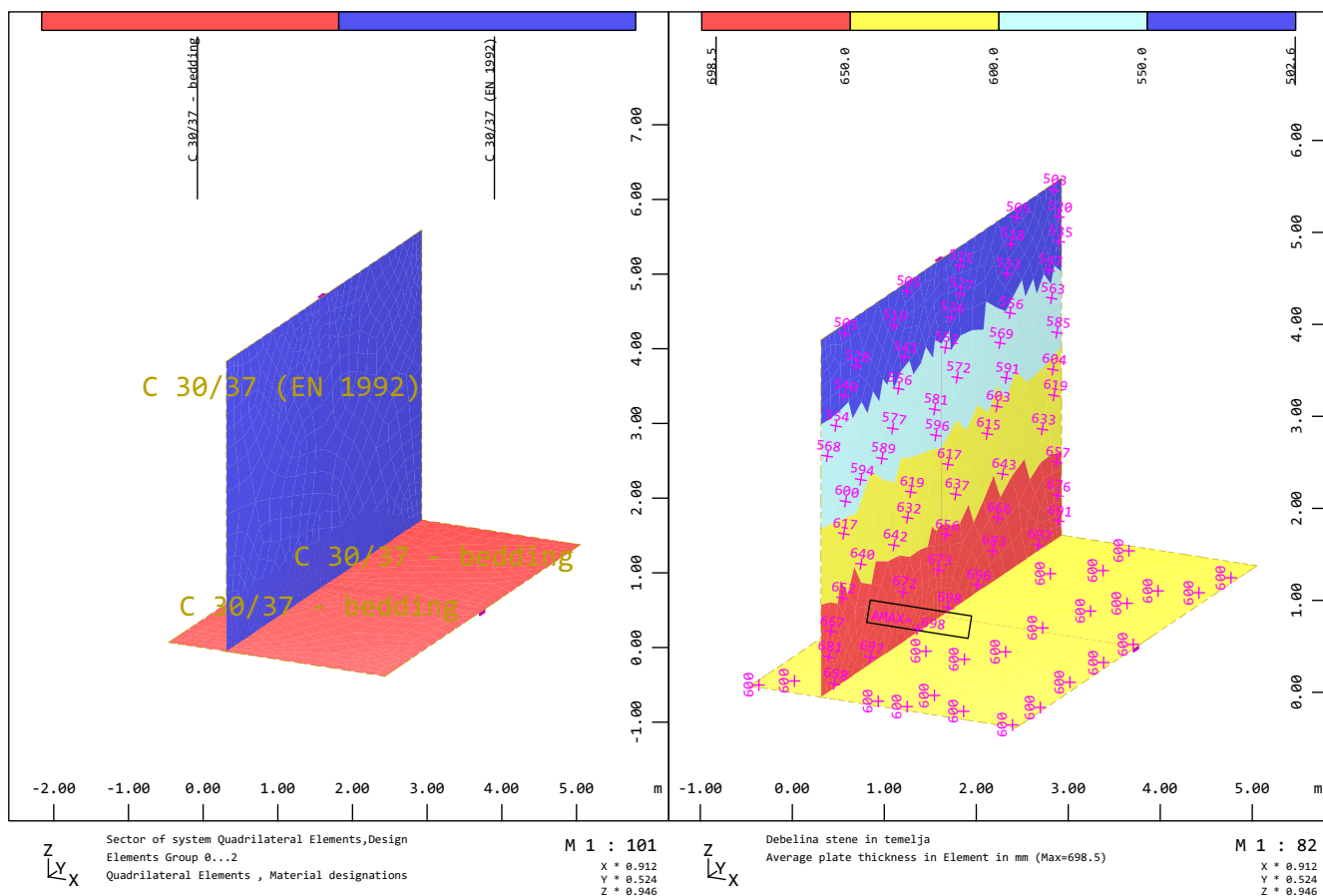
**IZBRANI TEMELJ: 1 m/3 m ....USTREZA za STR in GEO**

**POZ:** Podporni zid A-10 h = 4.40 m

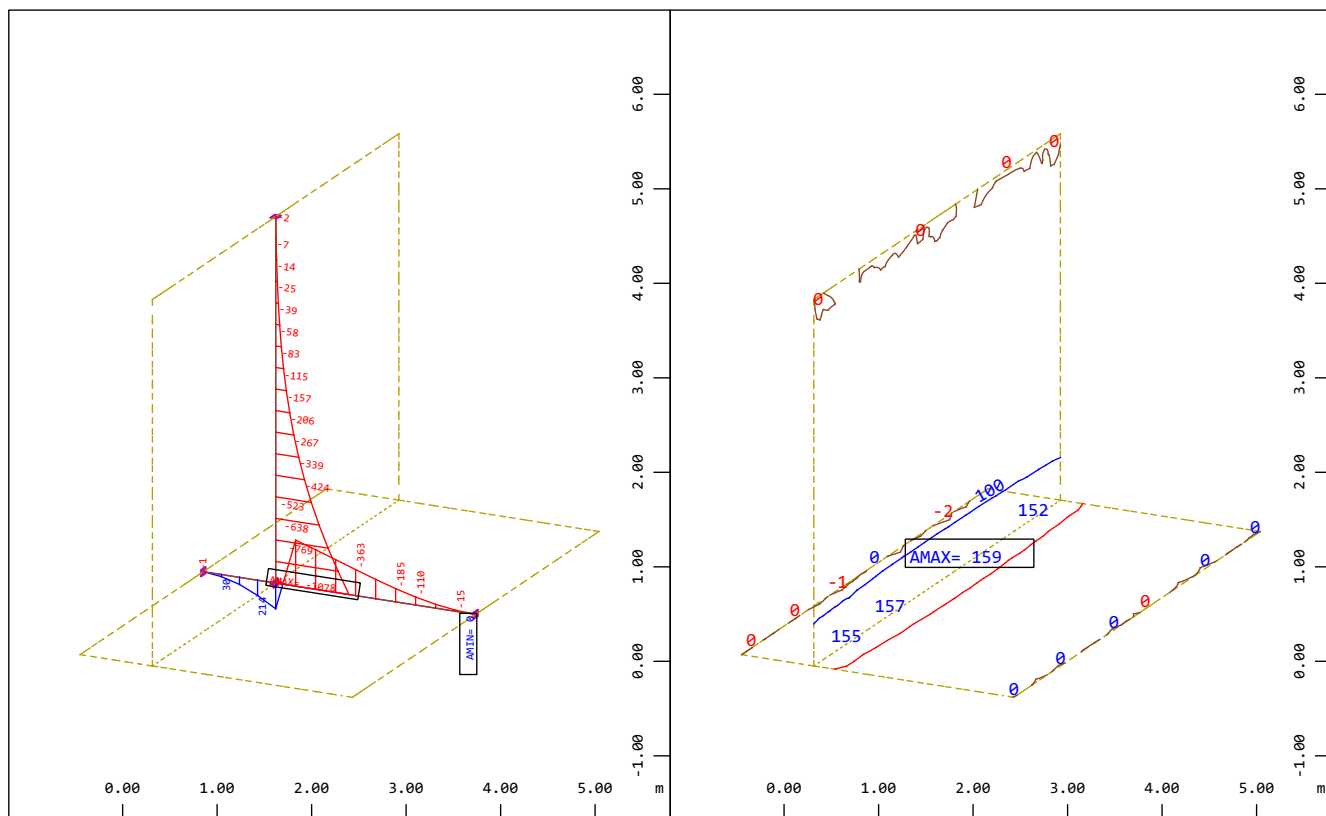
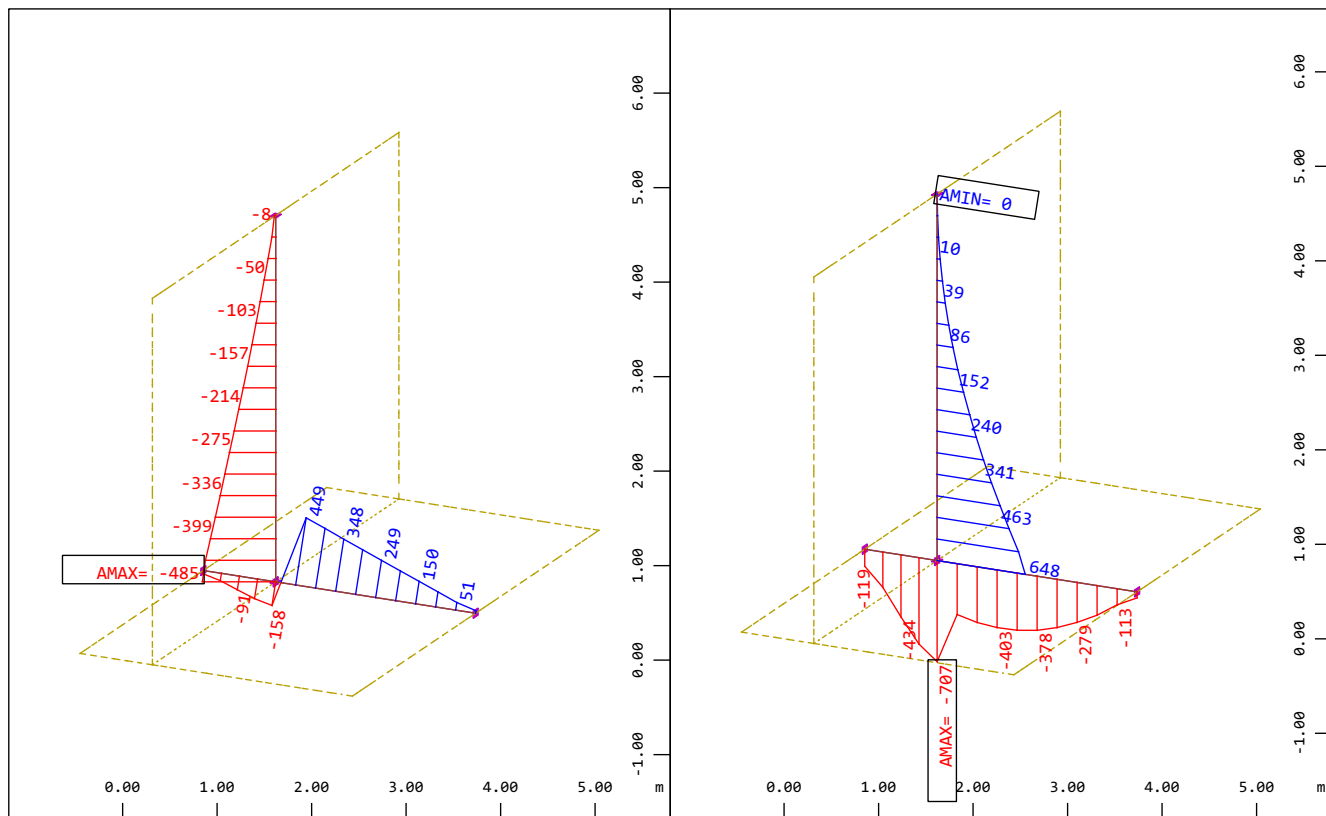
**KONTROLA STABILNOSTI ZIDU KOT TOGEGA TELES - EQU**

PROJEKTNE VREDNOSTI	$\gamma_j =$	1.25	$\varphi_d =$	27.5	°	$\gamma_{R,zdrs} =$	1.0	...delni faktor odpornosti za zdrs			
	$\gamma_c =$	1.25	$c_d =$	0.0	[kPa]	$\gamma_{R,prevrnitev} =$	1.0	...delni faktor odpornosti za prevrnitev			
	$\gamma_{cu} =$	1.40	$c_{u,d} =$	0.0	[kPa]						
	$\gamma_{qu} =$	1.40	$q_{u,d} =$	0.0	[kPa]						
	$\gamma_T =$	1.00	$\gamma_d =$	20.0	[kN/m³]						
FAKTORI ZA VPLIVE		DL	LL	S	$W_x$	$W_y$	$\Psi_2 * LL$	$E_x$	$E_y$	$E_z$	
	$\gamma_{sup} =$	1.10	1.50	1.50	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	
	$\gamma_{inf} =$	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	$\psi =$	1.00	0.60	0.50	0.60	0.60	1.00	0.30	0.30	0.30	
DODATNE OBR. NA SREDINO	[kN, m]	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$M_x$	$M_y$					
	DL	0	-102	-245	113	0	... prispevek geometrije temelja, zasutja in talne vode				
	LL	0	-12	-10	21	0	... prispevek koristne obtežbe na zaledju				
ODPORNOST NA ZDRS TEMELJA (EQU)	komb.	Oblika kombinacije					DESTABILITETNI $V_{X,dst,d}$ [kN]		STABILITETNI $V_{X,stb,d}$ [kN]		IZKORISTEK $\eta$ [%]
	1. KO	0.9*DL+1.5*LL					0	-110	122	122	89.70
	2. KO	1.1*DL+1.5*LL					0	-130	148	148	88.08
	3. KO	0.9*DL+1.5*LL*0.6					0	-103	119	119	86.08
	4. KO	1*DL+1*LL					0	-114	132	132	86.08
	5. KO	1.1*DL+1.5*LL*0.6					0	-123	145	145	85.05
	6. KO	1*DL+1*LL*0.6					0	-109	130	130	83.81
	7. KO	0.9*DL					0	-92	114	114	80.27
	8. KO	1.1*DL					0	-112	140	140	80.27
	9. KO	1*DL					0	-102	127	127	80.27
ODPORNOST NA PREVRNITEV TEMELJA (EQU)	komb.	Oblika kombinacije					DESTABILITETNI $M_{X,dst,d}$ [kNm]		STABILITETNI $M_{X,stb,d}$ [kNm]		IZKORISTEK $\eta$ [%]
	1. KO	0.9*DL					138	0	367	110	37.57
	2. KO	1.1*DL					168	0	448	135	37.57
	3. KO	1*DL					153	0	408	122	37.57
	IZBRANI TEMELJ: 1 m/3 m ....USTREZA za EQU										

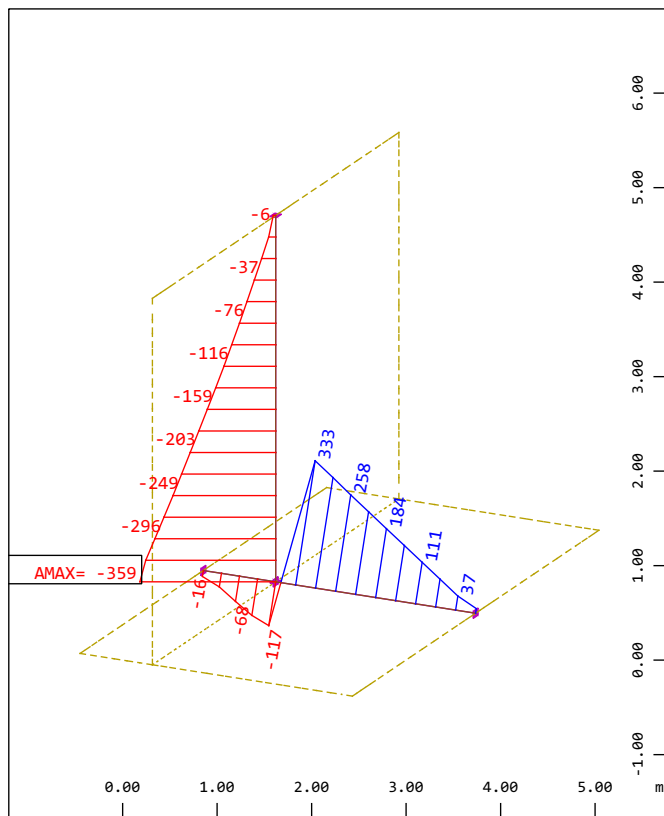
Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics



Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics



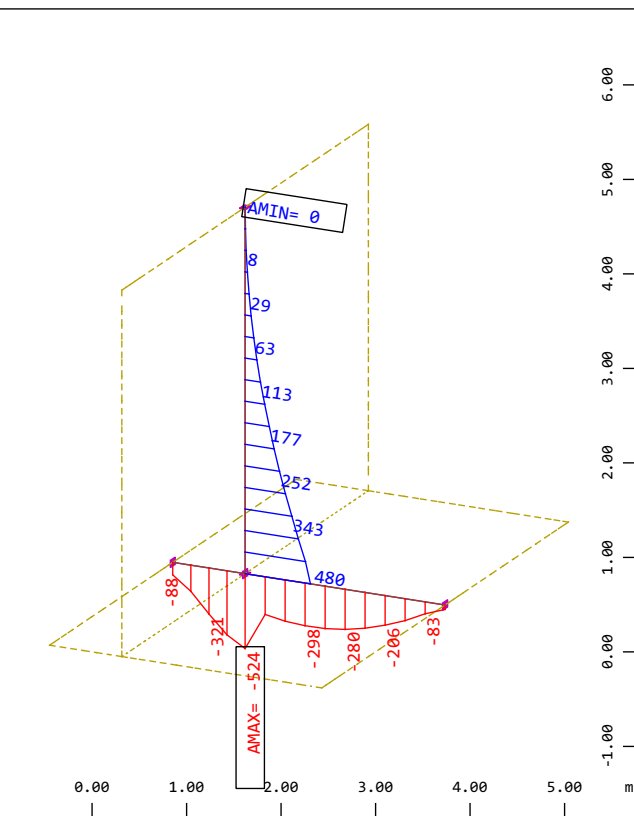
Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics



Notranje statične količine MSU - Ovojnica osnih sil Nx  
Design Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase  
3201 MSU , 1 cm 3D = 200.0 kN (Min=-359.4)  
(Max=332.8)

M 1 : 80

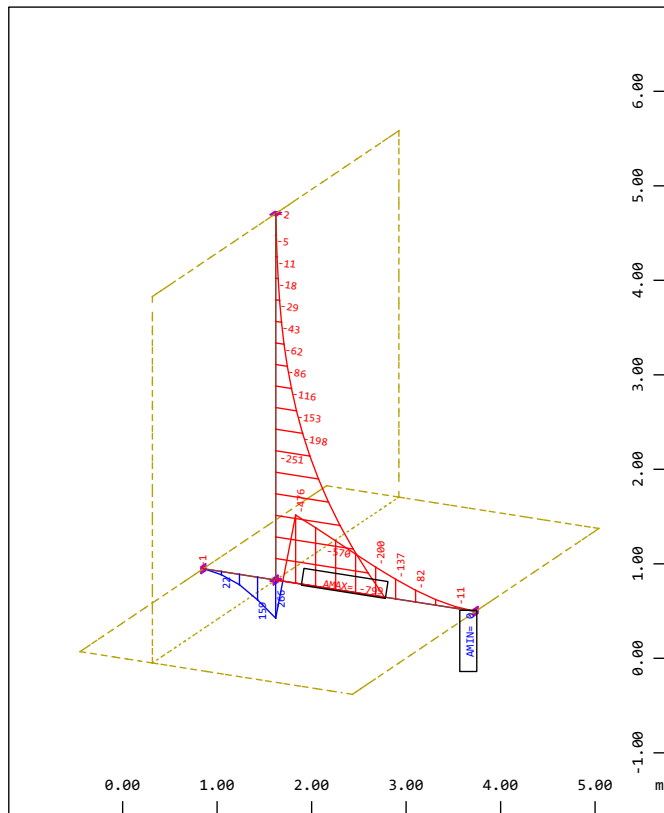
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Notranje statične količine MSU - Ovojnica prečnih sil Vz  
Design Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase  
3201 MSU , 1 cm 3D = 500.0 kN (Min=-523.9)  
(Max=479.6)

M 1 : 80

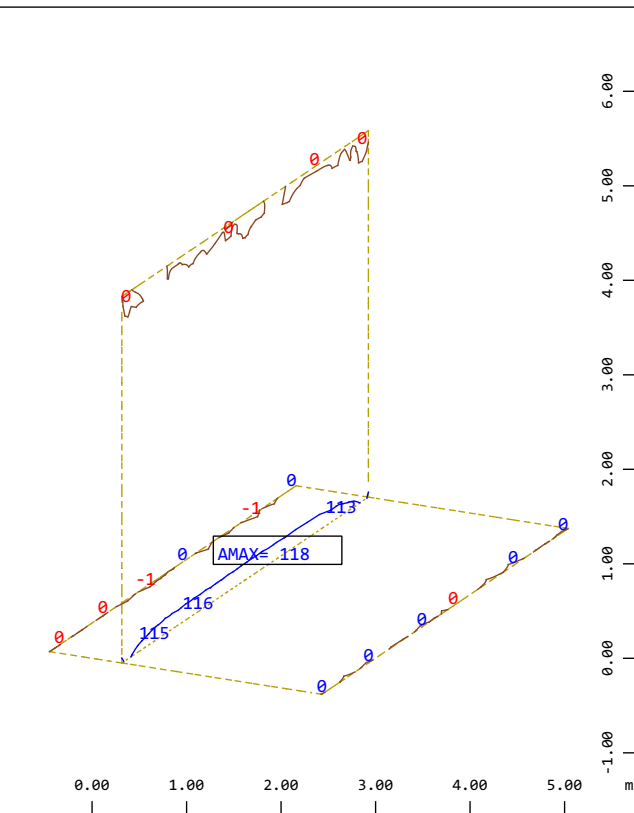
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Notranje statične količine MSU - Ovojnica upogibnih momentov My  
Design Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase  
3201 MSU , 1 cm 3D = 500.0 kNm (Min=-798.8)  
(Max=266.4)

M 1 : 80

X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



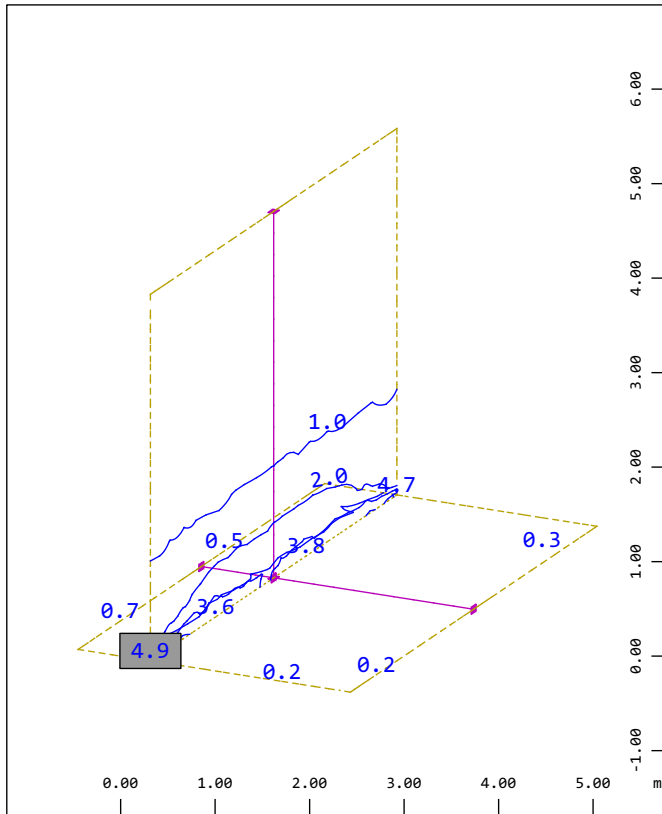
Notranje statične količine MSU - Ovojnica upogibnih momentov m-yy  
Bending moment m-yy in local y in Node, nonlinear Loadcase 3201 MSU , from -92.2 to 117.7 step 100.0 kNm/m

M 1 : 80

X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

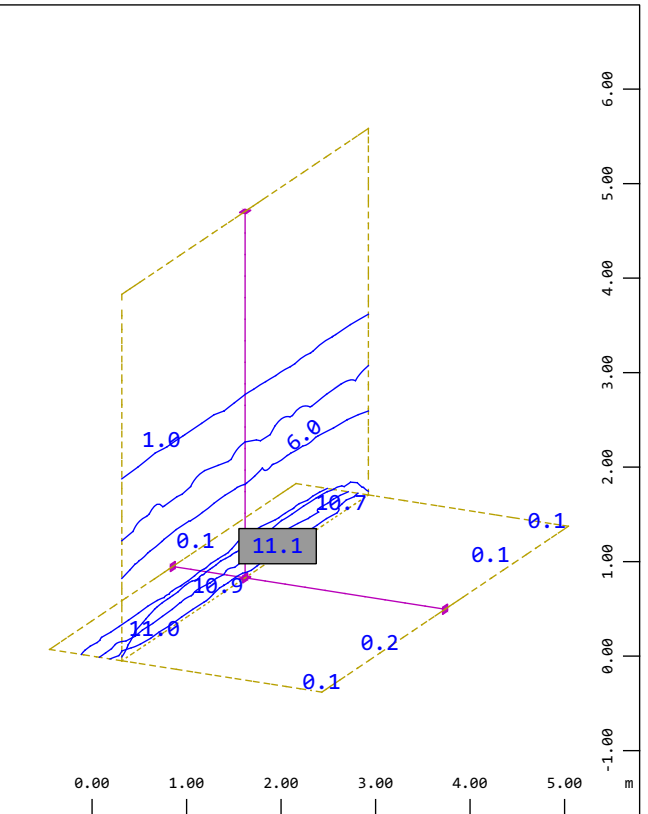


Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics



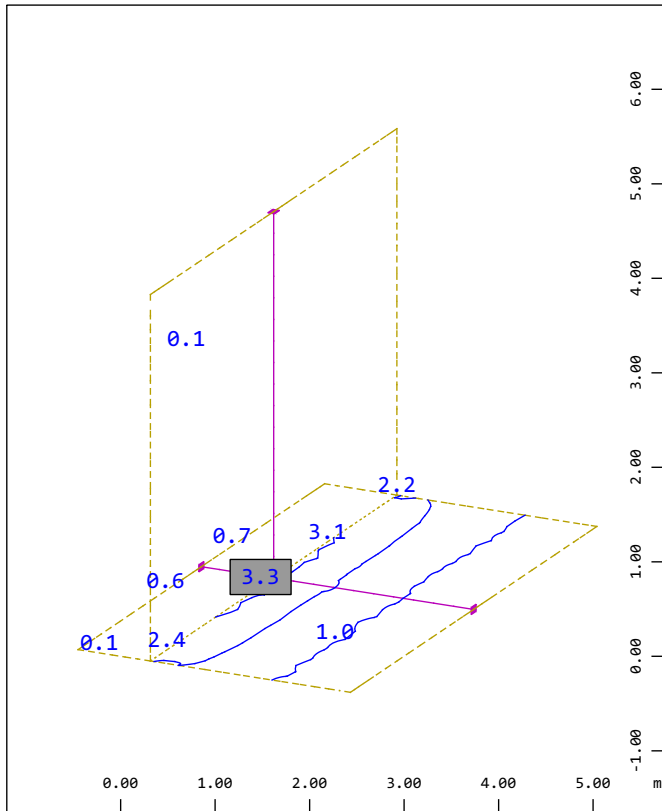
Armatura - spodnja- smer 1  
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements  
(1st layer) in Node  $\angle$ , Design Case 11 crack width  
design , from 1.00 to 4.91 step 1.00 cm2/m

M 1 : 80  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



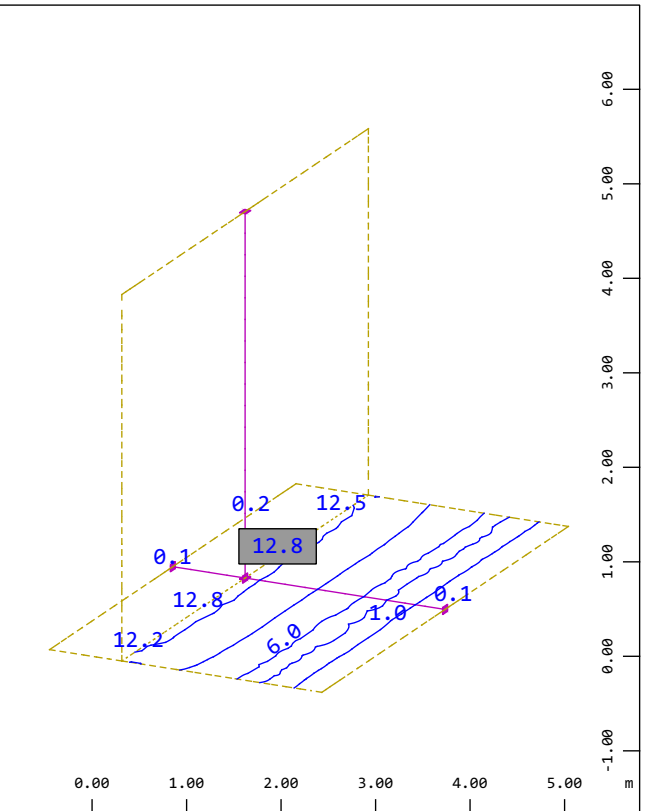
Armatura - spodnja- smer 2  
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node, Design Case 11 crack width design  
, from 1.00 to 11.1 step 3.00 cm2/m

M 1 : 80  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Armatura - zgornja- smer 1  
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements  
(1st layer) in Node  $\angle$ , Design Case 11 crack width  
design , from 1.00 to 3.34 step 1.00 cm2/m

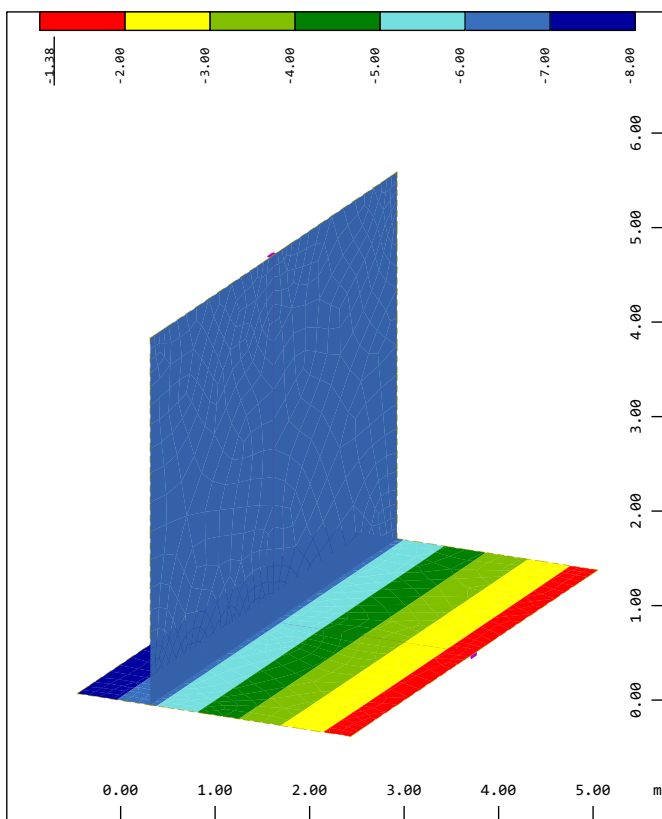
M 1 : 80  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Armatura - zgornja- smer 2  
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node, Design Case 11 crack width design  
, from 1.00 to 12.8 step 3.00 cm2/m

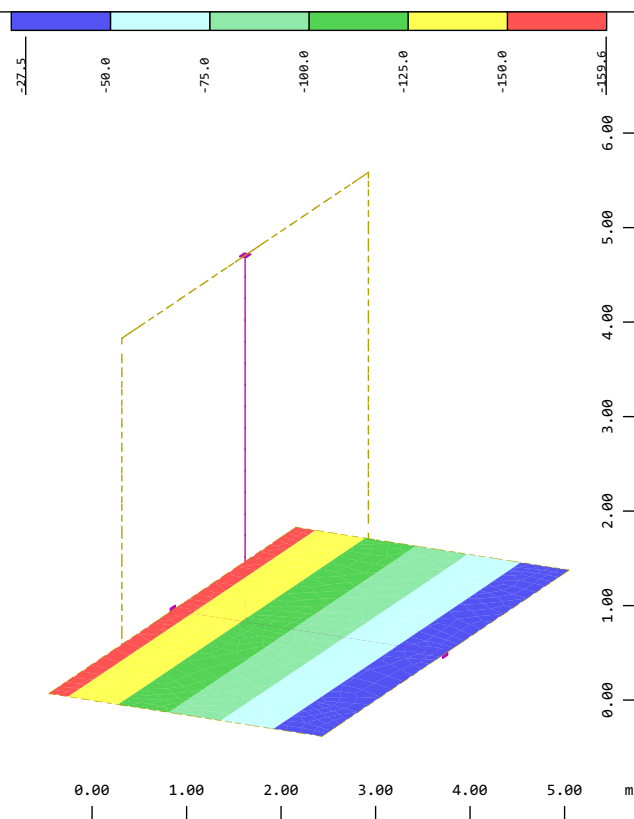
M 1 : 80  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Pokopališče Smlednik - Oporni zid A-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics



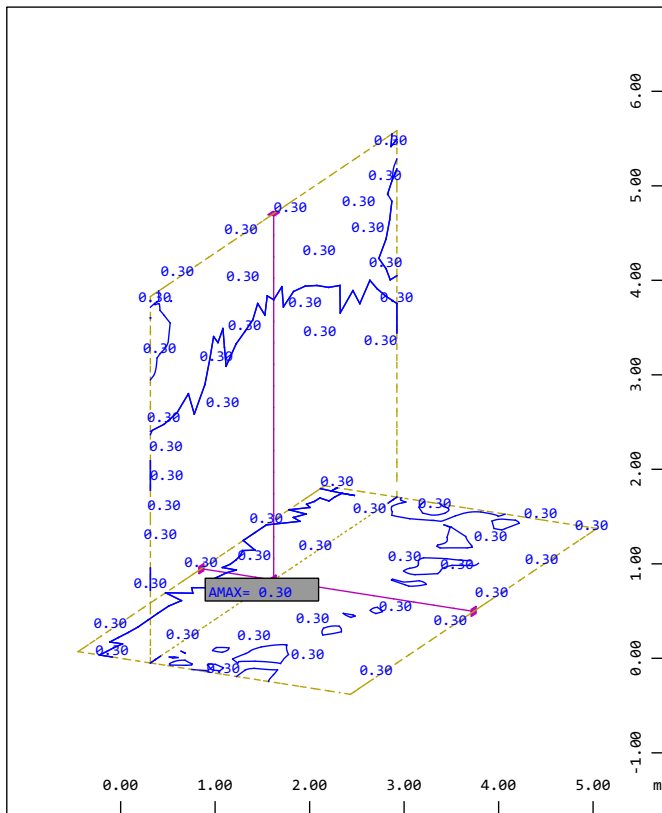
Vertikalni pomiki uz  
Nodal displacement in global Z in Node  
Loadcase 3201 MSU , from -7.98 to -1.38 step 1.00 mm

M 1 : 80  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



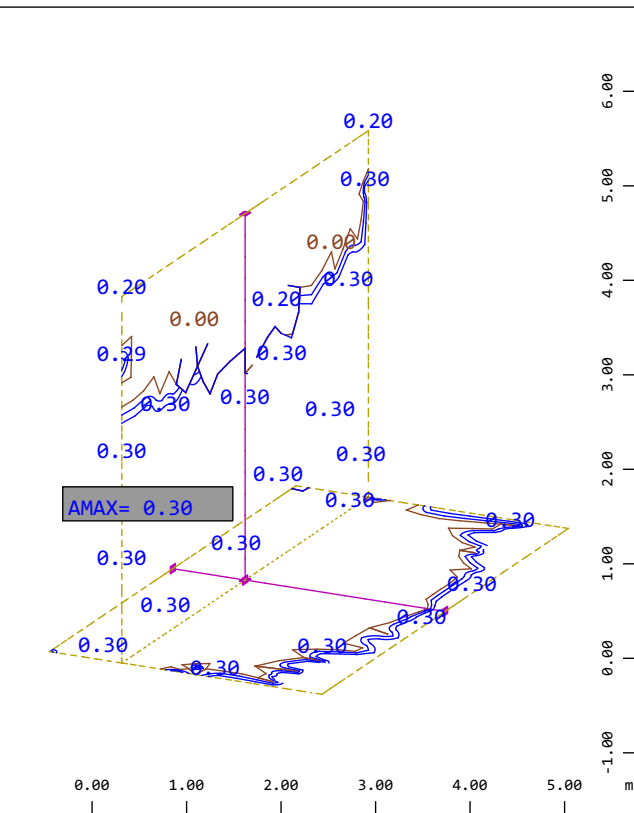
Napetosti v tleh  
Bedding stress in Node  
Loadcase 3201 MSU , from -159.6 to -27.5 step 25.0 kN/m2

M 1 : 80  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Širina razpok  
upper Maximum crack width design in Node, Design Case  
11 crack width design , from 0.246 to 0.303 step 0.100 mm

M 1 : 80  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Širina razpok 2  
lower Maximum crack width design in Node, Design Case  
11 crack width design , from 0 to 0.303 step 0.100 mm

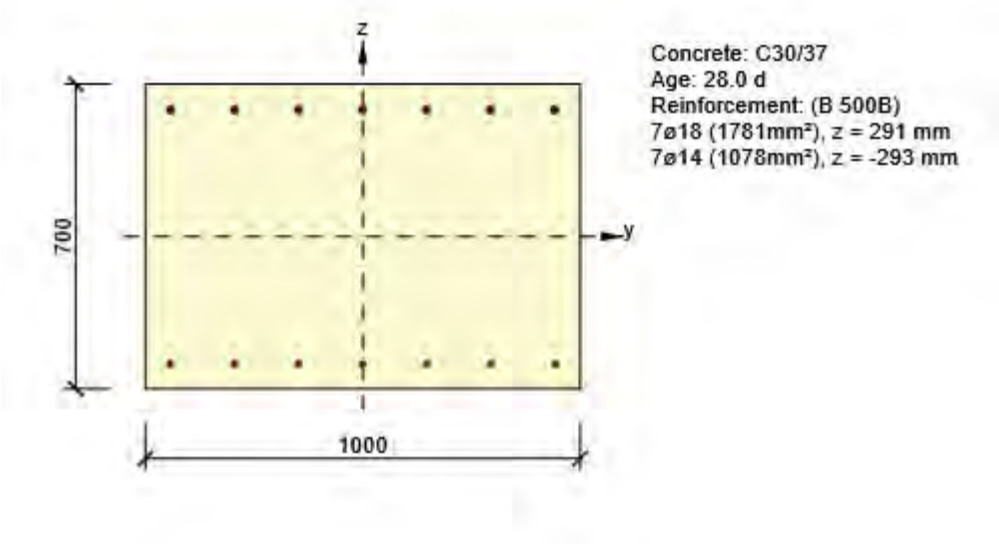
M 1 : 80  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

### 3 Sectional checks

#### 3.1 Section S 1

##### 3.1.1 Critical extreme S 1 - E 1

Design member	M 1
Reinforced cross-section	R 1



##### 3.1.1.1 Overall

Governing type of check	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Value [%]	Check
Shear	-80.0			109.0	0.0	42.9	OK
Type of check	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Value [%]	Check
Capacity N-M-M	-80.0	-180.0	0.0			30.9	OK
Shear	-80.0			109.0	0.0	42.9	OK
Torsion					0.0	0.0	OK
Interaction	-80.0	-180.0	0.0	109.0	0.0	42.9	OK
Stress Limitation	-60.0	-133.0	0.0			12.2	OK
Crack Width	-60.0	-133.0	0.0			0.0	OK

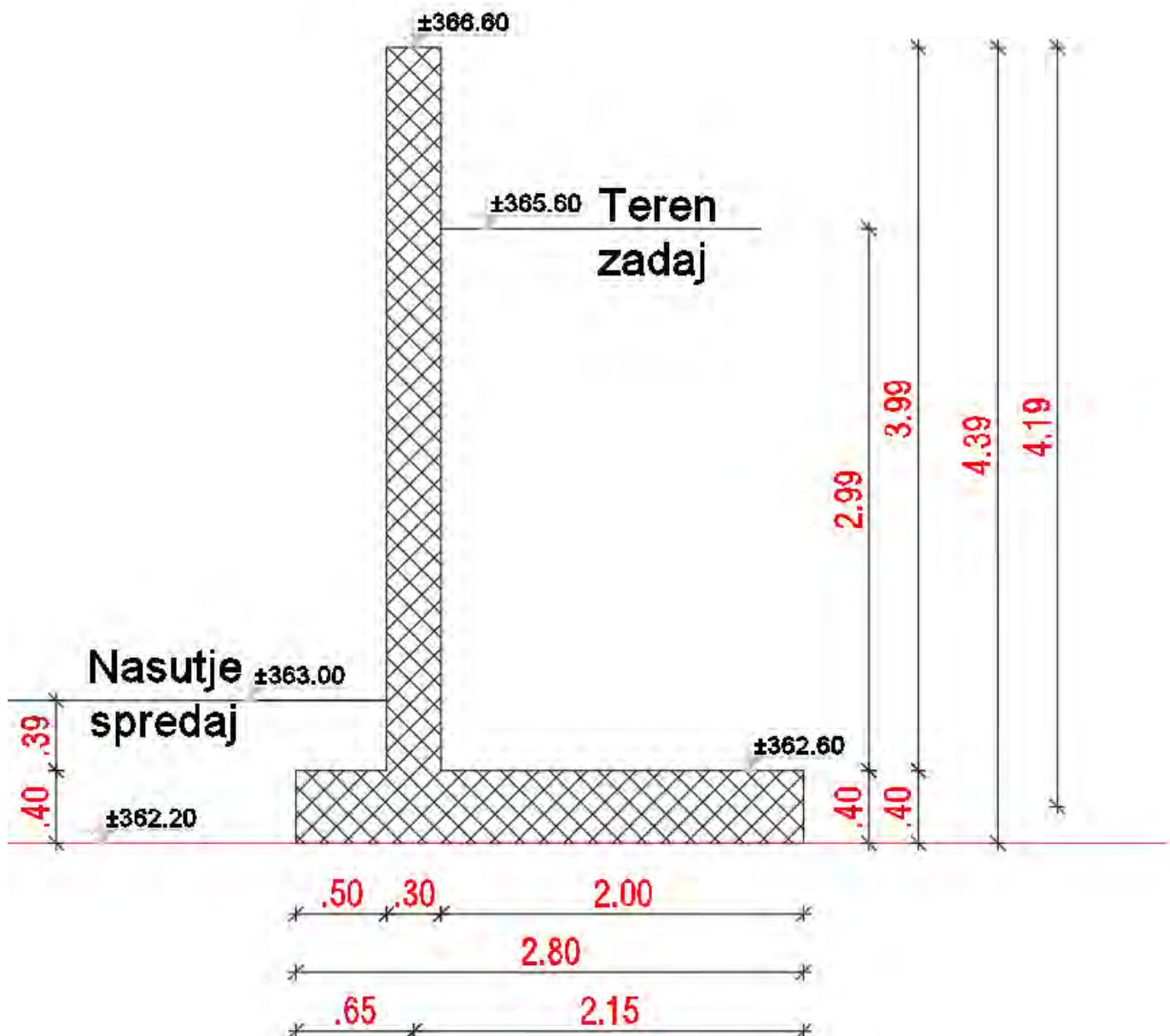
Limit value of the exploitation of the cross-section: 100.0 %

## Priloga D | Podporni zid C-10

Temeljeno v IG2, 150 kPA

-> večja noga in peta, zid služi tudi kot ograja

cca 366.60



## PROJEKTNA ODPORNOST TAL (STR, GEO, EQU)

SIST EN 1997-1: 2005

Avtor: Marko Pavlinjek, univ. dipl. inž. grad.

VERZIJA 2.0.3 (04.12.2013)

POZ: Podporni zid C-10 h = 4.40 m

PROJEKTI PRISTOP	Projektni pristop PP3						DRENIRANO STANJE		
	$\gamma_j$	$\gamma_c$	$\gamma_{cu}$	$\gamma_{qu}$	$\gamma_T$	$\gamma_{R,v} =$	$\gamma_{R,h} =$		
nabor M2	1.25	1.25	1.40	1.40	1.00	1.0	1.0	...delni faktor odpornosti za nosilnost ...delni faktor odpornosti za zdrs	

PODATKI O ZEMLJINI	$\varphi$	$c'$	$c_u$	$q_u$	$\gamma$	$N_q$	$N_c$	$N_\gamma$
	karakter.	30	0.0	0.0	0.0	20.0	18.401	30.140
nabor M2	25	0.0	0.0	0.0	20.0	10.431	20.418	8.712

$L_x =$	1.00	... dolžina temelja [m]	$\alpha_x =$	0.00	$\alpha_y =$	0.00	... nagnjenost temeljne ploskve [°]
$L_y =$	2.80	... širina temelja [m]	$\beta_1 =$	0.00	$\beta_2 =$	0.00	... nagnjenost terena [°]
$D =$	0.40	... debelina temelja [m]	$h_{z1} =$	0.80	$h_{z2} =$	3.40	... višina zasipa SPREDAJ [m] ... višina zasipa ZADAJ [m]
$Z =$	4.40	... skupna višina konstrukcije [m]	$Z_v =$	10.00	$q =$	5.00	... globina podtalnice [m] ... obtežba na zaledju [m]
$x_1 =$	1.00	... dolžina temeljnega zidu [m]	<input type="checkbox"/> Bočno podprt za zdrs v smeri X <input type="checkbox"/> Bočno podprt za zdrs v smeri Y				
$y_1 =$	0.50	... odmik zidu: spodaj-spredaj [m]	$G_{T,k} =$	56.8	... teža temelja z nastavkom [kN]	$\gamma_G =$	1.00
$y_2 =$	0.30	... debelina zidu: spodaj [m]	$G_{Z,k} =$	124.0	... teža zasipa nad temeljem [kN]	$\gamma_Q =$	1.00
$y_3 =$	2.00	... odmik zidu: spodaj-zadaj [m]	$G_{V,k} =$	0.0	...vzgon in teža vode, ki deluje na temelj [kN]		
$y_4 =$	0.50	... odmik zidu: zgoraj-spredaj [m]	$q_k =$	16.0	... teža tal ob temelju na nivoju Z [kN]		
$y_5 =$	0.30	... debelina zidu: zgoraj [m]					
$y_6 =$	2.00	... odmik zidu: zgoraj-zadaj [m]					

PODATKI O OBTEŽBI [kN, kNm] obtežba deluje na vrhu temelja	<input type="checkbox"/> Podane kombinacije obtežb					nabor A1		A1/A2	$\psi$	
	obtežba	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$M_x$	$M_y$	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{inf}$	$\psi$
DL			0				1.35		1.00	1.00 ...stalna + lastna
LL							1.50		0.00	1.00 ...koristna obtežba
S							1.50		0.00	0.50 ...sneg
WX							1.50		0.00	0.60 ...veter v smeri +X
WY							1.50		0.00	0.60 ...veter v smeri +Y
$\Psi 2 * LL$							1.00		0.00	1.00 ...% koristne pri potresu
EX							1.00		0.00	0.30 ...potres v smeri +X
EY							1.00		0.00	0.30 ...potres v smeri +Y
EZ							1.00		0.00	0.30 ...potres v smeri +Z

**POZ:** Podporni zid C-10 h = 4.40 m

DODATNE OBR. NA SREDINO TEMELJNE PLOSKVE	[kN, m]	$V_x'$	$V_y'$	$V_z'$	$M_x'$	$M_y'$						
	Celotna stalna	0	-63	-181	54	0	nabor M2 ... prispevek geometrije temelja, zasutja in talne vode					
MAX. OBREMENTIVE NA SREDINO TEMELJNE PLOSKVE [kN, kNm, m]	komb.	$V_x'$	$V_y'$	$V_z'$	$M_x'$	$M_y'$	$e_x$	$e_y$	$L_{x,red}$	$L_{y,red}$	$A_{T,red}$	$A_{T,red}/A_T$
	1. KO	0	-100	-259	92	0	0.00	0.35	1.00	2.09	2.09	0.75
FAKTORJI OBLIKE TEMELJA TER NAGIBA OBTEŽBE	komb.	$b_c$	$b_q$	$b_y$	$s_c$	$s_q$	$s_y$	$i_c$	$i_q$	$i_y$	$m_x$	$m_y$
	1. KO	1.000	1.000	1.000	1.222	1.200	0.857	0.472	0.522	0.320	1.677	1.323
ODPORNOST TEMELJNIH TAL (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije					OBREMENTEV		NOSILNOST TAL		IZKORISTEK	
	1. KO	1.35*DL+1.5*LL					$R_{z,Ed}$	$P_{z,Ed}$	$R_{v,d}$	$P_{v,d}$	$\eta$	
	komb.	Oblika kombinacije					[kN]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[%]	
	2. KO	1*DL+1.5*LL					-196	-124	306	149	64.01	
	komb.	Oblika kombinacije					[kN]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[%]	
	3. KO	1.35*DL					-244	-111	384	174	63.62	
	komb.	Oblika kombinacije					[kN]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[%]	
	4. KO	1*DL+1*LL					-191	-91	329	156	57.99	
	komb.	Oblika kombinacije					[kN]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[%]	
	5. KO	1*DL					-181	-82	384	174	47.13	
	komb.	Oblika kombinacije					[kN]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[%]	
	9. KO	MSU-karakteristična					-191	-91	329	156	57.99	

MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 80.0

MINIMALNA NOSILNOST  $R_{v,d}$  [kN]= 306

KOMBINACIJA: 1.35\*DL+1.5\*LL

KOMBINACIJA: 1\*DL+1.5\*LL

POZ: Podporni zid C-10 h = 4.40 m

ODPORNOST NA ZDRS v smeri X (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije	OBREMENITEV		NOSILNOST TAL	IZKORISTEK
			$R_{X,Sd}$ [kN]	$R_{Z,Sd}$ [kN]	$R_{HX,d}$ [kN]	$\eta$ [%]
	1. KO	1*DL+1.5*LL	0	-196	90	0.00
	2. KO	1.35*DL+1.5*LL	0	-259	120	0.00
	3. KO	1.35*DL	0	-244	113	0.00
	4. KO	1*DL+1*LL	0	-191	88	0.00
	5. KO	1*DL	0	-181	83	0.00
	9. KO					
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 0.0			KOMBINACIJA: 1*DL+1.5*LL			
MINIMALNA NOSILNOST $R_{HX,d}$ [kN]= 83			KOMBINACIJA: 1*DL+1.5*LL			
ODPORNOST NA ZDRS v smeri Y (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije	OBREMENITEV		NOSILNOST TAL	IZKORISTEK
			$R_{Y,Sd}$ [kN]	$R_{Z,Sd}$ [kN]	$R_{HY,d}$ [kN]	$\eta$ [%]
	1. KO	1*DL+1.5*LL	-78	-196	90	86.52
	2. KO	1.35*DL+1.5*LL	-100	-259	120	83.94
	3. KO	1*DL+1*LL	-73	-191	88	83.18
	4. KO	1.35*DL	-86	-244	113	75.96
	5. KO	1*DL	-63	-181	83	75.96
	9. KO					
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 86.5			KOMBINACIJA: 1*DL+1.5*LL			
MINIMALNA NOSILNOST $R_{HY,d}$ [kN]= 83			KOMBINACIJA: 1*DL+1.5*LL			

IZBRANI TEMELJ: 1 m/2.8 m ....USTREZA za STR in GEO



## KONTROLA STABILNOSTI ZIDU KOT TOGEGA TELESA - EQU

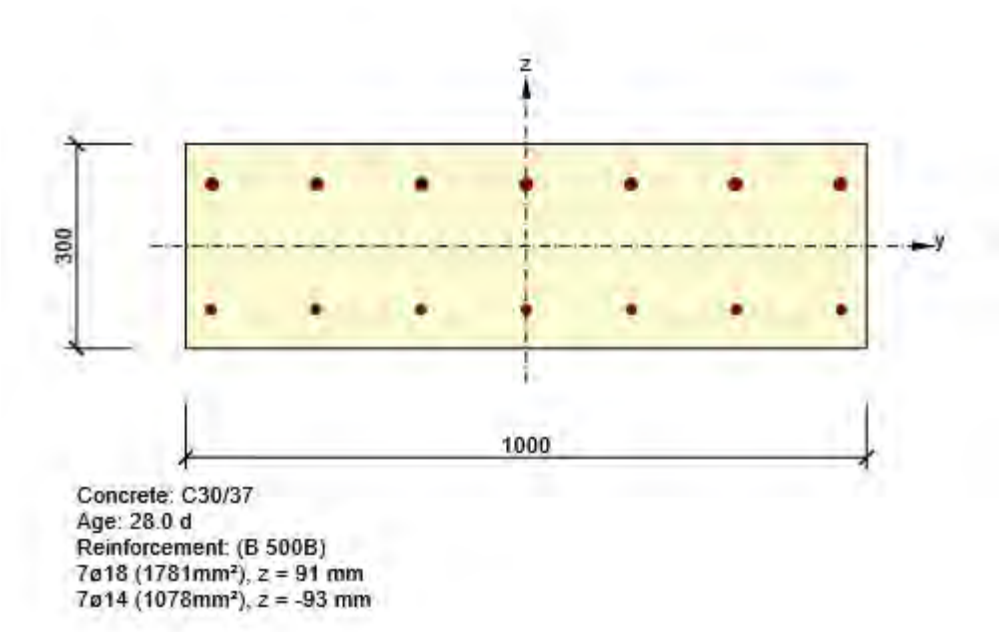
PROJEKTNE VREDNOSTI	$\gamma_j =$	1.25	$\varphi_d =$	24.8	°	$\gamma_{R,zdrs} =$	1.0	...delni faktor odpornosti za zdrs			
	$\gamma_c =$	1.25	$c_d =$	0.0	[kPa]	$\gamma_{R,prevrnitev} =$	1.0	...delni faktor odpornosti za prevrnitev			
	$\gamma_{cu} =$	1.40	$c_{u,d} =$	0.0	[kPa]						
	$\gamma_{qu} =$	1.40	$q_{u,d} =$	0.0	[kPa]						
	$\gamma_T =$	1.00	$\gamma_d =$	20.0	[kN/m³]						
FAKTORJI ZA VPLIVE		DL	LL	S	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>	Ψ <sub>2</sub> *LL	E <sub>x</sub>	E <sub>y</sub>	E <sub>z</sub>	
	$\gamma_{sup} =$	1.10	1.50	1.50	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	
	$\gamma_{inf} =$	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	$\psi =$	1.00	0.60	0.50	0.60	0.60	1.00	0.30	0.30	0.30	
DODATNE OBR. NA SREDINO TEMELJA	[kN, m]	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$M_x$	$M_y$					
	DL	0	-63	-181	54	0	... prispevek geometrije temelja, zasutja in talne vode				
	LL	0	-10	-10	13	0	... prispevek koristne obtežbe na zaledju				
ODPORNOST NA ZDRS TEMELJA (EQU)	komb.	Oblika kombinacije					DESTABILITETNI $V_{X,dst,d}$ $V_{Y,dst,d}$ [kN] [kN]		STABILITETNI $V_{X,stb,d}$ $V_{Y,stb,d}$ [kN] [kN]		IZKORISTEK $\eta$ [%]
	1. KO	0.9*DL+1.5*LL					0	-72	82	82	87.59
	2. KO	1.1*DL+1.5*LL					0	-85	99	99	85.62
	3. KO	1*DL+1*LL					0	-73	88	88	83.18
	4. KO	0.9*DL+1.5*LL*0.6					0	-66	79	79	83.18
	5. KO	1.1*DL+1.5*LL*0.6					0	-79	96	96	81.93
	6. KO	1*DL+1*LL*0.6					0	-69	86	86	80.39
	7. KO	1.1*DL					0	-70	92	92	75.96
	8. KO	0.9*DL					0	-57	75	75	75.96
	9. KO	1*DL					0	-63	83	83	75.96
ODPORNOST NA PREVRNITEV TEMELJA (EQU)	komb.	Oblika kombinacije					DESTABILITETNI $M_{X,dst,d}$ $M_{Y,dst,d}$ [kNm] [kNm]		STABILITETNI $M_{X,stb,d}$ $M_{Y,stb,d}$ [kNm] [kNm]		IZKORISTEK $\eta$ [%]
	1. KO	0.9*DL					69	0	248	81	27.64
	2. KO	1.1*DL					84	0	303	99	27.64
	3. KO	1*DL					76	0	276	90	27.64
IZBRANI TEMELJ: 1 m/2.8 m ....USTREZA za EQU											

