

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

ZVEZEK 1/6

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

GRADNJA NOVEGA ŽELEZNIŠKEGA POSTAJALIŠČA
ZBELOVOGlavna železniška proga št. 30 Zidani most – Šentilj -d.m.
Med odjavnico Dolga Gora (552+875,68) in postajo Poljčane (561+235,63)

kratek opis gradnje

Gradnja podhoda z dostopi na perona, podporne konstrukcije in nadstrešnice v območju podhoda.

VRSTA GRADNJE

označiti ustrezno vrsto gradnje

VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST

☐ OBNOVA☐ NADGRADNJA☒ GRADNJA☐ ODSTRANITEV

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

IZVEDBENI NAČRT - IzN

številka projekta

1340

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta

2 NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA

naziv načrta

2/1 NAČRT PODHODA Z NADSTREŠNICAMI

številka načrta

1340/POD

datum izdelave

april 2023

datum spremembe

dopolnjeno po pregledu: september 2023

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)

KO-BIRO d.o.o.

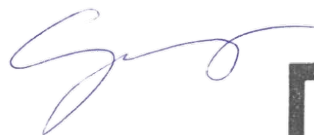
naslov

Mlinska ulica 32, 2000 Maribor

odgovorna oseba projektanta načrta

Marko Grujič

podpis odgovorne osebe projektanta načrta



KO BIRO

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA


ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

Aljoša KLOBUČAR, univ.dipl.inž.grad.

identifikacijska številka

PI G-2758

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

ALJOŠA KLOBUČAR
univ.dipl.inž.grad.
IZS G-2758


PRILOGA 2C

S.2 IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA, KI JE IZDELAL IZVEDBENI NAČRT IN PID

PROJEKTANT NAČRTA

Projektant načrta (naziv družbe)	KO-BIRO d.o.o.
Naslov	Mlinska ulica 32, 2000 Maribor
Odgovorna oseba projektanta načrta	Marko Grujič

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

Pooblaščen strokovnjak	Aljoša Klobučar, univ.dipl.inž.grad.
------------------------	--------------------------------------

IZJAVLJAVA:

da izvedbeni načrt (IzN)

Vrsta dokumentacije	IZVEDBENI NAČRT (IzN)
Strokovno področje načrta	2 Načrti s področja gradbeništva
Naziv načrta	2/1 Načrt podhoda z nadstrešnicami
Številka načrta	1340/POD
Datum izdelave	april 2023, dopolnjeno po pregledu: september 2023

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

Pooblaščen strokovnjak	Aljoša Klobučar, univ.dipl.inž.grad.
Identifikacijska številka	PI G-2758
Podpis pooblaščenega strokovnjaka	

ALJOŠA KLOBUČAR
univ.dipl.inž.grad.
IZS G-2758

Odgovorna oseba projektanta načrta	Marko Grujič
------------------------------------	--------------

Podpis odgovorne osebe projektanta načrta

 **KO BIRO**₁

S.3.2 VSEBINA NAČRTA

IzN

Št.projekta: 1340
Št.načrta: 1340/POD

ZVEZEK 1/6

S Splošni del

- S.1 Naslovna stran načrta (priloga 1C)
- S.2 Izjava projektanta načrta in pooblaščenega strokovnjaka, ki je izdelal izvedbeni načrt in PID (priloga 2C)
- S.3.2 Vsebina načrta
- S.5 Izjava pooblaščenega inženirja

T Tehnični del

- T.1 Tehnični opisi in izračuni
 - T.1.1 Tehnično poročilo
 - T.1.2 Kontrola mehanske odpornosti in stabilnosti
- T.2 Projektantski popis s predizmerami in stroškovno oceno
 - T.2.1 Projektantski popis s predizmerami
 - T.2.2 Projektantski predračun

ZVEZEK 2/6

G Risbe

G.201	Pregledna situacija – podhod s stopniščema	M 1:1000	01-01
G.202	Gradbena situacija – podhod s stopniščema	M 1:500	01-02
G.204	Komunalna situacija – podhod s stopniščema	M 1:500	01-03
G.232	Prečni profili železnice – podhod s stopniščema	M 1:100	01-04
G.242	Vzdolžni profil železnice – podhod s stopniščema	M 1:1000/100	01-05
G.231	Karakteristični prečni prerez podhoda	M 1:50	01-06
G.221	Tloris podhoda	M 1:100	01-07
G.221	Tloris perona	M 1:100	01-08
G.221	Tloris nadstrešnic	M 1:100	01-09
G.232	Prezezi B-B, I-I	M 1:50	01-10
G.232	Prezezi J-J, K-K	M 1:50	01-11
G.232	Prezezi L-L, M-M, N-N	M 1:50	01-12
G.232	Prezezi C-C, D-D, E-E, P-P	M 1:50	01-13
G.232	Prezezi F-F, G-G, H-H, O-O	M 1:50	01-14
G.232	Prezezi R-R, S-S	M 1:50	01-15
G.232	Prezezi T-T, U-U	M 1:50	01-16
G.221	Dispozicija varovanja gradbene jame podhoda	M 1:100	01-17

ZVEZEK 3/6

G Risbe

G.261	Opažna risba - Tloris temeljne plošče podhoda na koti 266.58	M 1:50	02-01
G.261	Opažna risba - Tloris temeljne plošče podhoda na koti 271.65	M 1:50	02-02
G.261	Opažna risba - Tloris perona na koti 275.71	M 1:50	02-03
G.261	Opažna risba – Tloris temeljne plošče dostopne rampe	M 1:50	02-04
G.261	Opažna risba – Prezezi B-B, I-I	M 1:50	02-05
G.261	Opažna risba – Prezezi J-J, K-K	M 1:50	02-06
G.261	Opažna risba – Prezezi L-L, M-M, N-N	M 1:50	02-07

G.261	Opažna risba – Prerezi C-C, D-D, E-E, P-P	M 1:50	02-08
G.261	Opažna risba – Prerezi F-F, G-G, H-H, O-O	M 1:50	02-09
G.261	Opažna risba – Prerezi R-R, S-S	M 1:50	02-10
G.261	Opažna risba – Prerezi T-T, U-U	M 1:50	02-11
G.251	Detajli in tesnenje delovnih ter dilatacijskih stikov	M 1:10	02-12

ZVEZEK 4/6

G Risbe

G.251	Dispozicija nadstreška nad podhodom – tir levo	M 1:50, 25	03-01
G.251	Detajli nadstreška nad podhodom – tir levo	M 1:50, 25, 10, 5	03-02
G.251	Dispozicija nadstreška nad podhodom – tir desno	M 1:50, 25	03-03
G.261	Detajli nadstreška nad podhodom – tir desno	M 1:50, 25, 10, 5	03-04
G.251	Dispozicija nadstrešnice kolesarnice z detajli	M 1:50, 25, 10, 5	03-05

ZVEZEK 5/6

G Risbe

G.271	Armatura risba temeljne plošče podhoda	M 1:50, 25	04-01
G.271	Armatura risba dvigalnega jaška	M 1:50, 25	04-02
G.271	Armatura risba stopnic	M 1:50, 25	04-03
G.271	Armatura risba zunanjih sten stopnišča	M 1:50, 25	04-04
G.271	Armatura risba sten podhoda	M 1:50, 25	04-05
G.271	Armatura risba prekladne plošče podhoda	M 1:50, 25	04-06
G.271	Armatura risba dostopne rampe in zidov	M 1:50, 25	04-07

ZVEZEK 6/6

G Risbe

G.251	Oprema - Držaji za roke – stopnišča podhod	M 1:50, 5	05-01
G.251	Oprema - Držaji za roke – dostopna rampa	M 1:50, 5	05-02
G.251	Oprema – Zaščitne mreže - podhod	M 1:50, 5	05-03
G.251	Oprema – Ograje 1 - podvoz	M 1:50, 25	05-04
G.251	Oprema – Ograje 2 - podvoz	M 1:50, 25	05-05
G.251	Oprema - Ograja - detajli	M 1:10, 5	05-06
G.251	Oprema – Vhodna vrata - podhod	M 1:20, 10, 2	05-07

S.5 IZJAVA POOBlašČENEGA INŽENIRJA

PooblašČeni inženir

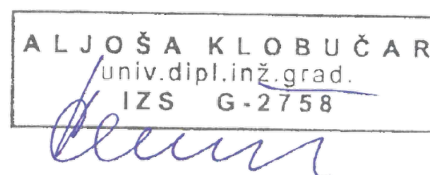
Aljoša Klobučar, univ.dipl.inž.grad.

V skladu s 7. točko 27. člena pravilnika o pogojih in postopku za začetek, izvajanje in dokončanje tekočega in investicijskega vzdrževanja ter vzdrževalnih del v javno korist na področju železniške infrastrukture (Ur.l.RS št. 82/2006)

IZJAVLJAM,

1. da je načrt podhoda z nadstrešnicami št. 1340/PODH skladen z veljavnimi prostorskimi akti in projektno nalogo,
2. da predmetni izvedbeni načrt izpolnjuje vse pogoje interoperabilnosti podane v tehnični specifikaciji za interoperabilnost vseevropskega železniškega sistema za konvencionalne hitrosti v zvezi
 - s podsistemom infrastruktura "TSI – EU/1299/2014" z dne 18.11.2014
 - s podsistemom Energija "TSI – EU/1301/2014" z dne 18.11.2014

Aljoša Klobučar, univ.dipl.inž.grad.
PI G-2758



št. načrta: 1340/POD

Št.odseka	Arhivska številka	Vrsta dokumentacije	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
ZG3000	0336.00	007.2164	S.3.2	

T.1 TEHNIČNI DEL

IzN

Št.projekta: 1340

Št.načrta: 1340/POD

- T.1.1 Tehnični opis
- T.1.2 Kontrola mehanske odpornosti in stabilnosti
- T.2.1 Projektantski popis del s količinami
- T.2.2 Projektantski predračun

T.1.1 Tehnični opis

IzN

Št.projekta: 1340
Št.načrta: 1340/POD

Št.odseka	Arhivska številka	Vrsta dokumentacije	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
ZG3000	0336.00	007.2164	T.1.1	

**TEHNIČNI OPIS K NAČRTU
PODHOD Z NADSTREŠNICAMI V ZBELOVEM
V SKLOPU PROJEKTA
GRADNJA NOVEGA ŽELEZNIŠKEGA POSTAJALIŠČA ZBELOVO**

Projektant: KO-BIRO d.o.o., Mlinska ulica 32, 2000 Maribor
Odgovorni projektant: Aljoša Klobučar, univ.dipl.inž.grad.
Številka projekta: 1340
Številka načrta: 1340/POD
Datum verzije: 25. 11. 2024
Verzija: ver.2

Vsebina

1	Splošno	5
1.1	Predmet projekta	5
1.2	Urbanistični opis	5
1.3	Prostorske sestavine planskih aktov občine.....	5
1.4	Oznaka prostorske enote	5
1.5	Lokacija objekta	6
1.6	Funkcionalna zasnova	6
2	Podloge za projektiranje objekta in predhodna dokumentacija	6
3	Podatki za projektiranje objekta	6
3.1	Trasirni elementi železnice	6
3.2	Karakteristični profil na objektu.....	6
3.3	Karakteristični profil v podhodu	7
3.4	Opis pogojev temeljenja iz geotehničnega poročila.....	7
4	Navedba relevantnih predpisov, ki zadevajo načrtovani objekt	7
4.1	Upoštevana zakonodaja in tehnične smernice:.....	7
4.2	Izpolnjevanje bistvenih zahtev	8
4.2.1	Mehanska odpornost in stabilnost.....	8
4.2.2	Požarna varnost.....	8
4.2.3	Higienska in zdravstvena zaščita ter zaščita okolja	8
4.2.4	Uporabna varnost	8
4.2.5	Varnost pred hrupom	9
4.2.6	Varčevanje z energijo in ohranjanje toplote	9
4.2.7	Univerzalna graditev in raba objektov	9
4.2.8	Trajnostna raba naravnih virov	9
5	Opis konstrukcijskih in tehnoloških rešitev.....	9
5.1	Podhod	9
5.1.1	Splošno	9
5.1.2	Temeljenje	9
5.1.3	Oporniki in krila.....	9
5.1.4	Prekladna konstrukcija.....	9
5.1.5	Stopnišča in dvigalni jaški.....	9
5.1.6	Krov na prekladi podhoda.....	10
(1)	Hidroizolacije.....	10
5.2	Nadstrešnice	10
5.2.1	Temeljenje	10
5.2.2	Jeklena nadstrešnica nad stopnišči in dvigalnimi jaški obojestransko	10

5.2.3	Jeklena nadstrešnica nad kolesarico	11
5.3	Podporni zidovi	11
5.3.1	AB zid 1	11
5.3.2	AB zid 2	11
5.3.3	AB zid 3	11
5.3.4	AB zid 4	11
5.3.5	AB zid 5	12
5.3.6	Kamnita zložba 1	12
5.3.7	Kamnita zložba 2	12
5.3.8	AB rampa z zidovi	12
5.4	Nasipi in zasipi	12
5.5	Varovalne ograje za pešce	12
5.6	Reperji	12
5.7	Odvodnjavanje	13
5.7.1	Odvodnja podhoda	13
5.7.2	Odvodnja nadstreškov	13
5.8	Dvigala	13
5.9	Stopniščni držaji	13
5.10	Talne površine in oznake	13
5.11	Fasadni venec nadstreškov	13
5.12	Spuščen strop nadstrešnic	14
5.13	Strop v podhodu	14
5.14	Sestava strehe nadstreškov	14
5.15	Fasada – zasteklitev nadstreškov	14
6	Materiali	14
6.1	Betoni	14
6.1.1	Podhod in stopnišča	14
6.1.2	Oporni zidovi 1 – 5	14
6.1.3	Kamnite zložbe 1 - 2	15
6.2	Jeklo	15
6.3	Antikorozijska zaščita jeklenih delov	15
7	Napeljave, ozemljitve in komunalni vodi	15
7.1	Komunalni vodi	15
8	Oblikovanje okolice objekta	15
9	Opaži, obdelave in obloge vidnih površin	15
9.1	Splošno	15
9.2	Vidne opažene betonske površine v skladu s sist en 13670	16

9.3	Rege.....	16
1.2	Dilatacije	16
10	Izvajanje, tehnologija gradnje objekta in organizacija gradbišča	16
10.1	Izvajanje del	16
10.2	Tehnologija gradnje objekta	17
10.3	Potrebne prometne zapore za izvedbo objekta.....	17
10.4	Varovanje gradbene jame	17
10.4.1	Gradbena jama za izvedbo podhoda	17
10.5	Faznost gradnje objekta	17
10.6	Splošna določila gradnje	17
10.7	Ureditev gradbišča	18

1 Splošno

OBJEKT: PODHOD Z NADSTREŠNICAMI V ZBELOVEM
FAZA: IZVEDBENI NAČRT
ŠTEVILKA NAČRTA: 1340/POD
INVESTITOR: REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
DIREKCIJA RS ZA INFRASTRUKTURO
Hajdrihova ulica 2a
1000 Ljubljana

VRSTA OBJEKTA: PODHOD

1.1 Predmet projekta

Predmet tehničnega poročila je podhod z nadstrešnicami v sklopu gradnje železniškega postajališča v Zbelovem.

Podhod je zasnovan kot škatlasta okvirna armiranobetonska konstrukcija, dolžine 31,98 m, svetle širine 4,00 m in svetle višine 2,50 m. Vertikalne komunikacije so AB stopnišče in dvigalo na vsaki strani objekta, ki omogočajo dostop do bočnih peronov na postajališču.

Podhod se navezuje na peš in kolesarsko povezavo na severni strani (obdelano v ločenem delu projekta), ter na južni strani z navezavo na prehod za pešce čez državno cesto R3-688/1232.

Na severni strani podhoda je ploščad s kolesarnico, kjer je možna postavitve polnilnice za električna kolesa (predpriprava za namestitve), ter na južni strani z AB rampa z navezavo iz podhoda do prehoda za pešce.

Nadstreški so zasnovani nad obema stopniščema in dvigalnima jaškoma, vključno z zavetiščem na obeh straneh.

Za potrebe varovanja prehodov se izvedejo tudi oporni zidovi:

- AB zid 1 ob stopnišču sever za zapiranje perona
- AB zid 2 ob stopnišču jug za zapiranje perona
- AB zid 3 ob stopnišču sever za podpiranje razširitve za namestitev zavetišča
- AB zid 4 ob stopnišču jug za podpiranje razširitve za namestitev zavetišča
- Kamnita zložba KZ 1 na severni strani ob povezavi iz dostopne poti do P+R
- Kamnita zložba KZ 2 na severni strani ob platoju za namestitev kontejnerjev za TK in EE
- AB zid 5 za razmejitev kolesarnice in platoja za kontejnerje (javni del / del za vzdrževalce in operiranje postajališča)

1.2 Urbanistični opis

Gradnja se bo izvajala na podlagi veljavnih prostorskih aktov. Lokacija se nahaja znotraj ureditvenega območja naselja Zbelovo, ki je opredeljeno kot območje površine železnic.

1.3 Prostorske sestavine planskih aktov občine

Odlok o občinskem prostorskem načrtu občine Slovenske Konjice

1.4 Oznaka prostorske enote

EUP OP13, namenska raba PŽ

1.5 Lokacija objekta

Gradnja se bo vršila na parcelah 1501/19, k.o. 1121 Zbelovska gora

1.6 Funkcionalna zasnova

Za dostop do peronov in za prehajanje pod železniško progo je zasnovan podhod z dostopom do perona, za kar sta predvideni dve stopnišči in dva dvigalna jaška.

Za zaščito potnikov pred vremenskimi vplivi, predvsem dežjem, snegom in soncem je predvidena izvedba nadstreška nad stopnišči in zavetišča ob njem.

2 Podloge za projektiranje objekta in predhodna dokumentacija

- Projektna naloga za izdelavo izvedbenega načrta za gradnjo novega železniškega postajališča Zbelovo, št. PN0209, september 2021
- Idejna zasnova postajališča Zbelovo, Tiring d.o.o.
- Geodetski posnetek terena, GEOMASS d.o.o., oktober 2022
- Geološko-geomehansko poročilo, LAMELA d.o.o.,
- Hidrološko-hidravlična študija, DHD d.o.o., št. 412, december 2022
- Načrt postajališča zbelovo, TIRING d.o.o., št. 870T, maj 2023
- Načrt preureditve vozne mreže, TIRING d.o.o., 870VM, maj 2023
- Načrt razsvetljave perona in podhoda, TIRING d.o.o., 870ZR
- Načrt signalno varnostnih naprav, PAP informatika d.o.o., 5337670/SV
- Načrt preureditve in zaščite SVTK vodov, TK projekt d.o.o., 232474-SVTK
- Načrt NN priključka, TIRING d.o.o., 870NN
- Načrt TK vodov postajališča, ELEK Evgen Konušek s.p.
- Geološko-geotehnično poročilo, LAMELA d.o.o., 364 GG
- Elaborat informacijskih oznak in opreme peronov, TIRING d.o.o., 870IO
- Elaborat izvedbe del, TIRING d.o.o., 870IZ
- Elaborat tehnologije prometa v času gradnje, TIRING d.o.o., 870TP
- Elaborat postopnega vključevanja, TIRING d.o.o., 870PV
- Katastrski elaborat, TIRING d.o.o., 870K
- Skupni projektantski predračun, KO-BIRO d.o.o., 1340/SPP
- Načrt gospodarjenja z gradbenimi odpadki, KO-BIRO d.o.o., 1340/NGGO
- Varnostni načrt, LAMELA d.o.o., 364 VN

3 Podatki za projektiranje objekta

3.1 Trasirni elementi železnice

Niveleteni potek v območju objekta:

- Vzdolžni padec 0,8%

Situativni potek ceste v območju objekta:

- Radij R=770 m

Kot križanja:

- 90 stopinj

3.2 Karakteristični profil na objektu

Lokacija:

- Km 556+540,11 železniške proge št. 30 Zidani most – Šentilj – d.m.
- **Medtirna razdalija znaša 4,00 m**

3.3 Karakteristični profil v podhodu

Svetla širina 4,00 m. Najmanjša svetla višina 2,50 m.

3.4 Opis pogojev temeljenja iz geotehničnega poročila

Pogoji temeljenja so povzeti iz geomehanskega poročila, ki na trenutni lokaciji predvideva:

4 Navedba relevantnih predpisov, ki zadevajo načrtovani objekt

4.1 Upoštevana zakonodaja in tehnične smernice:

Zakonodaja:

- Gradbeni zakon (GZ-1) - Ur.list RS 199/21 in 105/22 - ZZNŠPP
 - Pravilnik o univerzalni graditvi in uporabi objektov - Ur.I.RS 41/2018
 - Uredba o razvrščanju objektov - Ur.I.RS 37/2018
 - Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov - Ur.I.RS 30/2023
 - Odredba o seznamu standardov, ob uporabi katerih se domneva skladnost z zahtevami Pravilnika o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov - Ur.I.RS 8/2011
 - Pravilnik o gradbiščih - Ur.I.RS 55/2008
 - Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov - Ur.I.RS 101/2005
 - Pravilnik o zahtevah za zagotavljanja neoviranega dostopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi ter večstanovanjskih stavb - Ur.I.RS 97/2003
- Zakon o cestah - Ur.list RS 109/2010, 48/2012, 36/2014, 46/2015, 10/2018
 - Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah - Ur.I.RS 99/2015
 - Pravilnik za izvedbo investicijskih vzdrževalnih del in vzdrževalnih del v javno korist na javnih cestah - Ur.I.RS 7/2012
- Zakon o gradbenih proizvodih - Ur.list RS 52/2000, 110/2002-ZGO-1, 82/2013-ZGPro-1
- SIST ISO 21542:2022, Gradnja stavb - Dostopnost in uporabnost grajenega okolja
- Zakon o varnosti v železniškem prometu (Uradni list RS, št. 30/18 in 54/21),
- Pravilnik o zgornjem ustroju železniških prog (Uradni list RS, št. 92/10, 38/16 in 30/18 – ZVZeIP-1),
- Pravilnik o spodnjem ustroju železniških prog (Uradni list RS, št. 31/22),
- Pravilnik o železniškem telekomunikacijskem omrežju (Uradni list RS, št. 59/10 in 30/18 – ZVZeIP-1),
- Pravilnik o železniških signalnovarnostnih napravah (Uradni list RS, št. 85/10 in 30/18 – ZVZeIP-1),
- Pravilnik o nivojskih prehodih (Uradni list RS, št. 55/19 in 110/22),
- Pravilnik o opremljenosti železniških postaj in postajališč (Uradni list RS, št. 72/09, 72/10 in 30/18 – ZVZeIP-1),
- Pravilnik o projektiranju, gradnji in vzdrževanju stabilnih naprav električne vleke enosmerne sistema 3 kV (Uradni list RS, št. 56/03, 61/07 – ZVZeIP in 30/18 – ZVZeIP-1),
- Pravilnik o varnostnih ukrepih pred previsoko napetostjo dotika na elektrificiranih progah (Uradni list RS, št. 47/09 in 30/18 – ZVZeIP-1),
- Signalni pravilnik (Uradni list RS, št. 123/07, 18/11, 48/11 in 30/18 – ZVZeIP-1),
- Prometni pravilnik (Uradni list RS, št. 50/11, 21/14 in 30/18 – ZVZeIP-1) in
- Uredba o kategorizaciji prog (Uradni list RS, št. 4/09, 5/09 – popr., 62/11, 66/12, 12/13 in 30/18 – ZVZeIP-1).
- DIREKTIVA (EU) 2016/797 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 11. maja 2016 o interoperabilnosti železniškega sistema v Evropski uniji
- TSI INF - Infrastruktura, Izvedbena uredba Komisije (EU) št. 321/2013, (EU) št. 1299/2014, (EU) št. 1301/2014, (EU) št. 1302/2014, (EU) št. 1303/2014, (EU) 2016/919, (EU) 2017/1474, (EU) 2019/776
- TSI ENE - Energija, Izvedbena uredba Komisije (EU) št. 321/2013, (EU) št. 1299/2014, (EU) št. 1301/2014, (EU) št. 1302/2014, (EU) št. 1303/2014, (EU) 2016/919, (EU) 2017/1474, (EU) 2019/776

- TSI CCS – Vodenje, upravljanje in signalizacija, Izvedbena uredba komisije (EU) št. 2016/919, (EU) št. 2019/776, (EU) št. 2020/387, (EU) št. 2020/420.
- TSI PRM – Tehnične specifikacije za interoperabilnost v zvezi z dostopnostjo železniškega sistema Unije za invalide in funkcionalno ovirane osebe, Uredba komisije EU št. 1300/2014
- Tehnične smernice za premostitvene objekte TSC 07

4.2 Izpolnjevanje bistvenih zahtev

4.2.1 Mehanska odpornost in stabilnost

Mehanska odpornost in stabilnost podhoda je zagotovljena z dokazi po SIST EN 1992-1 in SIST EN 1992-2, upoštevaje obremenitve iz točk spodaj.

4.2.1.1 Prometne obremenitve na objektu:

Prometna obremenitev na objektu po SIST EN 1991-2: obremenitev LM71 in SW/2 z prilagoditvenimi faktorji $\alpha=1,21$ za grupe prometnih obremenitev GR11,12,16 in 17.

4.2.1.2 Prometne obremenitve na temeljno ploščo objekta:

Upoštevano $q=5,00$ kN/m² v skladu z SIST EN 1992-2 obremenitvami peš in kolesarskih mostov na talno ploščo objekta in ramp

4.2.1.3 Temperaturne obremenitve

Podvoz: gre za vkopan objekt in niso bistvene.

4.2.1.4 Obremenitve vetra

Podvoz: gre za vkopan objekt in niso bistvene

Nadstrešnice: upoštevano v skladu s SIST EN 1991-1-4

4.2.1.5 Dimenzioniranje in mejna stanja

SIST EN 1992-1 in SIST EN 1992-2 za betonske dele konstrukcij

SIST EN 1993-1 za jeklene dele konstrukcij

4.2.1.6 Geotehnično projektno stanje

SIST EN 1997-1

4.2.1.7 Seizmično projektno stanje

SIST EN 1998-1 in SIST EN 1998-2

4.2.2 Požarna varnost

Podhod ni požarno ogrožen zaradi svoje kratke dolžine in materialov.

4.2.3 Higijenska in zdravstvena zaščita ter zaščita okolja

Ni bistvena.

4.2.4 Uporabna varnost

Uporabna varnost je zagotovljena z upoštevanjem zakonodaje iz točke 4.1

4.2.5 Varnost pred hrupom

Ni bistvena

4.2.6 Varčevanje z energijo in ohranjanje toplote

Ni bistvena

4.2.7 Univerzalna graditev in raba objektov

Upoštevana z upoštevanjem zakonodaje in tehničnih smernic iz točke 4.1

4.2.8 Trajnostna raba naravnih virov

Upoštevana z projektirano življenjsko dobo >100 let.

5 Opis konstrukcijskih in tehnoloških rešitev

5.1 Podhod

5.1.1 Splošno

Podhod je zasnovan kot škatlasta okvirna armiranobetonska konstrukcija, dolžine 31,98 m, svetle širine 4,00 m in svetle višine 2,50 m. Vertikalne komunikacije so AB stopnišče in dvigalo na vsaki strani objekta.

Podhod se navezuje na peš in kolesarsko povezavo na severni strani (obdelano v ločenem delu projekta), ter na južni strani z navezavo na prehod za pešce čez državno cesto R3-688/1232.

Podhod se bo gradil v enem delovnem taktu in situ, z uporabo tirnih provizorijev za vodenje prometa nad objektom.

5.1.2 Temeljenje

Na AB temeljni plošči debeline 40 cm, tlorisnih dimenzij 31/98/5,20 m, z razširitvijo na severni strani zaradi vodenja kolesarske steze

5.1.3 Oporniki in krila

Oporniki so masivne AB stene, debeline 40 cm in dolžine 27,58 oziroma 34,43 m, togo vpete v temeljno ploščo. Višina sten znaša cca. 2,98 m. Klasičnih krilnih zidov ni.

5.1.4 Prekladna konstrukcija

Monolitna AB plošča, debeline 35-40 cm, v strešastem sklonu.

5.1.5 Stopnišča in dvigalni jaški

AB izvedbe, 2 kom na objektu, zunanje dimenzije 7,70/7,10 m, višine od temeljne plošče do stropa 13,10 m (dvigalni jašek9. Stopnišča so U oblike, 5 ram, svetle širine 1,85 m, skupno z 52 stopnicami (11x16,5/30 oz. 9x16,5/30 cm na vsako rame), z vmesnimi podesti. Debeline zunanjih sten znašajo 35 cm, notranje stene predstavljajo hkrati stene dvigalnega jaška in so debeline 30 cm. Debeline stopniščnih ram znašajo 25 cm.

Dvigalna jaška sta AB konstrukcije, notranje svetle odprtine 2,10/2,70 m, z poglobitvijo cca. 87,5 cm (110 cm od kote finalnega tlaka) za delovanje dvigala. Gradbena dimenzija vrat znaša 110/228 cm, nadvišanje nad vrati znaša 172 cm za montažo tehnike dvigala. Stene dvigalnega jaška so debeline 30 cm in na vrhu s po dvema odprtinama za vgradnjo prezračevalnih rešetk z možnostjo zapiranja dimenzije 50/12 cm.

5.1.6 Krov na prekladi podhoda

Krov na podhodu je sestavljen iz:

- Hidroizolacije
- Zaščitnega betona d=6 cm frakcije 0-4 mm, armiranega z pocinkano mrežo 30/30/3 mm
- Antivibracijske blazine d=2 cm

(1) Hidroizolacije

Na objektu je predvidena naslednja hidroizolacija v sestavi:

- Morebitna izravnava neravnin z epoksidno malto in lopatko
- Pranje površine betona z vodnim curkom ali peskanje
- Izvedba dvokomponentne hidroizolacije z bitumen-lateksno zmesjo in zaščitnimi bitumiziranimi ploščami, z bandažiranjem stikov, kot npr. SERVIDEK/SERVIPAK, debeline zaščitnih plošč 6 mm

Vsi detajli, ki se nanašajo na izvedbo horizontalne in vertikalne hidroizolacije se izvajajo v skladu z navodili proizvajalca ter smernicami TSC 07.104.

Vse betonske površine so izvedene po principu bele kadi, ki predvideva omejitev širine razpoke pod 0,2 mm, uporabo betona PV-II in s tesnenjem delovnih stikov.

Priprava podlage:

Za kvalitetno in uspešno izvedbo je potrebno podlago očistiti vseh delcev, ki lahko poškodujejo hidroizolacijo, ter zagotoviti suhost podlage. Pred vgradnjo je potrebno kontrolirati tudi hrapavost cementne podlage, ki znaša do 2,0 mm za lepljene bitumenske trakove, oziroma največ 4,0 mm na posameznih mestih.

V primeru neravnosti površine je potrebno ukrepati po postopku, ki je opisan v TSC 07.104 –poglavje 6. Morebitna mesta, kjer je prišlo do lokalne segregacije betona je potrebno zaliti z ustreznim materialom na polimerni ali bitumenski osnovi.

Hidroizolacijo je potrebno podaljšati preko zaledne stene opornika na prehodno ploščo minimalno 50 cm. Na delu prehodne plošče se izvede dodatni hidroizolacijski trak.

Alternativno se lahko hidroizolacija prekladne konstrukcije izvede po drugem postopku določene. V tem primeru se mora izvajalec obvezno posvetovati s projektantom.

Zasute površine betona nimajo hidroizolacije. Delovni stiki se tesnijo z pločevinastim trakom 300/1 mm, dilatacijski stik z elastomernim trakom za dilatacije.

5.2 Nadstrešnice

5.2.1 Temeljenje

Temeljenje nadstreška je na stenah podvoza – stenah stopnišča in dvigala, oziroma na opornem zidu zavetišča. Nadstrešnica nad kolesarnico je vpeta na eni strani v stene stopnišča, oziroma odložena na oporni AB zid št.5.

5.2.2 Jeklena nadstrešnica nad stopnišči in dvigalnimi jaški obojestransko

5.2.2.1 Stebri

Vertikale iz HOP 220/220/7 mm, povezan v sestavljen prerez v oseh 1.5 in 2.5 s prečnimi povezavami, oziroma kot samostojen steber v oseh 1.1-1.4 in 2.1-2.4. Spodaj je siderna plošča 800/500/20, sidrana z navojnimi sidri 8 kom M20 (osi 1.5 in 2.5), oziroma 400/270/20 v ostalih oseh. Vse siderne plošče se podlije z podlivno malto t=20 mm.

V zunanje stebre stopnišča se izvede predpriprava za montažo zasteklitve, na zgornjem delu pa za montažo fasadne rešetke.

5.2.2.2 Primarni nosilci

Primarni nosilci konzolnega dela med osemi 1.3 – 1.5 HEA 220, z izrezom za vodenje žlote meteorne odvodnje. Primarni nosilci kontinuirnega dela med osemi 1.1 in 1.3 HEA 220, spojen.

Vsi nosilci imajo pred izdelane nastavke za spajanje sekundarnih prečnih nosilcev

5.2.2.3 Sekundarni nosilci

So IPE 140 z obojestranskimi ploščami za spajanje. V nosilce se predhodno izvedejo luknje za izvedbo obešal spuščene stropa nadstreška in na zgornje pasnice za pritrditev lesene podkonstrukcije strehe. Osnovni osni raster znaša 670 mm.

5.2.3 Jeklana nadstrešnica nad kolesarico

5.2.3.1 Stebri

HOP 200/200/7, z vijačenjem v steno AB zidu preko siderne ploščice 270/400/20 mm in uvtavljanjem z kemičnimi sidri M20 mm, višina stebrov 2,77 m.

5.2.3.2 Primarni nosilci

Primarni nosilci HEA 220, na previsnem delu z žlebom za vodenje žlote meteorne vode, na eni strani odloženi na jeklene stebre, na drugi strani z čelno ploščico za vpenjanje v AB steno stopnišča.

5.2.3.3 Sekundarni nosilci

So IPE 140 z obojestranskimi ploščami za spajanje. V nosilce se predhodno izvedejo luknje za izvedbo obešal spuščene stropa nadstreška in na zgornje pasnice za pritrditev lesene podkonstrukcije strehe. Osnovni osni raster znaša 660 mm.

5.3 Podporni zidovi

5.3.1 AB zid 1

Je konzolni AB zid, dolžine 3,00 m in višine skupaj z temeljem 3,00 m, ki služi bočnemu zapiranju perona proti terenu. Temelj je debeline 50 cm, širine 2,00 m. Debelina stene znaša 50 cm in je višine 250 cm. Na vrhu zidu je nameščena ograja.

5.3.2 AB zid 2

Je konzolni AB zid, dolžine 3,04 m in višine skupaj z temeljem 3,00 m, ki služi bočnemu zapiranju perona proti terenu. Temelj je debeline 50 cm, širine 2,00 m. Debelina stene znaša 50 cm in je višine 250 cm. Na vrhu zidu je nameščena ograja.

5.3.3 AB zid 3

Je konzolni AB zid, dolžine 5,57 m in višine s temeljem 4,48 m. Temelj je nagnjen 15% zaradi preprečitve zdrsa, debeline 50 cm in dolžine 3,50 m. Stena je debeline 50 cm in višine cca. 4,00 m in je L oblike. Na vzhodni strani se naveže na AB zid perona (glej ločen načrt).

5.3.4 AB zid 4

Je konzolni AB zid, dolžine 5,57 m in višine s temeljem 4,48 m. Temelj je nagnjen 15% zaradi preprečitve zdrsa, debeline 50 cm in dolžine 3,50 m. Stena je debeline 50 cm in višine cca. 4,00 m in je L oblike. Na vzhodni strani se naveže na AB zid perona (glej ločen načrt).

5.3.5 AB zid 5

Je konzolni AB zid, L tlorisne oblike, dolžine 7,15 + 6,50 m in višine s temeljem 2,70 m – 3,95 m. Temelj je debeline 50 cm, z tanjšanjem zaledja na 45 cm, širine 100,150 in 220 cm. Stena je debeline 50 cm.

5.3.6 Kamnita zložba 1

Dolžine 14,00 m, višine 1,65-5,26 m od spodnjega roba temelja do kape. Vidna površina v naklonu 3:1, zaledna v naklonu 8:1, debelina zgoraj 70 cm. Izvedena v kamnu iz peščenjaka ali druge mrzooobstojne kamnine lokalnega izvora, debeline kamnov od 0,50/0,50 m navzgor, razmerje kamen/beton 70:30. Na vrhu AB venec, debeline 20-23 cm, širine 85 cm, vidna površina nagnjena 4% proti zaledju. Na vencu jeklena ograja višine 120 cm, v zaledju kanaleta za pobiranje zaledne vode. Cca. 50 cm nad koto nižjeležečega terena se izvedejo izcednice – barbakane DN50 mm na rastru 200 cm.

5.3.7 Kamnita zložba 2

Tlorisno L oblike, dolžine 7,20 + 5,30 m, višine od 1,69 – 4,50 m (skupna višina). Vidna površina v naklonu 3:1, zaledna v naklonu 8:1, debelina zgoraj 70 cm. Izvedena v kamnu iz peščenjaka ali druge mrzooobstojne kamnine lokalnega izvora, debeline kamnov od 0,50/0,50 m navzgor, razmerje kamen/beton 70:30. Na vrhu AB venec, debeline 20-23 cm, širine 85 cm, vidna površina nagnjena 4% proti zaledju. Na vencu jeklena ograja višine 120 cm, v zaledju kanaleta za pobiranje zaledne vode. Cca. 50 cm nad koto nižjeležečega terena se izvedejo izcednice – barbakane DN50 mm na rastru 200 cm.

5.3.8 AB rampa z zidovi

Na južni strani se izvede AB rampa z obojestranskima AB stenama, Dolžina po osi znaša 40,25 m, svetle širine 4,00 m. Leva stena proti nasipu je višine maks. 4,45 m skupaj s temeljem, desna služi kot parapetni ograjni zid in je višine 1,77 m skupaj z temeljem (120 cm nad koto gotovega tlaka). Debeline sten znašajo 40 cm desna stena in 50 cm leva stena, ki je na zgornjem delu stanjšana na 40 cm.

Tlak na rampi je asfaltni, v dveh slojih (liti asfalt MA8 A5 Z4 2 cm za zaščito hidroizolacije in AC11 surf B70/100 A4 v spremenljivi debelini od 30-50 mm).

5.4 Nasipi in zasipi

Zasip se izvede z kamnitim materialom po plasteh 30 cm ob hkratnem zbijanju na 95-98% SPP z lahкими komprimacijskimi sredstvi.

Čelna-vidna stran zidov na nasprotni strani od proge se lahko zasiplje z izkopnim materialom.

5.5 Varovalne ograje za pešce

So nameščene na vrhu opornih zidov, cevna ograja z vertikalnimi polnili, višine 120 cm.

- zgornji in spodnji pas $\phi 60,3/4$ mm
- stebrički $\phi 60,3/5$ mm na rastru maks. 2,000 m
- polnila palice $\phi 16$ mm
- sidrna plošča 220/220/12 mm
- sidra mehanska, nerjavna A4 M12/145

AKZ z vročim cinkanjem min. 85 mikronov.

5.6 Reperji

- 8 kom reperjev vgrajenih v steno podhoda
- 11 kom reperjev v zidovih

5.7 Odvodnjavanje

5.7.1 Odvodnja podhoda

Meteorna odvodnja stehe podhoda se izvaja s strešastim sklonom zgornje površine preklade, od koder se odvede v prečne drenaže.

V podhodu zaradi pokritja ni predvidene meteorne vode, razen dela vode, ki ga obiskovalci prinesejo s seboj na obutvi in oblačilih. Za te potrebe in za potrebe vzdrževanja (pranja) se izvede vzdolžno ob steni linijska kanaleta v obojestranskem padcu, speljana v jaška izven objekta, obojestransko.

5.7.2 Odvodnja nadstreškov

Odvodnja nadstrešnic se izvaja z padcem strešine v strešno žloto v naklonu, od koder se preko točkovnih izlivnikov vodi v vertikalni sistem meteorne odvodnje ob stebrih, ter nato v peskolov pred stebrom in od tam v ponikovalnico na sverni strani, oziroma v sistem meteorne odvodnje ceste (jašek na južni strani).

5.8 Dvigala

Dvigalo (2 kom) je predvideno električno, večjih dimenzij in sicer za min.13 oseb, svetla dimenzija kabine dvigala 1100/2300 mm, širine vrat min.900 mm, višine vrat min. 2100 mm in nosilnosti 1125 kg. V dvigalu morajo biti otipljive informacije za potrebe slepih in slabovidnih, v skladu z dodatkom E.4 k SIST 81-70, ki jih mora zagotoviti dobavitelj dvigala. Vrata dvigala so nerjavne izvedbe. Tla v dvigalu morajo biti nedrsna in antistatična iz umetnega kavčuka. Vsi elementi dvigala morajo biti protivandalske izvedbe. Dvigalo mora obratovati v vseh vremenskih razmerah, v zimskih razmerah je potrebno zagotoviti ogrevanje- temperiranje dvigalnega jaška (zagotoviti temperaturo +5 – 40 stopinj celzija), oziroma v letnem času zračenje dvigalnega jaška, kar je zagotovljeno z rešetkami za zapiranje na vrhu.

5.9 Stopniščni držaji

Na stopniščih je predvidena izvedba držajev na dveh višinah, iz vroče cinkanega jekla. Zaobljeni držaji so pritrjeni v AB steno podhoda oz. stopniščnih ram.

Držaji so iz cevi iz jeklenih cevi DN48,3/4 mm. Zgornji rob je na višini 950 mm in spodnji na 750 mm nad tlemi. Držaj je neprekinjen in sega min 300 mm čez spodnjo in zgornjo stopnico.

5.10 Talne površine in oznake

Tlak v podhodu je sestavljen iz:

- Hidroizolacije
- Cementnega estriha v naklonu 5-30 cm
- Kamen na cementnem lepilu 4+1 cm, razred protidrsnosti R11

Tlaki na stopniščih so v sestavi:

- Kamen na cementnem lepilu 4+1 = 5 cm, razred protidrsnosti R11
- Čela nastopnih ploskev so debeline 3 cm na 1 cm cementnega lepila

Tlaki pod nadstrešnico so obdelani v ločenem načrtu.

V podhodu se v sloj cementnega estriha namestijo taktilne oznake pred stopnišči in vhodi v lifte, v skladu z načrtom. Vodilnih taktilnih oznak v samem podhodu ni predvidenih.

5.11 Fasadni venec nadstreškov

Fasadni venec nadstreškov je izveden iz gladkih kompozitnih alu plošč, položenih horizontalno, z vogalniki izdelanimi iz enega kosa, po detajlu proizvajalca, kot npr. ALUCOBOND plošče d=4 mm, razred odpornosti na ogenj A2, dolžine plošč

L= 3,00 m. Pritrjevanje plošč mora biti mehansko (s kovicami) na sistemsko podkonstrukcijo z distančniki in L oz. T profili, vse po navodilih oz. izračunu proizvajalca plošč. Barva po izboru projektanta in investitorja.

5.12 Spuščen strop nadstrešnic

Spuščen stro se izvede z enakimi ALUCABOND ali podobnimi ploščami kot atika, d=4 mm in š=100 cm, razred odpornosti na ogenj A2. Pritrjevanje mora biti mehansko, preko kovic na sistemsko podkonstrukcijo distančnikov in L oz. T profilov. Vsak prvi panel v polju mora biti demontažen, zaradi lažjega vzdrževanja.

5.13 Strop v podhodu

Za potrebe protivandalskega varovanja inštalacij (razsvetljave) podhoda se izvede spuščen strop iz jeklenih vročecinkanih rešetk dimenzije 700/1000 mm, nosilni trak 30 mm, raster okenc 33/33 mm, ki je obešen na Z jeklena obešala in vijačen v strop podhoda. Rešetke morajo biti snemljive za potrebe vzdrževanja razsvetljave.

5.14 Sestava strehe nadstreškov

Nadstreški imajo kritino v naslednji sestavi (od spodaj proti navzgor):

- OSB plošče d=25 mm, vijačene v sekundarne nosilce v naklonu 1,5%
- Termično obdelan filc 300 g/m²
- Večplastna, polimerna strešna tesnilna folija Sika SARNFIL, ali podobno, UV odporna

5.15 Fasada – zasteklitev nadstreškov

Stene nad stopnišči se zasteklijo z lepljenim, kaljenim varnostnim steklom (kot npr. VSG 66.4 ESG – možnost padca v globino), debelina stekla določena po statičnem izračunu proizvajalca, steklo pritrjeno na jeklene profile po navodilu proizvajalca. Steklo se zaščiti s samočistilnim premazom.

Del prozornih površin zasteklitve zavetišč, ki so zastekljene do nivoja tlaka, se označi z dvema vidnima varnostnima trakoma š=10 cm na višini 85 cm in 150 cm od tal perona.

Na vse steklene površine se namesti nalepke »ujeda«

Samonosilna konstrukcija zasteklitve je iz ALU profilov, pritrjena na nosilno jekleno konstrukcijo nadstreškov. Sestavljena je iz stebrov in prečk. Vidna širina horizontalnih prečk naj znaša maks. 5 cm, globina določena na podlagi statičnega izračuna proizvajalca glede na vetrne obremenitve. Pritrditev prečk na vertikale se izvede s T spojkami, ki se pritrdijo na vijačni kanal na prečki. Barva profilov je skladna z osnovno barvo celotne konstrukcije.

6 Materiali

6.1 Betoni

6.1.1 Podhod in stopnišča

➤ Temeljna plošča	C30/37	XC4 D32 PV-II	S3
➤ Stene podhoda	C30/37	XF2 XD1 D32 PV-II	S4
➤ Prekladna plošča	C30/37	XF2 XD1 D32 PV-II	S4
➤ Podložni beton	C12/15	X0 D16	S1
➤ Zaščitni beton na prekladi	C12/15	X0 D4	S1

6.1.2 Oporni zidovi 1 – 5

➤ Temelj	C30/37	XC4 D32 PV-II	S3
➤ Stene	C30/37	XF2 XD1 D32 PV-II	S4

- | | | | |
|------------------|--------|--------|----|
| ➤ Podložni beton | C12/15 | X0 D16 | S1 |
|------------------|--------|--------|----|

6.1.3 Kamnite zložbe 1 - 2

- | | | | |
|------------------|--------|-----|----|
| ➤ Polnilni beton | C20/25 | XF1 | S1 |
|------------------|--------|-----|----|

6.2 Jeklo

- | | |
|--|------------|
| ➤ Armatura | B 500B |
| ➤ Elementi jeklenih držajev | S235 JR +Z |
| ➤ Elementi nadstrešnic (stebri, nosilci) | S 355 J2+Z |
| ➤ Vijaki | q8.8 |

Vsi vari so $a = 0,7 \times t$, razen kjer eksplicitno definirano drugače.

6.3 Antikorozijska zaščita jeklenih delov

- | | |
|--------------------------------|---|
| ➤ Elementi jeklenih držajev | vroče cinkanje min.85 mikronov |
| ➤ Elementi stebrov nadstrešnic | AKZ kategorije C5H, v sestavi: <ul style="list-style-type: none">▪ Peskanje do stopnje Sa2,5▪ Zink epoksidni temeljni premaz v debelini min.80 mikr.▪ Vmesni epoksidni premaz v debelini 180 mikr.▪ Vrhnji poliuretanski premaz v debelini 60 mikronov▪ Skupna debelina zaščitnih premazov >320 mikronov |

Dodatno se vsi zasuti jekleni deli premažejo z hladnim bitumenskim premazom do nivoja perona.

- | | |
|---------------------------------|---|
| ➤ Elementi nosilcev nadstrešnic | AKZ kategorije C3, v sestavi: <ul style="list-style-type: none">▪ Peskanje do stopnje Sa2,5▪ Zink epoksidni temeljni premaz v debelini min.60 mikr.▪ Vmesni epoksidni premaz v debelini 60 mikr.▪ Vrhnji poliuretanski premaz v debelini 40 mikronov▪ Skupna debelina zaščitnih premazov >160 mikronov |
|---------------------------------|---|

7 Napeljave, ozemljitve in komunalni vodi

7.1 Komunalni vodi

Podhod in nadstrešnice so osvetljeni, v skladu z ločenim načrtom osvetlitve.

8 Oblikovanje okolice objekta

Brežine na koncu objekta se humusirajo in zatravijo.

9 Opaži, obdelave in obloge vidnih površin

9.1 Splošno

Vse vidne betonske površine morajo ustrezati visokim oblikovnim razmeram. Vsi detajli in postopki, ki se nanašajo na izvedbo se izvajajo v skladu s TSC 07.111. Osnovna določila podajamo tudi v tem poglavju:

Za kvaliteto opaža velja:

- Ni dovoljeno: preboji, poškodbe zaradi vibratorja, ostanki betona v utorih, izbokline na področjih žičnikov
- Po uskladitvi so dovoljene: praske in popravila mest z žičniki, cementna koprena,...

Za teksturo opaža velja:

- Gladka, zaprta in pretežno enovita betonska površina
- Dovoljeni izstopajoči cementni kamen je največ 3 mm širok
- Dovoljeni majhni, tehnično neizogibni grebeni do 3 mm

Za enakomernost velja:

- Po večji površini enakomerne osvetlitve ali potemnitve dovoljene
- Spreminjanje vrste predhodno obdelane opažne zaključne površine ter uporaba surovin različnih vrst in izvorov ni dovoljena

Beton ima največjo poroznost cca. 1500 (ca 0,6 %) na preizkusno površino [mm²] (upoštevani premeri por 2 mm < d < 15 mm za preskusno površino 50 x 50 cm).

Ravnost površine je omejena na manj kot 10 mm ob uporabi 4 m letve.

Mejne površine:

- Zahtevan natančnejši program izdelave z detajli
- Dovoljen premik površine do 5 mm
- Pravočasno odstranjena iztekla fina cementna malta
- Delovni stiki natančno usklajeni s projektantom
- Uporaba trapeznih letev 3/3 cm. Če ni v načrtih drugače določeno, je širina posnetja 3 cm na vsako stran betonske površine.

9.2 Vidne opažene betonske površine v skladu s sist en 13670

- | | |
|--------------------------------|-----|
| ➤ Temelji | VB1 |
| ➤ Stene | VB3 |
| ➤ Prekladna plošča | VB3 |
| ➤ Stopniščne rame in stopnišča | VB3 |

9.3 Rege

Vsi detajli in postopki, ki se nanašajo na izvedbo reg se izvajajo v skladu s TSC 07.116.

Horizontalna in vertikalna delovna rega:

- Stik med temeljem in steno se izvede kot delovna rega po principu belih kadi, tesnjena z elastomernim trakom ali pločevinastim trakom v sredini prereza
- Stik med steno opornika in preklado se izvede kot delovna rega po principu belih kadi, tesnjena z nabrekajočim profilom

1.2 Dilatacije

Rampa na južni strani je dilatirana od osnovne konstrukcije podhoda z dilatacijo v sestavi:

- Zaščita elastomernega traku (XPS d=4 cm)
- Zunanji elastomerni tesnilni trak š=24 cm
- Polilo XPS 2 cm
- Zaključni trak za rege

10 Izvajanje, tehnologija gradnje objekta in organizacija gradbišča

10.1 Izvajanje del

Objekt spada v skladu s SIST EN 13670 in SIST EN 13670:2010/A101 v:

- 2. Izvedbeni razred
- 2. Razred geometrijskih toleranc

Jekleni elementi se izvedejo skladno s SIST EN 1090-2

- EXC 2 za jeklene varnostne ograje
- EXC 2 za jeklena držala
- EXC 3 za jeklene dele nosilne konstrukcije nadstreškov

10.2 Tehnologija gradnje objekta

Predvidena je tehnologija gradnje objekta in situ.

10.3 Potrebne prometne zapore za izvedbo objekta

Za izvedbo objekta bodo potrebne krajše popolne zapore izmenično obeh tirov za vgradnjo tirnih provizorijev (2 kom) dolžine 15 m in izvedbo varovanja gradbene jame, v trajanju po 4 dni vsaka. Detajlno so zapore obdelane v elaboratu tehnologije železniškega prometa.

10.4 Varovanje gradbene jame

10.4.1 Gradbena jama za izvedbo podhoda

V prvi fazi se izvede delna rušitev izvedenih zidov in vmesne povezovalne plošče proti obstoječemu mostu čez Polskavo, za potrebe zabijanja jeklenih profilov berlinske stene varovanja izkopa. Istočasno se porušita dela talne plošče, kjer se bosta postavila montažna temelja provizorijev.

Sledi zabijanje jeklenih HEB300 profilov, dolžine 12 m, na medosni razdalji 1,00 m, ter paralelnih zagatnih sten med stopniščnimi jaški in tirom. Po zabitju zagatnic se zabijejo še ostale zagatnice za varovanje izkopa za izvedbo temeljev in sten podhoda in stopnišča.

Po vgradnji provizorijev sledi postopno izkopavanje gradbene jame z zniževanjem po 150 cm z hkratno izvedbo varovanja z razpiranjem na dveh višinah, oziroma z uvrstavanjem samoinjektirnih IBO sider, dolžine 12 m.

Gradbena jama ob stopniščih se prav tako izkoplje postopoma, z hkratnim povezovanjem obeh sten z zategami iz IBO sider ali dywidag palic.

Po izvedbi podhoda in stopniščnih jaškov sledi izvlačenje zagatnic in berlinske stene

10.5 Faznost gradnje objekta

Faznost gradnje predvideva izvedbo prepusta v odprti gradbeni jami v enem delovnem taktu ob hkratnem varovanju izkopov s sistemom zagatnic in berlinske stene.

10.6 Splošna določila gradnje

Temeljna tla mora prevzeti geomehanik in potrditi ustrezno nosilnost tal, oziroma predpisati ukrep sanacije temeljnih tal. V primeru nejasnosti je potrebno kontaktirati projektanta.

Posamezne elemente se betonira s pomočjo tipskega opaža. Med vgrajevanjem sveže betonske mešanice je potrebno s pomočjo iglastih previbratorjev zagotoviti kvalitetno vgradno sveže betonske mešanice. Zagotoviti je potrebno kvalitetno vgradnjo betona med armaturnimi palicami. Sveže betonirane elemente je potrebno negovati vsaj 7 dni. Razopaževanje konstrukcije posameznih faz se lahko izvede po 10 dneh.