# 3 Sectional checks

## 3.1 Section S 1

### 3.1.1 Critical extreme S 1 - E 1

Design member	M 1
Reinforced cross-section	R 1

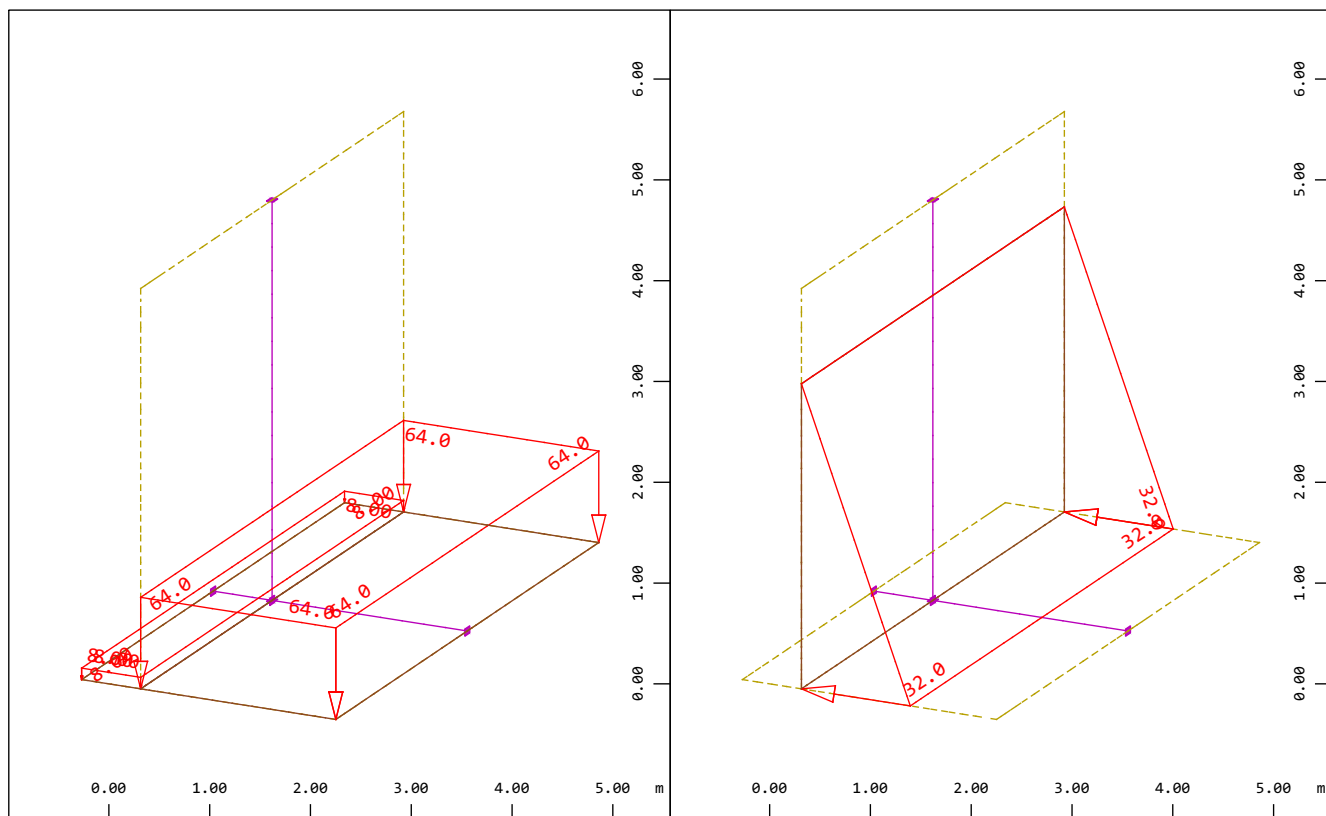
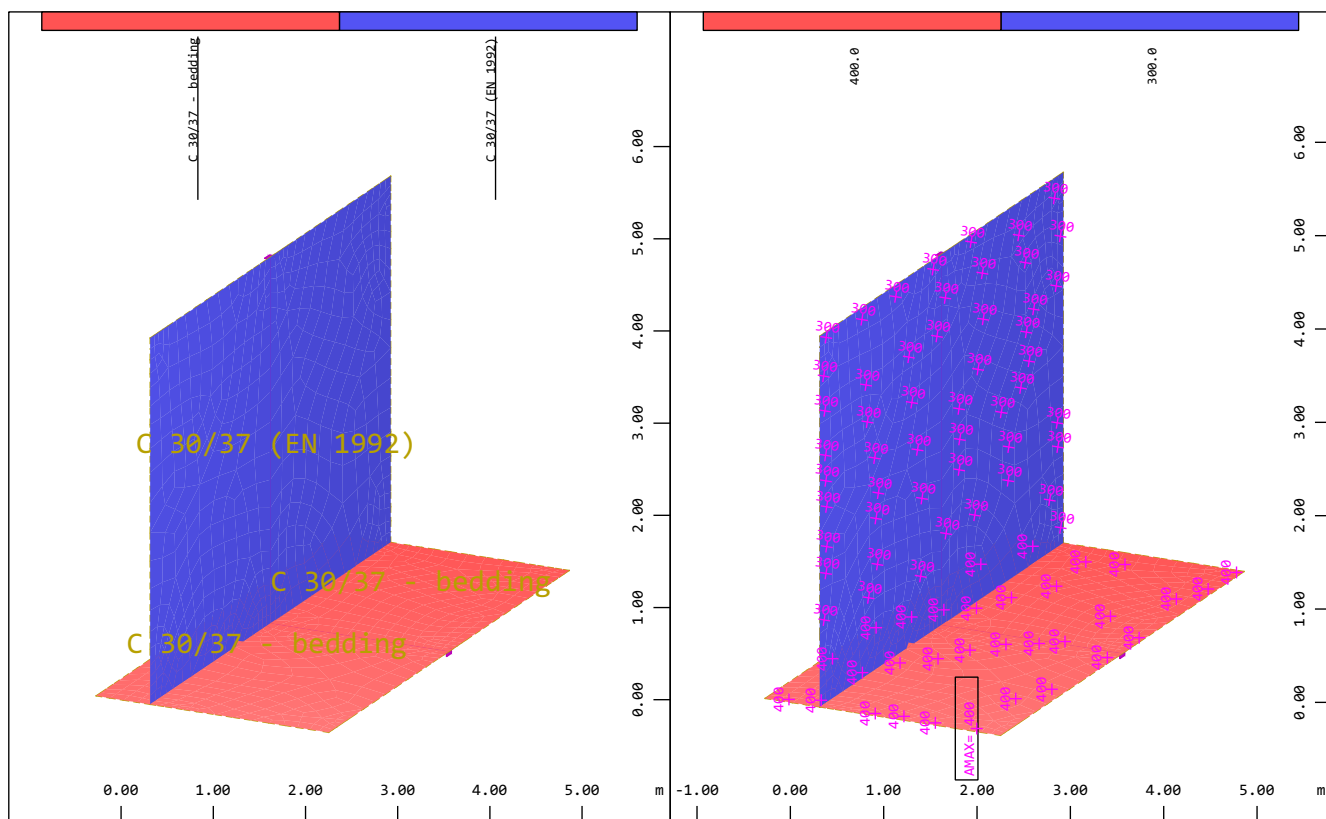


#### 3.1.1.1 Overall

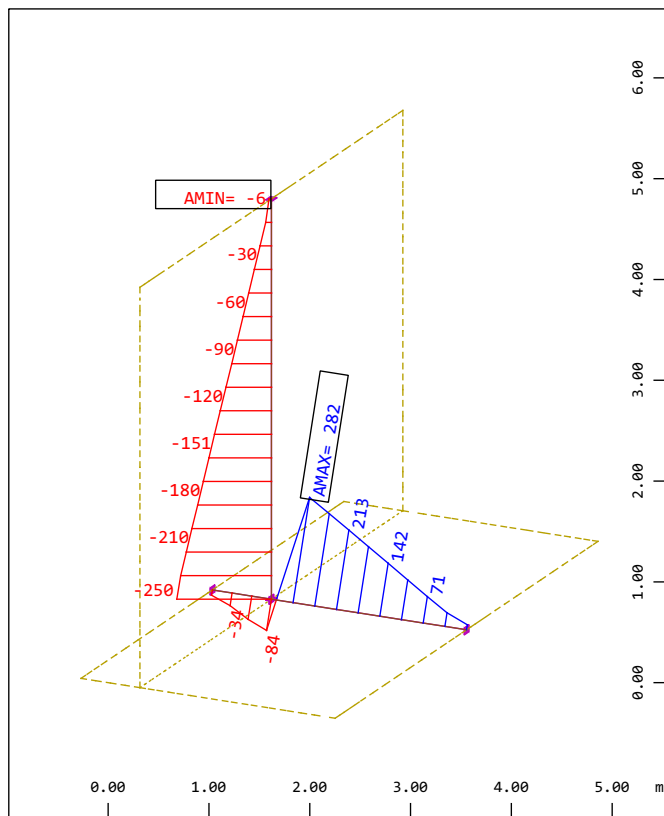
Governing type of check	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Value [%]	Check
Stress Limitation	-30.0	-59.0	0.0			63.2	OK
Type of check	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Value [%]	Check
Capacity N-M-M	-40.0	-80.0	0.0			43.5	OK
Shear	-40.0			66.0	0.0	41.2	OK
Torsion					0.0	0.0	OK
Interaction	-40.0	-80.0	0.0	66.0	0.0	42.9	OK
Stress Limitation	-30.0	-59.0	0.0			63.2	OK
Crack Width	-30.0	-59.0	0.0			43.6	OK

Limit value of the exploitation of the cross-section: 100.0 %

Pokopališče Smlednik - Oporni zid C-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics

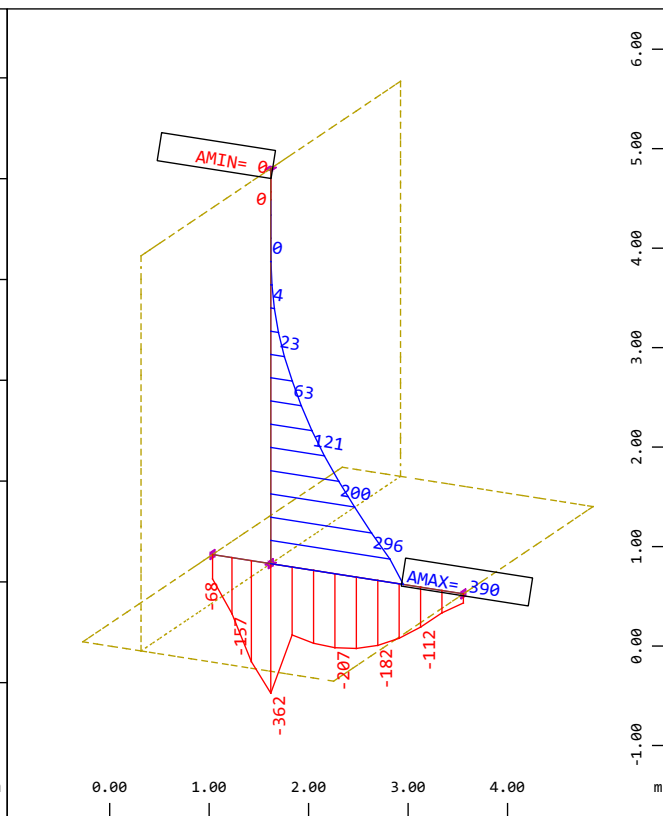


Pokopališče Smlednik - Oporni zid C-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics



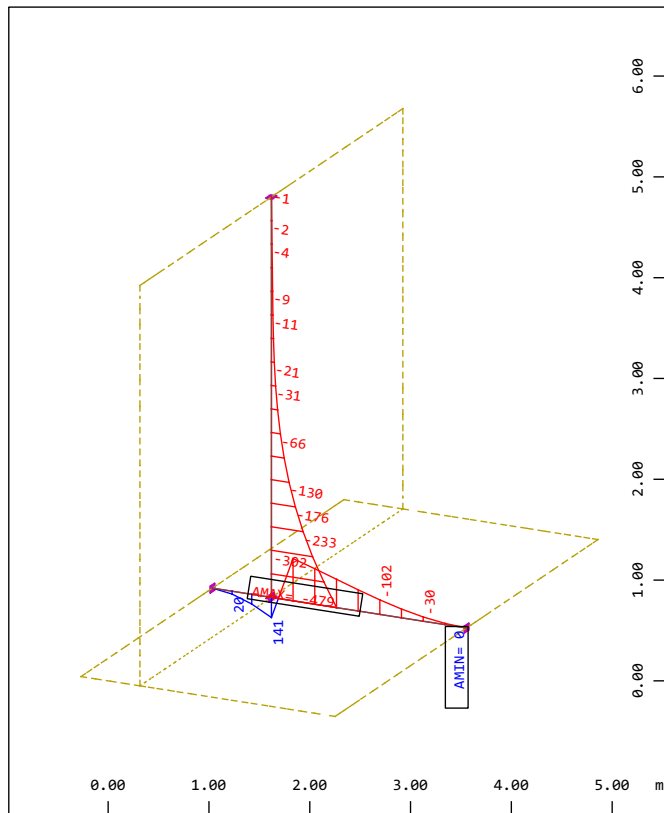
Notranje statične količine MSN - Ovojnica osnih sil Nx  
Design Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase  
3101 MSN , 1 cm 3D = 200.0 kN (Min=-250.3)  
(Max=281.7)

M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



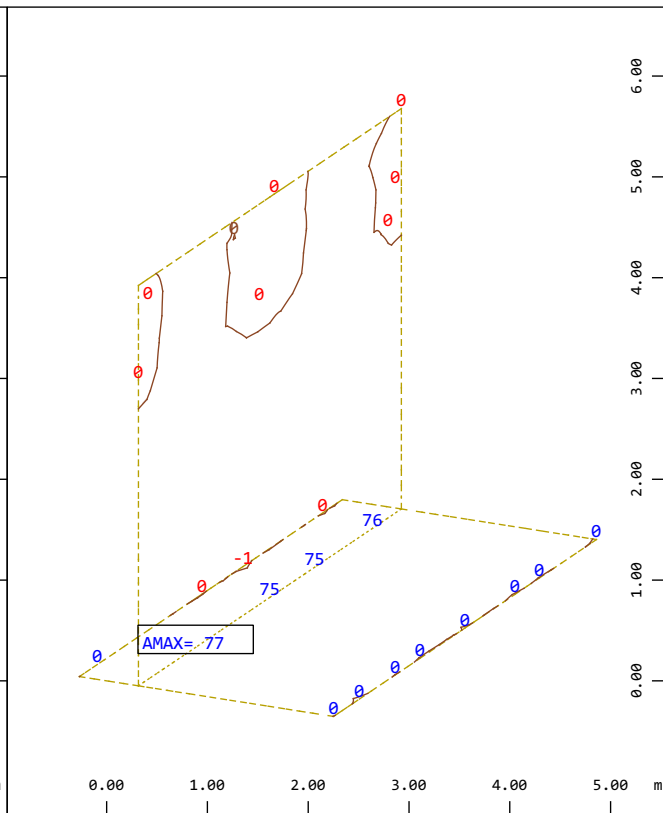
Notranje statične količine MSN - Ovojnica prečnih  
sil Vz  
Design Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase  
3101 MSN , 1 cm 3D = 200.0 kN (Min=-362.3)  
(Max=389.7)

M 1 : 76  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Notranje statične količine MSN - Ovojnica upogibnih  
momentov My  
Design Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase  
3101 MSN , 1 cm 3D = 500.0 kNm (Min=-479.0)  
(Max=141.0)

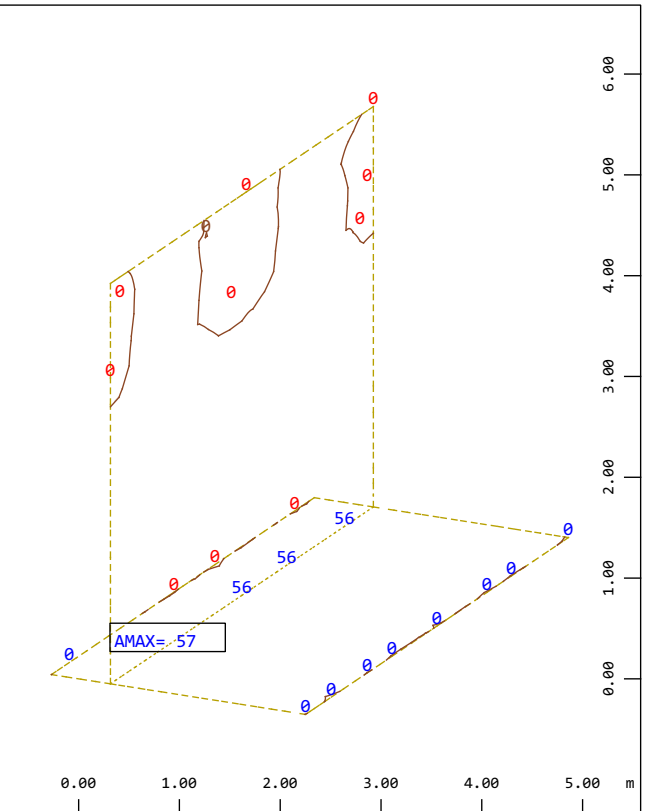
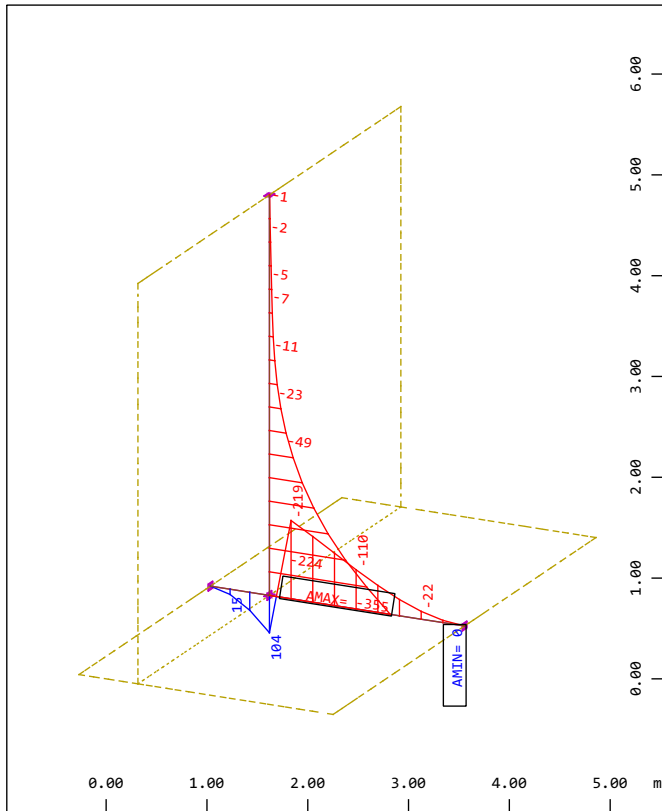
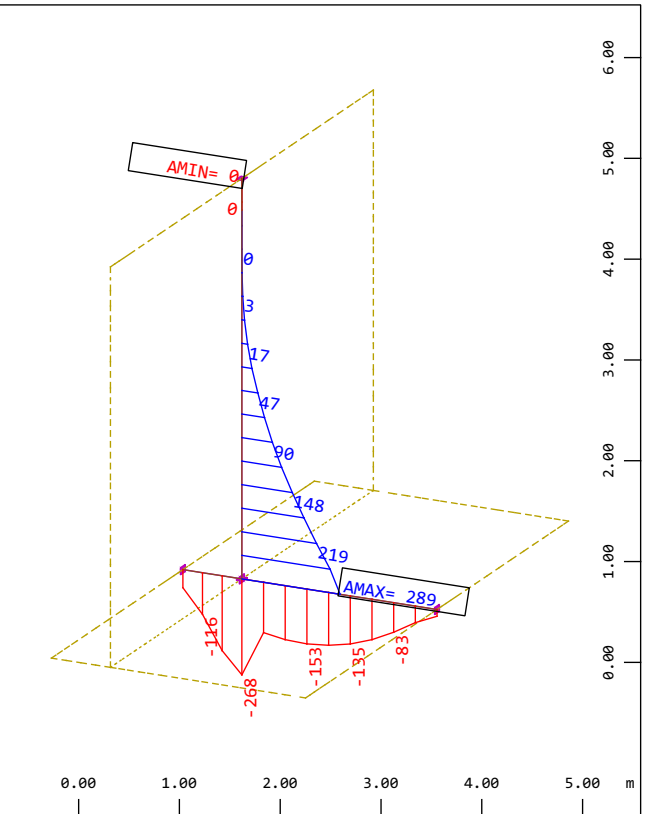
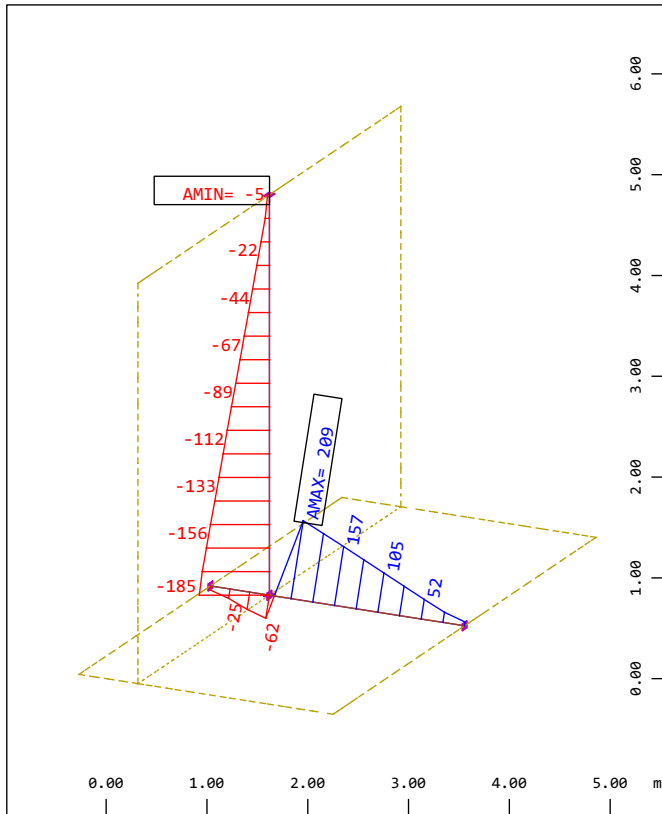
M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



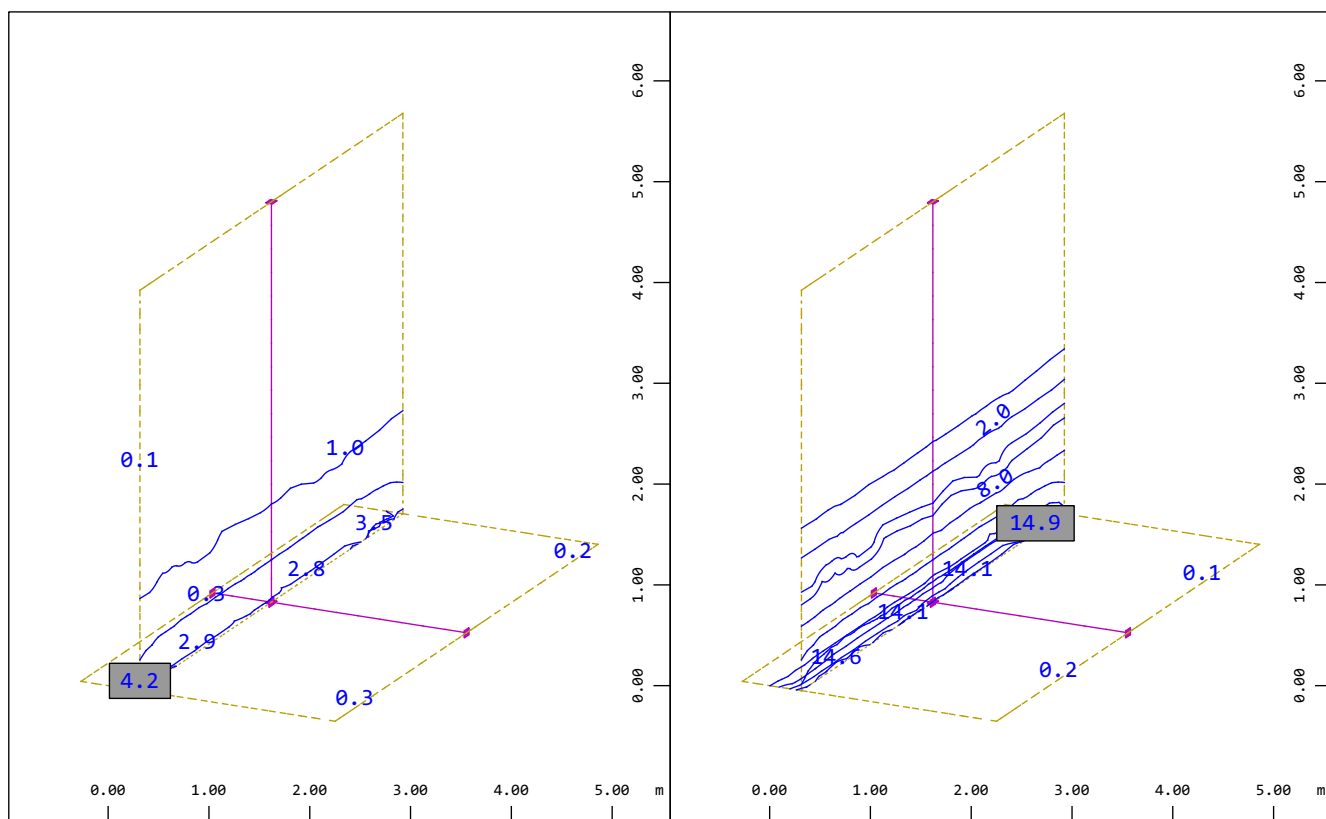
Notranje statične količine MSN - Ovojnica upogibnih  
momentov m-yy  
Bending moment m-yy in local y in Node, nonlinear  
Loadcase 3101 MSN , from -57.9 to 76.6 step 100.0  
kNm/m

M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Pokopališče Smlednik - Oporni zid C-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics



Pokopališče Smlednik - Oporni zid C-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics

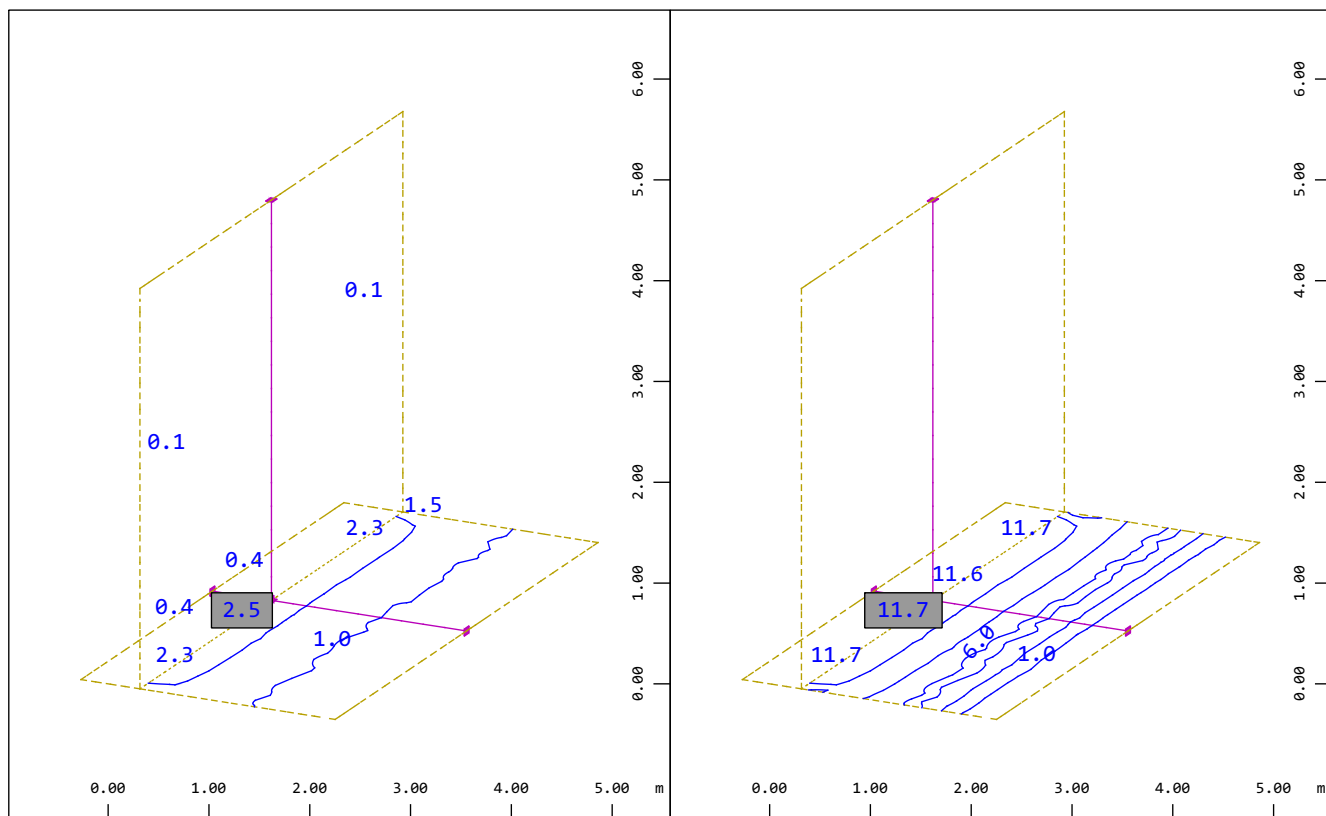


Armatura - spodnja- smer 1  
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements  
(1st layer) in Node , Design Case 11 crack width  
design , from 1.00 to 4.19 step 1.00 cm2/m

M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Armatura - spodnja- smer 2  
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node, Design Case 11 crack width design  
, from 1.00 to 14.9 step 2.00 cm2/m

M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



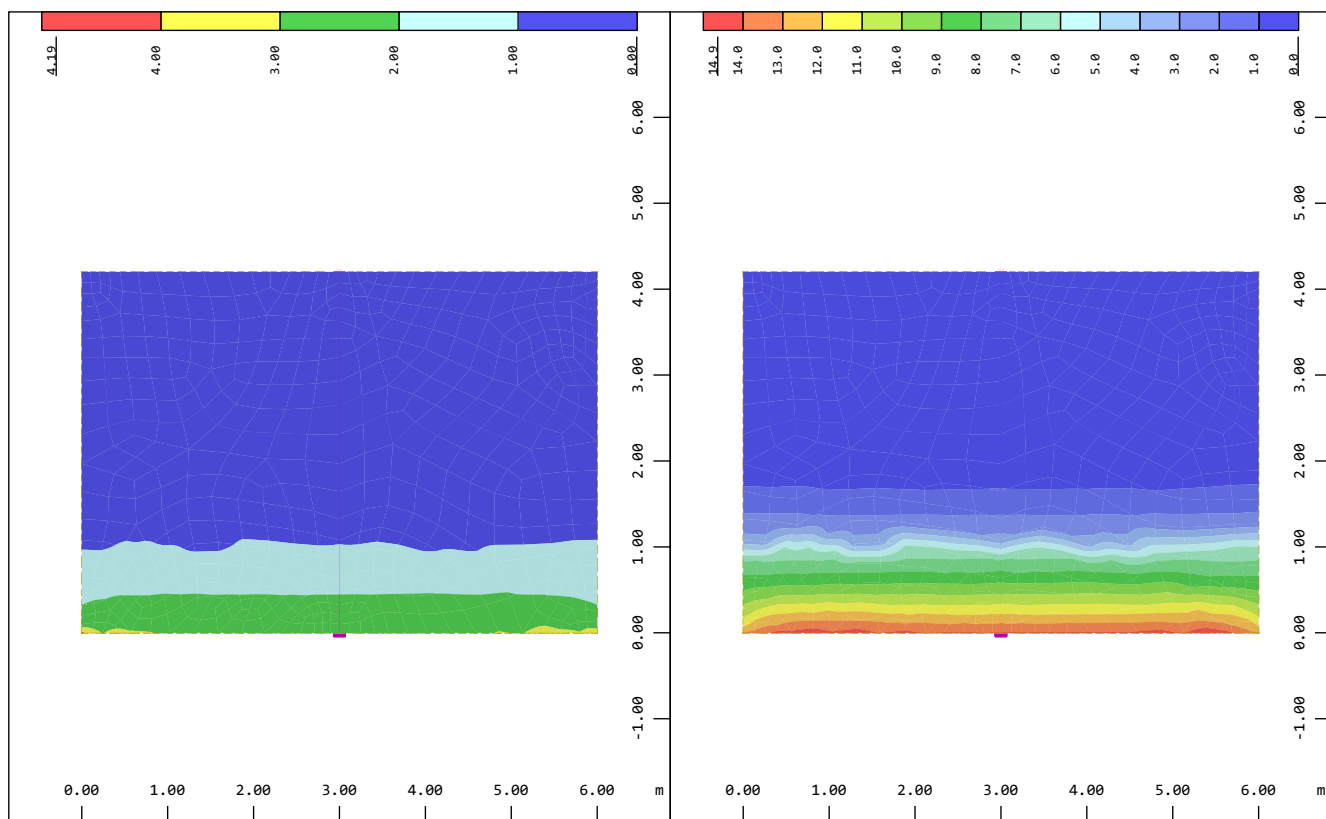
Armatura - zgornja- smer 1  
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements  
(1st layer) in Node , Design Case 11 crack width  
design , from 1.00 to 2.49 step 1.00 cm2/m

M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Armatura - zgornja- smer 2  
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node, Design Case 11 crack width design  
, from 1.00 to 11.7 step 2.00 cm2/m

M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Pokopališče Smlednik - Oporni zid C-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics

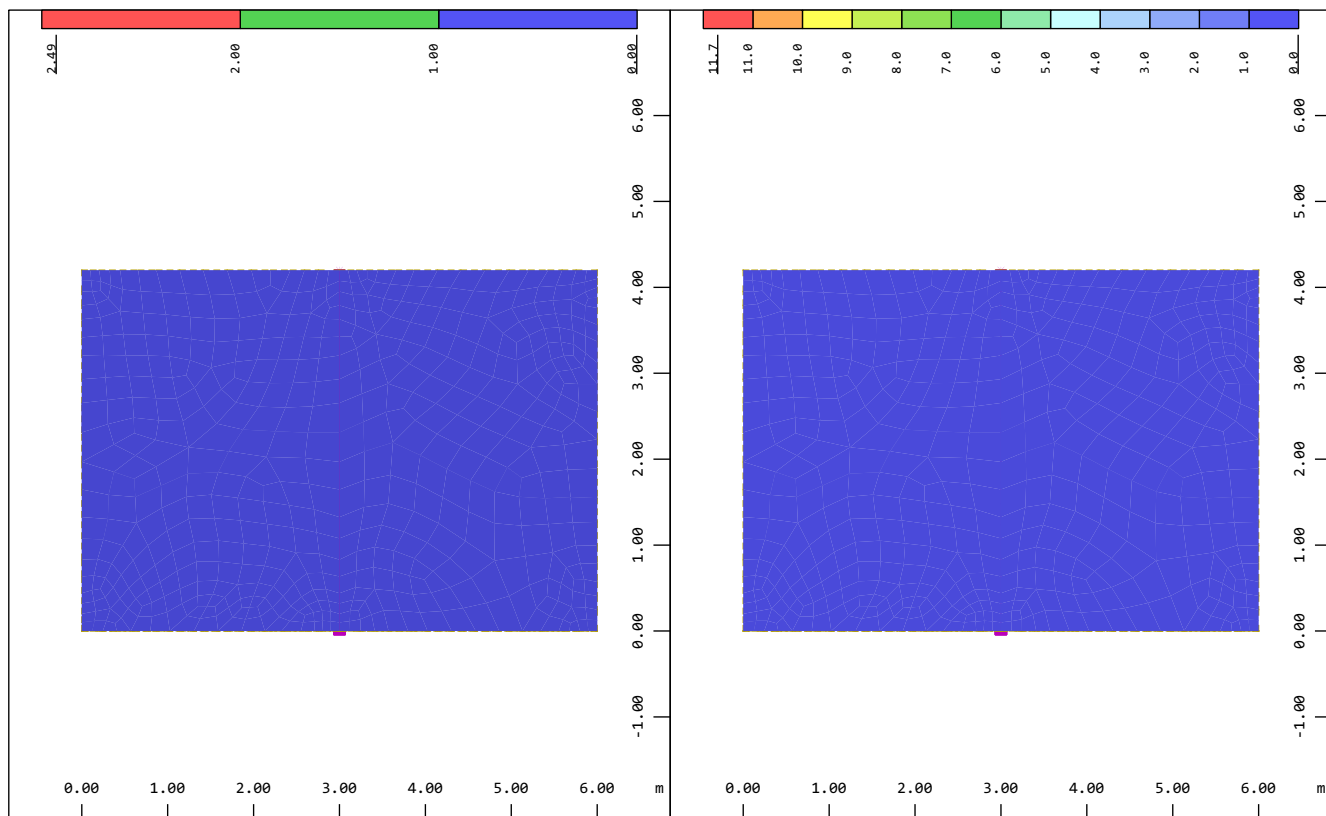


Z  
X-Y  
Armatura - stena - spodnja- smer 1  
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements  
(1st layer) in Node ↗, Design Case 11 crack width  
design , from 0 to 4.19 step 1.00 cm2/m

M 1 : 88

Z  
X-Y  
Armatura - stena - spodnja- smer 2  
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node, Design Case 11 crack width design  
, from 0 to 14.9 step 1.00 cm2/m

M 1 : 88



Z  
X-Y  
Armatura - stena - zgornja- smer 1  
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements  
(1st layer) in Node ↗, Design Case 11 crack width  
design , from 0 to 2.49 step 1.00 cm2/m

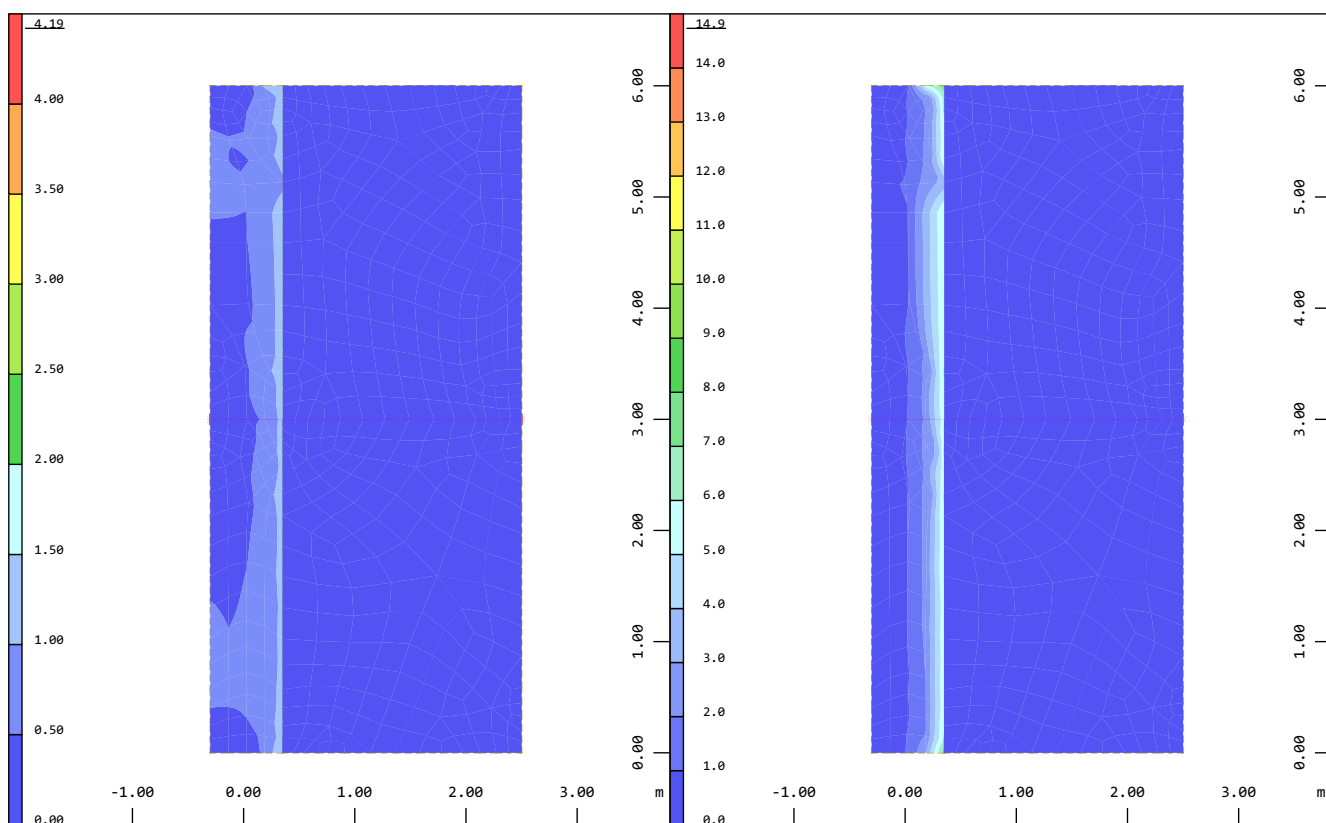
M 1 : 88

Z  
X-Y  
Armatura - stena - zgornja- smer 2  
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node, Design Case 11 crack width design  
, from 0 to 11.7 step 1.00 cm2/m

M 1 : 88

Pokopališče Smlednik - Oporni zid C-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

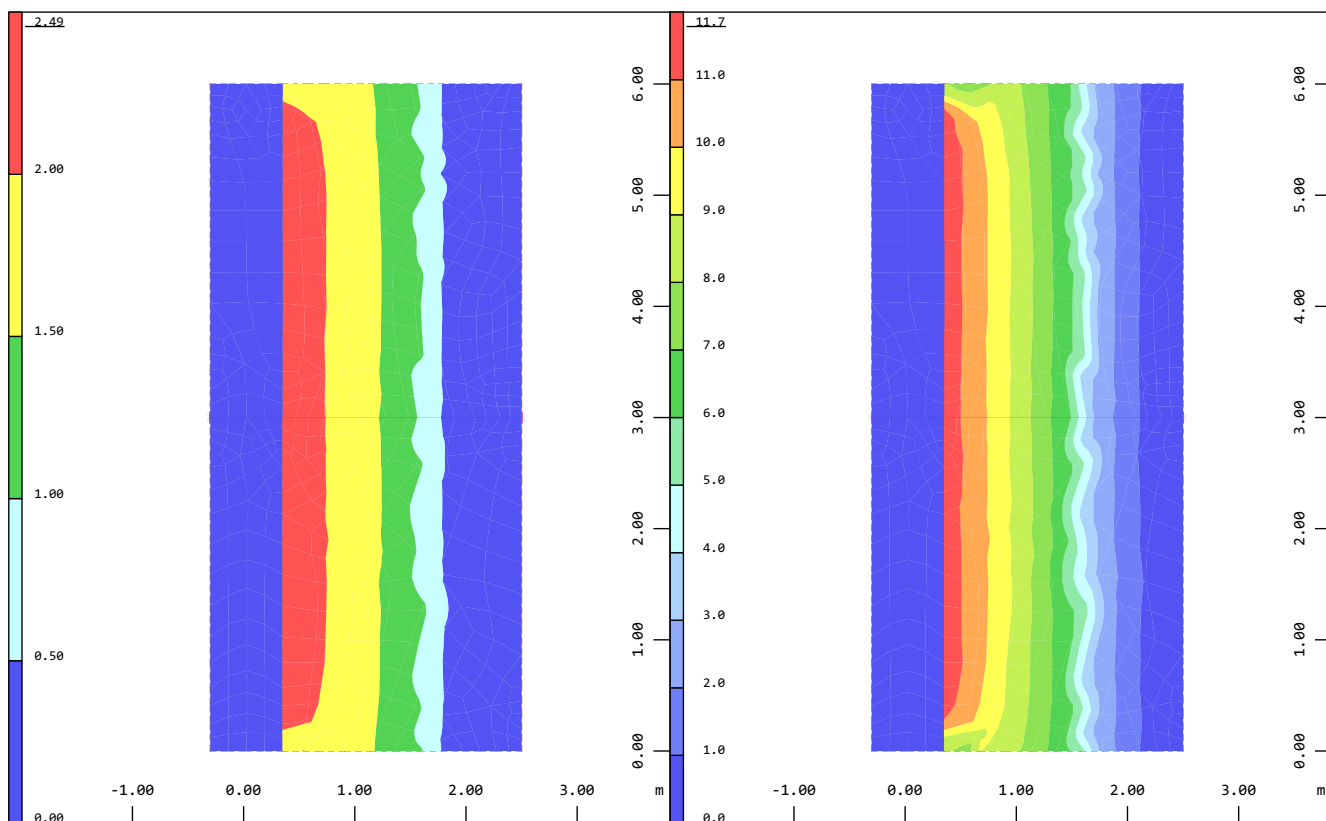


Y  
Z-X  
Armatura - temelj - spodnja- smer 1  
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements  
(1st layer) in Node 11 , Design Case 11 crack width  
design , from 0 to 4.19 step 0.500 cm2/m

M 1 : 68

Y  
Z-X  
Armatura - temelj - spodnja- smer 2  
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node, Design Case 11 crack width design  
, from 0 to 14.9 step 1.00 cm2/m

M 1 : 68



Y  
Z-X  
Armatura - temelj - zgornja- smer 1  
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements  
(1st layer) in Node 11 , Design Case 11 crack width  
design , from 0 to 2.49 step 0.500 cm2/m

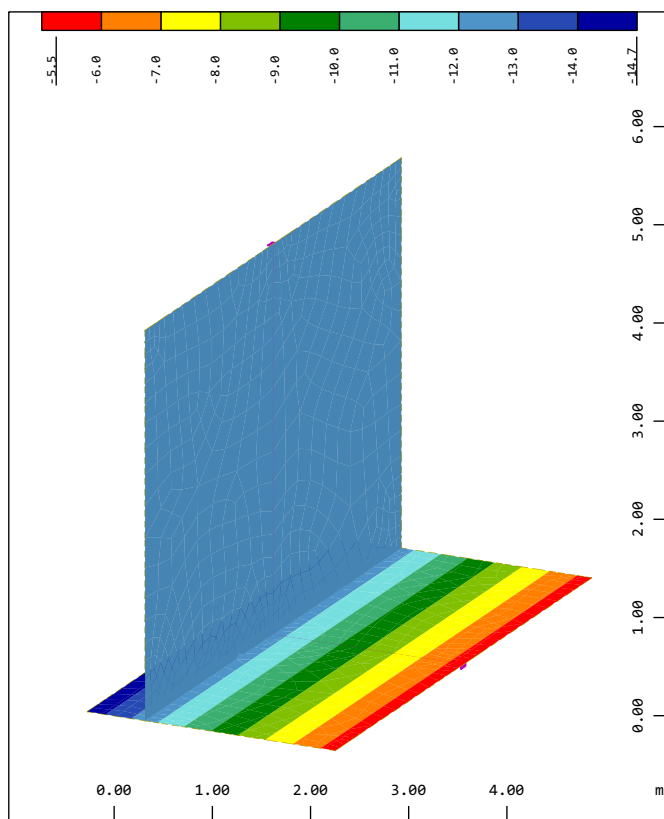
M 1 : 68

Y  
Z-X  
Armatura - temelj - zgornja- smer 2  
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node, Design Case 11 crack width design  
, from 0 to 11.7 step 1.00 cm2/m

M 1 : 68

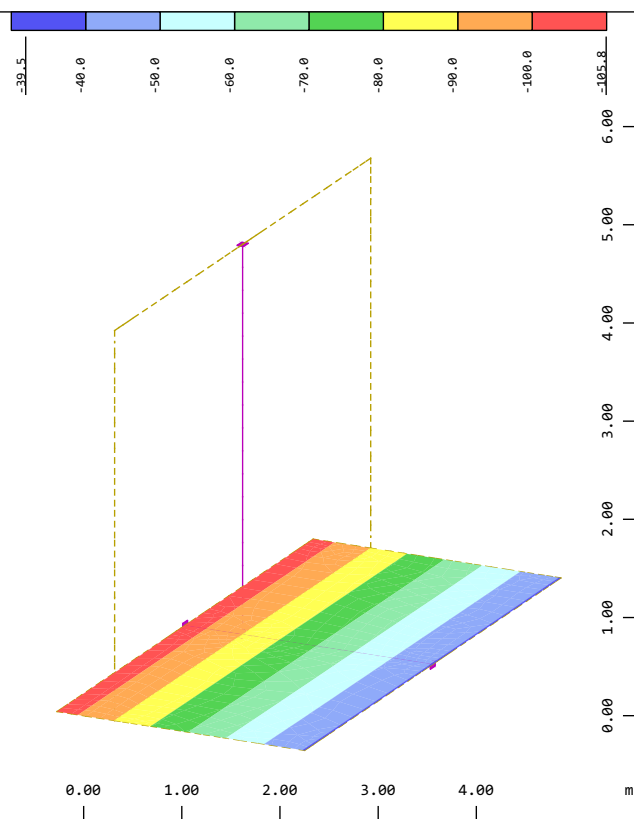


Pokopališče Smlednik - Oporni zid C-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics



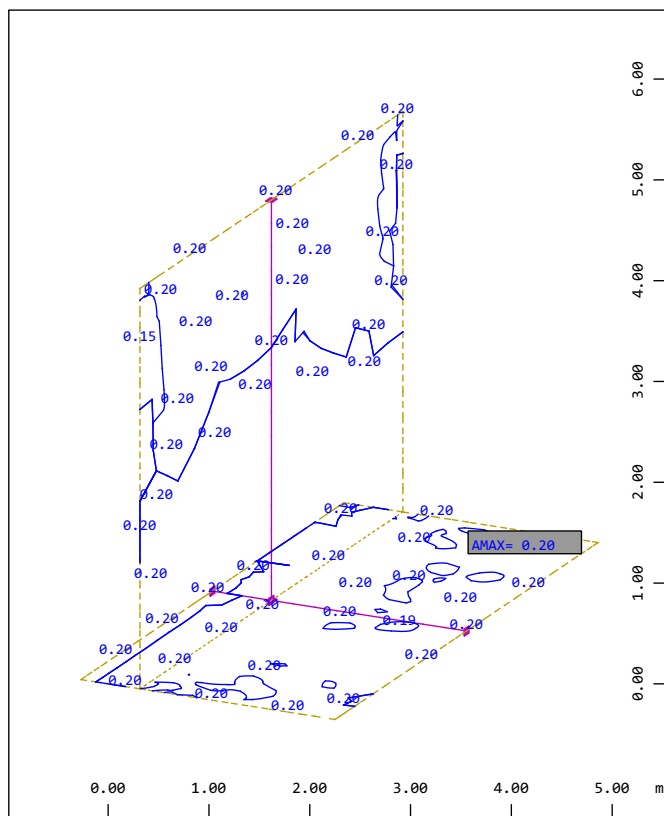
Z  
Y  
X

M 1 : 77  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



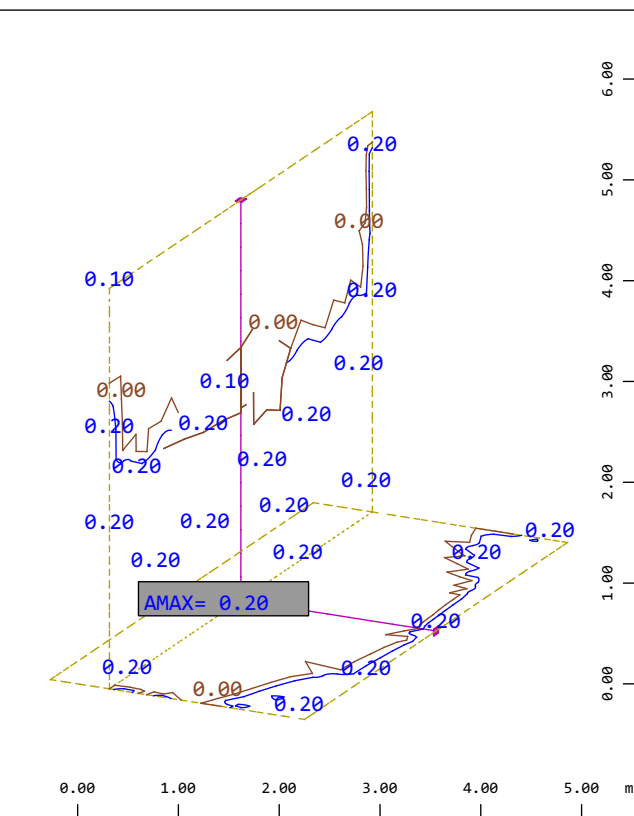
Z  
Y  
X

M 1 : 77  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Z  
Y  
X

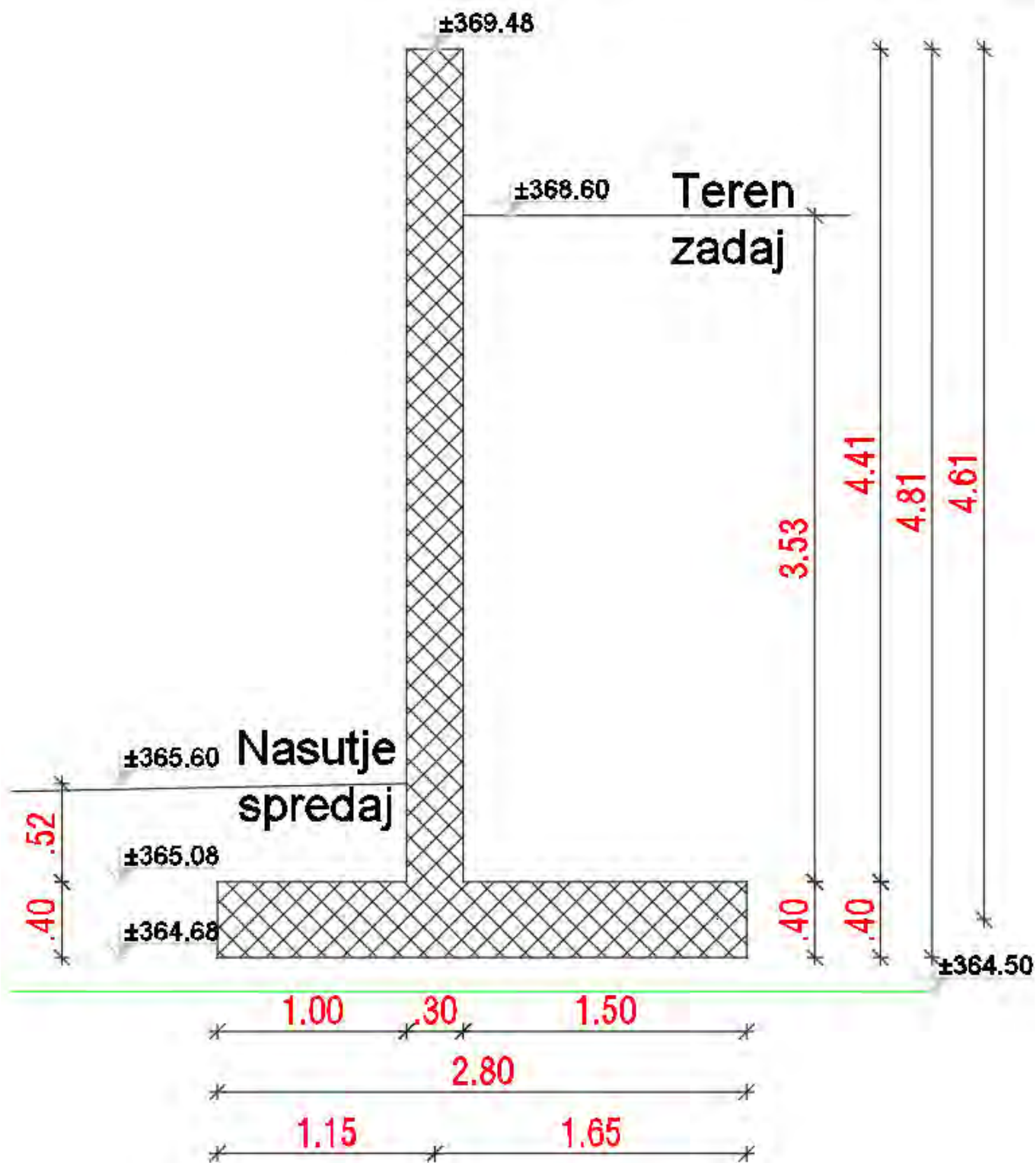
M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Z  
Y  
X

M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

## Priloga E | Podporni zid 1-10



## PROJEKTNA ODPORNOST TAL (STR, GEO, EQU)

SIST EN 1997-1: 2005

Avtor: Marko Pavlinjek, univ. dipl. inž. grad.

VERZIJA 2.0.3 (04.12.2013)

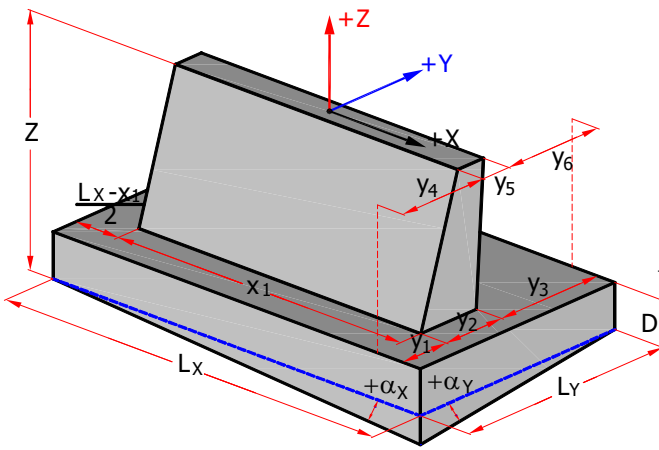
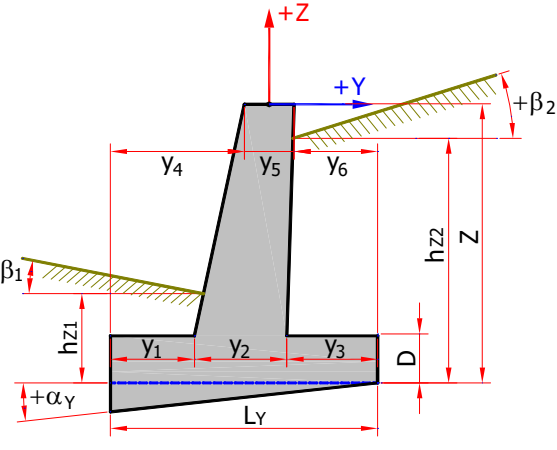
POZ: Podporni zid 1-10 h = 3.80 m

PROJEKTI PRISTOP	Projektni pristop PP3						DRENIRANO STANJE		
	$\gamma_j$	$\gamma_c$	$\gamma_{cu}$	$\gamma_{qu}$	$\gamma_T$	$\gamma_{R,v} =$	$\gamma_{R,h} =$		
nabor M2	1.25	1.25	1.40	1.40	1.00	1.0	1.0	...delni faktor odpornosti za nosilnost ...delni faktor odpornosti za zdrs	

PODATKI O ZEMLJINI	$\varphi$	$c'$	$c_u$	$q_u$	$\gamma$	$N_q$	$N_c$	$N_\gamma$
	karakter.	33	0.0	0.0	0.0	20.0	26.092	38.638
nabor M2	27	0.0	0.0	0.0	20.0	13.865	24.763	13.367

$L_x =$ 1.00 .... dolžina temelja [m]	$\alpha_x =$ 0.00	$\alpha_y =$ 0.00 ... nagnjenost temeljne ploskve [°]
$L_y =$ 2.80 .... širina temelja [m]	$\beta_1 =$ 0.00	$\beta_2 =$ 0.00 ... nagnjenost terena [°]
$D =$ 0.40 .... debelina temelja [m]	$h_{z1} =$ 0.90 ... višina zasipa SPREDAJ [m]	MIRNI PRITISK
$Z =$ 4.40 ... skupna višina konstrukcije [m]	$h_{z2} =$ 3.70 ... višina zasipa ZADAJ [m]	MIRNI PRITISK
$x_1 =$ 1.00 ... dolžina temeljnega zidu [m]	$Z_v =$ 10.00 ... globina podtalnice [m]	VODA SPREDAJ in ZADA
$y_1 =$ 1.00 ... odmik zidu: spodaj-spredaj [m]	$q =$ 5.00 ... obtežba na zaledju [m]	DELUJE ZADAJ
$y_2 =$ 0.30 ... debelina zidu: spodaj [m]	<input type="checkbox"/> Bočno podprt za zdrs v smeri X	<input type="checkbox"/> Bočno podprt za zdrs v smeri Y
$y_3 =$ 1.50 ... odmik zidu: spodaj-zadaj [m]	$G_{T,k} =$ 56.8 ... teža temelja z nastavkom [kN]	$\gamma_G =$ 1.00
$y_4 =$ 1.00 ... odmik zidu: zgoraj-spredaj [m]	$G_{Z,k} =$ 109.0 ... teža zasipa nad temeljem [kN]	$\gamma_Q =$ 1.00
$y_5 =$ 0.30 ... debelina zidu: zgoraj [m]	$G_{V,k} =$ 0.0 ... vzgon in teža vode, ki deluje na temelj [kN]	
$y_6 =$ 1.50 ... odmik zidu: zgoraj-zadaj [m]	$q_k =$ 18.0 ... teža tal ob temelju na nivoju Z [kN]	

PODATKI O OBTEŽBI [kN, kNm] obtežba deluje na vrhu temelja	<input type="checkbox"/> Podane kombinacije obtežb					nabor A1		A1/A2		
	obtežba	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$M_x$	$M_y$	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{inf}$	$\psi$
DL			0				1.35		1.00	1.00 ... stalna + lastna
LL							1.50		0.00	1.00 ... koristna obtežba
S							1.50		0.00	0.50 ... sneg
WX							1.50		0.00	0.60 ... veter v smeri +X
WY							1.50		0.00	0.60 ... veter v smeri +Y
$\Psi 2 * LL$							1.00		0.00	1.00 ... % koristne pri potresu
EX							1.00		0.00	0.30 ... potres v smeri +X
EY							1.00		0.00	0.30 ... potres v smeri +Y
EZ							1.00		0.00	0.30 ... potres v smeri +Z

POZ: Podporni zid 1-10 h = 3.80 m

DODATNE OBR. NA SREDINO TEMELJNE PLOSKVE	[kN, m]	$V_X`$	$V_Y`$	$V_Z`$	$M_X`$	$M_Y`$						
	Celotna stalna	0	-69	-166	42	0	nabor M2 ... prispevek geometrije temelja, zasutja in talne vode					
	Celotna koristna	0	-10	-8	14	0	nabor M2 ... prispevek koristne obtežbe na zaledju					
MAX. OBREMENTIV NA SREDINO TEMELJNE PLOSKVE [kN, kNm, m]	komb.	$V_X`$	$V_Y`$	$V_Z`$	$M_X`$	$M_Y`$	$e_X$	$e_Y$	$L_{X,red}$	$L_{Y,red}$	$A_{T,red}$	$A_{T,red}/A_T$
	1. KO	0	-109	-235	77	0	0.00	0.33	1.00	2.15	2.15	0.77
	2. KO	0	-84	-177	62	0	0.00	0.35	1.00	2.10	2.10	0.75
	3. KO	0	-94	-224	56	0	0.00	0.25	1.00	2.30	2.30	0.82
	4. KO	0	-79	-173	55	0	0.00	0.32	1.00	2.16	2.16	0.77
	5. KO	0	-69	-166	42	0	0.00	0.25	1.00	2.30	2.30	0.82
	9. KO	0	-79	-173	55	0	0.00	0.32	1.00	2.16	2.16	0.77
FAKTORJI OBLIKE TEMELJA TER NAGIBA OBTEŽBE	komb.	$b_c$	$b_q$	$b_y$	$s_c$	$s_q$	$s_y$	$i_c$	$i_q$	$i_y$	$m_X$	$m_Y$
	1. KO	1.000	1.000	1.000	1.231	1.215	0.860	0.398	0.441	0.237	1.682	1.318
	2. KO	1.000	1.000	1.000	1.237	1.220	0.857	0.380	0.425	0.222	1.677	1.323
	3. KO	1.000	1.000	1.000	1.216	1.201	0.869	0.454	0.493	0.286	1.697	1.303
	4. KO	1.000	1.000	1.000	1.230	1.213	0.861	0.403	0.446	0.242	1.684	1.316
	5. KO	1.000	1.000	1.000	1.216	1.201	0.869	0.454	0.493	0.286	1.697	1.303
	9. KO	1.000	1.000	1.000	1.230	1.213	0.861	0.403	0.446	0.242	1.684	1.316
ODPORNOST TEMELJNIH TAL (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije						OBREMENTEV		NOSILNOST TAL		IZKORISTEK
								$R_{z,Ed}$	$p_{z,Ed}$	$R_{v,d}$	$p_{v,d}$	$\eta$
								[kN]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[%]
	1. KO	1.35*DL+1.5*LL						-235	-109	413	192	56.86
	2. KO	1*DL+1.5*LL						-177	-109	383	183	46.16
	3. KO	1.35*DL						-224	-97	515	224	43.45
	4. KO	1*DL+1*LL						-173	-80	422	195	41.02
	5. KO	1*DL						-166	-72	515	224	32.18
	9. KO	MSU-karakteristična						-173	-80	422	195	41.02
	MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 56.9						KOMBINACIJA: 1.35*DL+1.5*LL					
MINIMALNA NOSILNOST $R_{v,d}$ [kN]= 383						KOMBINACIJA: 1*DL+1.5*LL						

**POZ:** Podporni zid 1-10 h = 3.80 m

ODPORNOST NA ZDRS v smeri X (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije	OBREMENITEV		NOSILNOST TAL	IZKORISTEK
			$R_{x,Ed}$ [kN]	$R_{z,Ed}$ [kN]	$R_{HX,d}$ [kN]	$\eta$ [%]
	1. KO	1*DL+1.5*LL	0	-177	92	0.00
	2. KO	1.35*DL+1.5*LL	0	-235	122	0.00
	3. KO	1.35*DL	0	-224	116	0.00
	4. KO	1*DL+1*LL	0	-173	90	0.00
	5. KO	1*DL	0	-166	86	0.00
	9. KO					
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 0.0			KOMBINACIJA: 1*DL+1.5*LL			
MINIMALNA NOSILNOST $R_{HX,d}$ [kN]= 86			KOMBINACIJA: 1*DL+1.5*LL			
ODPORNOST NA ZDRS v smeri Y (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije	OBREMENITEV		NOSILNOST TAL	IZKORISTEK
			$R_{y,Ed}$ [kN]	$R_{z,Ed}$ [kN]	$R_{HY,d}$ [kN]	$\eta$ [%]
	1. KO	1*DL+1.5*LL	-84	-177	92	91.76
	2. KO	1.35*DL+1.5*LL	-109	-235	122	89.01
	3. KO	1*DL+1*LL	-79	-173	90	88.21
	4. KO	1.35*DL	-94	-224	116	80.62
	5. KO	1*DL	-69	-166	86	80.62
	9. KO					
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 91.8			KOMBINACIJA: 1*DL+1.5*LL			
MINIMALNA NOSILNOST $R_{HY,d}$ [kN]= 86			KOMBINACIJA: 1*DL+1.5*LL			

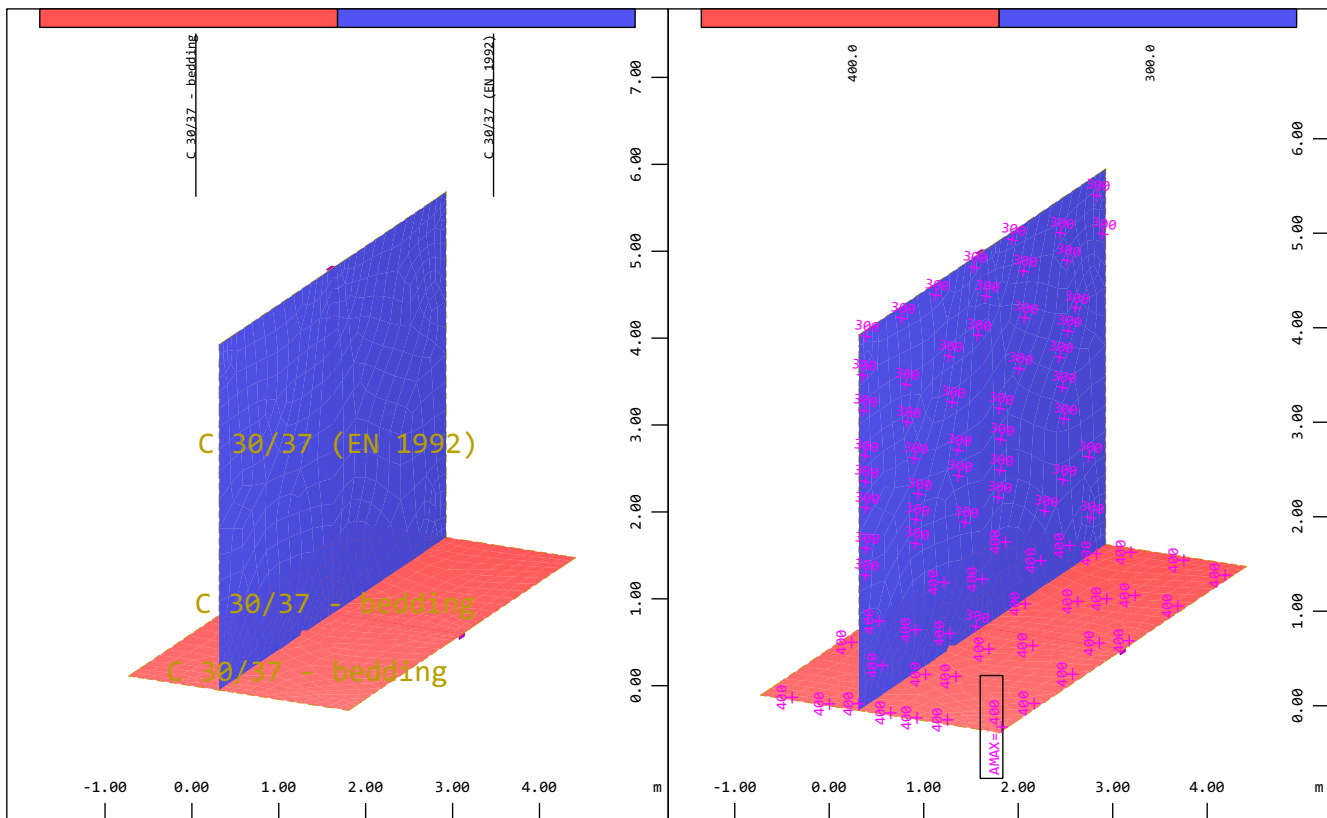
**IZBRANI TEMELJ: 1 m/2.8 m ....USTREZA za STR in GEO**

**POZ:** Podporni zid 1-10 h = 3.80 m

**KONTROLA STABILNOSTI ZIDU KOT TOGEGA TELESA - EQU**

PROJEKTNE VREDNOSTI	$\gamma_j =$	1.25	$\varphi_d =$	27.5	°	$\gamma_{R,zdrs} =$	1.0	...delni faktor odpornosti za zdrs			
	$\gamma_c =$	1.25	$c_d =$	0.0	[kPa]	$\gamma_{R,prevrnitev} =$	1.0	...delni faktor odpornosti za prevrnitev			
	$\gamma_{cu} =$	1.40	$c_{u,d} =$	0.0	[kPa]						
	$\gamma_{qu} =$	1.40	$q_{u,d} =$	0.0	[kPa]						
	$\gamma_T =$	1.00	$\gamma_d =$	20.0	[kN/m³]						
FAKTORI ZA VPLIVE		DL	LL	S	$W_x$	$W_y$	$\Psi_2 * LL$	$E_x$	$E_y$	$E_z$	
	$\gamma_{sup} =$	1.10	1.50	1.50	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	
	$\gamma_{inf} =$	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	$\psi =$	1.00	0.60	0.50	0.60	0.60	1.00	0.30	0.30	0.30	
DODATNE OBR. NA SREDINO	[kN, m]	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$M_x$	$M_y$					
	DL	0	-69	-166	42	0	... prispevek geometrije temelja, zasutja in talne vode				
	LL	0	-10	-8	14	0	... prispevek koristne obtežbe na zaledju				
ODPORNOST NA ZDRS TEMELJA (EQU)	komb.	Oblika kombinacije					DESTABILITETNI $V_{X,dst,d}$ [kN]		STABILITETNI $V_{X,stb,d}$ [kN]		IZKORISTEK $\eta$ [%]
	1. KO	0.9*DL+1.5*LL					0	-77	83	83	92.91
	2. KO	1.1*DL+1.5*LL					0	-91	101	101	90.81
	3. KO	0.9*DL+1.5*LL*0.6					0	-71	81	81	88.21
	4. KO	1*DL+1*LL					0	-79	90	90	88.21
	5. KO	1.1*DL+1.5*LL*0.6					0	-85	98	98	86.88
	6. KO	1*DL+1*LL*0.6					0	-75	88	88	85.26
	7. KO	0.9*DL					0	-62	77	77	80.62
	8. KO	1.1*DL					0	-76	95	95	80.62
	9. KO	1*DL					0	-69	86	86	80.62
ODPORNOST NA PREVRNITEV TEMELJA (EQU)	komb.	Oblika kombinacije					DESTABILITETNI $M_{X,dst,d}$ [kNm]		STABILITETNI $M_{X,stb,d}$ [kNm]		IZKORISTEK $\eta$ [%]
	1. KO	0.9*DL					82	0	253	75	32.37
	2. KO	1.1*DL					100	0	310	91	32.37
	3. KO	1*DL					91	0	281	83	32.37
		IZBRANI TEMELJ: 1 m/2.8 m ....USTREZA za EQU									

Pokopališče Smlednik - Oporni zid 1-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics

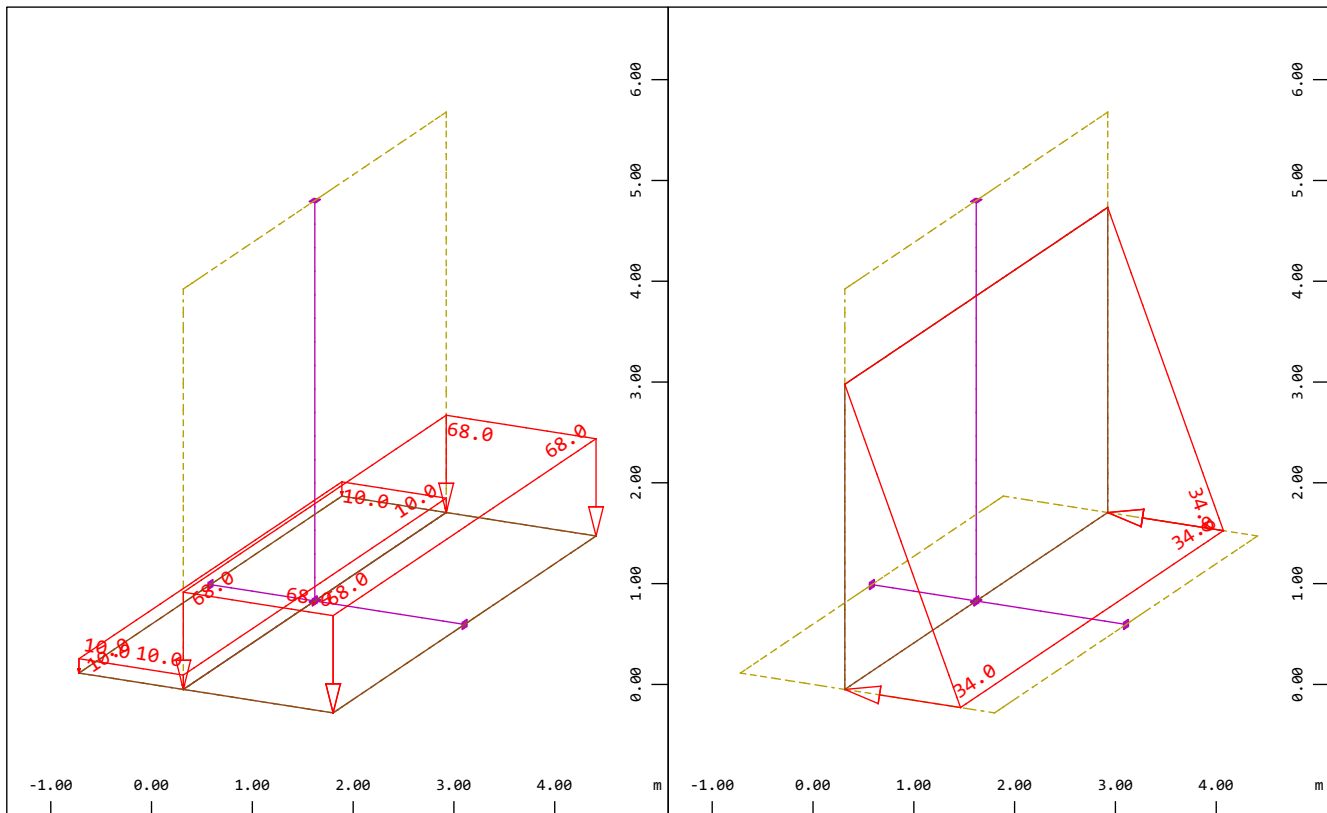


Material  
Quadrilateral Elements , Material designations

M 1 : 87  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Debelina stene in temelja  
Average plate thickness in Element in mm (Max=400.0)

M 1 : 80  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Stalna obtežba - Zemeljski pritisk - vertikalno  
Area load (force), nonlinear Loadcase 2 Zemeljski  
pritisk vertikalno , (1 cm 3D = unit) in global Z  
(Unit=50.0 kN/m2) (Min=-68.0) (Max=-10.0)

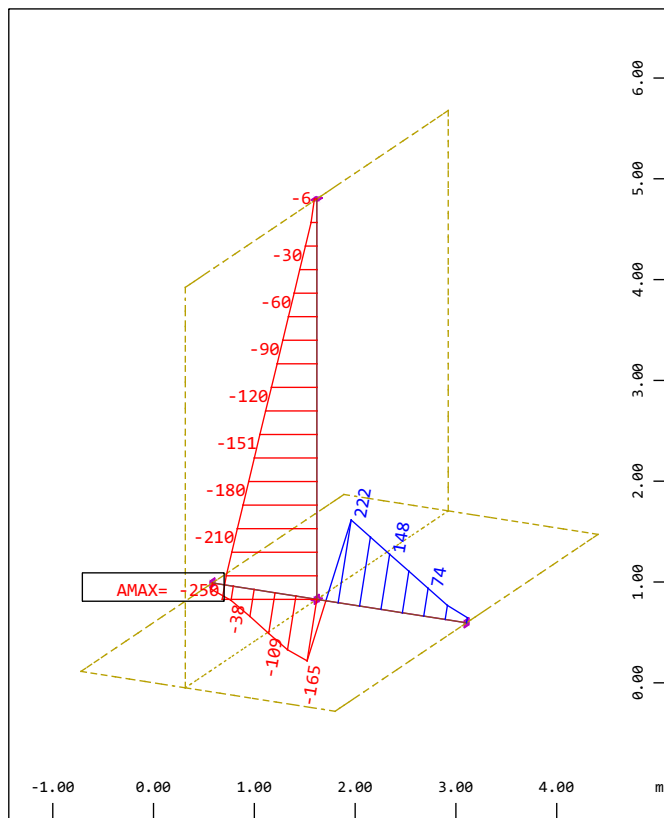
M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Stalna obtežba - Zemeljski pritisk - horizontalno  
Area load (force), Loadcase 3 Zemeljski pritisk  
horizontalno , (1 cm 3D = unit) in global X  
(Unit=20.0 kN/m2) (Min=-34.0) (Max=-1.1921e-07)

M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



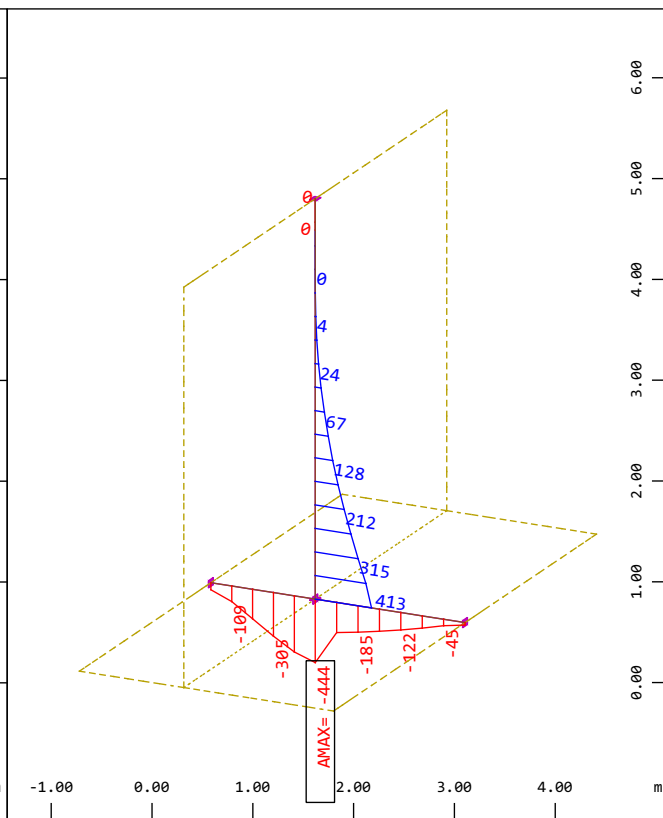
Pokopališče Smlednik - Oporni zid 1-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics



Z  
Y  
X

Notranje statične količine MSN - Ovojnica osnih sil Nx  
Design Elements , Normal force Nx, nonlinear Loadcase  
3101 MSN , 1 cm 3D = 200.0 kN (Min=-250.2)  
(Max=221.5)

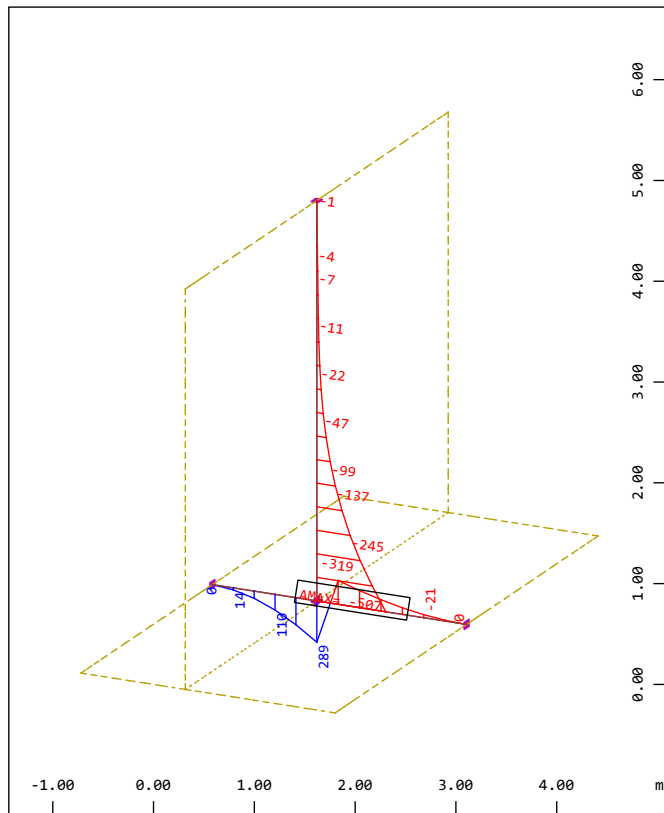
M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Z  
Y  
X

Notranje statične količine MSN - Ovojnica prečnih sil Vz  
Design Elements , Shear force Vz, nonlinear Loadcase  
3101 MSN , 1 cm 3D = 500.0 kN (Min=-444.1)  
(Max=413.2)

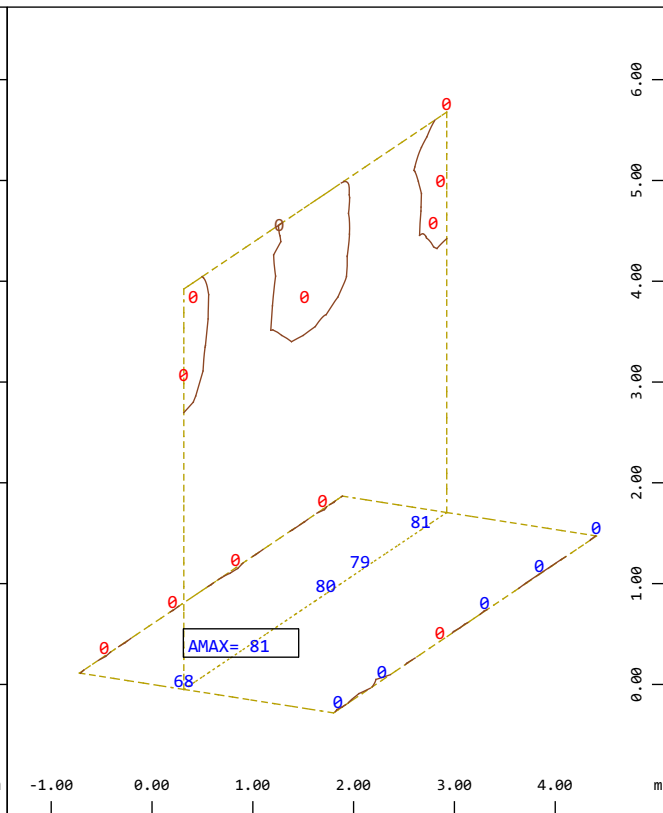
M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Z  
Y  
X

Notranje statične količine MSN - Ovojnica upogibnih momentov My  
Design Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase  
3101 MSN , 1 cm 3D = 500.0 kNm (Min=-506.5)  
(Max=288.5)

M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

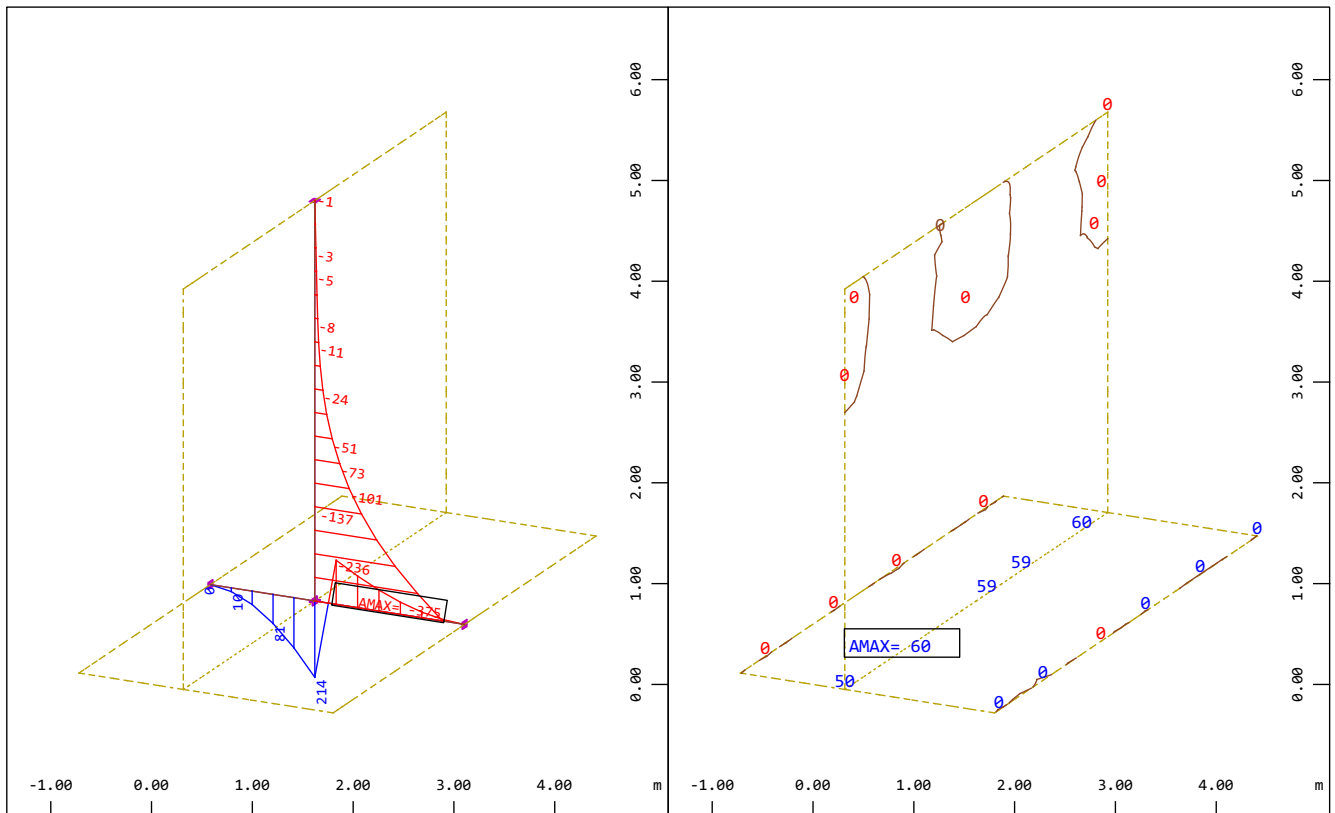
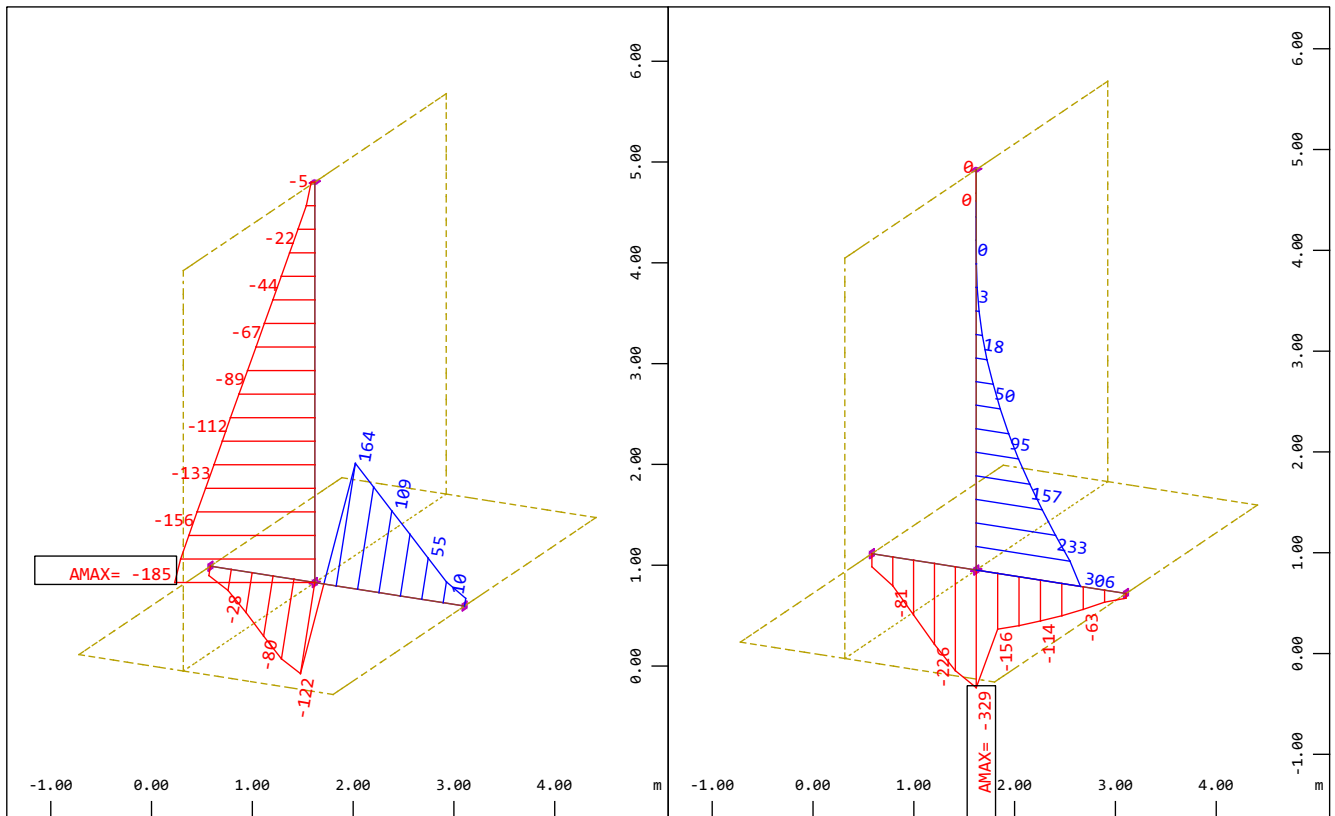


Z  
Y  
X

Notranje statične količine MSN - Ovojnica upogibnih momentov m-yy  
Bending moment m-yy in local y in Node, nonlinear Loadcase 3101 MSN , from -38.2 to 81.1 step 100.0 kNm/m

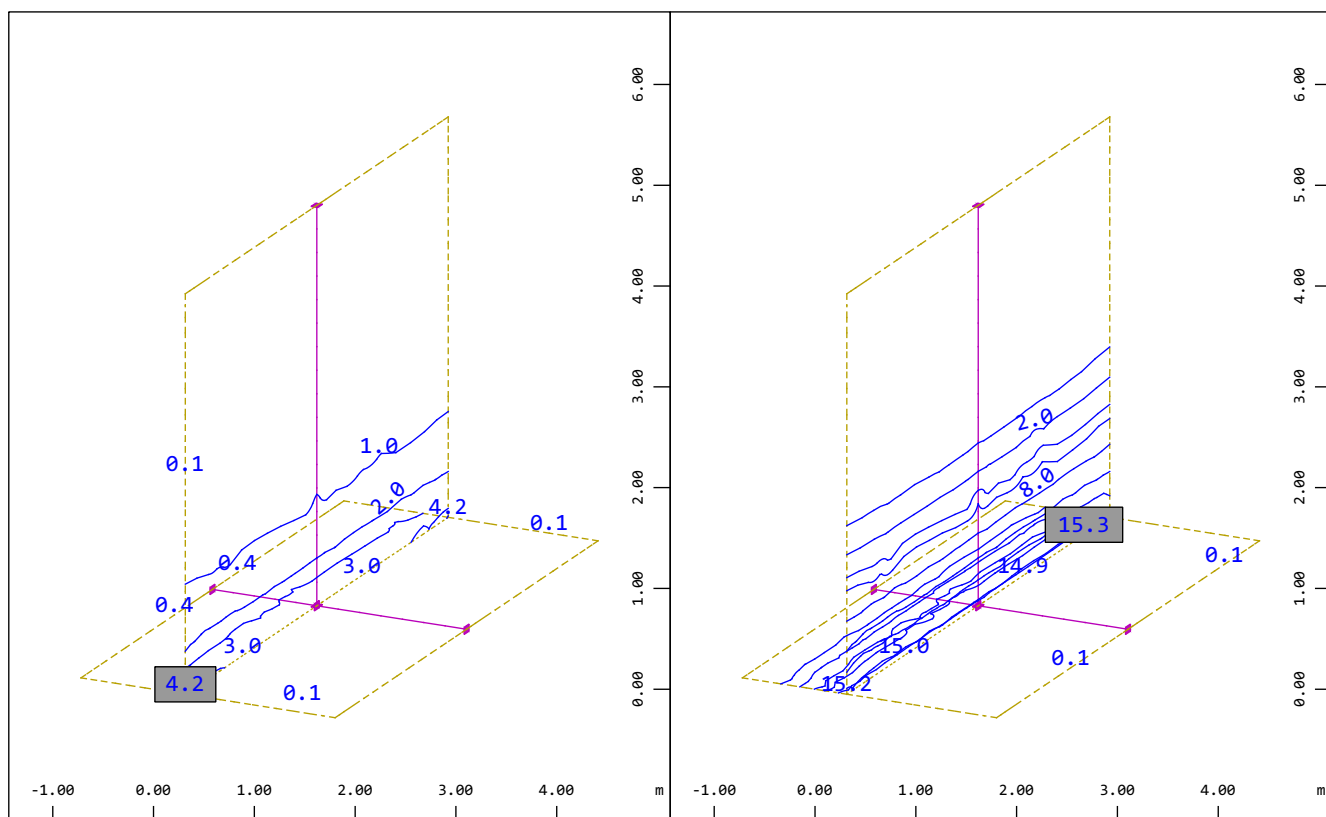
M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Pokopališče Smlednik - Oporni zid 1-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics



Pokopališče Smlednik - Oporni zid 1-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

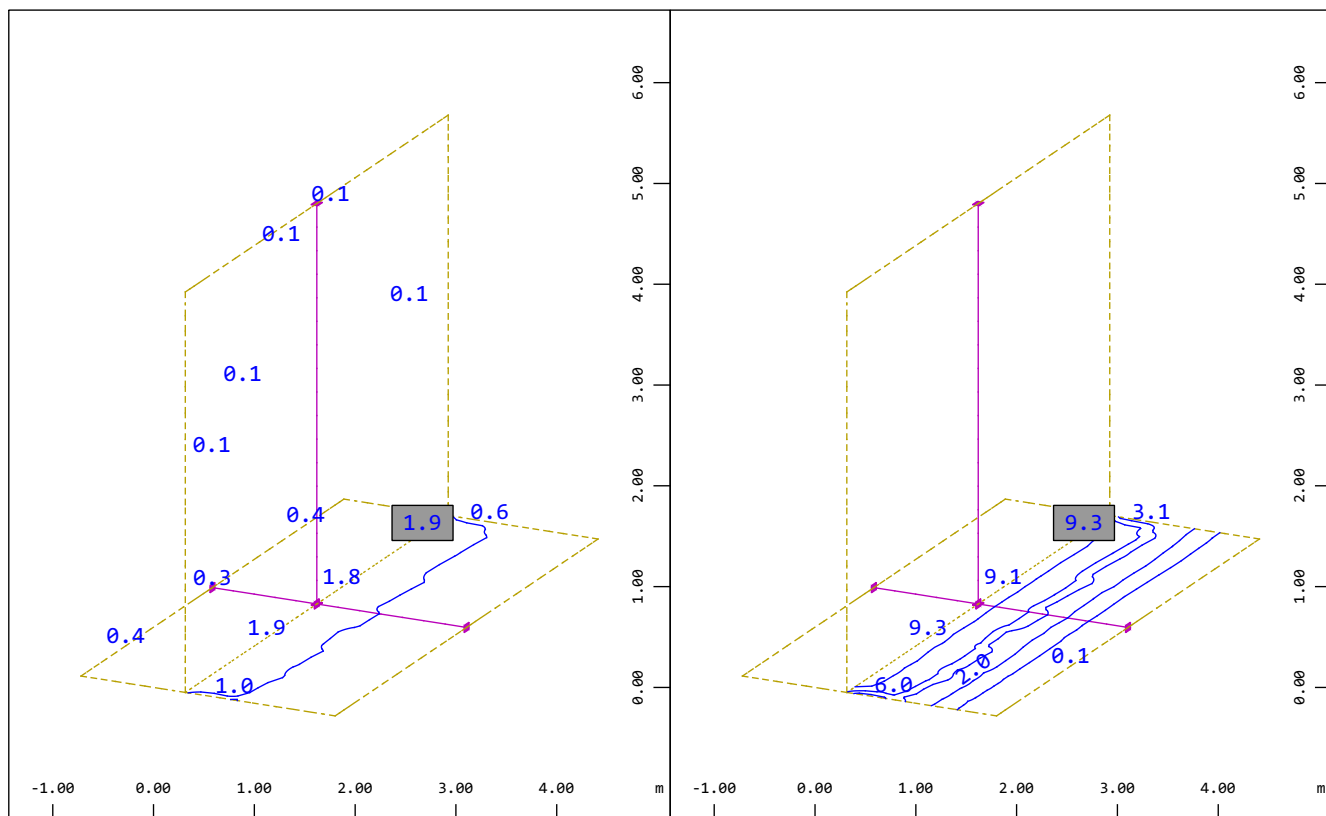


Armatura - spodnja- smer 1  
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements  
(1st layer) in Node , Design Case 11 crack width  
design , from 1.00 to 4.18 step 1.00 cm2/m

M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Armatura - spodnja- smer 2  
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node, Design Case 11 crack width design  
, from 1.00 to 15.3 step 2.00 cm2/m

M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



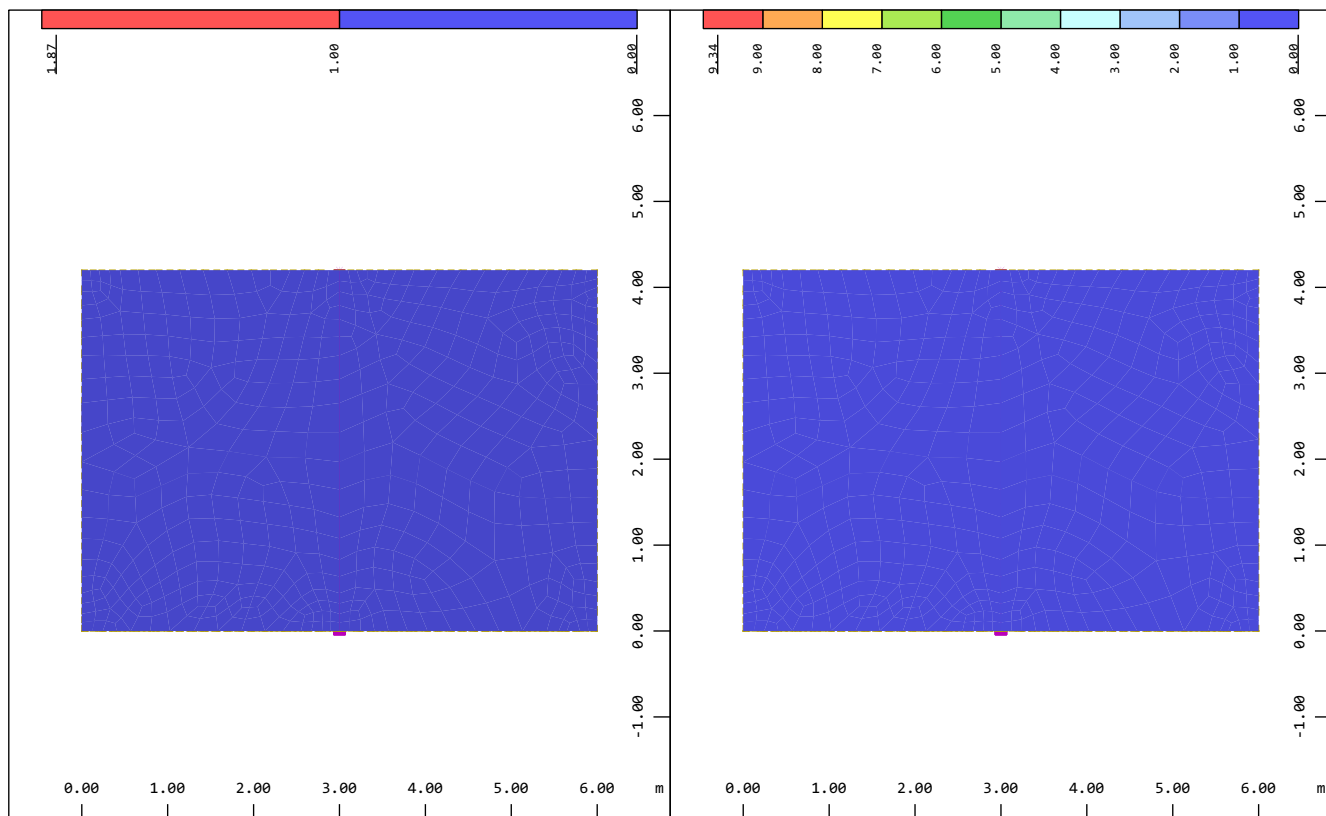
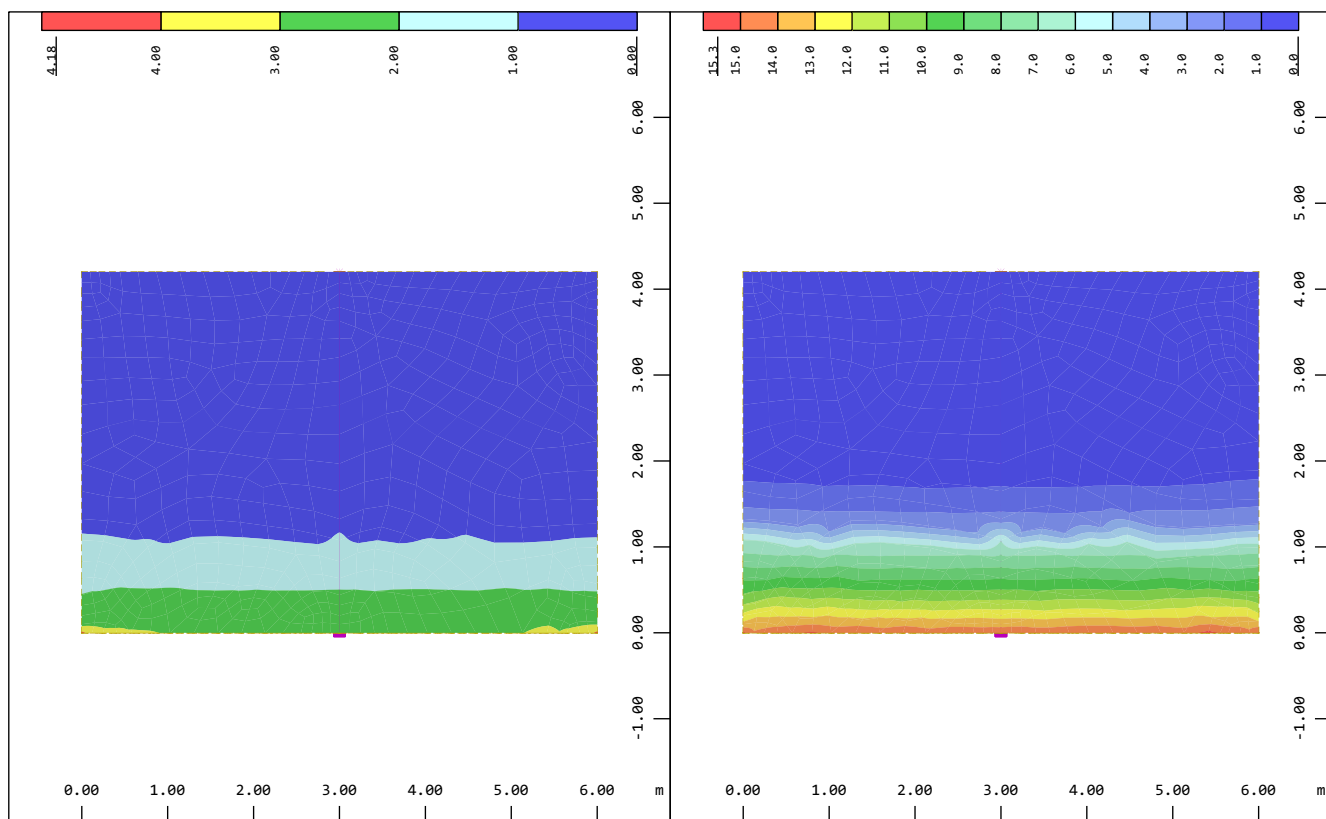
Armatura - zgornja- smer 1  
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements  
(1st layer) in Node , Design Case 11 crack width  
design , from 1.00 to 1.87 step 1.00 cm2/m

M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Armatura - zgornja- smer 2  
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node, Design Case 11 crack width design  
, from 1.00 to 9.34 step 2.00 cm2/m

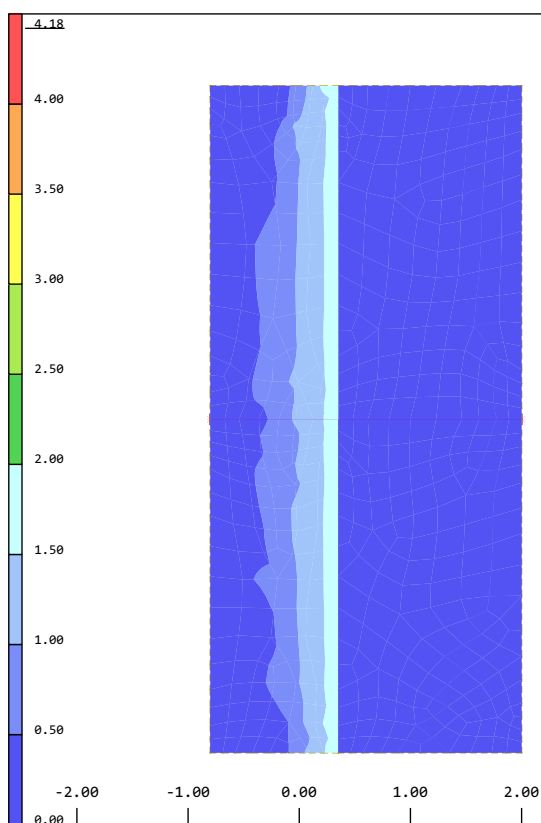
M 1 : 75  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Pokopališče Smlednik - Oporni zid 1-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics



Pokopališče Smlednik - Oporni zid 1-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics

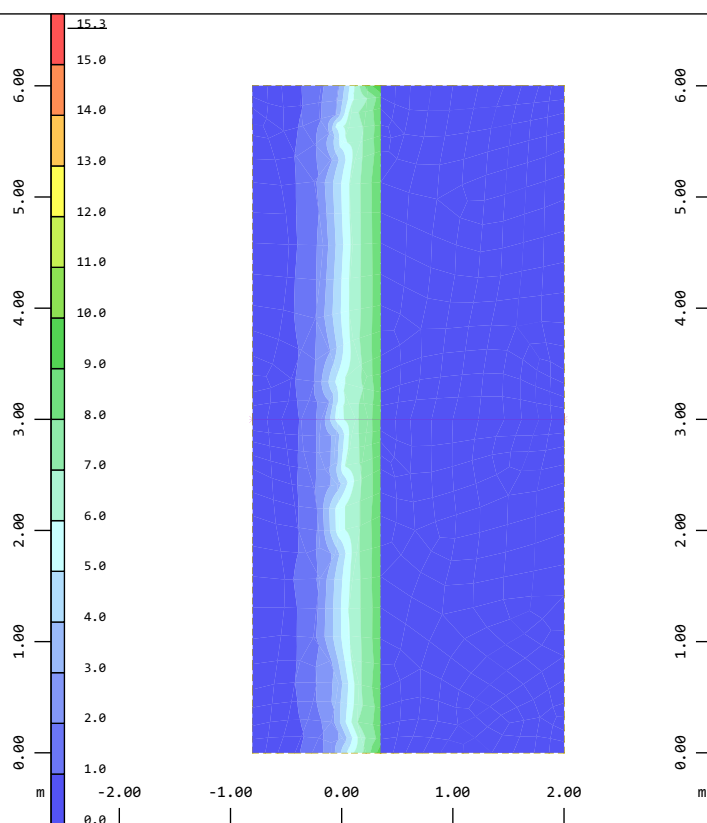
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



Y  
Z-X

Armatura - temelj - spodnja- smer 1  
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements  
(1st layer) in Node ↙ , Design Case 11 crack width  
design , from 0 to 4.18 step 0.500 cm2/m

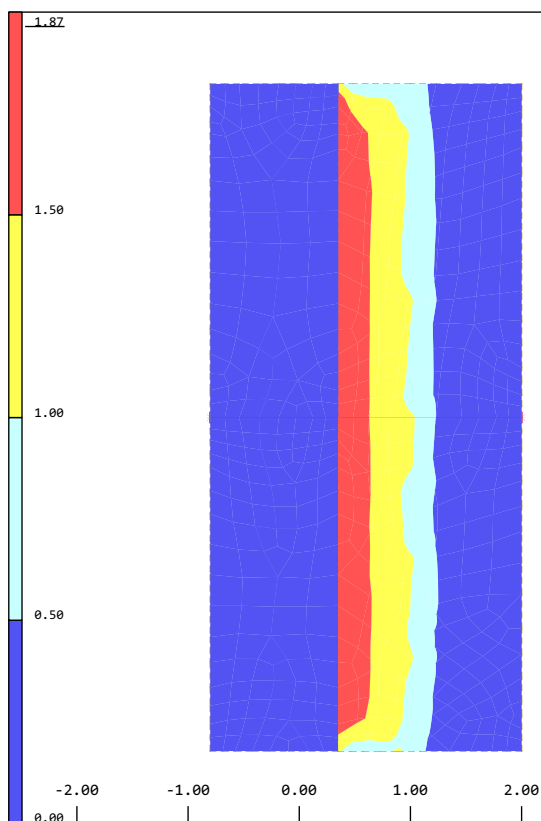
M 1 : 68



Y  
Z-X

Armatura - temelj - spodnja- smer 2  
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node, Design Case 11 crack width design  
, from 0 to 15.3 step 1.00 cm2/m

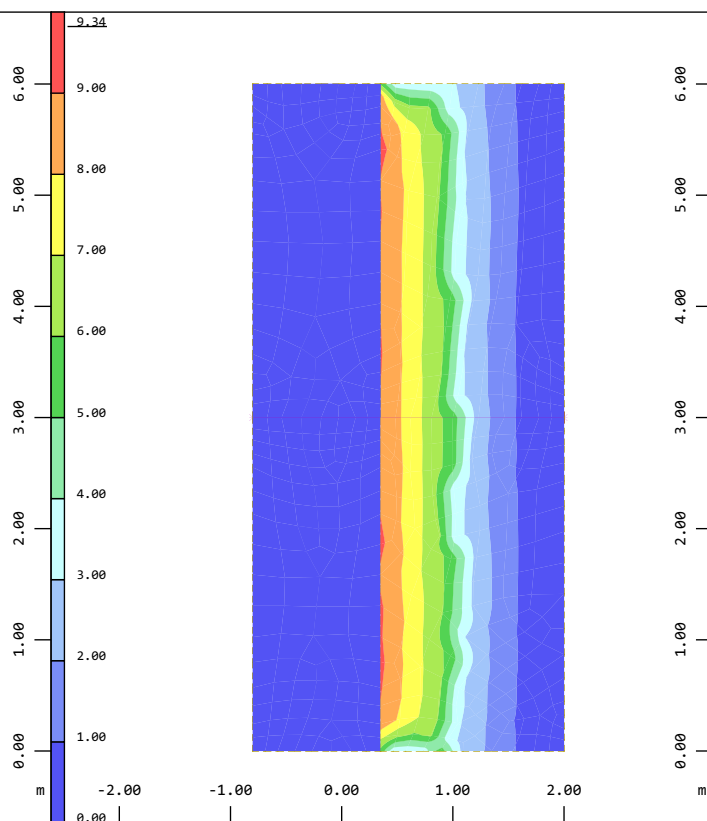
M 1 : 68



Y  
Z-X

Armatura - temelj - zgornja- smer 1  
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements  
(1st layer) in Node ↙ , Design Case 11 crack width  
design , from 0 to 1.87 step 0.500 cm2/m

M 1 : 68

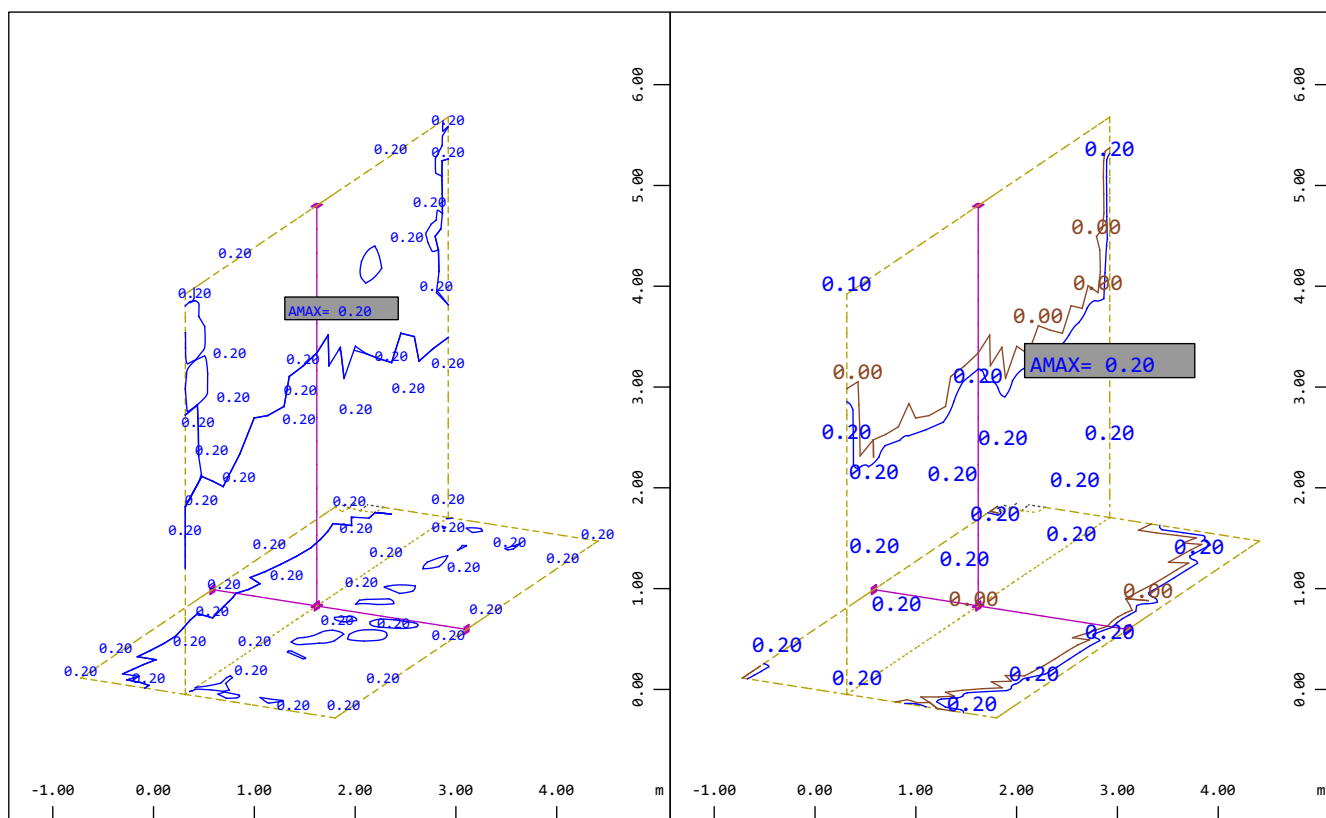
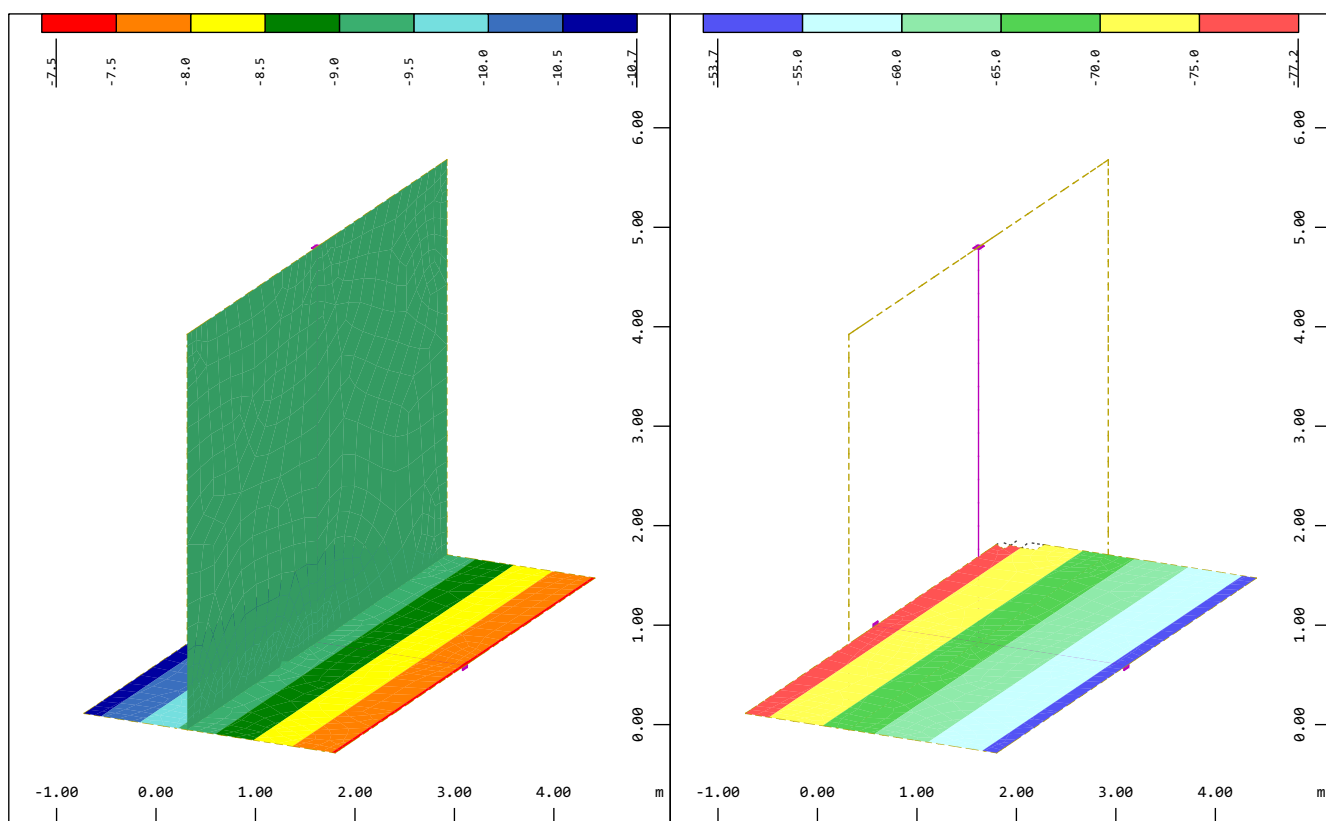


Y  
Z-X

Armatura - temelj - zgornja- smer 2  
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node, Design Case 11 crack width design  
, from 0 to 9.34 step 1.00 cm2/m

M 1 : 68

Pokopališče Smlednik - Oporni zid 1-10 - 4.4 m  
Interactive Graphics

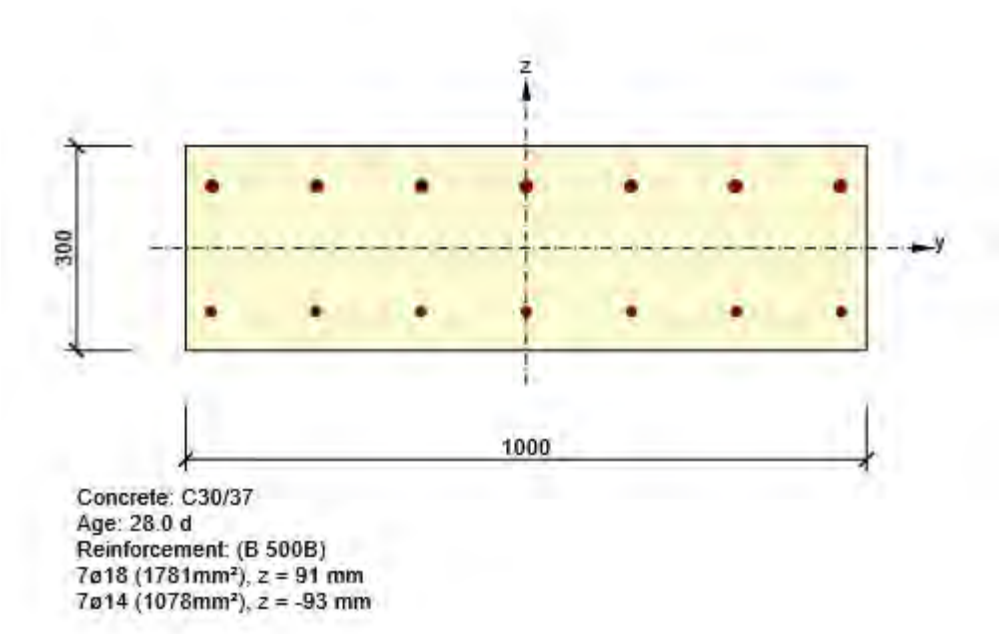


# 3 Sectional checks

## 3.1 Section S 1

### 3.1.1 Critical extreme S 1 - E 1

Design member	M 1
Reinforced cross-section	R 1



#### 3.1.1.1 Overall

Governing type of check	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Value [%]	Check
Stress Limitation	-30.0	-62.0	0.0			66.4	OK
Type of check	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Value [%]	Check
Capacity N-M-M	-40.0	-84.0	0.0			45.8	OK
Shear	-40.0			68.0	0.0	42.5	OK
Torsion					0.0	0.0	OK
Interaction	-40.0	-84.0	0.0	68.0	0.0	45.1	OK
Stress Limitation	-30.0	-62.0	0.0			66.4	OK
Crack Width	-30.0	-62.0	0.0			46.3	OK

Limit value of the exploitation of the cross-section: 100.0 %

## Priloga F | Kolumbarij



## PROJEKTNA ODPORNOST TAL (STR, GEO, EQU)

SIST EN 1997-1: 2005

Avtor: Marko Pavlinjek, univ. dipl. inž. grad.