Zasipavanje konstrukcije se izvaja po 28 dneh, ko beton doseže končno predpisano tlačno trdnost.

Pred vgrajevanjem svežega betona je potrebno opaže in dele, kjer se betonira očistiti nesnage (odpadke žic, žaganje...). Z natančno izvedbo in tesnenjem opaža je potrebno zagotoviti vodoneprepustnost opaža.

Pred in med vgradnjo svežega betona je potrebno kontrolirati in zagotavljati ustrezno krovno oz. zaščitno plast betona.

Hidratacijska temperatura betona ne sme biti višja od +30° in ne nižja od +5°. Pri vgrajevanju betonov pri zunanjih temperaturah, ki so nižje ali višje od mejnih dopustnih, se morajo izvesti posebni ukrepi za zaščito betona.

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.

10.7 Ureditev gradbišča

Gradbišče mora v celoti potekati znotraj varovalnega pasu železnice. Gradbišče se čim bolj omeji na širino deviacije. Med gradnjo ni dovoljeno odlaganje izkopnega materiala na vodno ali priobalno zemljišče vodotoka. Med izvajanjem del je potrebno preprečiti morebitno onesnaževanje okolja zaradi transporta, skladiščenja ali uporabe tekočih goriv in drugih nevarnih snovi.

Po končani gradnji je potrebno vse površine prizadete med gradnjo ustrezno urediti oz. povrniti v obstoječe stanje.

Maribor, 16. maj 2023

Po spremembi DGD oktober 2024

Odgovorni projektant:

Aljoša Klobučar, univ.dipl.inž.grad.

T.1.2 Kontrola mehanske odpornosti in stabilnosti

IzN

Št.projekta: 1340
Št.načrta: 1340/POD

KONTROLA MEHANSKE ODPORNOSTI IN STABILNOSTI ZA
PODHOD
V SKLOPU PROJEKTA
POSTAJA ZBELOVO

Projektant: KO-BIRO d.o.o., Mlinska ulica 32, 2000 Maribor
Odgovorni projektant: Aljoša KLOBUČAR univ.dipl.inž.grad.
Številka projekta: 1340
Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.
Faza projekta: IZVEDBENI NAČRT
Datum verzije: 31. 05. 2023
Verzija: ver.2

Številka projekta: 1340	Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.	Datum verzije: 31. 05. 2023	verzija: ver.2	Shranil: Anja Opara	stran 1 od 100
Št.odseka	Arhivska številka	Vrsta dokumentacije	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo	

ZG1000

Kliknite ali
tapnite

004.2161

T.1.2

Vsebina

1	SPLOŠNO.....	4
1.1	Računski model.....	4
1.2	Materiali	5
1.3	Robni pogoji temeljenja	5
1.4	Minimalna armatura AB konstruktivnih elementov	6
2	ANALIZA OBTEŽB	7
2.1	Stalne obremenitve	7
2.1.1	Lastna teža	7
2.1.2	Krov na temeljni plošči	7
2.1.3	Krov na prekladi	7
2.1.4	Krov v objektu	7
2.1.5	Dvigalo	8
2.1.6	Obtežba jeklene nadstrešnice	8
2.1.7	Zemeljski zasipi.....	8
2.2	Spremenljivi vplivi	8
2.2.1	Vertikalni vpliv železniškega prometa	8
2.2.2	Vpliv pospeševanja in zaviranja železniškega prometa	12
2.2.3	Zaledni vpliv železniškega prometa.....	12
2.2.4	Vpliv pešcev.....	13
2.3	Kombinacije in faktorji	13
2.4	Grafični prikaz obremenitev.....	17
3	ANALIZA KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV	22
3.1	Krovnna plošča	23
3.1.1	Mejno stanje nosilnosti	23
3.1.2	Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti.....	27
3.1.3	Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm	30
3.2	Stena os 1	32
3.2.1	Mejno stanje nosilnosti	32
3.2.2	Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti.....	36
3.2.3	Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm	39
3.3	Stena os 2	41
3.3.1	Mejno stanje nosilnosti	41
3.3.2	Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti.....	45

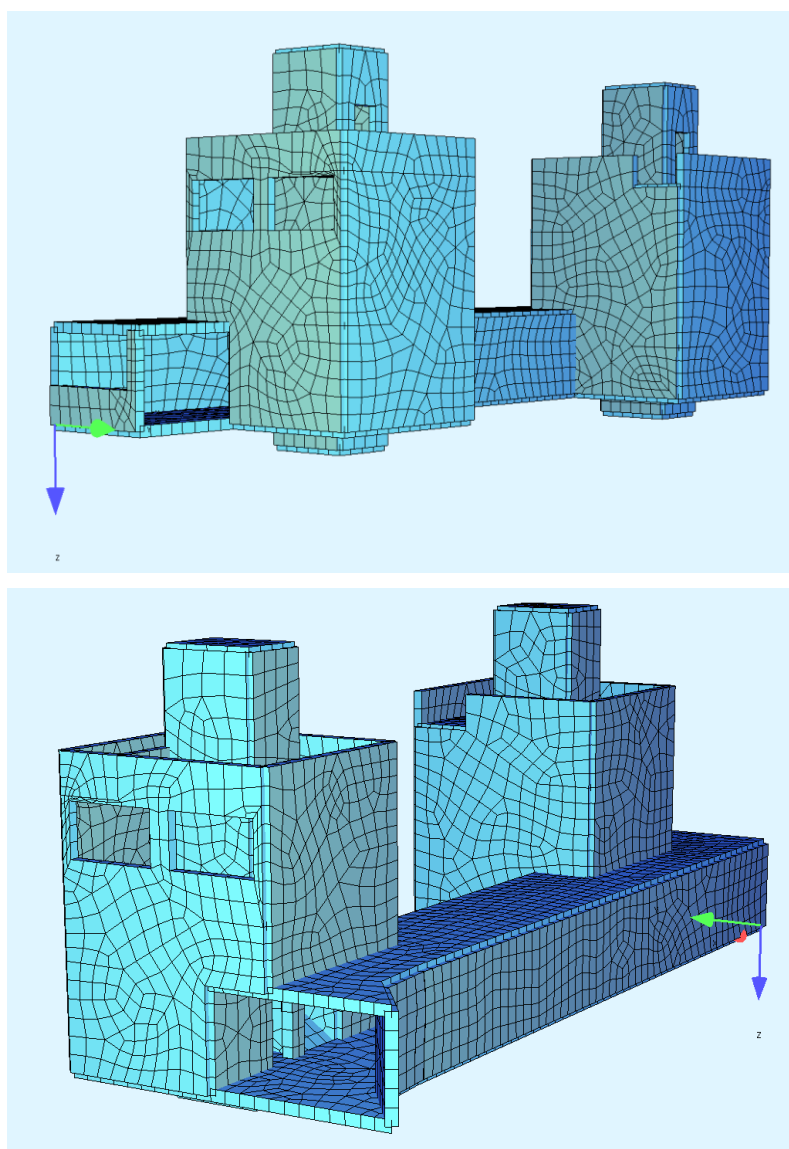
3.3.3	Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm	48
3.4	Temeljna plošča	50
3.4.1	Mejno stanje nosilnosti	50
3.4.2	Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti.....	54
3.4.3	Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm	57
3.4.4	Vpliv na temeljna tla	59
3.5	Dvigalni jašek 1	60
3.5.1	Mejno stanje nosilnosti	60
3.5.2	Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti.....	63
3.5.3	Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm	66
3.6	Dvigalni jašek 2	68
3.6.1	Mejno stanje nosilnosti	68
3.6.2	Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti.....	71
3.6.3	Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm	74
3.7	Podesti in stopniščne rame	76
3.7.1	Mejno stanje nosilnosti	76
3.7.2	Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti.....	79
3.7.3	Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm	82
3.8	Stene stopnišča 1	84
3.8.1	Mejno stanje nosilnosti	84
3.8.2	Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti.....	87
3.8.3	Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm	90
3.9	Stene stopnišča 2.....	92
3.9.1	Mejno stanje nosilnosti	92
3.9.2	Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti.....	95
3.9.3	Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm	98
4	SKICA ARMATURE	100
4.1	Podhod.....	100
4.2	Stopniščne rame in podesti.....	100
4.3	Dvigalni jaški in stene stopnišča	100

1 SPLOŠNO

Podhod je zasnovan kot stenast okvir v nasipu, temeljen na temeljni plošči. Dostopa v podhod sta predvidena iz obeh strani nasipa. Dostop do perona je omogočen po dveh stopniščih in dveh dvigalnih jaških. Stene in temeljna plošča podhoda so konstantne debeline 40cm, krovna plošča ima strešast sklon, debelina na sredi je 40cm na robu pa 35cm. Svetla višina podhoda je 3,00m, svetla širina pa 4,00m. Dolžina podhoda je 32,00m. Na najvišji točki nasipa je objekt vkopan 4,80m pod terenom merjeno od temena podhoda. V izračunu so upoštevane faze gradnje. Stopnišči sta konstrukcijsko neprekinjeno povezani s podhodom. Podporni zidovi, ki se navezujejo na podhod in stopnišča pa so konstrukcijsko dilatirana.

1.1 Računski model

Računski model konstrukcije je izveden s programskim paketom SOFiSTiK v.2022, ki deluje po metodi končnih elementov. Uporabljeni so prizmatični končni elementi, z ustreznimi debelinami in togostmi.



1.2 Materiali

Mat 1 C 35/45 (EN 1992) PREKLADA

Young's modulus	E	34077	[MPa]	Safetyfactor		1.50	[-]
Poisson's ratio	μ	0.20	[-]	Strength	fc	29.75	[MPa]
Shear modulus	G	14199	[MPa]	Nominal strength	fck	35.00	[MPa]
Compression modulus	K	18932	[MPa]	Tensile strength	fctm	3.21	[MPa]
Nominal Weight	γ	25.0	[kN/m ³]	Tensile strength	fctk,05	2.25	[MPa]
Mean density	ρ	2400.0	[kg/m ³]	Tensile strength	fctk,95	4.17	[MPa]
Elongation coefficient	α	1.00E-05	[1/K]	Bond strength	fbd	3.37	[MPa]
				Service strength	fc	43.00	[MPa]
				Fatigue strength	fcd,fat	17.06	[MPa]
				Tensile strength	fctd	1.27	[MPa]
				Tensile failure energy	Gf	0.14	[N/mm]

Mat 11 B 500 B (EN 1992) ARMATURA

Young's modulus	E	200000	[MPa]	Safetyfactor		1.15	[-]
Poisson's ratio	μ	0.30	[-]	Yield stress	fy	500.00	[MPa]
Shear modulus	G	76923	[MPa]	Compressive yield	fyc	500.00	[MPa]
Compression modulus	K	166667	[MPa]	Tensile strength	ft	540.00	[MPa]
Nominal Weight	γ	78.5	[kN/m ³]	Compressive strength	fc	540.00	[MPa]
Mean density	ρ	7850.0	[kg/m ³]	Ultimate strain		50.00	[o/oo]
Elongation coefficient	α	1.20E-05	[1/K]	relative bond coeff.		1.00	[-]
max. thickness	t-max	32.00	[mm]	EN 1992 bond coeff.	k1	0.80	[-]
				Hardening modulus	Eh	0.00	[MPa]
				Proportional limit	fp	500.00	[MPa]
				Dynamic allowance	σ -dyn	152.17	[MPa]

1.3 Robni pogoji temeljenja

Temeljenje podhoda se predvidoma nahaja v sloju gline. Modul reakcije tal znaša cca 8000kN/m³.

1.4 Minimalna armatura AB konstruktivnih elementov

Minimalna armatura za prevzem centričnih vsilitev vsled hidratacije betona

Beton:

C35/45

 $f_{ctm} = 3,2$ MPa $f_{ct,eff} = 1,6$ MPa $f_{ct,0} = 2,9$ MPa

Omejitev širine razpoke na

wk=0,2

Premer palice

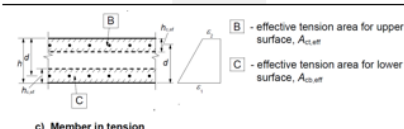
 $\Phi_{s,max} =$

14

Karakteristike betonskega prereza

 $h = 40$ cm $b = 100$ cm $c_{nom} = 5$ cm

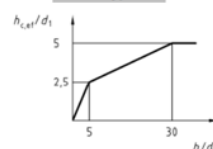
Natezna cona betona

 $d_1 = 5,7$ cm $h/d_1 = 7,0$ $h_{eff,1} = 18,3$ cm $A_{ct} = 3650$ cm² $d = 34,3$ cm $K_c = 1$ $K = 0,744$ $K_c=1$ za čisti nateg

Zugspannungen aus innerem Zwang:

 $h \leq 30\text{cm}$ $h \geq 80\text{cm}$ $k = 0,80$ $k = 0,52$

Zwischenwerte interpolieren:

 $k = 0,8 - \frac{h-30}{50} \cdot 0,28$  $d_1 = (h - d)$

Teoretični premer palice

$$d_s = d_s^* \cdot \frac{k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff}}{4 \cdot (h - d) \cdot f_{ct,0}} \geq d_s^* \cdot \frac{f_{ct,eff}}{f_{ct,0}}$$

 $\Phi_s^* = 25,4$ mm

Maksimalna napetost v palici

 $\sigma_s = 166$ MPa

Minimalna armatura za omejitev razpok vsled hidratacije

 $A_{s,min} \sigma_s = K_c k f_{ct,eff} A_{ct}$ $A_{s,min} = 26,24$ cm²

Armatura na vsaki strani

 $A_{s,1} = 13,12$ cm² $A_{s,2} = 13,12$ cm²

$$\Phi 16/15 = 13,4 \text{ cm}^2/\text{m}' > 13,12 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Minimalna armatura za prevzem centričnih vsilitev vsled hidratacije betona

Beton:

C35/45

 $f_{ctm} = 3,2$ MPa $f_{ct,eff} = 1,6$ MPa $f_{ct,0} = 2,9$ MPa

Omejitev širine razpoke na

wk=0,3

Premer palice

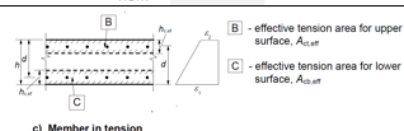
 $\Phi_{s,max} =$

14

Karakteristike betonskega prereza

 $h = 25$ cm $b = 100$ cm $c_{nom} = 5$ cm

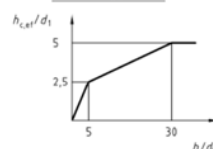
Natezna cona betona

 $d_1 = 5,7$ cm $h/d_1 = 4,4$ $h_{eff,1} = 14,3$ cm $A_{ct} = 2850$ cm² $d = 19,3$ cm $K_c = 1$ $K = 0,8$ $K_c=1$ za čisti nateg

Zugspannungen aus innerem Zwang:

 $h \leq 30\text{cm}$ $h \geq 80\text{cm}$ $k = 0,80$ $k = 0,52$

Zwischenwerte interpolieren:

 $k = 0,8 - \frac{h-30}{50} \cdot 0,28$  $d_1 = (h - d)$

Teoretični premer palice

$$d_s = d_s^* \cdot \frac{k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff}}{4 \cdot (h - d) \cdot f_{ct,0}} \geq d_s^* \cdot \frac{f_{ct,eff}}{f_{ct,0}}$$

 $\Phi_s^* = 28,9$ mm

Maksimalna napetost v palici

 $\sigma_s = 190$ MPa

Minimalna armatura za omejitev razpok vsled hidratacije

 $A_{s,min} \sigma_s = K_c k f_{ct,eff} A_{ct}$ $A_{s,min} = 19,20$ cm²

Armatura na vsaki strani

 $A_{s,1} = 9,60$ cm² $A_{s,2} = 9,60$ cm²

$$\Phi 14/15 = 10,26 \text{ cm}^2/\text{m}' > 9,6 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

2 ANALIZA OBTEŽB

2.1 Stalne obremenitve

2.1.1 Lastna teža

Upoštevana je lastna teža konstrukcije, ki jo program upošteva sam glede na podane specifične teže materialov in karakteristike prerezov.

Upoštevana je tudi lastna teža konstrukcije, ki ni zajeta z modelom. V programu je ta obtežba vključena pod »krov«.

- Lastna teža stopnic = 1,80 kN/m²

$$(\text{širina stopnice} \times \text{višina stopnice})/2 \times \text{širina stopnišča} = (0,165\text{m} \times 0,30\text{m})/2 \times 1,85\text{m} = 0,046\text{m}^3$$

$$\text{volumen 1 stopnice} \times \text{št. stopnic} = 0,046\text{m}^3 \times 11 = 0,506\text{m}^3$$

$$\text{specifična teža betona} \times \text{volumen stopnic/površina stopnišča} = 25\text{kN/m}^3 \times 0,506\text{m}^3/7\text{m}^2 = 1,80\text{kN/m}^2$$

2.1.2 Krov na temeljni plošči

Upoštevam obremenitev krova na temeljno ploščo:

- | | | |
|------------------|---------------------------|--------------------------|
| - Kamnita obloga | 0,04×24 kN/m ³ | = 0,96 kN/m ² |
| - Cementna malta | 0,01×24 kN/m ³ | = 0,24 kN/m ² |
| - Estrih | 0,18×24 kN/m ³ | = 4,32 kN/m ² |
| - Hidroizolacija | 0,01×24 kN/m ³ | = 0,24 kN/m ² |

2.1.3 Krov na prekladi

Upoštevam obremenitev krova na krovno ploščo:

- | | | |
|---------------------|---------------------------|--------------------------|
| - Zaščitni beton | 0,06×24 kN/m ³ | = 1,44 kN/m ² |
| - Hidroizolacija | 0,01×24 kN/m ³ | = 0,24 kN/m ² |
| - Spuščen strop | ocena | = 0,50 kN/m ² |
|
 | | |
| - Betonski tlakovci | 0,08×24 kN/m ³ | = 1,92 kN/m ² |
| - Tampon | 0,30×24 kN/m ³ | = 7,20 kN/m ² |
| - Nasutje peron | 0,37×24 kN/m ³ | = 8,88 kN/m ² |

2.1.4 Krov v objektu

Upoštevam obremenitev krova v objektu:

- Kamnita obloga 0,04×24 kN/m³ = 0,96 kN/m²

2.1.5 Dvigalo

Upoštevam obremenitev dvigala:

- Dvigalo $15/5,6 \text{ kN/m}^2 = 2,68 \text{ kN/m}^2$

2.1.6 Obtežba jeklene nadstrešnice

Upoštevam obremenitev jeklene nadstrešnice nad stopnišči (točkovne sile).

2.1.7 Zemeljski zasipi

Upoštevam horizontalno obremenitev zemeljskega zasipa na stene:

- $\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$
- $\varphi = 30^\circ$
- $c = 0$

Upoštevam mirni zemeljski pritisk na stene. Koeficient zemeljskega pritiska znaša:

$$K_0 = 1 - \sin(\varphi) = 1 - \sin(30) = 0,5$$

$$\sigma_h = K_0 \times \sigma_v = K_0 \times \gamma \times h = 0,5 \times 22 \times h = 11 \times h$$

Upoštevam tudi pritisk komprimacije v vrednosti 50 kPa

$$\sigma_{h,komp} = 0,5 \times 50 = 25 \text{ kPa}$$

Upoštevam vertikalno obremenitev zemeljskega zasipa.

$$\sigma_v = \gamma \times h = 22 \times h$$

2.2 Spremenljivi vplivi**2.2.1 Vertikalni vpliv železniškega prometa**

Prometni vplivi so določeni v skladu s SIST EN 1991-2.

Dinamičen faktor je določen v skladu s točko 6.4.5.

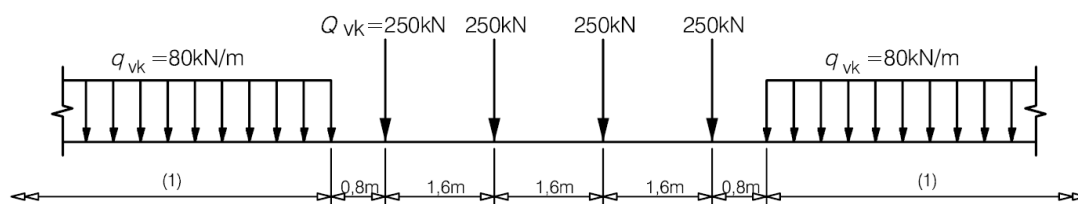
$$L_m = \frac{1}{n(L_1 + L_2 + \dots + L_n)} = \frac{1}{1} \cdot 4,4 = 4,4 \text{ m}$$

$$L_\emptyset = k \cdot L_m = 1,0 \cdot 4,4 = 4,4 \text{ m}$$

$$\phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_\emptyset} - 0,2} + 0,73 = \frac{2,16}{\sqrt{4,4} - 0,2} + 0,73 = 1,868$$

$$1,00 \leq \phi_3 \leq 2,0$$

Za kategorijo proge prevzamem faktor $\alpha=1,21$.

**Key**

(1) No limitation

Figure 6.1 - Load Model 71 and characteristic values for vertical loads

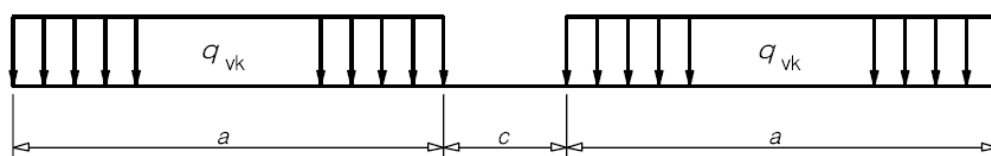
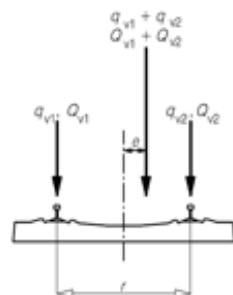


Figure 6.2 - Load Models SW/0 and SW/2

Table 6.1 - Characteristic values for vertical loads for Load Models SW/0 and SW/2

Load Model	q_{vk} [kN/m]	a [m]	c [m]
SW/0	133	15,0	5,3
SW/2	150	25,0	7,0

DOLOCITEV RAZNOSA OBTEZBE ZELEZNISKEGA PROMETA - SIST EN 1991-2**Prečna smer****h= 4,9 m - višina nasutja**

$$q_{v1}, q_{v2}, Q_{v1}, Q_{v2} = (1)$$

$$q_{v1} + q_{v2}, Q_{v1} + Q_{v2} = (2)$$

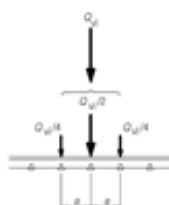
$$\frac{q_{v2}}{q_{v1}}, \frac{Q_{v2}}{Q_{v1}} \leq 1,25$$

$$e \leq \frac{r}{18}$$

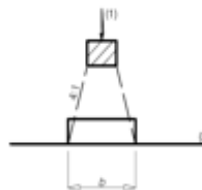
$$r = (3)$$

r= 1,5 m**e= 0,083 m****bi= 2,6 m****b= 5,05 m****razmerje ekscentričnosti****1,25****Key**

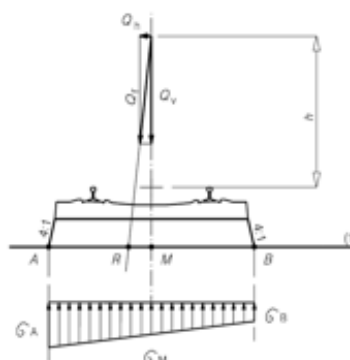
- (1) Uniformly distributed load and point loads on each rail as appropriate
 (2) LM 71 (and SW/0 where required)
 (3) Transverse distance between wheel loads

Figure 6.3 - Eccentricity of vertical loads**Vzdolžna smer**

Key
 Q_v is the point force on each rail due to Load Model 71 or a wheel load of a Rail Train in accordance with 6.3.5, Fatigue Train or HSLM (except for HSLM-B)
 a is the distance between rail support points

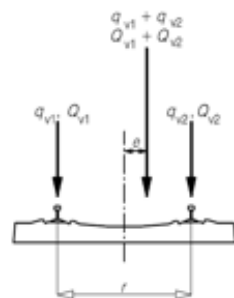
Figure 6.4 - Longitudinal distribution of a point force or wheel load by the rail

Key
 (1) Load on sleeper
 (2) Reference plane

Figure 6.5 - Longitudinal distribution of load by a sleeper and ballast**a= 0,63 m****bi= 0,3 m****b= 2,75 m****b1= 5,5 m****skupna površina za tri pragove****izbrana površina delovanja obtežbe****b= 5,00 m****b1= 5,50 m****faktor alfa= 1,21****dinamični faktor= 1,868****F= 250 kN****F/A= 20,5 kN/m²****F/A(e)1= 16,4 kN/m²****F/A(e)2= 25,7 kN/m²****točkovna obremenitev****površinska obremenitev****površinska obremenitev****z ekscentričnosti****q= 80 kN/m****q/A= 36,2 kN/m²****F/A(e)1= 28,9 kN/m²****F/A(e)2= 45,2 kN/m²****zvezna obremenitev****površinska obremenitev****površinska obremenitev****z ekscentričnosti**

DOLOČITEV RAZNOSA OBTEŽBE ŽELEZNIŠKEGA PROMETA - SIST EN 1991-2**Prečna smer**

h= 4,9 m - višina nasutja



$$q_{v1}, q_{v2}, Q_{v1}, Q_{v2} = (1)$$

$$q_{v1} + q_{v2}, Q_{v1} + Q_{v2} = (2)$$

$$\frac{q_{v2}}{q_{v1}}, \frac{Q_{v2}}{Q_{v1}} \leq 1,25$$

$$e \leq \frac{r}{18}$$

$$r = (3)$$

r= 1,5 m

e= 0,083 m

bi= 2,6 m

b= 5,05 m

razmerje ekscentričnosti

1,25

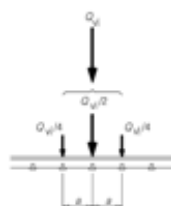
Key

(1) Uniformly distributed load and point loads on each rail as appropriate

(2) LM 71 (and SW/0 where required)

(3) Transverse distance between wheel loads

Figure 6.3 - Eccentricity of vertical loads

Vzdolžna smer**Key**

Q_v is the point force on each rail due to Load Model 71 or a wheel load of a Road Train in accordance with 6.3.5. Fatigue Train or HSLM (except the HSLM-B)

a is the distance between rail support points

Key

(1) Load on sleeper

(2) Reference plane

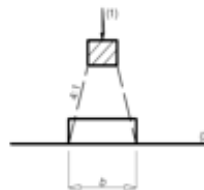


Figure 6.5 - Longitudinal distribution of load by a sleeper and ballast

a= 0,63 m

bi= 0,3 m

b= 2,75 m

b1= 5,5 m

skupna površina za tri pragove

izbrana površina delovanja obtežbe

b= 5,00 m

b1= 5,50 m

faktor alfa= 1,21

dinamični faktor= 1,868

F= 0 kN

točkovna obremenitev

F/A= 0,0 kN/m²

površinska obremenitev

F/A(e)1= 0,0 kN/m²

površinska obremenitev

F/A(e)2= 0,0 kN/m²

z ekscentričnosti

q= 150 kN/m

zvezna obremenitev

q/A= 67,8 kN/m²

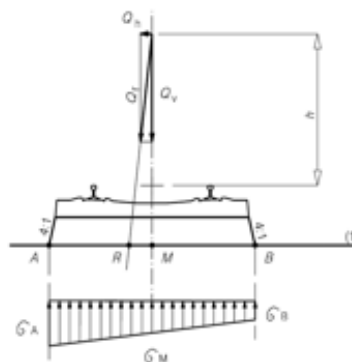
površinska obremenitev

F/A(e)1= 54,2 kN/m²

površinska obremenitev

F/A(e)2= 84,8 kN/m²

z ekscentričnosti



2.2.2 Vpliv pospeševanja in zaviranja železniškega prometa

(2)P The characteristic values of traction and braking forces shall be taken as follows:

$$\begin{aligned} \text{Traction force: } Q_{lak} &= 33 \text{ [kN/m]} L_{a,b} \text{ [m]} \leq 1000 \text{ [kN]} & (6.20) \\ &\text{for Load Models 71,} \\ &\text{SW/0, SW/2 and HSLM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Braking force: } Q_{lbk} &= 20 \text{ [kN/m]} L_{a,b} \text{ [m]} \leq 6000 \text{ [kN]} & (6.21) \\ &\text{for Load Models 71,} \\ &\text{SW/0 and Load Model HSLM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{lbk} &= 35 \text{ [kN/m]} L_{a,b} \text{ [m]} & (6.22) \\ &\text{for Load Model SW/2} \end{aligned}$$

The characteristic values of traction and braking forces shall not be multiplied by the factor ϕ (see 6.4.5.2) or by the factor f in 6.5.1(6).

$$Q_{lak}^{LM71} = 33 * 4,4 = 145 \text{ kN}$$

$$Q_{lbk}^{LM71} = 20 * 4,4 = 88 \text{ kN}$$

$$Q_{lbk}^{SW/2} = 35 * 4,4 = 154 \text{ kN}$$

Horizontalni vpliv železniškega prometa v izračunu zanemarim zaradi visokega nasipa.

2.2.3 Zaledni vpliv železniškega prometa

Upoštevan je 60°raznos obtežbe LM71 ki deluje na površini $b/l=2,60/(2*0,8+3*1,6)$

$$q = \alpha * 4 * 250 / (2,6 * 6,40) = 1,21 * 1000 / 16,64 = 73 \text{ kN/m}^2$$

$$e = 73 * 0,5 = 36,5 \text{ kN/m}^2 \text{ - na globini 0,0m}$$

$$b = 2,6 + 2 * \text{tg}(30) * 4,9 = 8,3 \text{ m}$$

$$l = 6,4 + 2 * \text{tg}(30) * 4,9 = 12,1 \text{ m}$$

$$q = \alpha * 4 * 250 / (8,3 * 12,1) = 1,21 * 1000 / 100,4 = 12,1 \text{ kN/m}^2$$

$$e = 12,1 * 0,5 = 6,0 \text{ kN/m}^2 \text{ - na globini 4,9m}$$

$$b = 2,6 + 2 * \text{tg}(30) * 8,3 = 12,2 \text{ m}$$

$$l = 6,4 + 2 * \text{tg}(30) * 8,3 = 61,3 \text{ m}$$

$$q = \alpha * 4 * 250 / (12,2 * 61,3) = 1,21 * 1000 / 747,9 = 1,6 \text{ kN/m}^2$$

$$e = 1,6 * 0,5 = 0,8 \text{ kN/m}^2 \text{ - na globini 8,3m}$$

Zaledni vpliv železniškega prometa v izračunu zanemarim zaradi visokega nasipa.

Številka projekta: 1340	Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.	Datum verzije: 31. 05. 2023	verzija: ver.2	Shranil: Anja Opara	stran 12 od 100
Št.odseka	Arhivska številka	Vrsta dokumentacije	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo	
ZG1000	Kliknite ali tapnite	004.2161	T.1.2		

2.2.4 Vpliv pešcev

Upoštevam obremenitev pešcev na stopnišče, podhod in peron:

- Pešci = 5 kN/m²


2.3 Kombinacije in faktorji**Table A1.1 - Recommended values of ψ factors for buildings**


Action	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Imposed loads in buildings, category (see EN 1991-1-1)			
Category A : domestic, residential areas	0,7	0,5	0,3
Category B : office areas	0,7	0,5	0,3
Category C : congregation areas	0,7	0,7	0,6
Category D : shopping areas	0,7	0,7	0,6
Category E : storage areas	1,0	0,9	0,8
Category F : traffic area, vehicle weight $\leq 30\text{kN}$	0,7	0,7	0,6
Category G : traffic area, $30\text{kN} < \text{vehicle weight} \leq 160\text{kN}$	0,7	0,5	0,3
Category H : roofs	0	0	0
Snow loads on buildings (see EN 1991-1-3)*			
Finland, Iceland, Norway, Sweden	0,70	0,50	0,20
Remainder of CEN Member States, for sites located at altitude $H > 1000\text{ m a.s.l.}$	0,70	0,50	0,20
Remainder of CEN Member States, for sites located at altitude $H \leq 1000\text{ m a.s.l.}$	0,50	0,20	0
Wind loads on buildings (see EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Temperature (non-fire) in buildings (see EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0
NOTE The ψ values may be set by the National annex.			
* For countries not mentioned below, see relevant local conditions.			


Table 6.11 - Assessment of Groups of Loads for rail traffic (characteristic values of the multicomponent actions)

number of tracks on structure			Groups of loads			Vertical forces			Horizontal forces			Comment
1	2	≥ 3	number of tracks loaded	Load Group ⁽³⁾	Loaded track	6.3.2/6.3.3	6.3.3	6.3.4	6.5.3	6.5.1	6.5.2	
						LM 71 ⁽¹⁾ SW/0 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ HSLM ⁽⁶⁾⁽⁷⁾	SW/2 ⁽¹⁾⁽²⁾	Unloaded train	Traction, Braking ⁽¹⁾	Centrifugal force ⁽¹⁾	Nosing force ⁽¹⁾	
			1	gr 11	T ₁	1			1 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾	Max. vertical 1 with max. longitudinal
			1	gr 12	T ₁	1			0,5 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾	Max. vertical 2 with max. transverse
			1	gr 13	T ₁	1 ⁽⁴⁾			1	0,5 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾	Max. longitudinal
			1	gr 14	T ₁	1 ⁽⁴⁾			0,5 ⁽⁵⁾	1	1	Max. lateral
			1	gr 15	T ₁			1		1 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾	Lateral stability with "unloaded train"
			1	gr 16	T ₁		1		1 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾	SW/2 with max. longitudinal
			1	gr 17	T ₁		1		0,5 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾	SW/2 with max. transverse
			2	gr 21	T ₁ T ₂	1 1			1 ⁽⁵⁾ 1 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	Max. vertical 1 with max. longitudinal
			2	gr 22	T ₁ T ₂	1 1			0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾ 1 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾ 1 ⁽⁵⁾	Max. vertical 2 with max. transverse
			2	gr 23	T ₁ T ₂	1 ⁽⁴⁾ 1 ⁽⁴⁾			1 1	0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	Max. longitudinal
			2	gr 24	T ₁ T ₂	1 ⁽⁴⁾ 1 ⁽⁴⁾			0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	1 1	1 1	Max. lateral
			2	gr 26	T ₁ T ₂	1 1	1		1 ⁽⁵⁾ 1 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	SW/2 with max. longitudinal
			2	gr 27	T ₁ T ₂	1 1	1		0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾ 1 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾ 1 ⁽⁵⁾	SW/2 with max. transverse
			≥ 3	gr 31	T ₁	0.75			0.75 ⁽⁵⁾	0.75 ⁽⁵⁾	0.75 ⁽⁵⁾	Additional load case

- (1) All relevant factors (α , ϕ , f , ...) shall be taken into account.
 (2) SW/0 shall only be taken into account for continuous beam structures.
 (3) SW/2 needs to be taken into account only if it is stipulated for the line.
 (4) Factor may be reduced to 0,5 if favourable effect, it cannot be zero.
 (5) In favourable cases these non-dominant values shall be taken equal to zero.
 (6) HSLM and Real Trains where required in accordance with 6.4.4 and 6.4.6.1.1.
 (7) If a dynamic analysis is required in accordance with 6.4.4 see also 6.4.6.5(3) and 6.4.6.1.2.
 (8) See also Table A2.3 of EN 1990

 Dominant component action as appropriate

 to be considered in designing a structure supporting one track (Load Groups 11-17)

 to be considered in designing a structure supporting two tracks (Load Groups 11-27 except 15). Each of the two tracks shall be considered as either T₁ (Track one) or T₂ (Track 2)


 to be considered in designing a structure supporting three or more tracks; (Load Groups 11 to 31 except 15. Any one track shall be taken as T₁, any other track as T₂ with all other tracks unloaded. In addition the Load Group 31 has to be considered as an additional load case where all unfavourable lengths of track T₁ are loaded.

Table A2.3 – Recommended values of ψ factors for railway bridges

Actions		ψ_0	ψ_1	$\psi_2^{4)}$
Individual components of traffic actions ⁵⁾	LM 71	0,80	1)	0
	SW/0	0,80	1)	0
	SW/2	0	1,00	0
	Unloaded train	1,00	–	–
	HSLM	1,00	1,00	0
	Traction and braking Centrifugal forces Interaction forces due to deformation under vertical traffic loads	Individual components of traffic actions in design situations where the traffic loads are considered as a single (multi-directional) leading action and not as groups of loads should use the same values of ψ factors as those adopted for the associated vertical loads		
	Nosing forces	1,00	0,80	0
	Non public footpaths loads	0,80	0,50	0
	Real trains	1,00	1,00	0
	Horizontal earth pressure due to traffic load surcharge	0,80	1)	0
	Aerodynamic effects	0,80	0,50	0
Main traffic actions (groups of loads)	gr11 (LM71 + SW/0)	0,80	0,80	0
	Max. vertical 1 with max. longitudinal			
	gr12 (LM71 + SW/0)			
	Max. vertical 2 with max. transverse			
	gr13 (Braking/traction)			
	Max. longitudinal	0,80	0,70	0
	gr14 (Centrifugal/nosing)			
	Max. lateral			
	gr15 (Unloaded train)			
	Lateral stability with "unloaded train"			
	gr16 (SW/2)			
	SW/2 with max. longitudinal			
	gr17 (SW/2)			
	SW/2 with max. transverse			
Other operating actions	Aerodynamic effects	0,80	0,50	0
	General maintenance loading for non public footpaths	0,80	0,50	0
Wind forces ²⁾	F_{wk}	0,75	0,50	0
	$F_{w\#}$	1,00	0	0
Table continued on next page				
Table continued from previous page				
Thermal actions ³⁾	T_k	0,60	0,60	0,50
Snow loads	Q_{sk} (during execution)	0,8	–	0
Construction loads	Q_c	1,0	–	1,0
1) 0,8 if 1 track only is loaded 0,7 if 2 tracks are simultaneously loaded 0,6 if 3 or more tracks are simultaneously loaded. 2) When wind forces act simultaneously with traffic actions, the wind force $\psi_0 F_{wk}$ should be taken as no greater than $F_{w\#}$ (see EN 1991-1-4). See A2.2.4(4). 3) See EN 1991-1-5. 4) If deformation is being considered for Persistent and Transient design situations, ψ_2 should be taken equal to 1,00 for rail traffic actions. For seismic design situations, see Table A2.5. 5) Minimum coexistent favourable vertical load with individual components of rail traffic actions (e.g. centrifugal, traction or braking) is 0,5LM71, etc.				

Kombinacije za dokaze mejnega stanja uporabnosti (MSU):

- Karakteristična kombinacija vplivov (perioda ponovitve 50 let)

$$\sum G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

- pogosta kombinacija vplivov (perioda ponovitve 14 dni)

$$\sum G_{k,j} + P_k + \psi_{1,1} \times Q_{k,1} + \sum \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

- kvazistalna kombinacija vplivov

$$\sum G_{k,j} + P_k + \sum \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

Kombinacije za dokaze mejnega stanja nosilnosti (MSN):

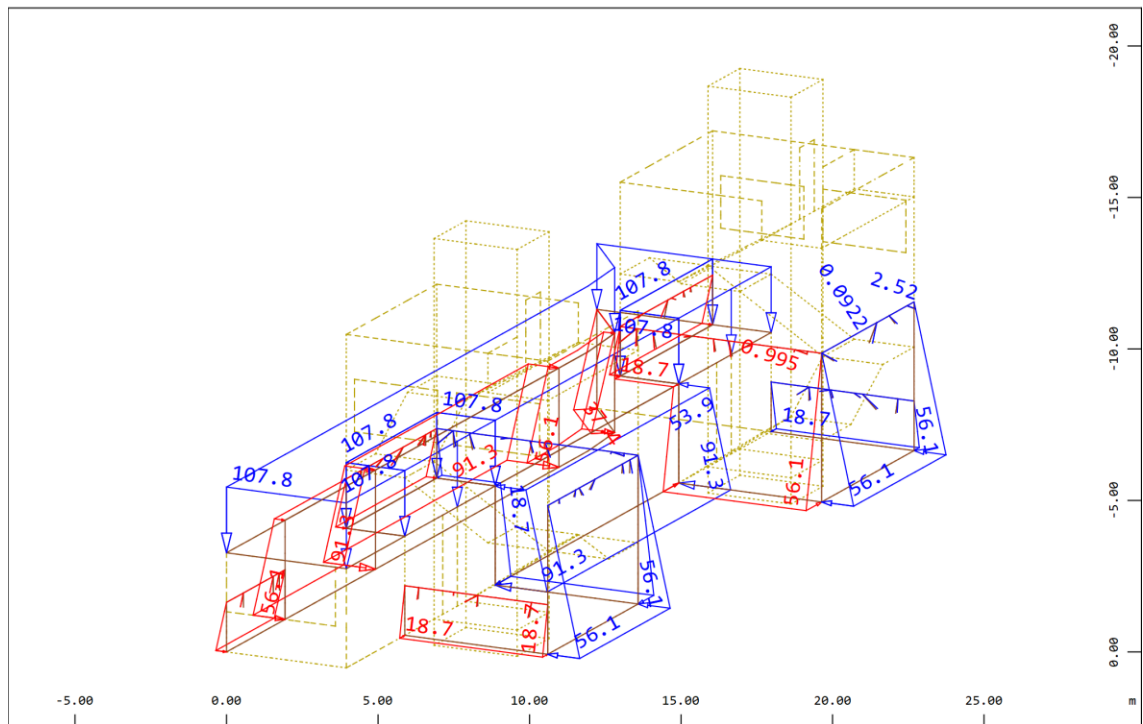
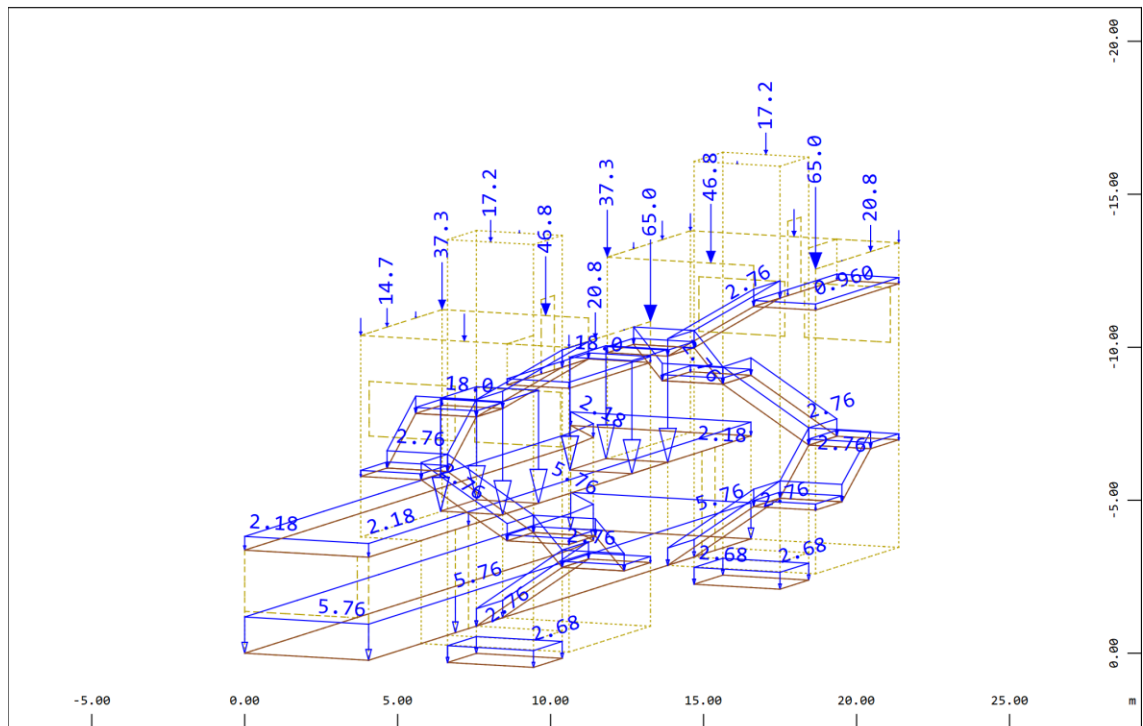
- stalna in začasna projektna stanja

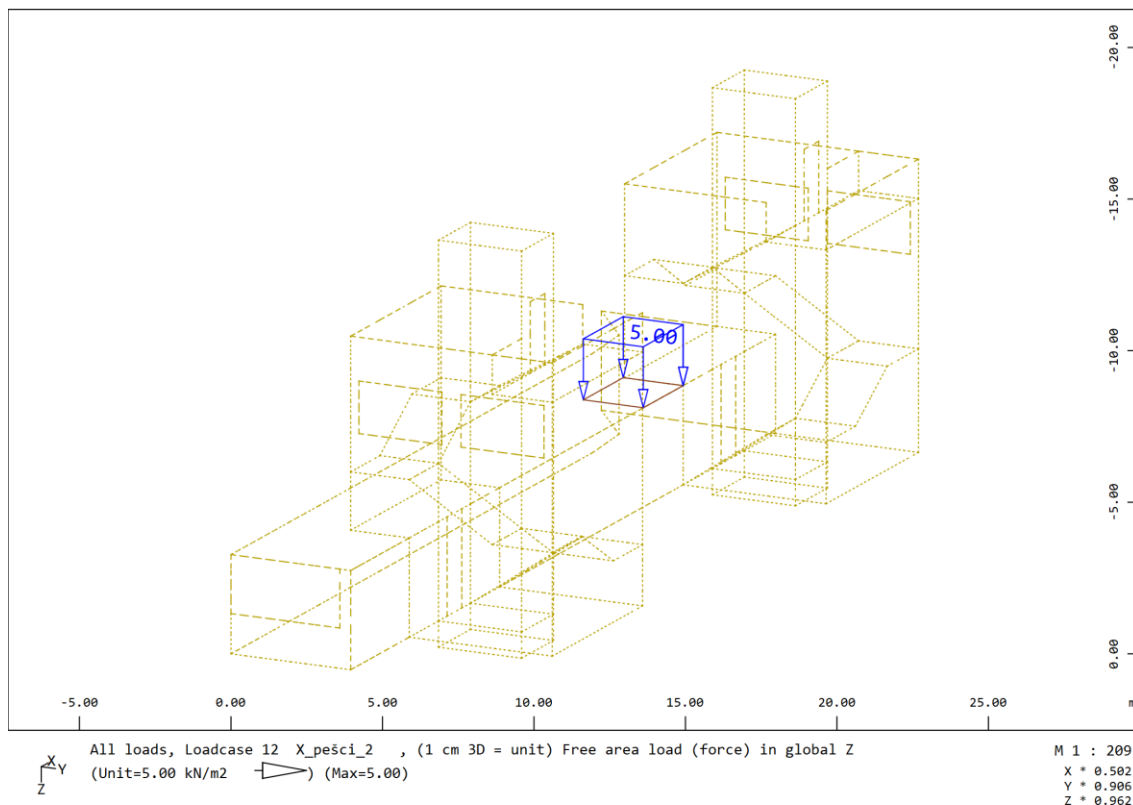
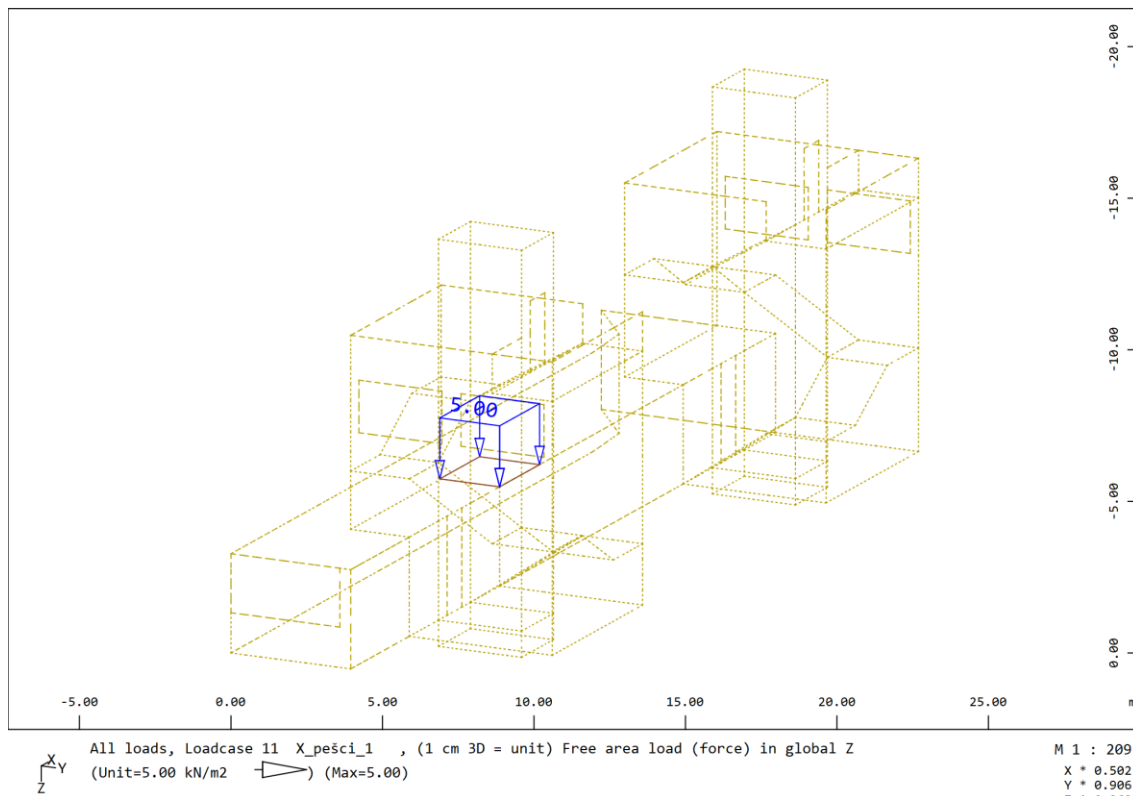
$$\sum \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + P + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

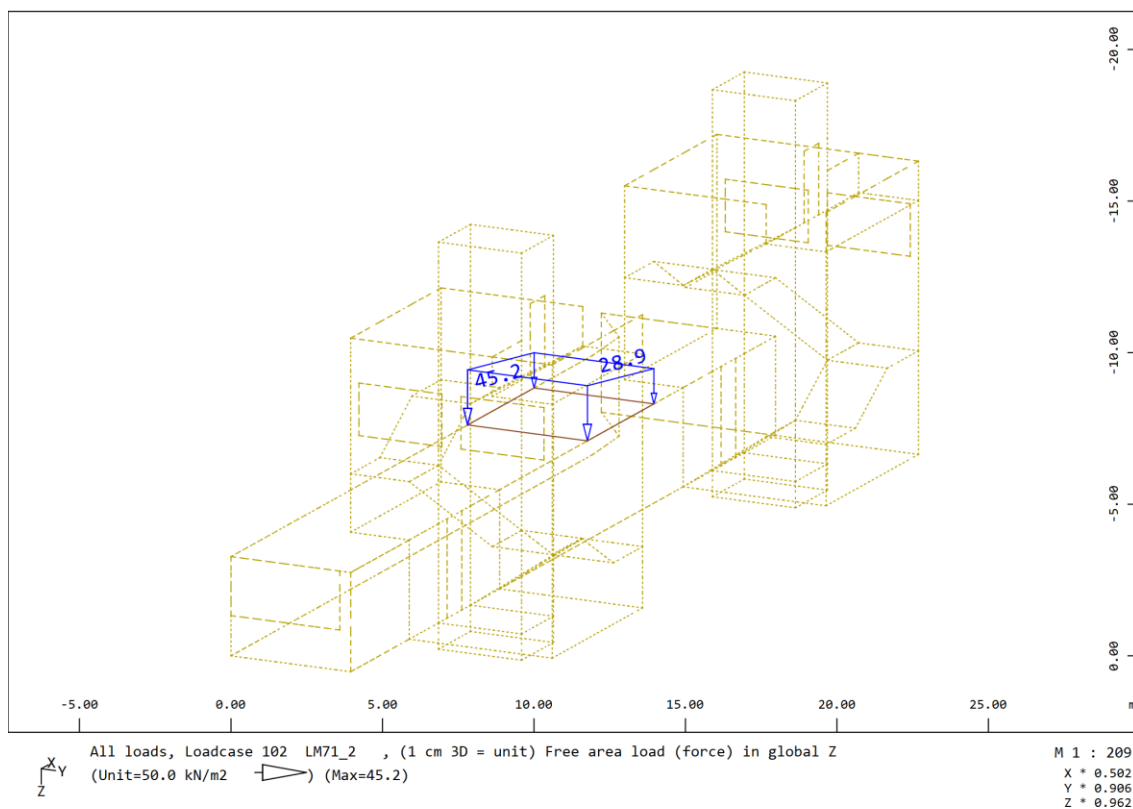
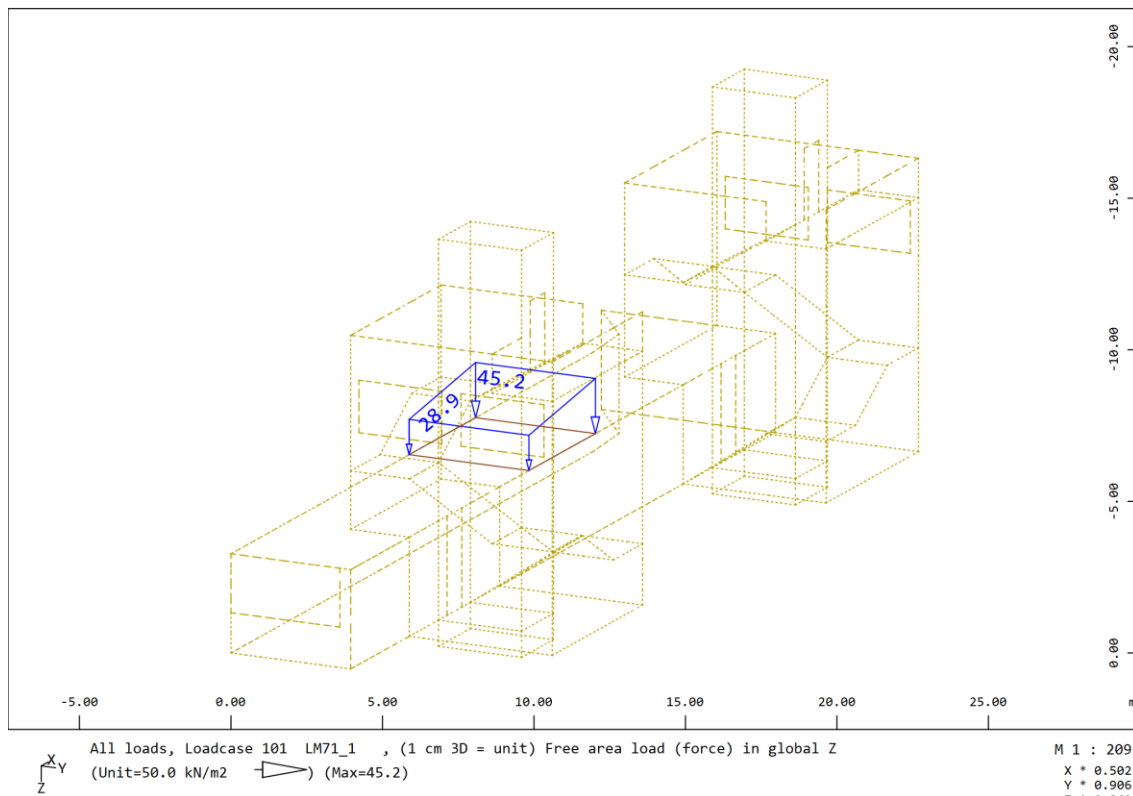
- seizmična in izredna projektna stanja