VERZIJA 2.0.3 (04.12.2013)

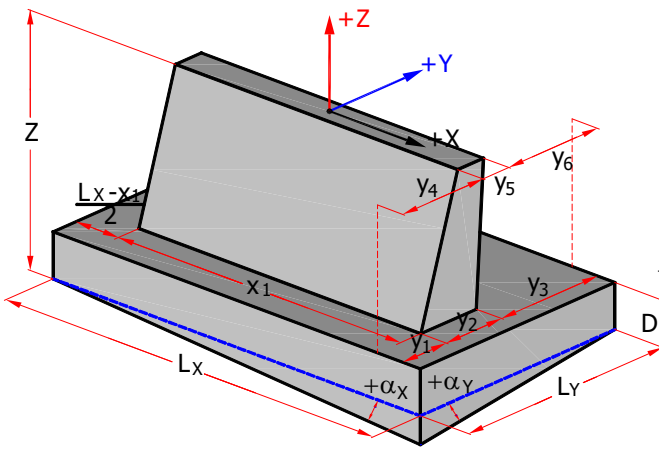
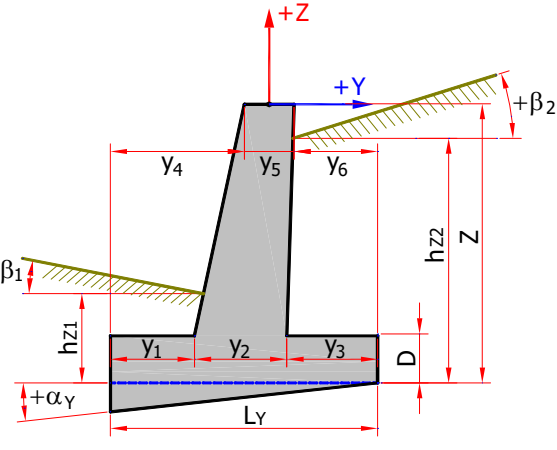
## POZ: Kolumbarij

PROJEKTI PRISTOP	Projektni pristop PP1/1 in PP1/2					DRENIRANO STANJE		
	$\gamma_j$	$\gamma_c$	$\gamma_{cu}$	$\gamma_{qu}$	$\gamma_T$	$\gamma_{R,v}$	$\gamma_{R,h}$	
nabor M1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.0	1.0	...delni faktor odpornosti za nosilnost
nabor M2	1.25	1.25	1.40	1.40	1.00			...delni faktor odpornosti za zdrs

PODATKI O ZEMLJINI	$\varphi$	$c'$	$c_u$	$q_u$	$\gamma$	$N_q$	$N_c$	$N_\gamma$
	karakter.	30	0.0	0.0	0.0	20.0	18.401	30.140
nabor M1	30	0.0	0.0	0.0	20.0	18.401	30.140	20.093
nabor M2	25	0.0	0.0	0.0	20.0	10.431	20.418	8.712

$L_x =$ 5.00 .... dolžina temelja [m]	$\alpha_x =$ 0.00	$\alpha_y =$ 0.00 ... nagnjenost temeljne ploskve [°]
$L_y =$ 1.95 .... širina temelja [m]	$\beta_1 =$ 0.00	$\beta_2 =$ 0.00 ... nagnjenost terena [°]
$D =$ 0.40 .... debelina temelja [m]	$h_{z1} =$ 1.00 ... višina zasipa SPREDAJ [m]	MIRNI PRITISK
$Z =$ 2.40 ... skupna višina konstrukcije [m]	$h_{z2} =$ 2.40 ... višina zasipa ZADAJ [m]	MIRNI PRITISK
$x_1 =$ 1.00 ... dolžina temeljnega zidu [m]	$Z_v =$ 10.00 ... globina podtalnice [m]	VODA SPREDAJ in ZADA
$y_1 =$ 0.65 ... odmik zidu: spodaj-spredaj [m]	$q =$ 5.00 ... obtežba na zaledju [m]	DELUJE ZADAJ
$y_2 =$ 0.20 ... debelina zidu: spodaj [m]	<input type="checkbox"/> Bočno podprt za zdrs v smeri X	<input type="checkbox"/> Bočno podprt za zdrs v smeri Y
$y_3 =$ 1.10 ... odmik zidu: spodaj-zadaj [m]	$G_{T,k} =$ 105.4 ... teža temelja z nastavkom [kN]	$\gamma_G =$ 1.00
$y_4 =$ 0.65 ... odmik zidu: zgoraj-spredaj [m]	$G_{Z,k} =$ 279.8 ... teža zasipa nad temeljem [kN]	$\gamma_Q =$ 1.00
$y_5 =$ 0.20 ... debelina zidu: zgoraj [m]	$G_{V,k} =$ 0.0 ... vzgon in teža vode, ki deluje na temelj [kN]	
$y_6 =$ 1.10 ... odmik zidu: zgoraj-zadaj [m]	$q_k =$ 20.0 ... teža tal ob temelju na nivoju Z [kN]	

PODATKI O OBTEŽBI [kN, kNm] obtežba deluje na vrhu temelja	<input type="checkbox"/> Podane kombinacije obtežb					nabor A1	nabor A2	A1/A2	$\psi$	
	obtežba	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$M_x$	$M_y$	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{inf}$		
DL			8	5.63			1.35	1.00	1.00	1.00 ... stalna + lastna
LL							1.50	1.30	0.00	1.00 ... koristna obtežba
S			2	1.35			1.50	1.30	0.00	0.50 ... sneg
WX							1.50	1.30	0.00	0.60 ... veter v smeri +X
WY							1.50	1.30	0.00	0.60 ... veter v smeri +Y
$\Psi 2 * LL$							1.00		0.00	1.00 ... % koristne pri potresu
EX							1.00		0.00	0.30 ... potres v smeri +X
EY							1.00		0.00	0.30 ... potres v smeri +Y
EZ							1.00		0.00	0.30 ... potres v smeri +Z

**POZ: Kolumbarij**

DODATNE OBR. NA SREDINO TEMELJNE PLOSKVE	[kN, m]	$V_x`$	$V_y`$	$V_z`$	$M_x`$	$M_y`$						
	Celotna stalna	0	-46	-385	14	0	nabor M1 ... prispevek geometrije temelja, zasutja in talne vode					
		0	-54	-385	19	0	nabor M2					
	Celotna koristna	0	-10	-28	-4	0	nabor M1 ... prispevek koristne obtežbe na zaledju					
		0	-12	-28	-2	0	nabor M2					
MAX. OBREMENTIV NA SREDINO TEMELJNE PLOSKVE [kN, kNm, m]	komb.	$V_x`$	$V_y`$	$V_z`$	$M_x`$	$M_y`$	$e_x$	$e_y$	$L_{x,red}$	$L_{y,red}$	$A_{T,red}$	$A_{T,red}/A_T$
	1. KO	0	-69	-411	21	0	0.00	0.05	5.00	1.85	9.25	0.95
	2. KO	0	-69	-412	20	0	0.00	0.05	5.00	1.85	9.26	0.95
	3. KO	0	-69	-413	19	0	0.00	0.05	5.00	1.86	9.28	0.95
	4. KO	0	-54	-375	24	0	0.00	0.06	5.00	1.82	9.12	0.94
	5. KO	0	-54	-376	23	0	0.00	0.06	5.00	1.83	9.14	0.94
	6. KO	0	-54	-378	23	0	0.00	0.06	5.00	1.83	9.15	0.94
	7. KO	0	-77	-548	21	0	0.00	0.04	5.00	1.87	9.37	0.96
	8. KO	0	-77	-550	20	0	0.00	0.04	5.00	1.88	9.39	0.96
	9. KO	0	-65	-403	21	0	0.00	0.05	5.00	1.85	9.23	0.95
FAKTORJI OBLIKE TEMELJA TER NAGIBA OBTEŽBE	komb.	$b_c$	$b_q$	$b_y$	$s_c$	$s_q$	$s_y$	$i_c$	$i_q$	$i_y$	$m_x$	$m_y$
	1. KO	1.000	1.000	1.000	0.000	1.155	0.889	0.700	0.729	0.607	1.270	1.730
	2. KO	1.000	1.000	1.000	0.000	1.155	0.889	0.701	0.729	0.608	1.270	1.730
	3. KO	1.000	1.000	1.000	0.000	1.156	0.889	0.702	0.730	0.609	1.271	1.729
	4. KO	1.000	1.000	1.000	0.000	1.153	0.891	0.741	0.765	0.656	1.267	1.733
	5. KO	1.000	1.000	1.000	0.000	1.153	0.890	0.741	0.766	0.657	1.268	1.732
	6. KO	1.000	1.000	1.000	0.000	1.154	0.890	0.742	0.767	0.658	1.268	1.732
	7. KO	1.000	1.000	1.000	1.198	1.187	0.888	0.756	0.769	0.660	1.273	1.727
	8. KO	1.000	1.000	1.000	1.199	1.188	0.887	0.756	0.770	0.661	1.273	1.727
	9. KO	1.000	1.000	1.000	1.171	1.155	0.889	0.709	0.737	0.618	1.270	1.730
ODPORNOST TEMELJNIH TAL (STR in GEO)								OBREMENTEV		NOSILNOST TAL		IZKORISTEK
								$R_{z,Ed}$	$p_{z,Ed}$	$R_{v,d}$	$p_{v,d}$	$\eta$
	komb.	Oblika kombinacije						[kN]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[%]
	1. KO	1*DL+1.3*LL*1+1.3*S						-411	-44	2427	262	16.93
	2. KO	1*DL+1.3*LL+1.3*S*0.5						-412	-44	2436	263	16.92
	3. KO	1*DL+1.3*LL						-413	-45	2445	263	16.91
	4. KO	1*DL+1.3*S						-375	-45	2524	277	14.87
	5. KO	1*DL+1.3*S*0.5						-376	-45	2534	277	14.86
	6. KO	1*DL						-378	-41	2544	278	14.84
	7. KO	1.35*DL+1.5*LL*1+1.5*S						-548	-59	5219	557	10.51
	8. KO	1.35*DL+1.5*LL+1.5*S*0.5						-550	-59	5235	558	10.50
	9. KO	MSU-karakteristična						-403	-44	2452	266	16.45
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 16.9							KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL*1+1.3*S					
MINIMALNA NOSILNOST $R_{v,d}$ [kN]= 2427							KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL*1+1.3*S					

**POZ: Kolumbarij**

ODPORNOST NA ZDRS v smeri X (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije	OBREMENITEV		NOSILNOST TAL	IZKORISTEK
			$R_{x,Sd}$	$R_{z,Sd}$	$R_{HX,d}$	$\eta$
			[kN]	[kN]	[kN]	[%]
	1. KO	1*DL+1.3*S*0.5	0	-376	174	0.00
	2. KO	1*DL+1.3*S	0	-375	173	0.00
	3. KO	1*DL+1.3*LL*1+1.3*S	0	-411	190	0.00
	4. KO	1*DL+1.3*LL+1.3*S*0.5	0	-412	190	0.00
	5. KO	1*DL+1.3*LL	0	-413	191	0.00
	6. KO	1*DL	0	-378	174	0.00
	7. KO	1*DL+1.5*S*0.5	0	-376	217	0.00
	8. KO	1*DL+1.5*S	0	-375	216	0.00
	9. KO	1*DL+1.5*LL*1+1.5*S	0	-416	240	0.00
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 0.0			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*S*0.5			
MINIMALNA NOSILNOST $R_{HX,d}$ [kN]= 173			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*S*0.5			
ODPORNOST NA ZDRS v smeri Y (STR in GEO)	komb.	Oblika kombinacije	OBREMENITEV		NOSILNOST TAL	IZKORISTEK
			$R_{y,Sd}$	$R_{z,Sd}$	$R_{HY,d}$	$\eta$
			[kN]	[kN]	[kN]	[%]
	1. KO	1*DL+1.3*LL*1+1.3*S	-69	-411	190	36.21
	2. KO	1*DL+1.3*LL+1.3*S*0.5	-69	-412	190	36.11
	3. KO	1*DL+1.3*LL	-69	-413	191	36.01
	4. KO	1*DL+1.3*S	-54	-375	173	30.95
	5. KO	1*DL+1.3*S*0.5	-54	-376	174	30.86
	6. KO	1*DL	-54	-378	174	30.76
	7. KO	1*DL+1.5*LL*1+1.5*S	-61	-416	240	25.47
	8. KO	1*DL+1.5*LL+1.5*S*0.5	-61	-418	241	25.39
	9. KO	1*DL+1.5*LL	-61	-419	242	25.30
MAXIMALNI IZKORISTEK [%]= 36.2			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL*1+1.3*S			
MINIMALNA NOSILNOST $R_{HY,d}$ [kN]= 173			KOMBINACIJA: 1*DL+1.3*LL*1+1.3*S			

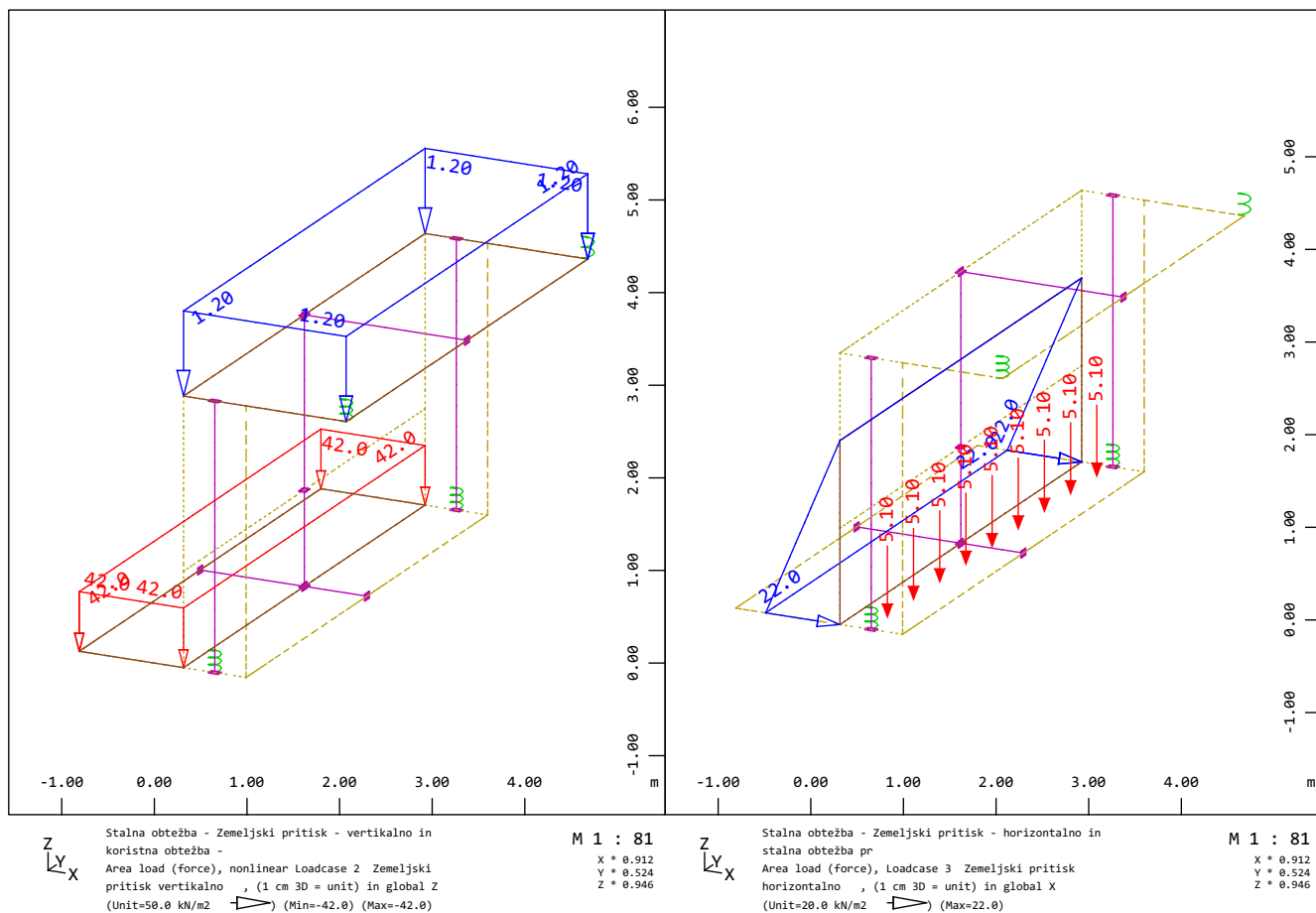
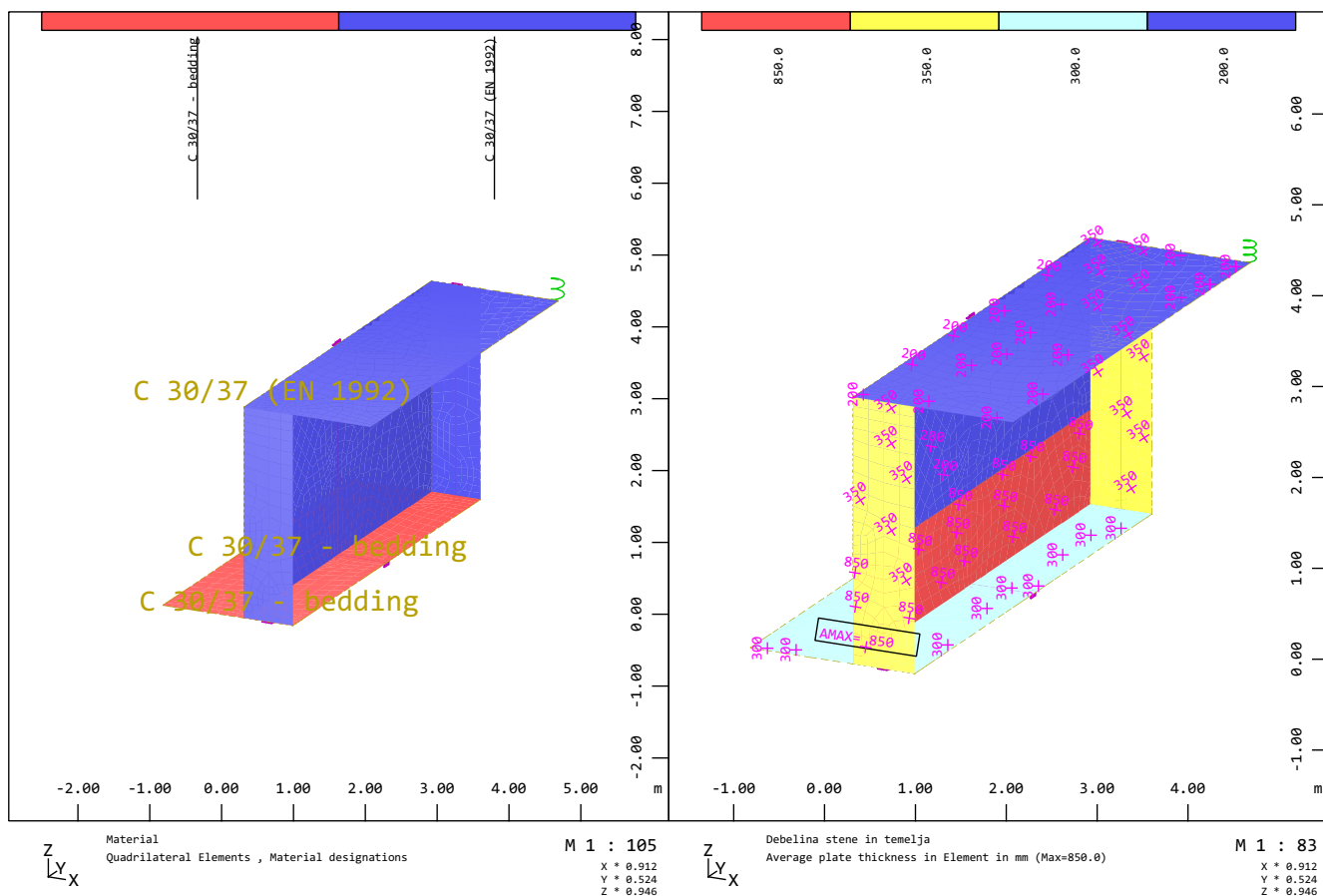
**IZBRANI TEMELJ: 5 m/1.95 m ....USTREZA za STR in GEO**

**POZ: Kolumbarij**

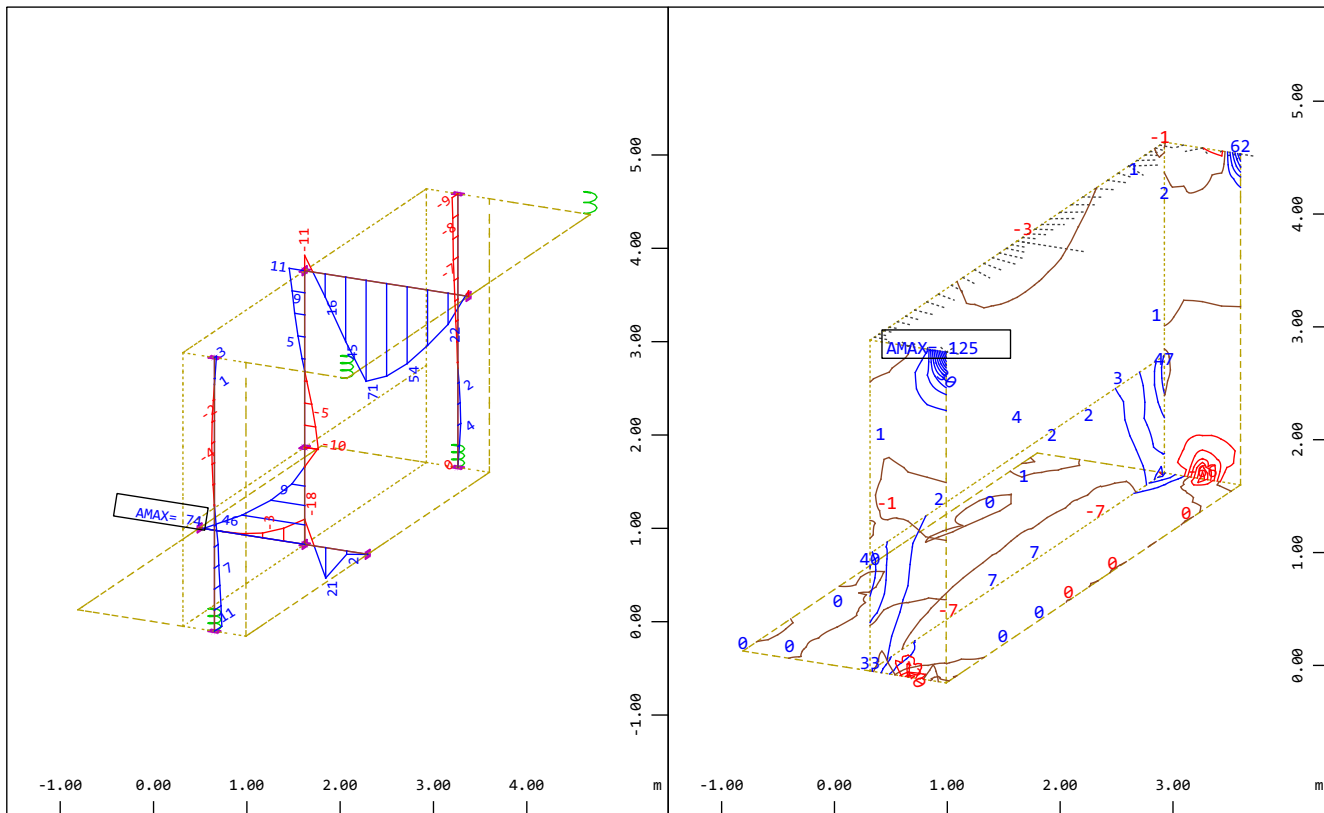
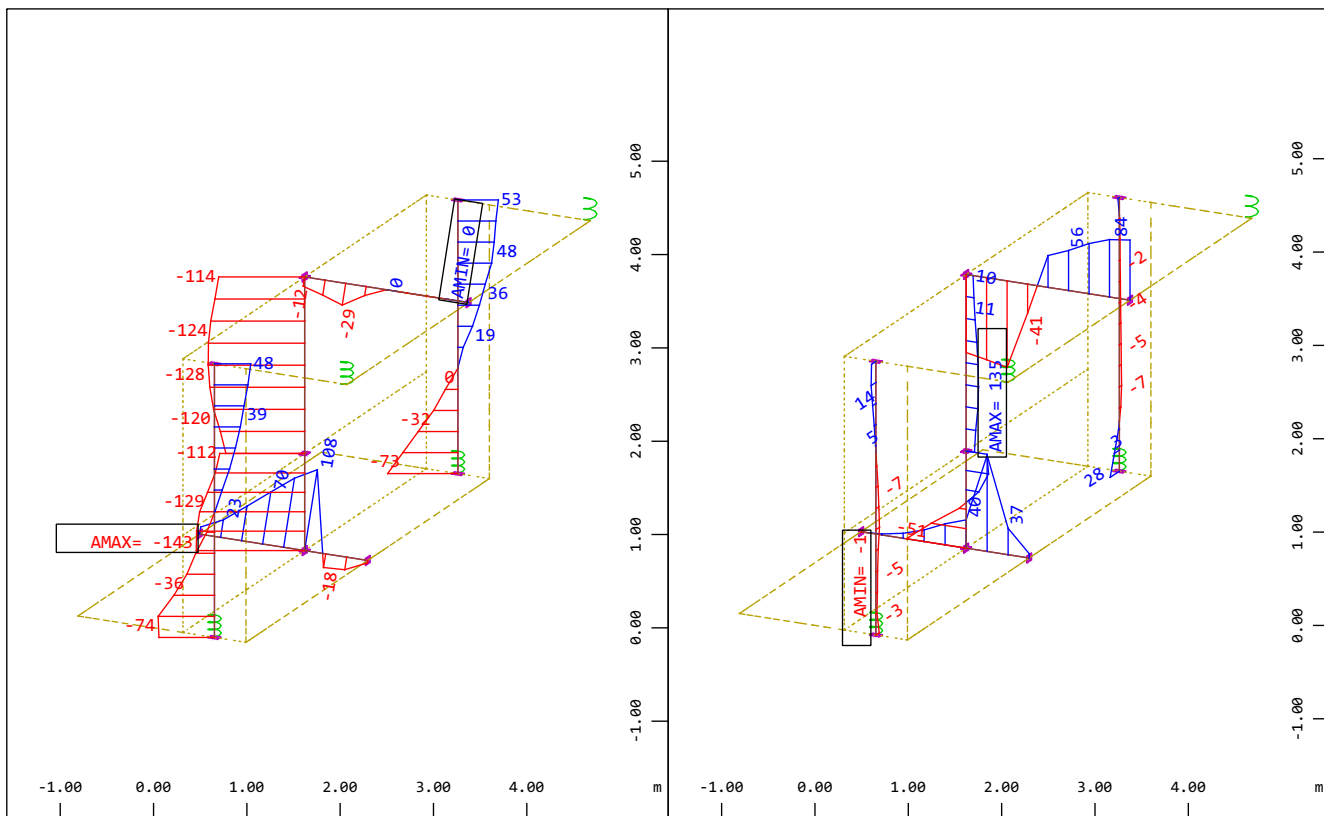
**KONTROLA STABILNOSTI ZIDU KOT TOGEGA TELESA - EQU**

PROJEKTNE VREDNOSTI	$\gamma_j =$	1.25	$\varphi_d =$	24.8	°	$\gamma_{R,zdrs} =$	1.0	...delni faktor odpornosti za zdrs			
	$\gamma_c =$	1.25	$c_d =$	0.0	[kPa]	$\gamma_{R,prevrnitev} =$	1.0	...delni faktor odpornosti za prevrnitev			
	$\gamma_{cu} =$	1.40	$c_{u,d} =$	0.0	[kPa]						
	$\gamma_{qu} =$	1.40	$q_{u,d} =$	0.0	[kPa]						
	$\gamma_T =$	1.00	$\gamma_d =$	20.0	[kN/m³]						
FAKTORI ZA VPLIVE		DL	LL	S	$W_x$	$W_y$	$\Psi_2 * LL$	$E_x$	$E_y$	$E_z$	
	$\gamma_{sup} =$	1.10	1.50	1.50	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	
	$\gamma_{inf} =$	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	$\psi =$	1.00	0.60	0.50	0.60	0.60	1.00	0.30	0.30	0.30	
DODATNE OBR. NA SREDINO	[kN, m]	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$M_x$	$M_y$					
	DL	0	-54	-385	19	0	... prispevek geometrije temelja, zasutja in talne vode				
	LL	0	-12	-28	-2	0	... prispevek koristne obtežbe na zaledju				
ODPORNOST NA ZDRS TEMELJA (EQU)	komb.	Oblika kombinacije					DESTABILITETNI $V_{X,dst,d}$ [kN]		STABILITETNI $V_{X,stb,d}$ [kN]		IZKORISTEK $\eta$ [%]
	1. KO	0.9*DL+1.5*LL+1.5*S*0.5					0	-66	175	175	37.46
	2. KO	0.9*DL+1.5*LL					0	-66	176	176	37.33
	3. KO	1.1*DL+1.5*LL+1.5*S*0.5					0	-76	210	210	36.35
	4. KO	1.1*DL+1.5*LL					0	-76	211	211	36.24
	5. KO	0.9*DL+1.5*LL*0.6+1.5*S					0	-59	167	167	35.14
	6. KO	0.9*DL+1.5*LL*0.6+1.5*S*0.5					0	-59	168	168	35.01
	7. KO	1*DL+1*LL+1*S*0.5					0	-65	187	187	34.96
	8. KO	1*DL+1*LL					0	-65	187	187	34.88
	9. KO	0.9*DL+1.5*LL*0.6					0	-59	168	168	34.88
ODPORNOST NA PREVRNITEV TEMELJA (EQU)	komb.	Oblika kombinacije					DESTABILITETNI $M_{X,dst,d}$ [kNm]		STABILITETNI $M_{X,stb,d}$ [kNm]		IZKORISTEK $\eta$ [%]
	1. KO	0.9*DL+1.5*LL*0.6+1.5*S					45	24	379	928	11.99
	2. KO	1.1*DL+1.5*LL*0.6+1.5*S					55	27	457	1121	11.94
	3. KO	1*DL+1*LL*0.6+1*S					49	23	409	1004	11.89
	4. KO	0.9*DL					41	17	352	867	11.73
	5. KO	1.1*DL					51	21	431	1059	11.73
	6. KO	1*DL					46	19	392	963	11.73
	7. KO	1*DL+1*LL+1*S*0.5					47	21	421	1032	11.24
	8. KO	1.1*DL+1.5*LL+1.5*S*0.5					53	24	475	1162	11.07
	9. KO	0.9*DL+1.5*LL+1.5*S*0.5					43	20	396	970	10.94
IZBRANI TEMELJ: 5 m/1.95 m ....USTREZA za EQU											

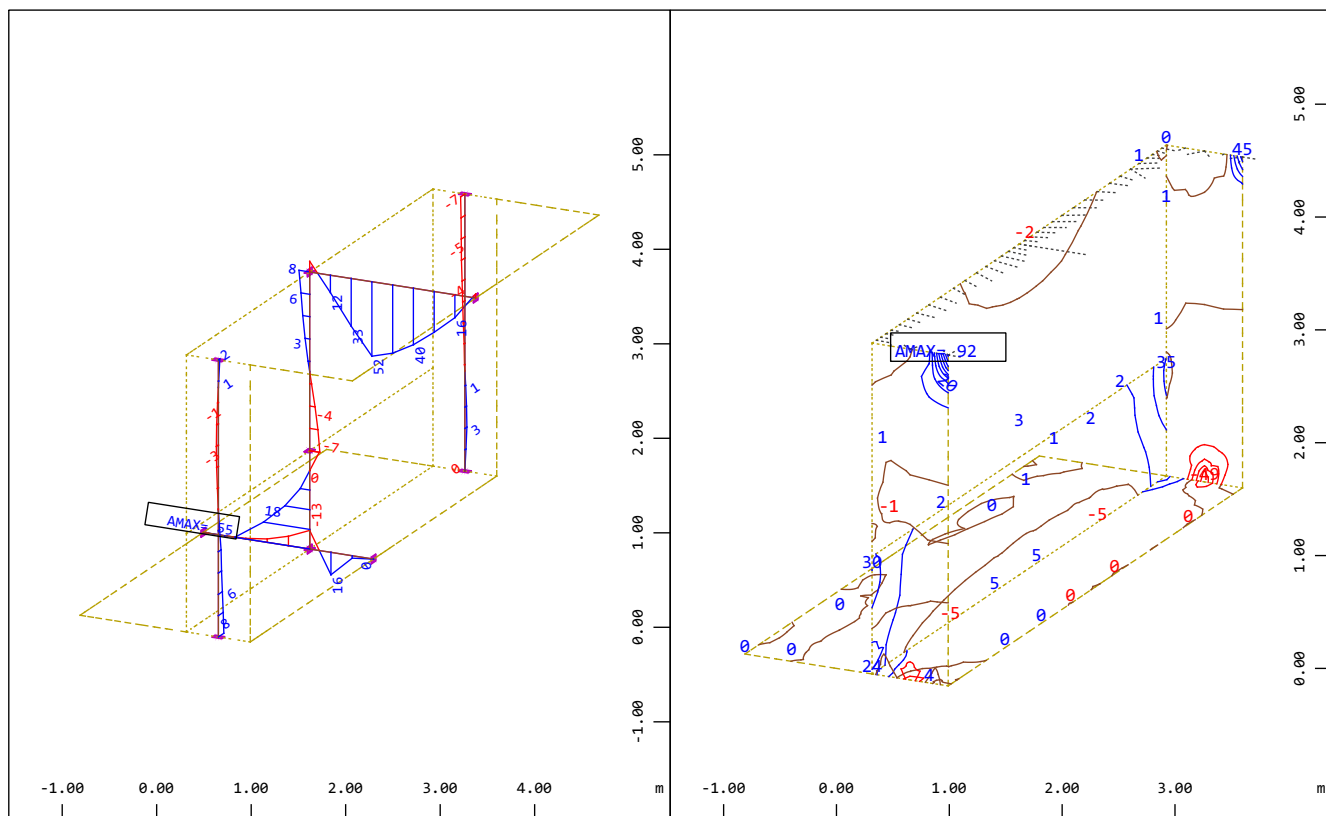
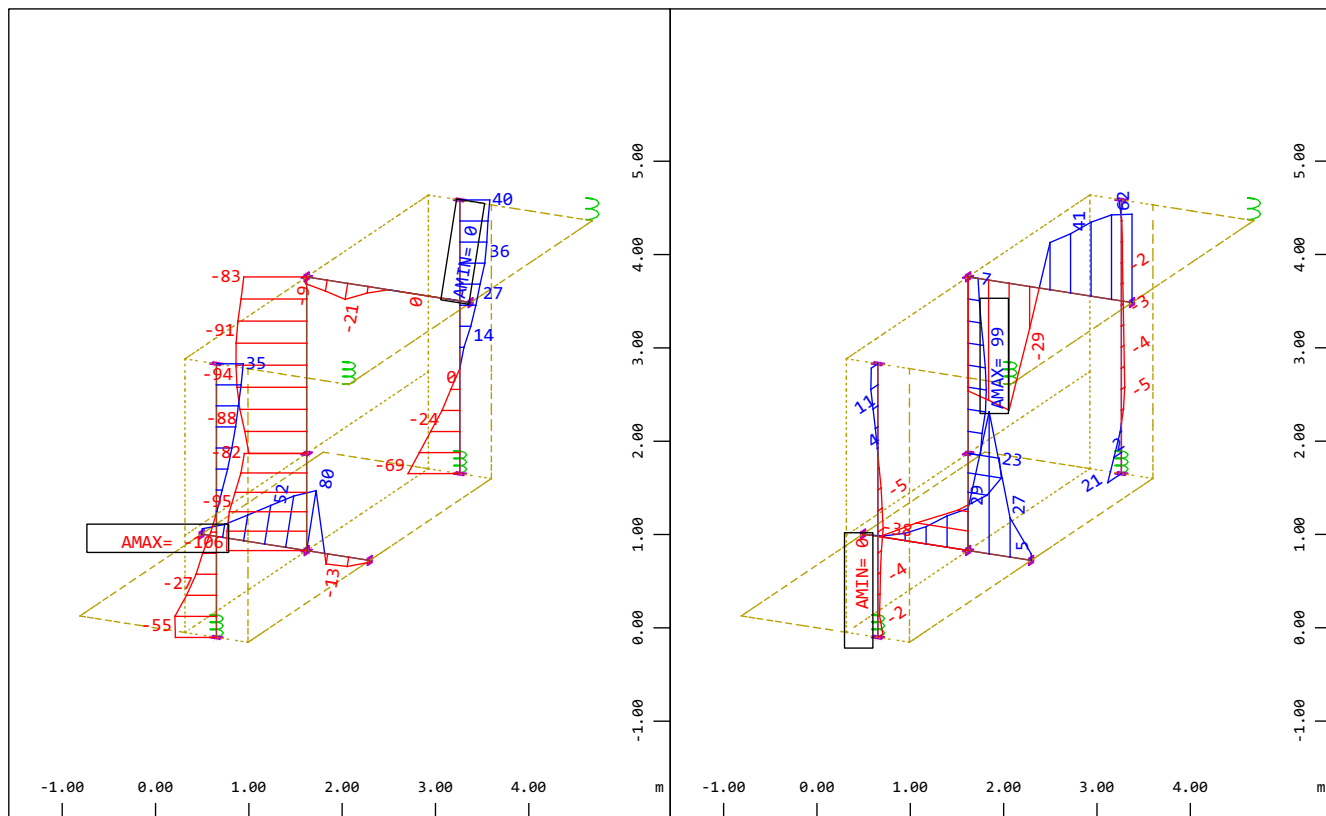
Pokopališče Smlednik - Kolumbarij  
Interactive Graphics



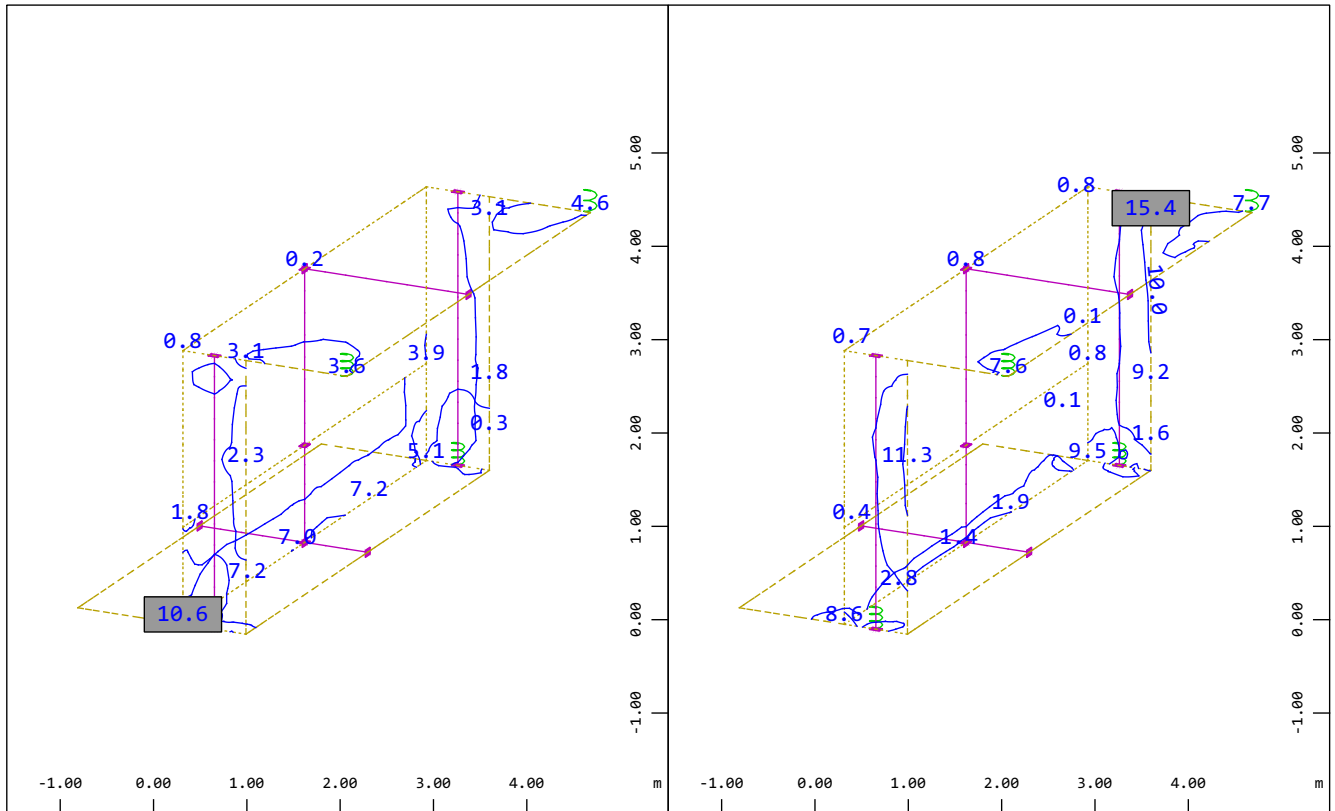
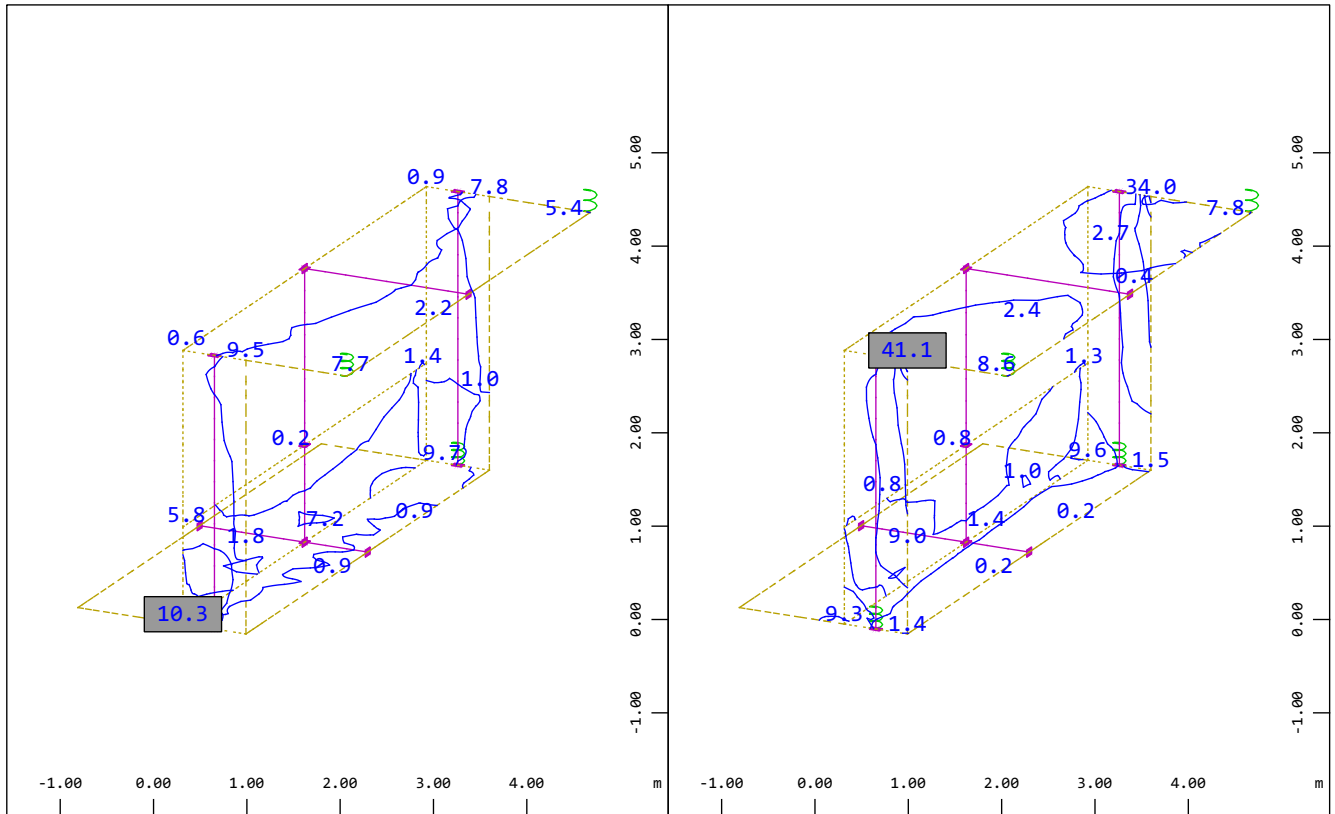
Pokopališče Smlednik - Kolumbarij  
Interactive Graphics



Pokopališče Smlednik - Kolumbarij  
Interactive Graphics

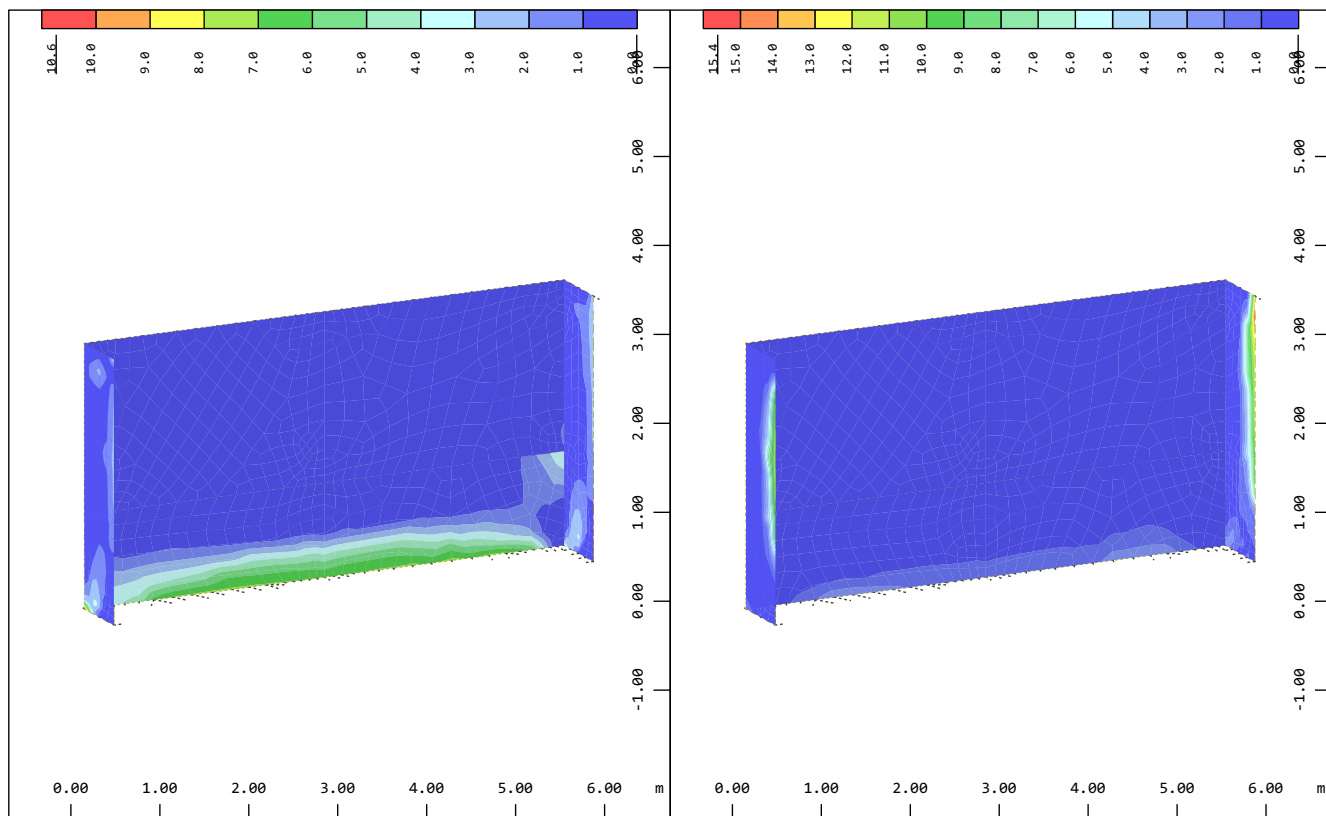
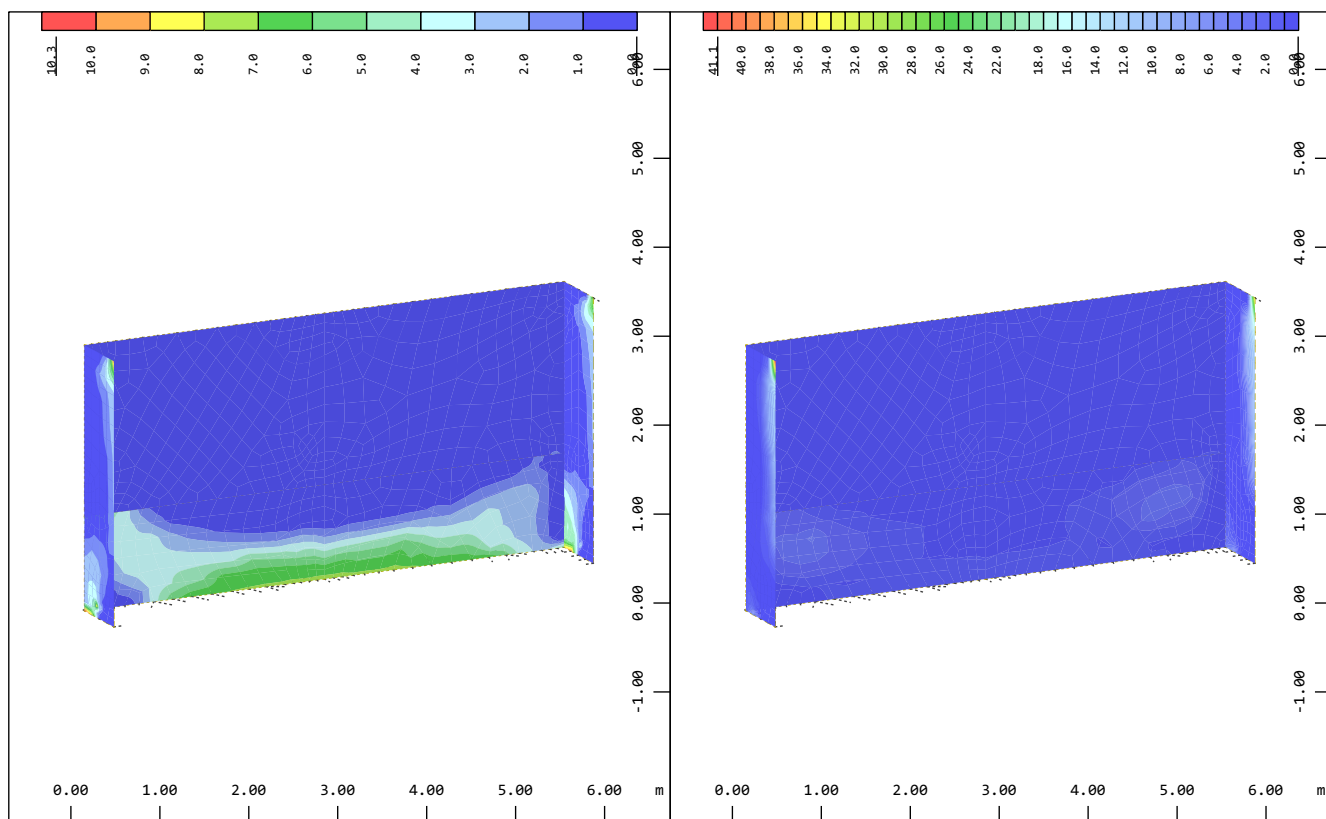


Pokopališče Smlednik - Kolumbarij  
Interactive Graphics



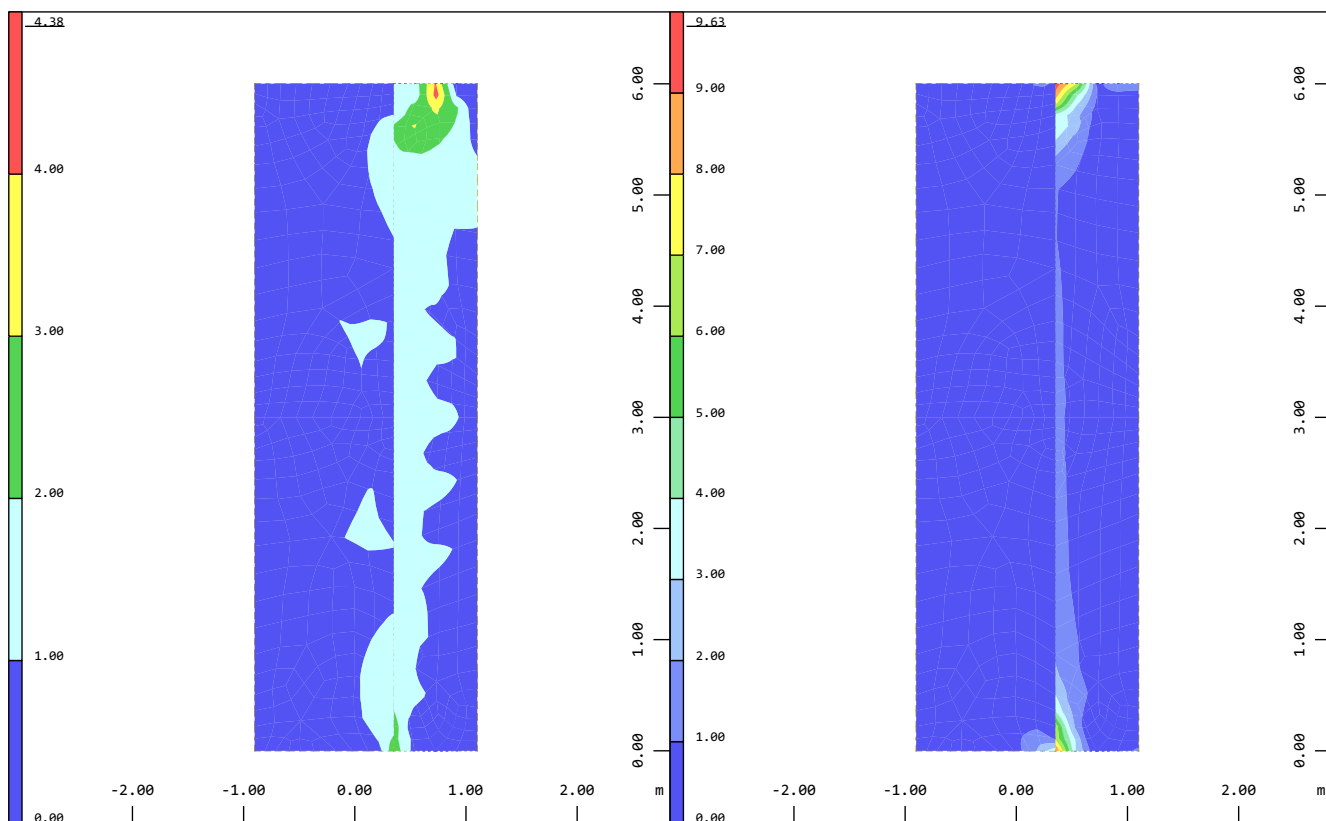


Pokopališče Smlednik - Kolumbarij  
Interactive Graphics



Pokopališče Smlednik - Kolumbarij  
Interactive Graphics

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



Y  
Z-X

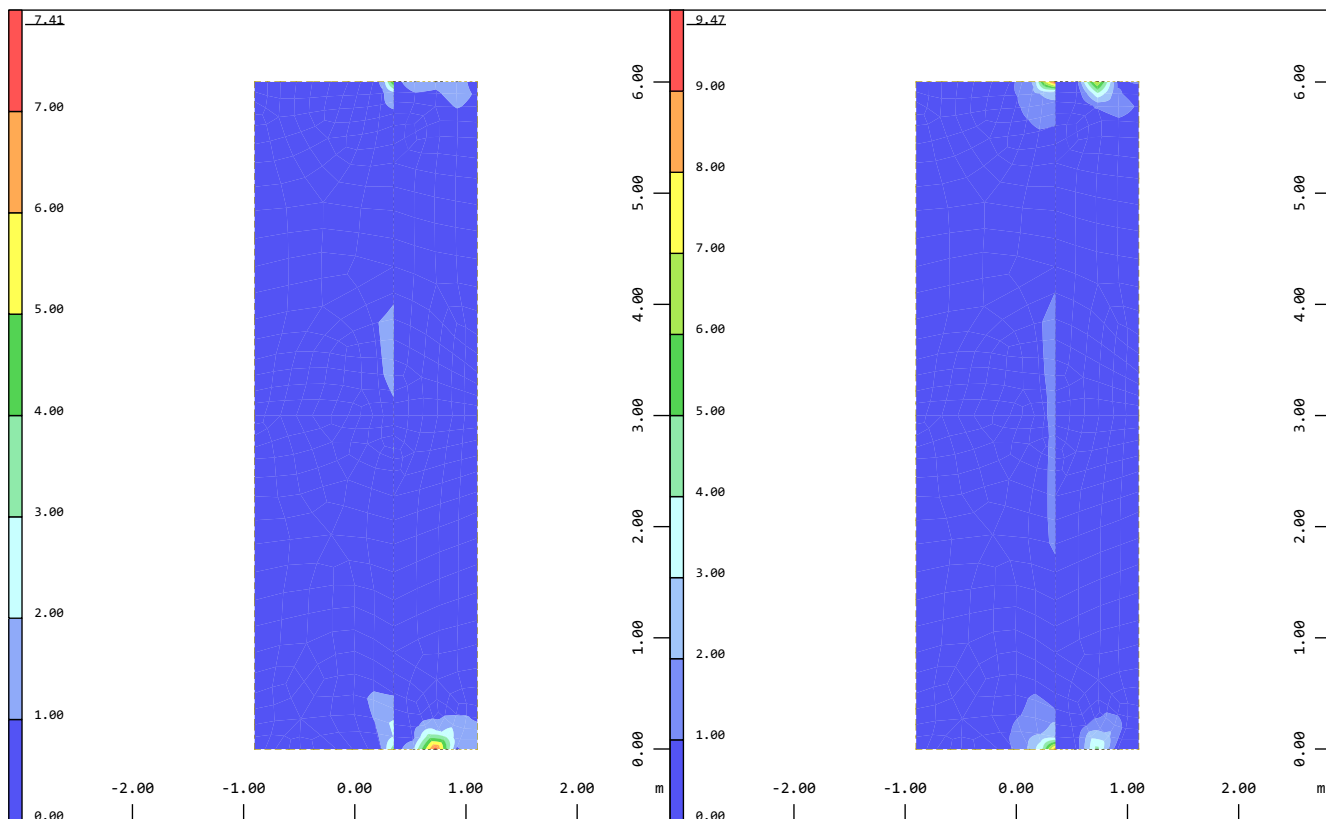
Armatura - temelj - spodnja- smer 1  
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements  
(1st layer) in Node ↴ , Design Case 11 crack width  
design , from 0 to 4.38 step 1.00 cm2/m

M 1 : 68

Y  
Z-X

Armatura - temelj - spodnja- smer 2  
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node ↴ , Design Case 11 crack width  
design , from 0 to 9.63 step 1.00 cm2/m

M 1 : 68



Y  
Z-X

Armatura - temelj - zgornja- smer 1  
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements  
(1st layer) in Node ↴ , Design Case 11 crack width  
design , from 0 to 7.41 step 1.00 cm2/m

M 1 : 68

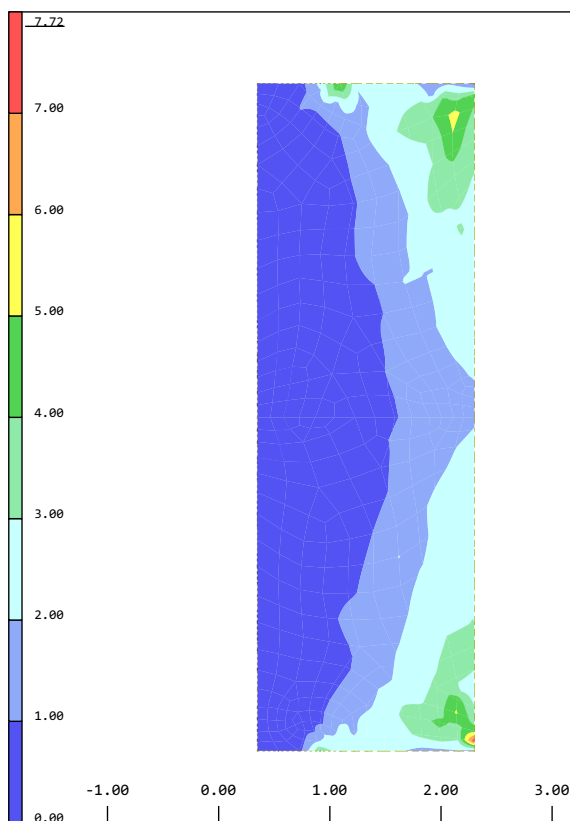
Y  
Z-X

Armatura - temelj - zgornja- smer 2  
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node ↴ , Design Case 11 crack width  
design , from 0 to 9.47 step 1.00 cm2/m

M 1 : 68

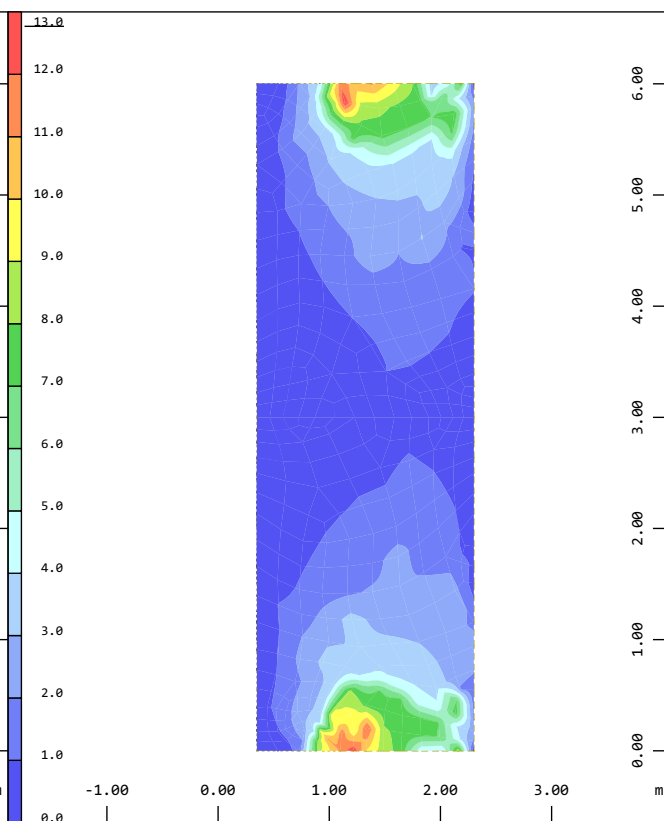
Pokopališče Smlednik - Kolumbarij  
Interactive Graphics

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



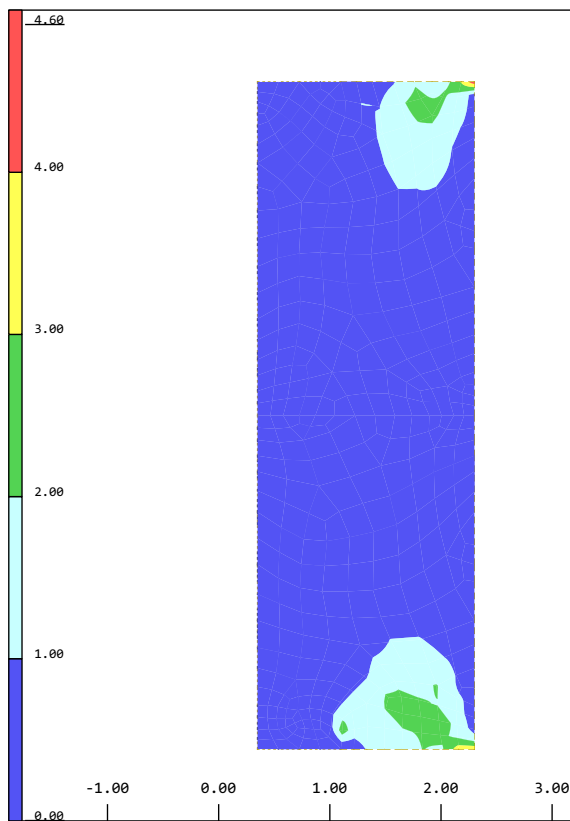
Y  
Z-X  
Armatura - plošča - spodnja- smer 1  
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements  
(1st layer) in Node ↴ , Design Case 11 crack width  
design , from 0 to 7.72 step 1.00 cm²/m

M 1 : 68



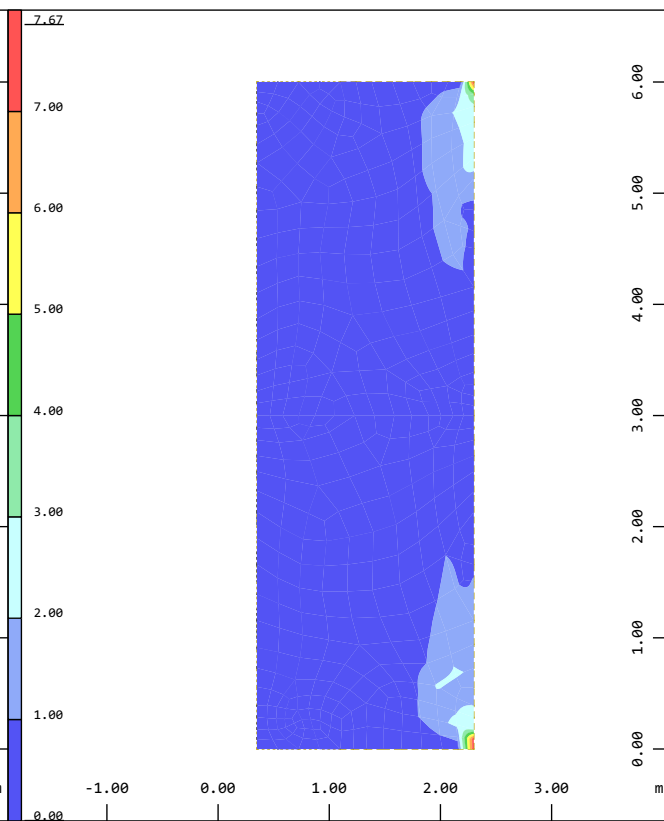
Y  
Z-X  
Armatura - plošča - spodnja- smer 2  
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node ↴ , Design Case 11 crack width  
design , from 0 to 13.0 step 1.00 cm²/m

M 1 : 68



Y  
Z-X  
Armatura - plošča - zgornja- smer 1  
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements  
(1st layer) in Node ↴ , Design Case 11 crack width  
design , from 0 to 4.60 step 1.00 cm²/m

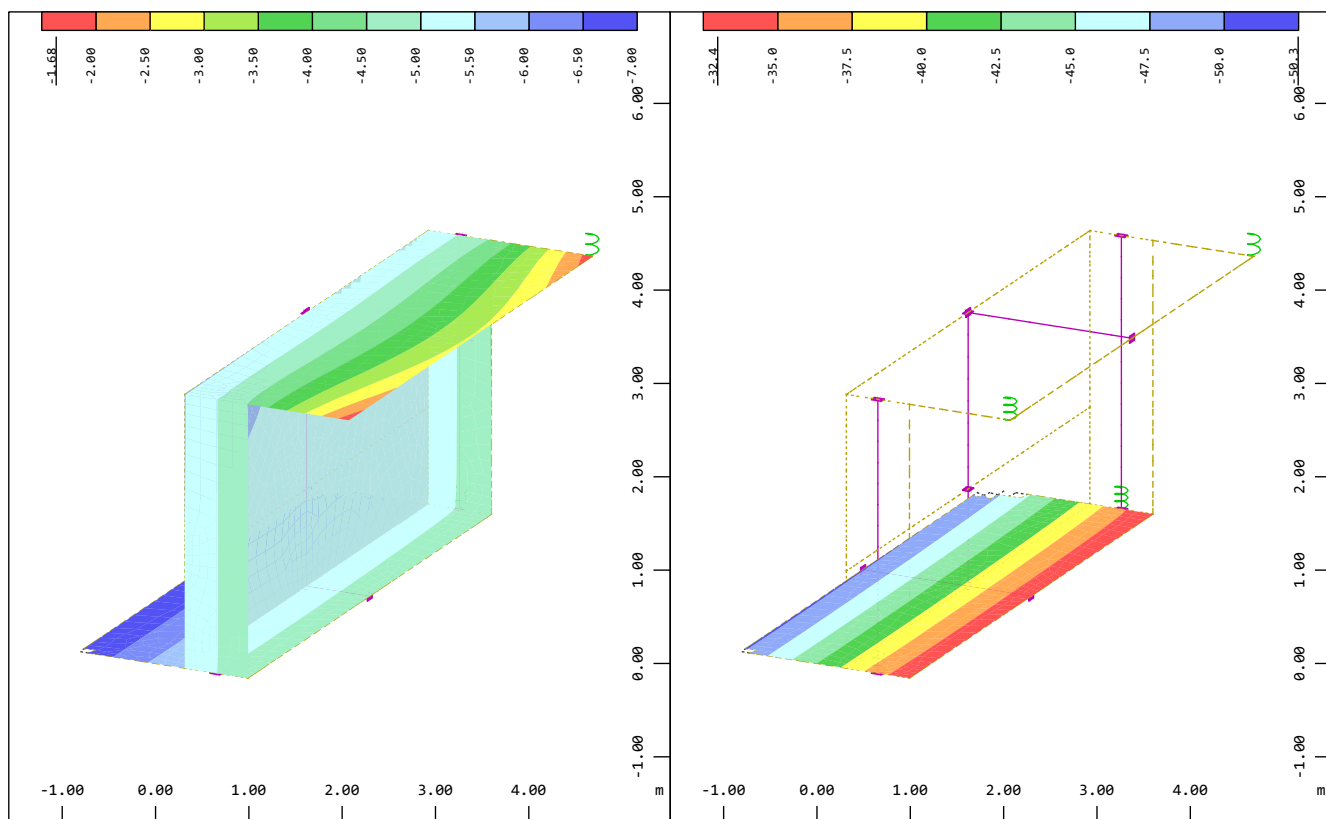
M 1 : 68



Y  
Z-X  
Armatura - plošča - zgornja- smer 2  
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements  
(2nd layer) in Node ↴ , Design Case 11 crack width  
design , from 0 to 7.67 step 1.00 cm²/m

M 1 : 68

Pokopališče Smlednik - Kolumbarij  
Interactive Graphics

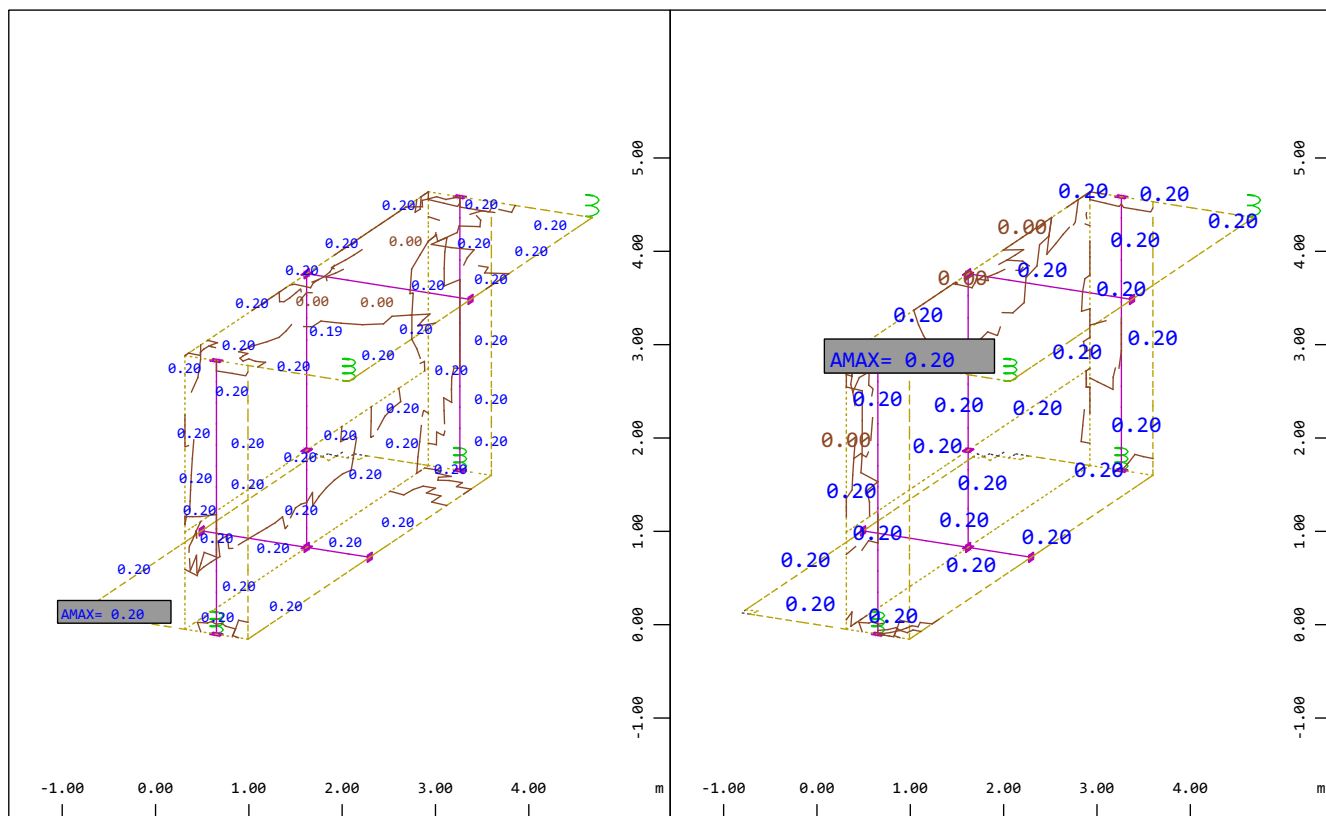


Vertikalni pomiki uz  
Nodal displacement in global Z in Node  
Loadcase 3201 MSU , from -6.98 to -1.68 step 0.500 mm

M 1 : 81  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Napetosti v tleh  
Bedding stress in Node  
, from -58.3 to -32.4 step 2.50 kN/m2

M 1 : 81  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946



Širina razpok  
upper Maximum crack width design in Node, Design Case  
11 crack width design , from 0.0339 to 0.202 step  
10.0 mm

M 1 : 81  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

Širina razpok 2  
lower Maximum crack width design in Node, Design Case  
11 crack width design , from 0 to 0.202 step 10.0 mm

M 1 : 81  
X \* 0.912  
Y \* 0.524  
Z \* 0.946

## Priloga G | Plošča kostnica

## Dimenzioniranje AB plošče nad kostnico

### MATERIAL

Specifična teža betona

$$\gamma_c := 25 \frac{kN}{m^3}$$

Karakteristična tlačna trdnost betona C35/45

$$f_{ck} := 30 \text{ MPa}$$

Projektna tlačna trdnost betona C35/45

$$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{1.5} = 20.0 \text{ MPa}$$

Modul elastičnosti za beton

$$E := 31 \text{ GPa}$$

Specifična zidovja

$$\gamma_z := 14 \frac{kN}{m^3}$$

### GEOMETRIJA

Dolžina nosilca

$$L := 2.0 \text{ m}$$

Širina prereza

$$b := 50 \text{ cm}$$

Višina prereza

$$h := 9 \text{ cm}$$

Površina prereza

$$A := b \cdot h = 450.0 \text{ cm}^2$$

Vztrajnostni moment prereza

$$I := \frac{b \cdot h^3}{12} = 3038 \text{ cm}^4$$

### OBTEŽBA

#### Teža plošče

Teža betonskega elementa

$$g_n := \gamma_c \cdot A = 1.13 \frac{kN}{m}$$

#### Koristna obtežba - prenašalci plošče

3 ljudje na plošči + polovica plošče, ki jo nosijo

$$q := 3 \frac{kN}{m^2} \cdot b + 0.5 \cdot g_n = 2.06 \frac{kN}{m}$$

#### Koristna obtežba sneg

Karakteristična obtežba snega Smlednik

$$s := 1.2 \frac{kN}{m^2} \cdot b = 0.60 \frac{kN}{m}$$

Točkovna obtežba MSN

$$P_{MSN} := 0 \text{ kN}$$

Točkovna obtežba MSU

$$P_{MSU} := 0 \text{ kN}$$

Linijaska obtežba MSN

$$p_{MSN} := 1.35 \cdot g_n + 1.5 \cdot q + 1.5 \cdot s \cdot 0.5 = 5.1 \frac{kN}{m}$$

Linijaska obtežba MSU

$$p_{MSU} := 1.0 \cdot g_n + 1.0 \cdot q + 1.0 \cdot 0.5 \cdot s = 3.5 \frac{kN}{m}$$

**Primer: Prostoležč nosilec obremenjen z enakomerno porazdeljeno obtežbo q po celotni dolžini - prerez v polju**

Reakcije ob podporah A = B

$$A := p_{MSN} \cdot \frac{L}{2} = 5.06 \text{ kN}$$

Potek momenta

$$x := \frac{L}{2} = 1 \text{ m} \quad M_x := \frac{p_{MSN} \cdot x}{2} (L - x) = 2.53 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Maximalni moment

$$x_{max} := \frac{L}{2} = 1 \text{ m} \quad M_{max} := \frac{p_{MSN} \cdot L^2}{8} = 2.53 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Potek pomikov

$$x := 1.0 \text{ m} \quad w_x := 4 \cdot \frac{p_{MSU} \cdot L^4}{24 \cdot E \cdot I} \left( \frac{x}{L} - 2 \cdot \frac{x^3}{L^3} + \frac{x^4}{L^4} \right) = 0.31 \text{ cm}$$

Maximalni pomik

$$x_{max} := \frac{L}{2} = 1 \text{ m} \quad w_{max} := 4 \cdot \frac{5 \cdot p_{MSU} \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} = 0.31 \text{ cm}$$

Ustreznost pomika -  $1/300 \cdot L$  - hitra ocena

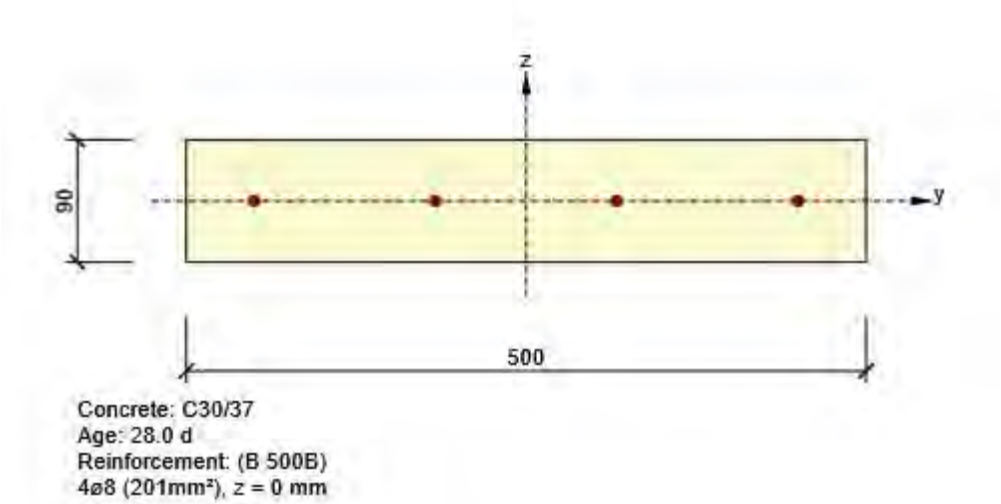
$$\lambda := \frac{L}{w_{max}} = 648$$

### 3 Sectional checks

#### 3.1 Section S 2 9 cm

##### 3.1.1 Critical extreme S 2 - E 1

Design member	M 1
Reinforced cross-section	R 1



##### 3.1.1.1 Load effects - internal forces

Load type	Combination type	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Total	Fundamental ULS	0.0	0.0	4.8	0.0	2.5	0.0
Total	Characteristic	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0
Total	Quasi-permanent	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0








### 3.1.1.2 Overall

Governing type of check	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Value [%]	Check
Capacity N-M-M	0.0	2.5	0.0			70.6	OK
Type of check	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Value [%]	Check
Capacity N-M-M	0.0	2.5	0.0			70.6	OK
Shear	0.0			4.8	0.0	29.7	OK
Torsion					0.0	0.0	OK
Interaction	0.0	2.5	0.0	4.8	0.0	68.8	OK
Stress Limitation	0.0	1.8	0.0			19.2	OK
Crack Width	0.0	1.8	0.0			0.0	OK

Limit value of the exploitation of the cross-section: 100.0 %

### Nonconformity

	Nonconformities
	Shear is resisted by concrete, shear reinforcement is required according to detailing provisions, see 6.2.2
	It is not possible to create equivalent thin-walled section for torsion check, but it is not necessary because torsional moment is zero.
	No shear reinforcement found in cross-section
	Strain in longitudinal reinforcement caused by shear force cannot be calculated, because it is not possible to use truss analogy due to missing shear reinforcement.
	Cracks do not appear for long-term effect - effective tensile stress of concrete acc. to clause 7.1 (2) not exceeded in most tensioned concrete fibres

## Priloga H | Ograja

V oseh A in C je predvidena jeklena ograja, ki je sestavljena iz več segmentov, ki so med seboj povezani zgoraj in spodaj. Uporabljen material je nerjavno jeklo kvalitete 1.4301. Posledično morajo biti tudi vsi ostali elementi ograje in sidra iz nerjavnega materiala, da ne pride do galvanskega člena.

V osi A ima posamezni segment dolžino 1,7 m in višino 1,0 m. Sestavljen je iz treh vertikalnih elementov, ki so na vrhu in na dnu povezani s horizontalnim elementom. Vsak element predstavlja trak iz ploščatega jekla s prerezom 60/10 mm. Na dnu imajo vertikalni elementi jeklene ploščice, ki omogočajo sidranje v tla s sidrnimi vijaki Hilti HST3 M16x175. Krajna vertikalna elementa imata ploščico 80/60 mm z debelino 10 mm, obrnjeno v notranjost segmenta, srednji vertikalni element pa ima spodaj ploščico dimenzij 160/80 mm debeline 10 mm, kjer je ograja v tla sidrana z dvema sidrnima vijakom Hilti HST3 M16x175. 6 cm pod vrhom in nad tlemi so segmenti povezani med seboj z vijaki M8 v nerjavni izvedbi. Na teh višinskih kotah sta predvideni tudi jekleni vrvi oziroma žici, ki se prednapneta, med njima pa poteka žičnata mrežna ograja. Žice/vrvi za prednapenjanje ne smejo imeti premera večjega od 6 mm oziroma natezne nosilnosti večje od 19 kN.

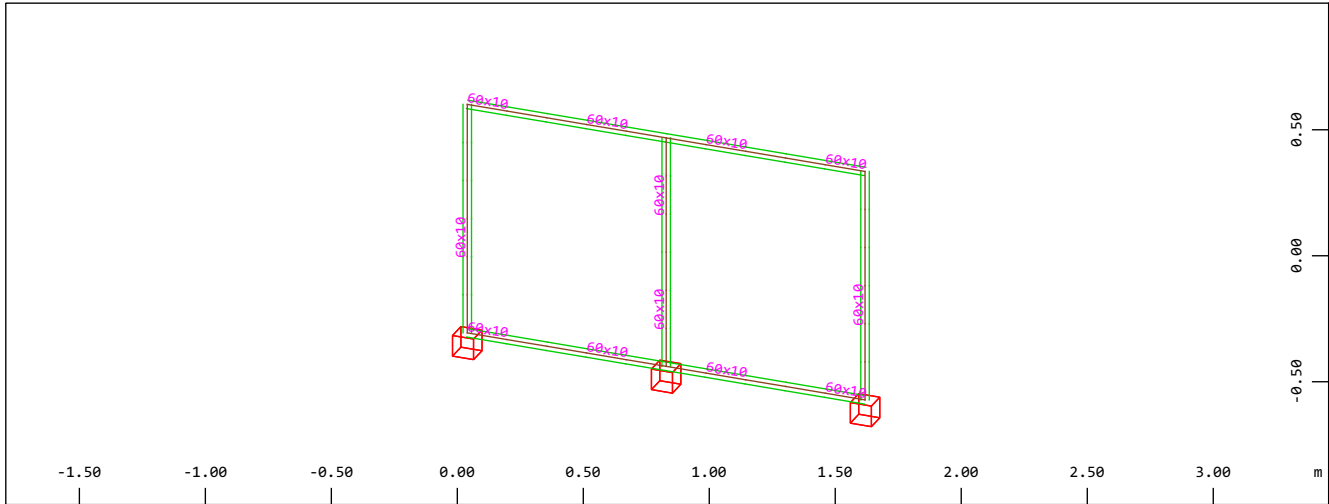
V ograji v osi A so prisotni tudi 4 močnejši segmenti, ki so namenjeni prenosu sile prenapetja iz žice v tla. Locirani so na južnem in severnem koncu ograje ter na eni tretjini oziroma na dveh tretjinah dolžine ograje. Ti segmenti imajo enako dolžino, le da so vertikalni elementi in diagonale iz ploščatega jekla 60/20 mm, jeklene ploščice za sidranje v tla pa so na krajnih vertikalnih elementih dolžine 10 cm, na sredini pa 25 cm. Uporabljena so enaka sidra, torej Hilti HST3 M16x175, ki pa morajo biti na srednji ploščici 18 cm narazen.

Zgornja ograja v osi C poteka na vrhu podpornega zidu vzdolž celotne dolžine pokopališča. Posamezni segment ima dolžino 200 cm ter višino 50 cm. Sestavljen je iz treh vertikalnih elementov (2 krajnih in sredinskega), sidranje pa je geometrijsko enako kot pri ograji v osi A, le da je zaradi pol nižje višine ograje mogoče uporabiti sidra Hilti HST3 M12 x 165 mm. Segmenti so med seboj spet povezani 6 cm od vrha oziroma od tal z nerjavnimi vijaki M8.

Spodnja ograja v osi C poteka po rampi, ki vodi na spodnji nivo pokopališča. Poteka ob podpornem zidu v osi C, v katerega je sidrana na sredini dveh segmentov. Segmenti, ki so med seboj povezani 6 cm od vrha ter 18 cm od tal z nerjavnimi vijaki M8, imajo dolžino 2,2 m in višino 1,15 m. Sestavljeni so iz vertikalnih elementov iz ploščatega jekla 60/10 mm. V tla sta krajna segmenta ponovno sidrana s ploščico 80/60 mm debeline 10 mm ter enim sidrnim vijakom Hilti HST3 M16 x175, na sredini pa je srednji segment sidran preko ploščice z dimenzijami 160/60/10 mm z dvema enakima vijakoma, ki sta med seboj oddaljena 9 cm.

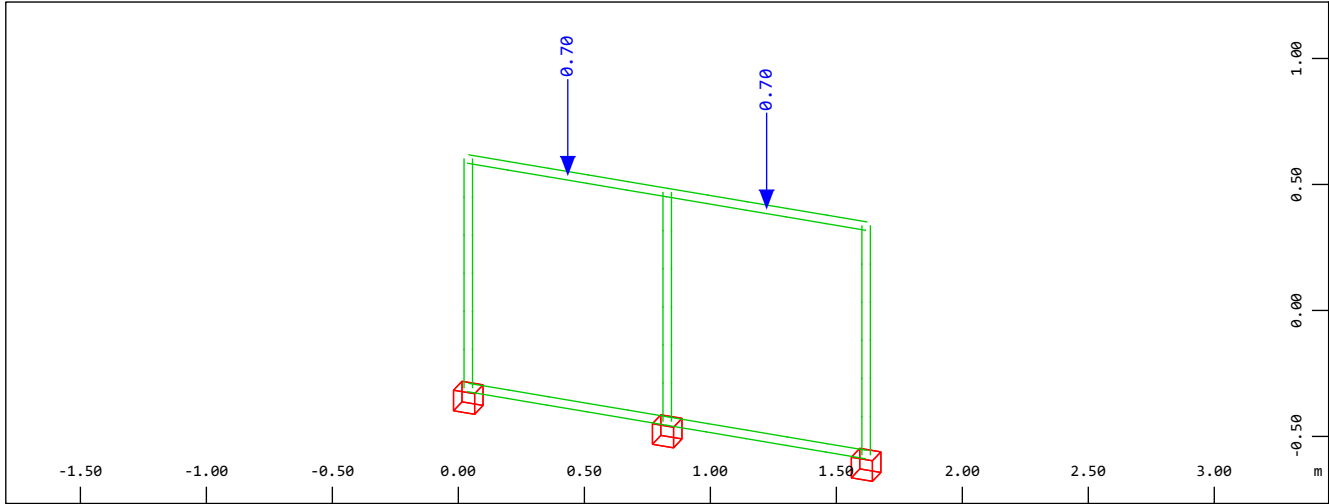
Dokazi nosilnosti ograj so prikazani v nadaljevanju.

Pokopališče Smlednik - ograja - os C  
Izpis



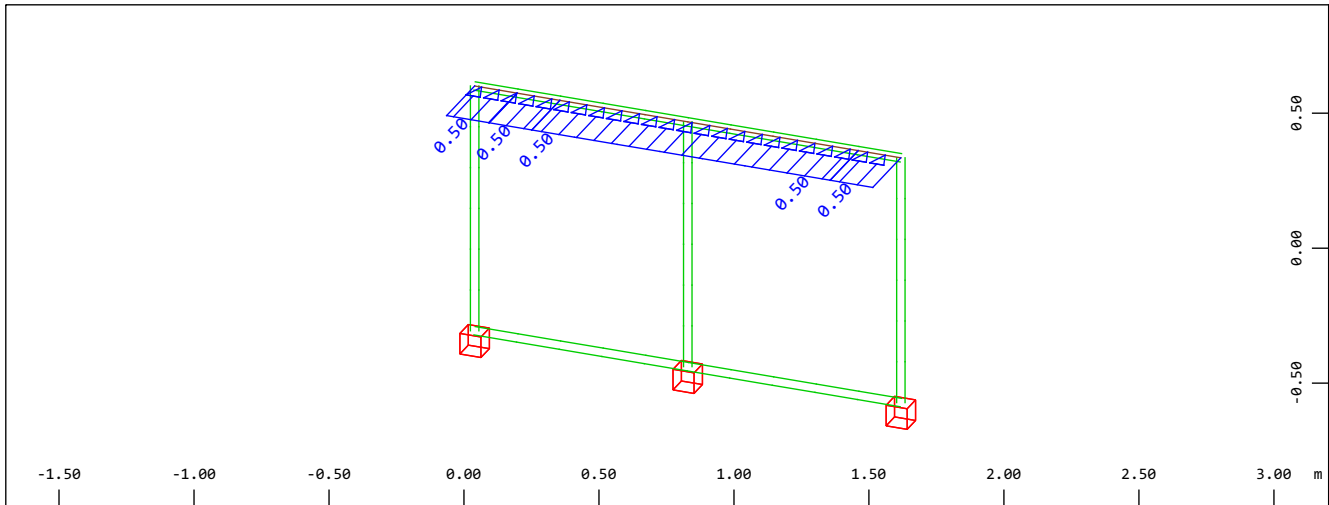
Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Sectional Designations

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
All loads, Loadcase 2 Vertikalna obtežba , (1 cm 3D = unit) Beam single load (force)  
vector (Unit=0.500 kN (Max=0.700))

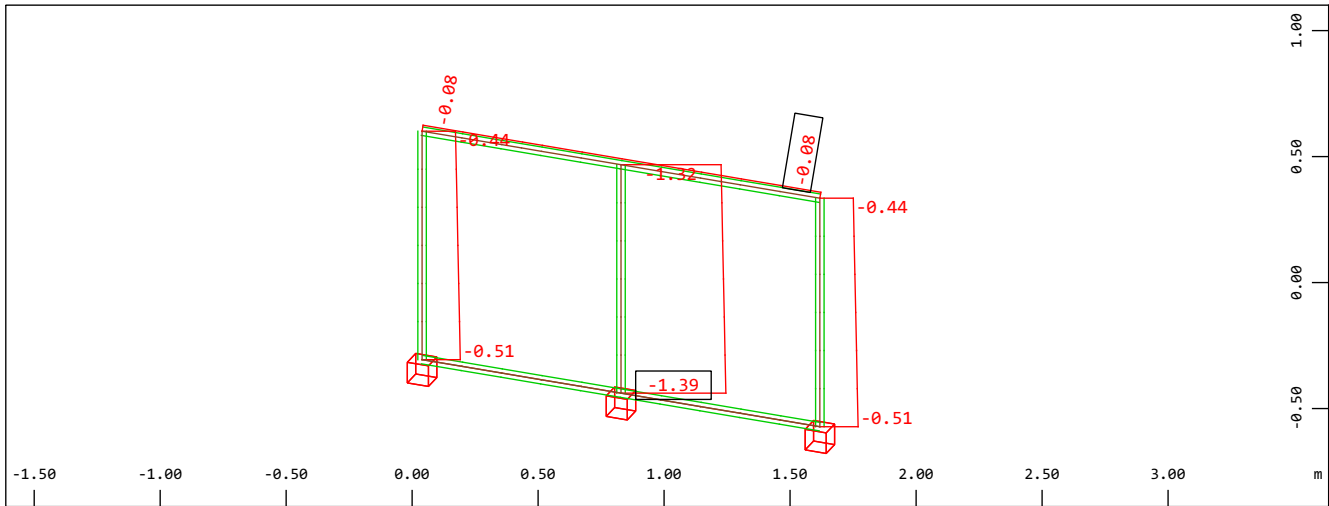
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
All loads, Loadcase 3 Horizontalna obtežba , (1 cm 3D = unit) Beam line load (force)  
in global Y (Unit=0.500 kN/m (Max=0.500))

M 1 : 28  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

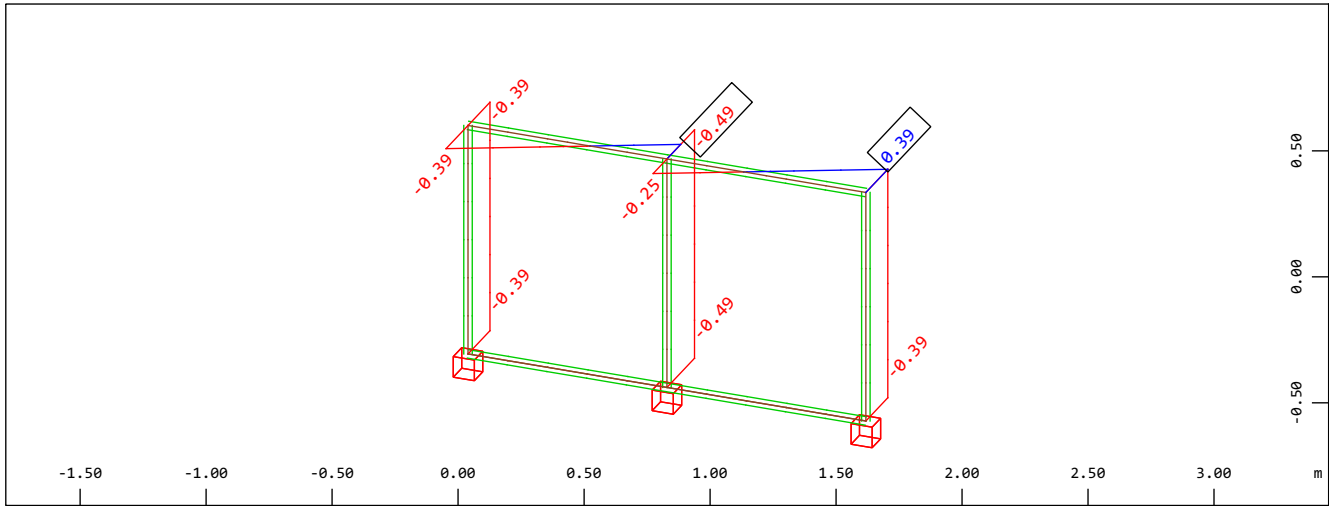
Pokopališče Smlednik - ograja - os C  
Izpis



z  
y  
x

Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Normal force  $N_x$ , nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1 cm  
3D = 1.00 kN (Min=-1.39) (Max=0)

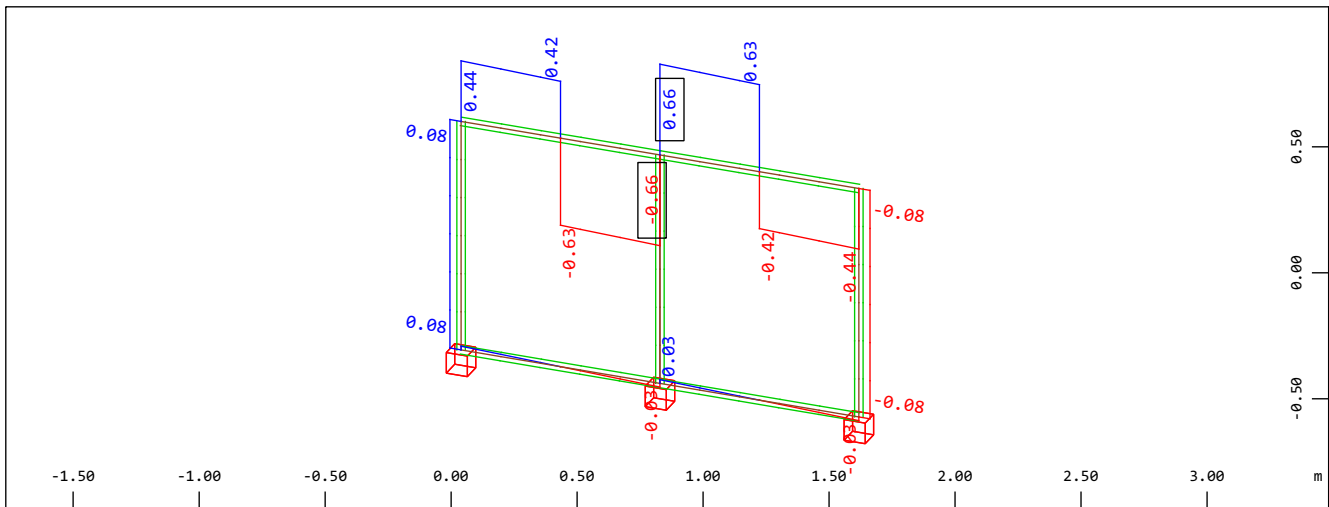
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



z  
y  
x

Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Shear force  $V_y$ , nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1 cm  
3D = 0.500 kN (Min=-0.492) (Max=0.392)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

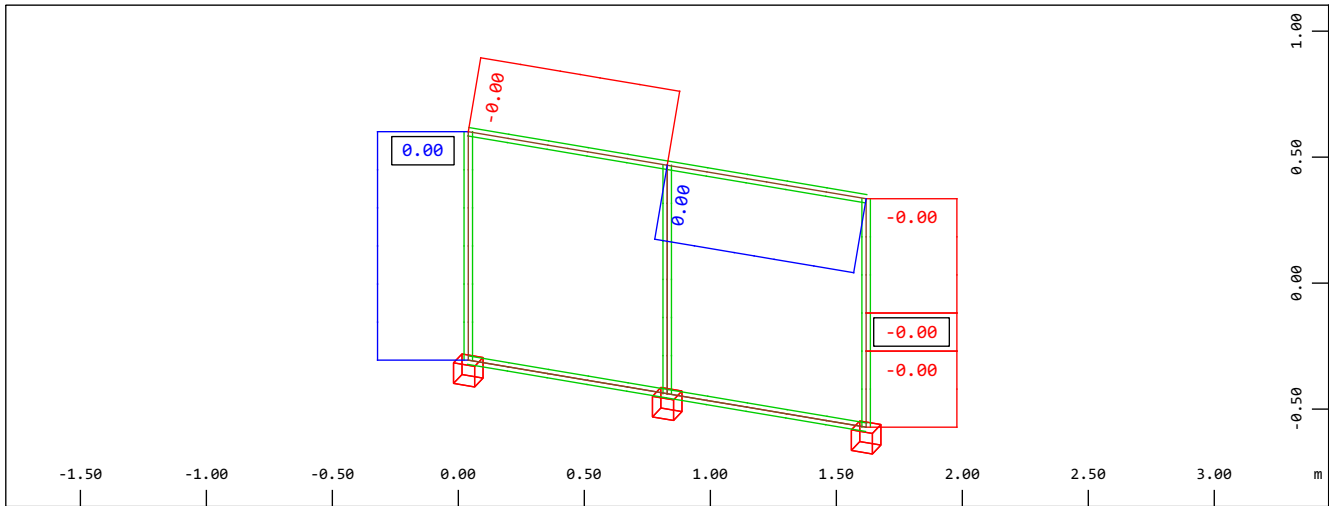


z  
y  
x

Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Shear force  $V_z$ , nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1 cm  
3D = 0.500 kN (Min=-0.662) (Max=0.662)

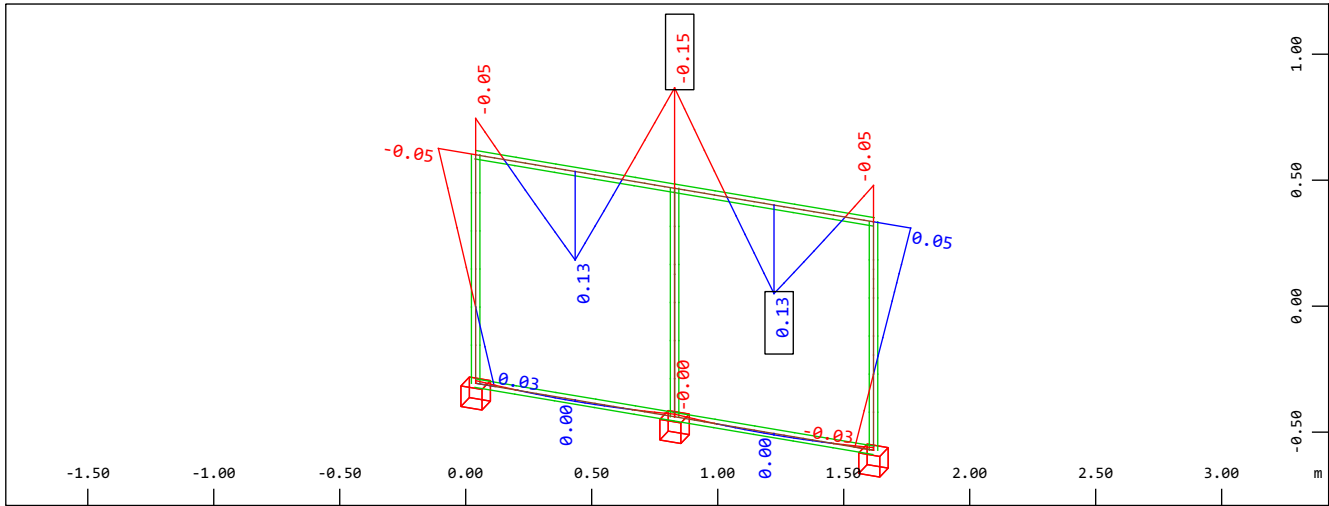
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

Pokopališče Smlednik - ograja - os C  
Izpis



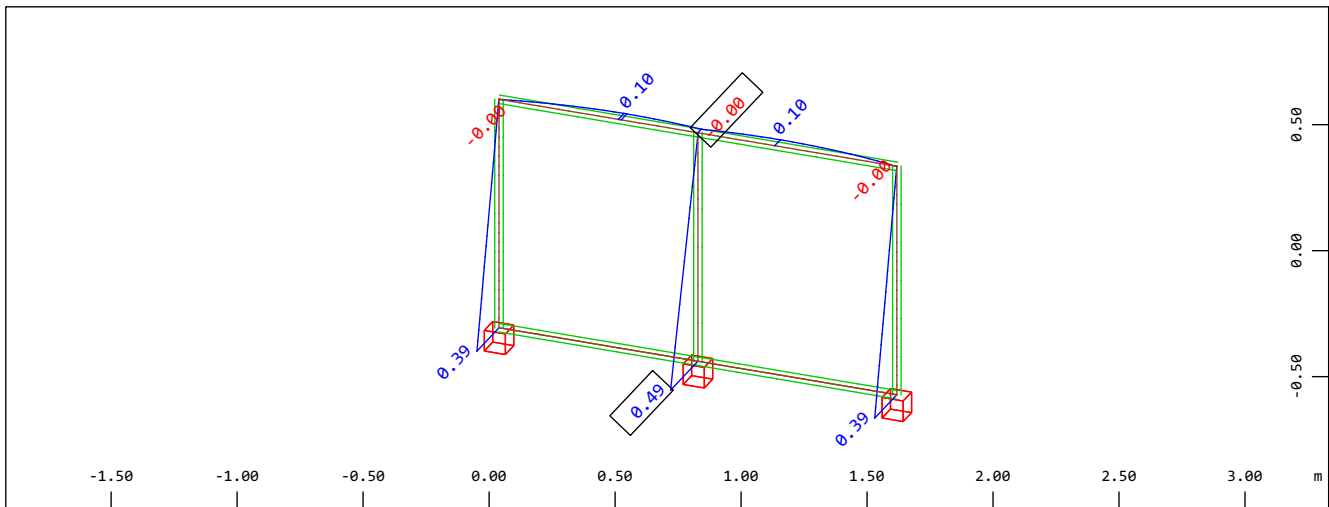
Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Torsional moment  $M_t$ , nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 0.0020 kNm (Min=-0.0024) (Max=0.0024)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Bending moment  $M_y$ , nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 0.100 kNm (Min=-0.147) (Max=0.129)

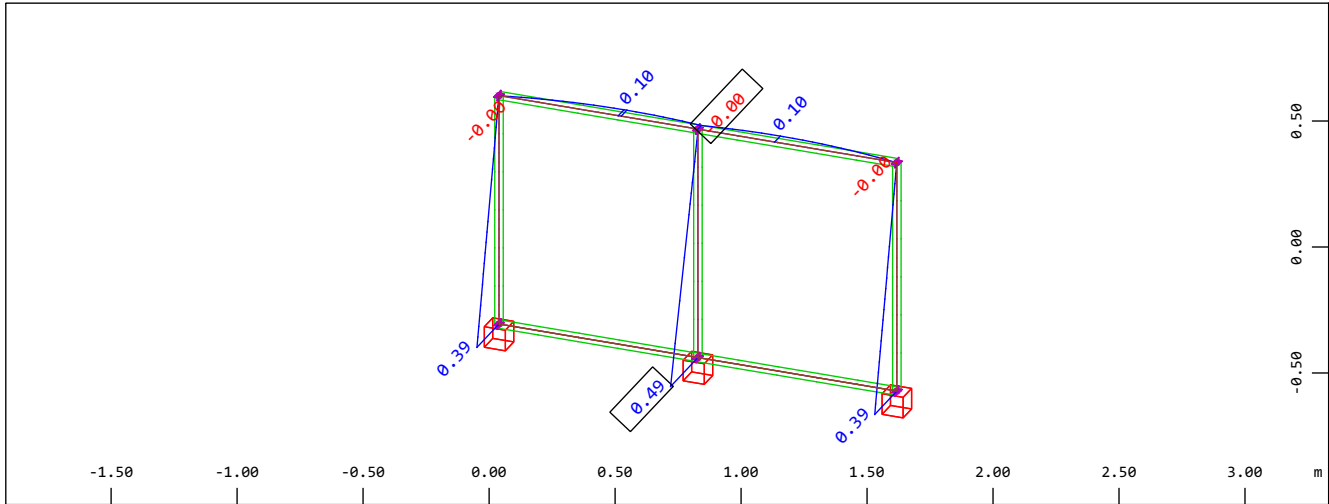
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Bending moment  $M_z$ , nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 0.500 kNm (Min=-0.0040) (Max=0.488)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

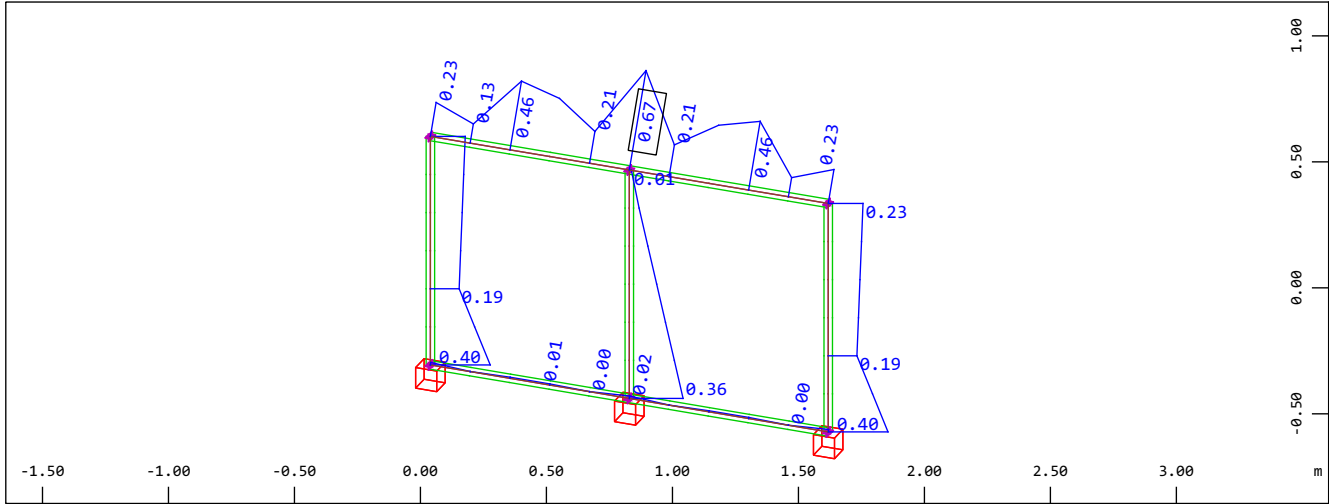
Pokopališče Smlednik - ograja - os C  
Izpis



z  
y  
x

Sector of system  
Beam Elements , Bending moment Mz, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 0.500 kNm (Min=-0.0040) (Max=0.488)

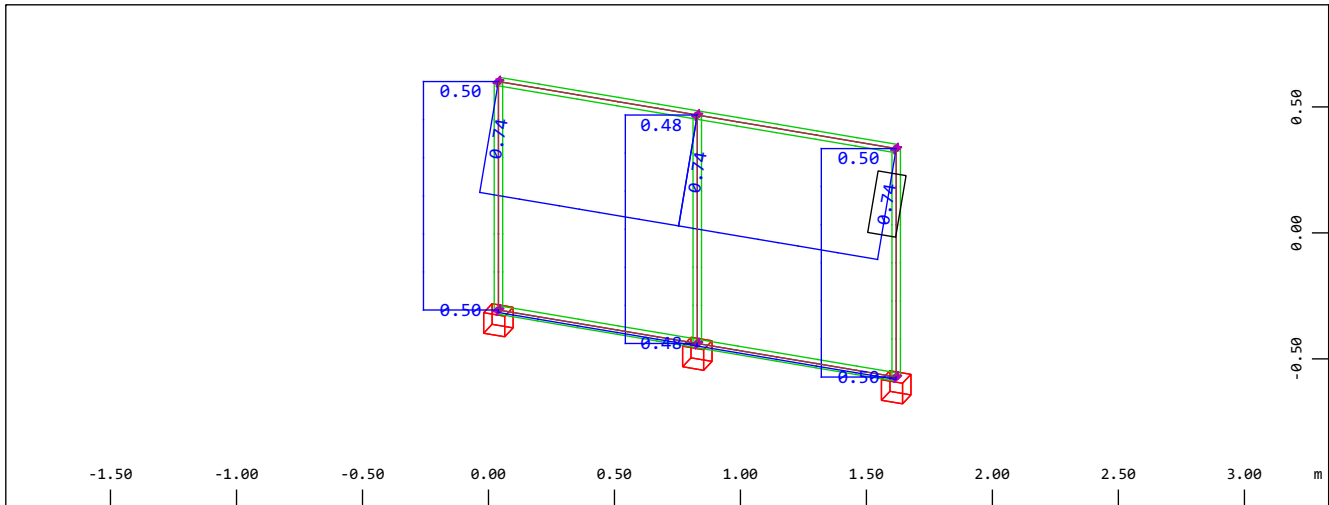
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



z  
y  
x

Sector of system  
Beam Elements , Utilisation level Decisive - Resistance of Cross Section, Design Case 901  
GlobalMAX SIGMA , 1 cm 3D = 0.500 (Max=0.666)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

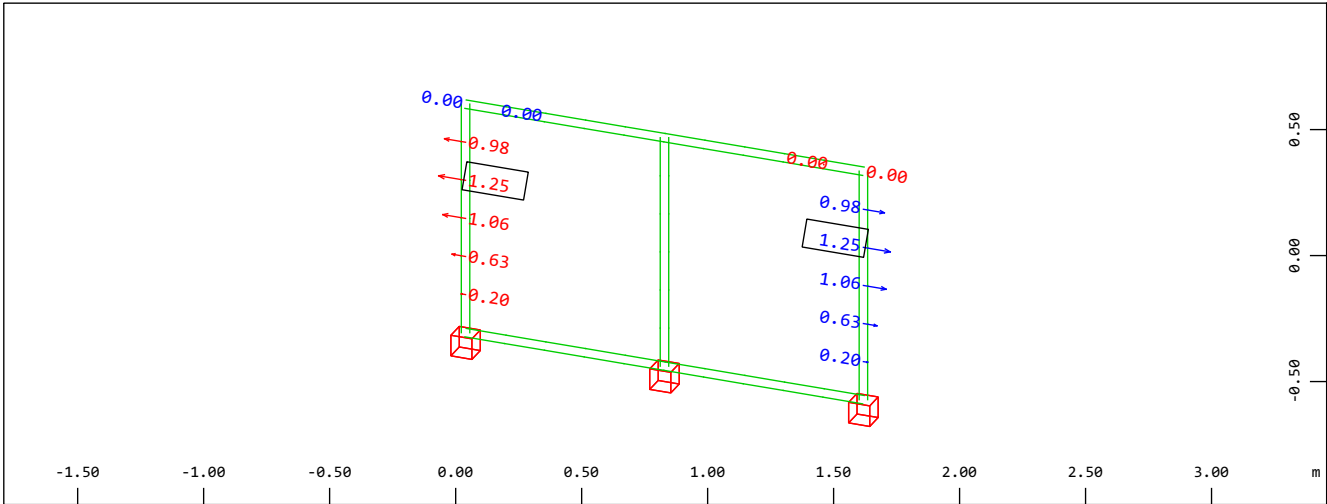


z  
y  
x

Sector of system  
Design Elements , Utilisation level Decisive - Buckling Resistance, Design Case 951  
Envelope , 1 cm 3D = 0.500 (Max=0.744)