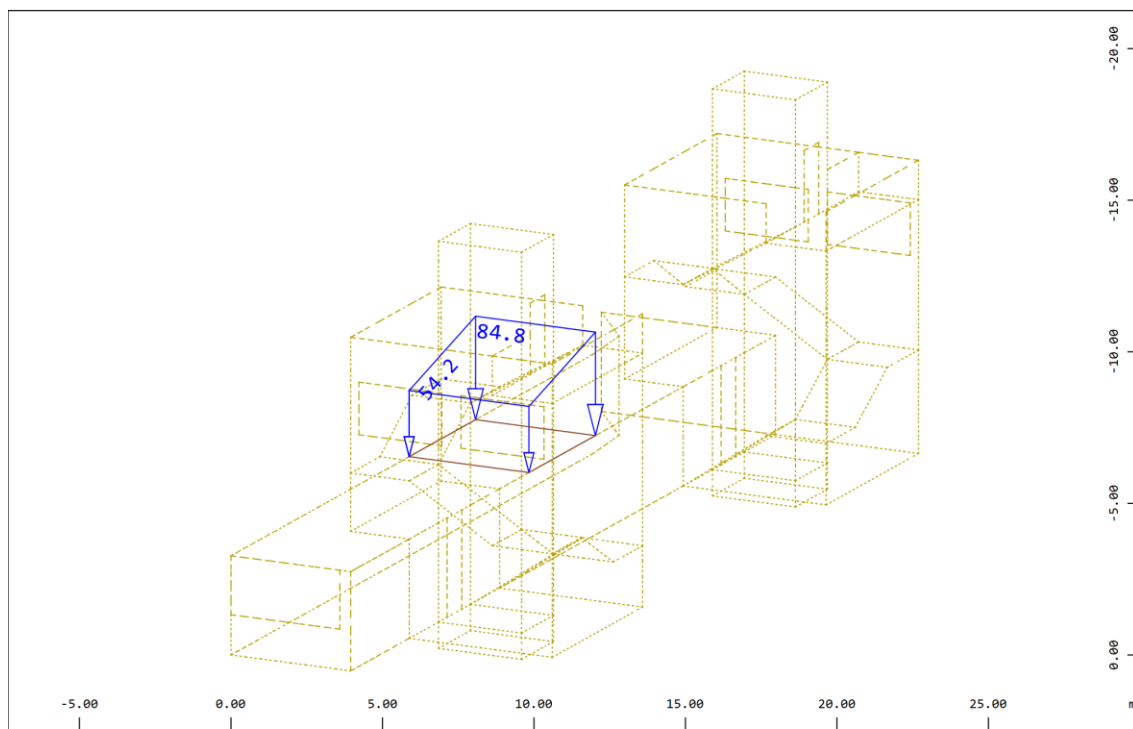
$$\sum G_{k,j} + P + A_{ED} + \sum \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

2.4 Grafični prikaz obremenitev



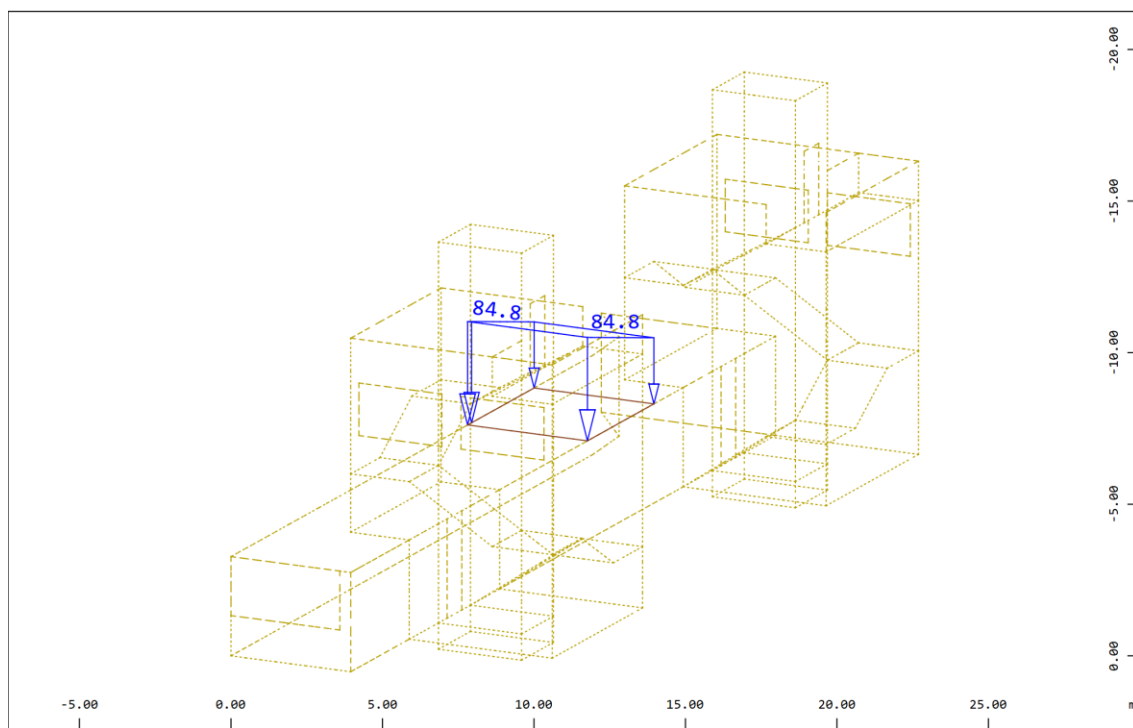







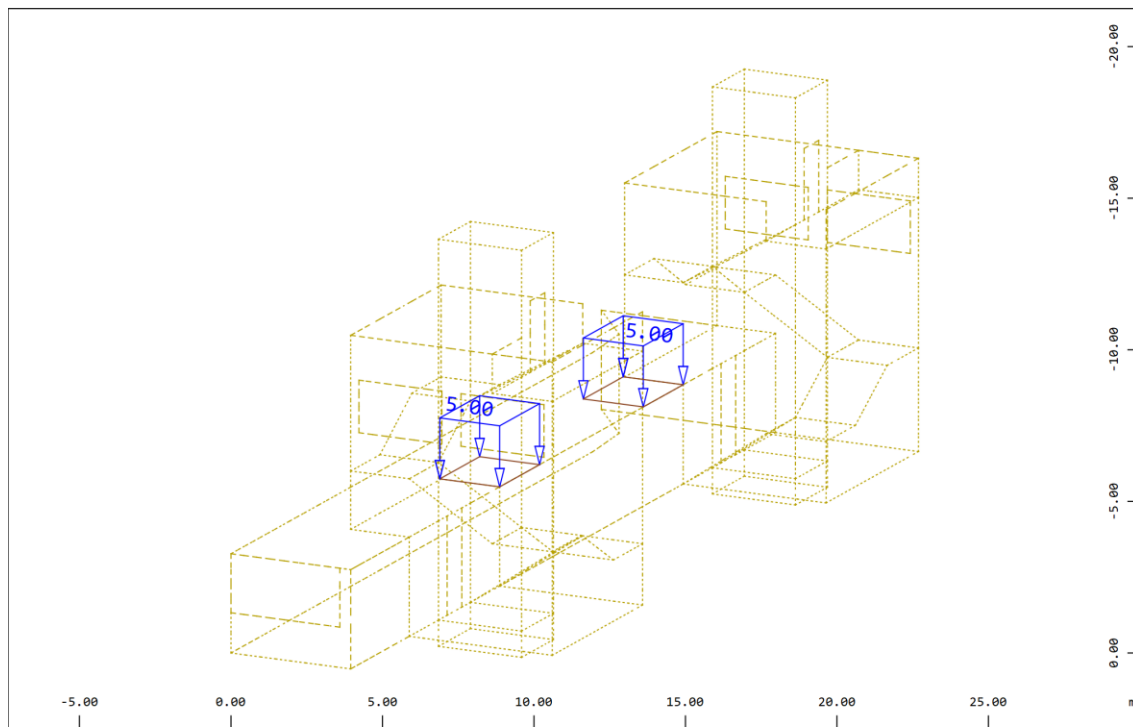
Sector of system Quadrilateral Elements, Structural Areas Group 11 22 31 42 52 62 72 82 92
102 103 122 132
All loads, Loadcase 201 SW/2_1 , (1 cm 3D = unit) Free area load (force) in global Z


M 1 : 209
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



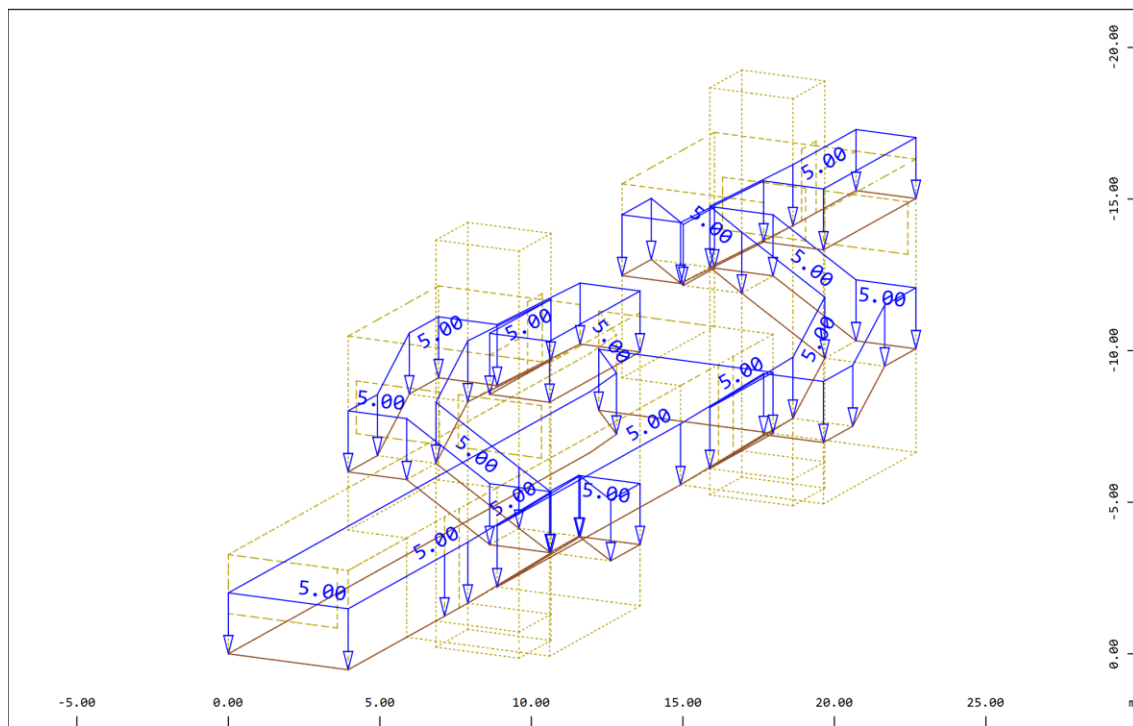
Sector of system Quadrilateral Elements
All loads, Loadcase 202 SW/2_2 , (1 cm 3D = unit) Free area load (force) in global Z
(Unit=50.0 kN/m2  (Max=84.8)


M 1 : 209
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



All loads, Loadcase 11 X_pešci_1 , (1 cm 3D = unit) Free area load (force) in global Z
(Unit=5.00 kN/m2  (Max=5.00))
All loads, Loadcase 12 X_pešci_2 , (1 cm 3D = unit) Free area load (force) in global Z

M 1 : 209
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



All loads, Loadcase 21 X_pešci_3 , (1 cm 3D = unit) Free area load (force) in global Z
(Unit=5.00 kN/m2  (Max=5.00))

M 1 : 209
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

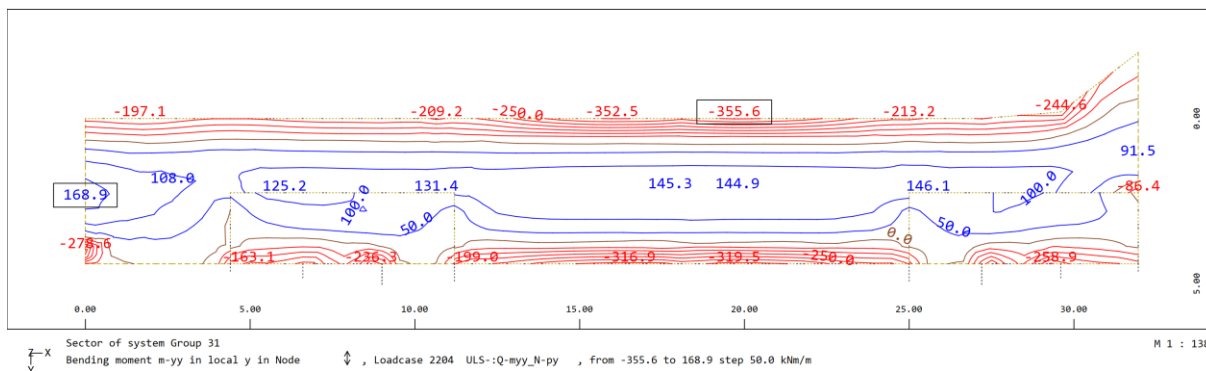
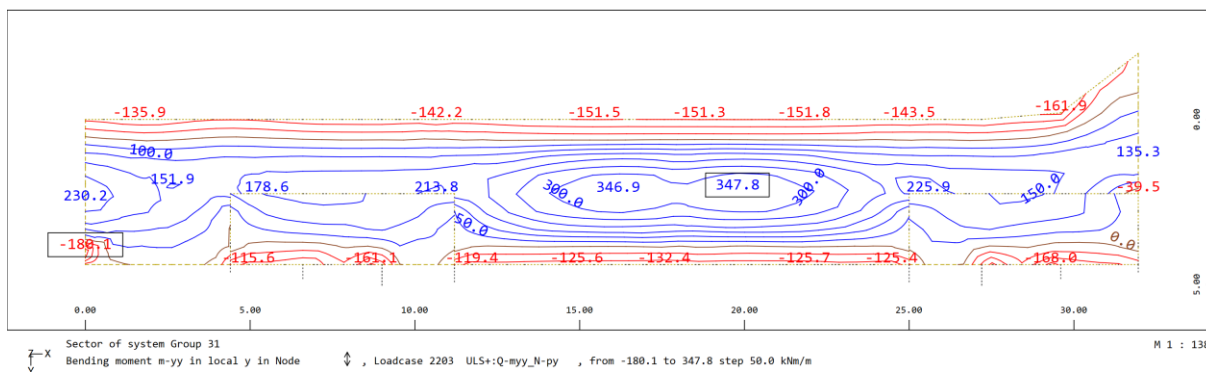
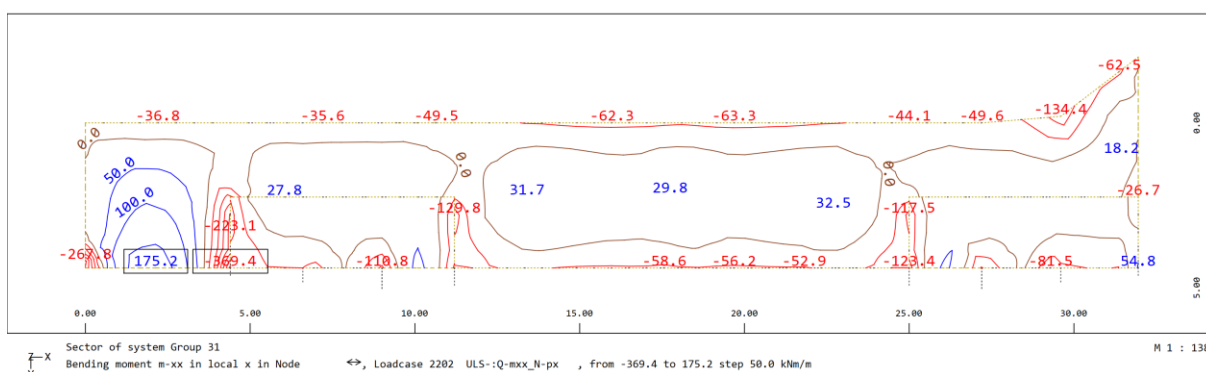
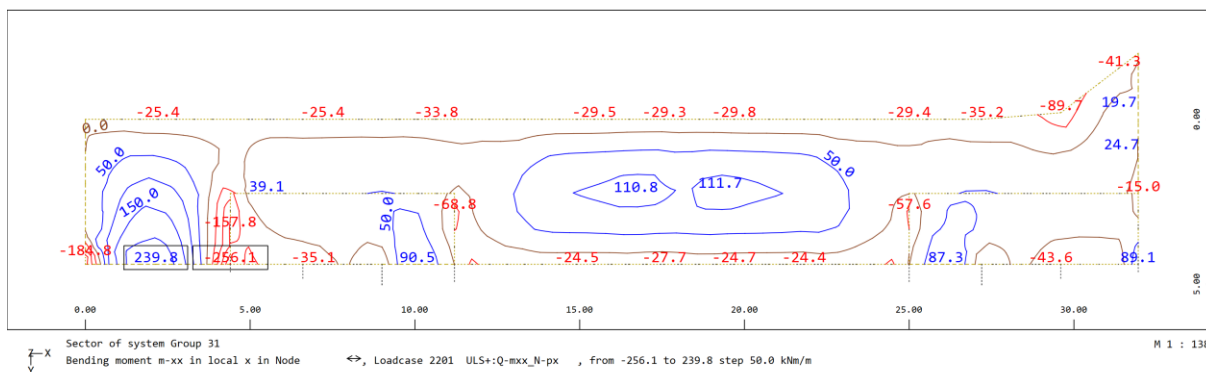
3 ANALIZA KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV

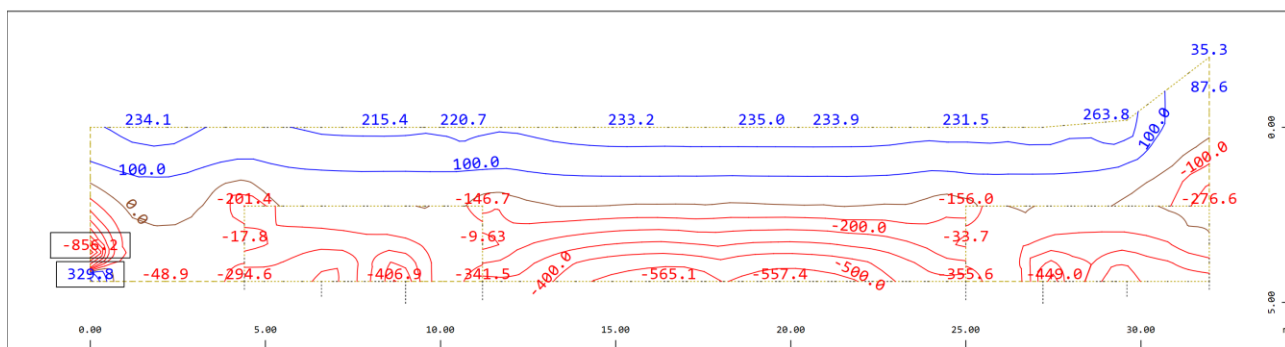
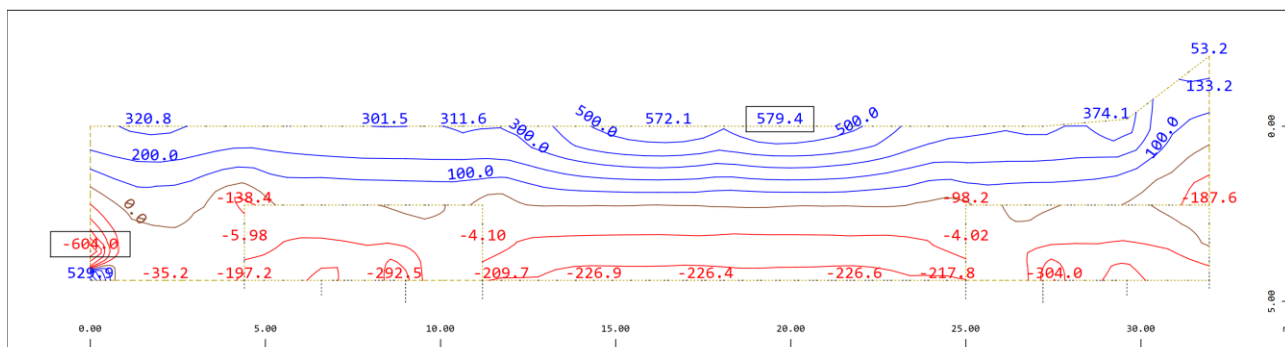
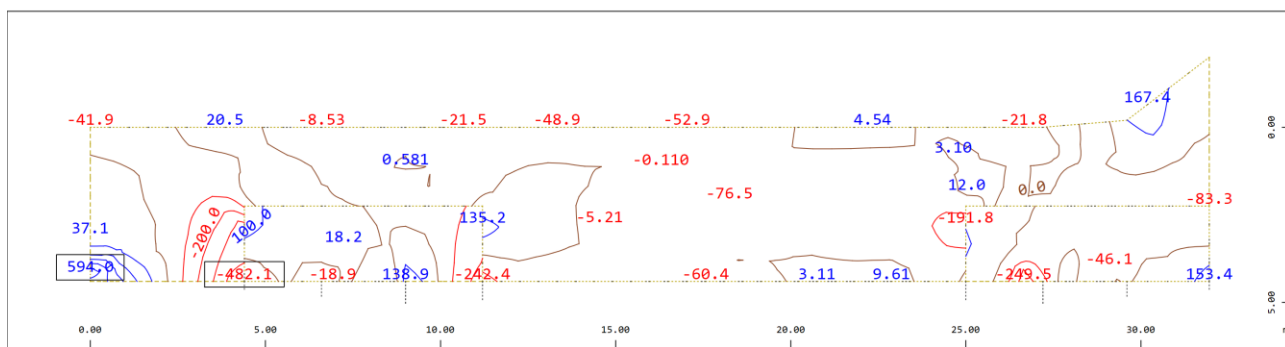
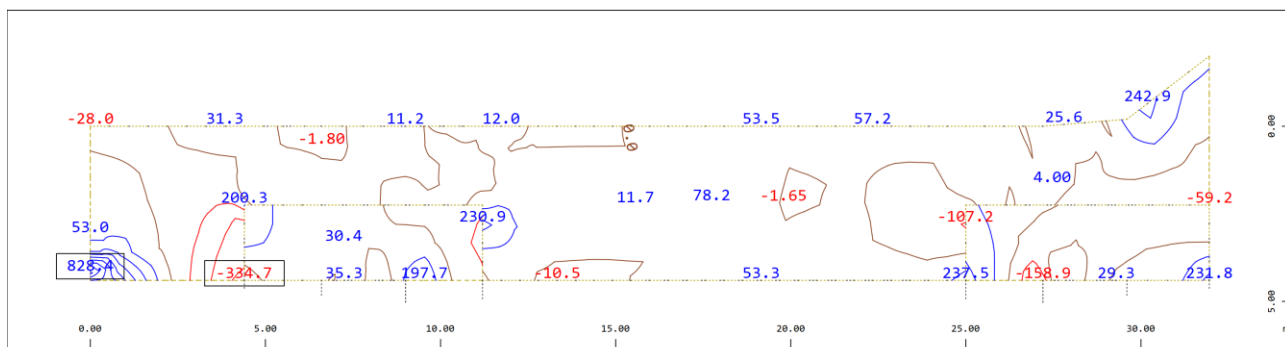
Za posamezne konstrukcijske elemente so prikazane ovojnice vplivov za:

- Mejno stanje nosilnosti:
Mxx, myy, nxx, nyy, vx, vy, armatura zg, armatura sp, strižna armatura
- Mejno stanje uporabnosti-kontrola napetosti:
Mxx, myy, potrebna armatura za omejitev napetosti 400MPa-(0,8*500), napetosti v betonu spodaj in zgoraj
max=21MPa-(0,6*35)
- Mejno stanje uporabnosti-kontrola razpok:
Mxx, myy, potrebna armatura za razpoko do 0,2mm

3.1 Krovna plošča

3.1.1 Mejno stanje nosilnosti





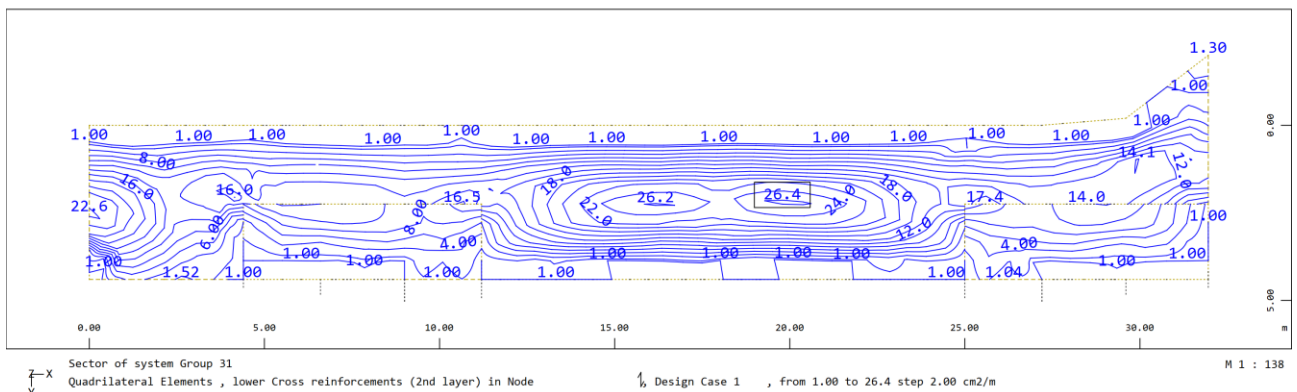
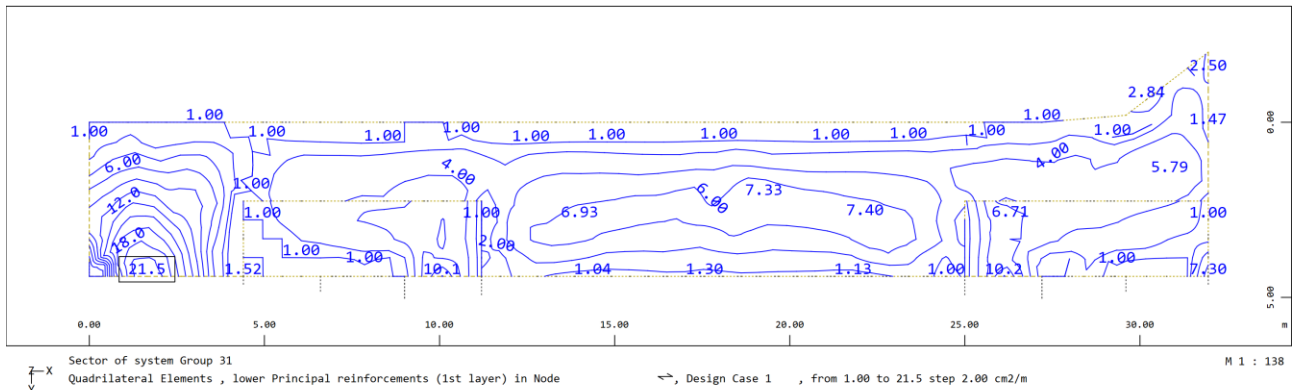
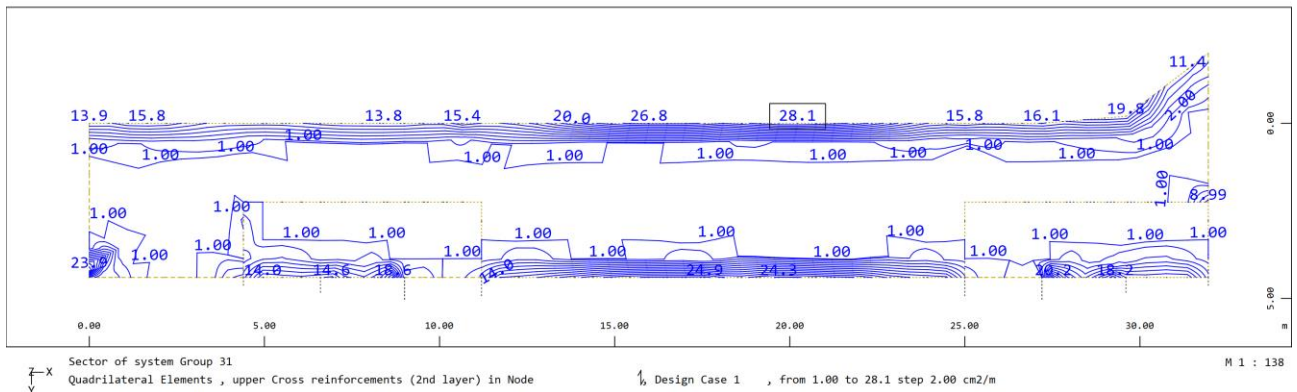
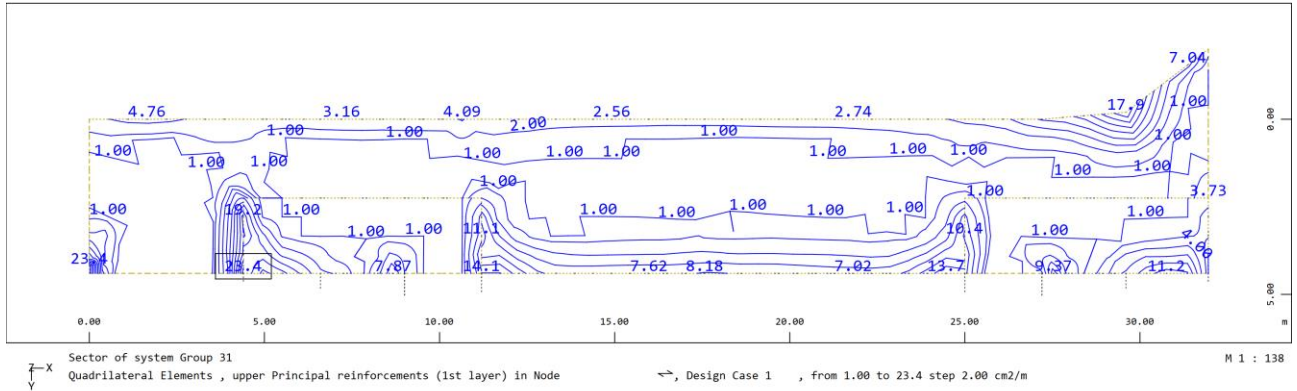
Projekt: POSTAJA ZBELOVO

Faza: IZVEDBENI NAČRT

Datum: 31. 05. 2023

Številka projekta: 1340

Izdelal: Anja Opara



Številka projekta: 1340

Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.

Datum verzijde: 31. 05. 2023

verzija:ver.2

Shranil: Anja Opara

stran 25 od 100

Št.odseka

Arhivska številka

Vrsta dokumentacije

Šifra priloge

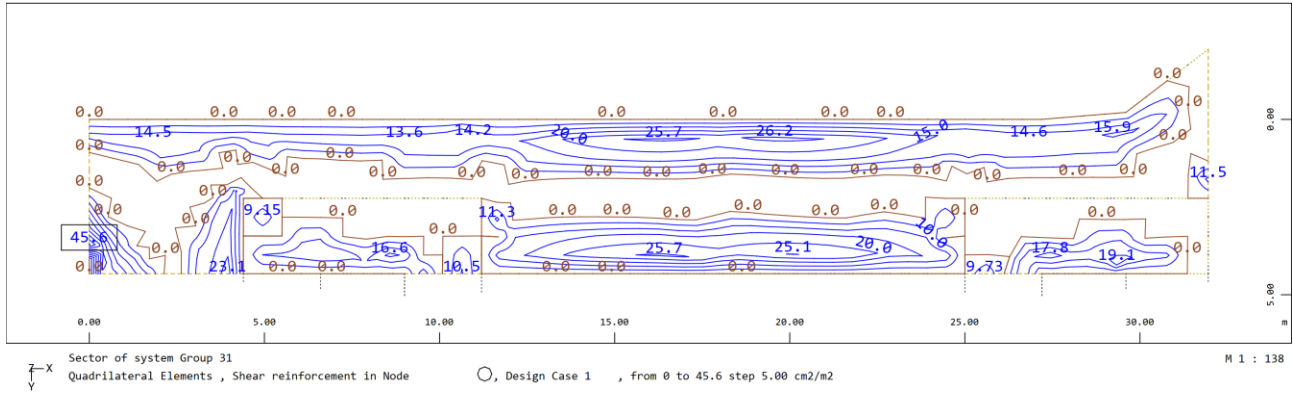
Prostor za črtno kodo

ZG1000

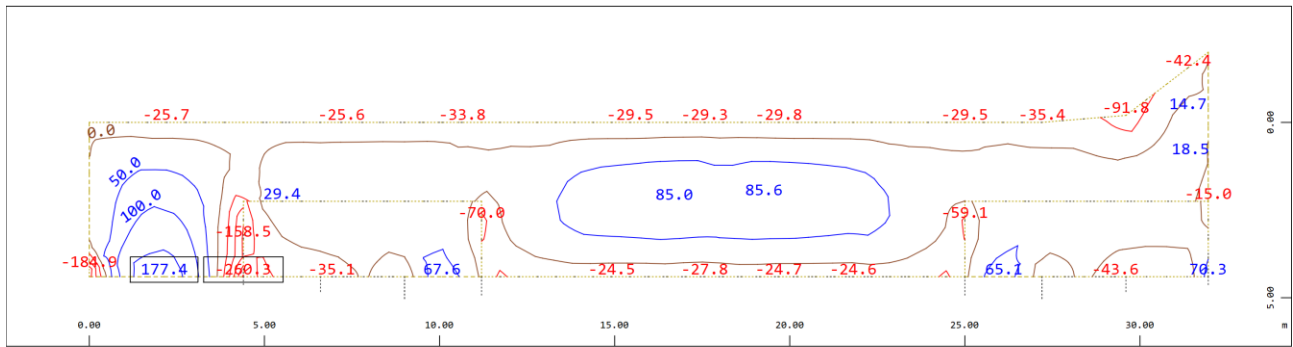
**Kliknite ali
tavnite**

004.2161

T.1.2

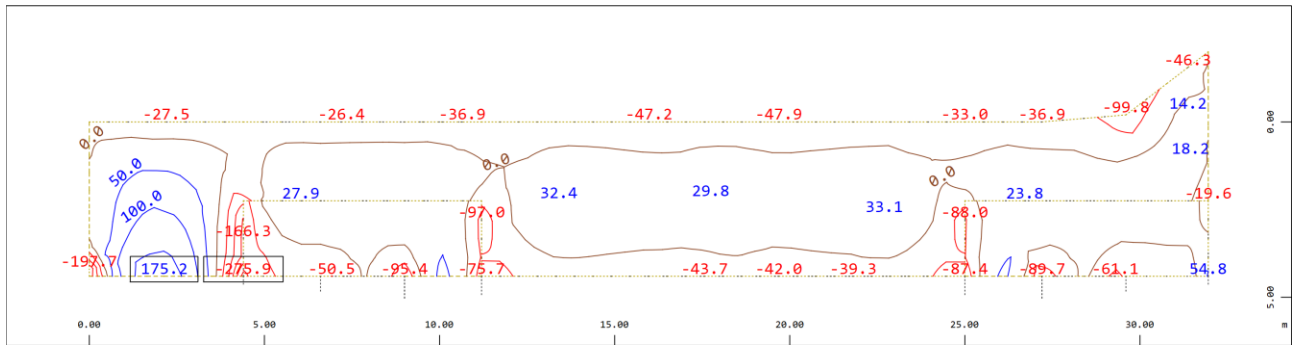


3.1.2 Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti



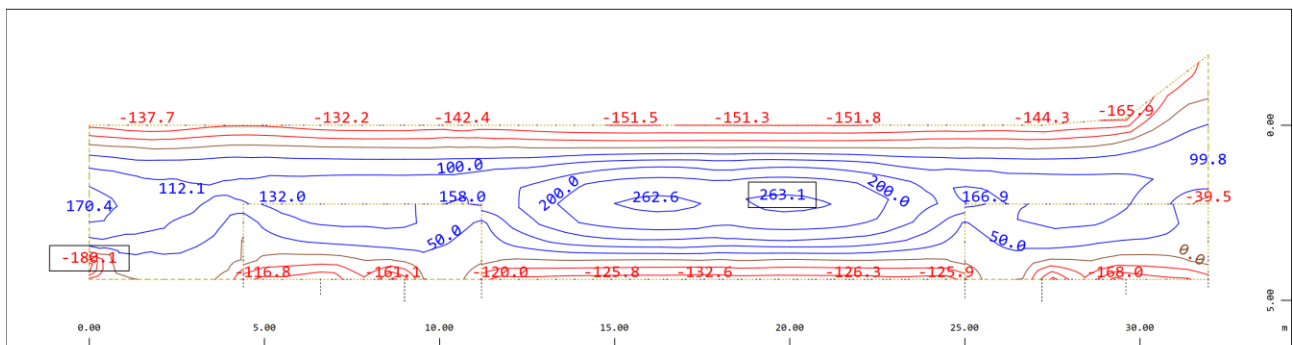
Sector of system Group 31
Bending moment m-xx in local x in Node ↔, Loadcase 1201 SLS_NAP+:Q-mxx_N-px, from -260.3 to 177.4 step 50.0 kNm/m

M 1 : 138



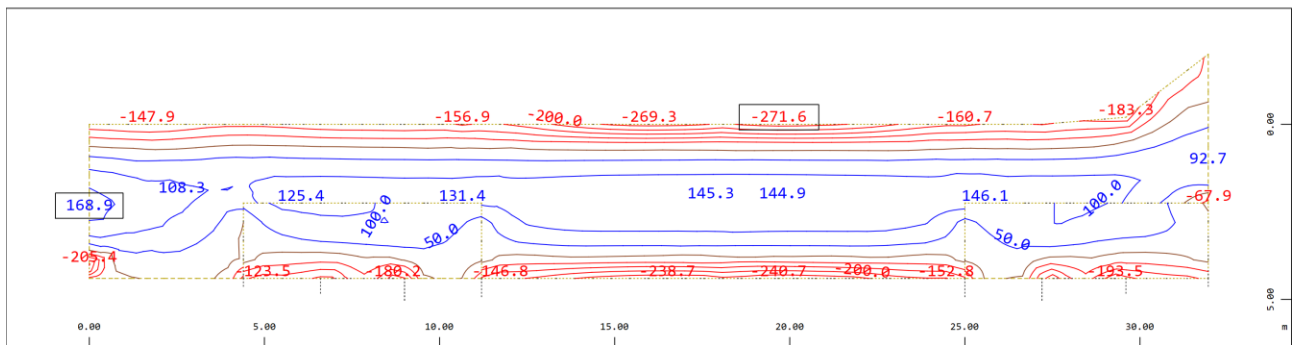
Sector of system Group 31
Bending moment m-xx in local x in Node ↔, Loadcase 1202 SLS_NAP+:Q-mxx_N-px, from -275.9 to 175.2 step 50.0 kNm/m

M 1 : 138



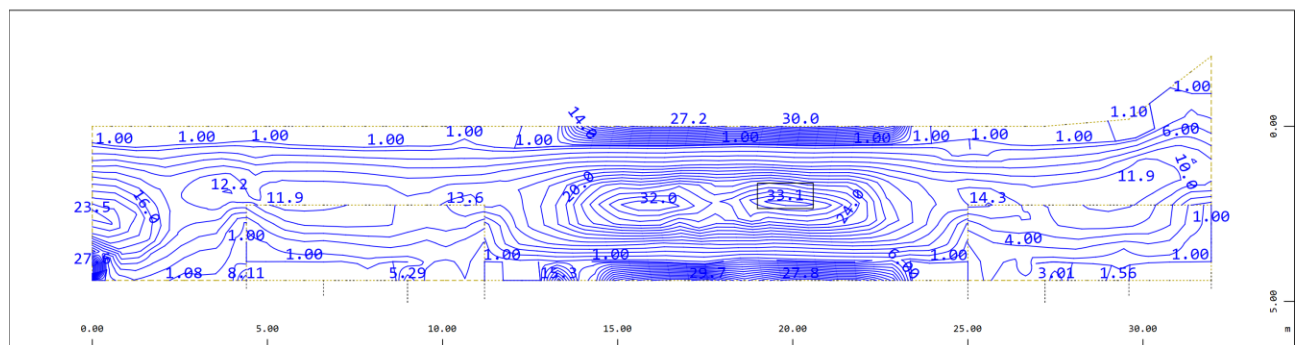
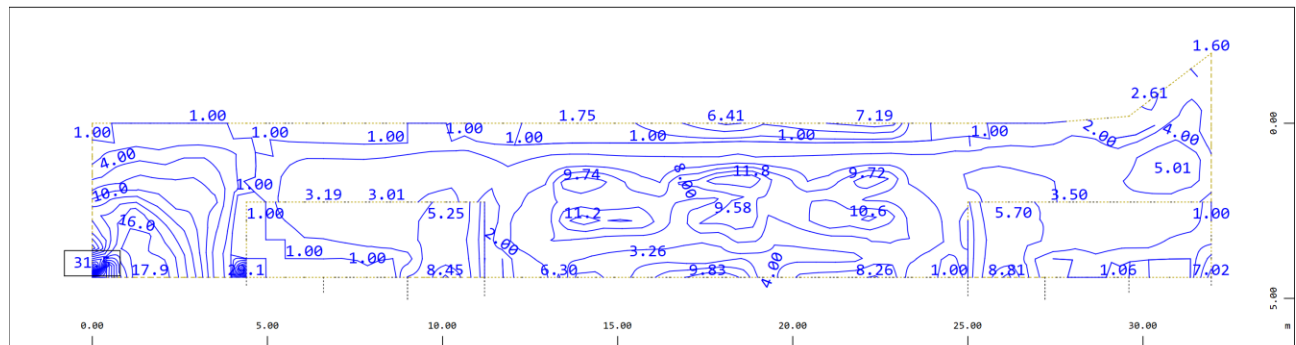
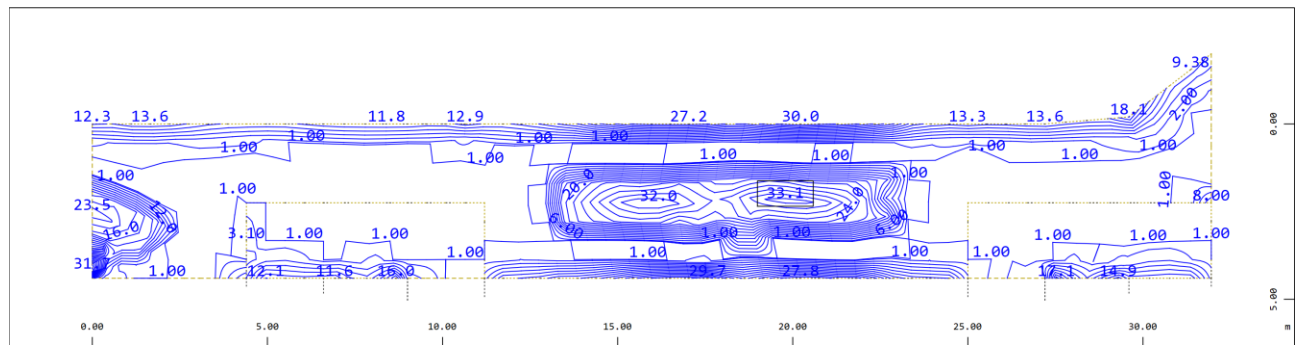
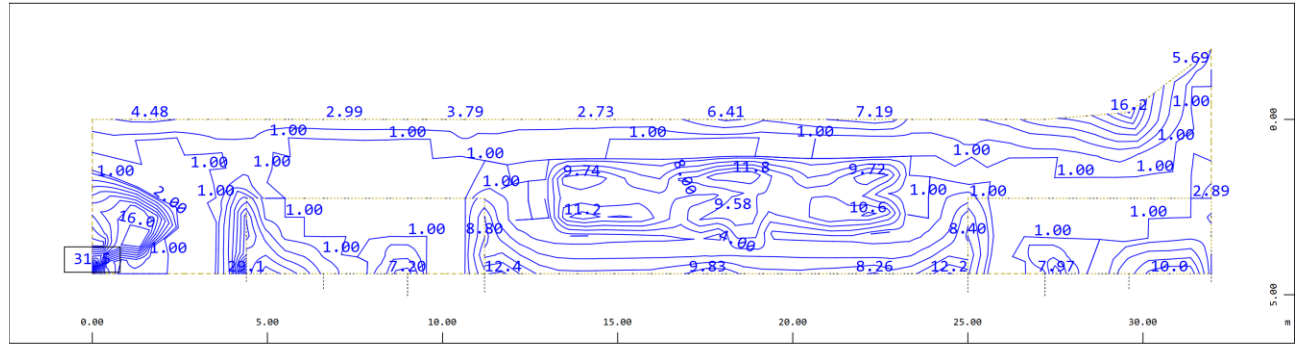
Sector of system Group 31
Bending moment m-yy in local y in Node ↓, Loadcase 1203 SLS_NAP+:Q-myy_N-py, from -180.1 to 263.1 step 50.0 kNm/m

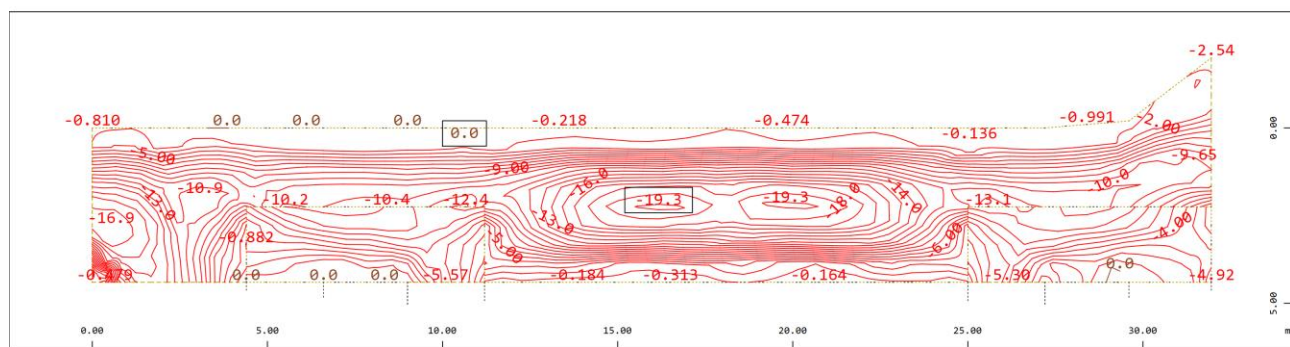
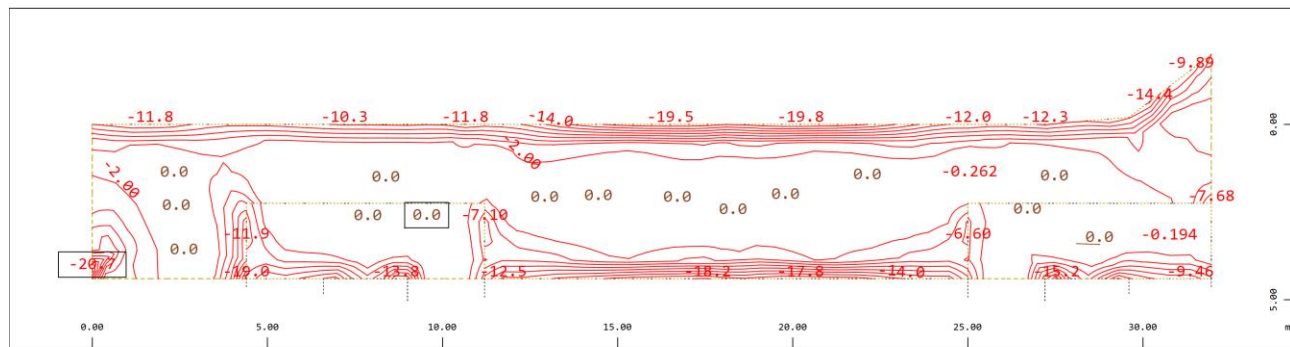
M 1 : 138



Sector of system Group 31
Bending moment m-yy in local y in Node ↓, Loadcase 1204 SLS_NAP+:Q-myy_N-py, from -271.6 to 168.9 step 50.0 kNm/m

M 1 : 138

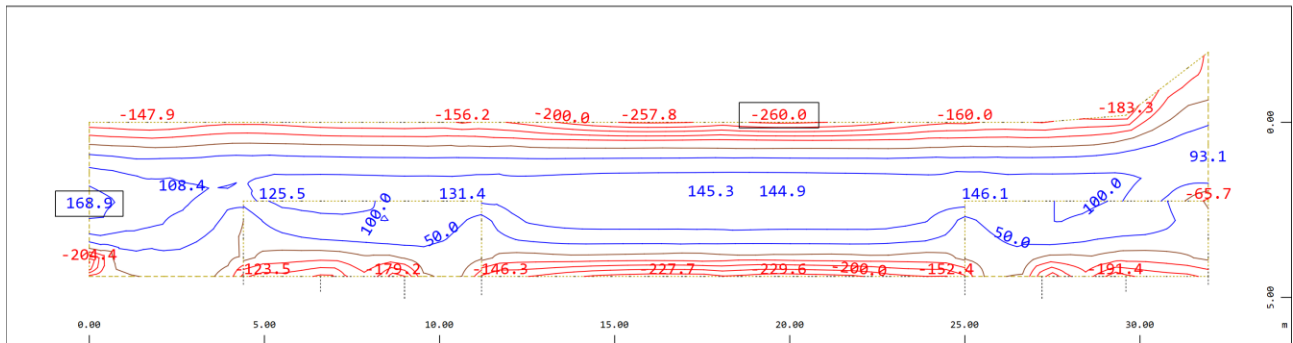
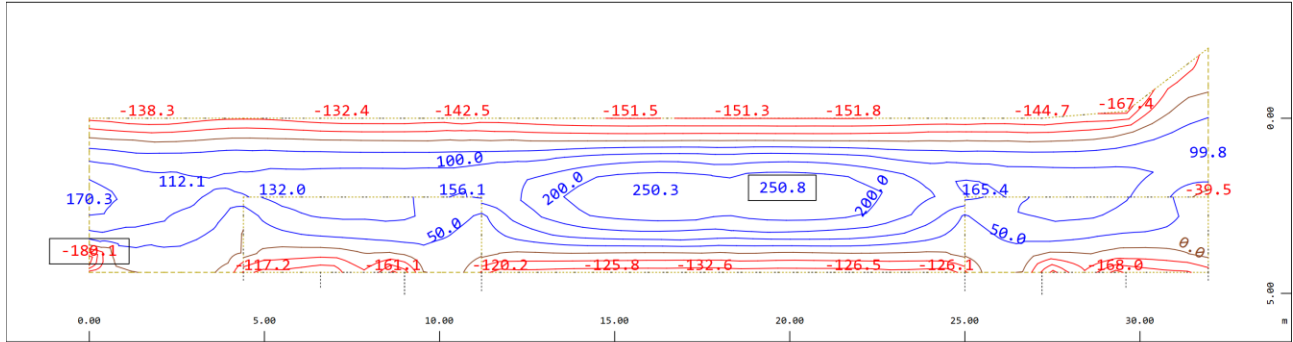
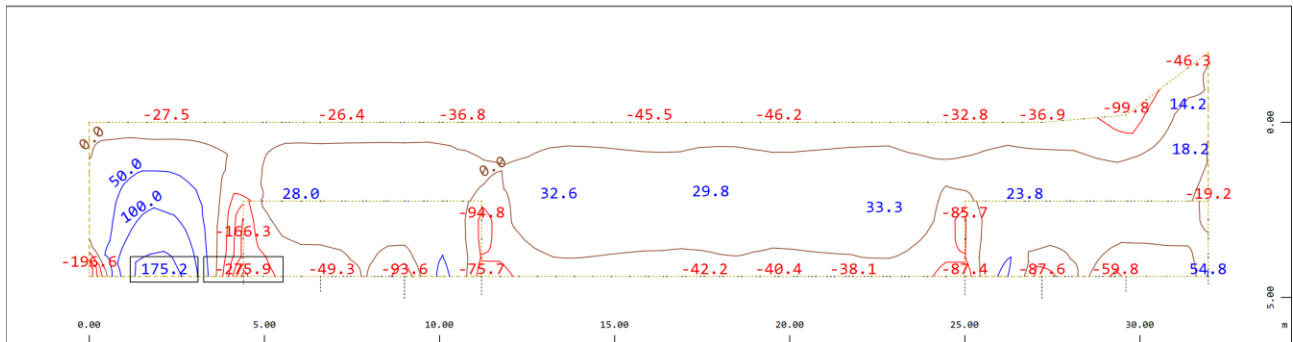
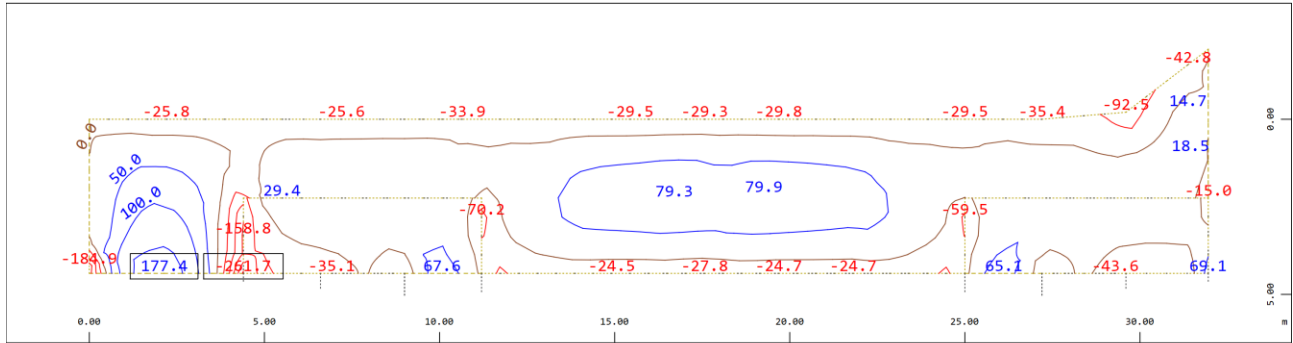


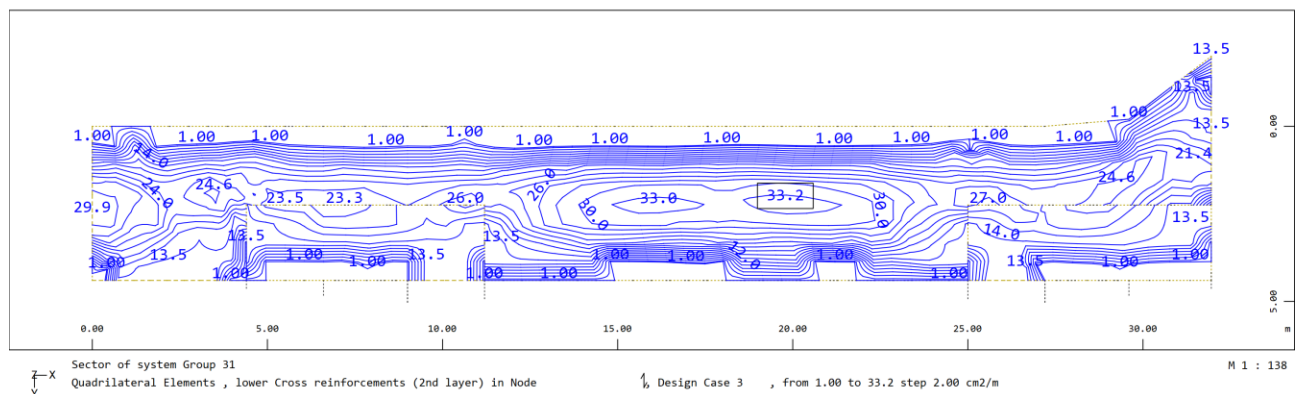


Upošteva se napetosti na sredini plošče. Lokalnih povečanj napetosti se ne upošteva.