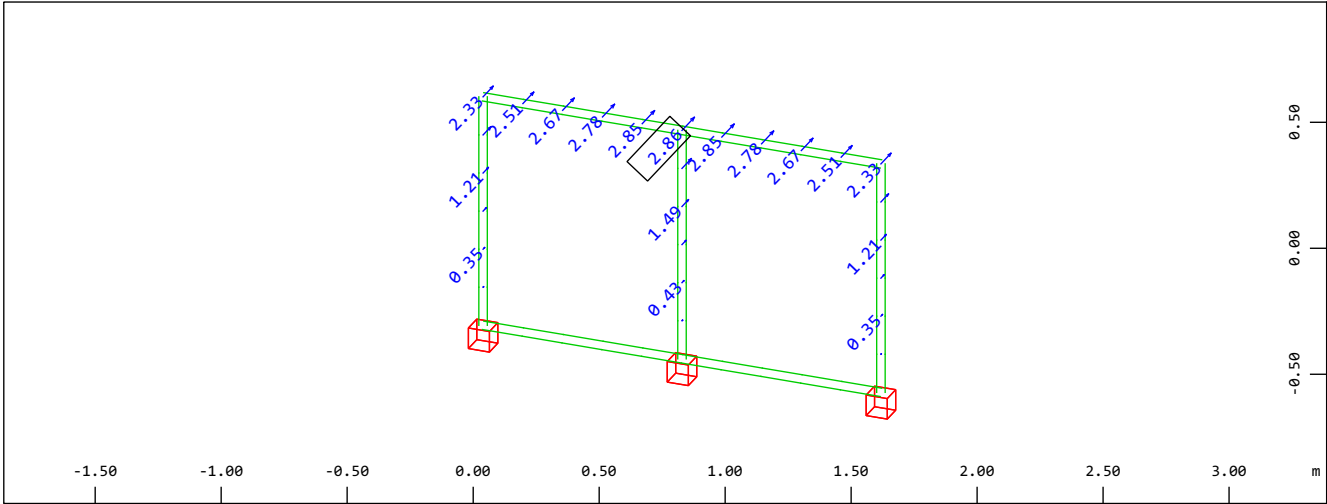
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

Pokopališče Smlednik - ograja - os C  
Izpis



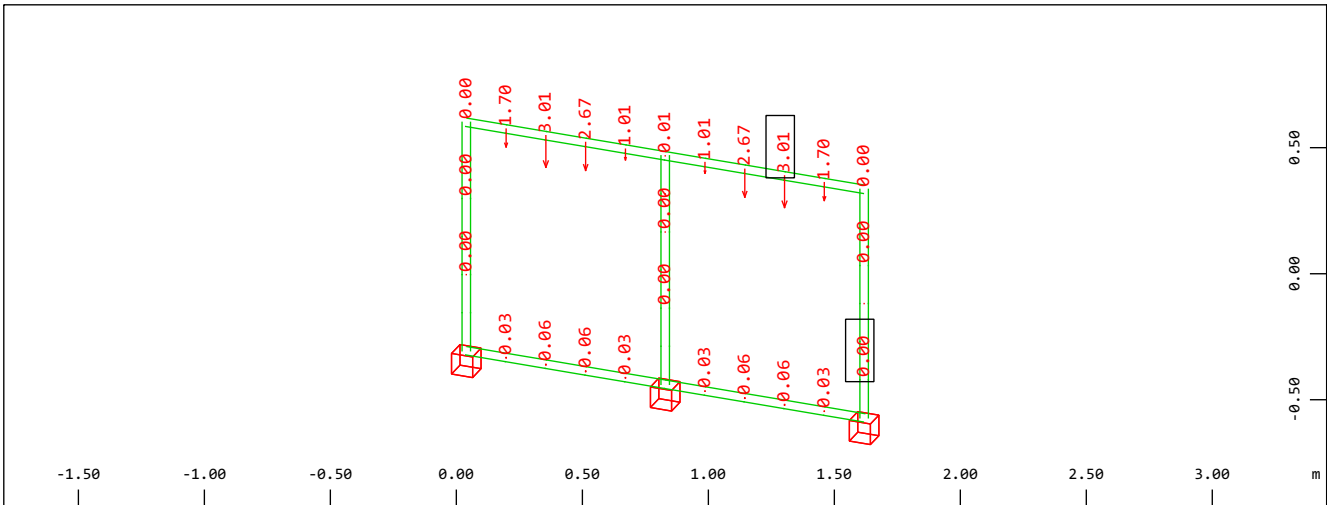
Sector of system Beam Elements  
Nodal displacement in global X, nonlinear Loadcase 2001 G+G+Q+Q , 1 cm 3D = 3.27 mm  
(Min=-1.25) (Max=1.25)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Nodal displacement in global Y, nonlinear Loadcase 2001 G+G+Q+Q , 1 cm 3D = 6.55 mm  
(Max=2.86)

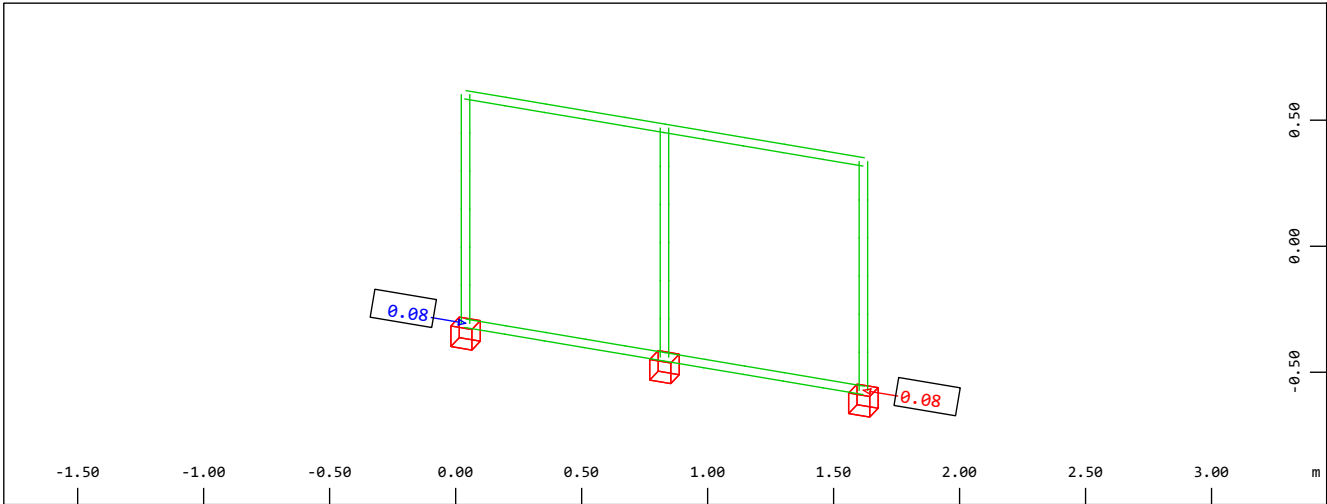
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Nodal displacement in global Z, nonlinear Loadcase 2001 G+G+Q+Q , 1 cm 3D = 6.55 mm  
(Min=-3.01) (Max=0)

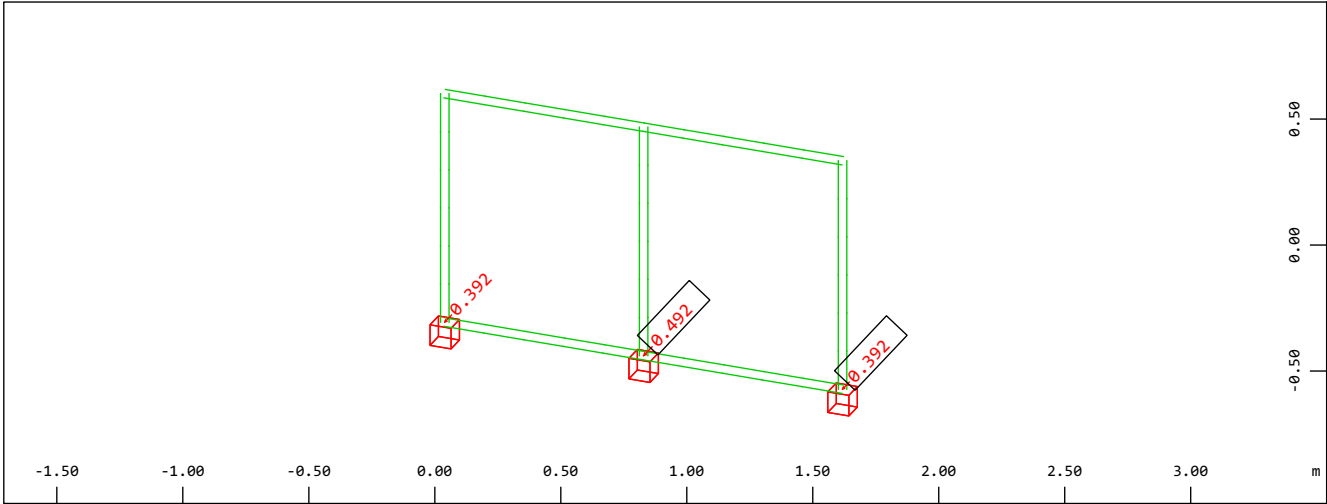
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

Pokopališče Smlednik - ograja - os C  
Izpis



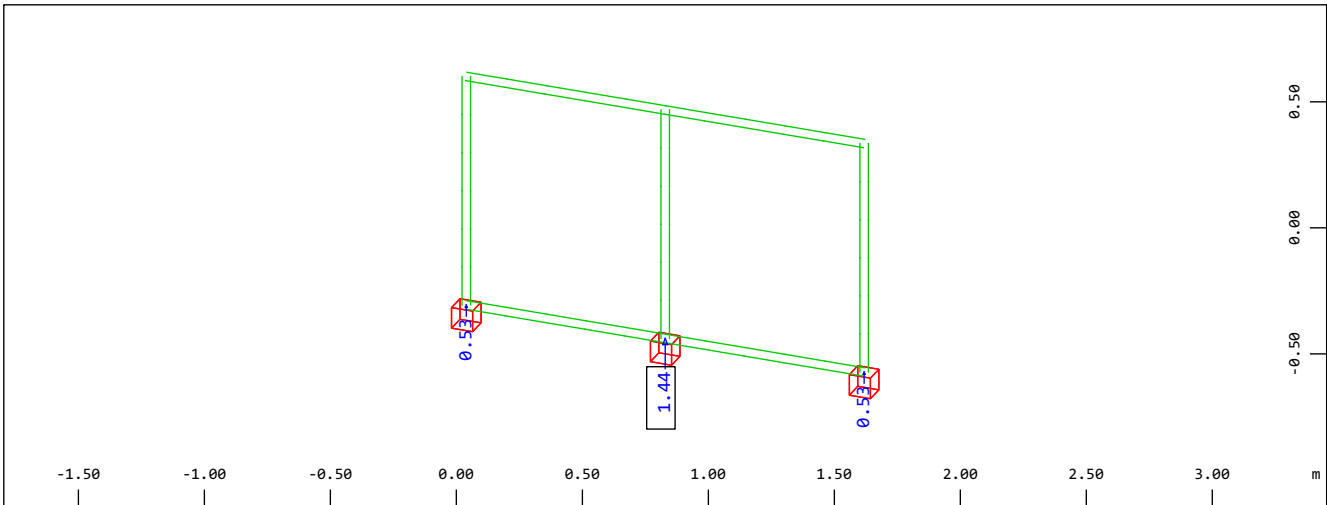
Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support force in global X, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 0.164 kN (Min=-0.0796) (Max=0.0796) (total: 7.4506e-09)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support force in global Y, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 1.64 kN (Min=-0.492) (Max=-0.392) (total: -1.27)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

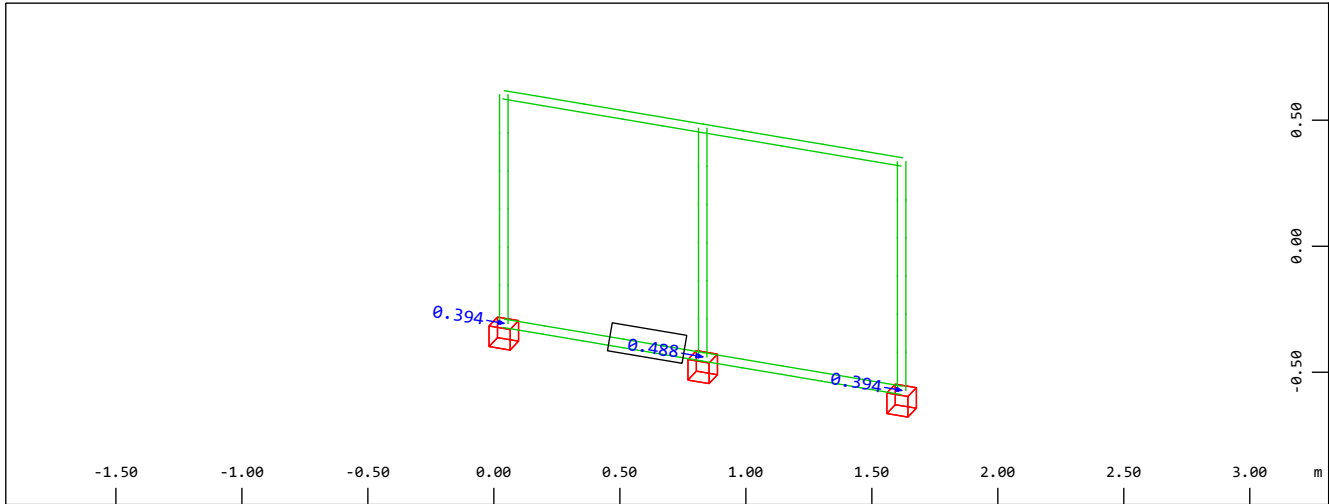


Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support force in global Z, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 3.27 kN (Max=1.44) (total: 2.51)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

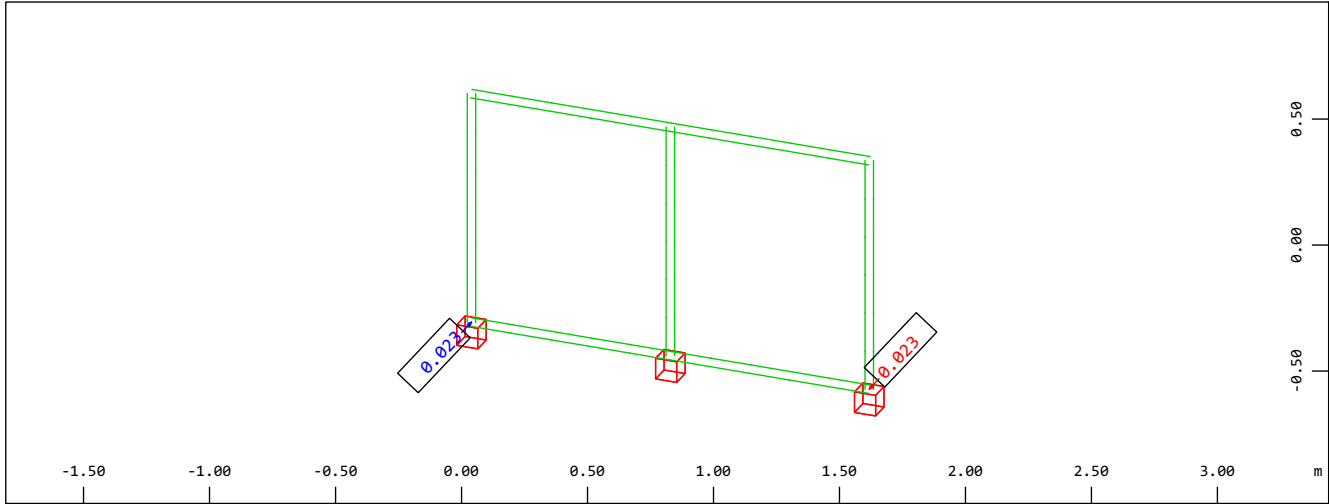


Pokopališče Smlednik - ograja - os C  
Izpis



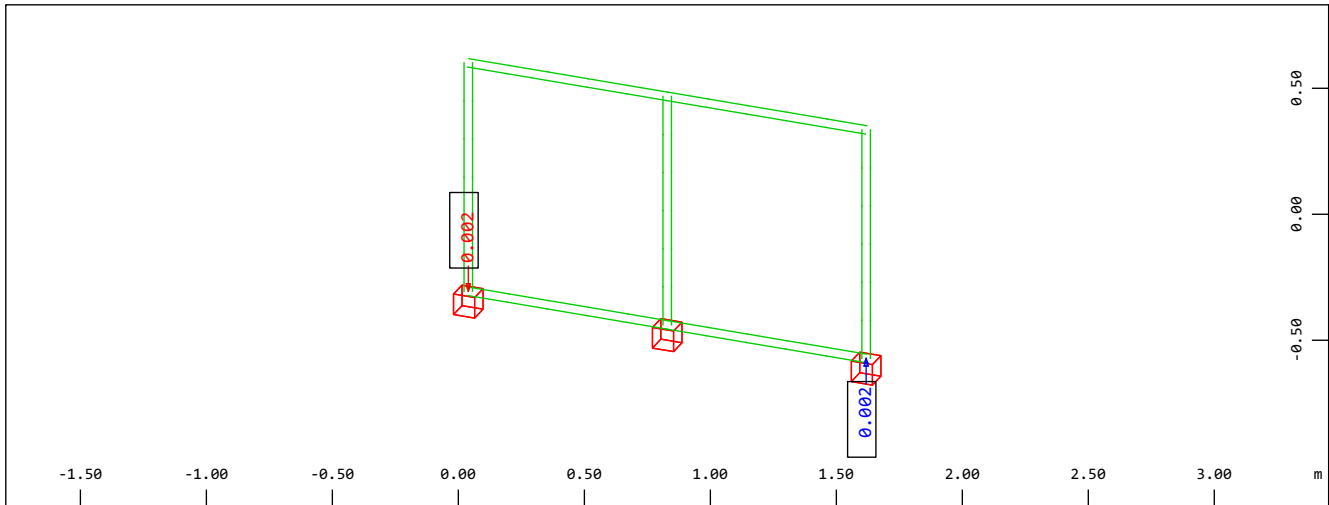
Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support moment about global X, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q ,  
1 cm 3D = 1.64 kNm (Max=0.488) (total: 1.27)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support moment about global Y, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q ,  
1 cm 3D = 0.0655 kNm (Min=-0.0227) (Max=0.0227) (total: -3.5390e-08)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support moment about global Z, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q ,  
1 cm 3D = 0.0065 kNm (Min=-0.0024) (Max=0.0024) (total: -5.2387e-08)


M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 1  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

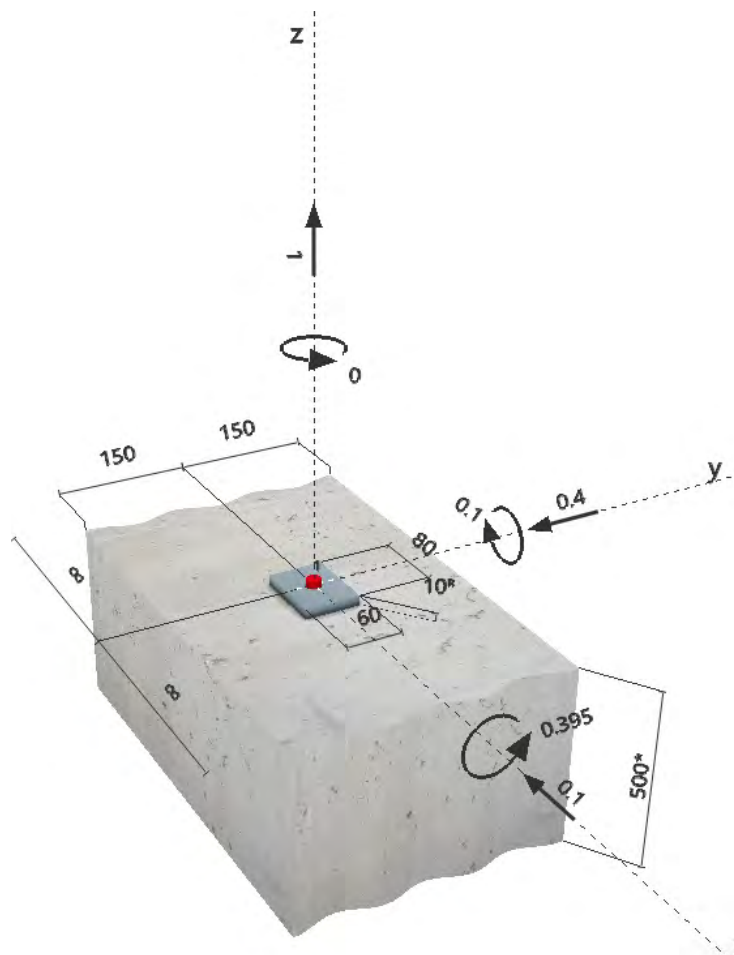
### Specifier's comments:

## 1 Input data

<b>Anchor type and diameter:</b>	<b>HST3 M16 hef2</b>	
Return period (service life in years):	50	
Effective embedment depth:	$h_{ef} = 85 \text{ mm}$ , $h_{nom} = 98 \text{ mm}$	
Material:		
Evaluation Service Report:	ETA-98/0001	
Issued   Valid:	10/2/2019   -	
Proof:	Design method ETAG (No. 001 Annex C/2010)	
Stand-off installation:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (no stand-off); $t = 10 \text{ mm}$	
Anchor plate:	$l_x \times l_y \times t = 80 \text{ mm} \times 60 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ ; (Recommended plate thickness: not calculated)	
Profile:	no profile	
Base material:	cracked concrete, C30/37, $f_{c,cube} = 37.00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 500 \text{ mm}$	
<b>Installation:</b>	<b>hammer drilled hole, Installation condition: Dry</b>	
Reinforcement:	no reinforcement or reinforcement spacing $\geq 150 \text{ mm}$ (any $\emptyset$ ) or $\geq 100 \text{ mm}$ ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) with longitudinal edge reinforcement $d \geq 12$	

<sup>R</sup> - The anchor calculation is based on a rigid anchor plate assumption.

### Geometry [mm] & Loading [kN, kNm]



Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 2  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

## 2 Load case/Resulting anchor forces

Load case: Design loads

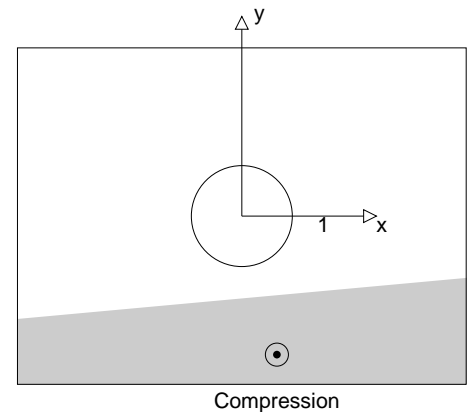
### Anchor reactions [kN]

Tension force: (+Tension, -Compression)

Anchor	Tension force	Shear force	Shear force x	Shear force y
1	16.990	0.412	-0.100	-0.400

max. concrete compressive strain: 1.06 [‰]  
 max. concrete compressive stress: 31.73 [N/mm<sup>2</sup>]  
 resulting tension force in (x/y)=(0/0): 16.990 [kN]  
 resulting compression force in (x/y)=(6/-25): 15.990 [kN]

Anchor forces are calculated based on the assumption of a rigid anchor plate.



## 3 Tension load (ETAG, Annex C, Section 5.2.2)

	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization $\beta_N$ [%]	Status
Steel Strength*	16.990	54.286	32	OK
Pullout Strength*	N/A	N/A	N/A	N/A
Concrete Breakout Strength**	16.990	22.881	75	OK
Splitting failure**	16.990	34.321	50	OK

\* anchor having the highest loading \*\*anchor group (anchors in tension)

### 3.1 Steel Strength

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
76.000	1.400	54.286	16.990

### 3.2 Concrete Breakout Strength

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
65,025	65,025	128	255		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
7.200	34.321	1.500	22.881	16.990	

Group anchor ID

1

### 3.3 Splitting failure

A <sub>c,N</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>c,N</sub> <sup>0</sup> [mm <sup>2</sup> ]	c <sub>cr,sp</sub> [mm]	s <sub>cr,sp</sub> [mm]	ψ <sub>h,sp</sub>		
65,025	65,025	128	255	1.500		
e <sub>c1,N</sub> [mm]	ψ <sub>ec1,N</sub>	e <sub>c2,N</sub> [mm]	ψ <sub>ec2,N</sub>	ψ <sub>s,N</sub>	ψ <sub>re,N</sub>	k <sub>1</sub>
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000	7.200
N <sub>Rk,c</sub> <sup>0</sup> [kN]	γ <sub>M,sp</sub>	N <sub>Rd,sp</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]			
34.321	1.500	34.321	16.990			

Group anchor ID

1

Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 3  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

#### 4 Shear load (ETAG, Annex C, Section 5.2.3)

	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization $\beta_v$ [%]	Status
Steel Strength (without lever arm)*	0.412	44.240	1	OK
Steel failure (with lever arm)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Pryout Strength**	0.412	78.023	1	OK
Concrete edge failure in direction y-**	0.412	25.512	2	OK

\* anchor having the highest loading \*\*anchor group (relevant anchors)

##### 4.1 Steel Strength (without lever arm)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
55.300	1.250	44.240	0.412

##### 4.2 Pryout Strength

A <sub>c,N</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>c,N</sub> <sup>0</sup> [mm <sup>2</sup> ]	c <sub>cr,N</sub> [mm]	s <sub>cr,N</sub> [mm]	k-factor	
65,025	65,025	128	255	3.410	
e <sub>c1,V</sub> [mm]	ψ <sub>ec1,N</sub>	e <sub>c2,V</sub> [mm]	ψ <sub>ec2,N</sub>	ψ <sub>s,N</sub>	ψ <sub>re,N</sub>
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
N <sub>Rk,c</sub> <sup>0</sup> [kN]	γ <sub>M,c,p</sub>	V <sub>Rd,cp</sub> [kN]	V <sub>Sd</sub> [kN]		
34.321	1.500	78.023	0.412		
Group anchor ID					
1					

##### 4.3 Concrete edge failure in direction y-

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
85	16.0	1.700	0.075	0.064	
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
150	101,250	101,250			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1.000	1.000	1.026	0	1.000	1.200
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
31.092	1.500	25.512	0.412		

#### 5 Combined tension and shear loads (ETAG, Annex C, Section 5.2.4)

Steel failure

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Utilization $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0.743	0.016	1.000	64	OK

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2$  1.0

Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 4  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

## 6 Displacements (highest loaded anchor)

Short term loading:

$N_{Sk}$	=	12.585 [kN]	$\delta_N$	=	1.691 [mm]
$V_{Sk}$	=	0.305 [kN]	$\delta_V$	=	0.042 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	1.691 [mm]

Long term loading:

$N_{Sk}$	=	12.585 [kN]	$\delta_N$	=	1.597 [mm]
$V_{Sk}$	=	0.305 [kN]	$\delta_V$	=	0.062 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	1.598 [mm]

Comments: Tension displacements are valid with half of the required installation torque moment for uncracked concrete! Shear displacements are valid without friction between the concrete and the anchor plate! The gap due to the drilled hole and clearance hole tolerances are not included in this calculation!

The acceptable anchor displacements depend on the fastened construction and must be defined by the designer!

## 7 Warnings

- The anchor design methods in PROFIS Anchor require rigid anchor plates per current regulations (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). This means load re-distribution on the anchors due to elastic deformations of the anchor plate are not considered - the anchor plate is assumed to be sufficiently stiff, in order not to be deformed when subjected to the design loading. PROFIS Anchor calculates the minimum required anchor plate thickness with FEM to limit the stress of the anchor plate based on the assumptions explained above. The proof if the rigid anchor plate assumption is valid is not carried out by PROFIS Anchor. Input data and results must be checked for agreement with the existing conditions and for plausibility!
- Checking the transfer of loads into the base material is required in accordance with ETAG 001, Annex C(2010)Section 7! The software considers that the grout is installed under the anchor plate without creating air voids and before application of the loads.
- The design is only valid if the clearance hole in the fixture is not larger than the value given in Table 4.1 of ETAG 001, Annex C! For larger diameters of the clearance hole see Chapter 1.1. of ETAG 001, Annex C!
- The accessory list in this report is for the information of the user only. In any case, the instructions for use provided with the product have to be followed to ensure a proper installation.
- The characteristic bond resistances depend on the return period (service life in years): 50

**Fastening meets the design criteria!**

Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 1  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

**Specifier's comments:**

## 1 Input data

**Anchor type and diameter:** HST3 M16 hef1

Return period (service life in years): 50

Effective embedment depth:  $h_{ef} = 65 \text{ mm}$ ,  $h_{nom} = 78 \text{ mm}$

Material:

Evaluation Service Report: ETA-98/0001

Issued | Valid: 10/2/2019 | -

Proof: Design method ETAG (No. 001 Annex C/2010)

Stand-off installation:  $e_b = 0 \text{ mm}$  (no stand-off);  $t = 10 \text{ mm}$

Anchor plate:  $l_x \times l_y \times t = 150 \text{ mm} \times 60 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ ; (Recommended plate thickness: not calculated)

Profile: no profile

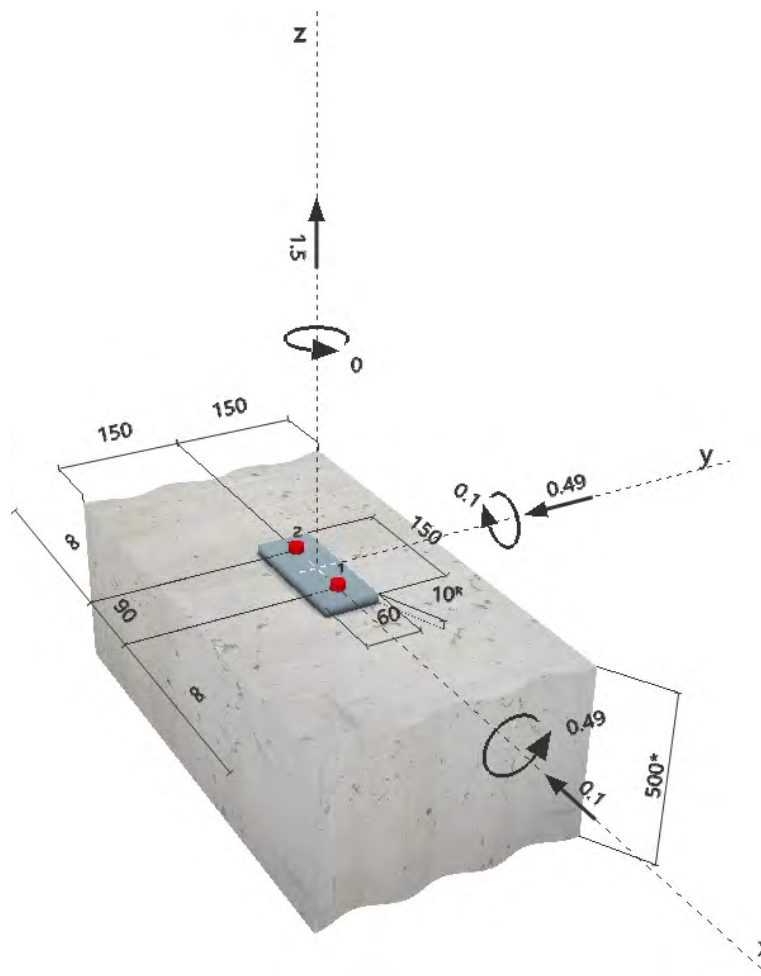
Base material: cracked concrete, C30/37,  $f_{c,cube} = 37.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 500 \text{ mm}$

**Installation:** **hammer drilled hole, Installation condition: Dry**

Reinforcement: no reinforcement or reinforcement spacing  $\geq 150 \text{ mm}$  (any  $\emptyset$ ) or  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) with longitudinal edge reinforcement  $d \geq 12$



<sup>R</sup> - The anchor calculation is based on a rigid anchor plate assumption.

**Geometry [mm] & Loading [kN, kNm]**


Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 2  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

## 2 Load case/Resulting anchor forces

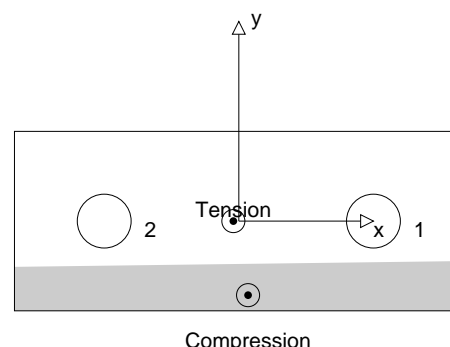
Load case: Design loads

### Anchor reactions [kN]

Tension force: (+Tension, -Compression)

Anchor	Tension force	Shear force	Shear force x	Shear force y
1	10.212	0.250	-0.050	-0.245
2	11.075	0.250	-0.050	-0.245

max. concrete compressive strain: 0.60 [‰]  
 max. concrete compressive stress: 17.86 [N/mm<sup>2</sup>]  
 resulting tension force in (x/y)=(-2/0): 21.287 [kN]  
 resulting compression force in (x/y)=(3/-25): 19.787 [kN]



Anchor forces are calculated based on the assumption of a rigid anchor plate.

## 3 Tension load (ETAG, Annex C, Section 5.2.2)

	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization $\beta_N$ [%]	Status
Steel Strength*	11.075	54.286	21	OK
Pullout Strength*	N/A	N/A	N/A	N/A
Concrete Breakout Strength**	21.287	21.951	97	OK
Splitting failure**	N/A	N/A	N/A	N/A

\* anchor having the highest loading \*\*anchor group (anchors in tension)

### 3.1 Steel Strength

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
76.000	1.400	54.286	11.075

### 3.2 Concrete Breakout Strength

A <sub>c,N</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>c,N</sub> <sup>0</sup> [mm <sup>2</sup> ]	c <sub>cr,N</sub> [mm]	s <sub>cr,N</sub> [mm]		
55,575	38,025	98	195		
e <sub>c1,N</sub> [mm]	ψ <sub>ec1,N</sub>	e <sub>c2,N</sub> [mm]	ψ <sub>ec2,N</sub>	ψ <sub>s,N</sub>	ψ <sub>re,N</sub>
2	0.982	0	1.000	1.000	1.000
k <sub>1</sub>	N <sub>Rk,c</sub> <sup>0</sup> [kN]	γ <sub>M,c</sub>	N <sub>Rd,c</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	
7.200	22.951	1.500	21.951	21.287	
Group anchor ID					
1, 2					

Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 3  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

## 4 Shear load (ETAG, Annex C, Section 5.2.3)

	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization $\beta_v$ [%]	Status
Steel Strength (without lever arm)*	0.250	43.600	1	OK
Steel failure (with lever arm)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Pryout Strength**	0.500	76.256	1	OK
Concrete edge failure in direction y-**	0.500	29.075	2	OK

\* anchor having the highest loading \*\*anchor group (relevant anchors)

### 4.1 Steel Strength (without lever arm)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
54.500	1.250	43.600	0.250

### 4.2 Pryout Strength

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	
55,575	38,025	98	195	3.410	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\Psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
$N_{RK,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
22.951	1.500	76.256	0.500		
Group anchor ID					
1, 2					

### 4.3 Concrete edge failure in direction y-

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
65	16.0	1.700	0.066	0.064	
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
150	121,500	101,250			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1.000	1.000	1.017	0	1.000	1.200
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
29.773	1.500	29.075	0.500		

## 5 Combined tension and shear loads (ETAG, Annex C, Section 5.2.4)

Steel failure

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Utilization $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0.970	0.017	1.000	83	OK

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2$  1.0



Company: Elea iC  
Specifier: Jure Snoj  
Address: Dunajska cesta 21  
Phone | Fax: 014741022 |  
E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 4  
Project:  
Sub-Project | Pos. No.:  
Date: 12. 01. 2021

## 6 Displacements (highest loaded anchor)

Short term loading:

$N_{Sk}$	=	8.204 [kN]	$\delta_N$	=	0.547 [mm]
$V_{Sk}$	=	0.185 [kN]	$\delta_V$	=	0.026 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	0.548 [mm]

Long term loading:

$N_{Sk}$	=	8.204 [kN]	$\delta_N$	=	1.550 [mm]
$V_{Sk}$	=	0.185 [kN]	$\delta_V$	=	0.039 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	1.550 [mm]

Comments: Tension displacements are valid with half of the required installation torque moment for uncracked concrete! Shear displacements are valid without friction between the concrete and the anchor plate! The gap due to the drilled hole and clearance hole tolerances are not included in this calculation!

The acceptable anchor displacements depend on the fastened construction and must be defined by the designer!

## 7 Warnings

- The anchor design methods in PROFIS Anchor require rigid anchor plates per current regulations (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). This means load re-distribution on the anchors due to elastic deformations of the anchor plate are not considered - the anchor plate is assumed to be sufficiently stiff, in order not to be deformed when subjected to the design loading. PROFIS Anchor calculates the minimum required anchor plate thickness with FEM to limit the stress of the anchor plate based on the assumptions explained above. The proof if the rigid anchor plate assumption is valid is not carried out by PROFIS Anchor. Input data and results must be checked for agreement with the existing conditions and for plausibility!
- Checking the transfer of loads into the base material is required in accordance with ETAG 001, Annex C(2010)Section 7! The software considers that the grout is installed under the anchor plate without creating air voids and before application of the loads.
- The design is only valid if the clearance hole in the fixture is not larger than the value given in Table 4.1 of ETAG 001, Annex C! For larger diameters of the clearance hole see Chapter 1.1. of ETAG 001, Annex C!
- The accessory list in this report is for the information of the user only. In any case, the instructions for use provided with the product have to be followed to ensure a proper installation.
- The characteristic bond resistances depend on the return period (service life in years): 50

**Fastening meets the design criteria!**

Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 5  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

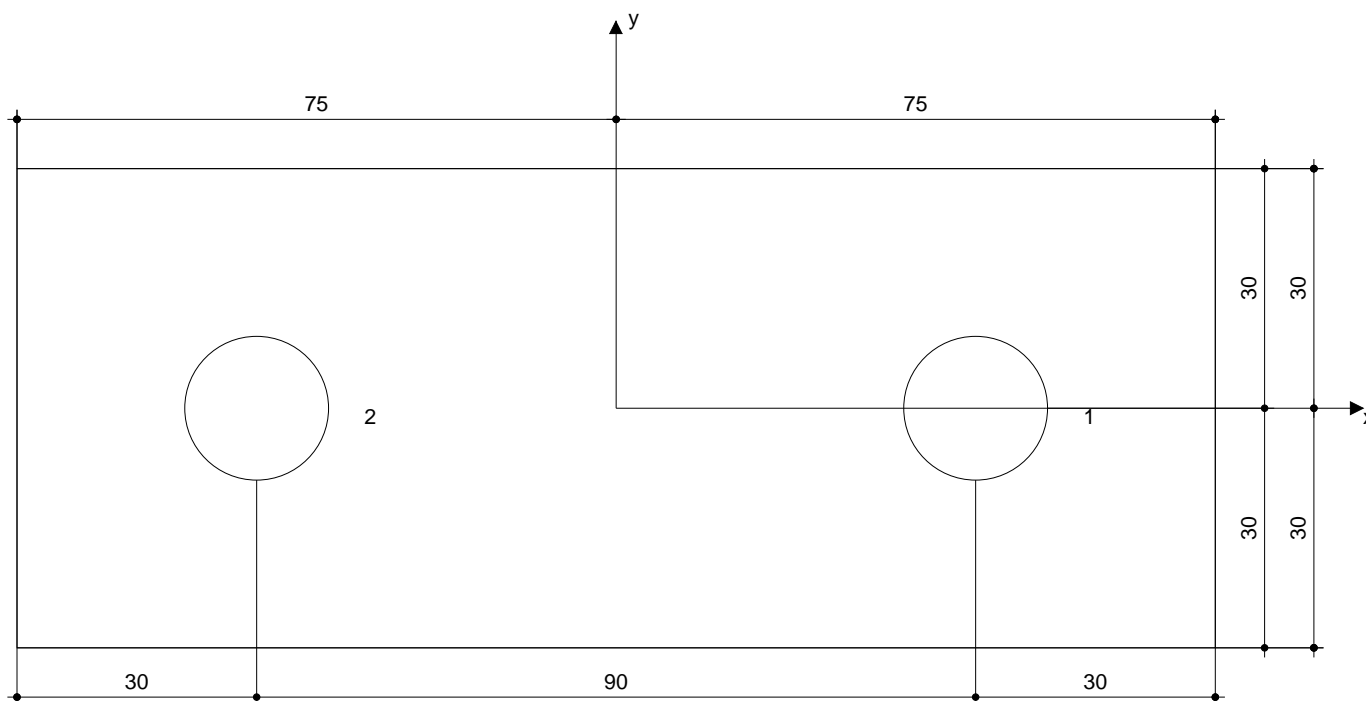
## 8 Installation data

Anchor plate, steel: -  
 Profile: no profile  
 Hole diameter in the fixture:  $d_f = 18 \text{ mm}$   
 Plate thickness (input): 10 mm  
 Recommended plate thickness: not calculated  
 Drilling method: Hammer drilled  
 Cleaning: Manual cleaning of the drilled hole according to instructions  
 for use is required.

Anchor type and diameter: HST3 M16 hef1  
 Installation torque: 0.110 kNm  
 Hole diameter in the base material: 16 mm  
 Hole depth in the base material: 88 mm  
 Minimum thickness of the base material: 120 mm

### 8.1 Recommended accessories

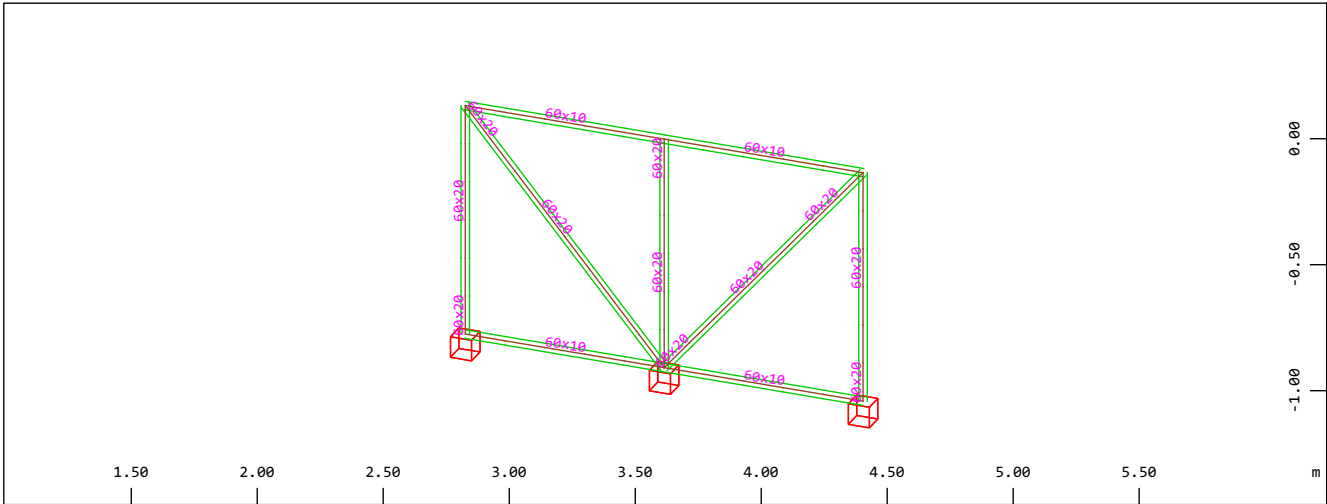
Drilling	Cleaning	Setting
<ul style="list-style-type: none"> <li>Suitable Rotary Hammer</li> <li>Properly sized drill bit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual blow-out pump</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Torque wrench</li> <li>Hammer</li> </ul>



### Coordinates Anchor [mm]

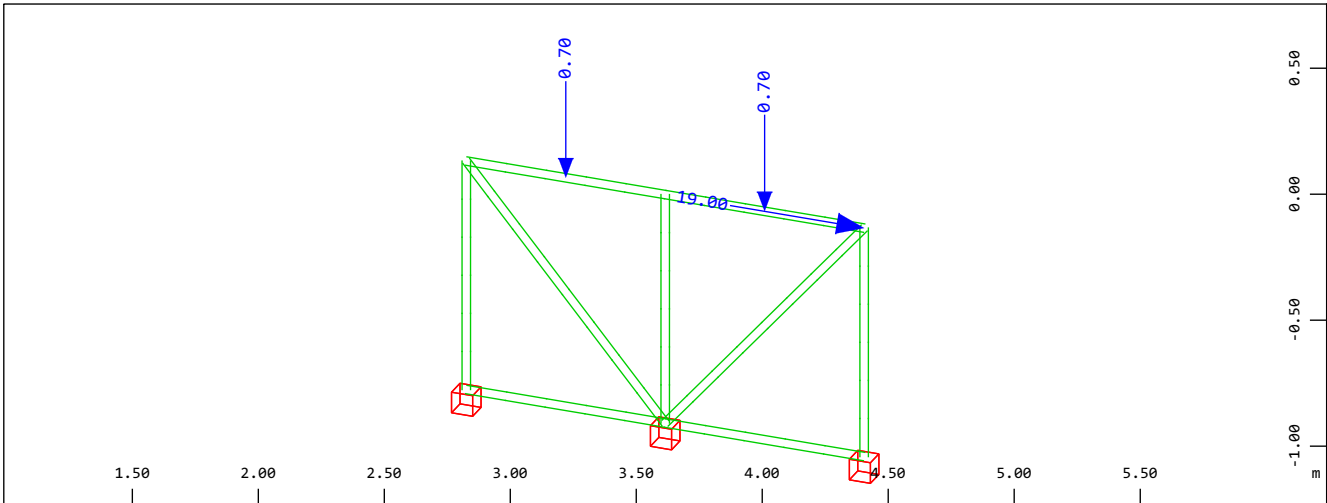
Anchor	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	45	0	-	-	150	150
2	-45	0	-	-	150	150

Pokopališče Smlednik - ograja - os C  
Izpis



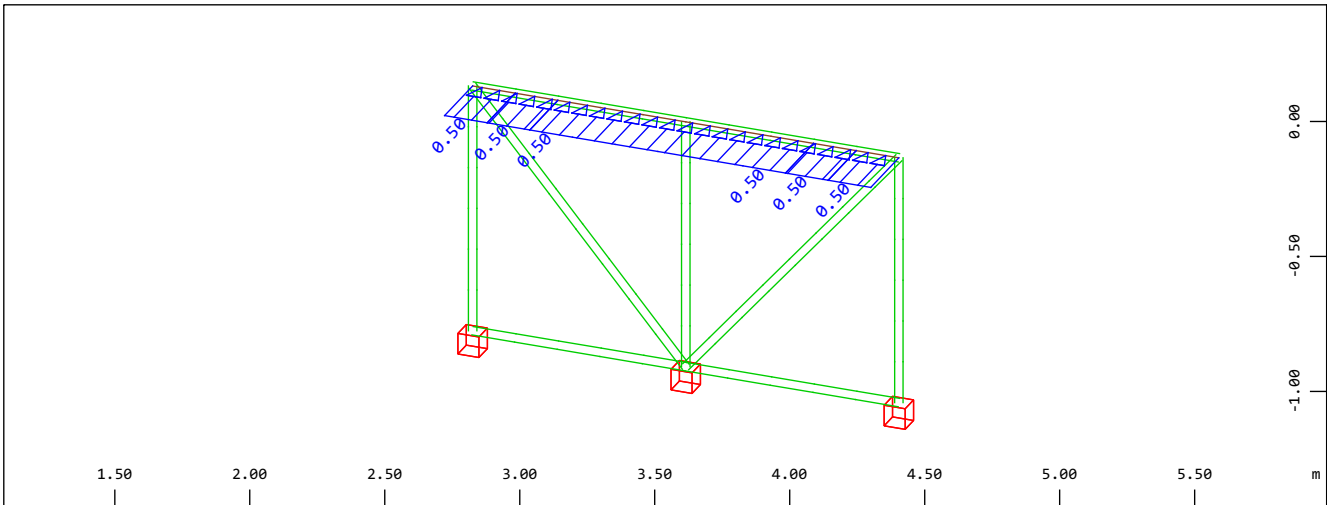
Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Sectional Designations

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
All loads, Loadcase 2 Vertikalna obtežba , (1 cm 3D = unit) Beam single load (force)  
vector (Unit=0.500 kN (Max=0.700))

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

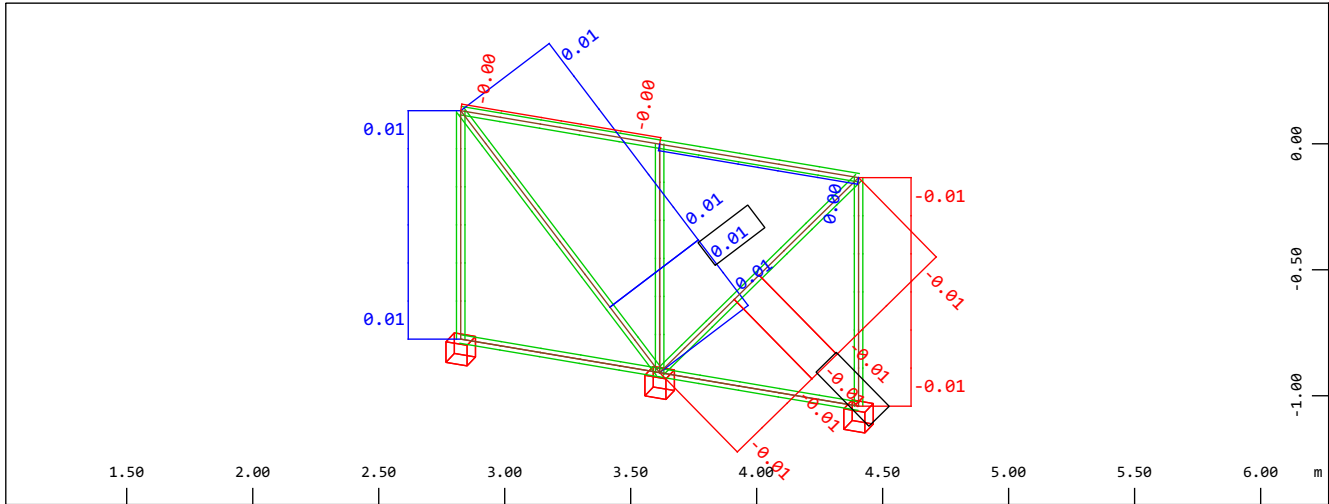


Sector of system Beam Elements  
All loads, Loadcase 3 Horizontalna obtežba , (1 cm 3D = unit) Beam line load (force)  
in global Y (Unit=0.500 kN/m (Max=0.500))

M 1 : 28  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



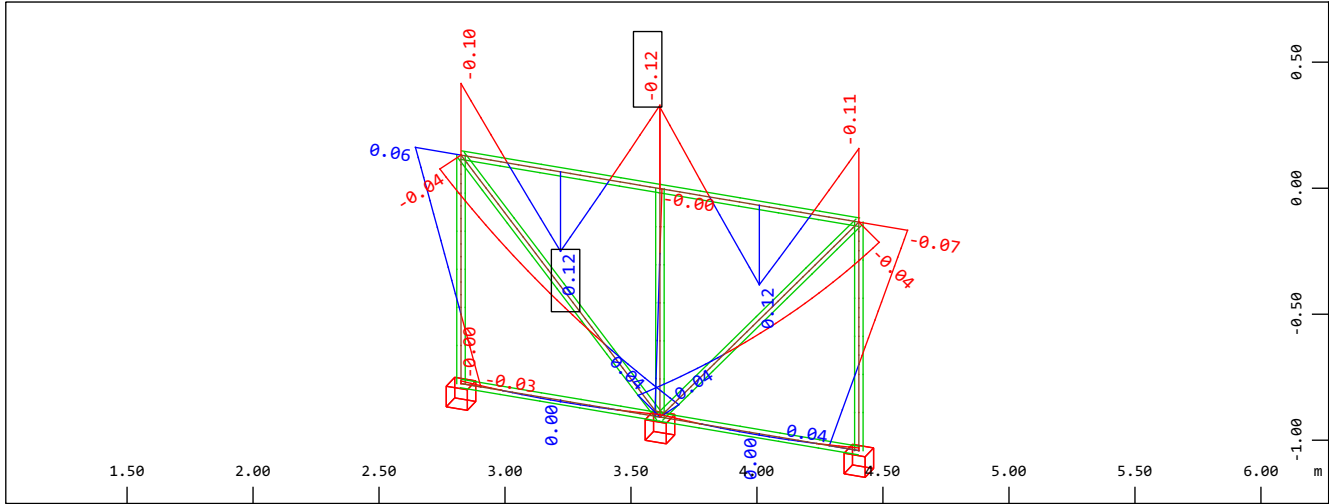
Pokopališče Smlednik - ograja - os C  
Izpis



z  
y  
x

Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Torsional moment Mt, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 0.0100 kNm (Min=-0.0147) (Max=0.0147)

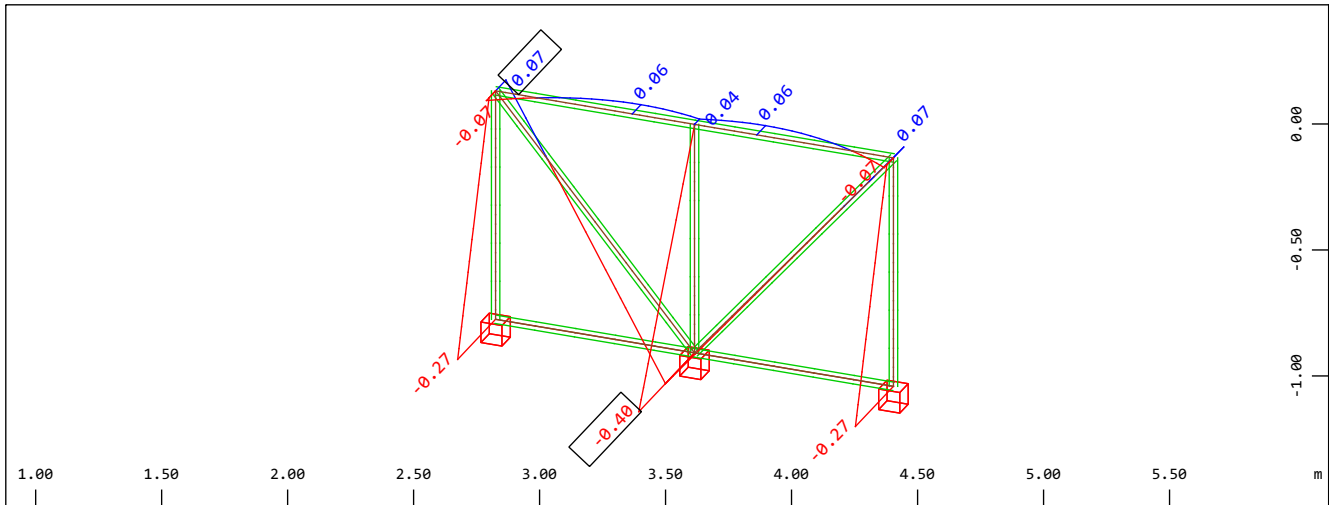
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



z  
y  
x

Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 0.100 kNm (Min=-0.122) (Max=0.116)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

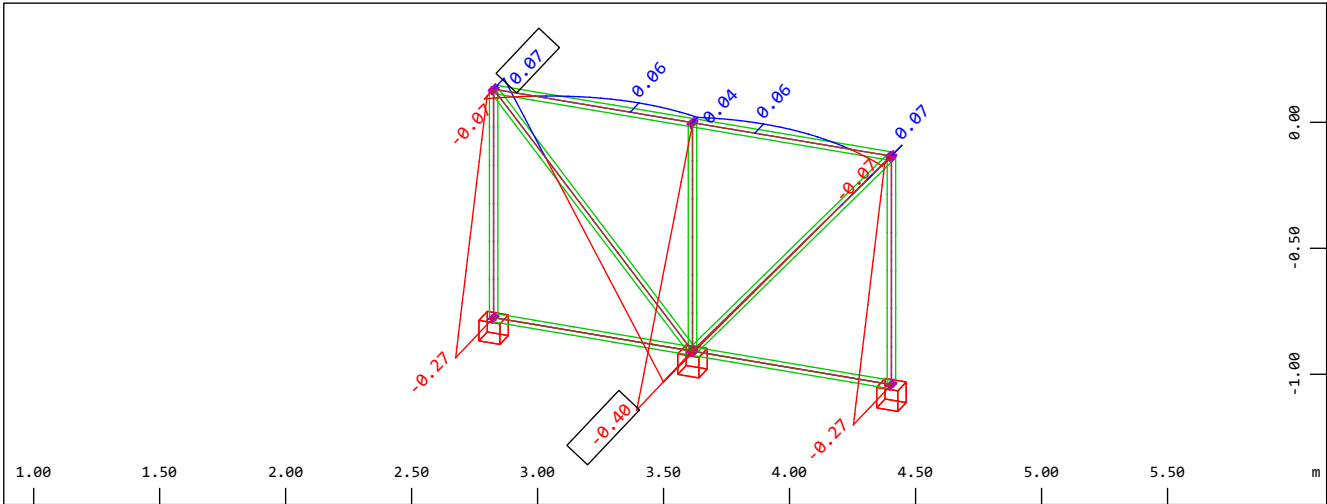


z  
y  
x

Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Bending moment Mz, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 0.200 kNm (Min=-0.397) (Max=0.0734)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

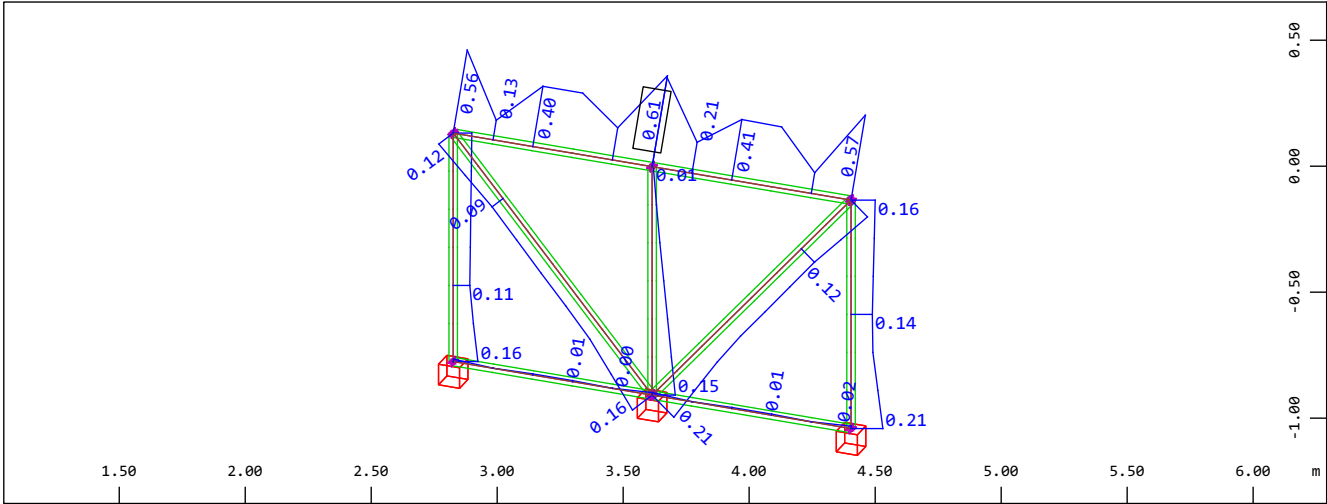
Pokopališče Smlednik - ograja - os C  
Izpis



z  
y  
x

Sector of system  
Beam Elements , Bending moment Mz, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 0.200 kNm (Min=-0.397) (Max=0.0734)