Izbere se beton C35/45: $35\text{MPa} \cdot 0,6 = 21\text{MPa} > 19,3\text{MPa}$

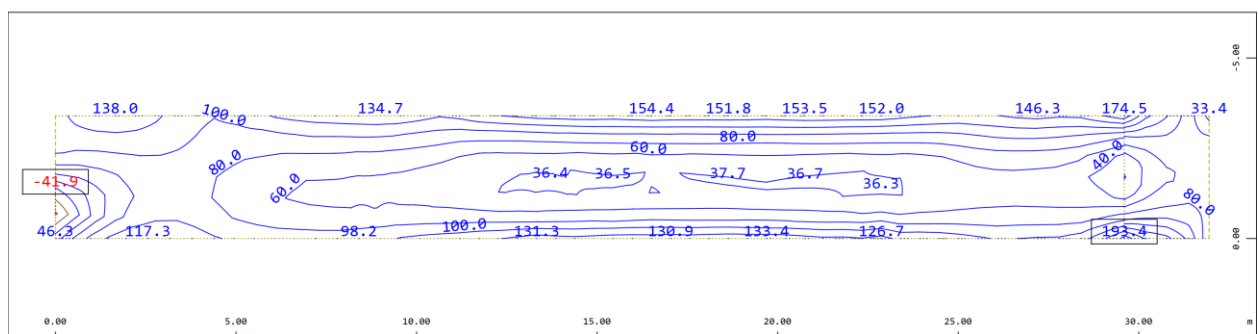
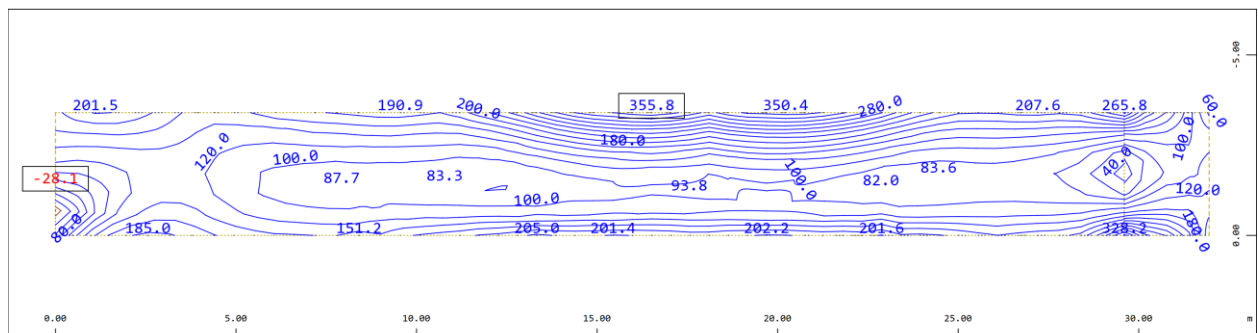
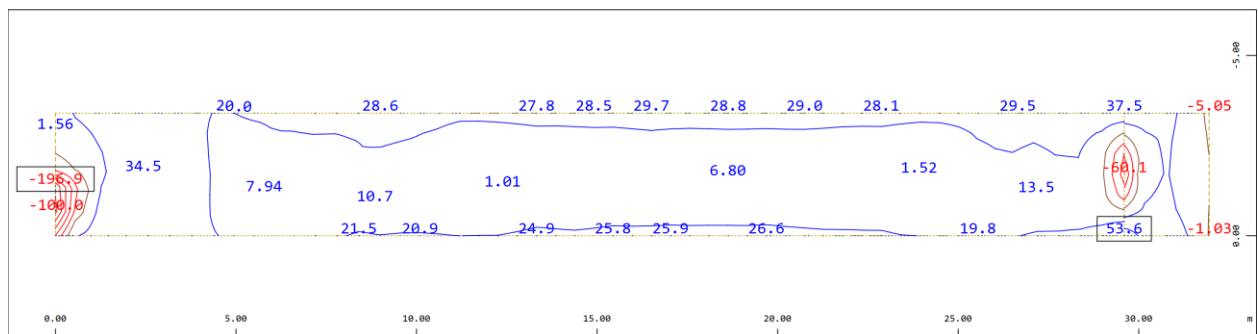
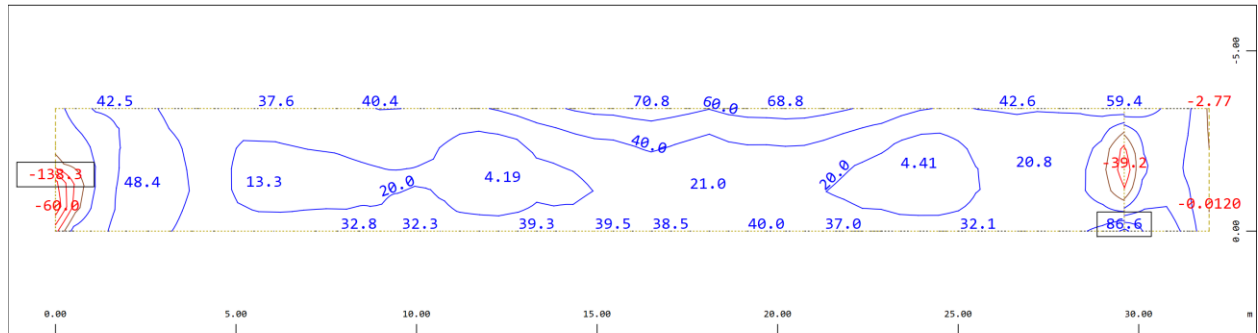
3.1.3 Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm

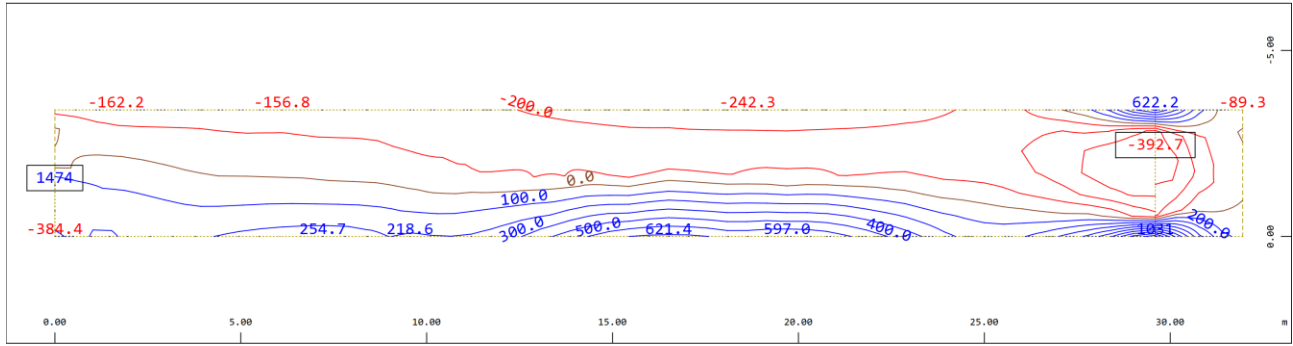




3.2 Stena os 1

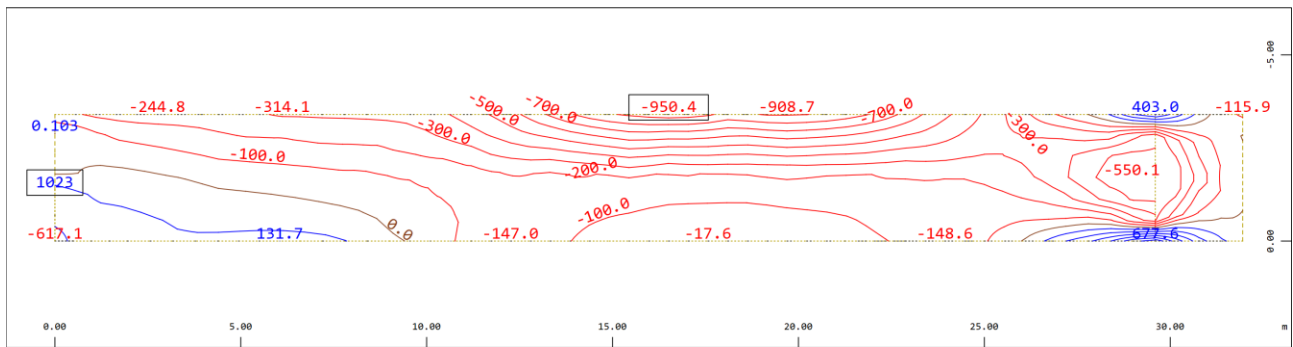
3.2.1 Mejno stanje nosilnosti





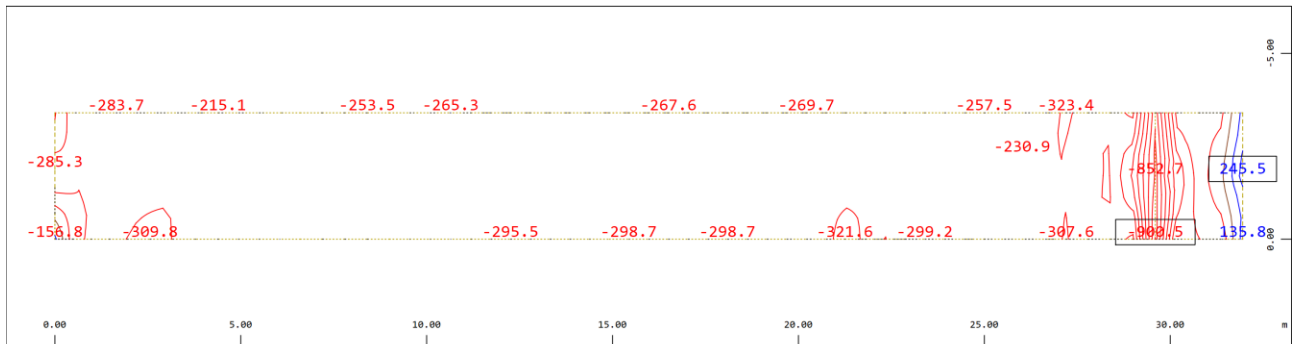
Sector of system Group 22
Membrane force n-xx in local x in Node, Loadcase 2209 ULS+:Q-nxx , from -392.7 to 1474. step 100.0 kN/m

M 1 : 130



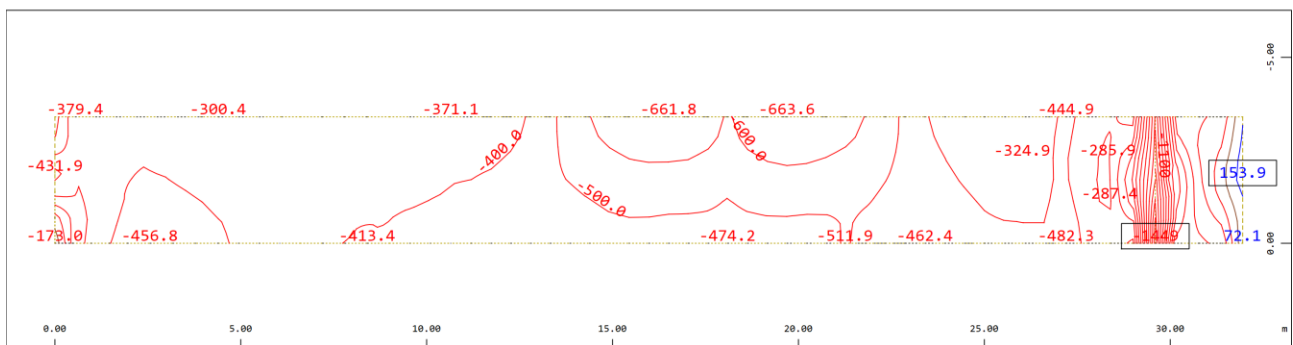
Sector of system Group 22
Membrane force n-xx in local x in Node, Loadcase 2210 ULS+:Q-nxx , from -950.4 to 1023. step 100.0 kN/m

M 1 : 130



Sector of system Group 22
Membrane force n-yy in local y in Node , Loadcase 2211 ULS+:Q-nyy , from -900.5 to 245.5 step 100.0 kN/m

M 1 : 130



Sector of system Group 22
Membrane force n-yy in local y in Node , Loadcase 2212 ULS+:Q-nyy , from -1449. to 153.9 step 100.0 kN/m

M 1 : 130

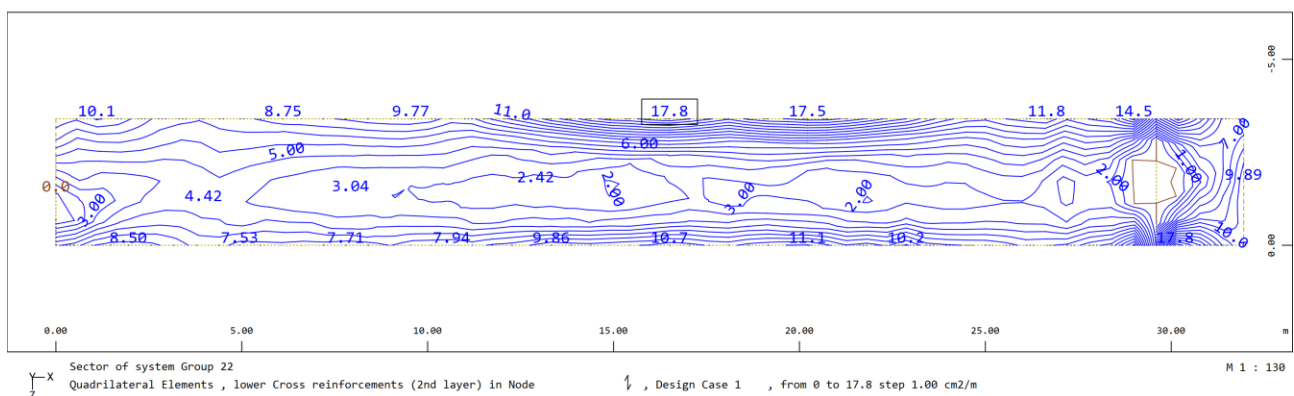
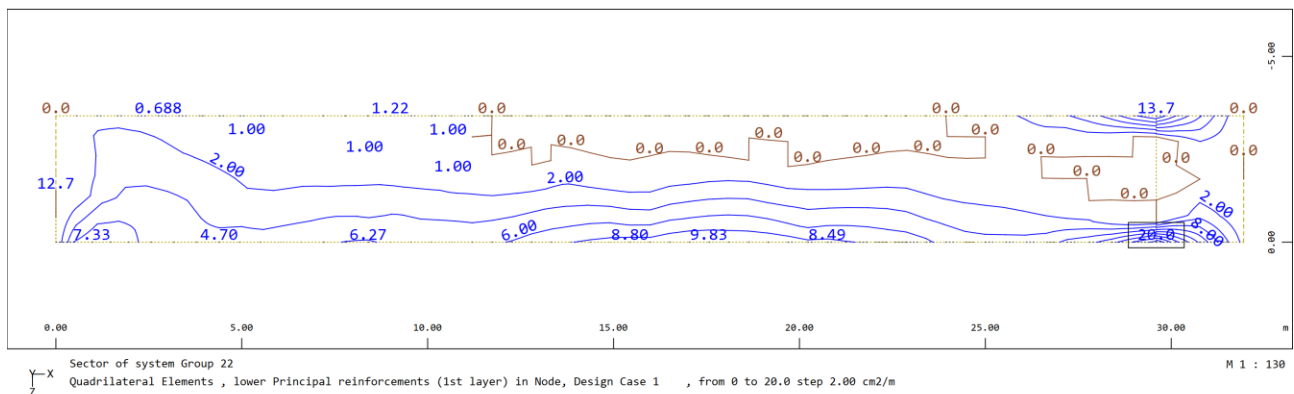
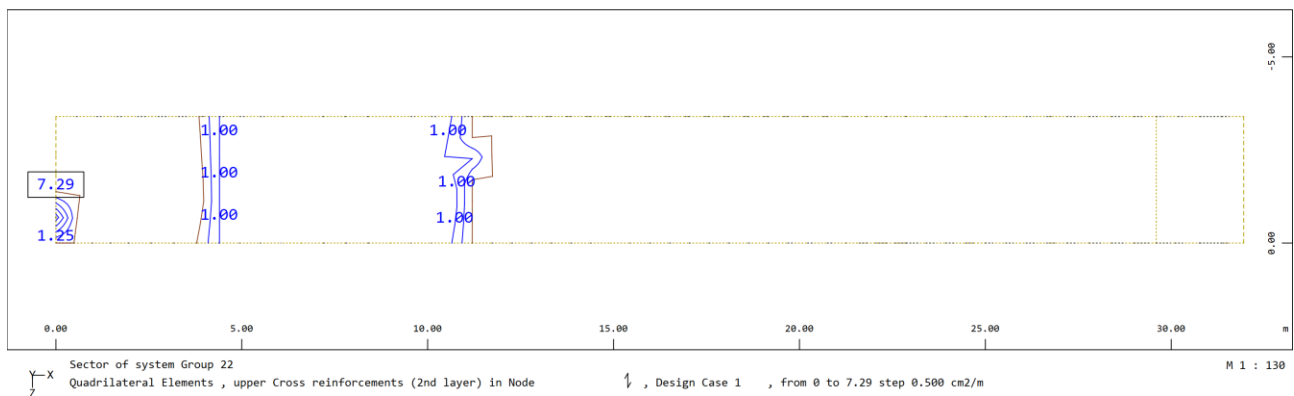
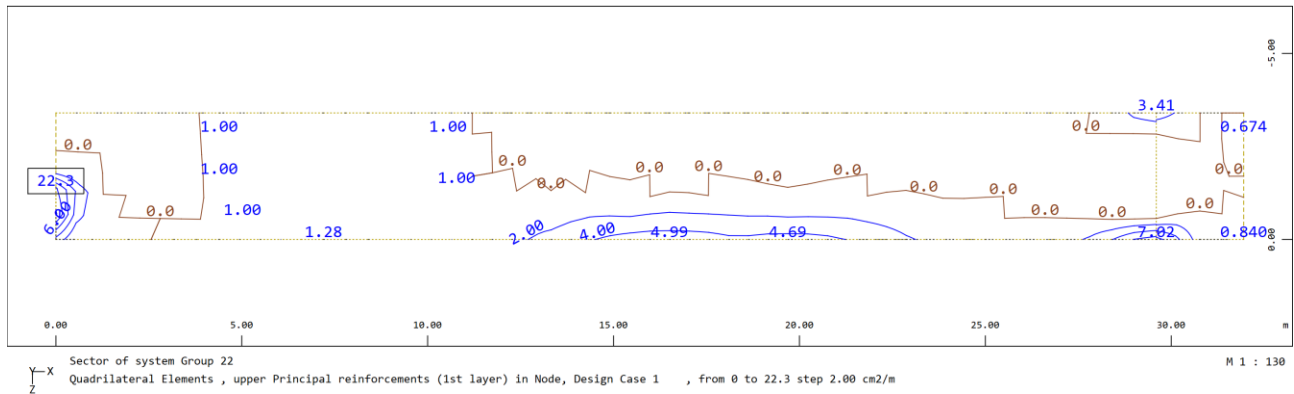
Projekt: POSTAJA ZBELOVO

Faza: IZVEDBENI NAČRT

Datum: 31. 05. 2023

Številka projekta: 1340

Izdelal: Anja Opara



Številka projekta: 1340

Številka načrta: Kliknite ali
tapnite tukaj, če želite vnesti
besedilo.

Datum verzijde: 31. 05. 2023

verzija:ver.2

Shranil: Anja Opara

stran 34 od 100

Št.odseka

Arhivska številka

Vrsta dokumentacije

Šifra priloge

Prostor za črtno kodo

ZG1000

Kliknite ali
tavnite

004.2161

T.1.2

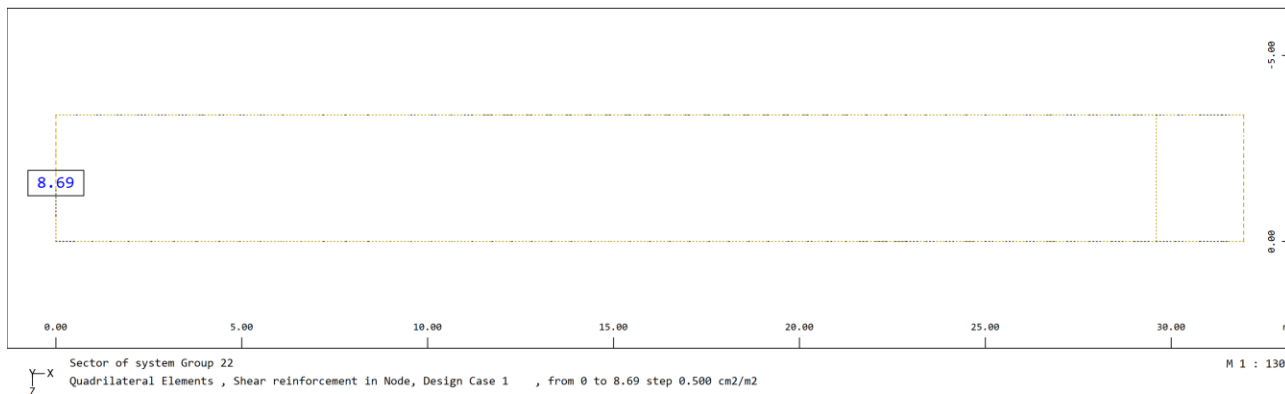
Projekt: POSTAJA ZBELOVO

Faza: IZVEDBENI NAČRT

Datum: 31. 05. 2023

Številka projekta: 1340

Izdelal: Anja Opara



Številka projekta: 1340

Številka načrta: Kliknite ali
tapnite tukaj, če želite vnesti
besedilo.

Datum verzije: 31. 05. 2023

verzija: ver.2

Shranil: Anja Opara

stran 35 od 100

Št. odseka

Arhivska številka

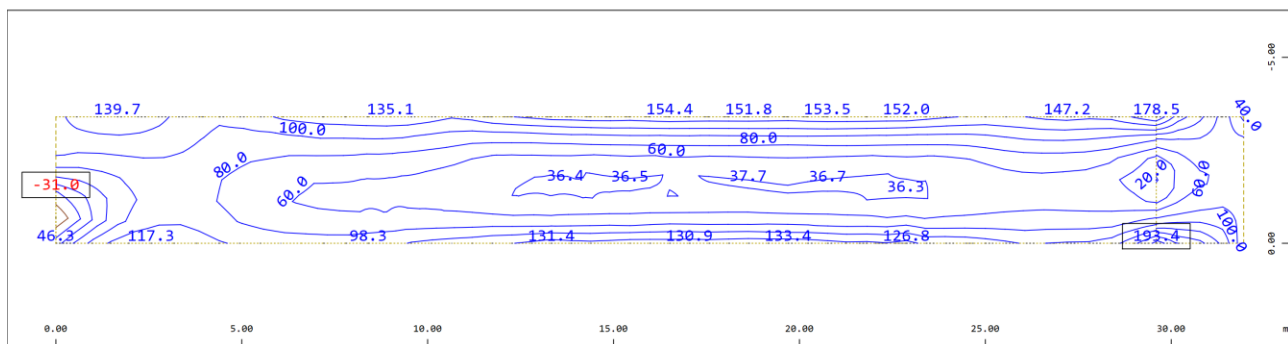
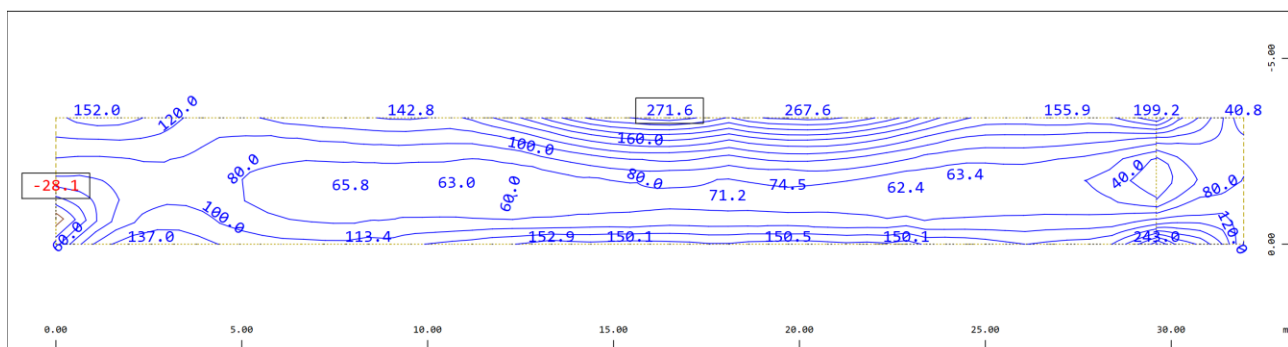
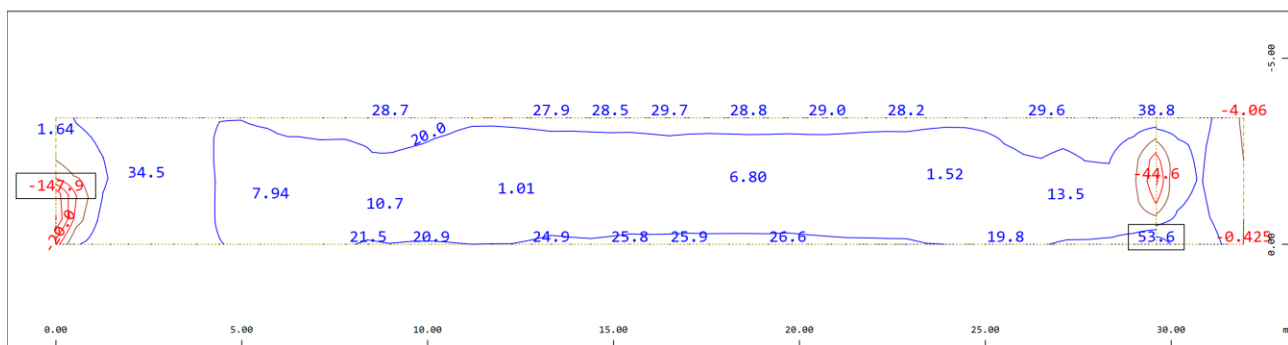
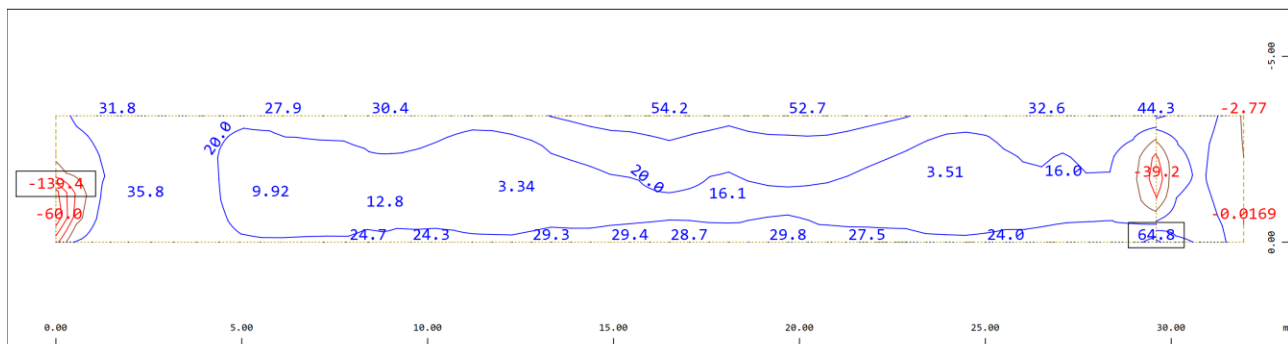
Vrsta dokumentacije

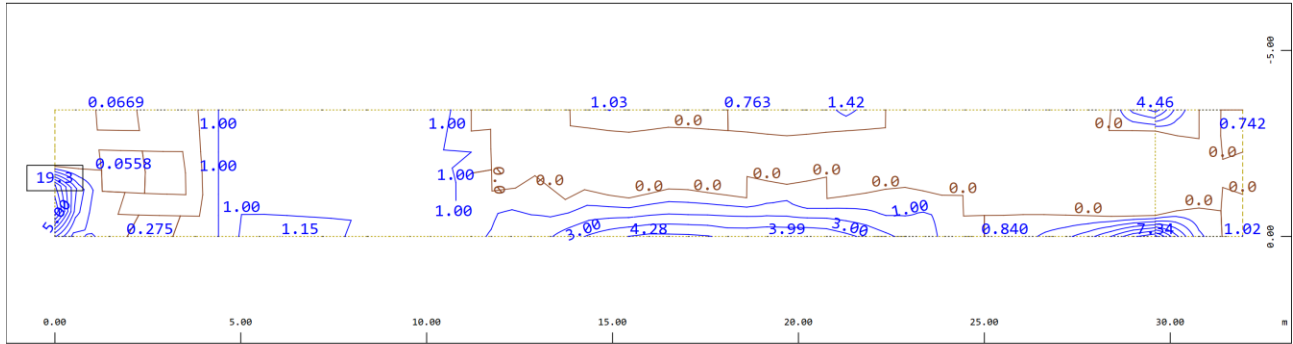
Šifra priloge

Prostor za črtno kodo

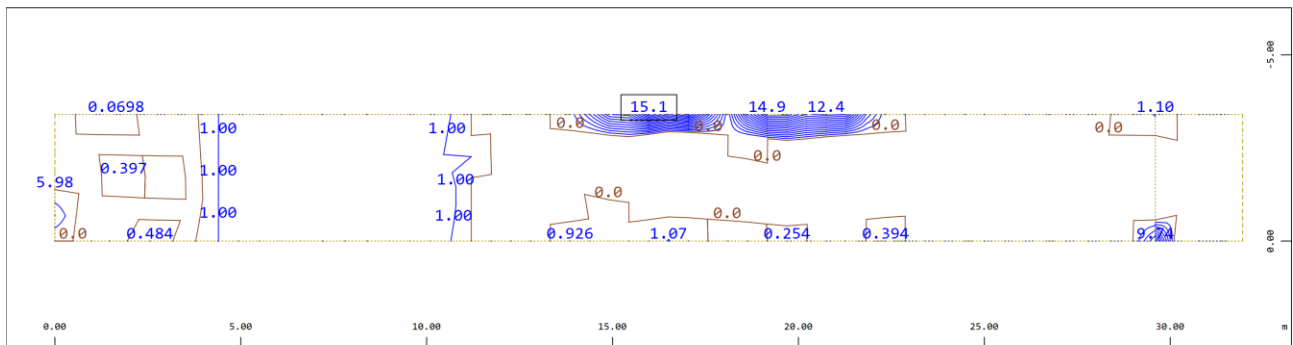
ZG1000**Kliknite ali
tapnite****004.2161****T.1.2**

3.2.2 Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti

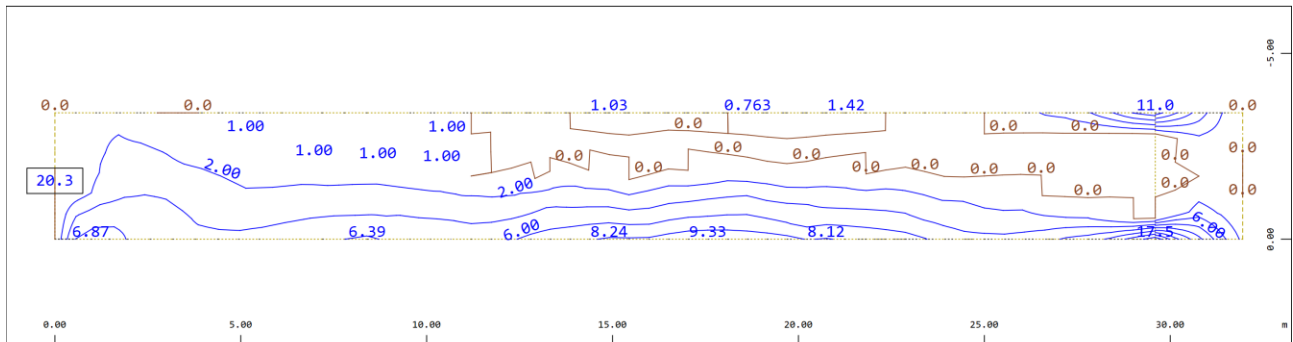




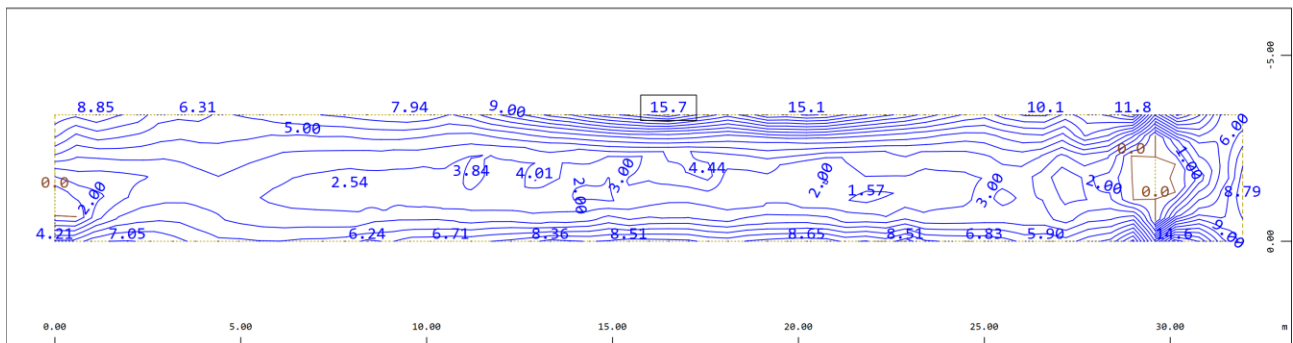
Y-X
Z Sector of system Group 22
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements (1st layer), Design Case 2 , in Node(Max=19.3cm2/m), Design error in the reinforcement (=B) in Node, from 0 to 19.3 step 1.00



Sector of system Group 22
 Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements (2nd layer)
 (=B) in Node, from 0 to 15.1 step 1.00



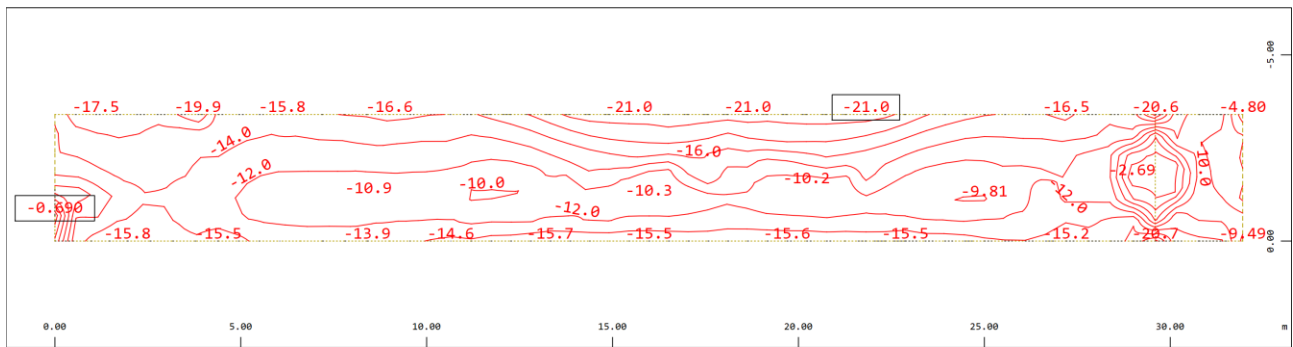
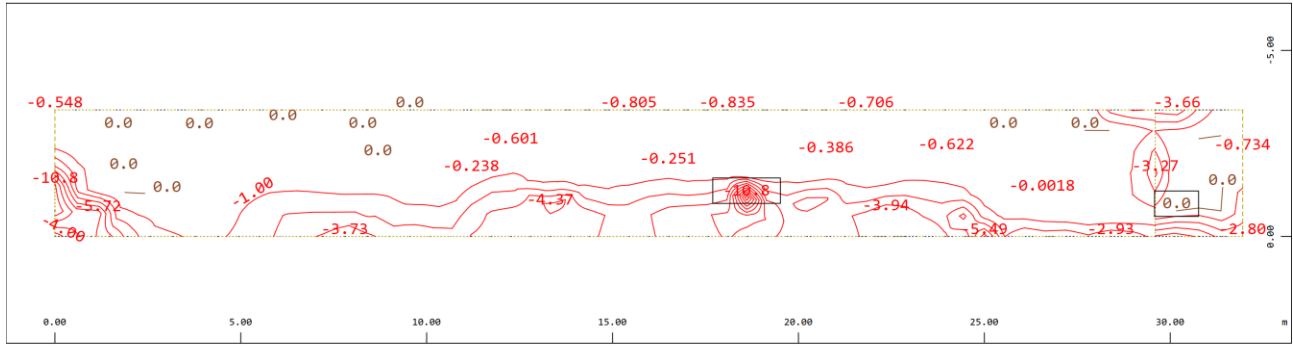
Y-X Sector of system Group 22
Z Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements (1st layer), Design Case 2 , in Node(Max=20.3cm2/m), Design error in the reinforcement (=B) in Node, from 0 to 20.3 step 2.00



Y-X
Z

Sector of system Group 22
Quadrilateral Elements, lower Cross reinforcements (2nd layer)
(=B) in Node, from 0 to 15.7 step 1.00

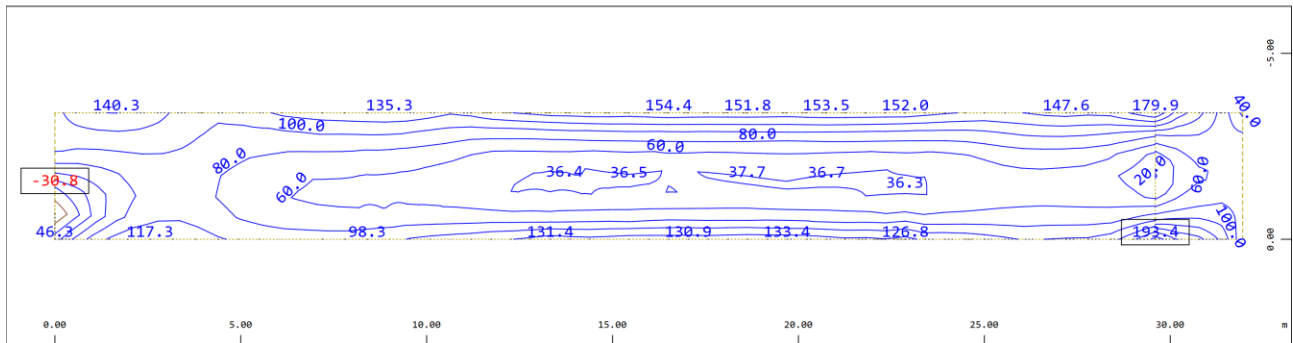
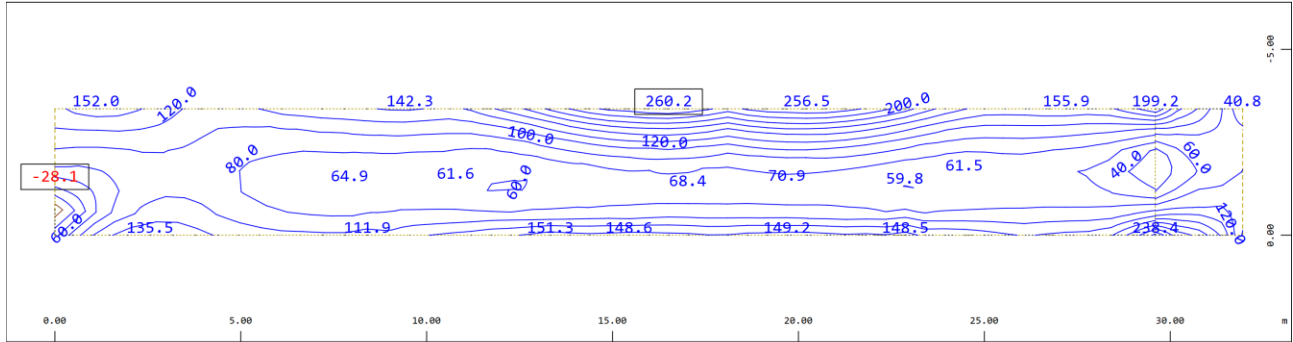
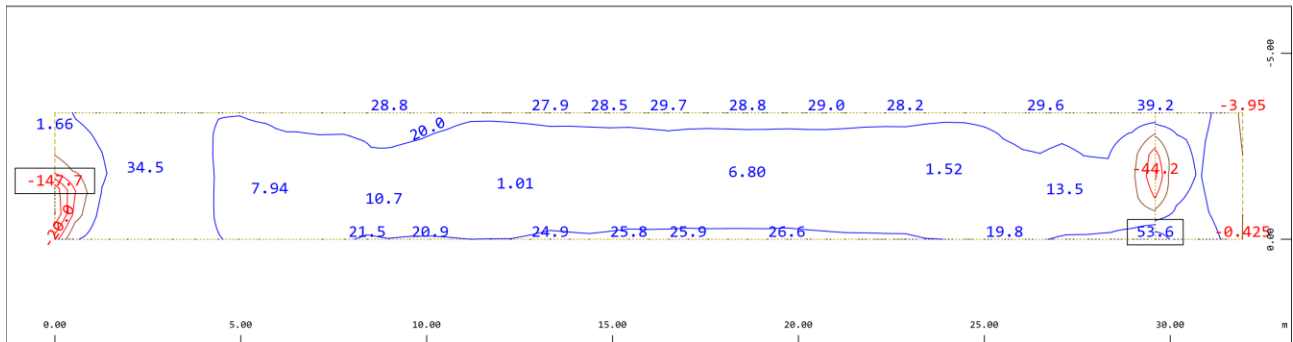
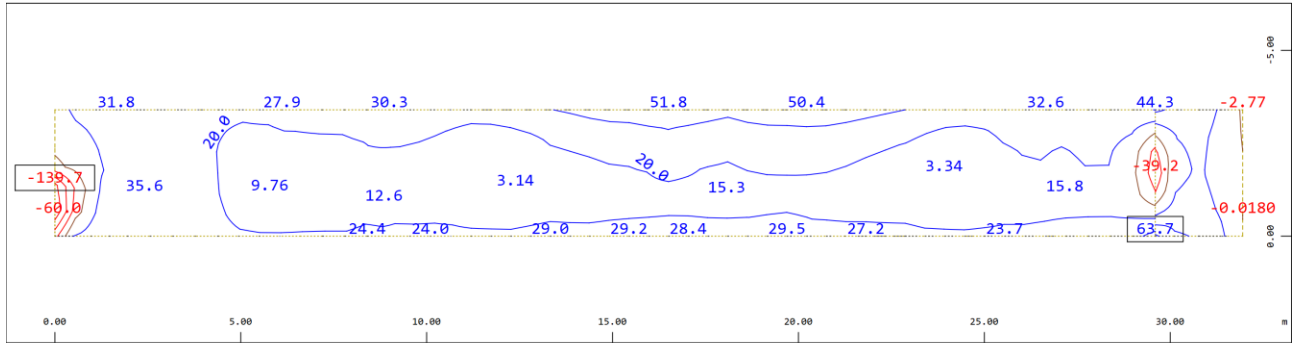
⚡, Design Case 2, in Node(Max=15.7cm2/m), Design error in the reinforcement

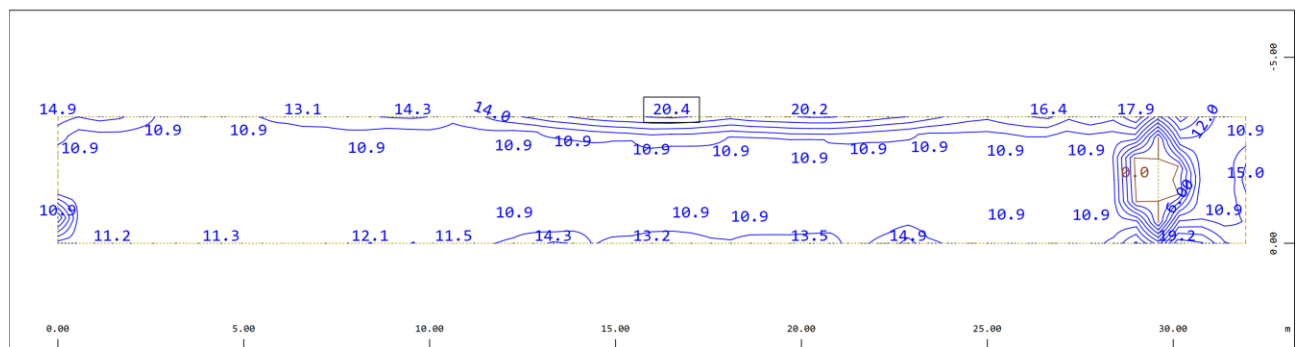
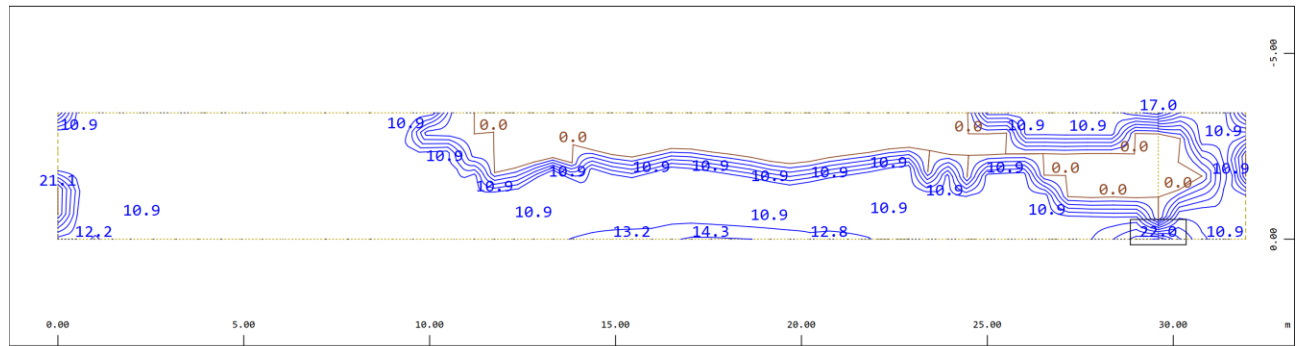
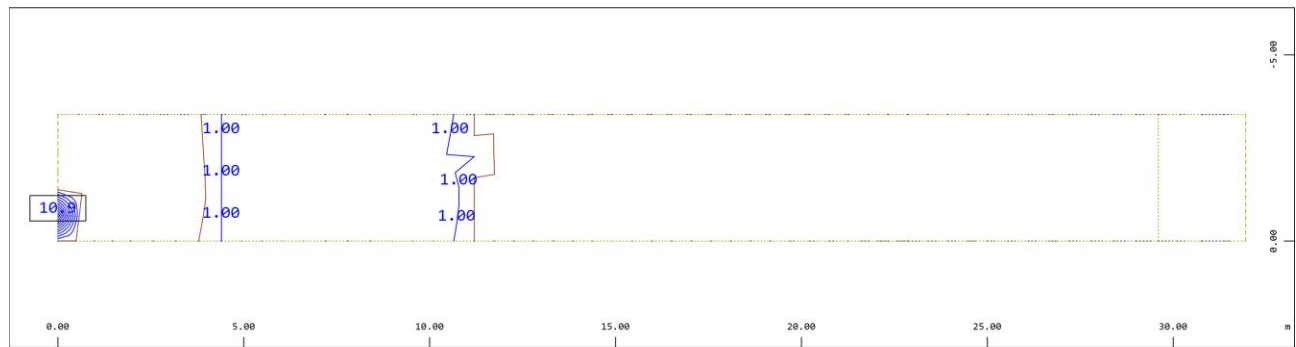
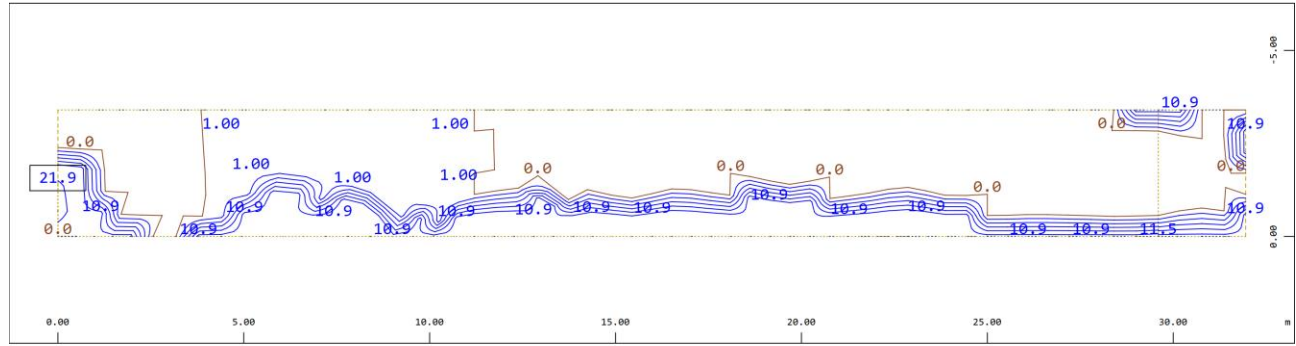


Upošteva se napetosti na sredini stene. Lokalnih povečanj napetosti se ne upošteva.

Izbere se beton C30/37: $30\text{MPa} \cdot 0,6 = 18\text{MPa} > 16\text{MPa}$

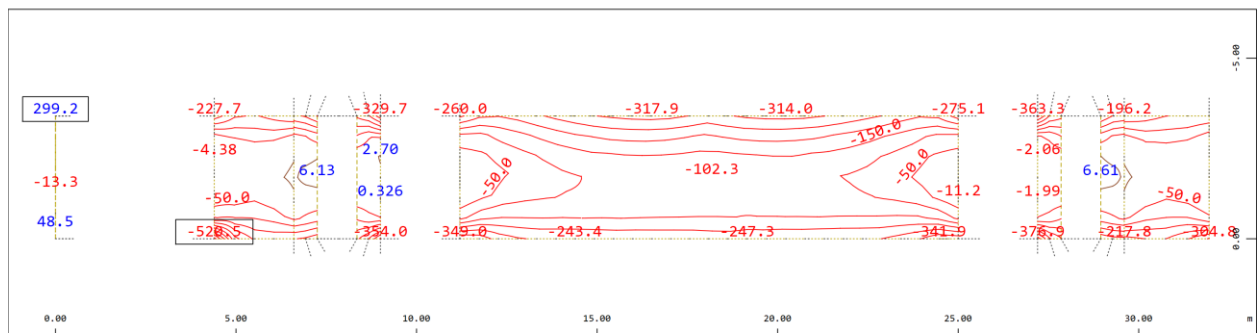
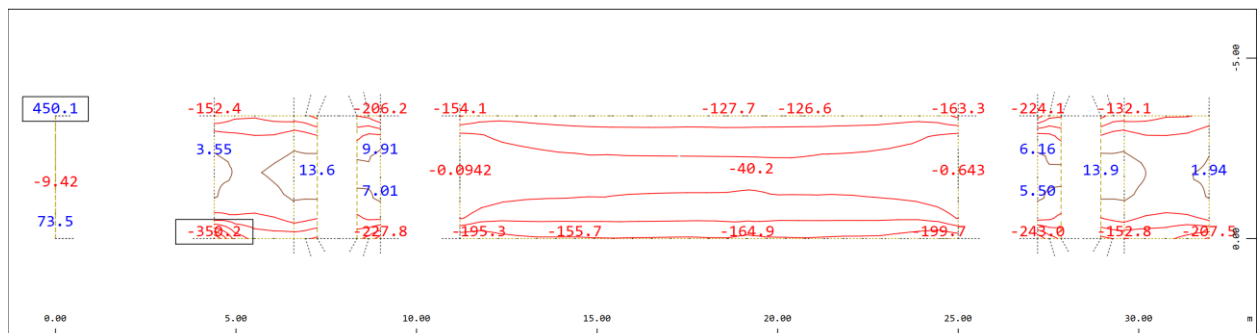
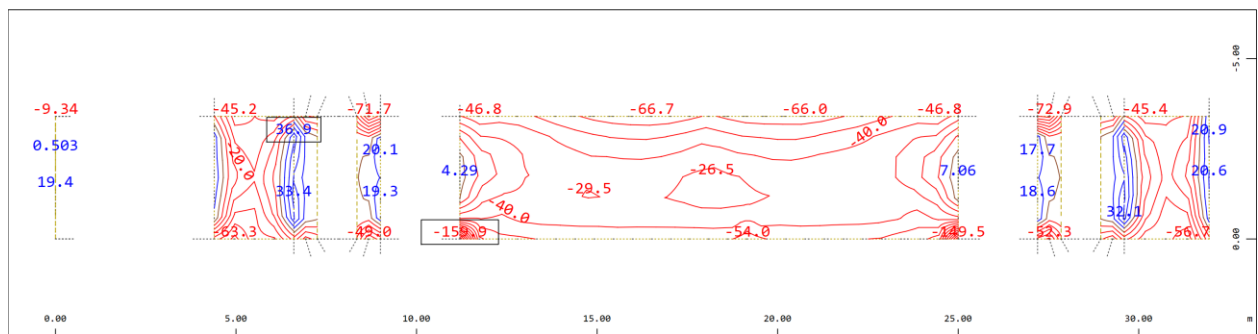
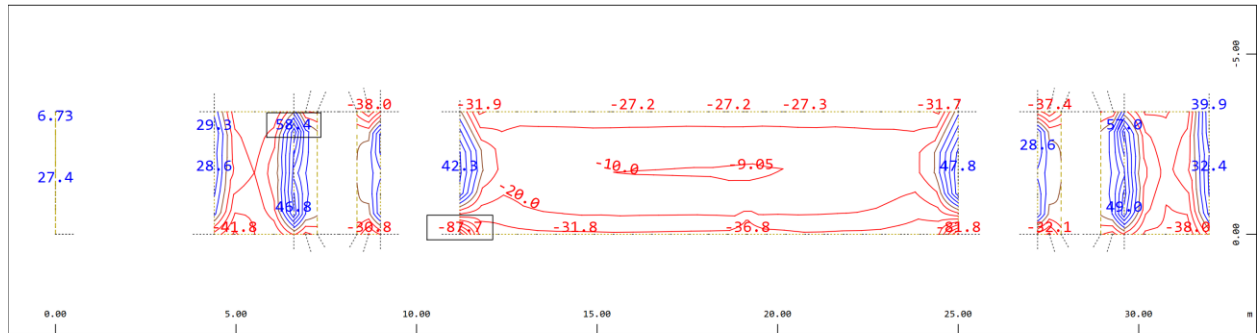
3.2.3 Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm

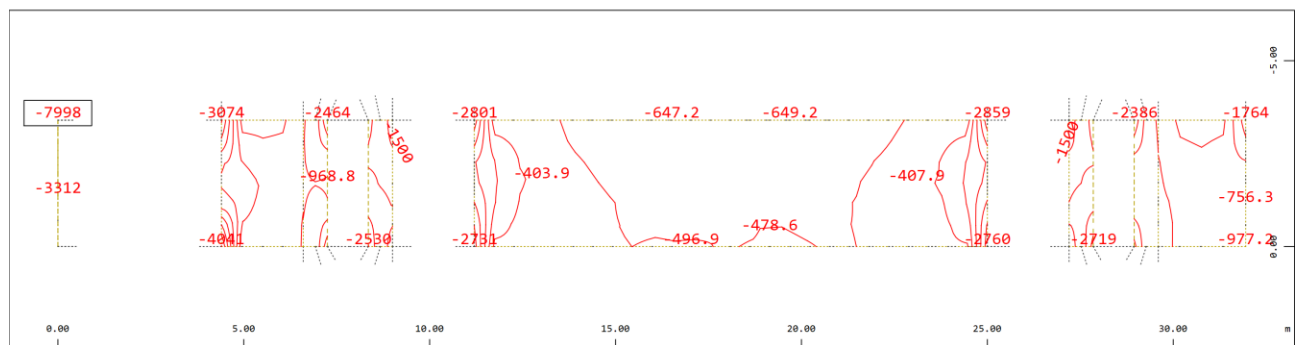
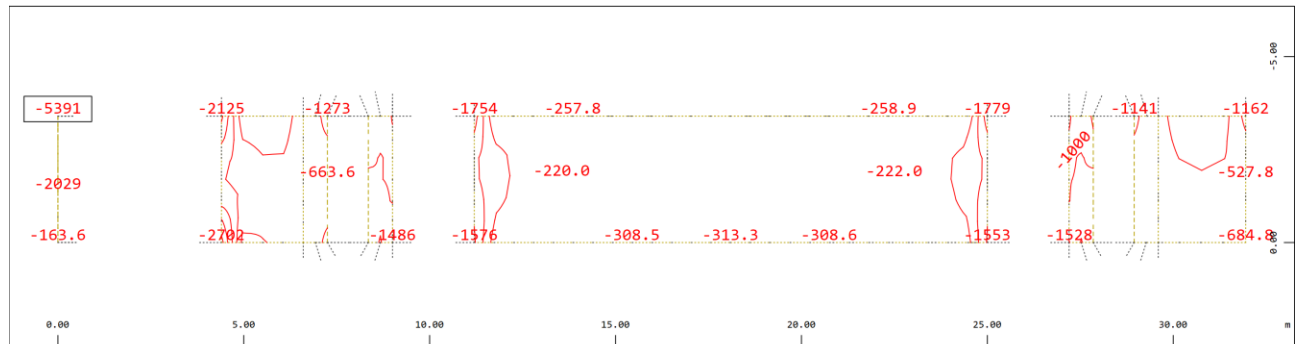
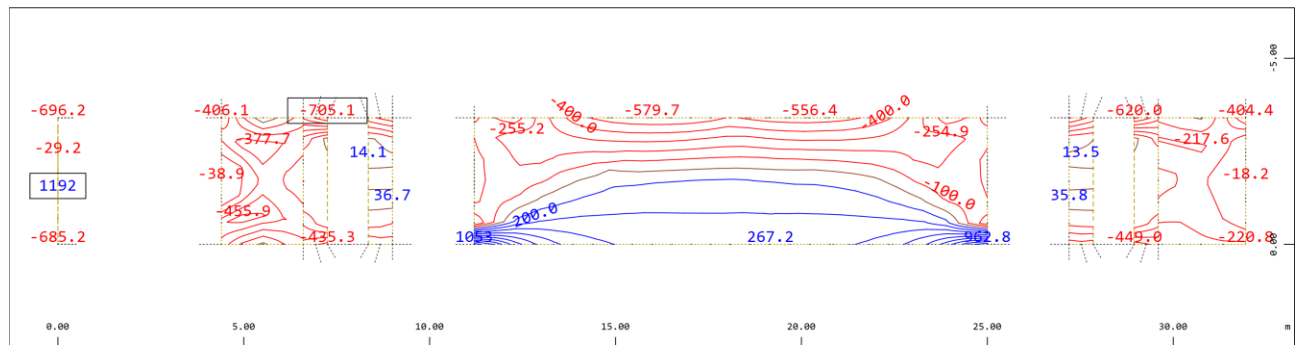
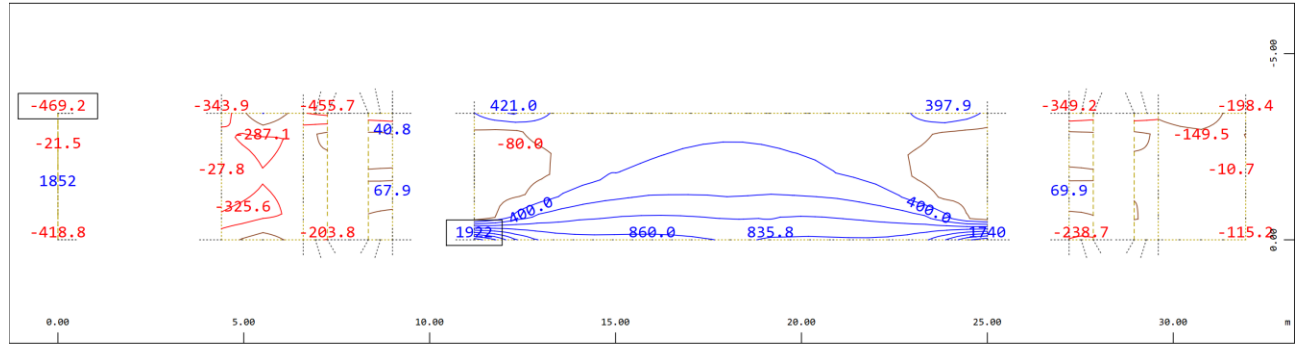


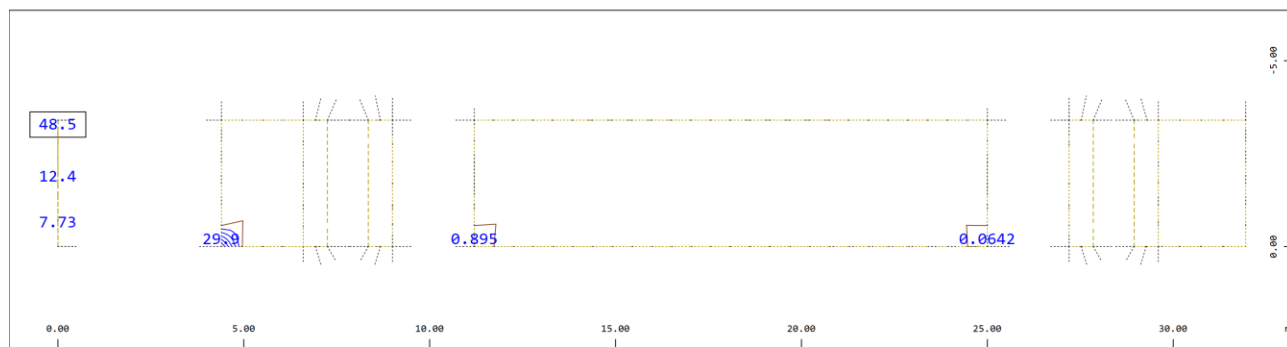
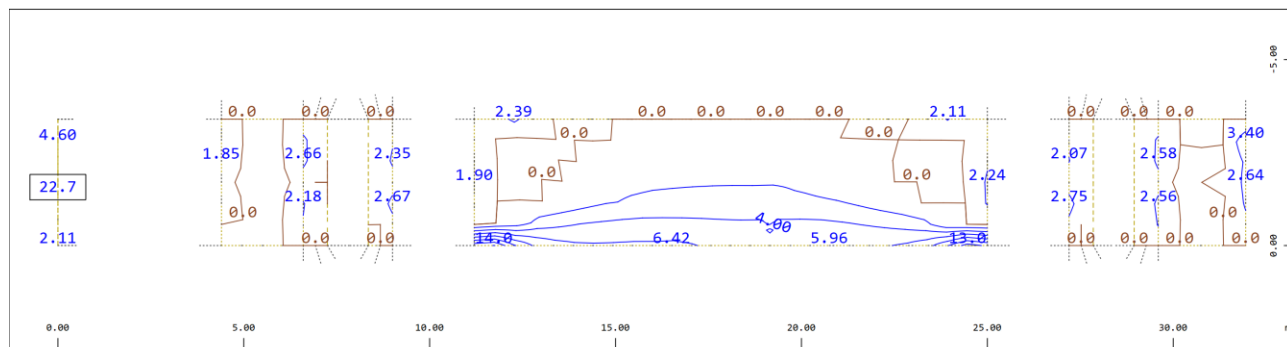
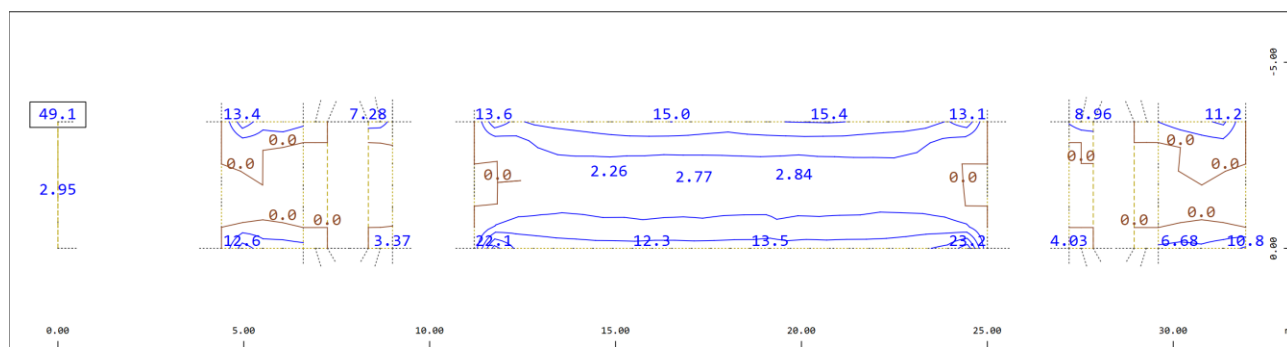
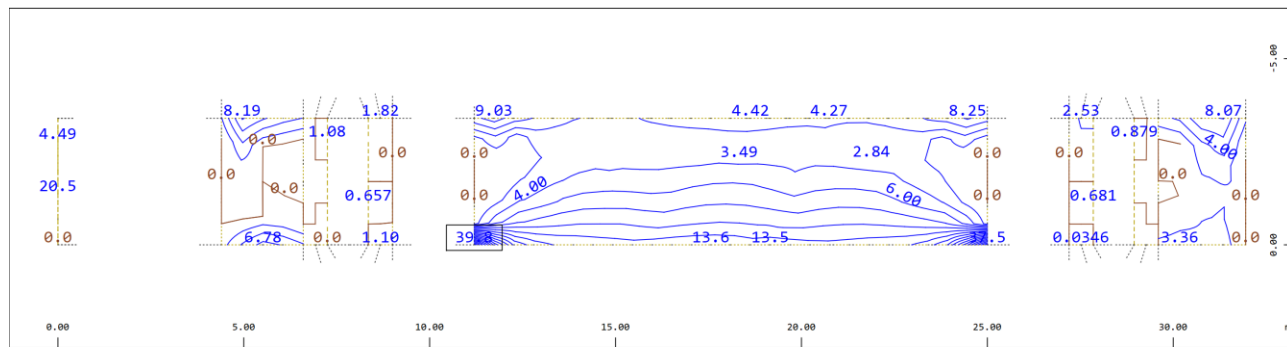


3.3 Stena os 2

3.3.1 Mejno stanje nosilnosti







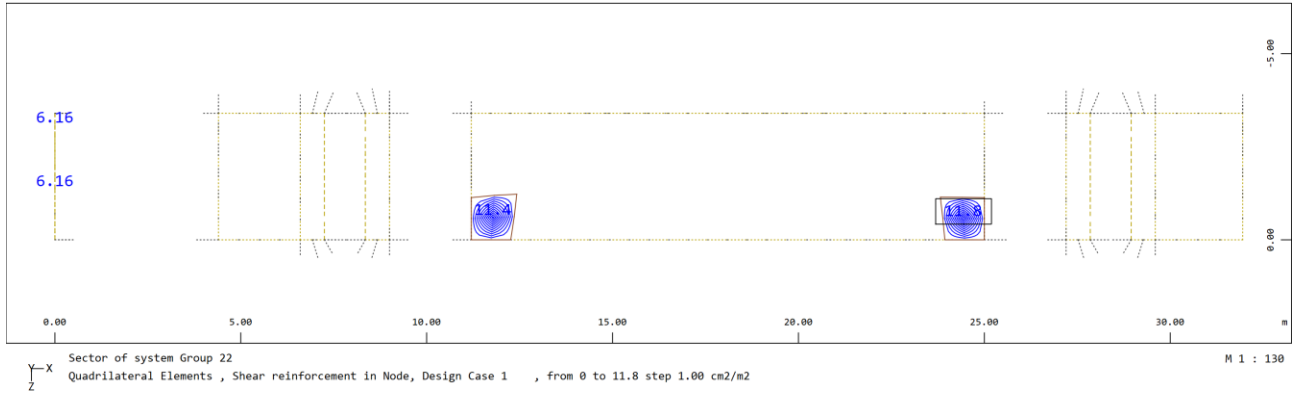
Projekt: POSTAJA ZBELOVO

Faza: IZVEDBENI NAČRT

Datum: 31. 05. 2023

Številka projekta: 1340

Izdelal: Anja Opara



Številka projekta: 1340

Številka načrta: Kliknite ali
tapnite tukaj, če želite vnesti
besedilo.

Datum verzije: 31. 05. 2023

verzija: ver.2

Shranil: Anja Opara

stran 44 od 100

Št. odseka

Arhivska številka

Vrsta dokumentacije

Šifra priloge

Prostor za črtno kodo

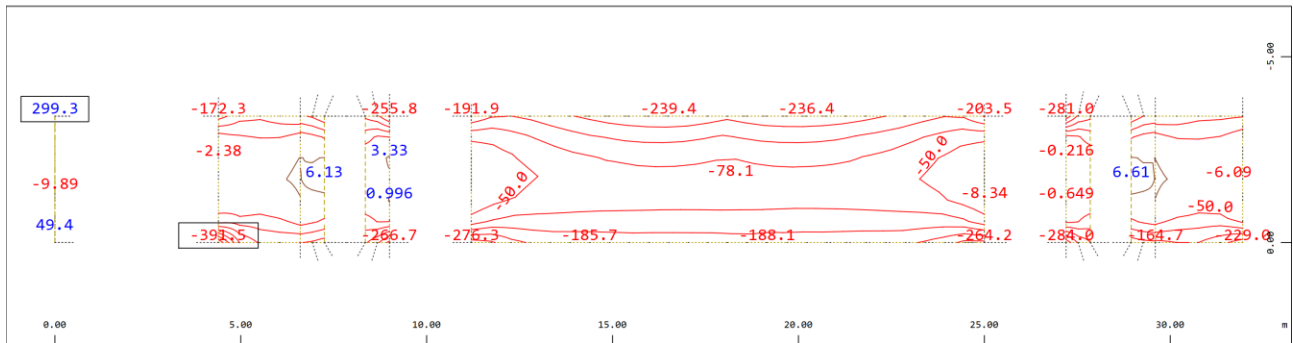
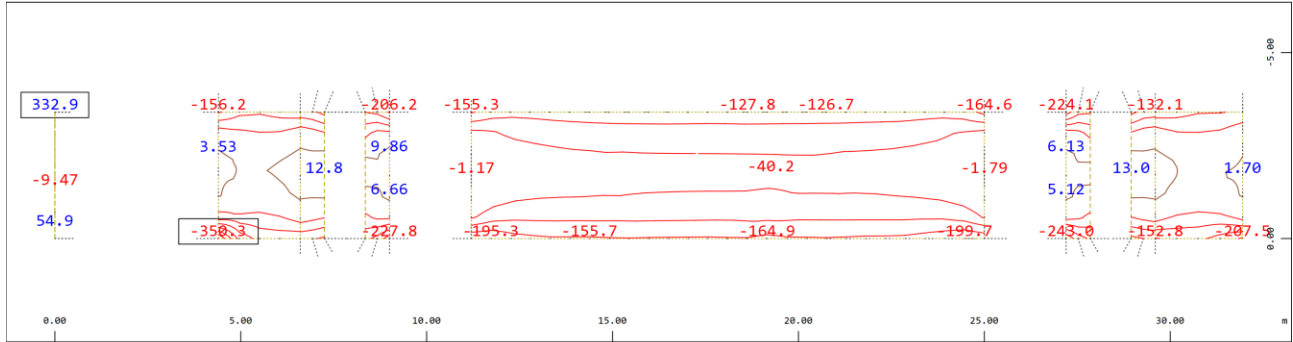
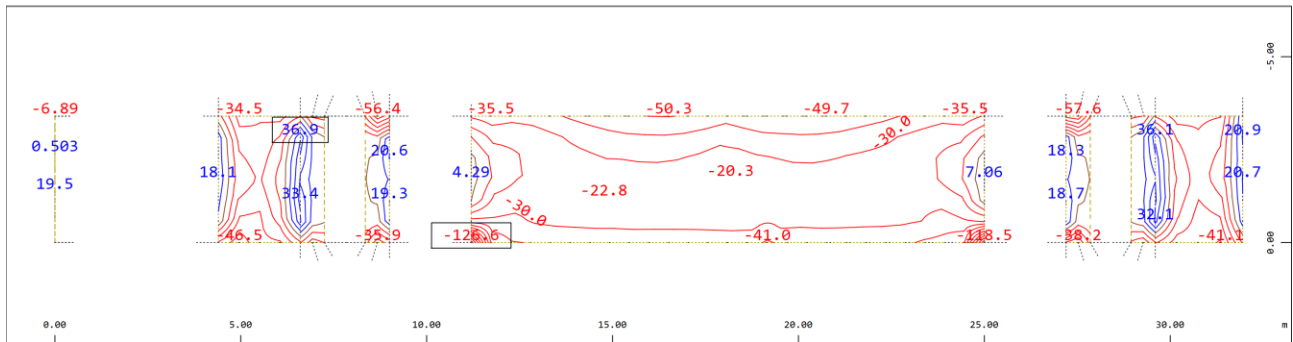
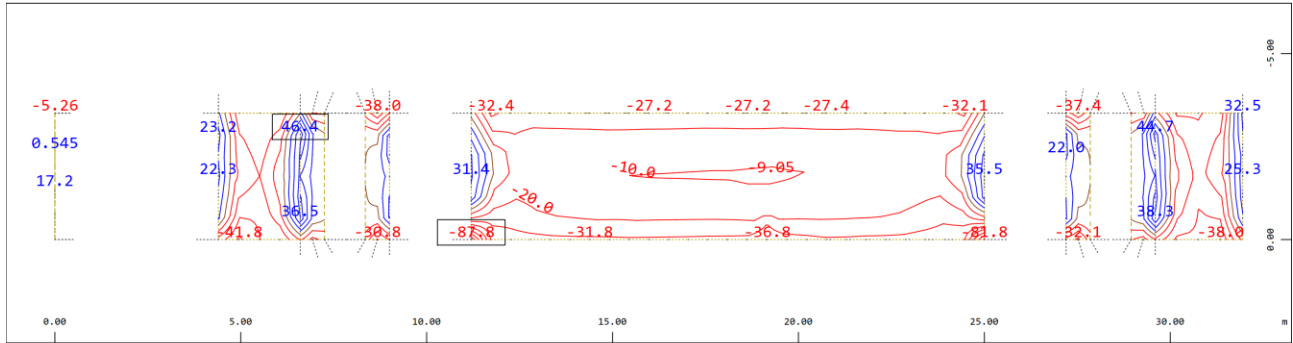
ZG1000

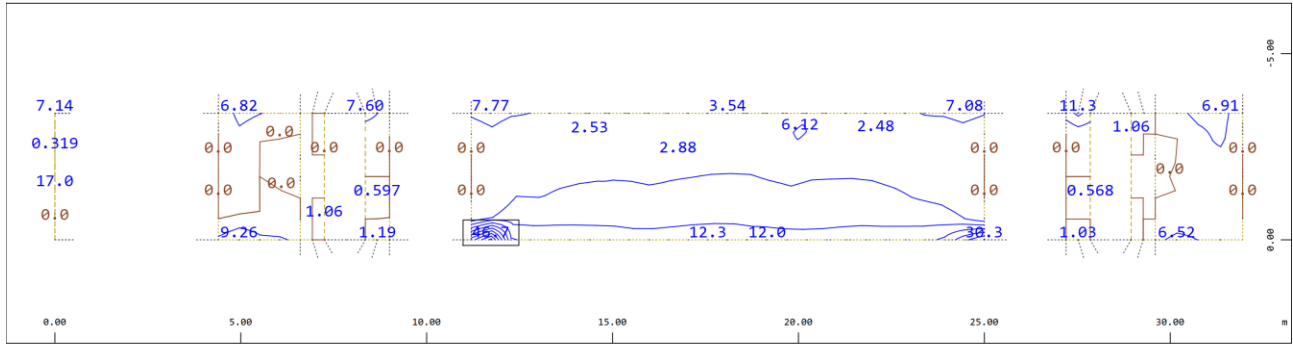
Kliknite ali
tapnite

004.2161

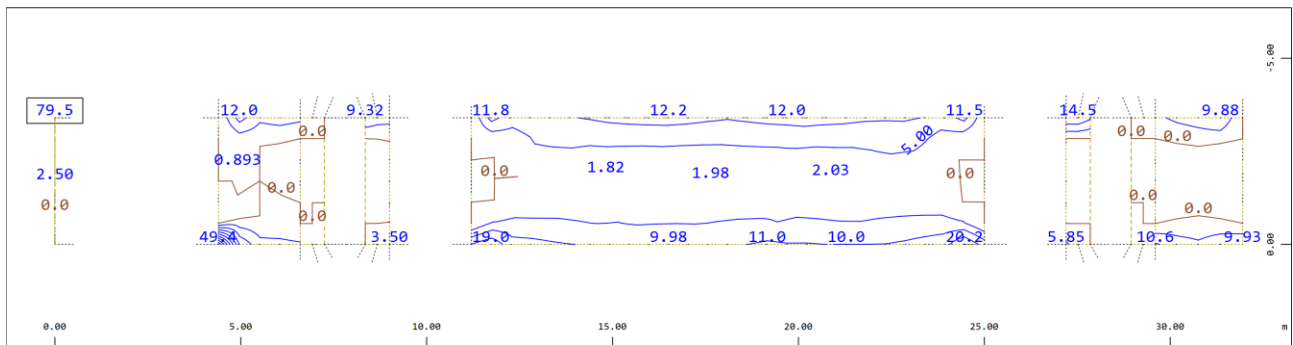
T.1.2

3.3.2 Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti

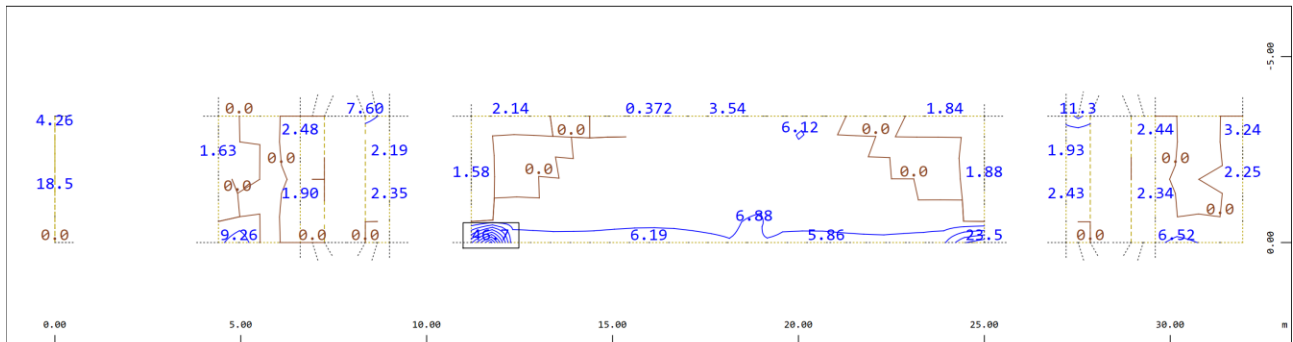




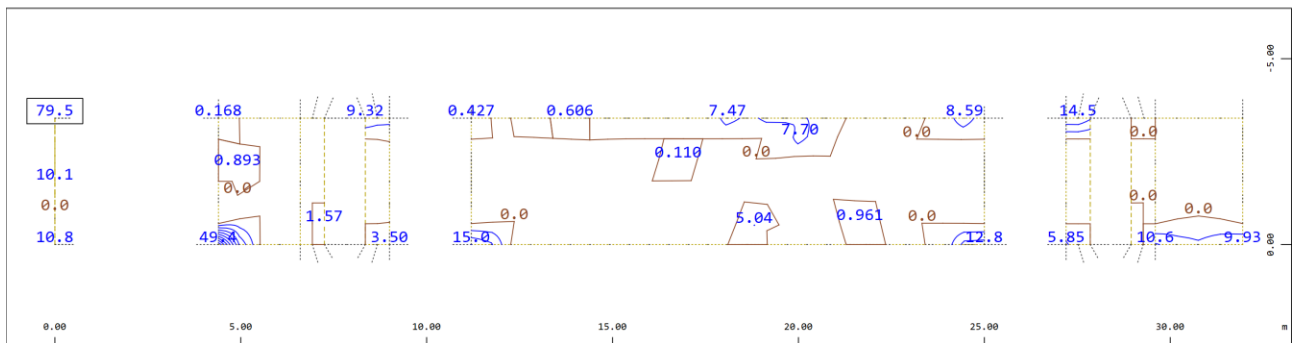
Y-X
Z Sector of system Group 22
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements (1st layer), Design Case 2 , in Node(Max=46.7cm2/m), Design error in the reinforcement (=B) in Node, from 0 to 46.7 step 5.00



Sector of system Group 22
Quadrilateral Elements, upper Cross reinforcements (2nd layer)
(=B) in Node, from 0 to 79.5 step 5.00

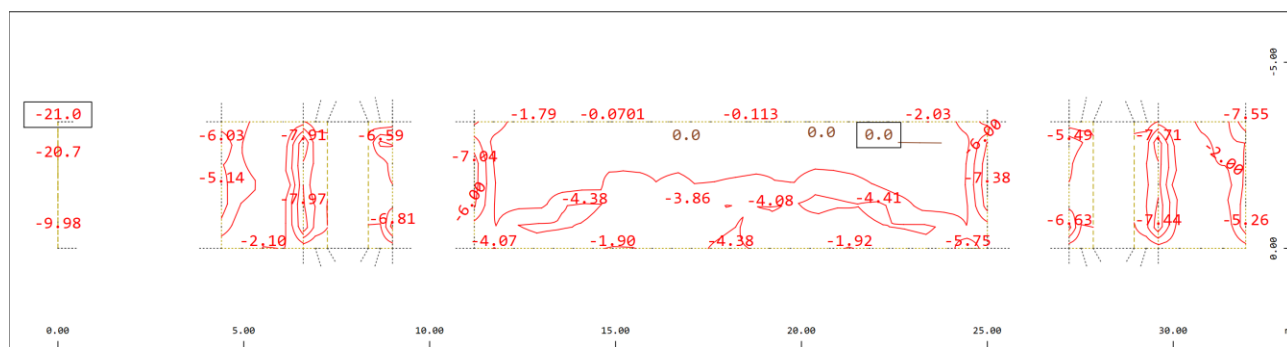
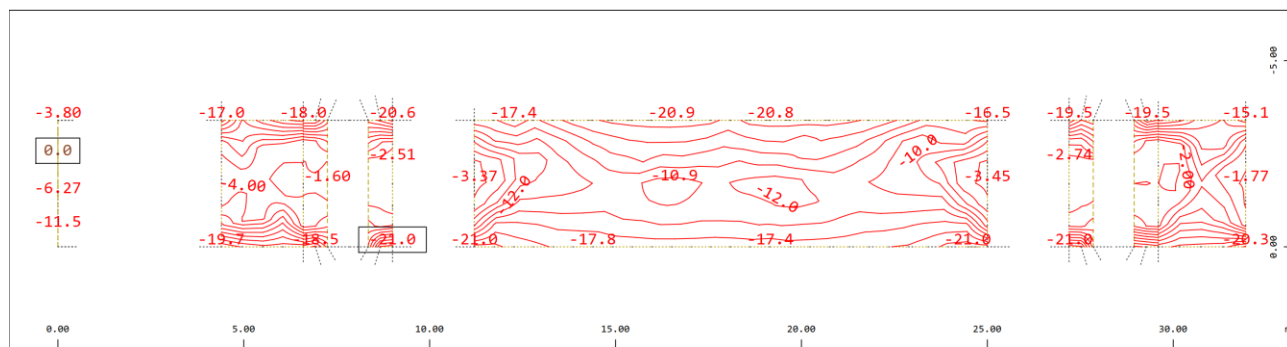


Y-X
Z Sector of system Group 22
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements (1st layer), Design Case 2 , in Node(Max=46.7cm2/m), Design error in the reinforcement (=B) in Node, from 0 to 46.7 step 5.00



Y-X
Z

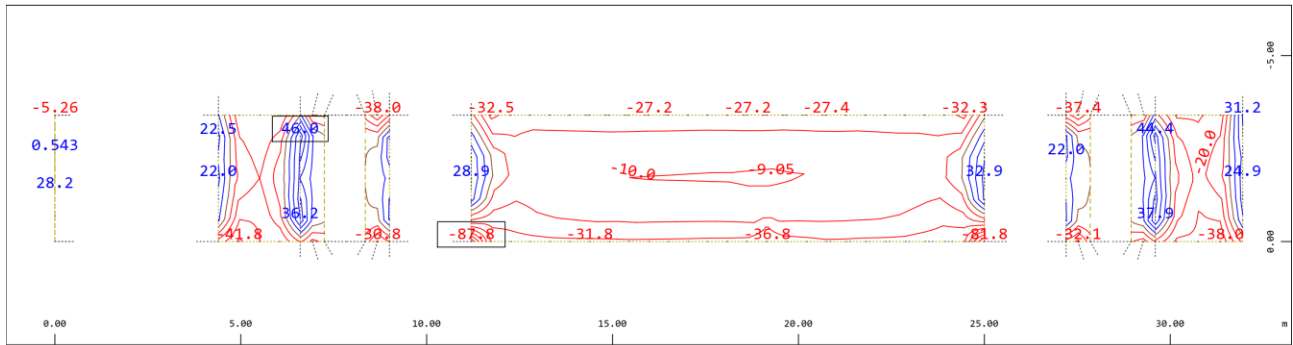
Sector of system Group 22
Quadrilateral Elements, lower Cross reinforcements (2nd layer) 4, Design Case 2, in Node(Max=79.5cm2/m), Design error in the reinforcement
(=B) in Node, from 0 to 79.5 step 5.00



Upošteva se napetosti na sredini stene. Lokalnih povečanj napetosti se ne upošteva.

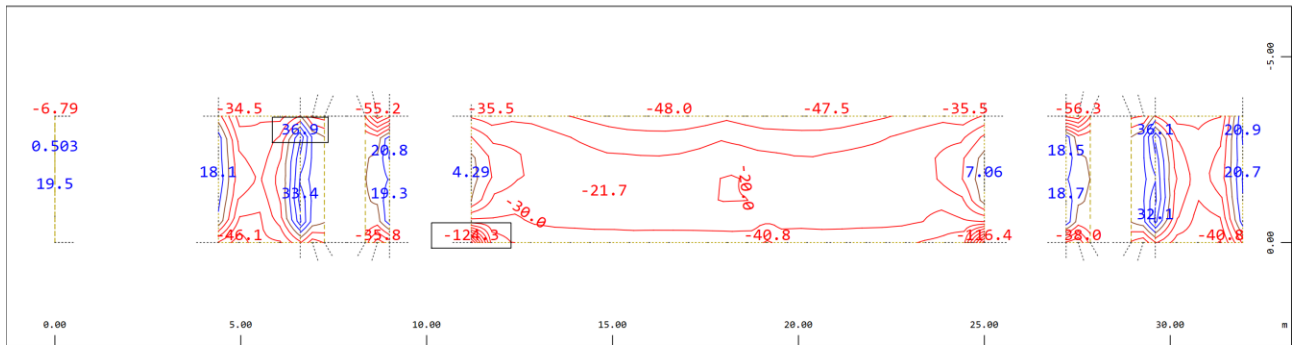
Izbere se beton C30/37: $30\text{MPa} \cdot 0,6 = 18\text{MPa} > 12\text{MPa}$

3.3.3 Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm



Sector of system Group 22
Bending moment m-xx in local x in Node, Loadcase 1401 SLS_CW+Q-mxx_N-px , from -87.8 to 46.0 step 10.0 kNm/m

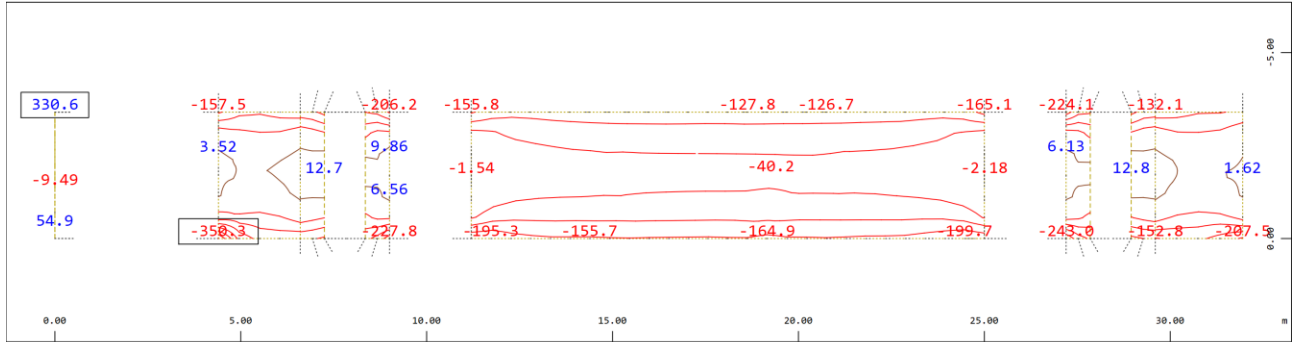
M 1 : 130



Sector of system Group 22

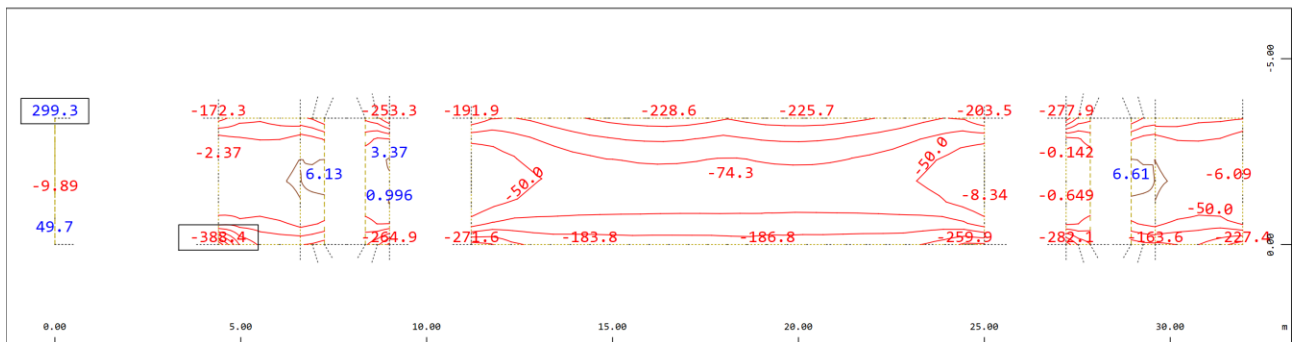
 Bending moment m-xx in local x in Node, Loadcase 1402 SLS_CW::Q-mxx_N-px , from -124.3 to 36.9 step 10.0 kNm/m

M 1 : 130



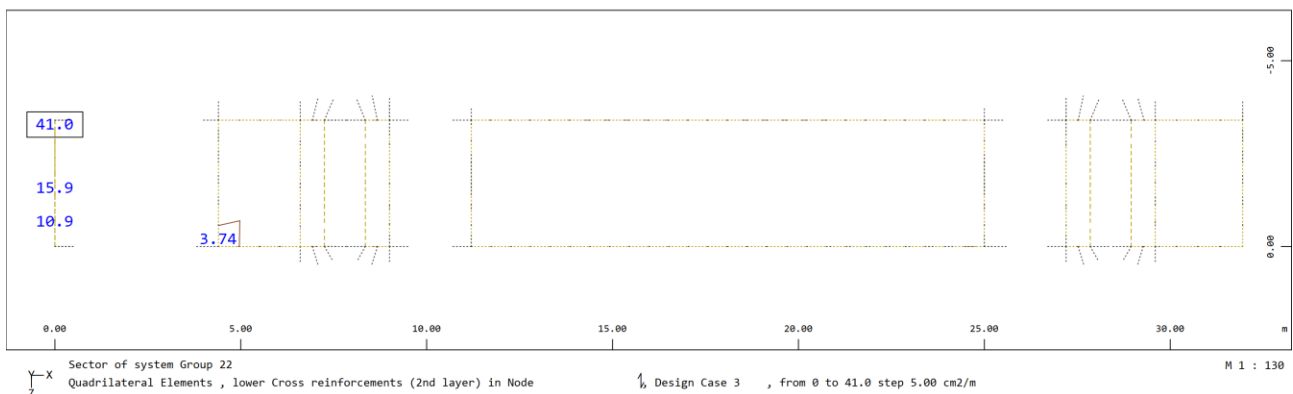
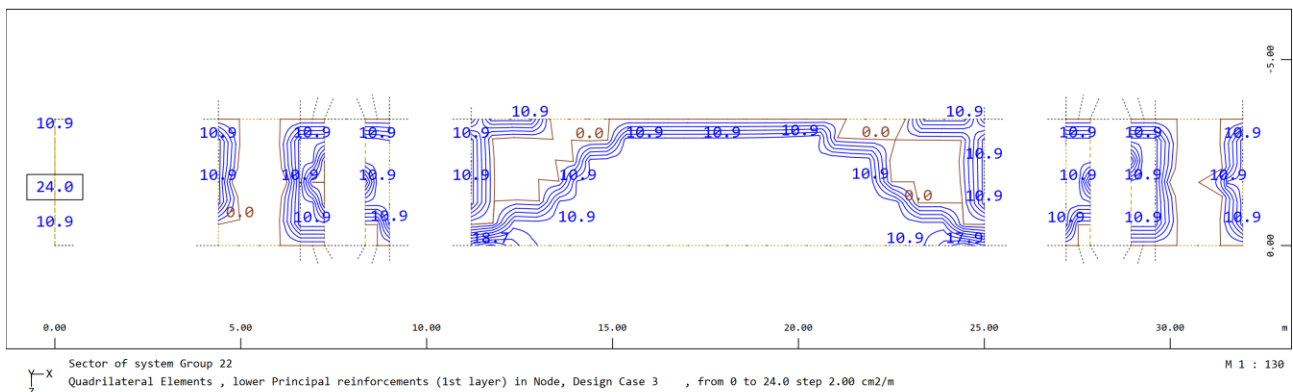
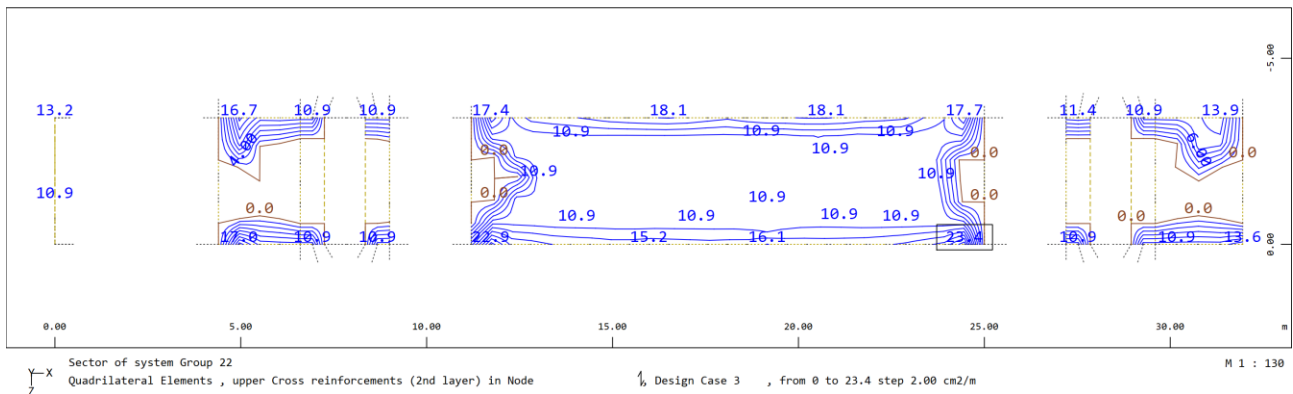
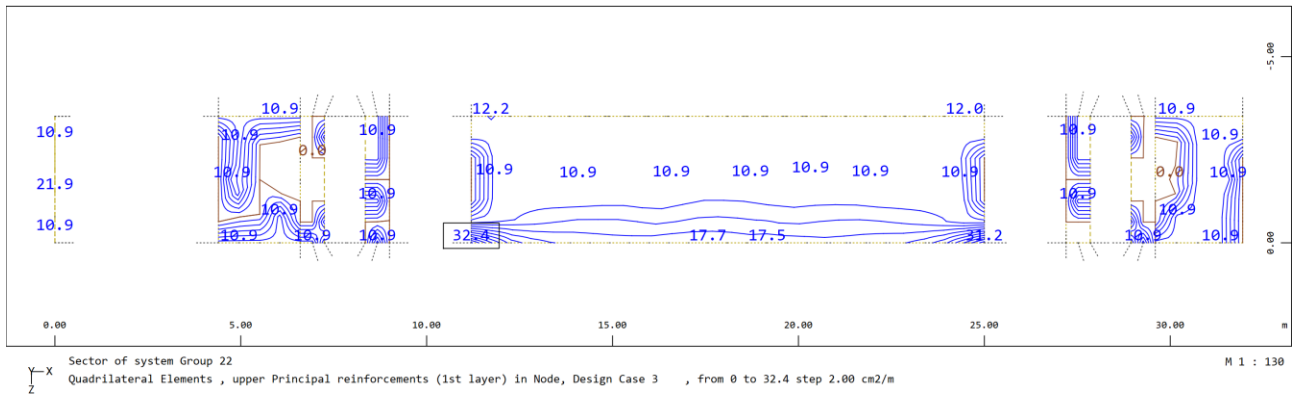
Y-X
Bending moment m-yy in local y in Node \updownarrow , Loadcase 1403 SLS_CW+;Q-myy_N-py, from -350.3 to 330.6 step 50.0 kNm/m

M 1 : 130



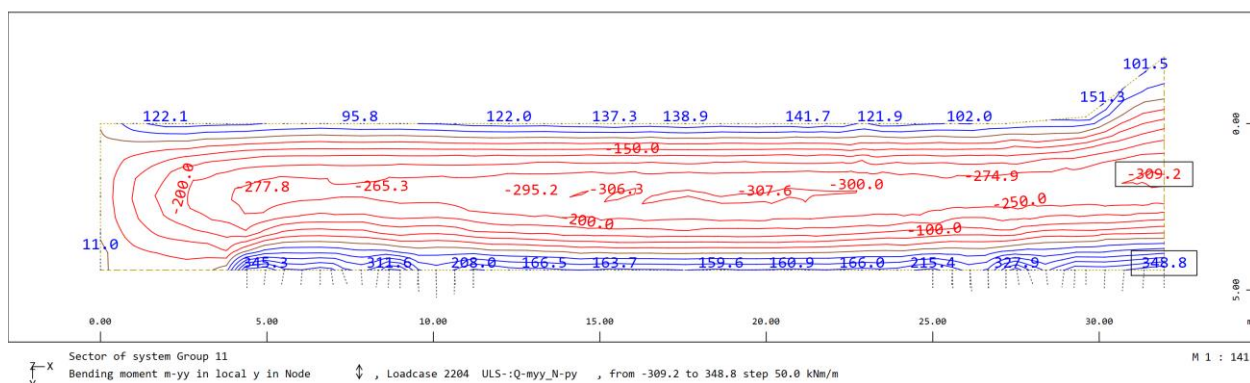
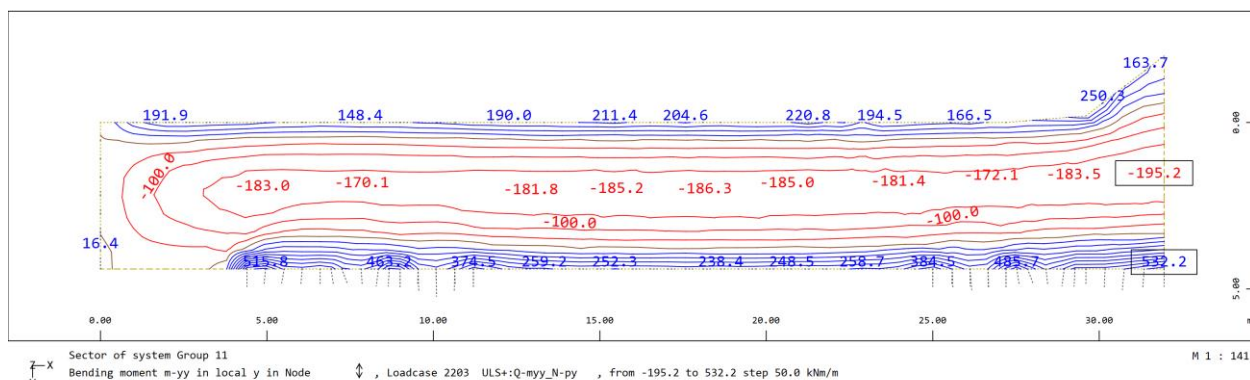
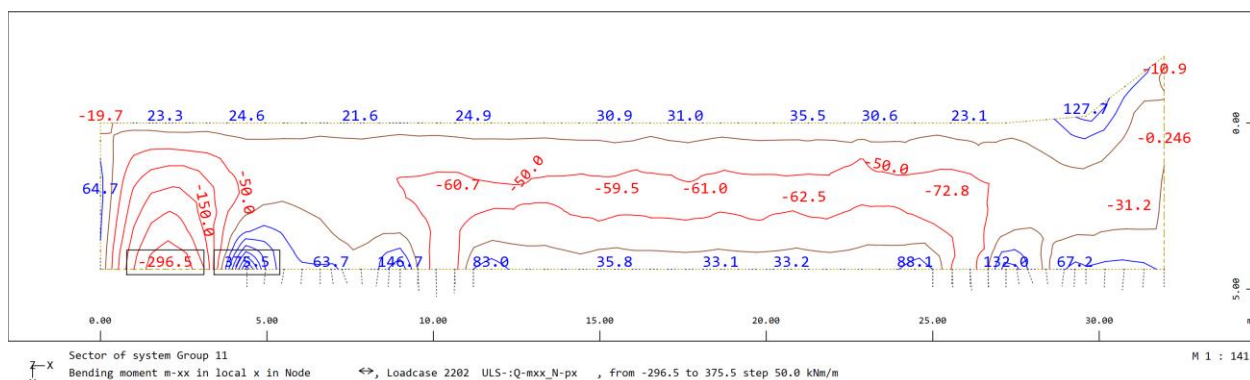
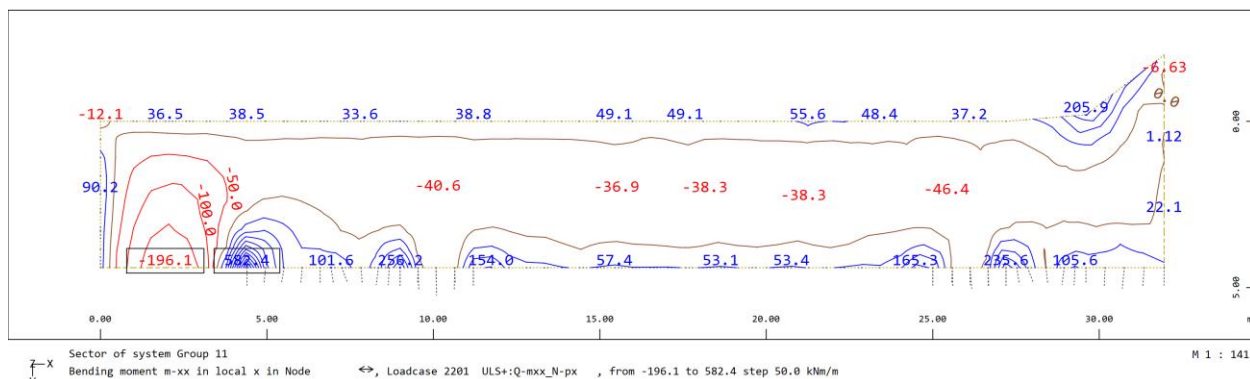
Y-X
Sector of system Group 22
Bending moment m-yy in local y in Node \updownarrow , Loadcase 1404 SLS_CW=:Q-myy_N-py, from -388.4 to 299.3 step 50.0 kNm/m