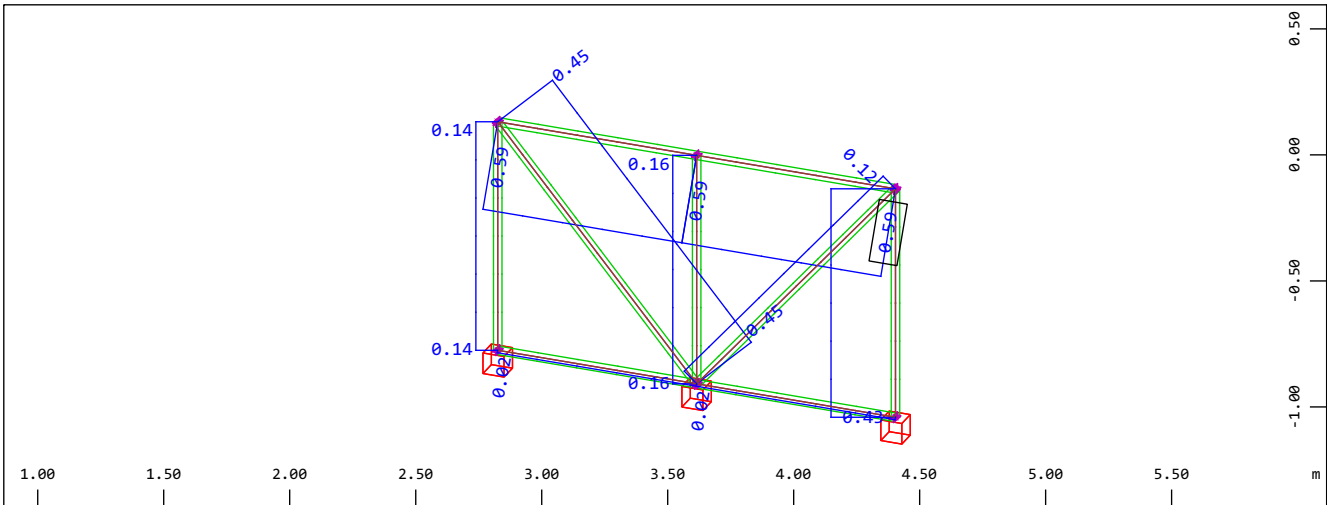
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



z  
y  
x

Sector of system  
Beam Elements , Utilisation level Decisive - Resistance of Cross Section, Design Case 901  
GlobalMAX SIGMA , 1 cm 3D = 0.500 (Max=0.609)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

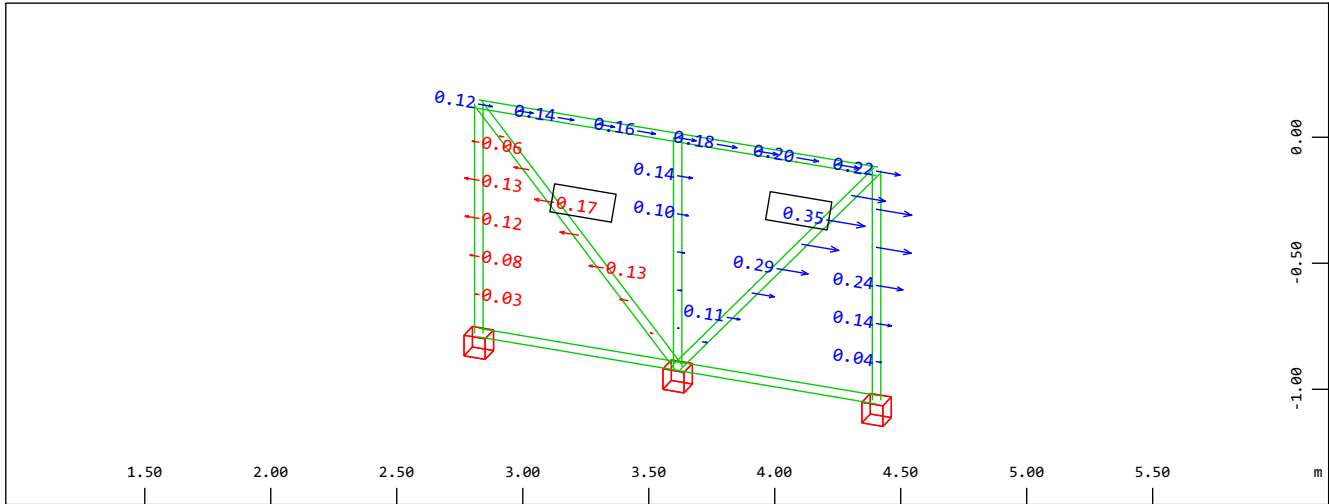


z  
y  
x

Sector of system  
Design Elements , Utilisation level Decisive - Buckling Resistance, Design Case 951  
Envelope , 1 cm 3D = 0.500 (Max=0.587)

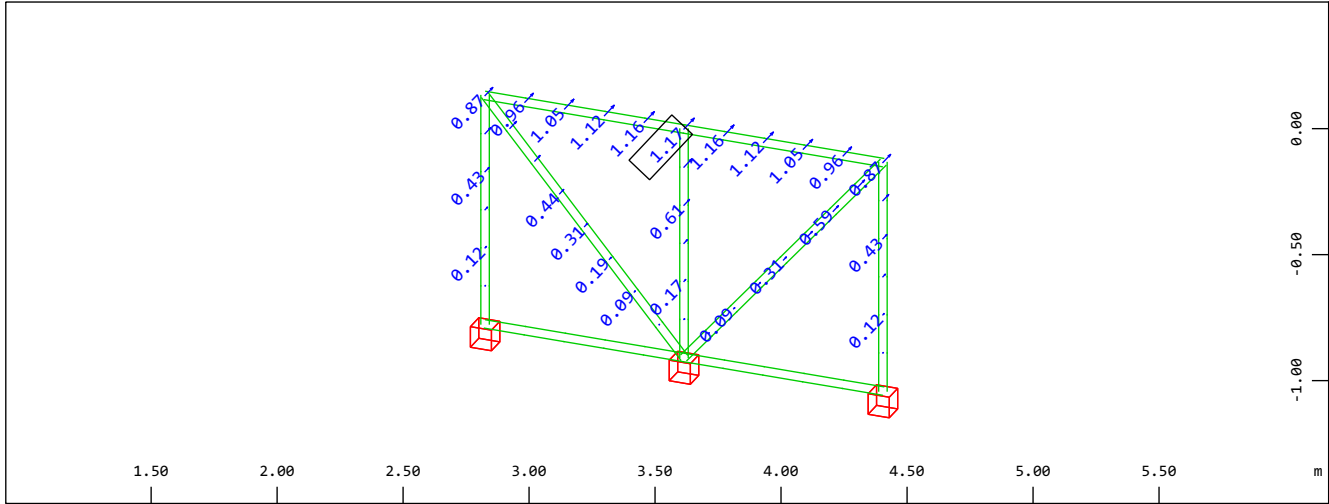
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

Pokopališče Smlednik - ograja - os C  
Izpis



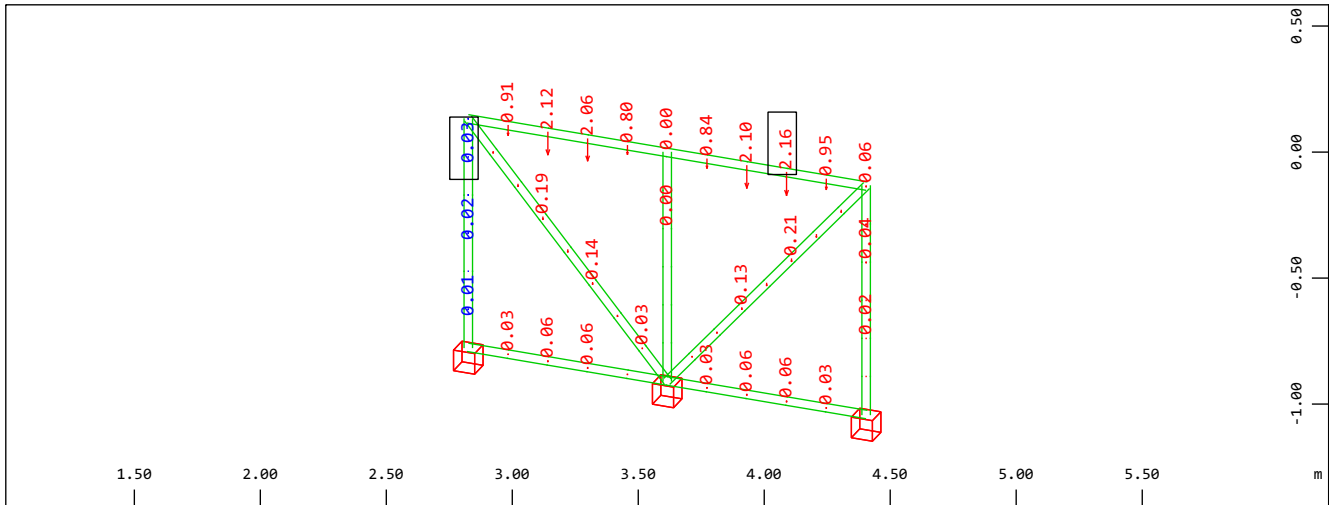
Sector of system Beam Elements  
Nodal displacement in global X, nonlinear Loadcase 2001 G+G+Q+Q , 1 cm 3D = 0.655 mm  
(Min=-0.173) (Max=0.353)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Nodal displacement in global Y, nonlinear Loadcase 2001 G+G+Q+Q , 1 cm 3D = 3.27 mm  
(Max=1.17)

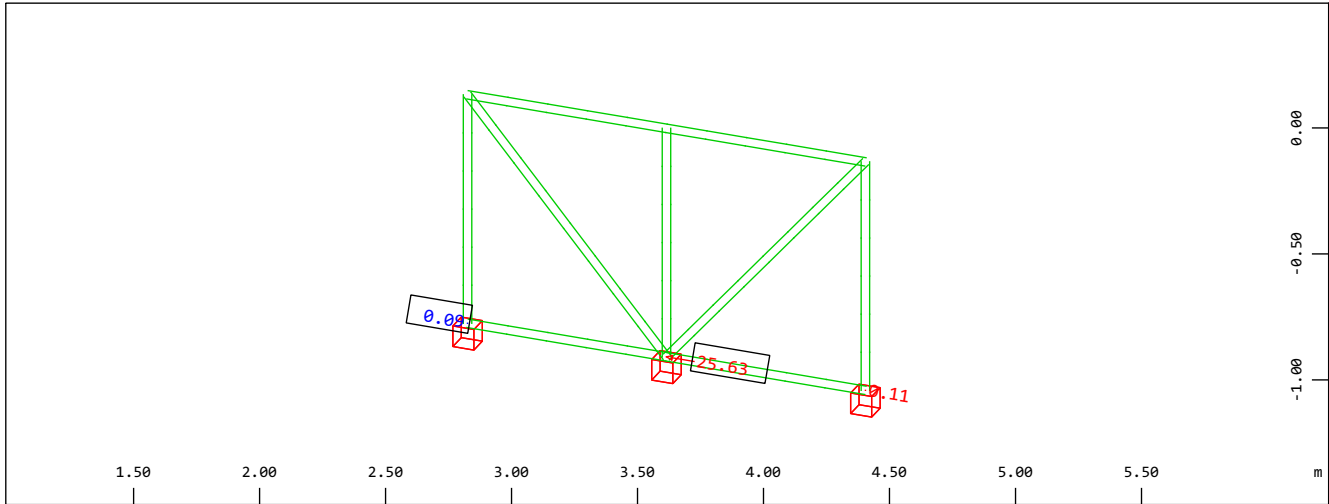
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Nodal displacement in global Z, nonlinear Loadcase 2001 G+G+Q+Q , 1 cm 3D = 6.55 mm  
(Min=-2.16) (Max=0.0309)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

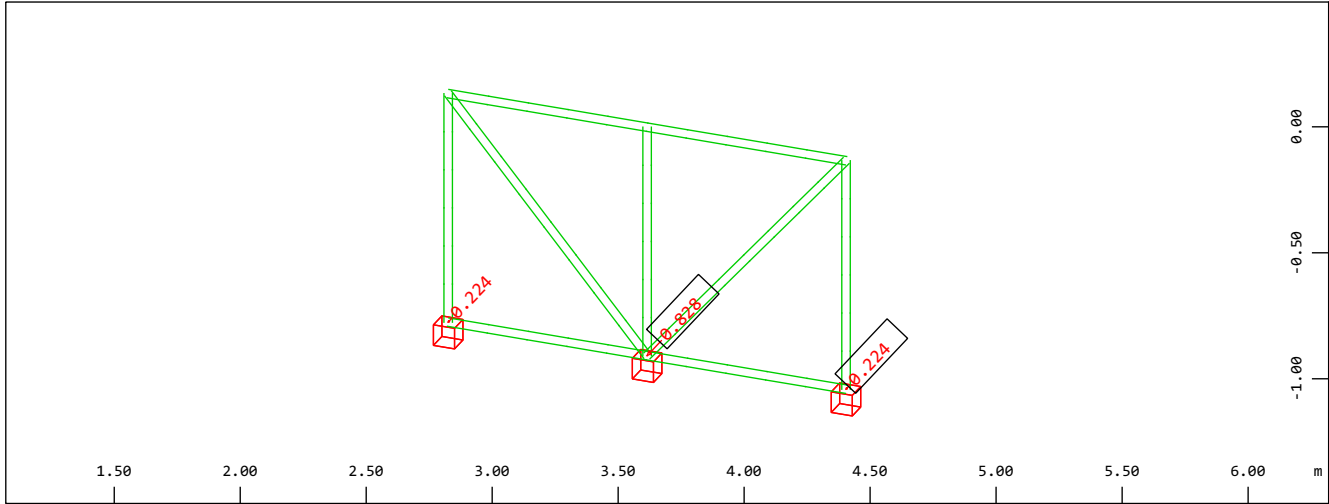
Pokopališče Smlednik - ograja - os C  
Izpis



z  
y  
x

Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support force in global X, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 65.5 kN (Min=-25.6) (Max=0.0931) (total: -25.6)

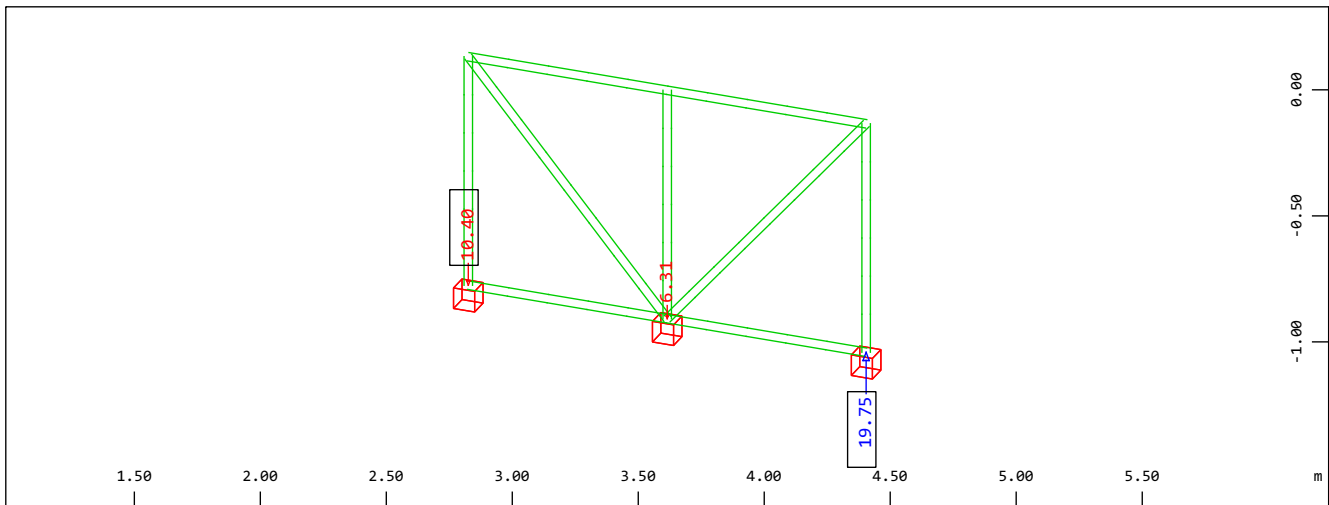
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



z  
y  
x

Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support force in global Y, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 1.64 kN (Min=-0.828) (Max=-0.224) (total: -1.27)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



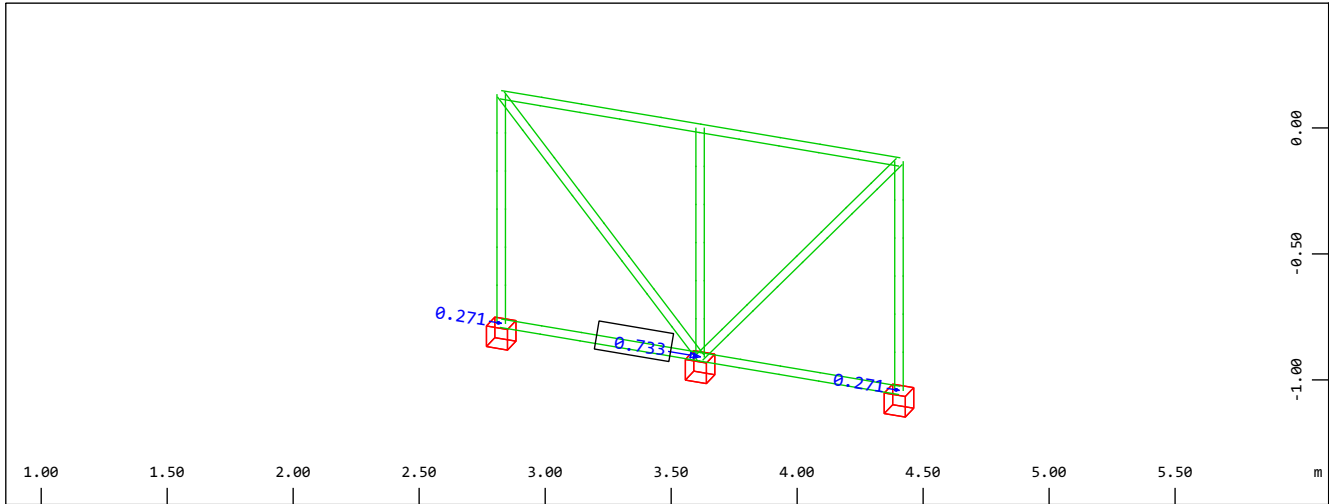
z  
y  
x

Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support force in global Z, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 32.7 kN (Min=-10.4) (Max=19.7) (total: 3.03)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

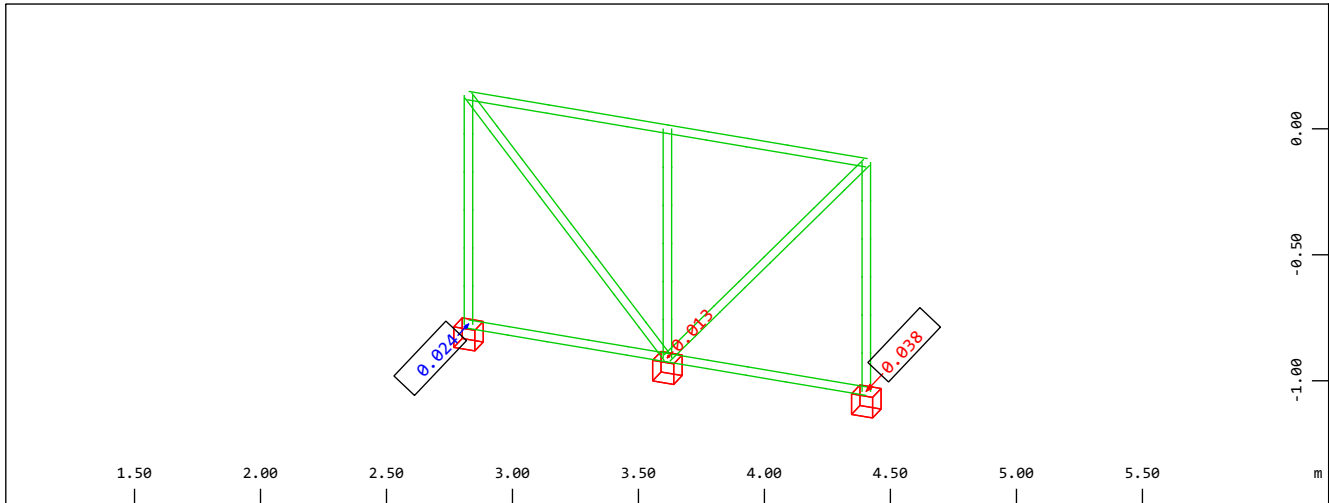


Pokopališče Smlednik - ograja - os C  
Izpis



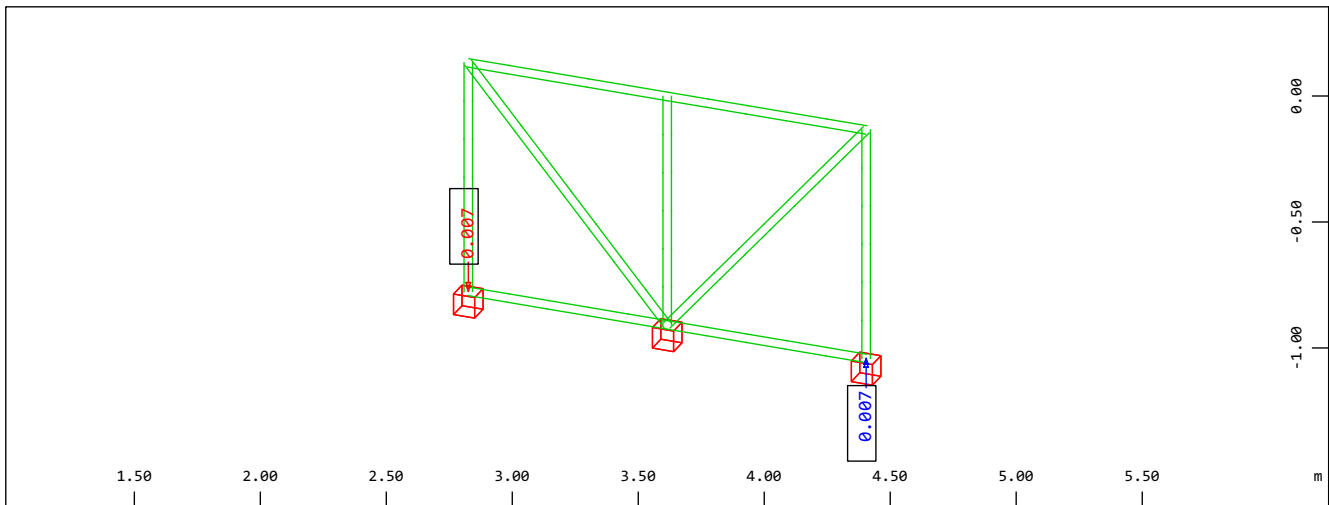
Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support moment about global X, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q ,  
1 cm 3D = 1.64 kNm (Max=0.733) (total: 1.27)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support moment about global Y, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q ,  
1 cm 3D = 0.0655 kNm (Min=-0.0382) (Max=0.0244) (total: -0.0265)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support moment about global Z, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q ,  
1 cm 3D = 0.0164 kNm (Min=-0.0069) (Max=0.0069) (total: 1.6764e-08)


M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

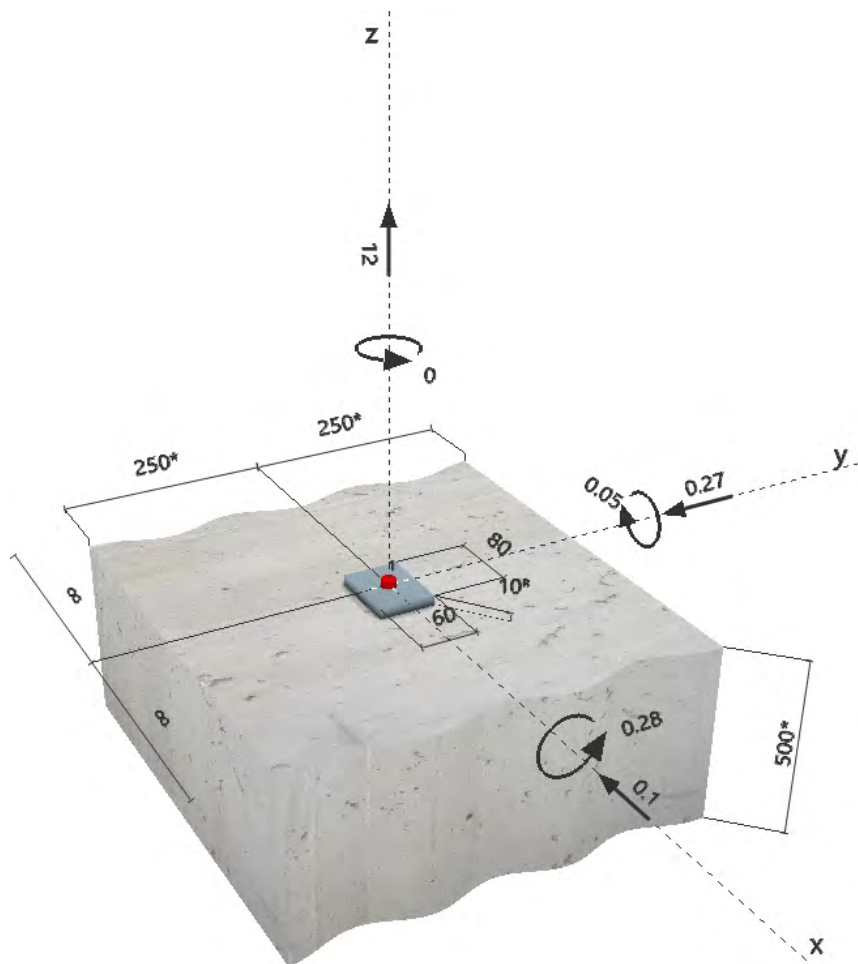
Page: 1  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

**Specifier's comments:**

## 1 Input data

<b>Anchor type and diameter:</b>	<b>HST3 M16 hef2</b>	
Return period (service life in years):	50	
Effective embedment depth:	$h_{ef} = 85 \text{ mm}$ , $h_{nom} = 98 \text{ mm}$	
Material:		
Evaluation Service Report:	ETA-98/0001	
Issued   Valid:	10/2/2019   -	
Proof:	Design method ETAG (No. 001 Annex C/2010)	
Stand-off installation:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (no stand-off); $t = 10 \text{ mm}$	
Anchor plate:	$l_x \times l_y \times t = 80 \text{ mm} \times 60 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ ; (Recommended plate thickness: not calculated)	
Profile:	no profile	
Base material:	cracked concrete, C30/37, $f_{c,cube} = 37.00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 500 \text{ mm}$	
<b>Installation:</b>	<b>hammer drilled hole, Installation condition: Dry</b>	
Reinforcement:	no reinforcement or reinforcement spacing $\geq 150 \text{ mm}$ (any $\emptyset$ ) or $\geq 100 \text{ mm}$ ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) with longitudinal edge reinforcement $d \geq 12$	

<sup>R</sup> - The anchor calculation is based on a rigid anchor plate assumption.

**Geometry [mm] & Loading [kN, kNm]**


Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 2  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

## 2 Load case/Resulting anchor forces

Load case: Design loads

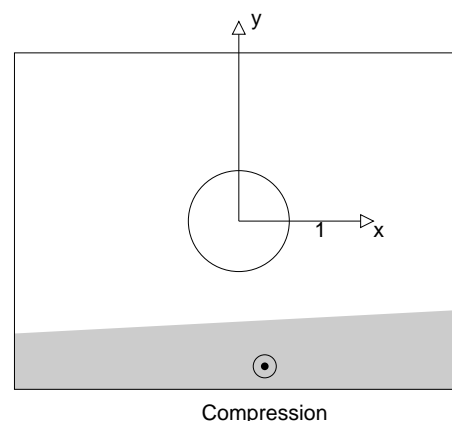
### Anchor reactions [kN]

Tension force: (+Tension, -Compression)

Anchor	Tension force	Shear force	Shear force x	Shear force y
1	22.812	0.288	-0.100	-0.270

max. concrete compressive strain: 0.87 [‰]  
 max. concrete compressive stress: 26.06 [N/mm<sup>2</sup>]  
 resulting tension force in (x/y)=(0/0): 22.812 [kN]  
 resulting compression force in (x/y)=(5/-26): 10.812 [kN]

Anchor forces are calculated based on the assumption of a rigid anchor plate.



## 3 Tension load (ETAG, Annex C, Section 5.2.2)

	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization $\beta_N$ [%]	Status
Steel Strength*	22.812	54.286	43	OK
Pullout Strength*	N/A	N/A	N/A	N/A
Concrete Breakout Strength**	22.812	22.881	100	OK
Splitting failure**	N/A	N/A	N/A	N/A

\* anchor having the highest loading \*\*anchor group (anchors in tension)

### 3.1 Steel Strength

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
76.000	1.400	54.286	22.812

### 3.2 Concrete Breakout Strength

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
65,025	65,025	128	255		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
7.200	34.321	1.500	22.881	22.812	
Group anchor ID					
1					

Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 3  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

## 4 Shear load (ETAG, Annex C, Section 5.2.3)

	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization $\beta_v$ [%]	Status
Steel Strength (without lever arm)*	0.288	44.240	1	OK
Steel failure (with lever arm)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Pryout Strength**	0.288	78.023	1	OK
Concrete edge failure in direction y-**	0.288	52.397	1	OK

\* anchor having the highest loading \*\*anchor group (relevant anchors)

### 4.1 Steel Strength (without lever arm)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
55.300	1.250	44.240	0.288

### 4.2 Pryout Strength

A <sub>c,N</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>c,N</sub> <sup>0</sup> [mm <sup>2</sup> ]	c <sub>cr,N</sub> [mm]	s <sub>cr,N</sub> [mm]	k-factor	
65,025	65,025	128	255	3.410	
e <sub>c1,V</sub> [mm]	ψ <sub>ec1,N</sub>	e <sub>c2,V</sub> [mm]	ψ <sub>ec2,N</sub>	ψ <sub>s,N</sub>	ψ <sub>re,N</sub>
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
N <sub>RR,c</sub> <sup>0</sup> [kN]	γ <sub>M,c,p</sub>	V <sub>Rd,cp</sub> [kN]	V <sub>Sd</sub> [kN]		
34.321	1.500	78.023	0.288		
Group anchor ID					
1					

### 4.3 Concrete edge failure in direction y-

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
85	16.0	1.700	0.058	0.058	
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
250	281,250	281,250			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1.000	1.000	1.055	0	1.000	1.200
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
62,089	1.500	52,397	0.288		

## 5 Combined tension and shear loads (ETAG, Annex C, Section 5.2.4)

Steel failure

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Utilization $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0.997	0.007	1.000	84	OK

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2$  1.0

Company: Elea iC  
Specifier: Jure Snoj  
Address: Dunajska cesta 21  
Phone | Fax: 014741022 |  
E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 4  
Project:  
Sub-Project | Pos. No.:  
Date: 12. 01. 2021

## 6 Displacements (highest loaded anchor)

Short term loading:

$N_{Sk}$	=	16.898 [kN]	$\delta_N$	=	2.270 [mm]
$V_{Sk}$	=	0.213 [kN]	$\delta_V$	=	0.029 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	2.270 [mm]

Long term loading:

$N_{Sk}$	=	16.898 [kN]	$\delta_N$	=	2.144 [mm]
$V_{Sk}$	=	0.213 [kN]	$\delta_V$	=	0.043 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	2.144 [mm]

Comments: Tension displacements are valid with half of the required installation torque moment for uncracked concrete! Shear displacements are valid without friction between the concrete and the anchor plate! The gap due to the drilled hole and clearance hole tolerances are not included in this calculation!

The acceptable anchor displacements depend on the fastened construction and must be defined by the designer!

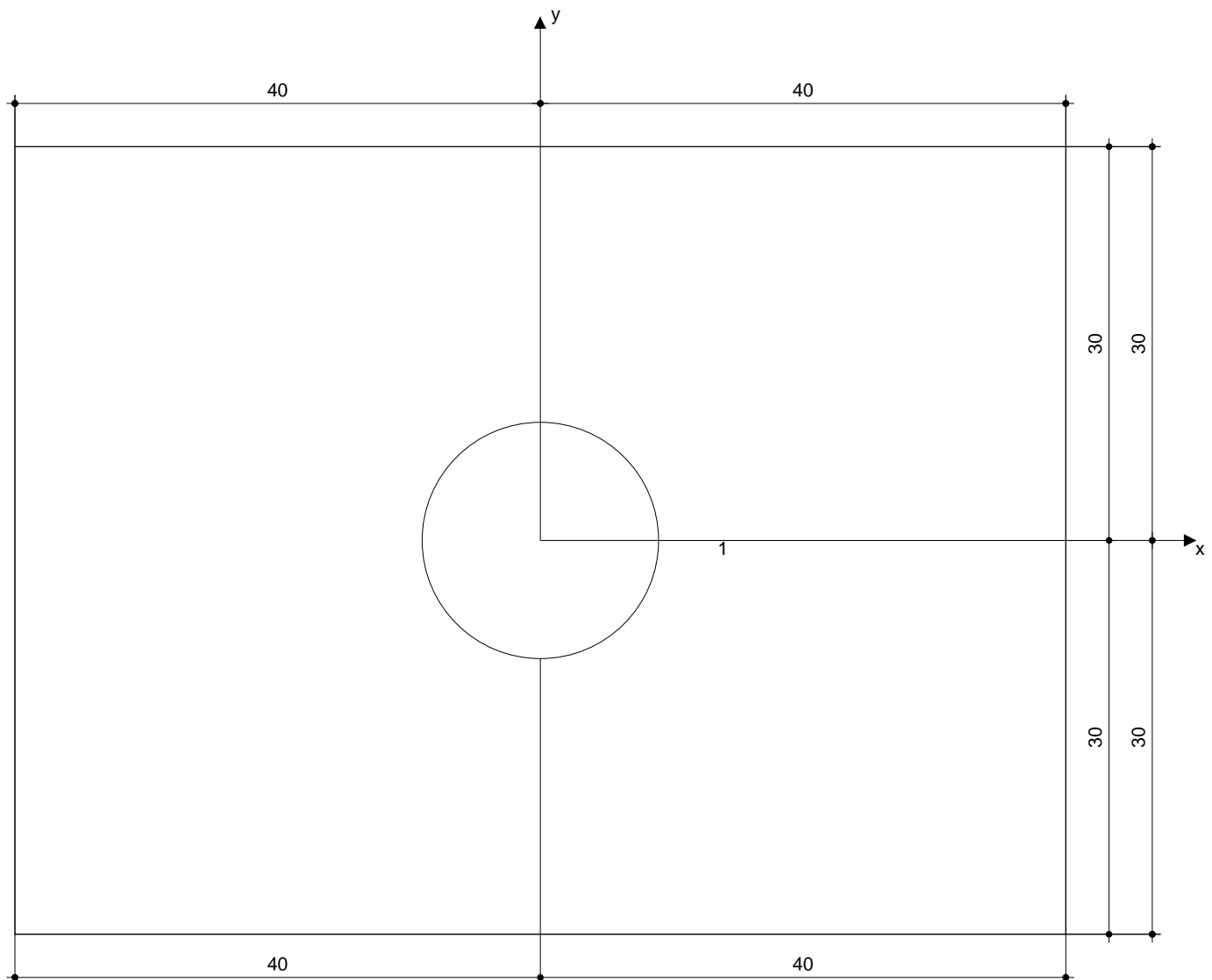
## 7 Warnings

- The anchor design methods in PROFIS Anchor require rigid anchor plates per current regulations (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). This means load re-distribution on the anchors due to elastic deformations of the anchor plate are not considered - the anchor plate is assumed to be sufficiently stiff, in order not to be deformed when subjected to the design loading. PROFIS Anchor calculates the minimum required anchor plate thickness with FEM to limit the stress of the anchor plate based on the assumptions explained above. The proof if the rigid anchor plate assumption is valid is not carried out by PROFIS Anchor. Input data and results must be checked for agreement with the existing conditions and for plausibility!
- Checking the transfer of loads into the base material is required in accordance with ETAG 001, Annex C(2010)Section 7! The software considers that the grout is installed under the anchor plate without creating air voids and before application of the loads.
- The design is only valid if the clearance hole in the fixture is not larger than the value given in Table 4.1 of ETAG 001, Annex C! For larger diameters of the clearance hole see Chapter 1.1. of ETAG 001, Annex C!
- The accessory list in this report is for the information of the user only. In any case, the instructions for use provided with the product have to be followed to ensure a proper installation.
- The characteristic bond resistances depend on the return period (service life in years): 50

**Fastening meets the design criteria!**

Anchor plate, steel: -  
 Profile: no profile  
 Hole diameter in the fixture:  $d_f = 18 \text{ mm}$   
 Plate thickness (input): 10 mm  
 Recommended plate thickness: not calculated  
 Drilling method: Hammer drilled  
 Cleaning: Manual cleaning of the drilled hole according to instructions  
 for use is required.

Drilling	Cleaning	Setting
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suitable Rotary Hammer</li> <li>• Properly sized drill bit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual blow-out pump</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Torque wrench</li> <li>• Hammer</li> </ul>



Anchor	x	y	C <sub>-x</sub>	C <sub>+x</sub>	C <sub>-y</sub>	C <sub>+y</sub>
1	0	0	-	-	250	250

Input data and results must be checked for agreement with the existing conditions and for plausibility!  
 PROFIS Anchor ( c ) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 2  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

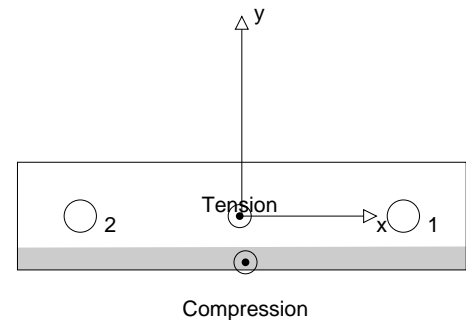
## 2 Load case/Resulting anchor forces

Load case: Design loads

### Anchor reactions [kN]

Tension force: (+Tension, -Compression)

Anchor	Tension force	Shear force	Shear force x	Shear force y
1	16.843	13.008	-13.000	-0.450
2	17.290	13.008	-13.000	-0.450



max. concrete compressive strain: 0.62 [‰]  
 max. concrete compressive stress: 18.71 [N/mm<sup>2</sup>]  
 resulting tension force in (x/y)=(-1/0): 34.133 [kN]  
 resulting compression force in (x/y)=(2/-26): 29.133 [kN]

Anchor forces are calculated based on the assumption of a rigid anchor plate.

## 3 Tension load (ETAG, Annex C, Section 5.2.2)

	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization $\beta_N$ [%]	Status
Steel Strength*	17.290	54.286	32	OK
Pullout Strength*	N/A	N/A	N/A	N/A
Concrete Breakout Strength**	34.133	38.674	89	OK
Splitting failure**	34.133	58.011	59	OK

\* anchor having the highest loading \*\*anchor group (anchors in tension)

### 3.1 Steel Strength

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
76.000	1.400	54.286	17.290

### 3.2 Concrete Breakout Strength

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
110,925	65,025	128	255		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
1	0.991	0	1.000	1.000	1.000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
7.200	34.321	1.500	38.674	34.133	

Group anchor ID

1, 2

### 3.3 Splitting failure

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$	
110,925	65,025	128	255	1.500	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
1	0.991	0	1.000	1.000	1.000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]		$k_1$
34.321	1.500	58.011	34.133		7.200

Group anchor ID

1, 2



Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 3  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

## 4 Shear load (ETAG, Annex C, Section 5.2.3)

	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization $\beta_v$ [%]	Status
Steel Strength (without lever arm)*	13.008	44.240	30	OK
Steel failure (with lever arm)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Pryout Strength**	26.016	133.099	20	OK
Concrete edge failure in direction y-**	26.016	86.785	30	OK

\* anchor having the highest loading \*\*anchor group (relevant anchors)

### 4.1 Steel Strength (without lever arm)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
55.300	1.250	44.240	13.008

### 4.2 Pryout Strength

A <sub>c,N</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>c,N</sub> <sup>0</sup> [mm <sup>2</sup> ]	c <sub>cr,N</sub> [mm]	s <sub>cr,N</sub> [mm]	k-factor	
110,925	65,025	128	255	3.410	
e <sub>c1,V</sub> [mm]	ψ <sub>ec1,N</sub>	e <sub>c2,V</sub> [mm]	ψ <sub>ec2,N</sub>	ψ <sub>s,N</sub>	ψ <sub>re,N</sub>
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
N <sub>Rk,c</sub> <sup>0</sup> [kN]	γ <sub>M,c,p</sub>	V <sub>Rd,cp</sub> [kN]	V <sub>Sd</sub> [kN]		
34.321	1.500	133.099	26.016		
Group anchor ID					
1, 2					

### 4.3 Concrete edge failure in direction y-

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
85	16.0	1.700	0.075	0.064	
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
150	141,750	101,250			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1.000	1.000	2.492	0	1.000	1.200
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
31.092	1.500	86.785	26.016		

## 5 Combined tension and shear loads (ETAG, Annex C, Section 5.2.4)

Steel failure

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Utilization $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0.883	0.300	1.000	99	OK

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2$  1.0

Company: Elea iC  
Specifier: Jure Snoj  
Address: Dunajska cesta 21  
Phone | Fax: 014741022 |  
E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 4  
Project:  
Sub-Project | Pos. No.:  
Date: 12. 01. 2021

## 6 Displacements (highest loaded anchor)

Short term loading:

$N_{Sk}$	=	12.808 [kN]	$\delta_N$	=	1.720 [mm]
$V_{Sk}$	=	9.635 [kN]	$\delta_V$	=	1.311 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	2.163 [mm]

Long term loading:

$N_{Sk}$	=	12.808 [kN]	$\delta_N$	=	1.625 [mm]
$V_{Sk}$	=	9.635 [kN]	$\delta_V$	=	1.951 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	2.539 [mm]

Comments: Tension displacements are valid with half of the required installation torque moment for uncracked concrete! Shear displacements are valid without friction between the concrete and the anchor plate! The gap due to the drilled hole and clearance hole tolerances are not included in this calculation!

The acceptable anchor displacements depend on the fastened construction and must be defined by the designer!

## 7 Warnings

- The anchor design methods in PROFIS Anchor require rigid anchor plates per current regulations (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). This means load re-distribution on the anchors due to elastic deformations of the anchor plate are not considered - the anchor plate is assumed to be sufficiently stiff, in order not to be deformed when subjected to the design loading. PROFIS Anchor calculates the minimum required anchor plate thickness with FEM to limit the stress of the anchor plate based on the assumptions explained above. The proof if the rigid anchor plate assumption is valid is not carried out by PROFIS Anchor. Input data and results must be checked for agreement with the existing conditions and for plausibility!
- Checking the transfer of loads into the base material is required in accordance with ETAG 001, Annex C(2010)Section 7! The software considers that the grout is installed under the anchor plate without creating air voids and before application of the loads.
- The design is only valid if the clearance hole in the fixture is not larger than the value given in Table 4.1 of ETAG 001, Annex C! For larger diameters of the clearance hole see Chapter 1.1. of ETAG 001, Annex C!
- The accessory list in this report is for the information of the user only. In any case, the instructions for use provided with the product have to be followed to ensure a proper installation.
- The characteristic bond resistances depend on the return period (service life in years): 50

**Fastening meets the design criteria!**

Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 5  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

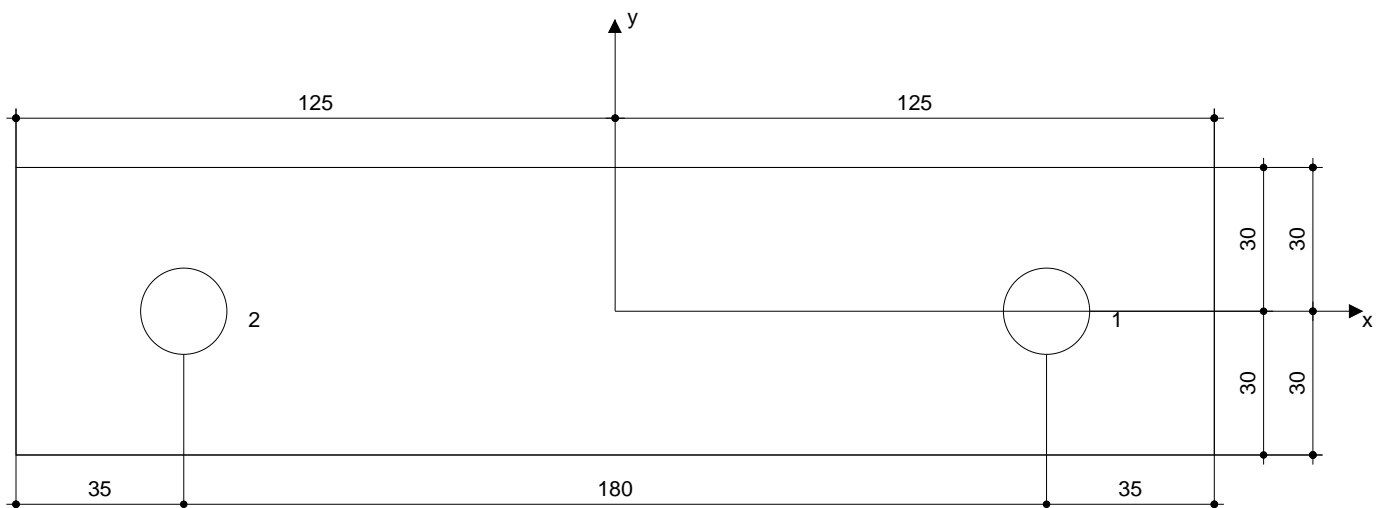
## 8 Installation data

Anchor plate, steel: -  
 Profile: no profile  
 Hole diameter in the fixture:  $d_f = 18 \text{ mm}$   
 Plate thickness (input): 10 mm  
 Recommended plate thickness: not calculated  
 Drilling method: Hammer drilled  
 Cleaning: Manual cleaning of the drilled hole according to instructions for use is required.

Anchor type and diameter: HST3 M16 hef2  
 Installation torque: 0.110 kNm  
 Hole diameter in the base material: 16 mm  
 Hole depth in the base material: 108 mm  
 Minimum thickness of the base material: 160 mm

### 8.1 Recommended accessories

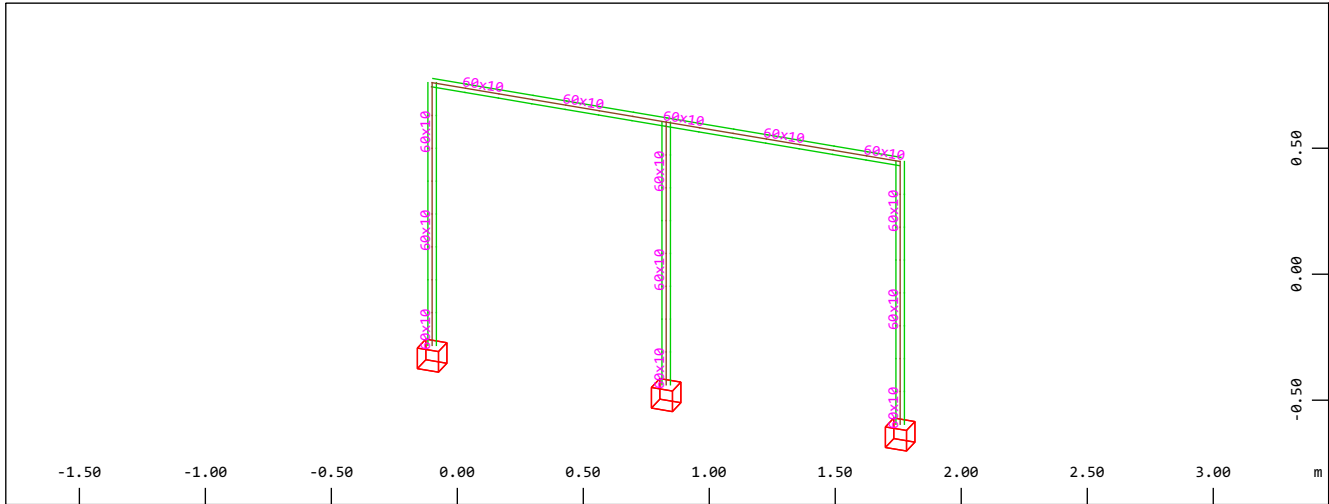
Drilling	Cleaning	Setting
<ul style="list-style-type: none"> <li>Suitable Rotary Hammer</li> <li>Properly sized drill bit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual blow-out pump</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Torque wrench</li> <li>Hammer</li> </ul>



### Coordinates Anchor [mm]

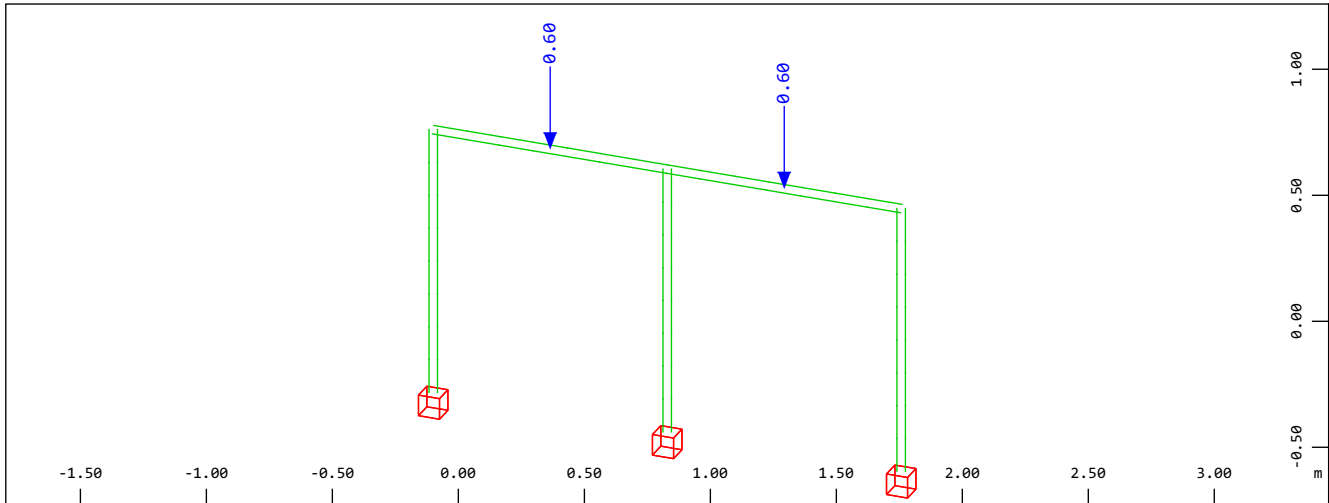
Anchor	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	90	0	-	-	150	150
2	-90	0	-	-	150	150

Pokopališče Smlednik - ograja - os A  
Izpis



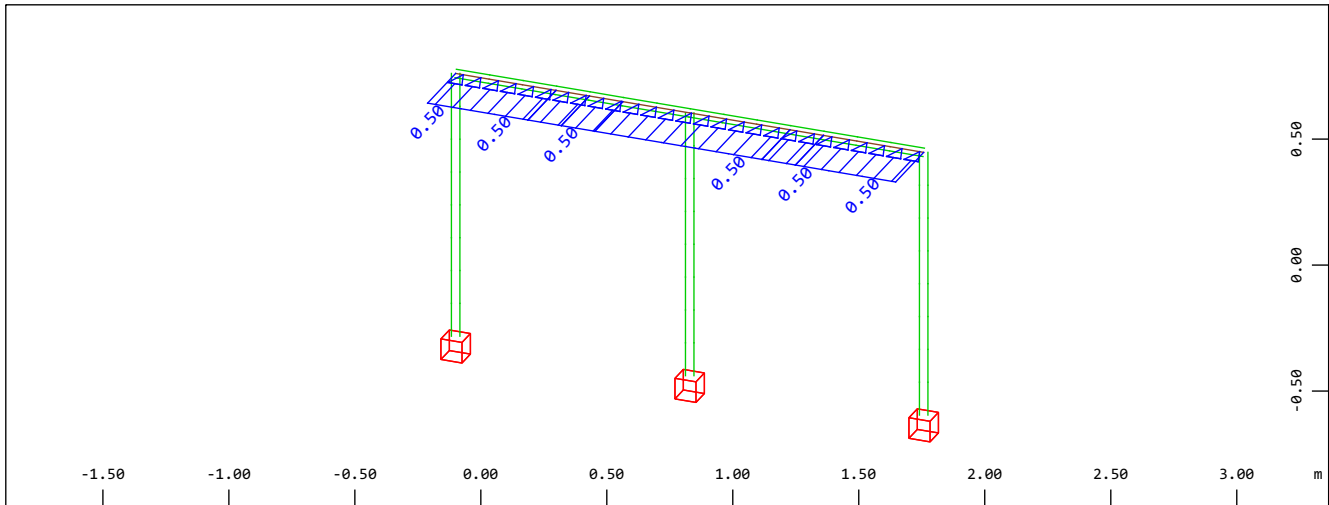
Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Sectional Designations

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
All loads, Loadcase 2 Vertikalna obtežba , (1 cm 3D = unit) Beam single load (force)  
vector (Unit=0.500 kN (Max=0.600))

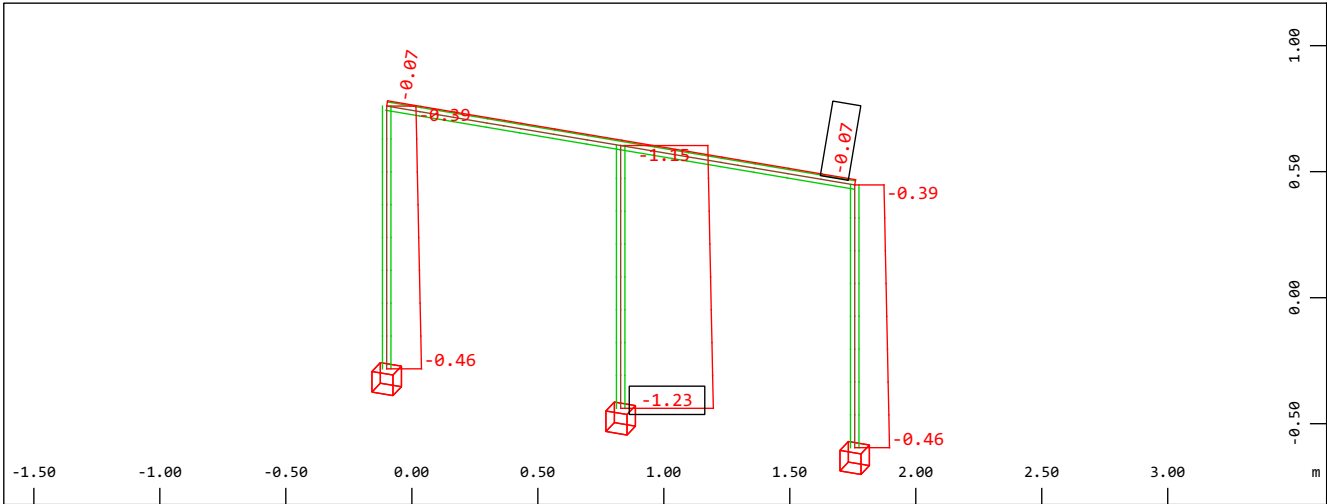
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
All loads, Loadcase 3 Horizontalna obtežba , (1 cm 3D = unit) Beam line load (force)  
in global Y (Unit=0.500 kN/m (Max=0.500))

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

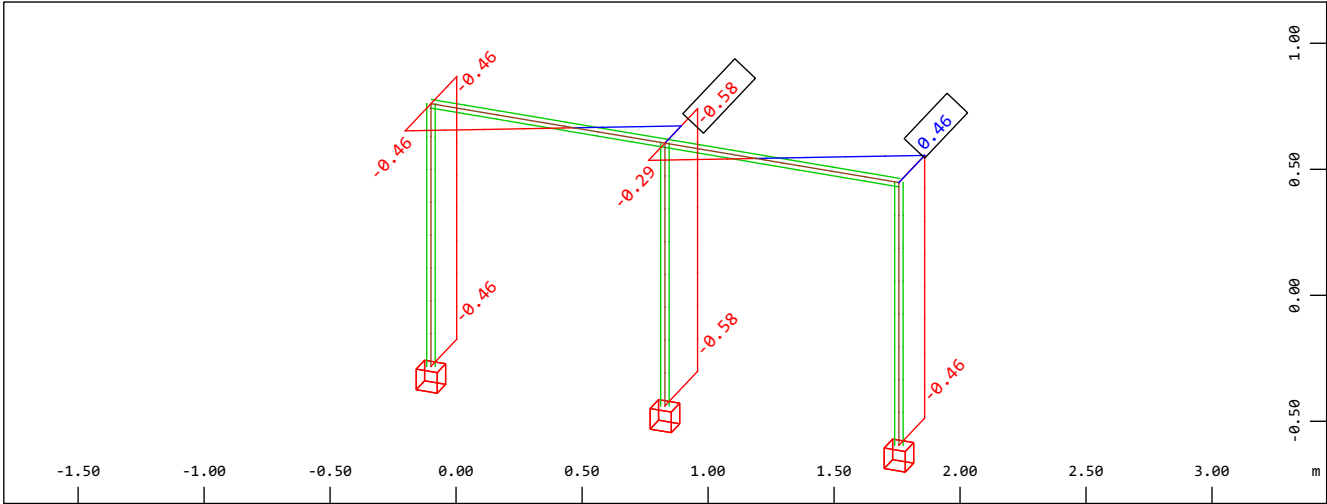
Pokopališče Smlednik - ograja - os A  
Izpis



z  
y  
x

Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Normal force  $N_x$ , nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1 cm  
3D = 1.00 kN (Min=-1.23) (Max=-0.0715)

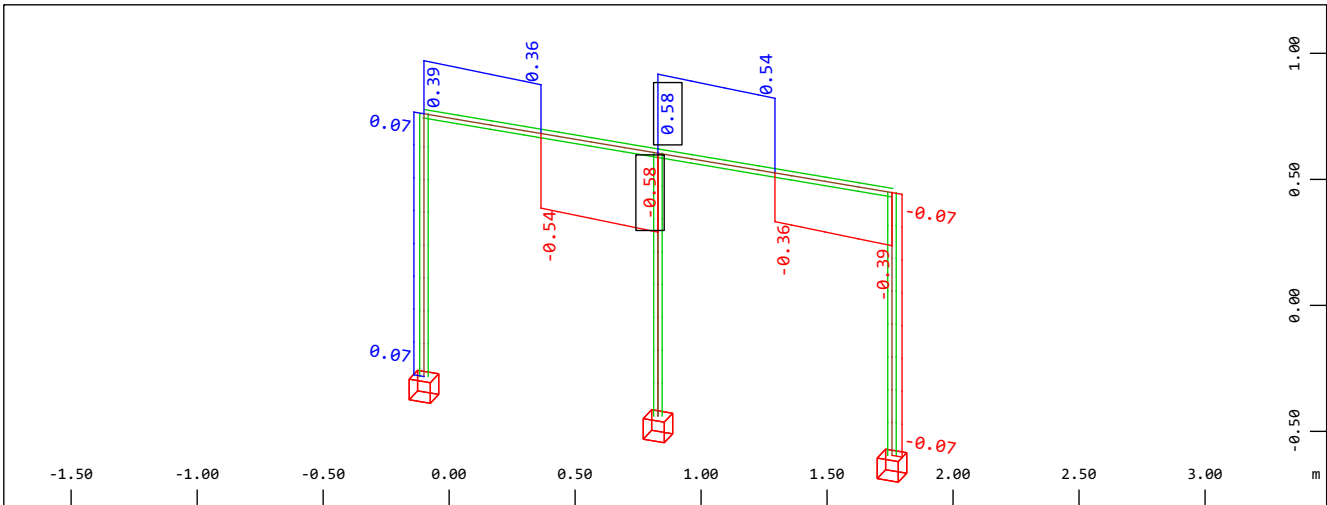
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



z  
y  
x

Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Shear force  $V_y$ , nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1 cm  
3D = 0.500 kN (Min=-0.583) (Max=0.459)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