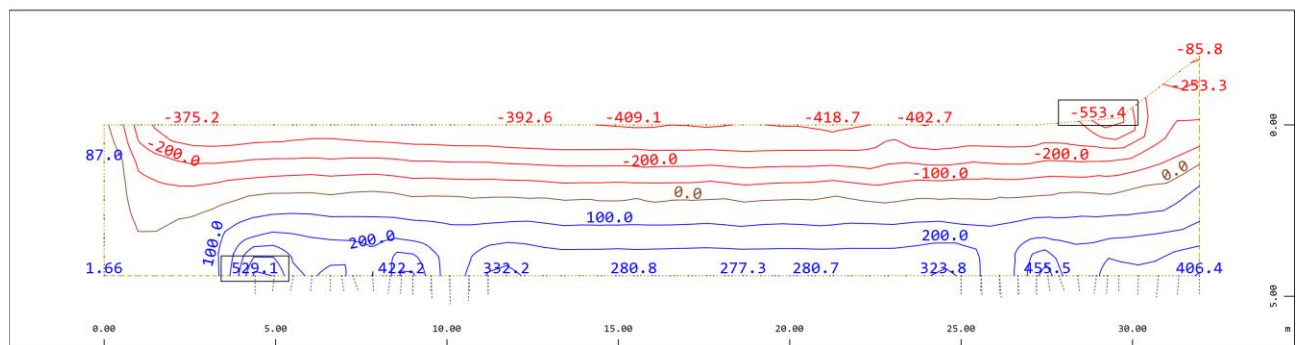
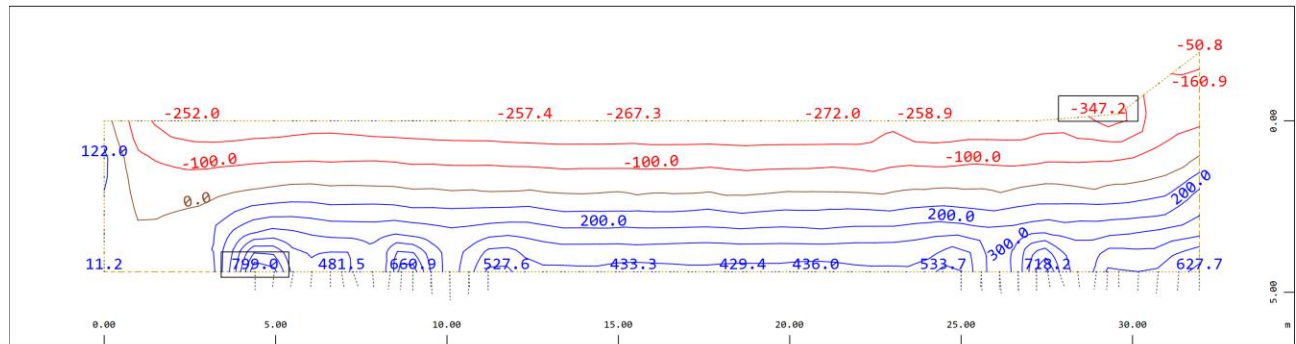
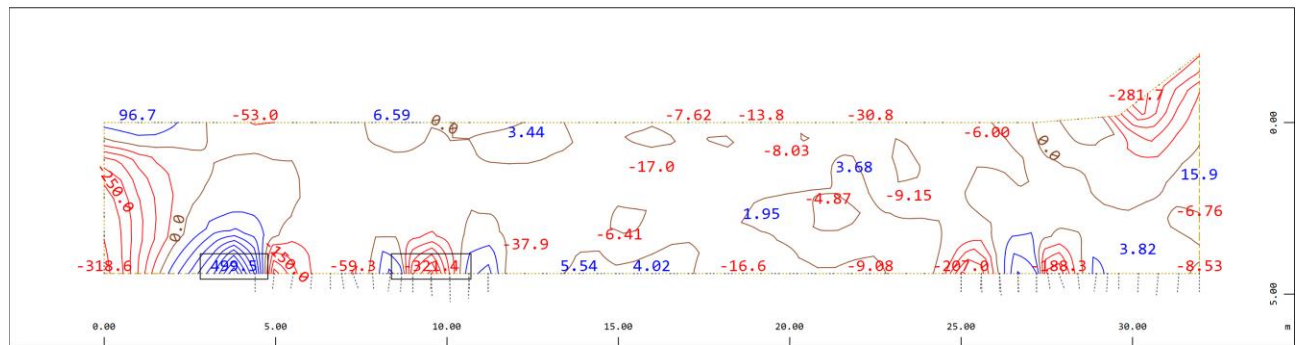
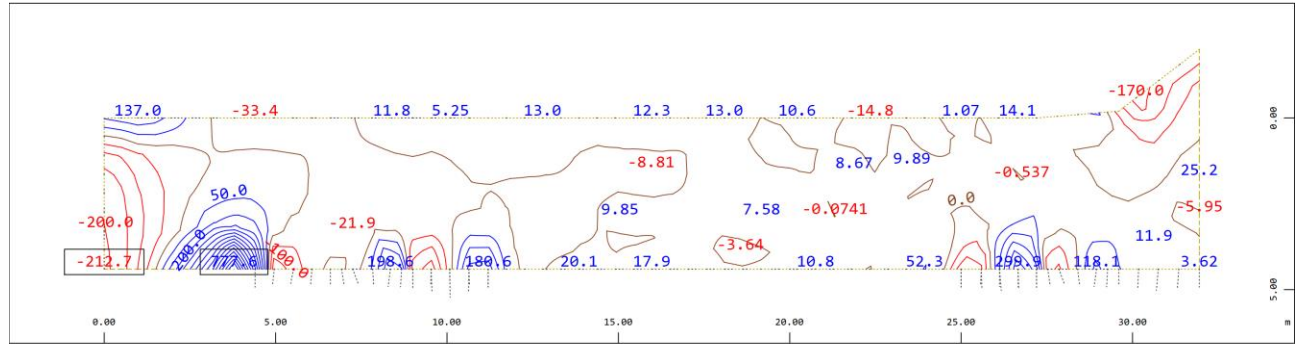
M 1 : 130



3.4 Temeljna plošča

3.4.1 Mejno stanje nosilnosti





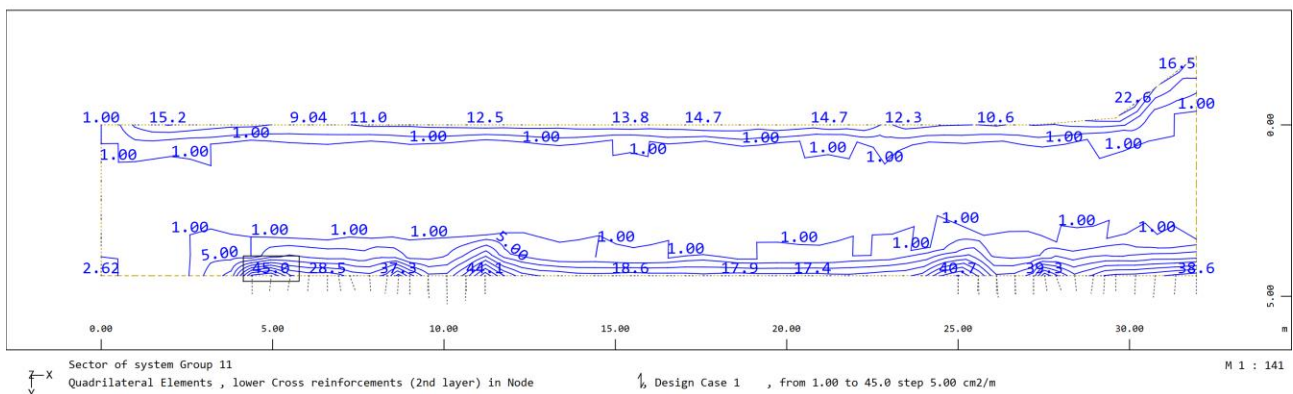
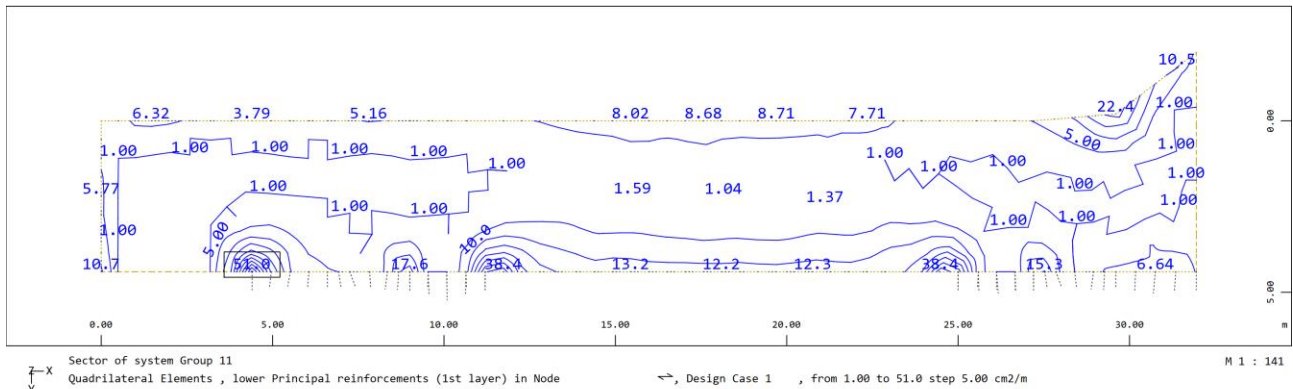
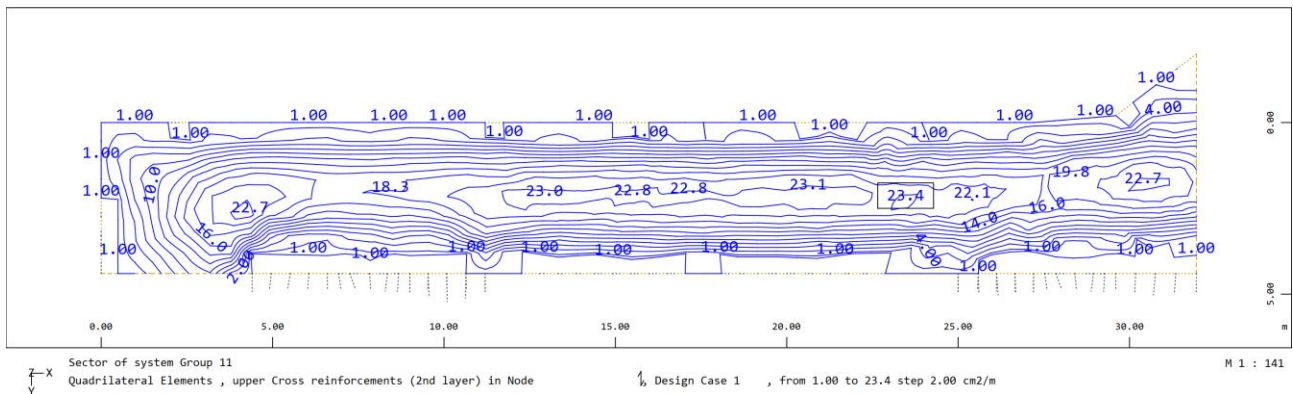
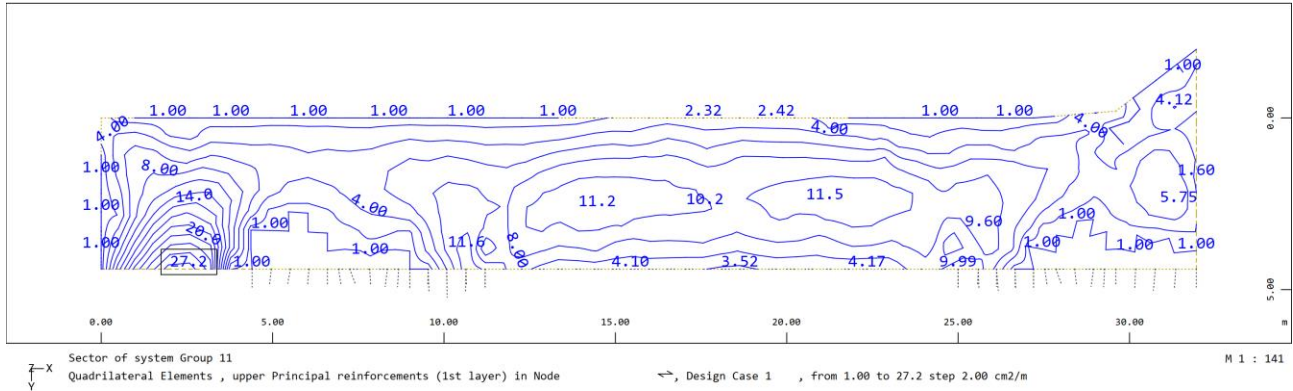
Projekt: POSTAJA ZBELOVO

Faza: IZVEDBENI NAČRT

Datum: 31. 05. 2023

Številka projekta: 1340

Izdelal: Anja Opara



Številka projekta: 1340

Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.

Datum verzijde: 31. 05. 2023

verzija:ver.2

Shranil: Anja Opara

stran 52 od 100

Št.odseka

Arhivska številka

Vrsta dokumentacije

Šifra priloge

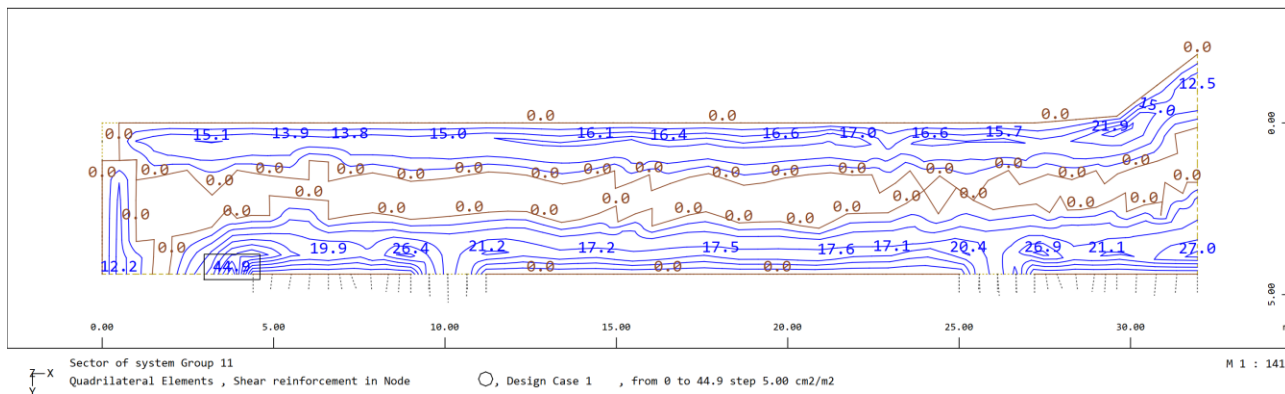
Prostor za črtno kodo

ZG1000

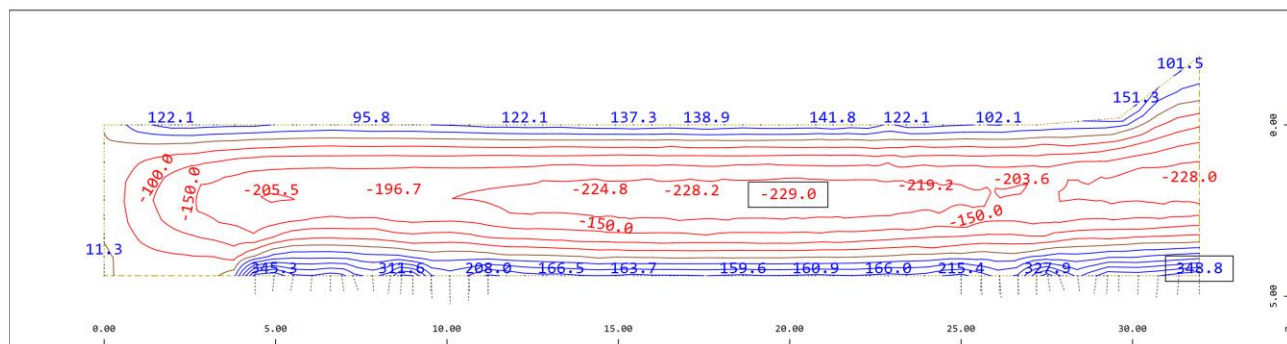
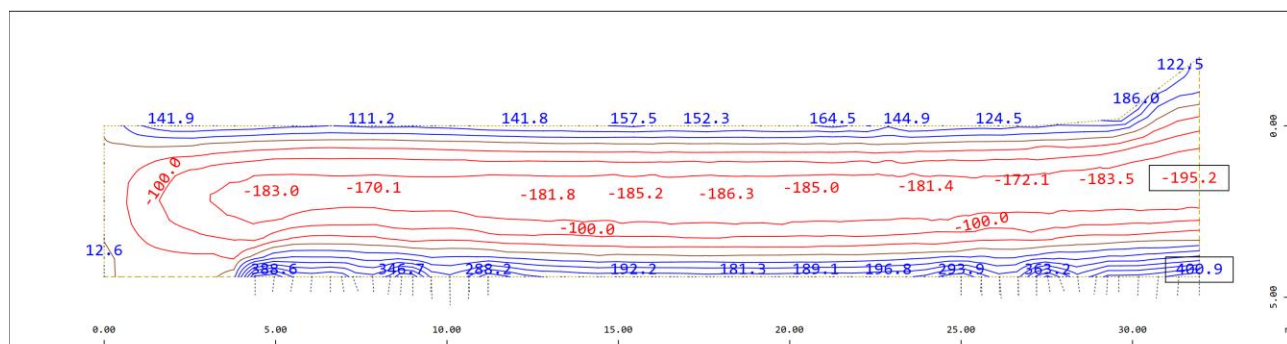
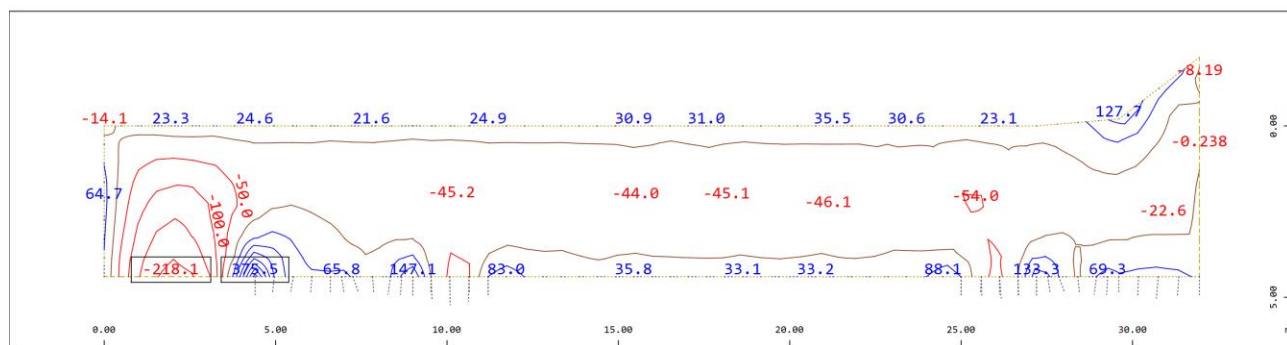
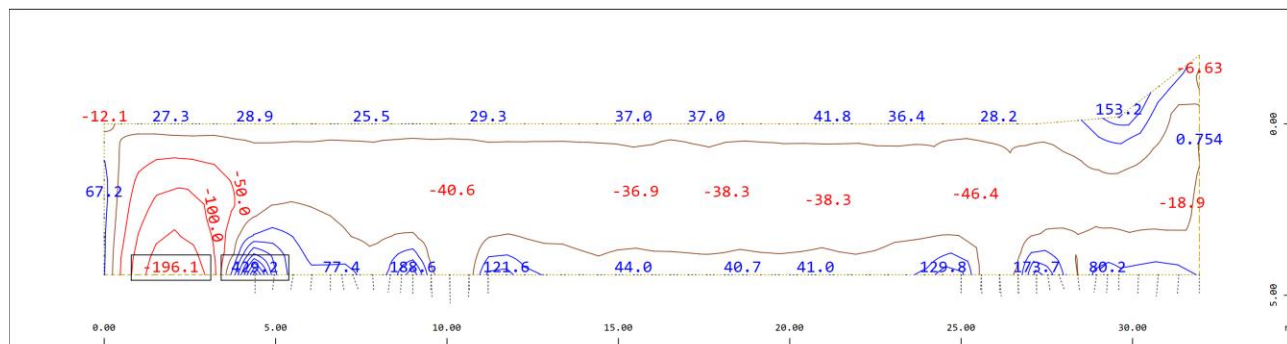
Kliknite ali
tapnite

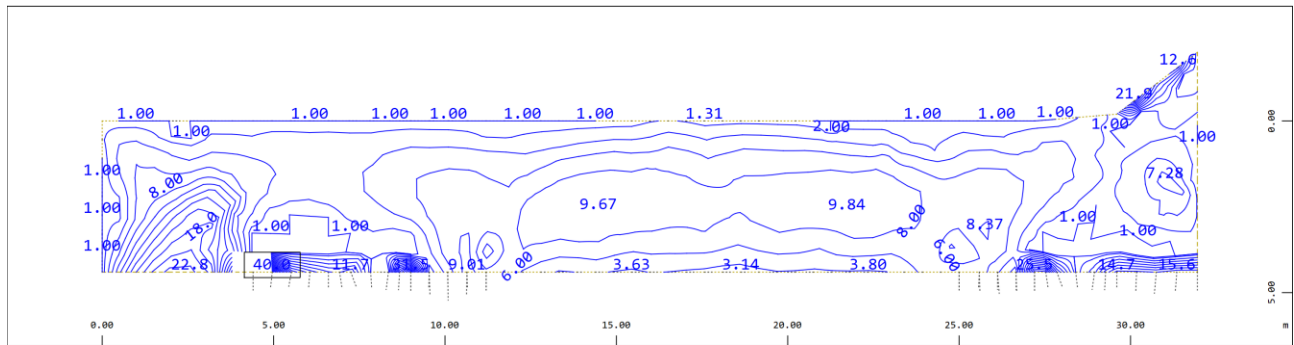
004.2161

T.1.2

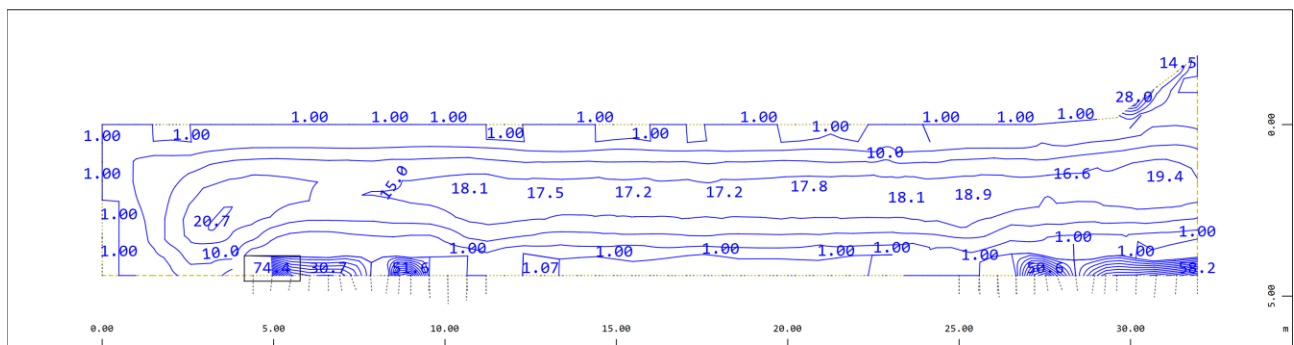


3.4.2 Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti



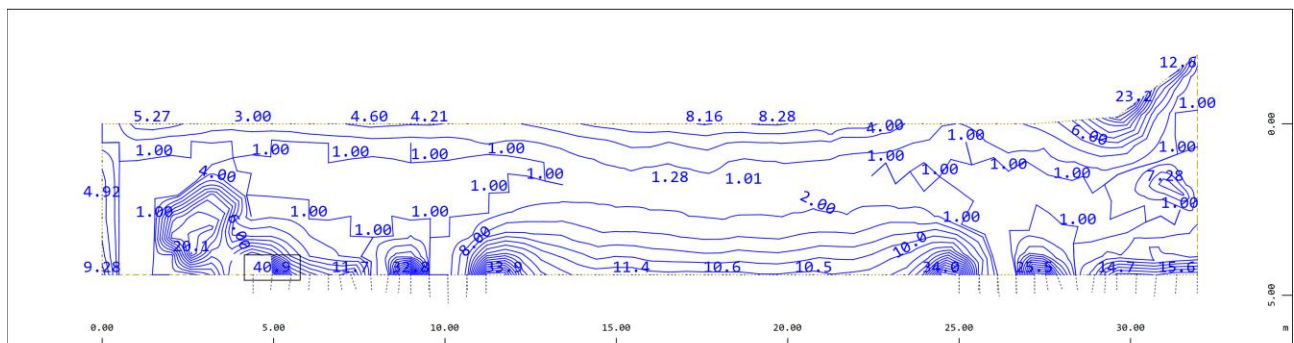


Sector of system Group 11
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements (1st layer) ⇨ , Design Case 2 , in Node(Max=40.0cm²/m), Design error in the reinforcement (=B) in Node, from 1.00 to 40.0 step 2.00



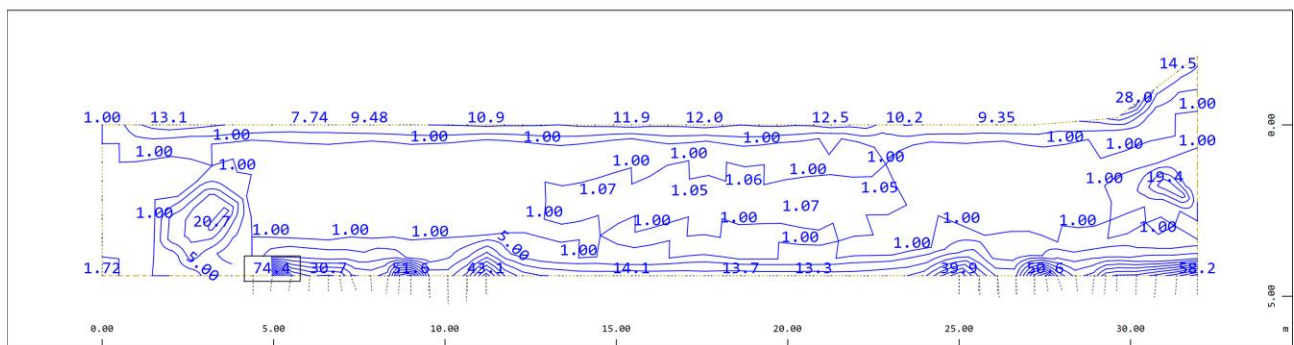
Sector of system Group 11
 Quadrilateral Elements, upper Cross reinforcements (2nd layer)
 (=B) in Node, from 1.00 to 74.4 step 5.00

4, Design Case 2, in Node(Max=74.4cm²/m), Design error in the reinforcement

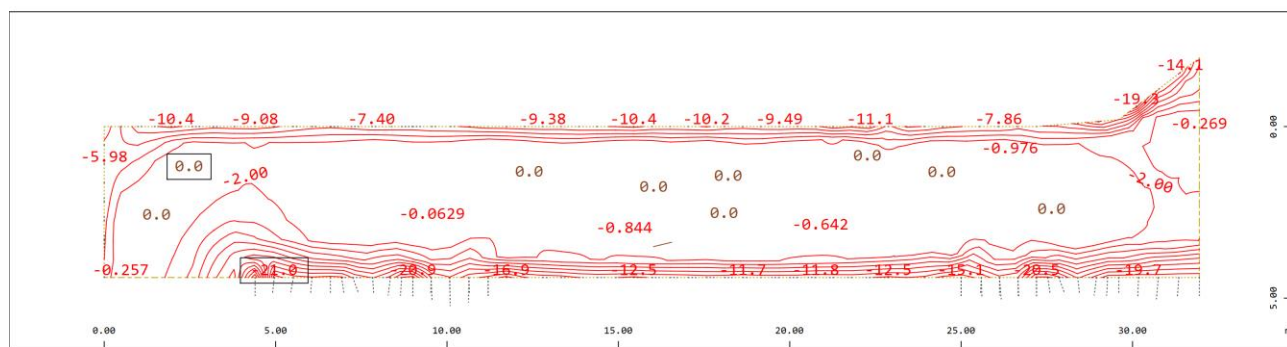
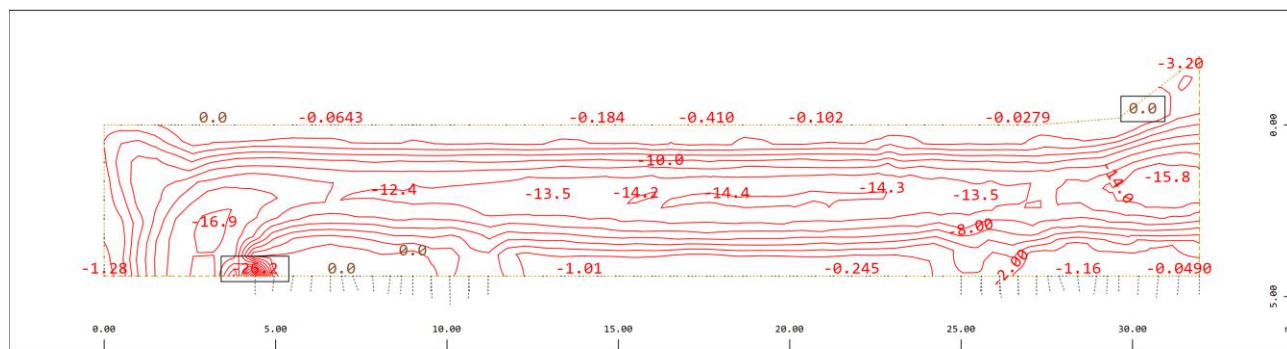



 Sector of system Group 11
 Quadrilateral Elements, lower Principal reinforcements (1st layer)
 reinforcement (=B) in Node, from 1.00 to 40.9 step 2.00

↗, Design Case 2, in Node(Max=40.9cm²/m), Design error in the



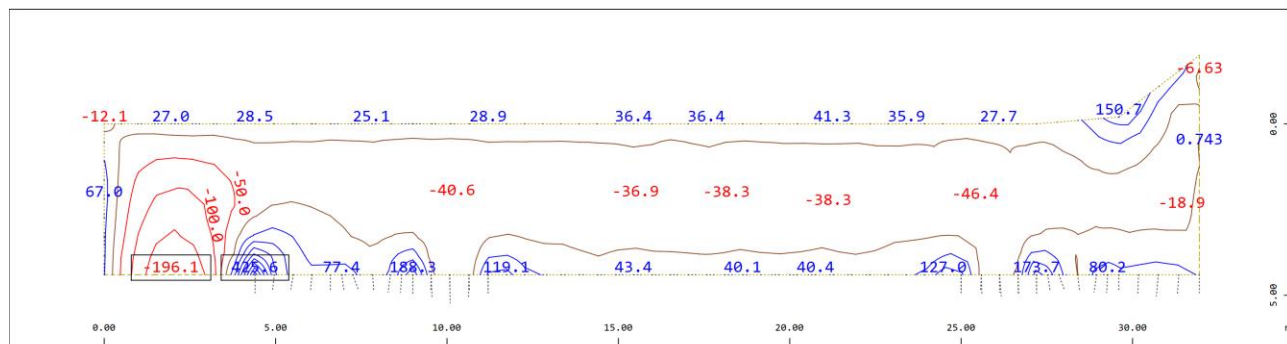
Sector of system Group 11
 Quadrilateral Elements, lower Cross reinforcements (2nd layer)
 (=B) in Node, from 1.00 to 74.4 step 5.00



Upošteva se napetosti na sredini plošče. Lokalnih povečanj napetosti se ne upošteva.

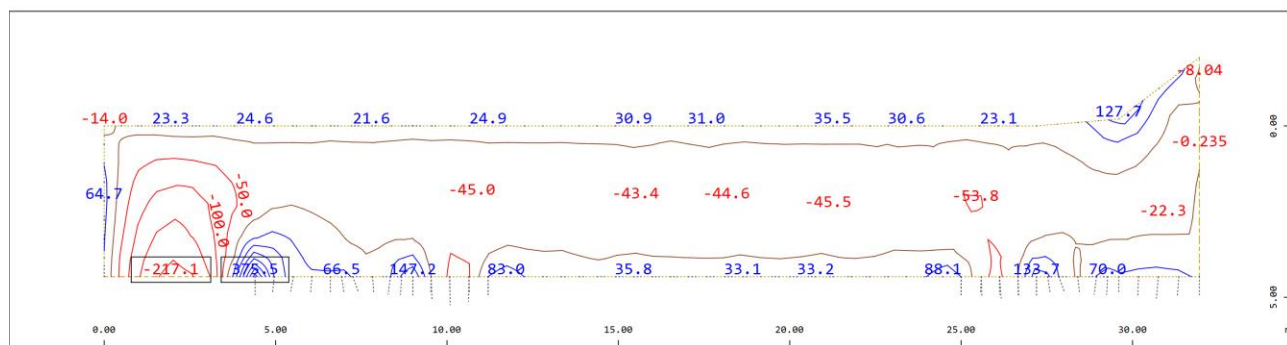
Izbere se beton C30/37: $30\text{MPa} \cdot 0,6 = 18\text{MPa} > 14,4\text{MPa}$

3.4.3 Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm



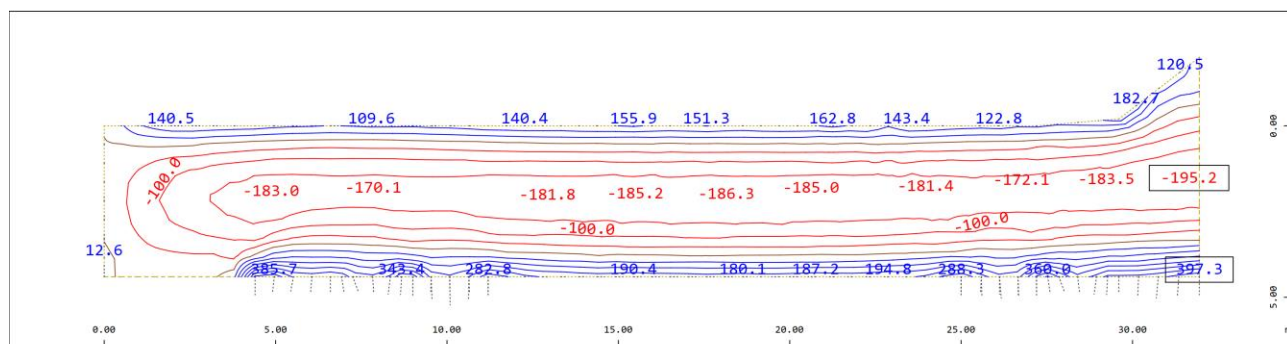
Sector of system Group 11
Bending moment m-xx in local x in Node ↔, Loadcase 1401 SLS_CW+:Q-mxx_N-px , from -196.1 to 425.6 step 50.0 kNm/m

M 1 : 141



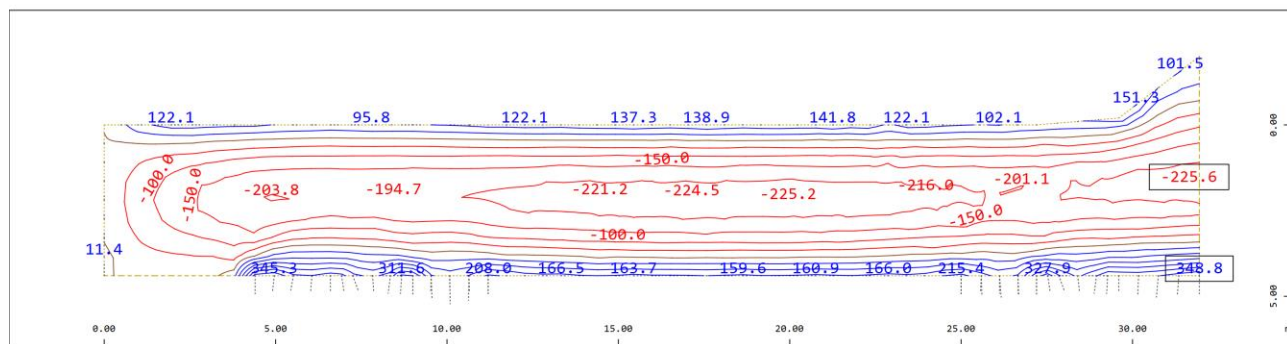
Sector of system Group 11
Bending moment m-xx in local x in Node ↔, Loadcase 1402 SLS_CW+:Q-mxx_N-px , from -217.1 to 375.5 step 50.0 kNm/m

M 1 : 141



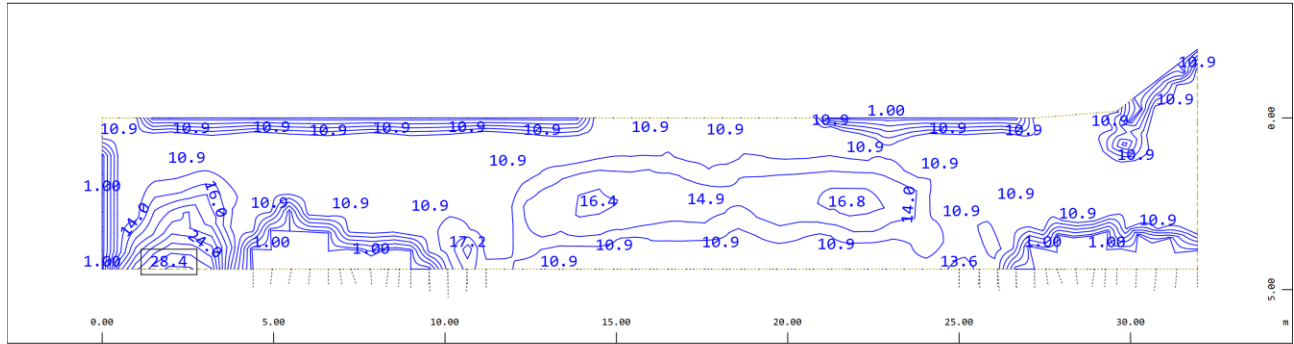
Sector of system Group 11
Bending moment m-yy in local y in Node ↕, Loadcase 1403 SLS_CW+:Q-myy_N-py , from -195.2 to 397.3 step 50.0 kNm/m

M 1 : 141



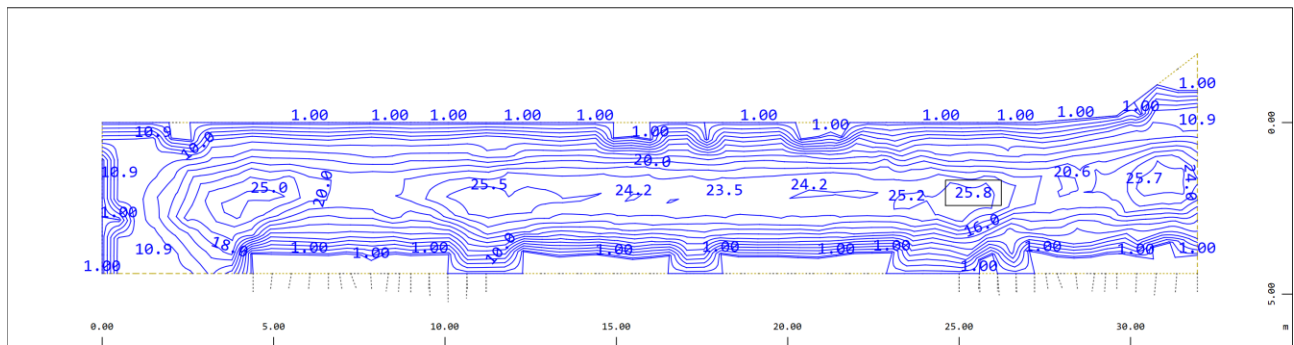
Sector of system Group 11
Bending moment m-yy in local y in Node ↕, Loadcase 1404 SLS_CW+:Q-myy_N-py , from -225.6 to 348.8 step 50.0 kNm/m

M 1 : 141



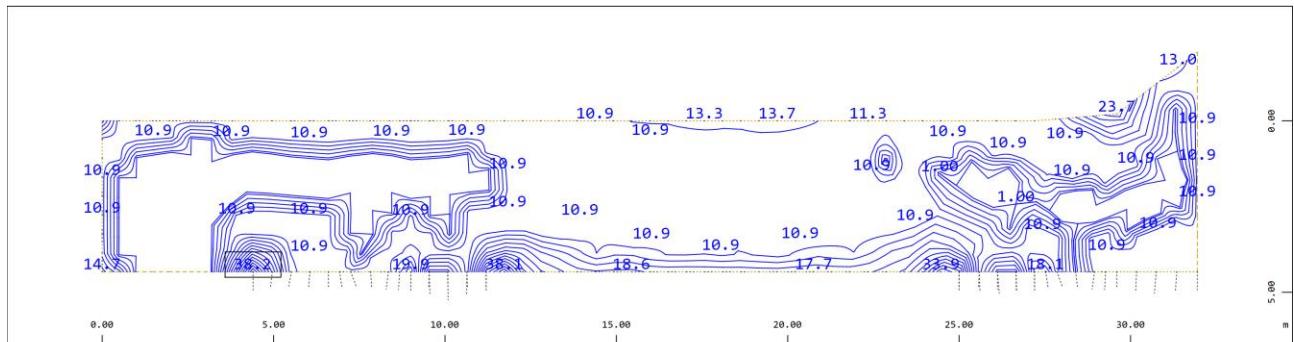
Sector of system Group 11
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements (1st layer) in Node
↔, Design Case 3 , from 1.00 to 28.4 step 2.00 cm²/m

M 1 : 141



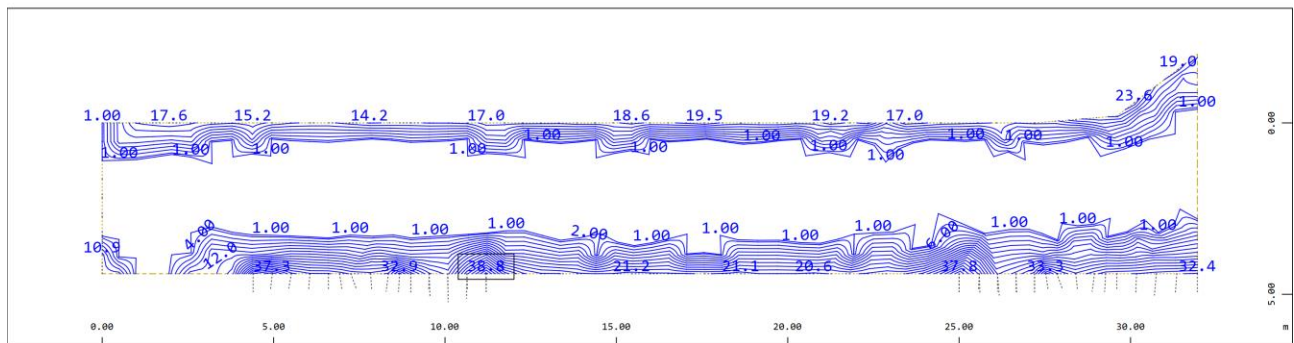
Sector of system Group 11
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements (2nd layer) in Node
↵, Design Case 3 , from 1.00 to 25.8 step 2.00 cm²/m

M 1 : 141



Sector of system Group 11
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements (1st layer) in Node
↔, Design Case 3 , from 1.00 to 38.2 step 2.00 cm²/m

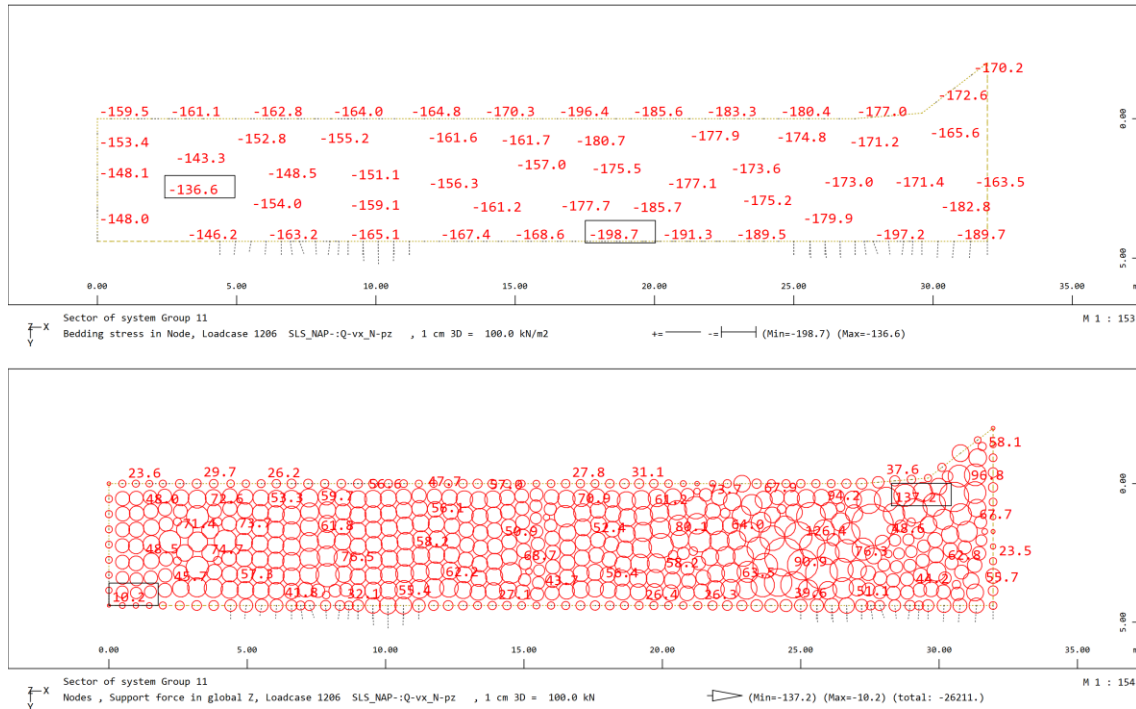
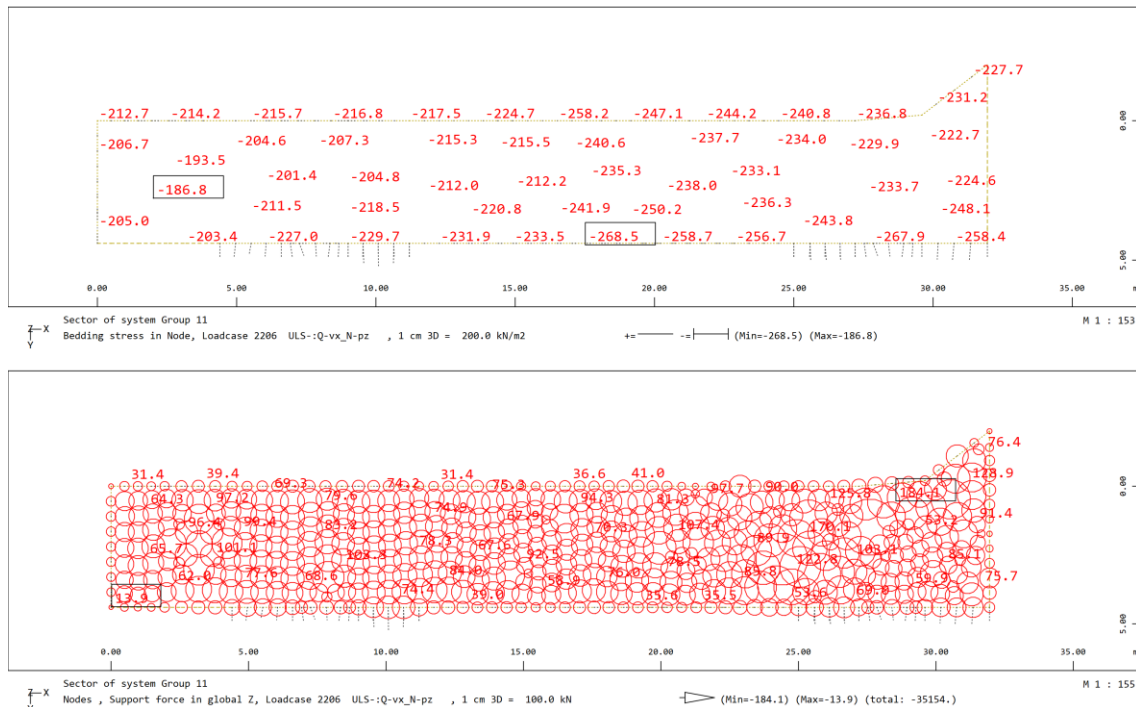
M 1 : 141



Sector of system Group 11
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements (2nd layer) in Node
↵, Design Case 3 , from 1.00 to 38.8 step 2.00 cm²/m

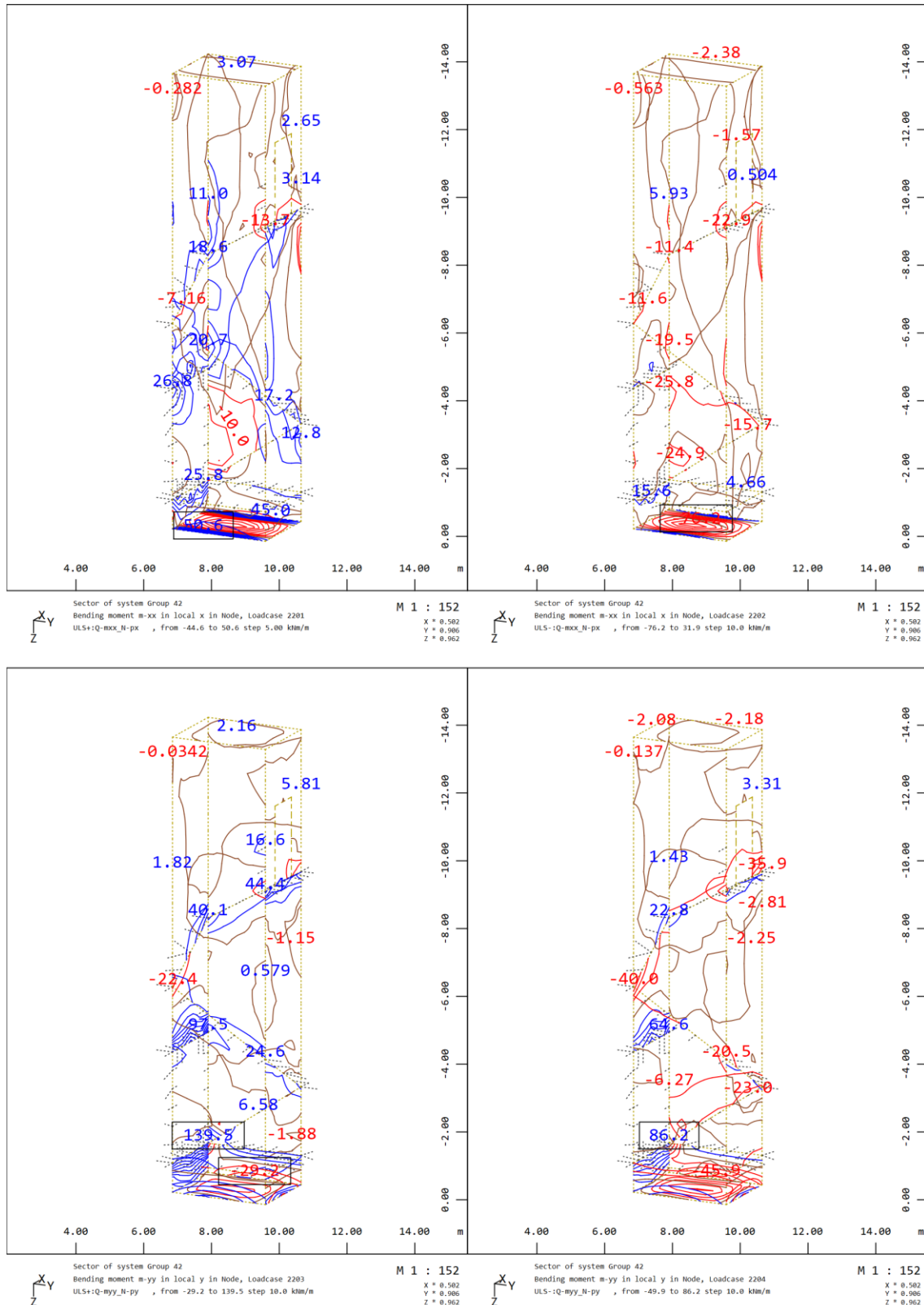
M 1 : 141

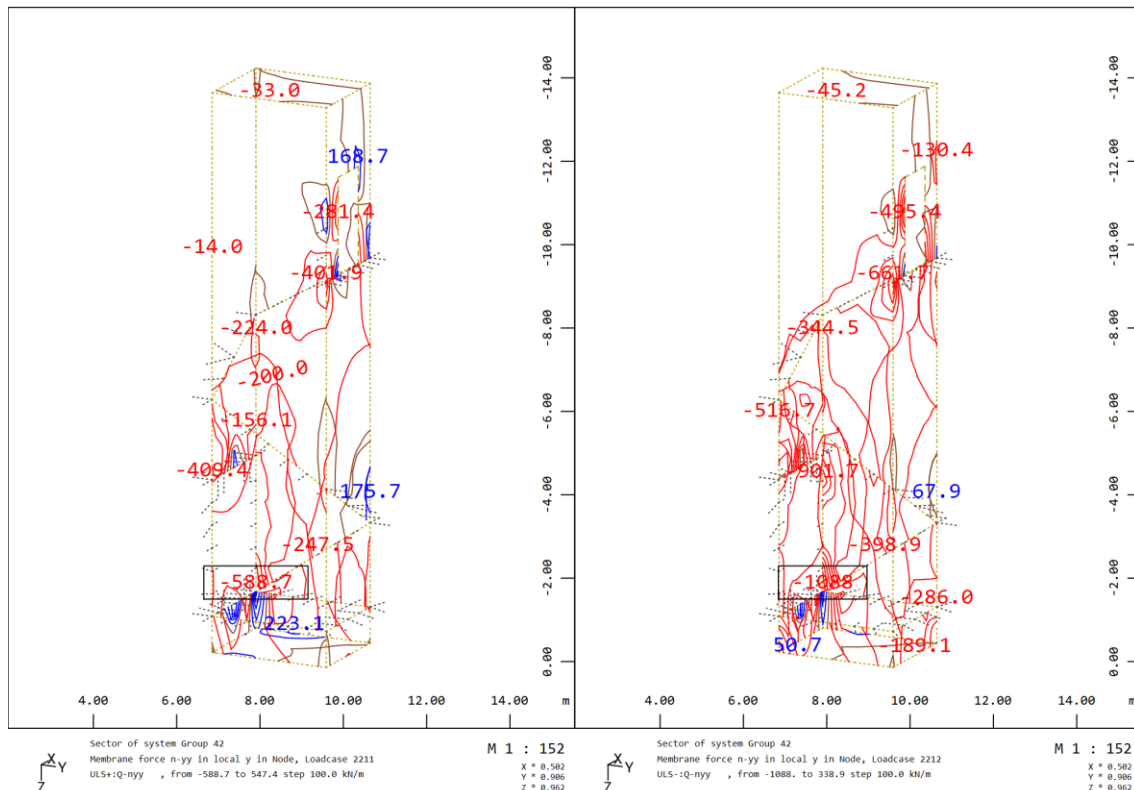
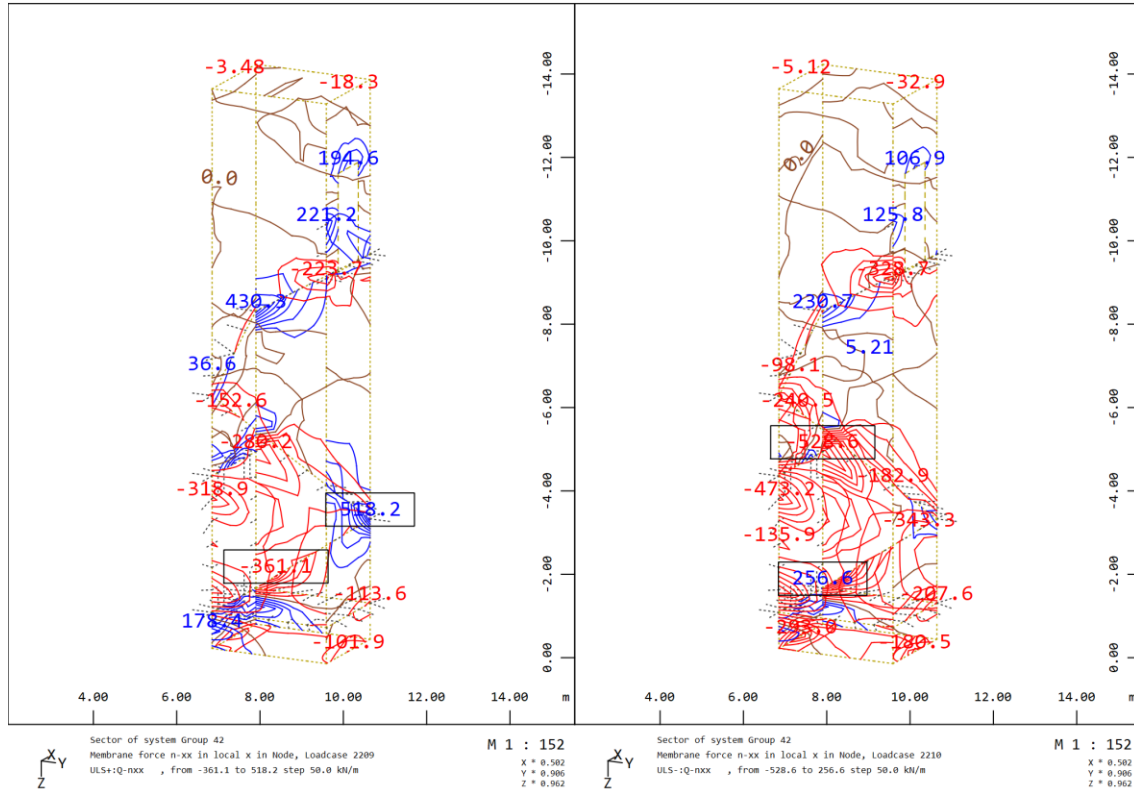
3.4.4 Vpliv na temeljna tla

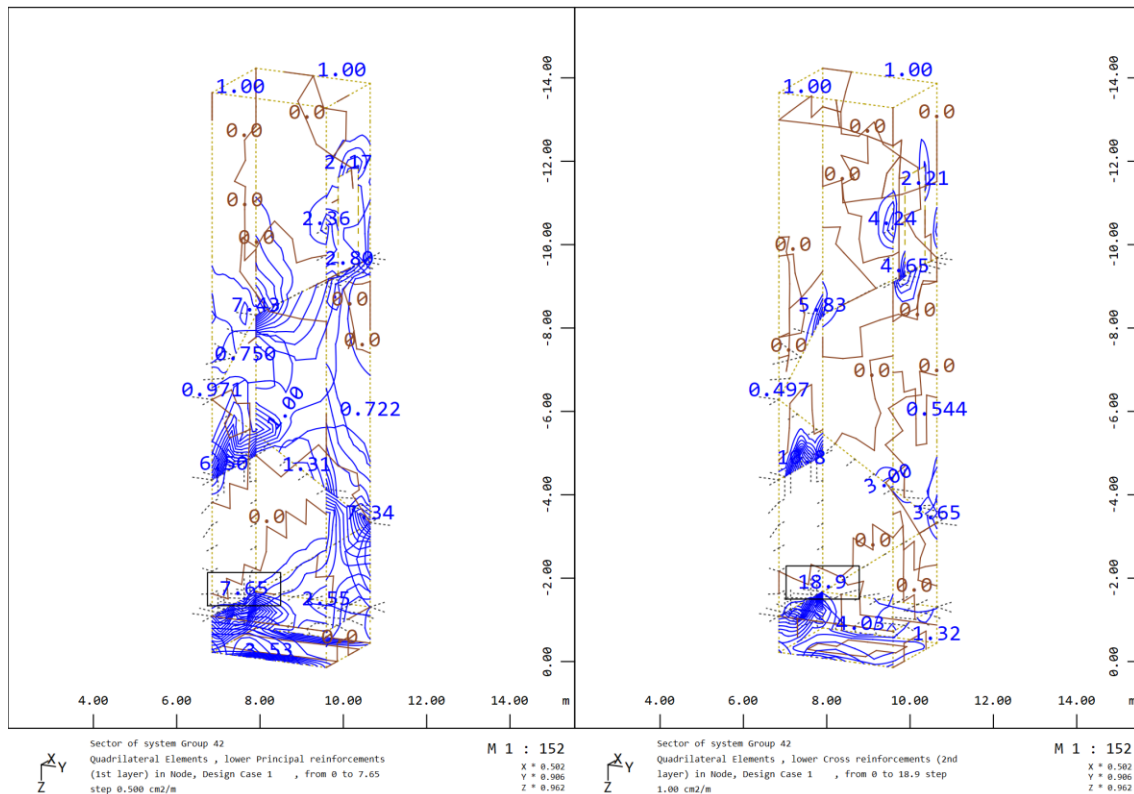
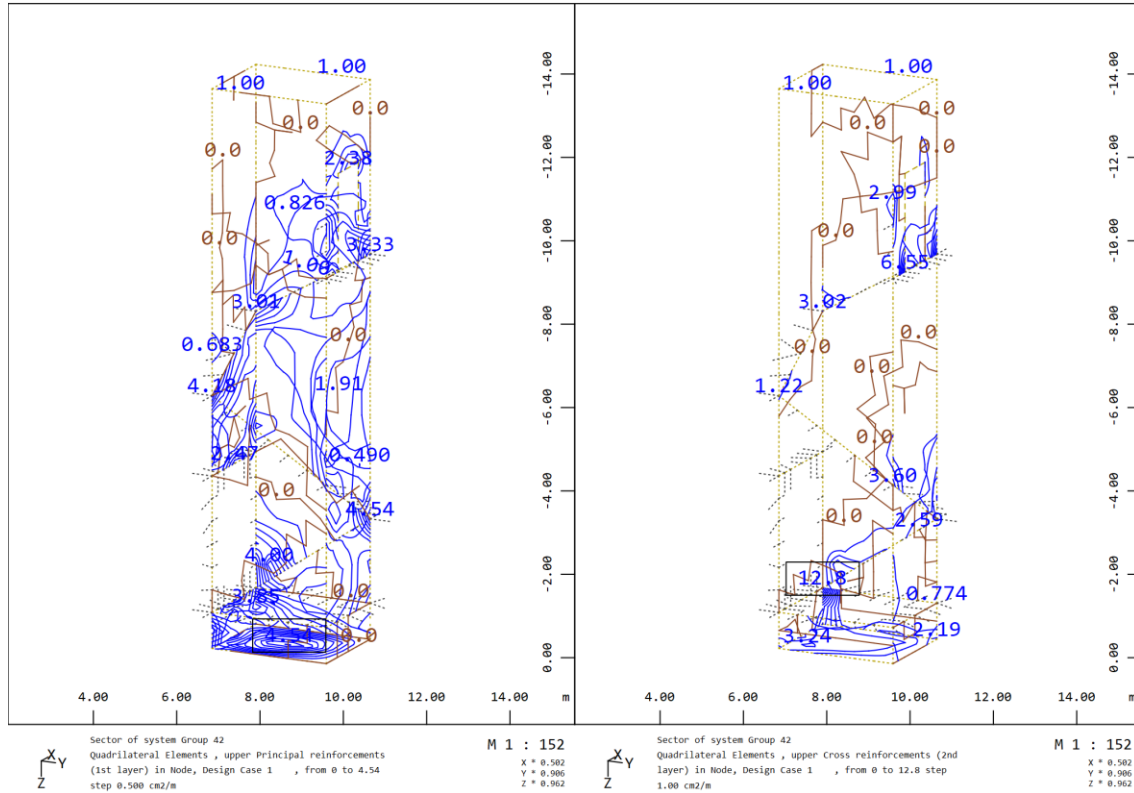
Slika 1: Napetosti in reakcije na temeljna tla v mejnem stanju uporabnosti $F_{max}=26211\text{kN}$ Slika 2: Napetosti in reakcije na temeljna tla v mejnem stanju nosilnosti $F_{max}=35154\text{kN}$

3.5 Dvigalni jašek 1

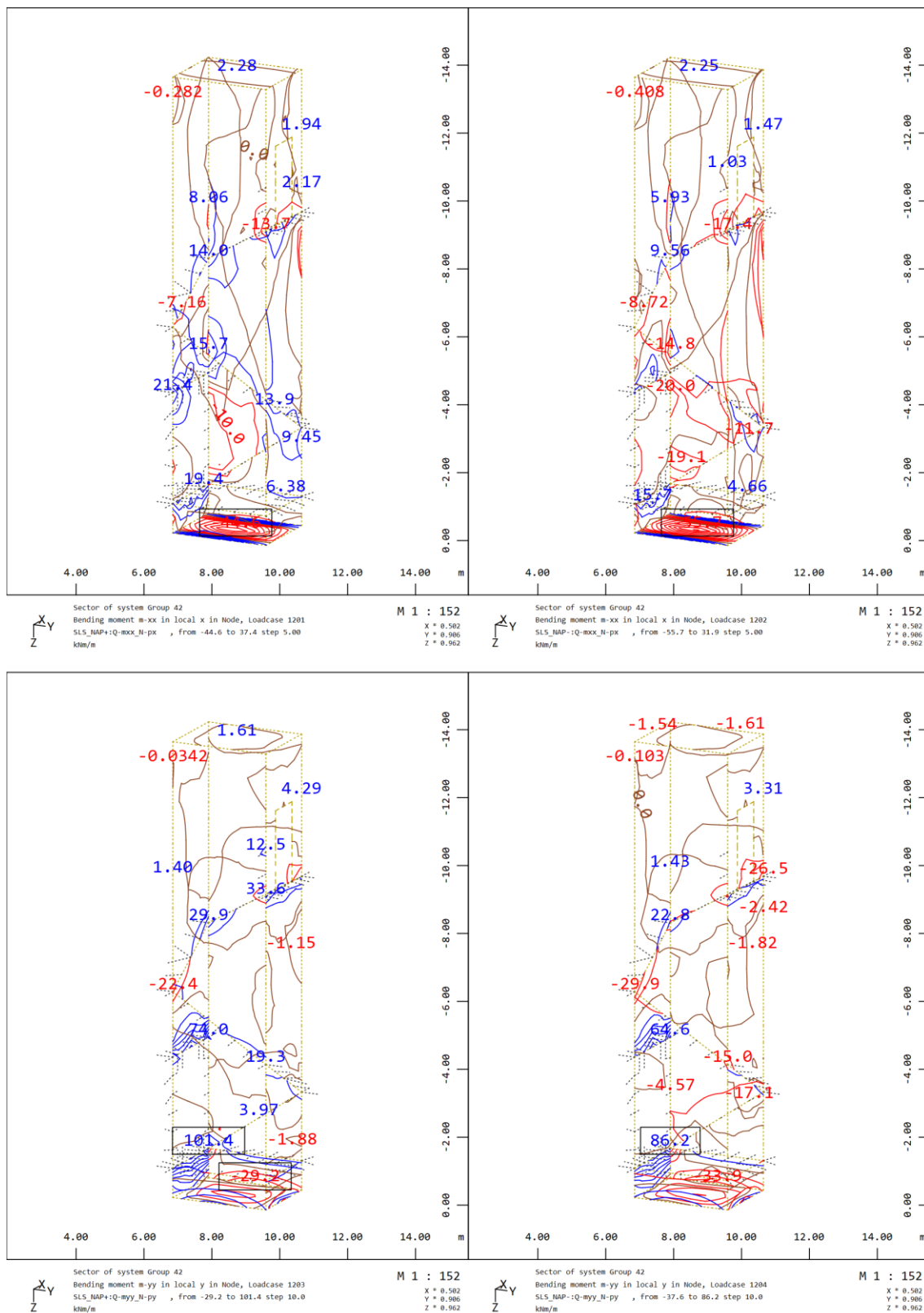
3.5.1 Mejno stanje nosilnosti

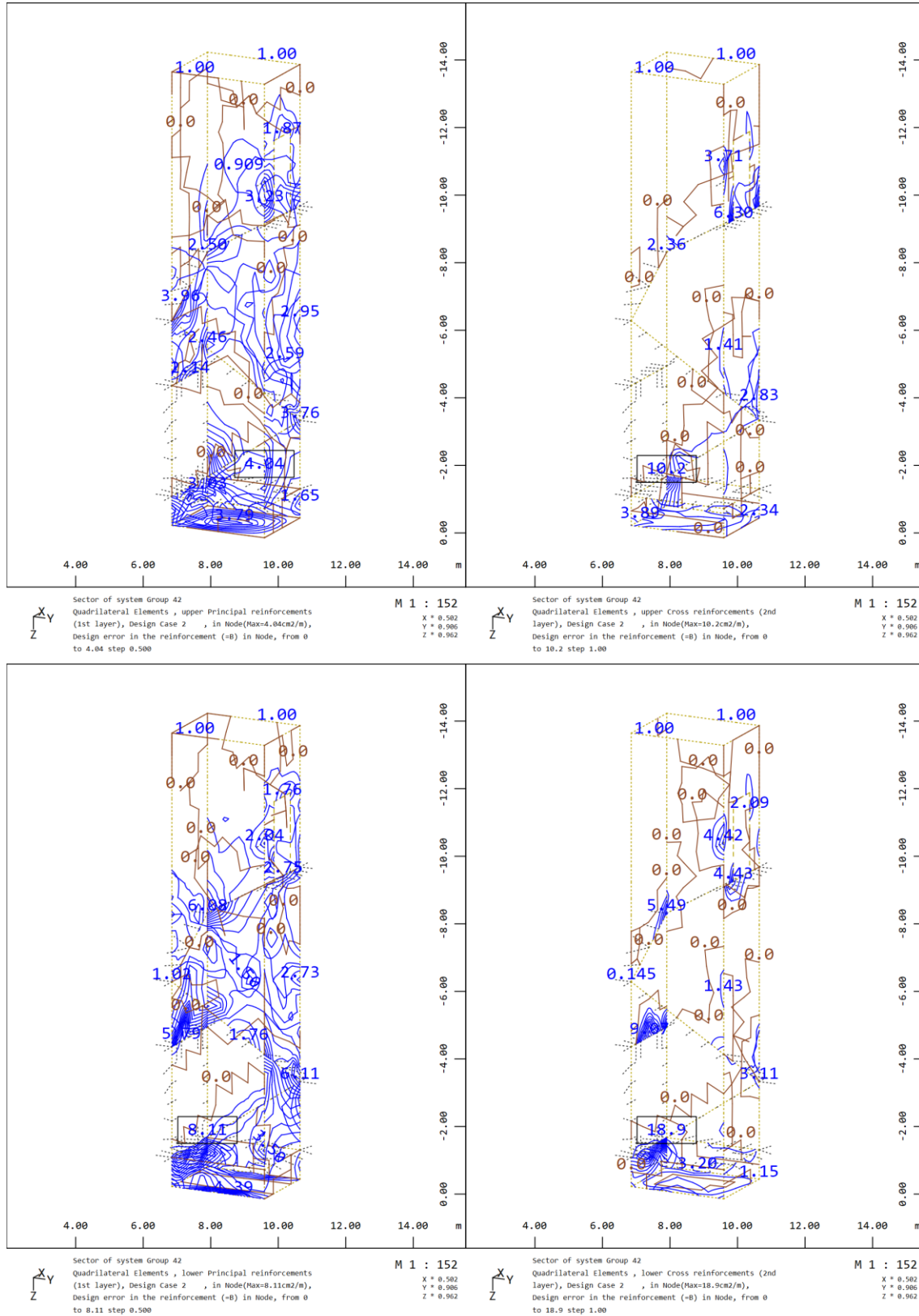


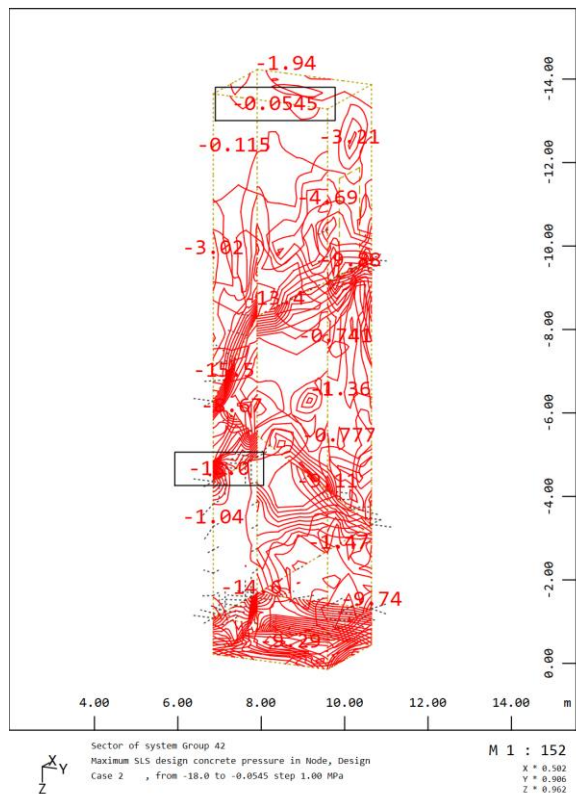




3.5.2 Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti

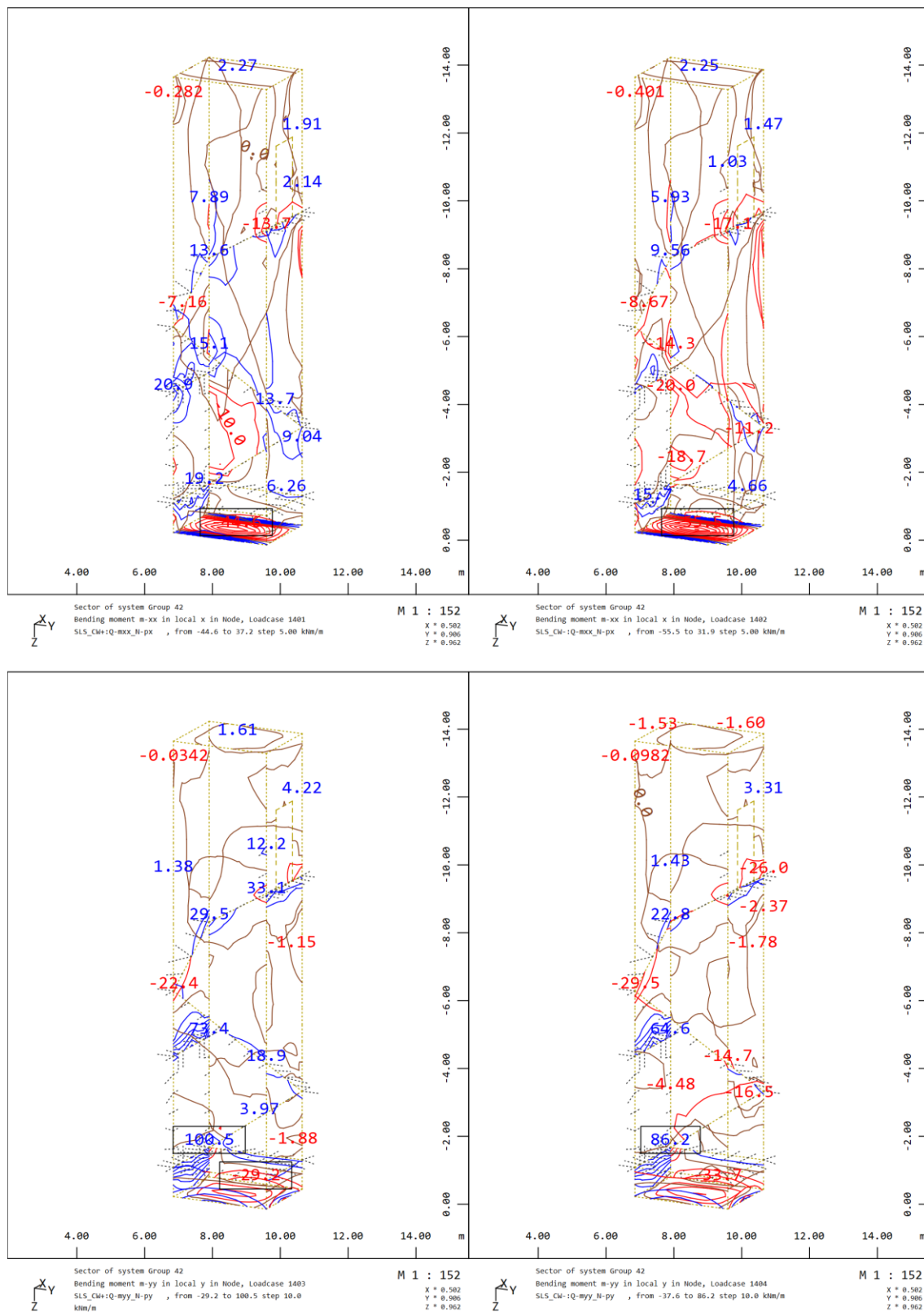


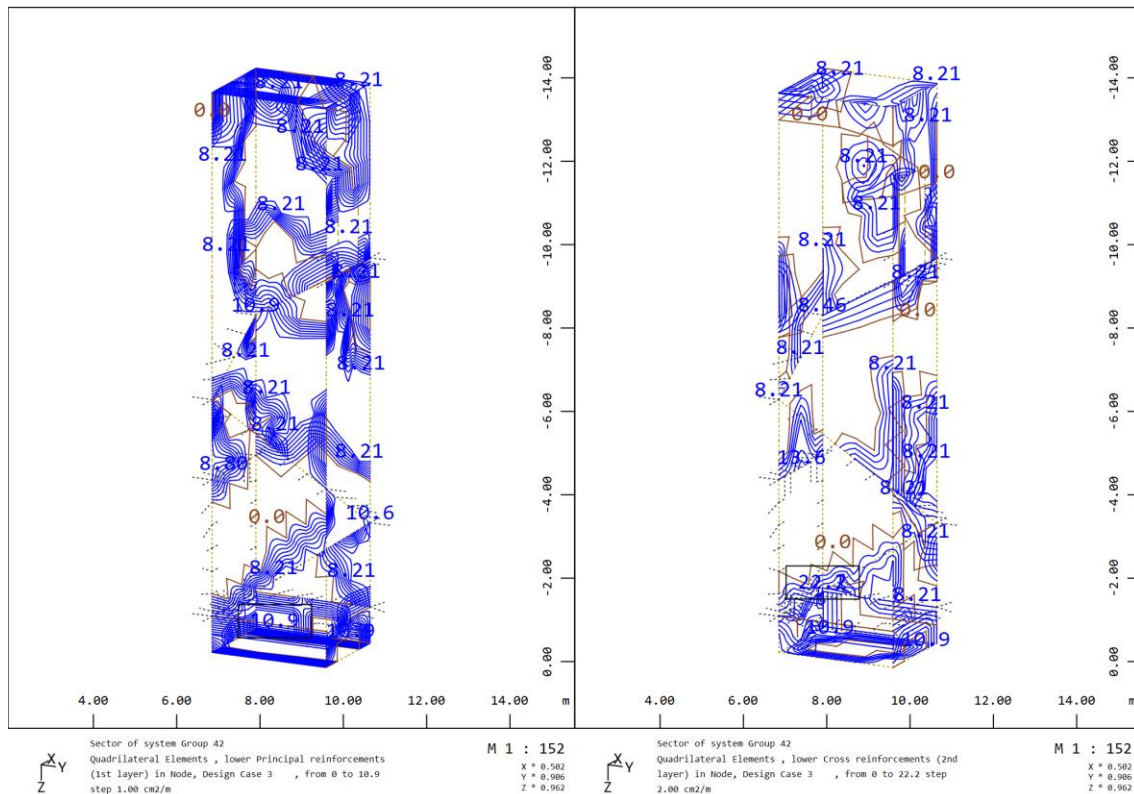
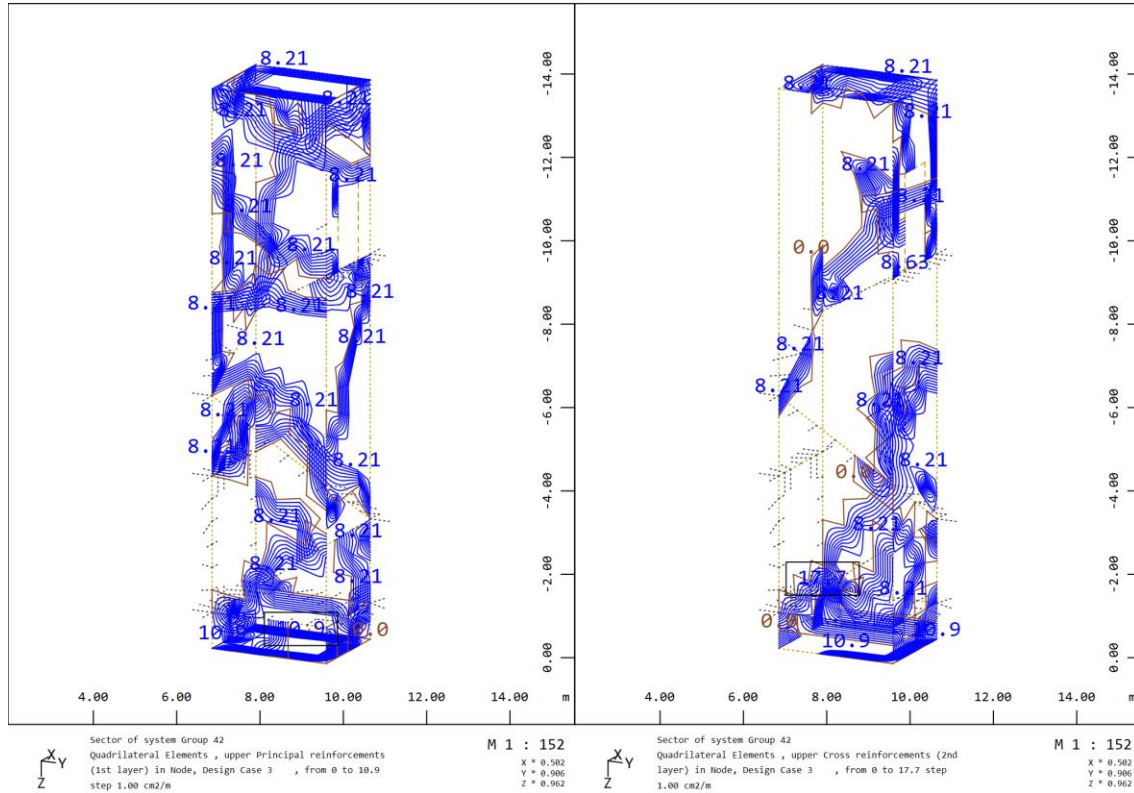




Izbere se beton C30/37: $30\text{MPa} \cdot 0,6 = 18\text{MPa} > 18\text{MPa}$

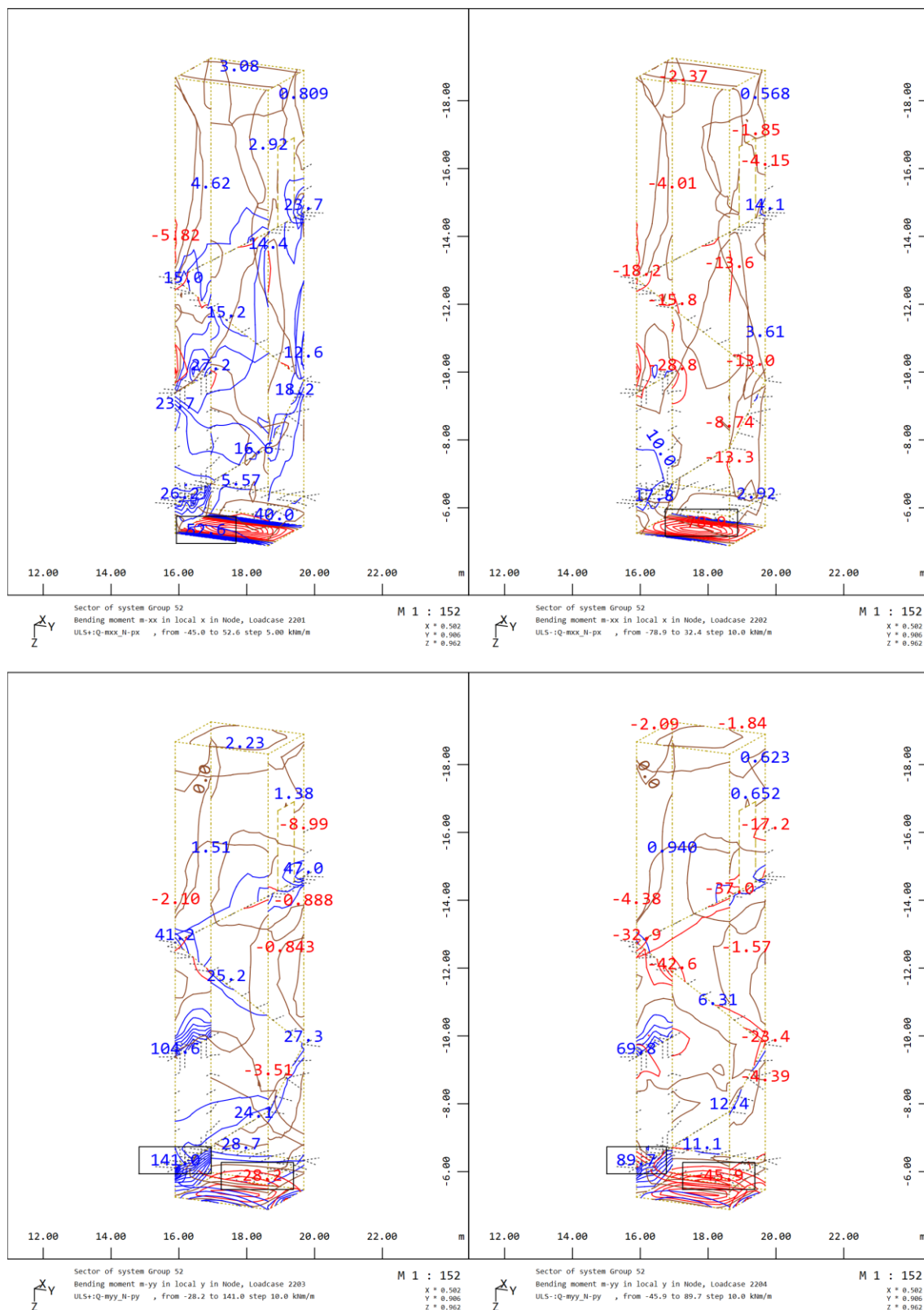
3.5.3 Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm

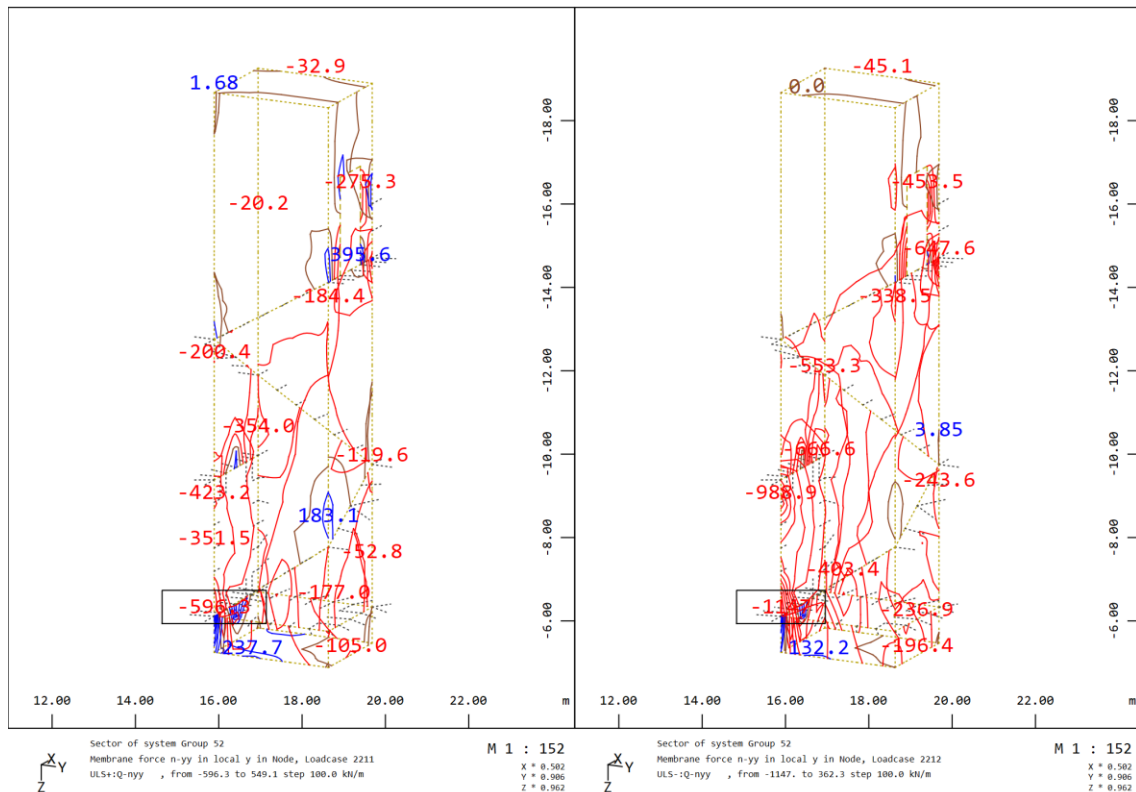
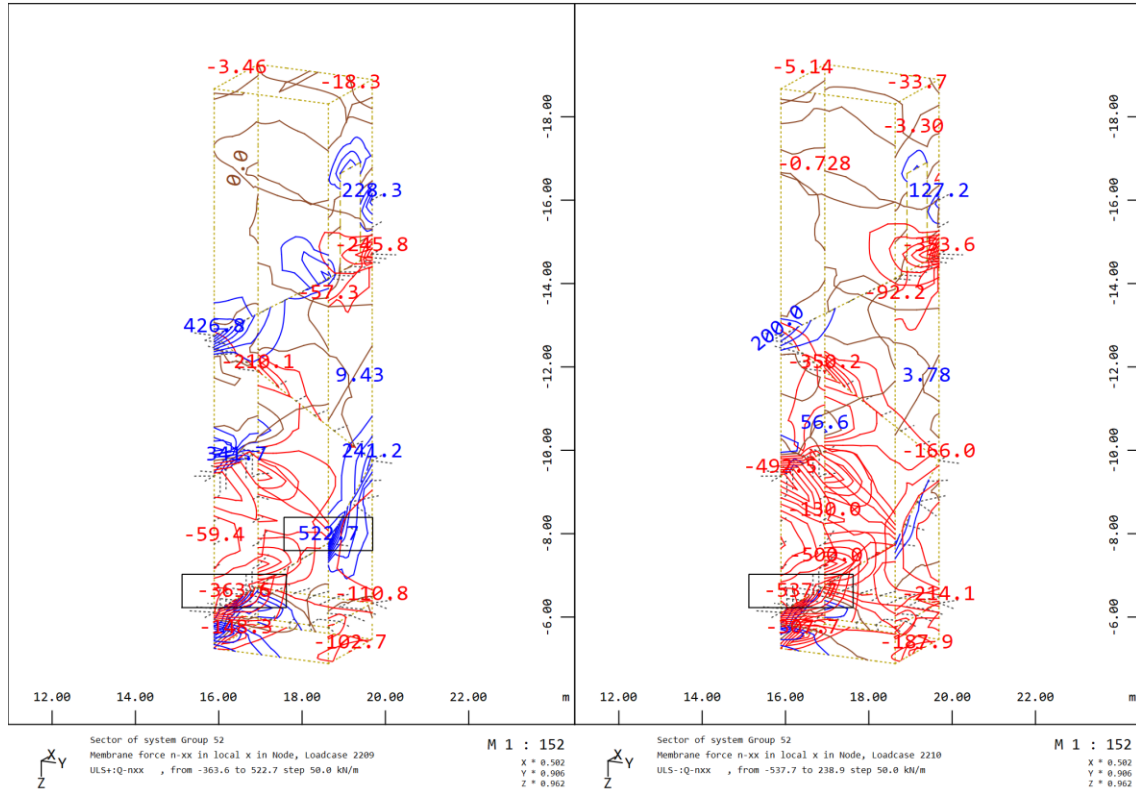


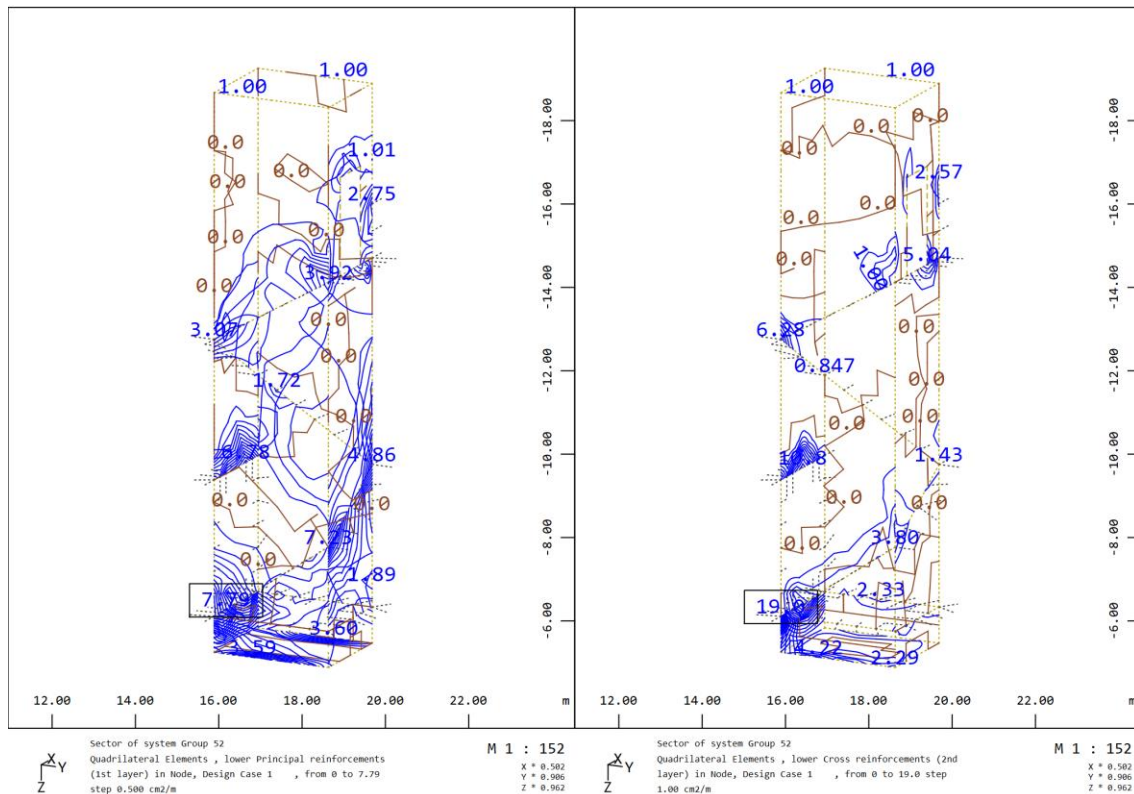
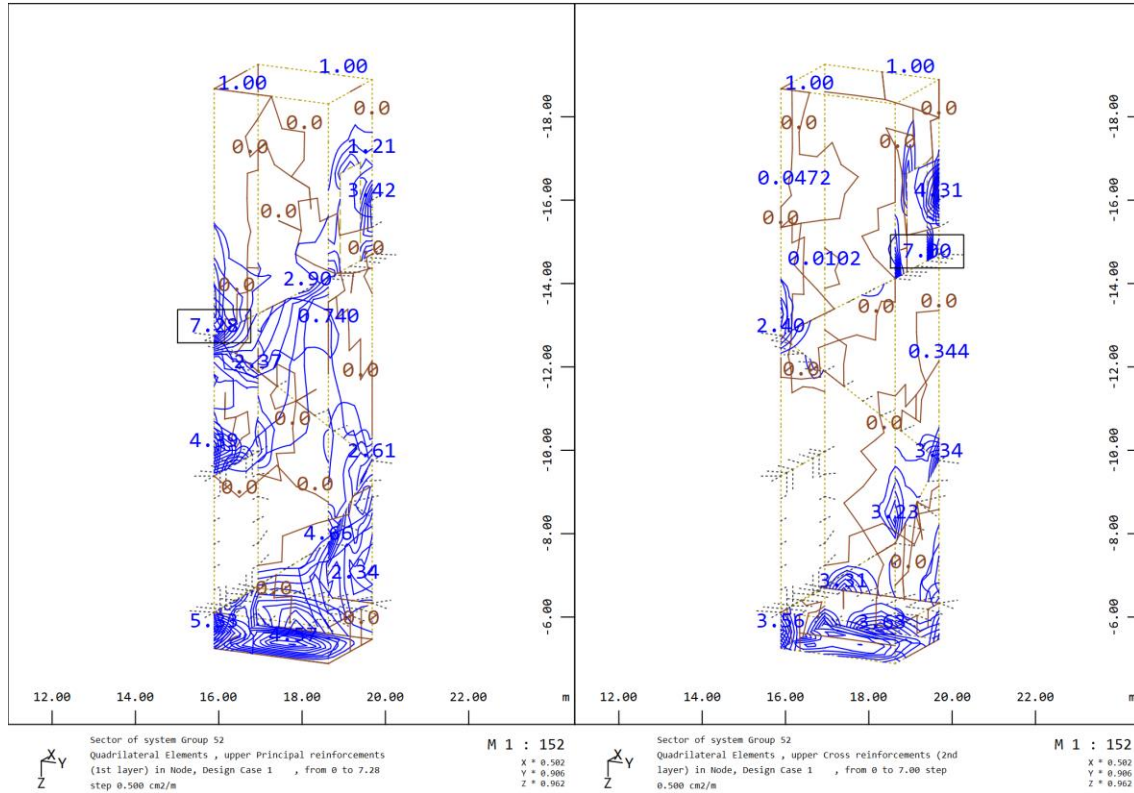


3.6 Dvigalni jašek 2

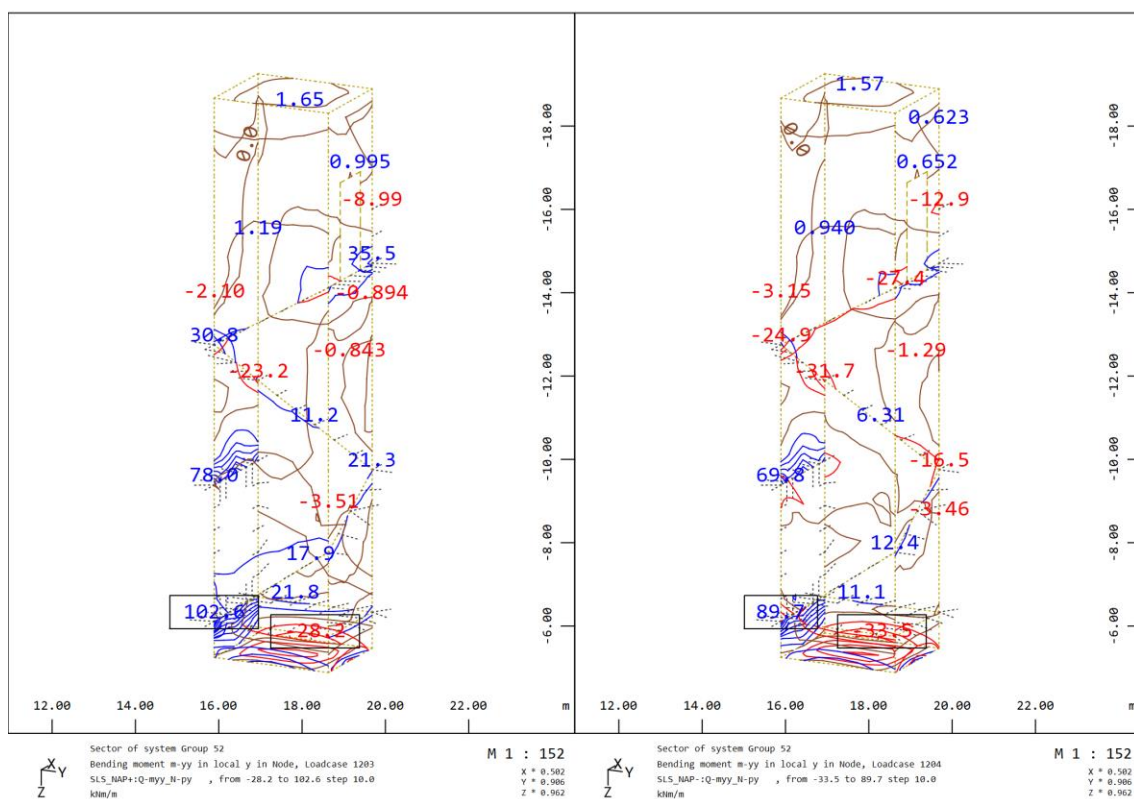
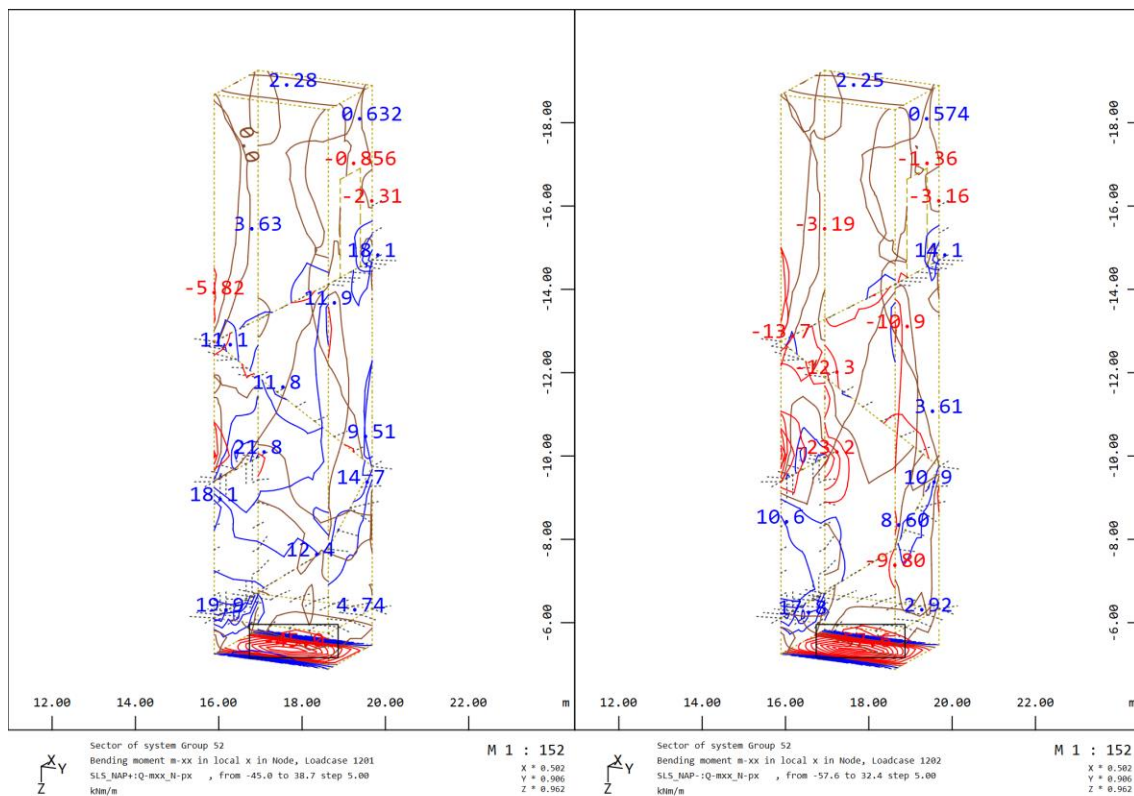
3.6.1 Mejno stanje nosilnosti

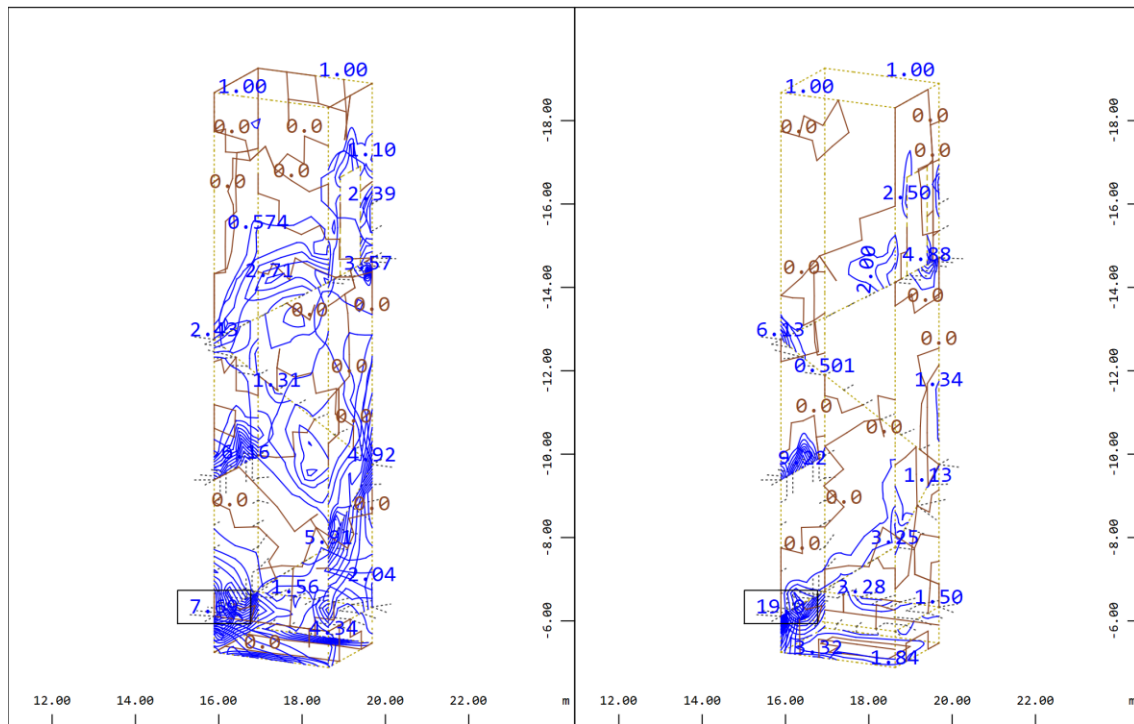
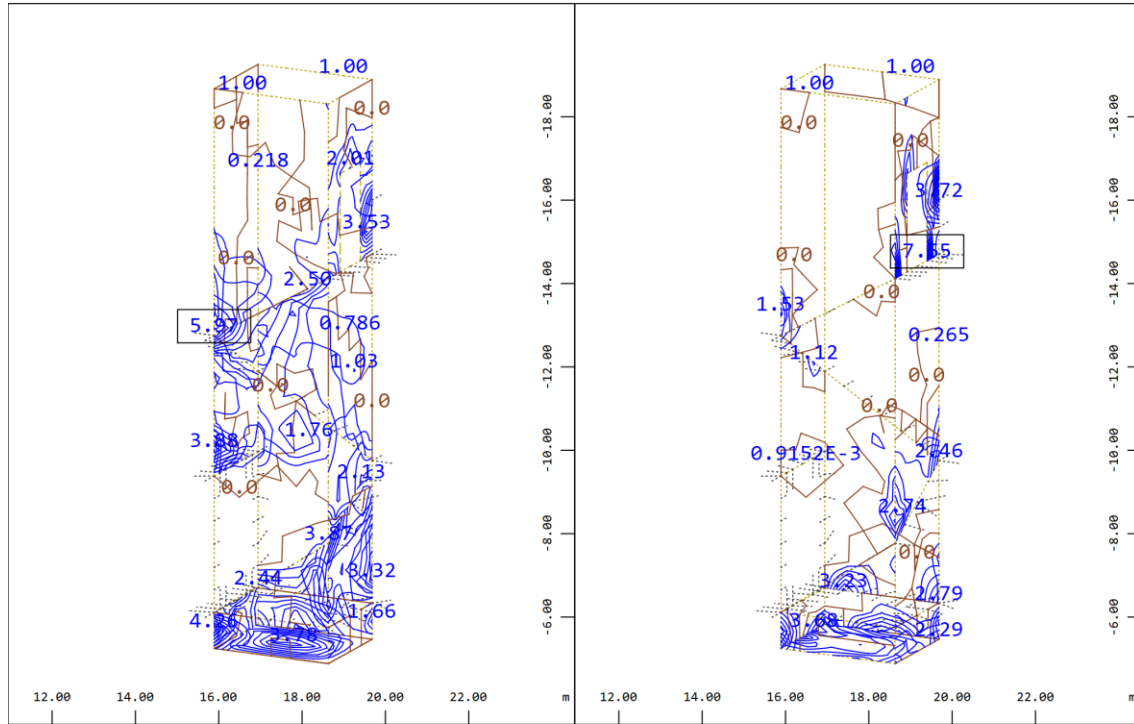