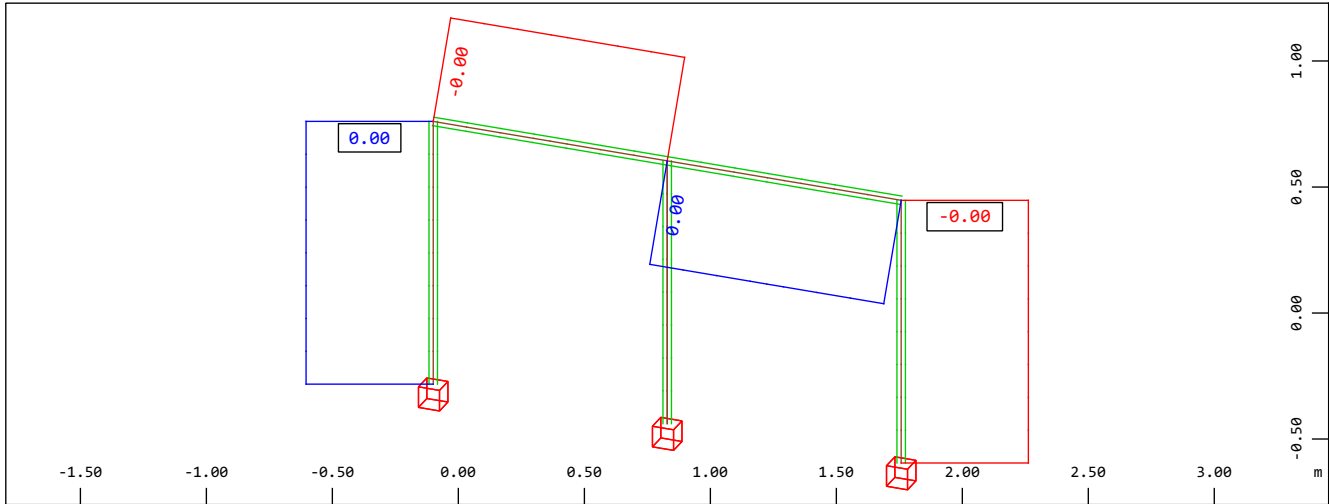


z  
y  
x

Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Shear force  $V_z$ , nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1 cm  
3D = 0.500 kN (Min=-0.576) (Max=0.576)

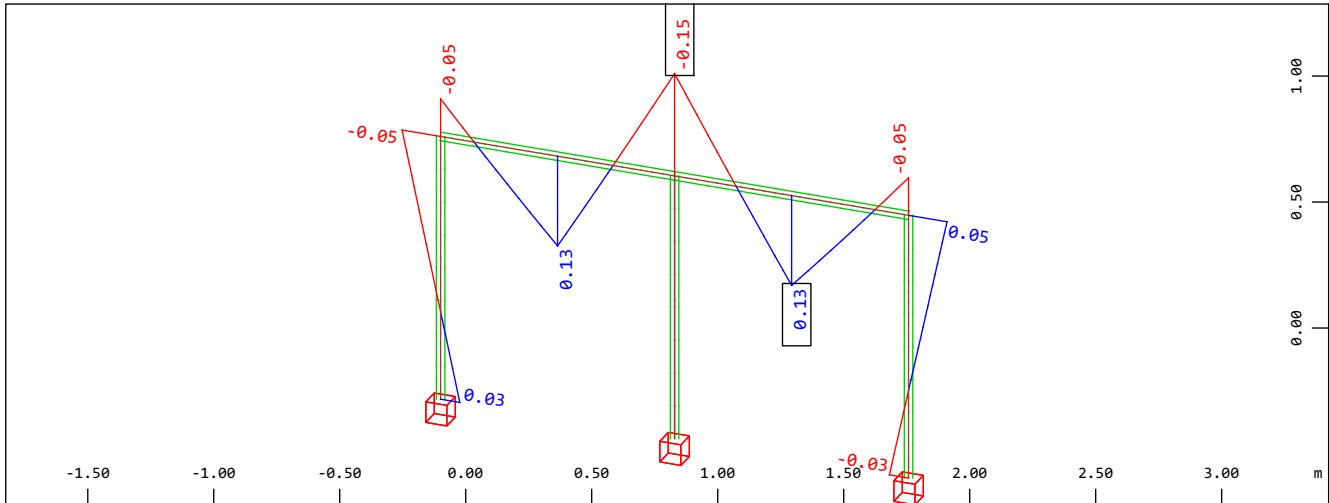
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

Pokopališče Smlednik - ograja - os A  
Izpis



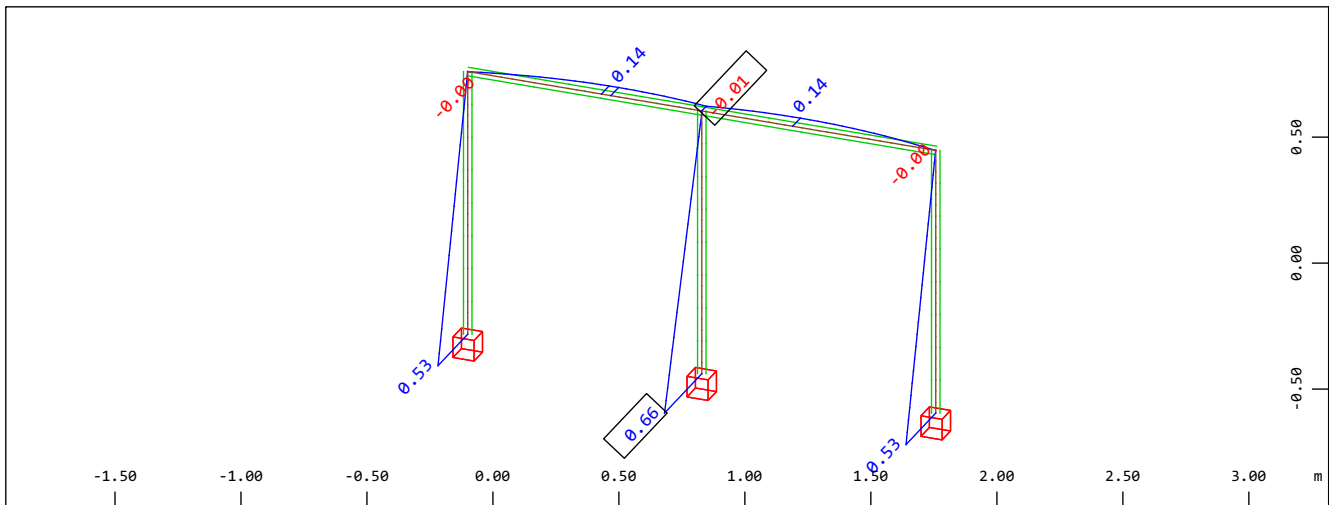
Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Torsional moment Mt, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 0.0020 kNm (Min=-0.0034) (Max=0.0034)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Bending moment My, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 0.100 kNm (Min=-0.149) (Max=0.131)

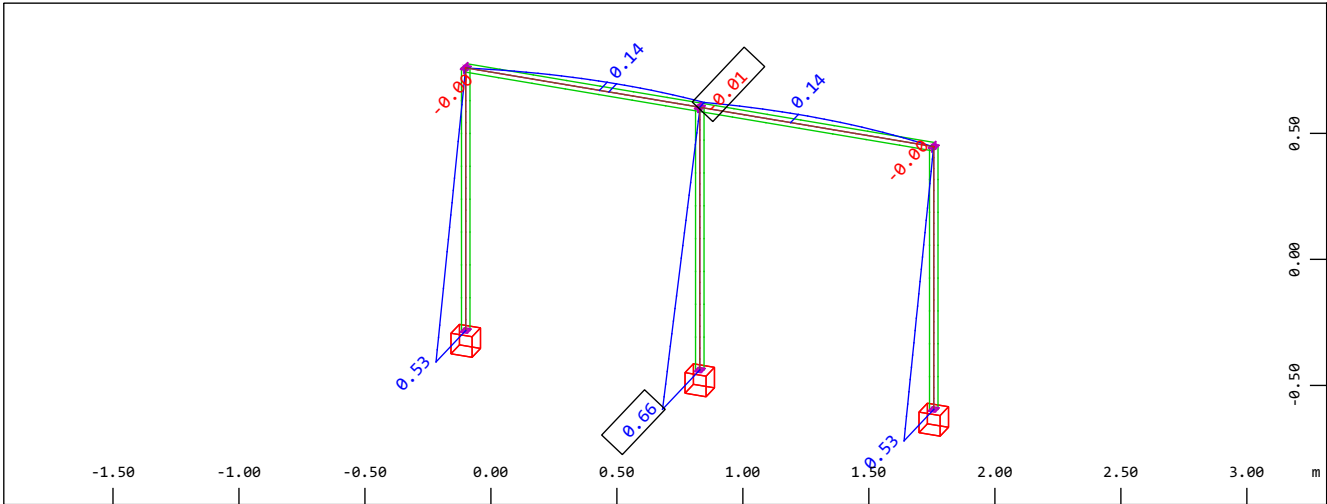
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Beam Elements , Bending moment Mz, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 0.500 kNm (Min=-0.0056) (Max=0.665)

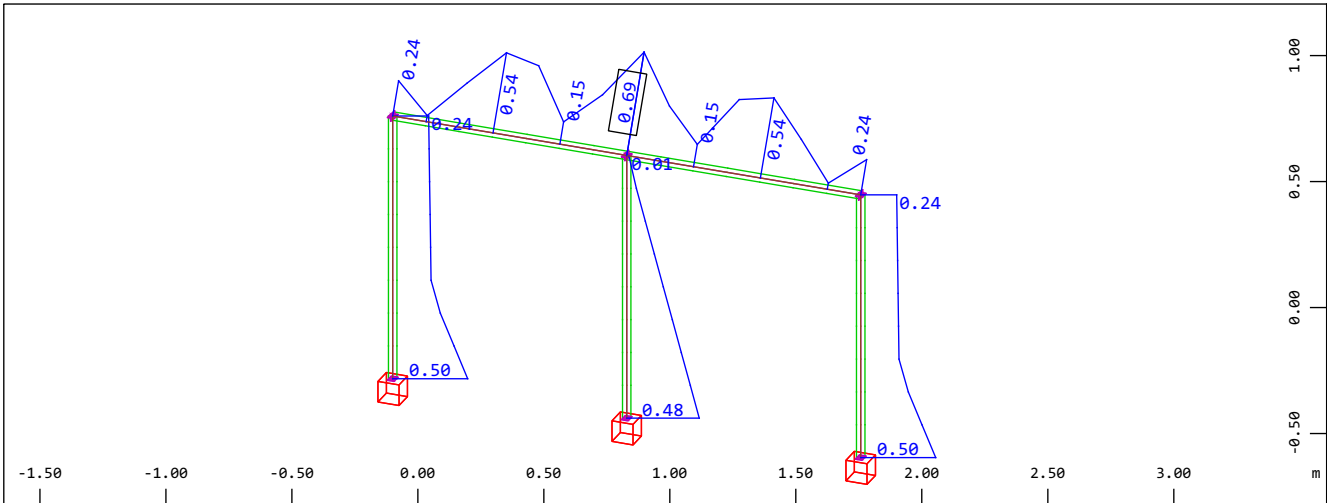
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

Pokopališče Smlednik - ograja - os A  
Izpis



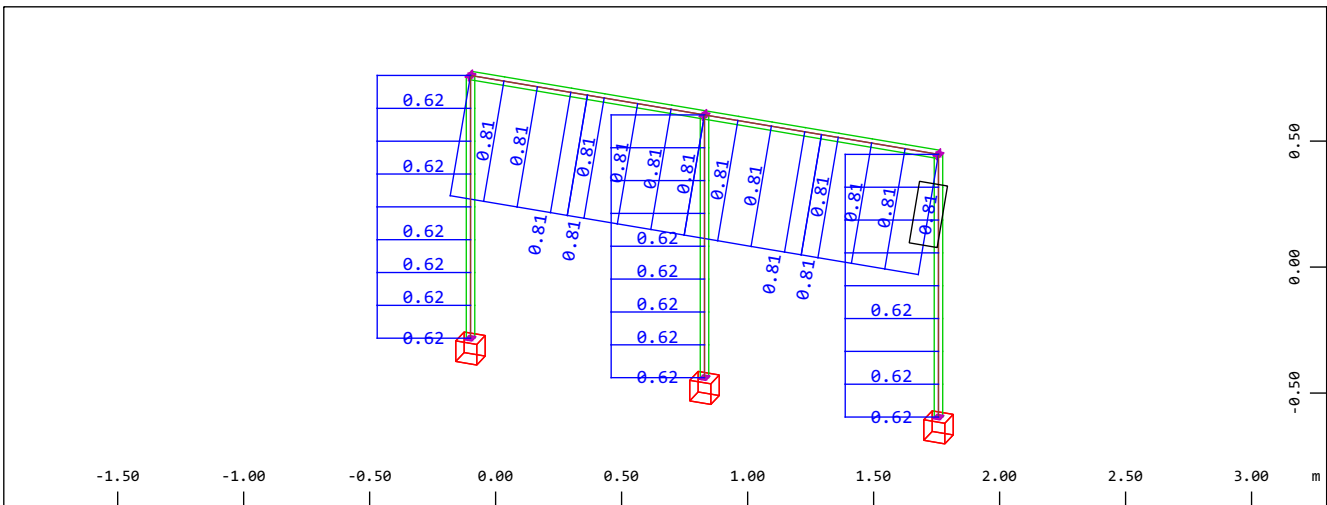
Beam Elements , Bending moment Mz, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 0.500 kNm (Min=-0.0056) (Max=0.665)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Beam Elements , Utilisation level Decisive - Resistance of Cross Section, Design Case 901  
GlobalMAX SIGMA , 1 cm 3D = 0.500 (Max=0.693)

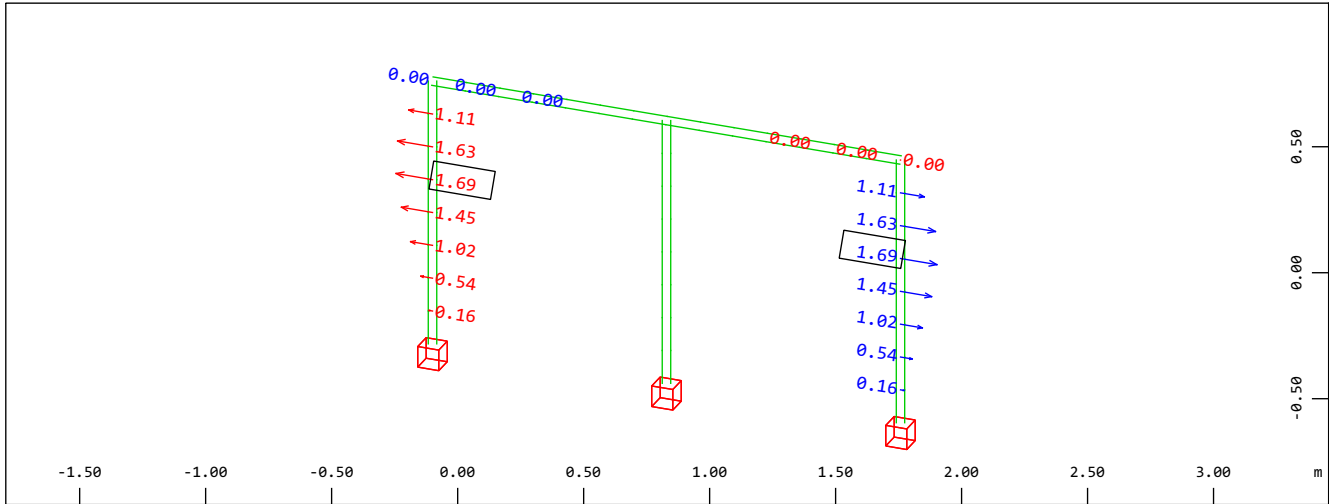
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Design Elements , Utilisation level Decisive - Buckling Resistance, Design Case 951  
Envelope , 1 cm 3D = 0.500 (Max=0.806)

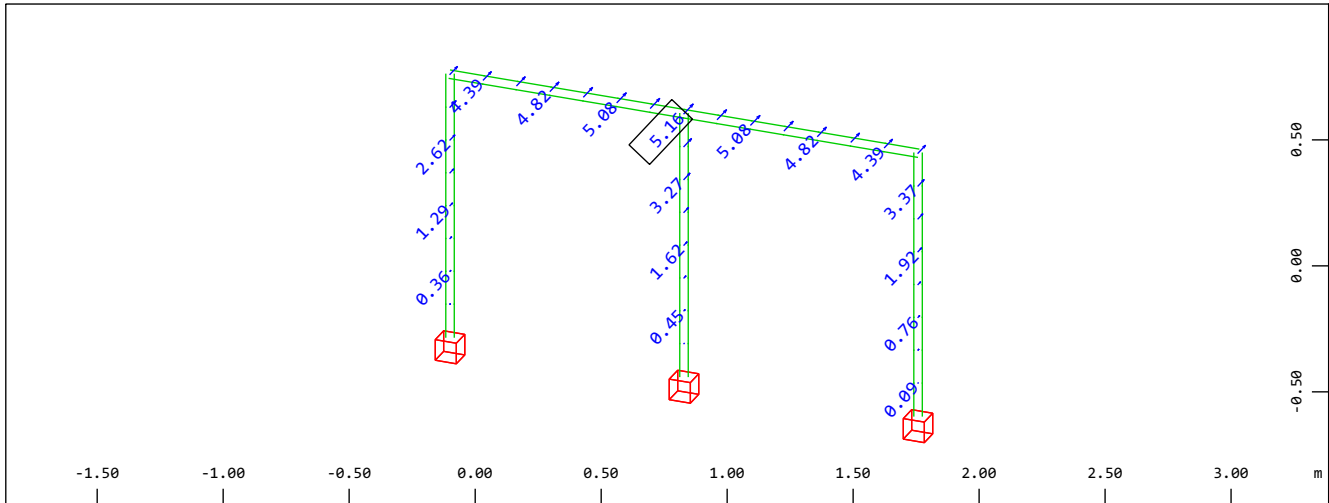
M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

Pokopališče Smlednik - ograja - os A  
Izpis



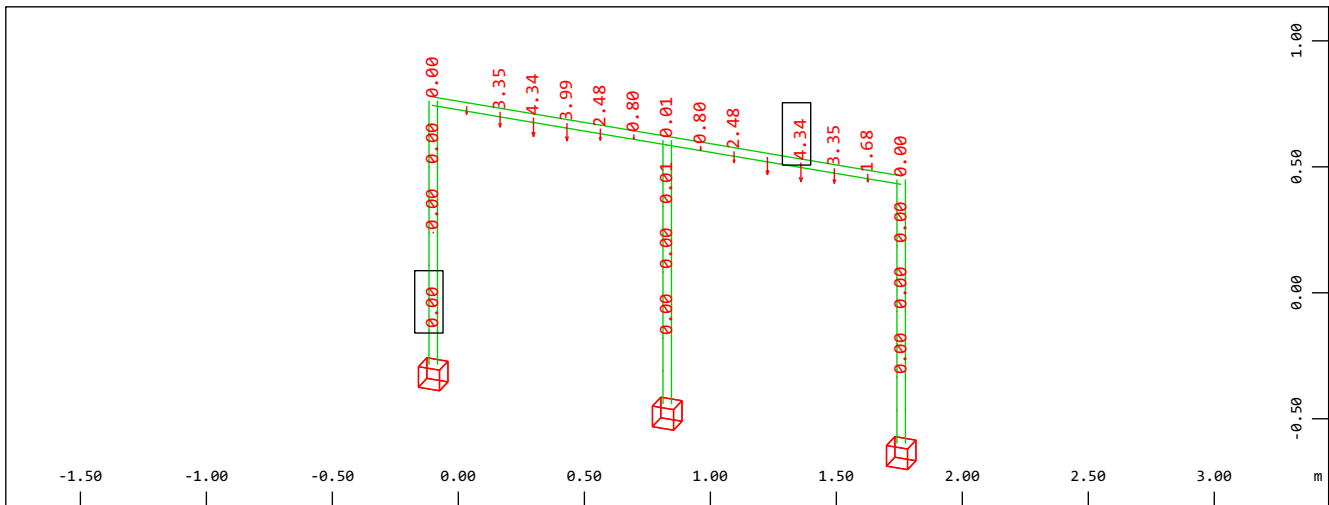
Sector of system Beam Elements  
Nodal displacement in global X, nonlinear Loadcase 2001 G+G+Q+Q , 1 cm 3D = 3.27 mm  
(Min=-1.69) (Max=1.69)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Nodal displacement in global Y, nonlinear Loadcase 2001 G+G+Q+Q , 1 cm 3D = 16.4 mm  
(Max=5.16)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

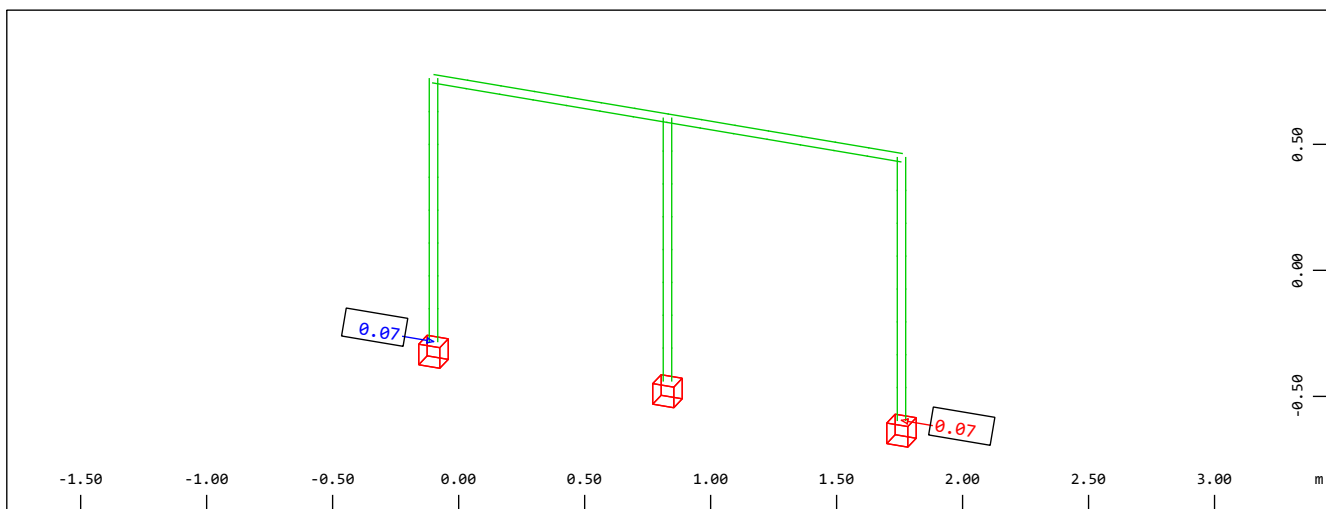


Sector of system Beam Elements  
Nodal displacement in global Z, nonlinear Loadcase 2001 G+G+Q+Q , 1 cm 3D = 16.4 mm  
(Min=-4.34) (Max=0)


M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



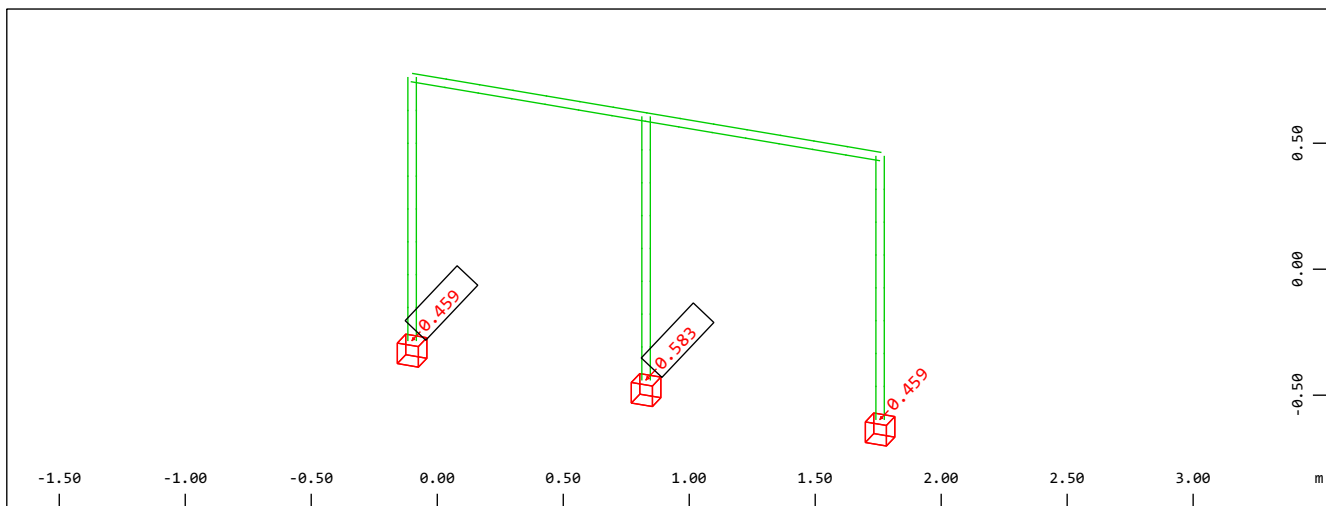
Izpis




Sector of system Beam Elements

Nodes , Support force in global X, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 0.164 kN  (Min=-0.0715) (Max=0.0715) (total: 7.4506e-09)

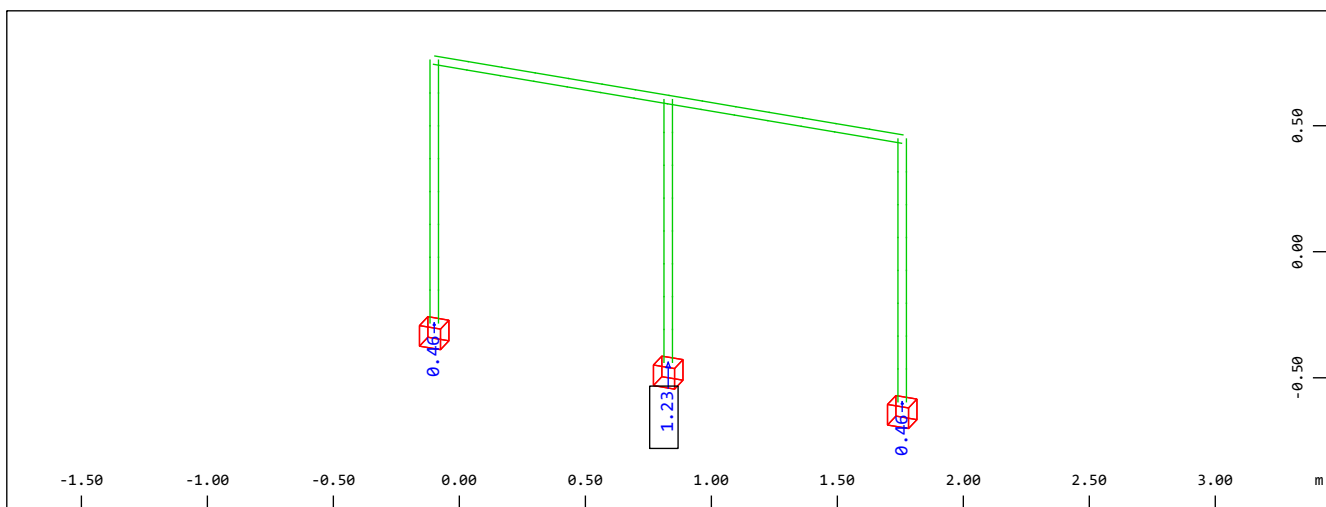
```
X * 0.942
Y * 0.540
Z * 0.907
```




Sector of system Beam Elements

Nodes , Support force in global Y, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 1.64 kN  (Min=-0.583) (Max=-0.459) (total: -1.50)

X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

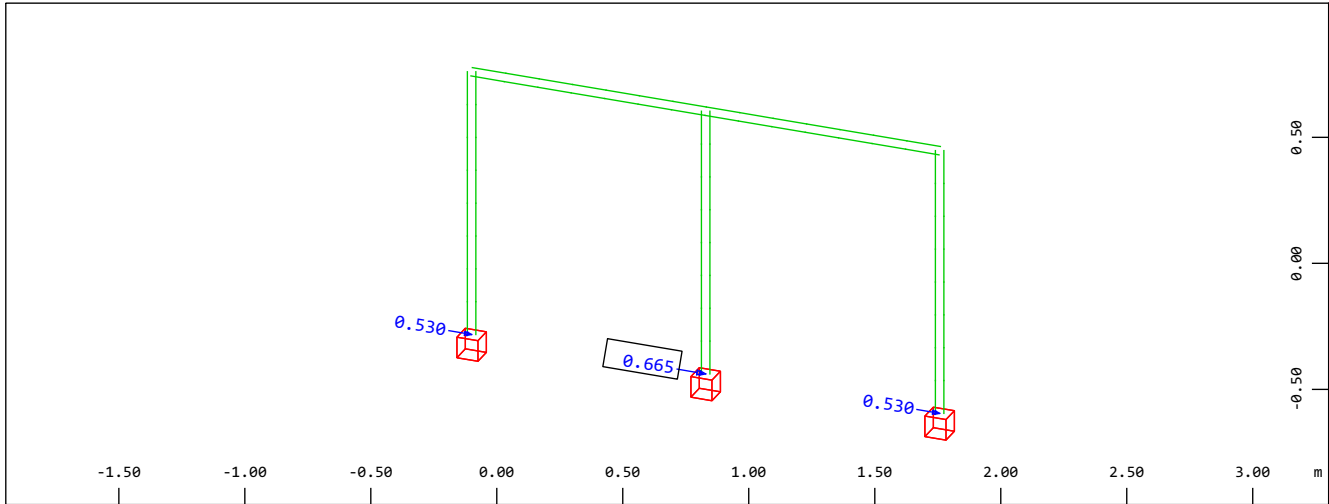


Sector of system Beam Elements

Nodes , Support force in global Z, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q , 1  
cm 3D = 3.27 kN  (Max=1.23) (total: 2.15)

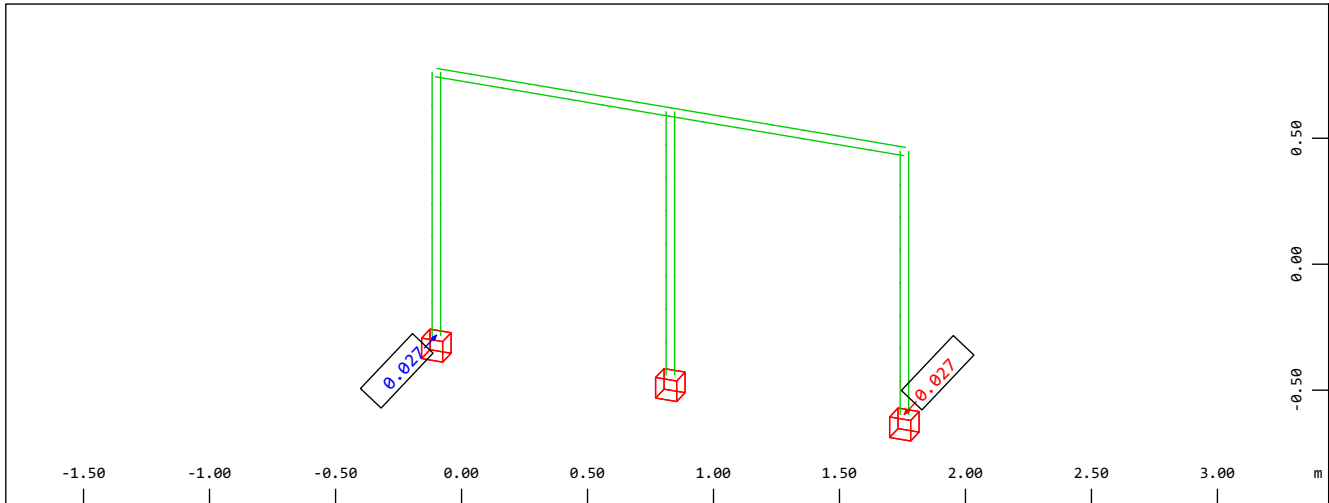
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

Pokopališče Smlednik - ograja - os A  
Izpis



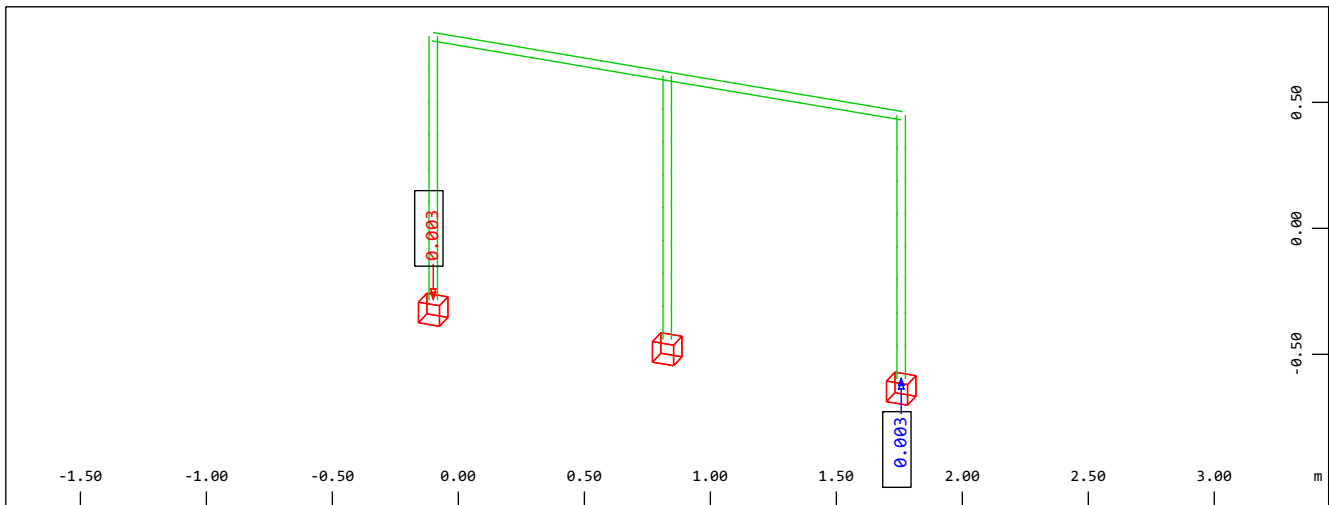
Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support moment about global X, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q ,  
1 cm 3D = 1.64 kNm (Max=0.665) (total: 1.72)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support moment about global Y, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q ,  
1 cm 3D = 0.0655 kNm (Min=-0.0274) (Max=0.0274) (total: 3.7253e-09)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907



Sector of system Beam Elements  
Nodes , Support moment about global Z, nonlinear Loadcase 1001 1.35G+1.35G+1.5Q+1.5Q ,  
1 cm 3D = 0.0065 kNm (Min=-0.0034) (Max=0.0034) (total: -5.5181e-08)

M 1 : 30  
X \* 0.942  
Y \* 0.540  
Z \* 0.907

Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 1  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

**Specifier's comments:**

## 1 Input data

**Anchor type and diameter:** HST3 M16 hef2

Return period (service life in years): 50

Effective embedment depth:  $h_{ef} = 85 \text{ mm}$ ,  $h_{nom} = 98 \text{ mm}$

Material:

Evaluation Service Report: ETA-98/0001

Issued | Valid: 10/2/2019 | -

Proof: Design method ETAG (No. 001 Annex C/2010)

Stand-off installation:  $e_b = 0 \text{ mm}$  (no stand-off);  $t = 10 \text{ mm}$

Anchor plate:  $l_x \times l_y \times t = 80 \text{ mm} \times 60 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ ; (Recommended plate thickness: not calculated)

Profile: no profile

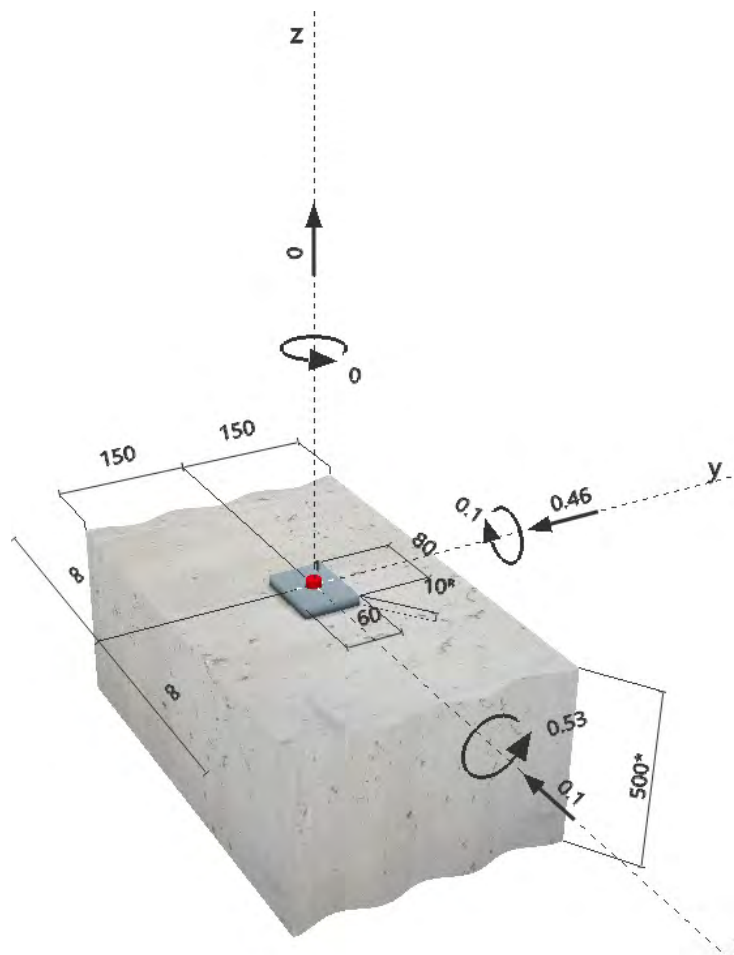
Base material: cracked concrete, C30/37,  $f_{c,cube} = 37.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 500 \text{ mm}$

**Installation:** **hammer drilled hole, Installation condition: Dry**

Reinforcement: no reinforcement or reinforcement spacing  $\geq 150 \text{ mm}$  (any  $\emptyset$ ) or  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ )  
 with longitudinal edge reinforcement  $d \geq 12$



<sup>R</sup> - The anchor calculation is based on a rigid anchor plate assumption.

**Geometry [mm] & Loading [kN, kNm]**


Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 2  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

## 2 Load case/Resulting anchor forces

Load case: Design loads

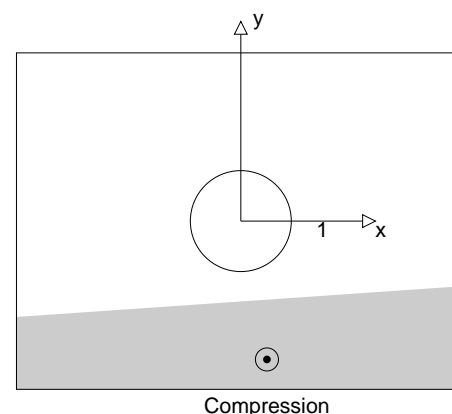
### Anchor reactions [kN]

Tension force: (+Tension, -Compression)

Anchor	Tension force	Shear force	Shear force x	Shear force y
1	21.483	0.471	-0.100	-0.460

max. concrete compressive strain: 1.33 [‰]  
 max. concrete compressive stress: 39.91 [N/mm<sup>2</sup>]  
 resulting tension force in (x/y)=(0/0): 21.483 [kN]  
 resulting compression force in (x/y)=(5/-25): 21.483 [kN]

Anchor forces are calculated based on the assumption of a rigid anchor plate.



## 3 Tension load (ETAG, Annex C, Section 5.2.2)

	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization $\beta_N$ [%]	Status
Steel Strength*	21.483	54.286	40	OK
Pullout Strength*	N/A	N/A	N/A	N/A
Concrete Breakout Strength**	21.483	22.881	94	OK
Splitting failure**	21.483	34.321	63	OK

\* anchor having the highest loading \*\*anchor group (anchors in tension)

### 3.1 Steel Strength

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
76.000	1.400	54.286	21.483

### 3.2 Concrete Breakout Strength

A <sub>c,N</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>c,N</sub> <sup>0</sup> [mm <sup>2</sup> ]	c <sub>gr,N</sub> [mm]	s <sub>gr,N</sub> [mm]		
65,025	65,025	128	255		
e <sub>c1,N</sub> [mm]	ψ <sub>ec1,N</sub>	e <sub>c2,N</sub> [mm]	ψ <sub>ec2,N</sub>	ψ <sub>s,N</sub>	ψ <sub>re,N</sub>
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
k <sub>1</sub>	N <sub>Rk,c</sub> <sup>0</sup> [kN]	γ <sub>M,c</sub>	N <sub>Rd,c</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	
7.200	34.321	1.500	22.881	21.483	

Group anchor ID  
1

### 3.3 Splitting failure

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$		
65,025	65,025	128	255	1.500		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000	7.200
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]			
34.321	1.500	34.321	21.483			

Group anchor ID  
1

Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 3  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

## 4 Shear load (ETAG, Annex C, Section 5.2.3)

	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization $\beta_v$ [%]	Status
Steel Strength (without lever arm)*	0.471	44.240	2	OK
Steel failure (with lever arm)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Pryout Strength**	0.471	78.023	1	OK
Concrete edge failure in direction y-**	0.471	25.359	2	OK

\* anchor having the highest loading \*\*anchor group (relevant anchors)

### 4.1 Steel Strength (without lever arm)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
55.300	1.250	44.240	0.471

### 4.2 Pryout Strength

A <sub>c,N</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>c,N</sub> <sup>0</sup> [mm <sup>2</sup> ]	c <sub>cr,N</sub> [mm]	s <sub>cr,N</sub> [mm]	k-factor	
65,025	65,025	128	255	3.410	
e <sub>c1,V</sub> [mm]	ψ <sub>ec1,N</sub>	e <sub>c2,V</sub> [mm]	ψ <sub>ec2,N</sub>	ψ <sub>s,N</sub>	ψ <sub>re,N</sub>
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
N <sub>RK,c</sub> <sup>0</sup> [kN]	γ <sub>M,c,p</sub>	V <sub>Rd,cp</sub> [kN]	V <sub>Sd</sub> [kN]		
34.321	1.500	78.023	0.471		
Group anchor ID					
1					

### 4.3 Concrete edge failure in direction y-

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
85	16.0	1.700	0.075	0.064	
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
150	101,250	101,250			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1.000	1.000	1.020	0	1.000	1.200
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
31.092	1.500	25.359	0.471		

## 5 Combined tension and shear loads (ETAG, Annex C, Section 5.2.4)

Steel failure

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Utilization $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0.939	0.019	1.000	80	OK

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2$  1.0

Company: Elea iC  
Specifier: Jure Snoj  
Address: Dunajska cesta 21  
Phone | Fax: 014741022 |  
E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 4  
Project:  
Sub-Project | Pos. No.:  
Date: 12. 01. 2021

## 6 Displacements (highest loaded anchor)

Short term loading:

$N_{Sk}$	=	15.913 [kN]	$\delta_N$	=	2.138 [mm]
$V_{Sk}$	=	0.349 [kN]	$\delta_V$	=	0.047 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	2.138 [mm]

Long term loading:

$N_{Sk}$	=	15.913 [kN]	$\delta_N$	=	2.019 [mm]
$V_{Sk}$	=	0.349 [kN]	$\delta_V$	=	0.071 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	2.020 [mm]

Comments: Tension displacements are valid with half of the required installation torque moment for uncracked concrete! Shear displacements are valid without friction between the concrete and the anchor plate! The gap due to the drilled hole and clearance hole tolerances are not included in this calculation!

The acceptable anchor displacements depend on the fastened construction and must be defined by the designer!

## 7 Warnings

- The anchor design methods in PROFIS Anchor require rigid anchor plates per current regulations (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). This means load re-distribution on the anchors due to elastic deformations of the anchor plate are not considered - the anchor plate is assumed to be sufficiently stiff, in order not to be deformed when subjected to the design loading. PROFIS Anchor calculates the minimum required anchor plate thickness with FEM to limit the stress of the anchor plate based on the assumptions explained above. The proof if the rigid anchor plate assumption is valid is not carried out by PROFIS Anchor. Input data and results must be checked for agreement with the existing conditions and for plausibility!
- Checking the transfer of loads into the base material is required in accordance with ETAG 001, Annex C(2010)Section 7! The software considers that the grout is installed under the anchor plate without creating air voids and before application of the loads.
- The design is only valid if the clearance hole in the fixture is not larger than the value given in Table 4.1 of ETAG 001, Annex C! For larger diameters of the clearance hole see Chapter 1.1. of ETAG 001, Annex C!
- The accessory list in this report is for the information of the user only. In any case, the instructions for use provided with the product have to be followed to ensure a proper installation.
- The characteristic bond resistances depend on the return period (service life in years): 50

**Fastening meets the design criteria!**

Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 1  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

**Specifier's comments:**

## 1 Input data

**Anchor type and diameter:** HST3 M16 hef2

Return period (service life in years): 50

Effective embedment depth:  $h_{ef} = 85 \text{ mm}$ ,  $h_{nom} = 98 \text{ mm}$

Material:

Evaluation Service Report: ETA-98/0001

Issued | Valid: 10/2/2019 | -

Proof: Design method ETAG (No. 001 Annex C/2010)

Stand-off installation:  $e_b = 0 \text{ mm}$  (no stand-off);  $t = 10 \text{ mm}$

Anchor plate:  $l_x \times l_y \times t = 150 \text{ mm} \times 60 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ ; (Recommended plate thickness: not calculated)

Profile: no profile

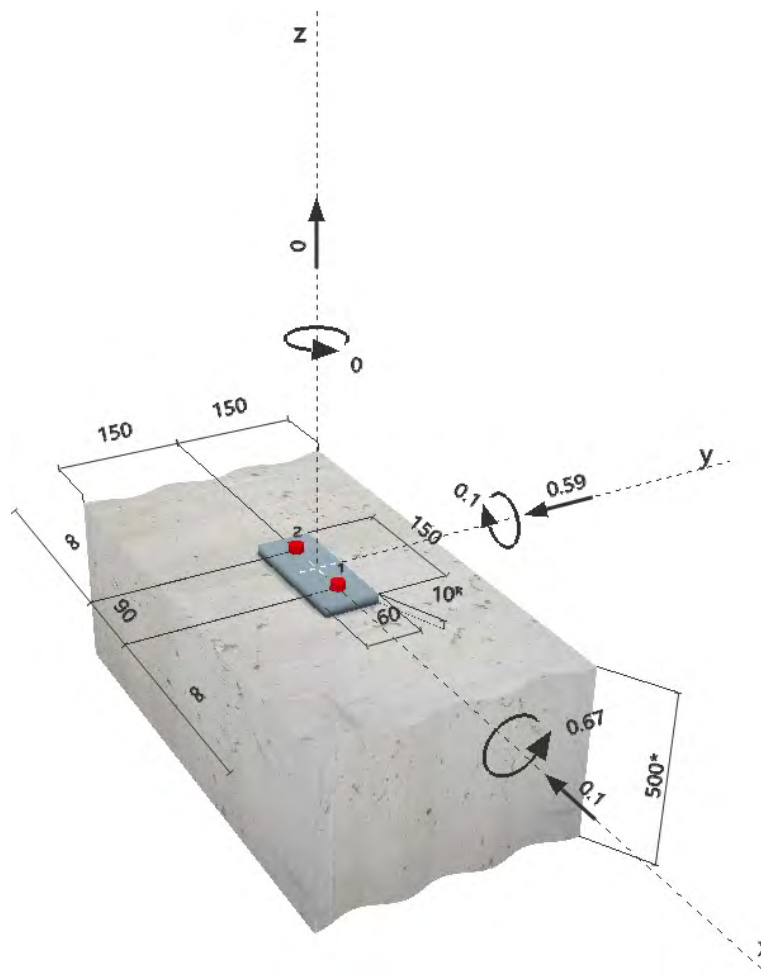
Base material: cracked concrete, C30/37,  $f_{c,cube} = 37.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 500 \text{ mm}$

**Installation:** **hammer drilled hole, Installation condition: Dry**

Reinforcement: no reinforcement or reinforcement spacing  $\geq 150 \text{ mm}$  (any  $\emptyset$ ) or  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) with longitudinal edge reinforcement  $d \geq 12$



<sup>R</sup> - The anchor calculation is based on a rigid anchor plate assumption.

**Geometry [mm] & Loading [kN, kNm]**


Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 2  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

## 2 Load case/Resulting anchor forces

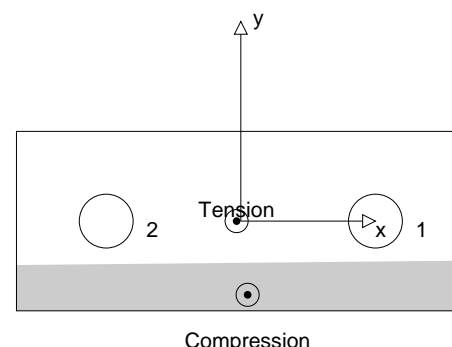
Load case: Design loads

### Anchor reactions [kN]

Tension force: (+Tension, -Compression)

Anchor	Tension force	Shear force	Shear force x	Shear force y
1	13.167	0.299	-0.050	-0.295
2	14.019	0.299	-0.050	-0.295

max. concrete compressive strain: 0.79 [‰]  
 max. concrete compressive stress: 23.60 [N/mm<sup>2</sup>]  
 resulting tension force in (x/y)=(-1/0): 27.186 [kN]  
 resulting compression force in (x/y)=(2/-25): 27.186 [kN]



Anchor forces are calculated based on the assumption of a rigid anchor plate.

## 3 Tension load (ETAG, Annex C, Section 5.2.2)

	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization $\beta_N$ [%]	Status
Steel Strength*	14.019	54.286	26	OK
Pullout Strength*	N/A	N/A	N/A	N/A
Concrete Breakout Strength**	27.186	30.618	89	OK
Splitting failure**	27.186	45.927	60	OK

\* anchor having the highest loading \*\*anchor group (anchors in tension)

### 3.1 Steel Strength

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
76.000	1.400	54.286	14.019

### 3.2 Concrete Breakout Strength

A <sub>c,N</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>c,N</sub> <sup>0</sup> [mm <sup>2</sup> ]	c <sub>cr,N</sub> [mm]	s <sub>cr,N</sub> [mm]		
87,975	65,025	128	255		
e <sub>c1,N</sub> [mm]	ψ <sub>ec1,N</sub>	e <sub>c2,N</sub> [mm]	ψ <sub>ec2,N</sub>	ψ <sub>s,N</sub>	ψ <sub>re,N</sub>
1	0.989	0	1.000	1.000	1.000
k <sub>1</sub>	N <sub>Rk,c</sub> <sup>0</sup> [kN]	γ <sub>M,c</sub>	N <sub>Rd,c</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]	
7.200	34.321	1.500	30.618	27.186	

Group anchor ID  
 1, 2

### 3.3 Splitting failure

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$		
87,975	65,025	128	255	1.500		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
1	0.989	0	1.000	1.000	1.000	7.200
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]			
34.321	1.500	45.927	27.186			

Group anchor ID  
 1, 2



Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 3  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

## 4 Shear load (ETAG, Annex C, Section 5.2.3)

	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization $\beta_v$ [%]	Status
Steel Strength (without lever arm)*	0.299	44.240	1	OK
Steel failure (with lever arm)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Pryout Strength**	0.598	105.561	1	OK
Concrete edge failure in direction y-**	0.598	30.205	2	OK

\* anchor having the highest loading \*\*anchor group (relevant anchors)

### 4.1 Steel Strength (without lever arm)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
55.300	1.250	44.240	0.299

### 4.2 Pryout Strength

A <sub>c,N</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>c,N</sub> <sup>0</sup> [mm <sup>2</sup> ]	c <sub>cr,N</sub> [mm]	s <sub>cr,N</sub> [mm]	k-factor	
87,975	65,025	128	255	3.410	
e <sub>c1,V</sub> [mm]	ψ <sub>ec1,N</sub>	e <sub>c2,V</sub> [mm]	ψ <sub>ec2,N</sub>	ψ <sub>s,N</sub>	ψ <sub>re,N</sub>
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
N <sub>Rk,c</sub> <sup>0</sup> [kN]	γ <sub>M,c,p</sub>	V <sub>Rd,cp</sub> [kN]	V <sub>Sd</sub> [kN]		
34.321	1.500	105.561	0.598		
Group anchor ID					
1. 2					

### 4.3 Concrete edge failure in direction y-

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
85	16.0	1.700	0.075	0.064	
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
150	121,500	101,250			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1.000	1.000	1.012	0	1.000	1.200
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
31.092	1.500	30.205	0.598		

## 5 Combined tension and shear loads (ETAG, Annex C, Section 5.2.4)

Steel failure

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Utilization $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0.888	0.020	1.000	76	OK

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2$  1.0

Company: Elea iC  
Specifier: Jure Snoj  
Address: Dunajska cesta 21  
Phone | Fax: 014741022 |  
E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 4  
Project:  
Sub-Project | Pos. No.:  
Date: 12. 01. 2021

## 6 Displacements (highest loaded anchor)

Short term loading:

$N_{Sk}$	=	10.384 [kN]	$\delta_N$	=	1.395 [mm]
$V_{Sk}$	=	0.222 [kN]	$\delta_V$	=	0.030 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	1.395 [mm]

Long term loading:

$N_{Sk}$	=	10.384 [kN]	$\delta_N$	=	1.317 [mm]
$V_{Sk}$	=	0.222 [kN]	$\delta_V$	=	0.045 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	1.318 [mm]

Comments: Tension displacements are valid with half of the required installation torque moment for uncracked concrete! Shear displacements are valid without friction between the concrete and the anchor plate! The gap due to the drilled hole and clearance hole tolerances are not included in this calculation!

The acceptable anchor displacements depend on the fastened construction and must be defined by the designer!

## 7 Warnings

- The anchor design methods in PROFIS Anchor require rigid anchor plates per current regulations (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). This means load re-distribution on the anchors due to elastic deformations of the anchor plate are not considered - the anchor plate is assumed to be sufficiently stiff, in order not to be deformed when subjected to the design loading. PROFIS Anchor calculates the minimum required anchor plate thickness with FEM to limit the stress of the anchor plate based on the assumptions explained above. The proof if the rigid anchor plate assumption is valid is not carried out by PROFIS Anchor. Input data and results must be checked for agreement with the existing conditions and for plausibility!
- Checking the transfer of loads into the base material is required in accordance with ETAG 001, Annex C(2010)Section 7! The software considers that the grout is installed under the anchor plate without creating air voids and before application of the loads.
- The design is only valid if the clearance hole in the fixture is not larger than the value given in Table 4.1 of ETAG 001, Annex C! For larger diameters of the clearance hole see Chapter 1.1. of ETAG 001, Annex C!
- The accessory list in this report is for the information of the user only. In any case, the instructions for use provided with the product have to be followed to ensure a proper installation.
- The characteristic bond resistances depend on the return period (service life in years): 50

**Fastening meets the design criteria!**

Company: Elea iC  
 Specifier: Jure Snoj  
 Address: Dunajska cesta 21  
 Phone | Fax: 014741022 |  
 E-Mail: jure.snoj@elea.si

Page: 5  
 Project:  
 Sub-Project | Pos. No.:  
 Date: 12. 01. 2021

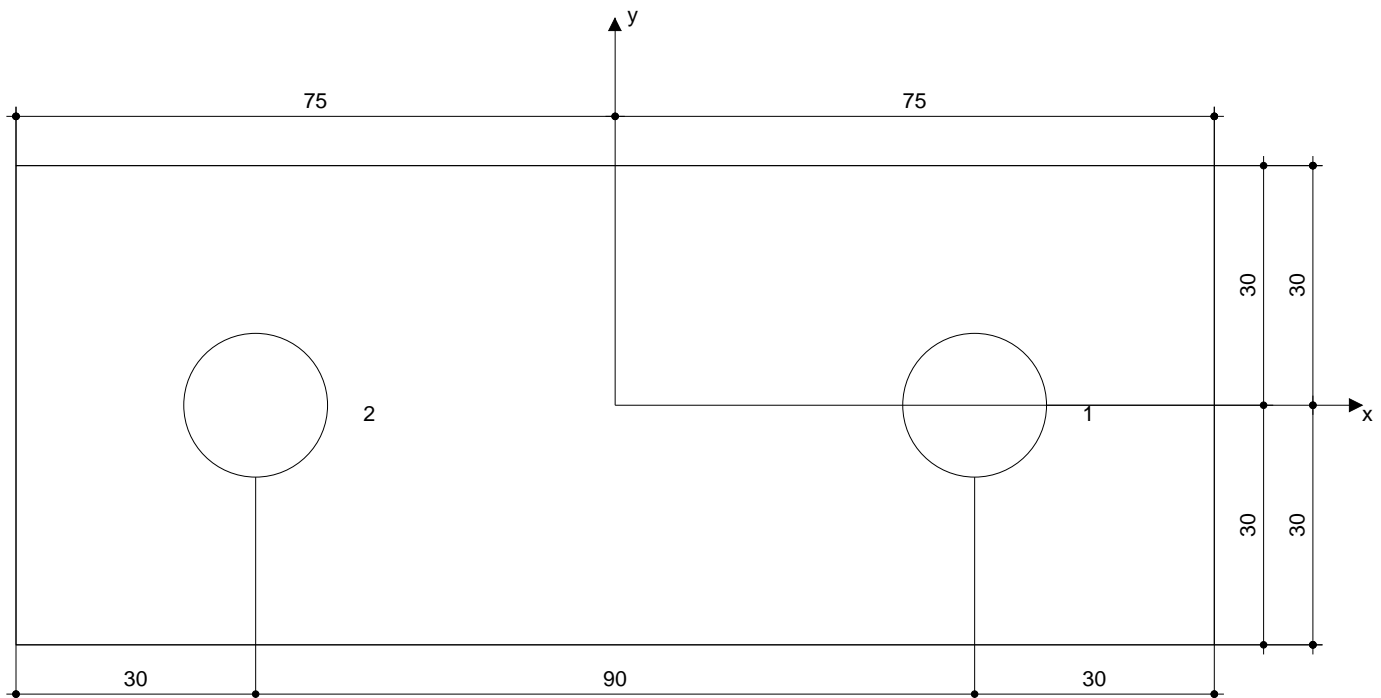
## 8 Installation data

Anchor plate, steel: -  
 Profile: no profile  
 Hole diameter in the fixture:  $d_f = 18 \text{ mm}$   
 Plate thickness (input): 10 mm  
 Recommended plate thickness: not calculated  
 Drilling method: Hammer drilled  
 Cleaning: Manual cleaning of the drilled hole according to instructions  
 for use is required.

Anchor type and diameter: HST3 M16 hef2  
 Installation torque: 0.110 kNm  
 Hole diameter in the base material: 16 mm  
 Hole depth in the base material: 108 mm  
 Minimum thickness of the base material: 160 mm

### 8.1 Recommended accessories

Drilling	Cleaning	Setting
<ul style="list-style-type: none"> <li>Suitable Rotary Hammer</li> <li>Properly sized drill bit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual blow-out pump</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Torque wrench</li> <li>Hammer</li> </ul>



### Coordinates Anchor [mm]

Anchor	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	45	0	-	-	150	150
2	-45	0	-	-	150	150

## **5    Risbe**