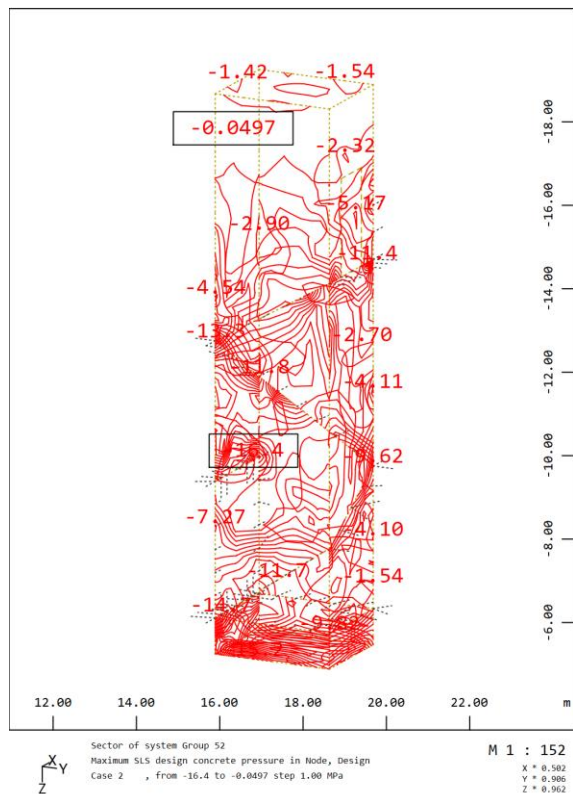




3.6.2 Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti

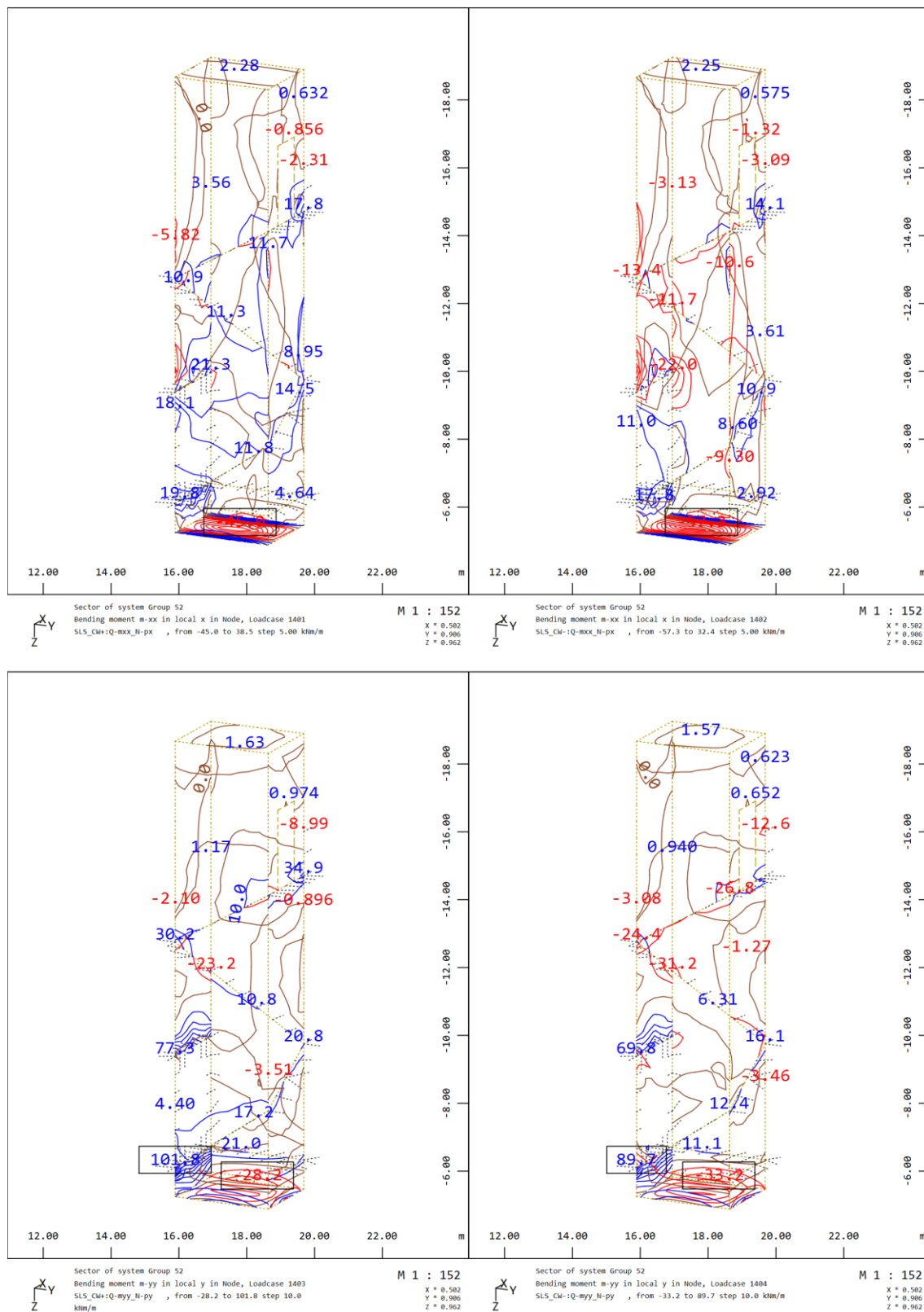


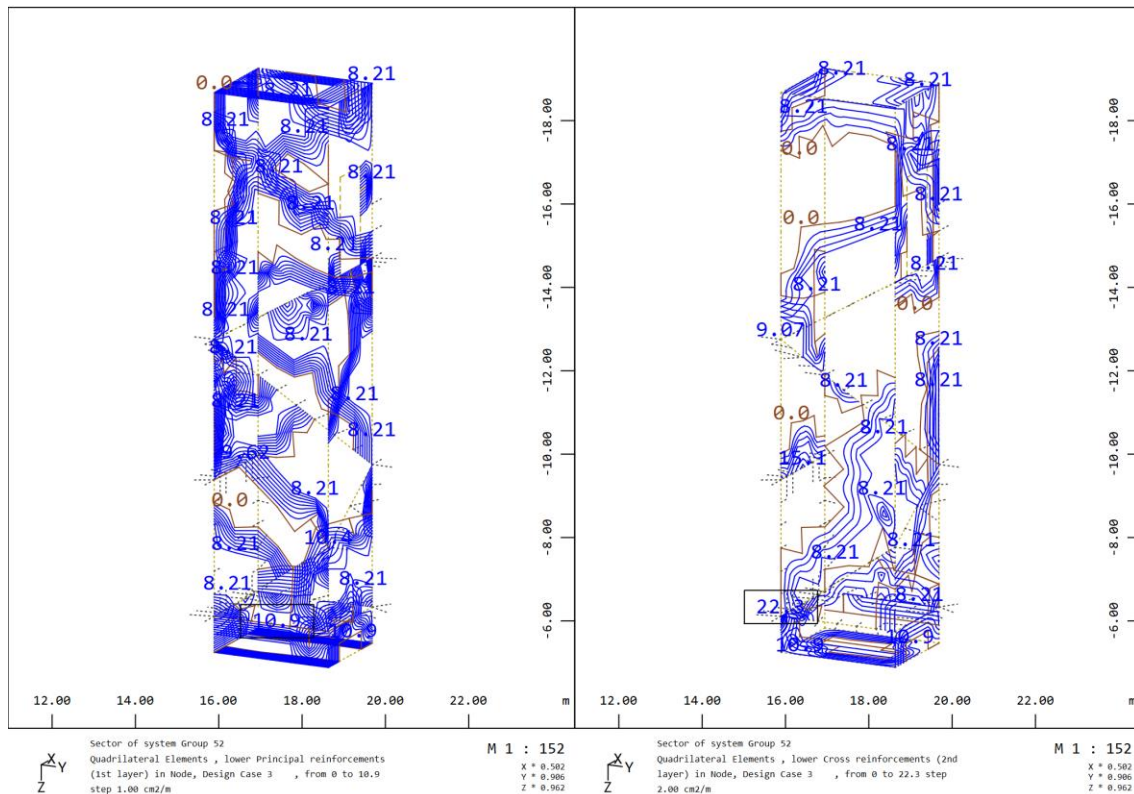
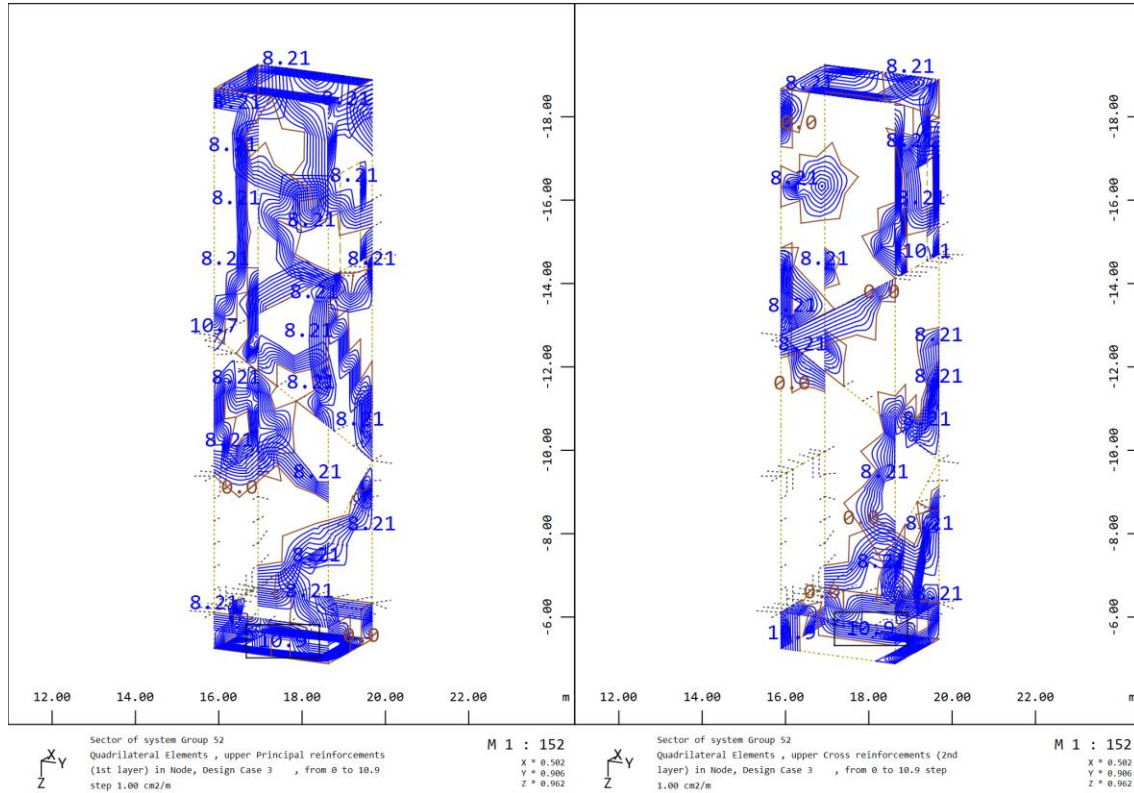




Izbere se beton C30/37: $30\text{MPa} \cdot 0,6 = 18\text{MPa} > 16,4\text{MPa}$

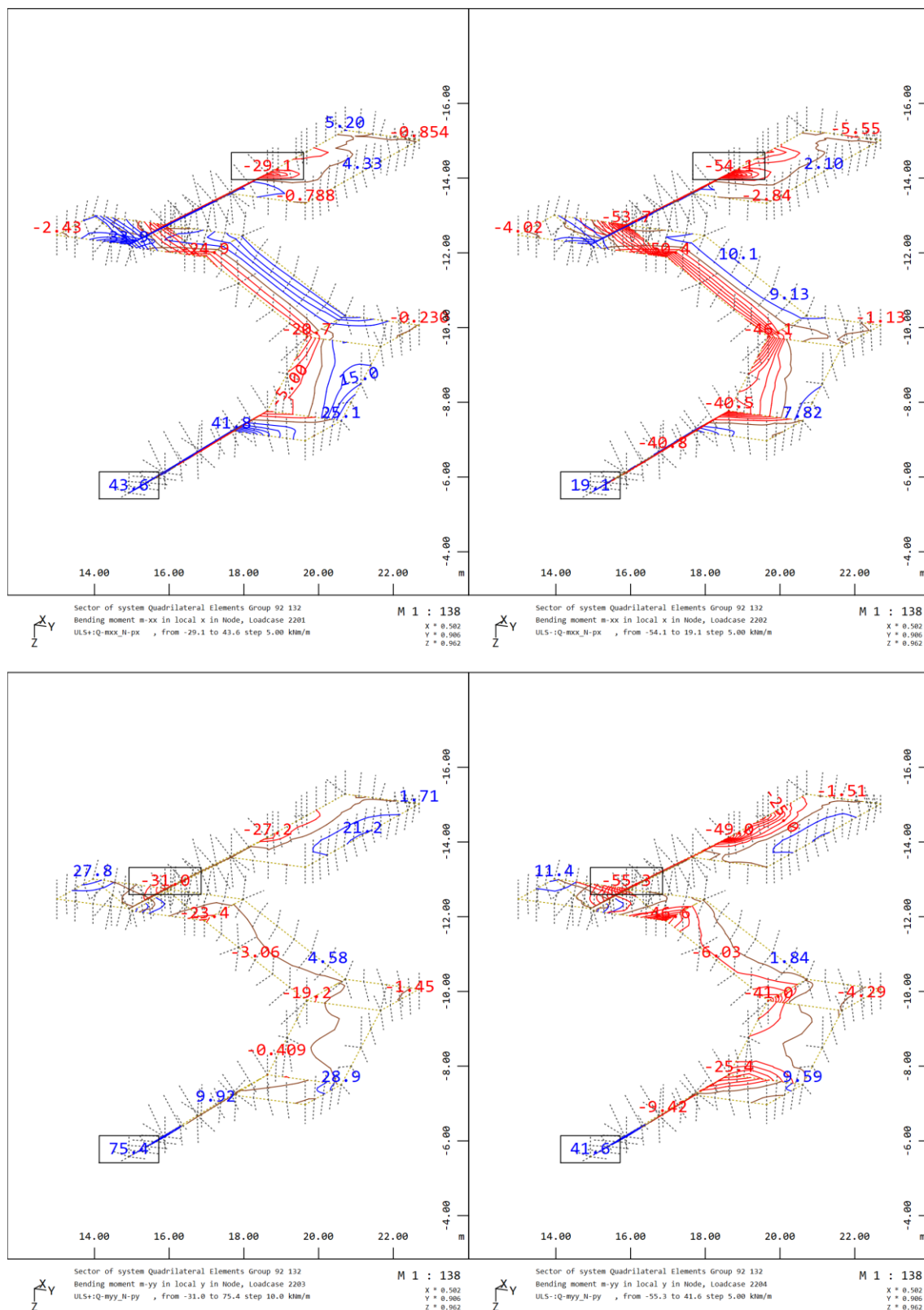
3.6.3 Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm

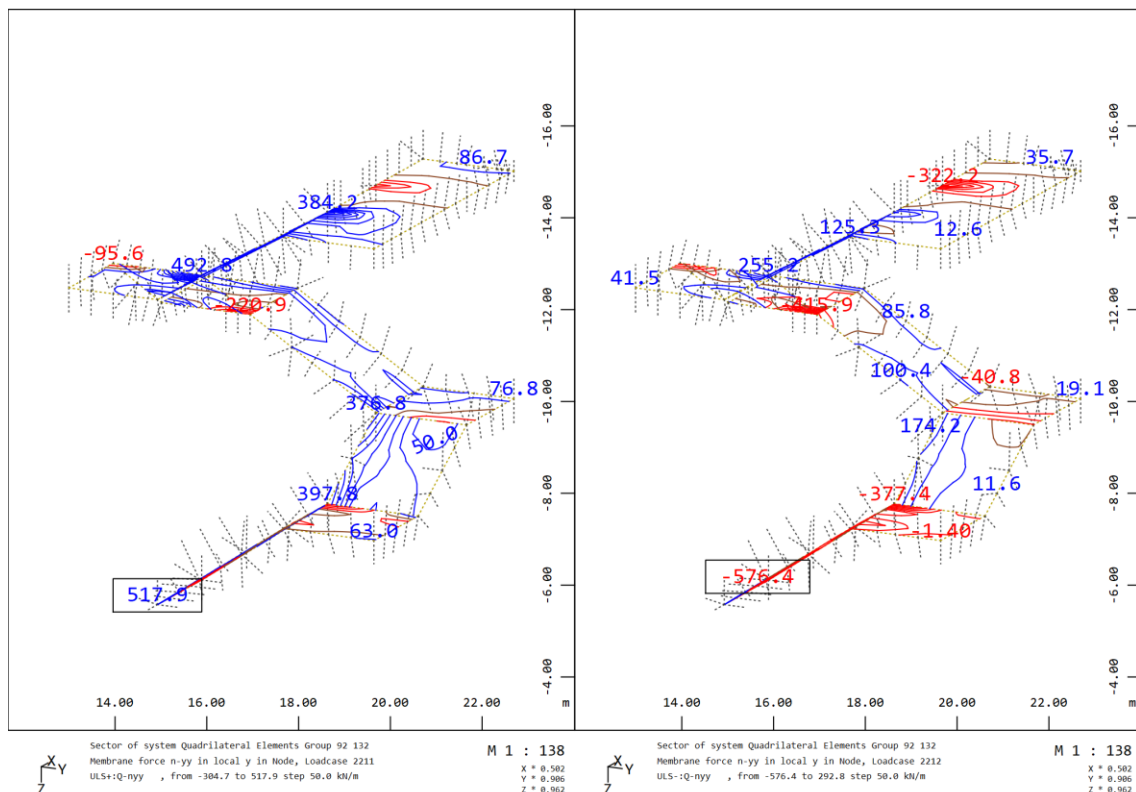
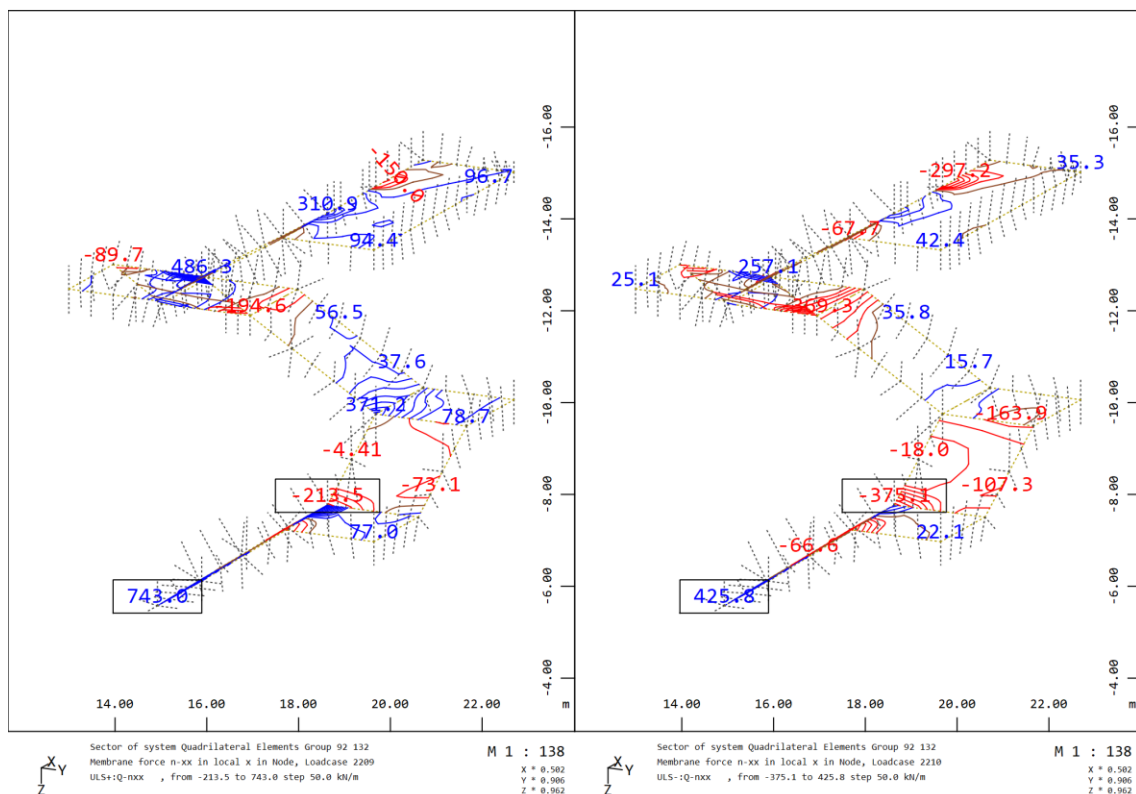


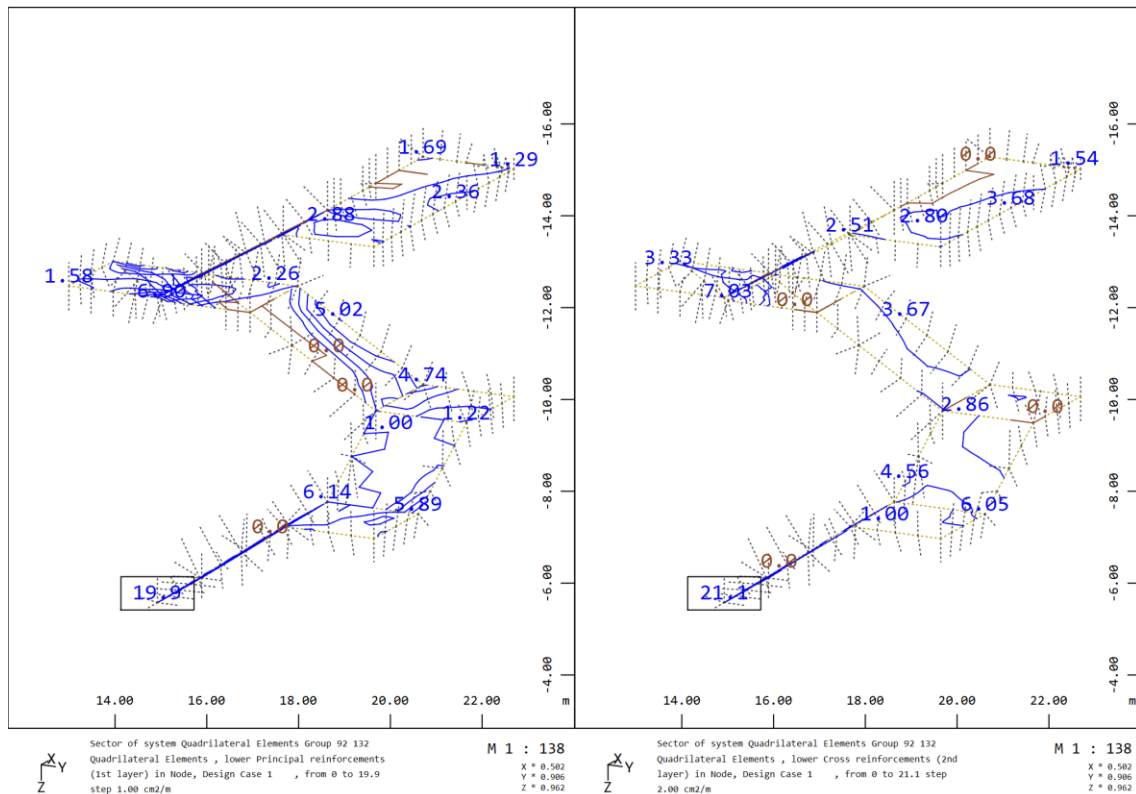
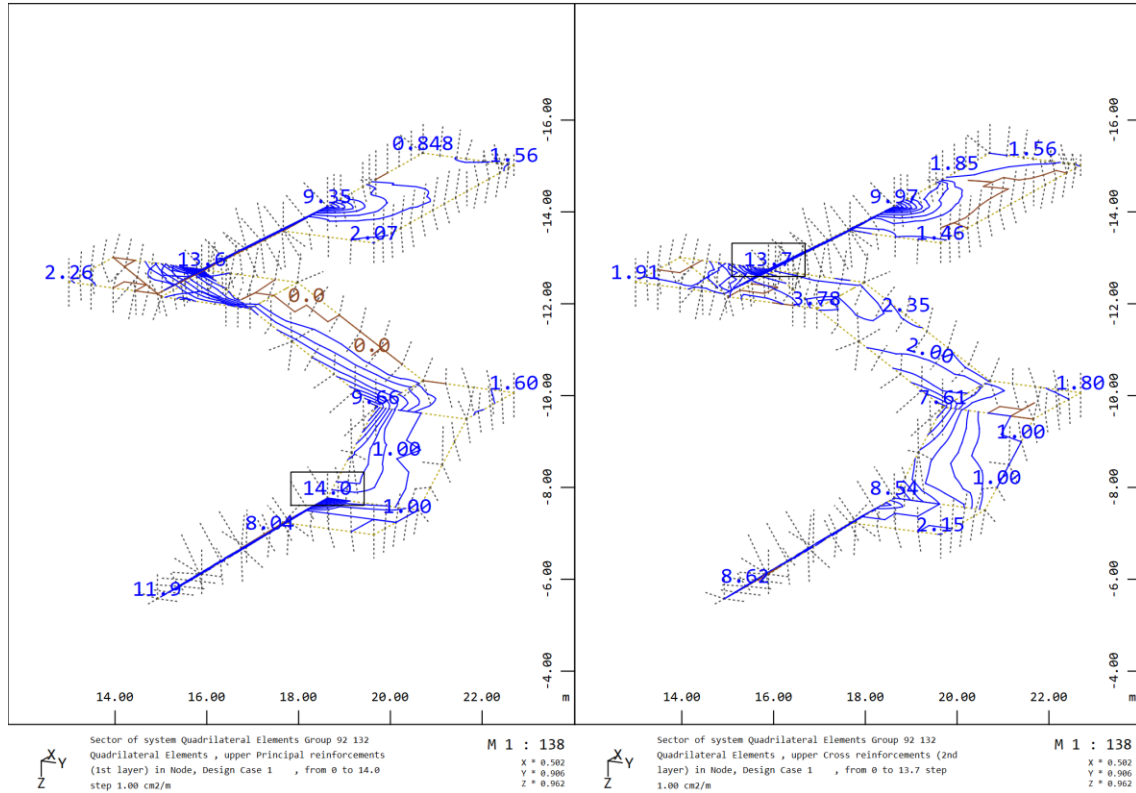


3.7 Podesti in stopniščne rame

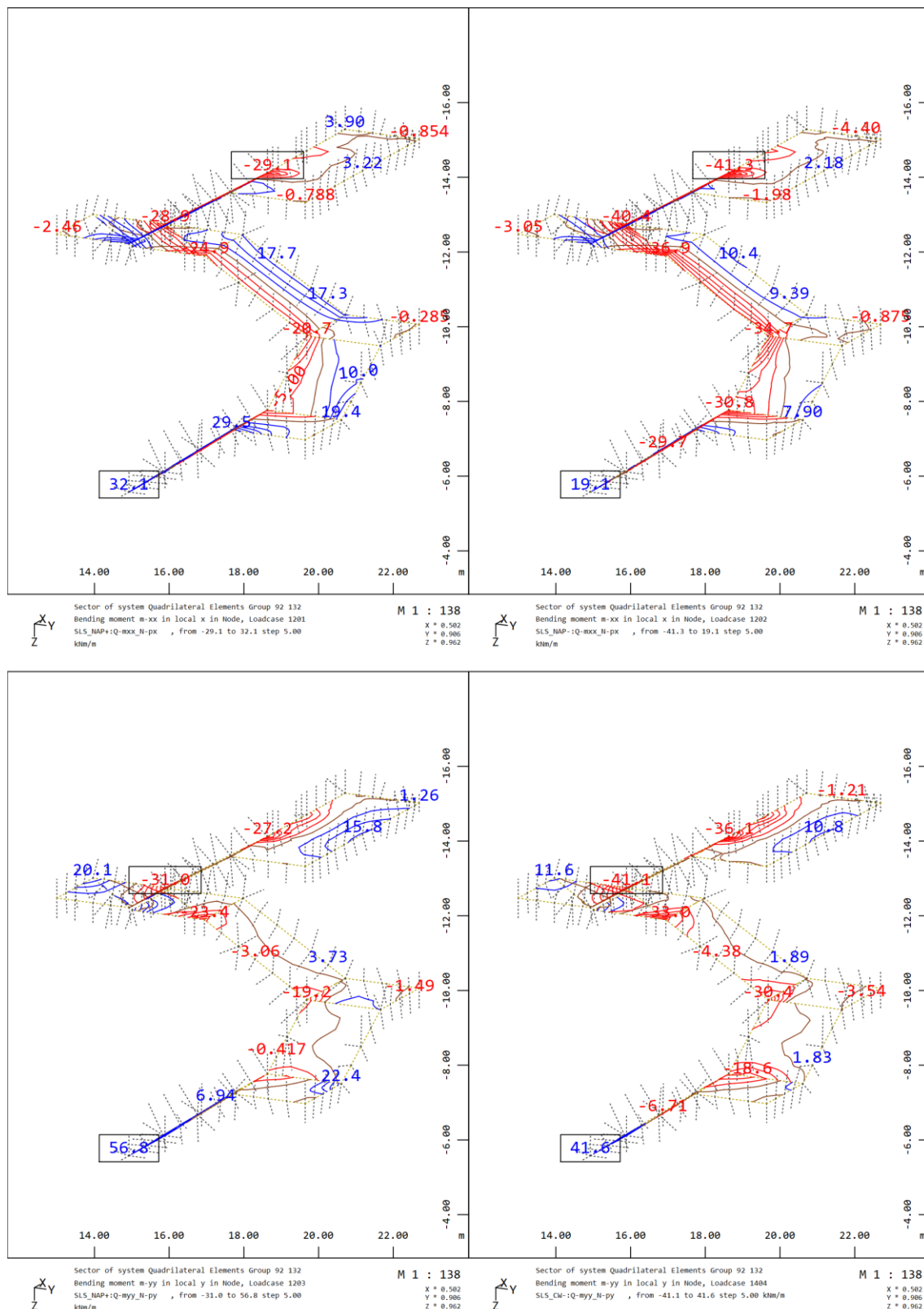
3.7.1 Mejno stanje nosilnosti

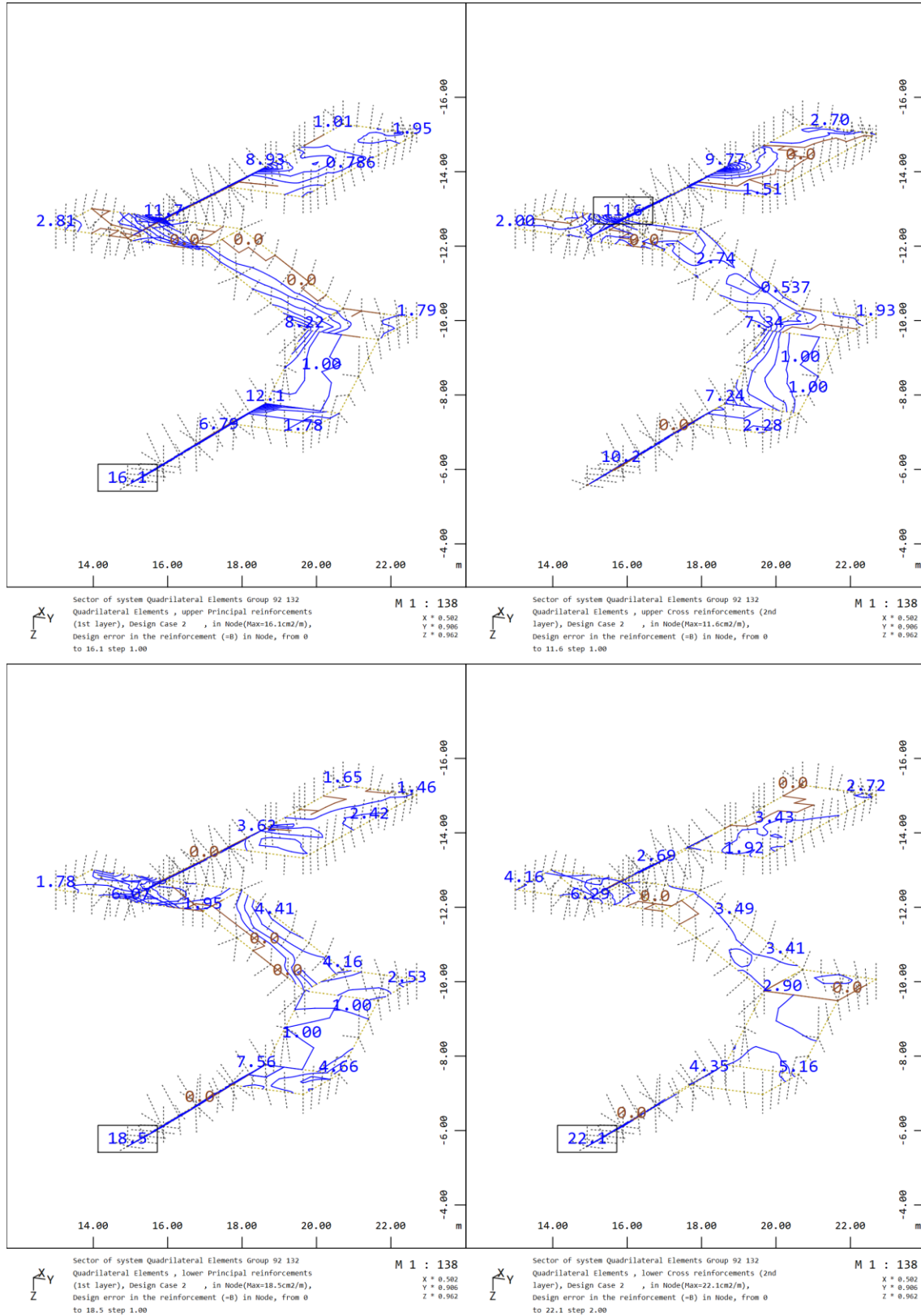


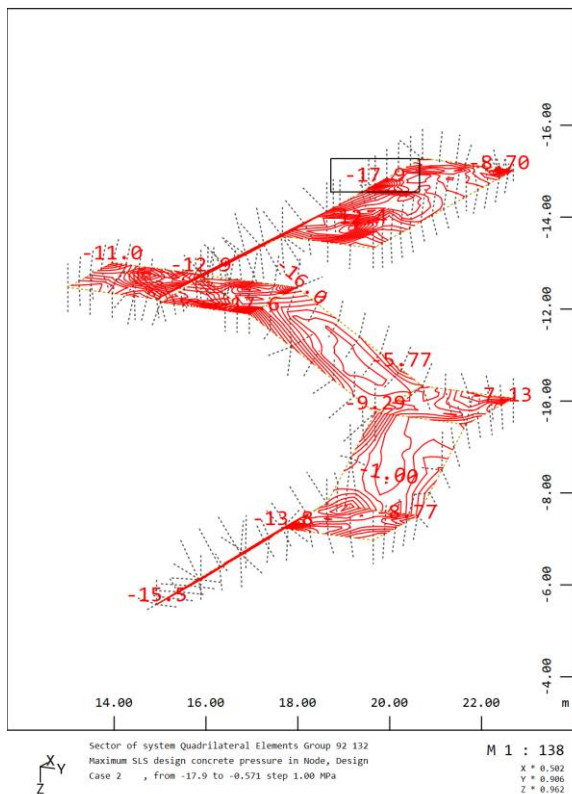




3.7.2 Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti

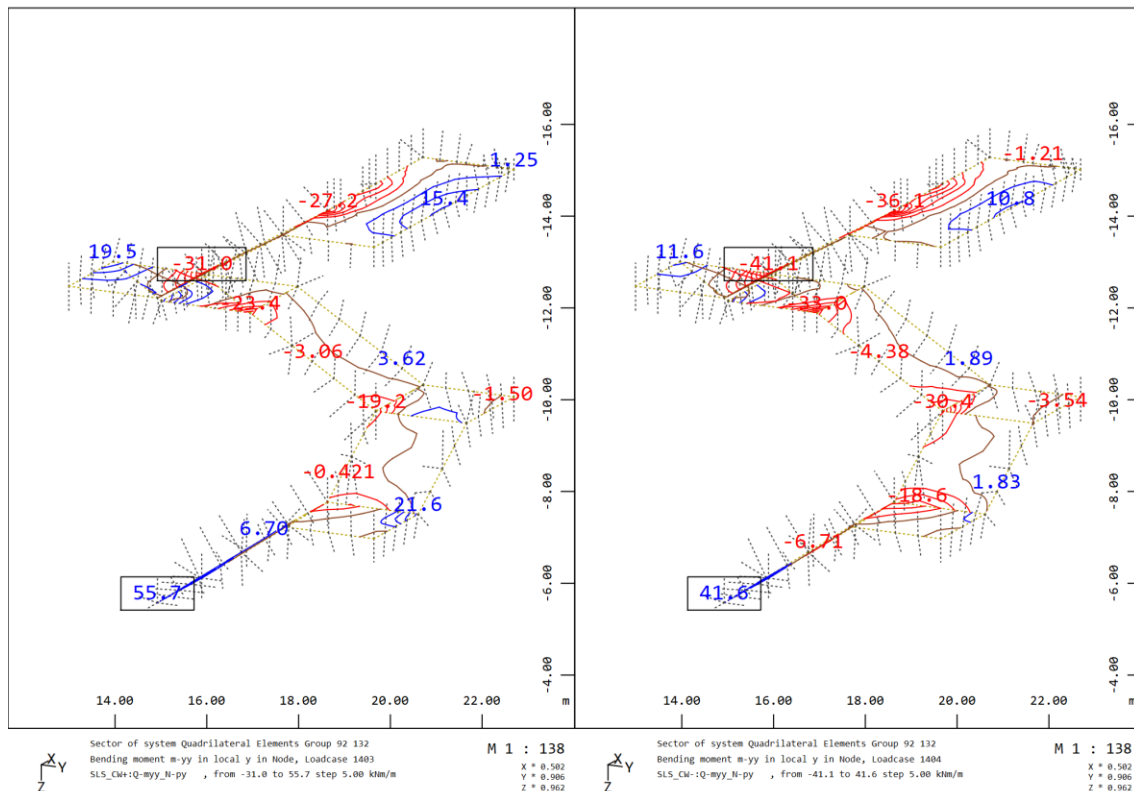
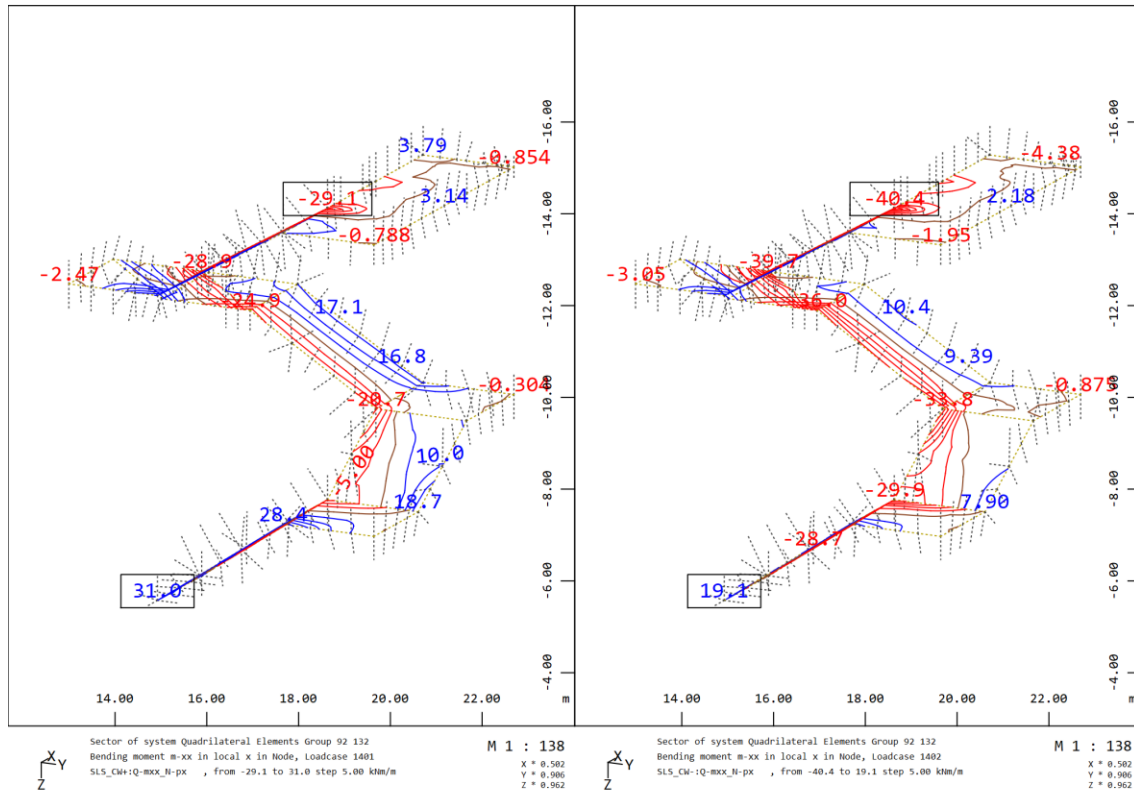


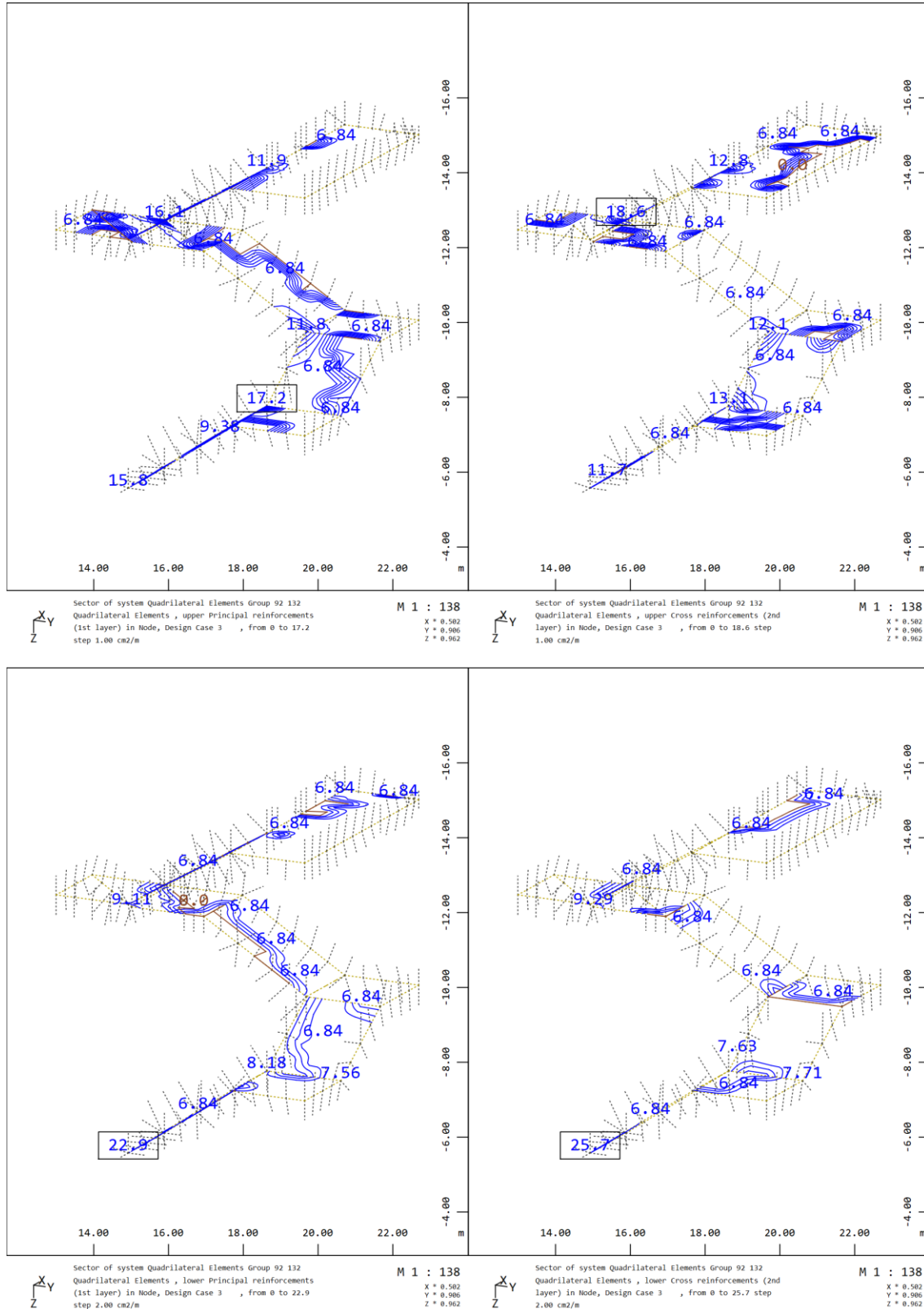


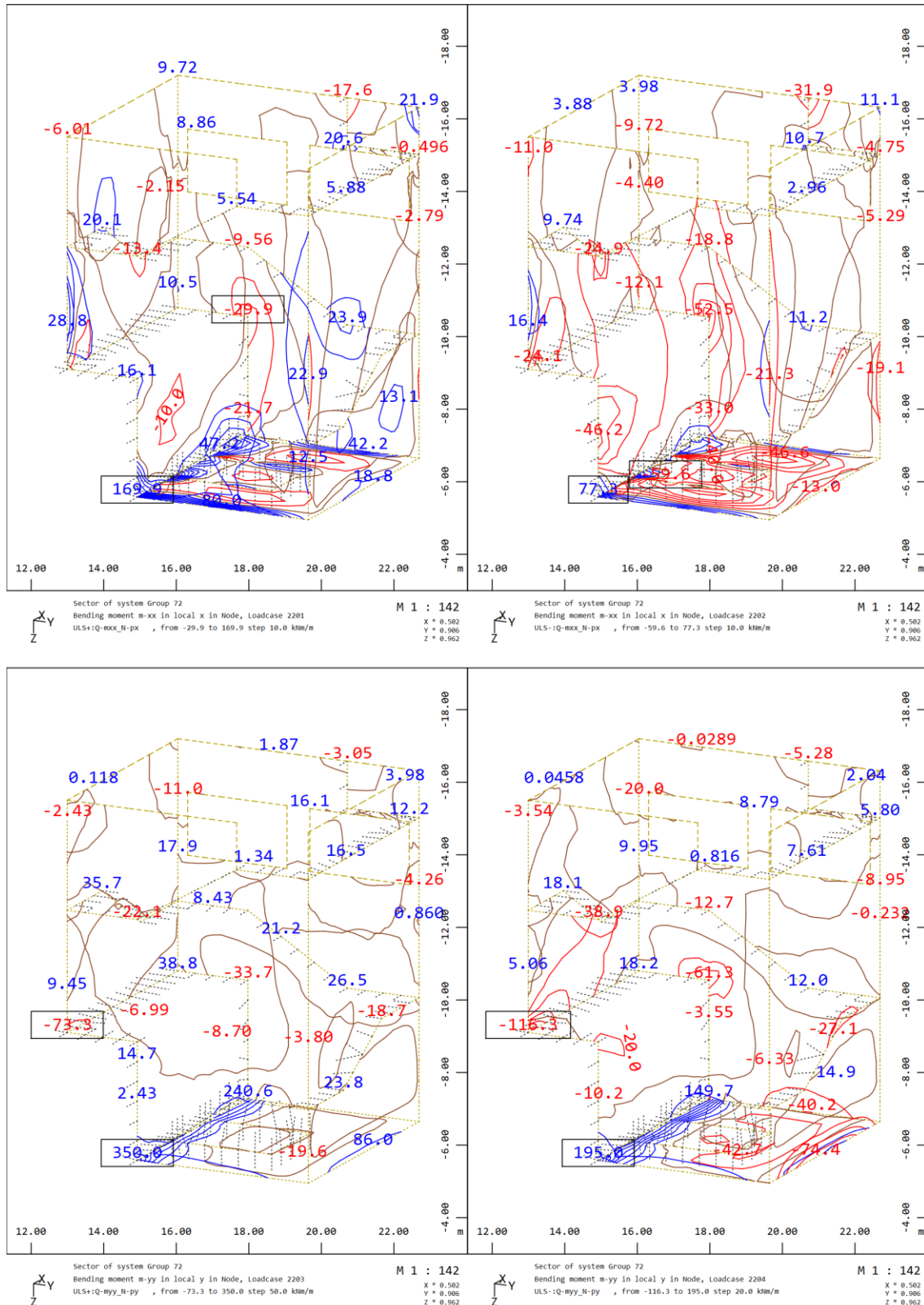


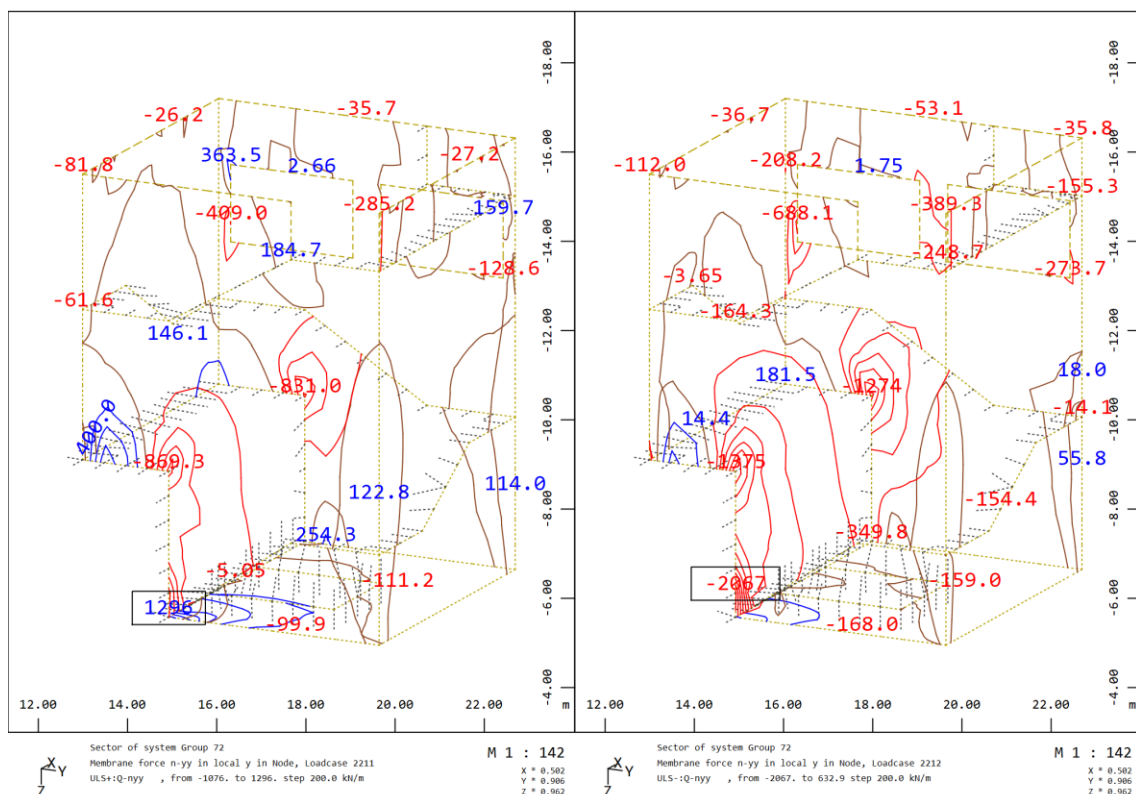
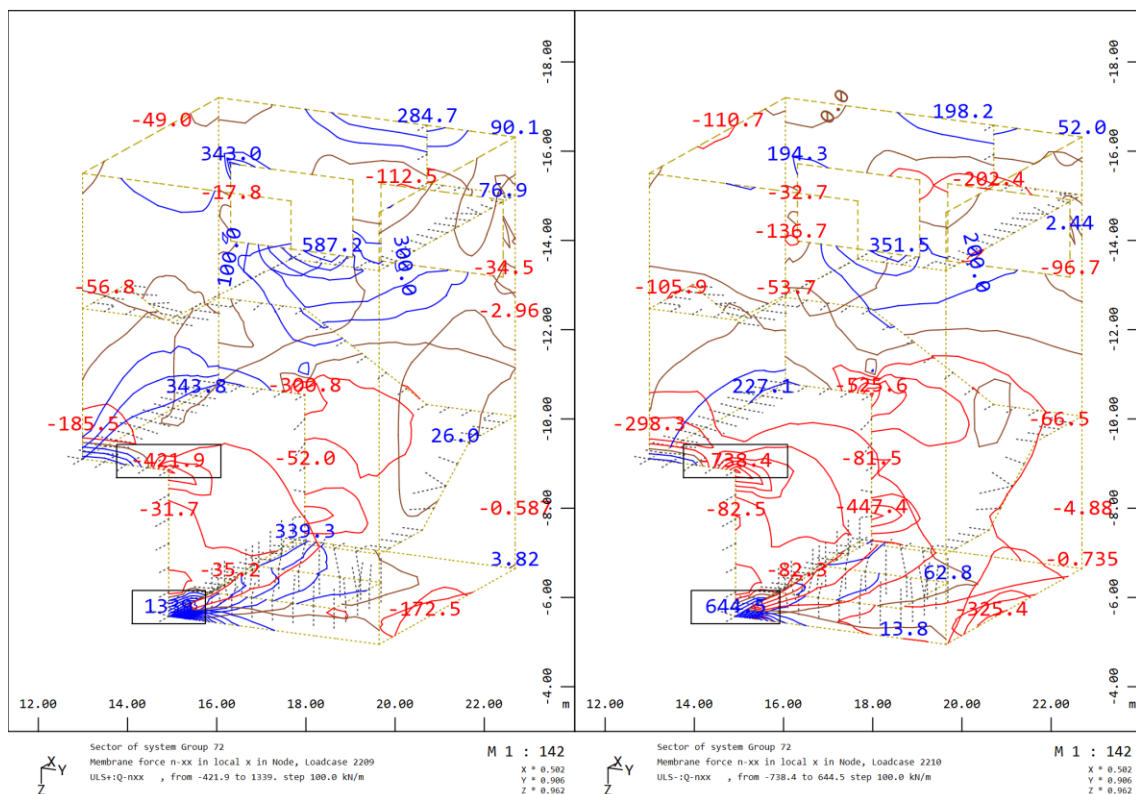
Izbere se beton C30/37: $30\text{MPa} \cdot 0,6 = 18\text{MPa} > 17,9\text{MPa}$

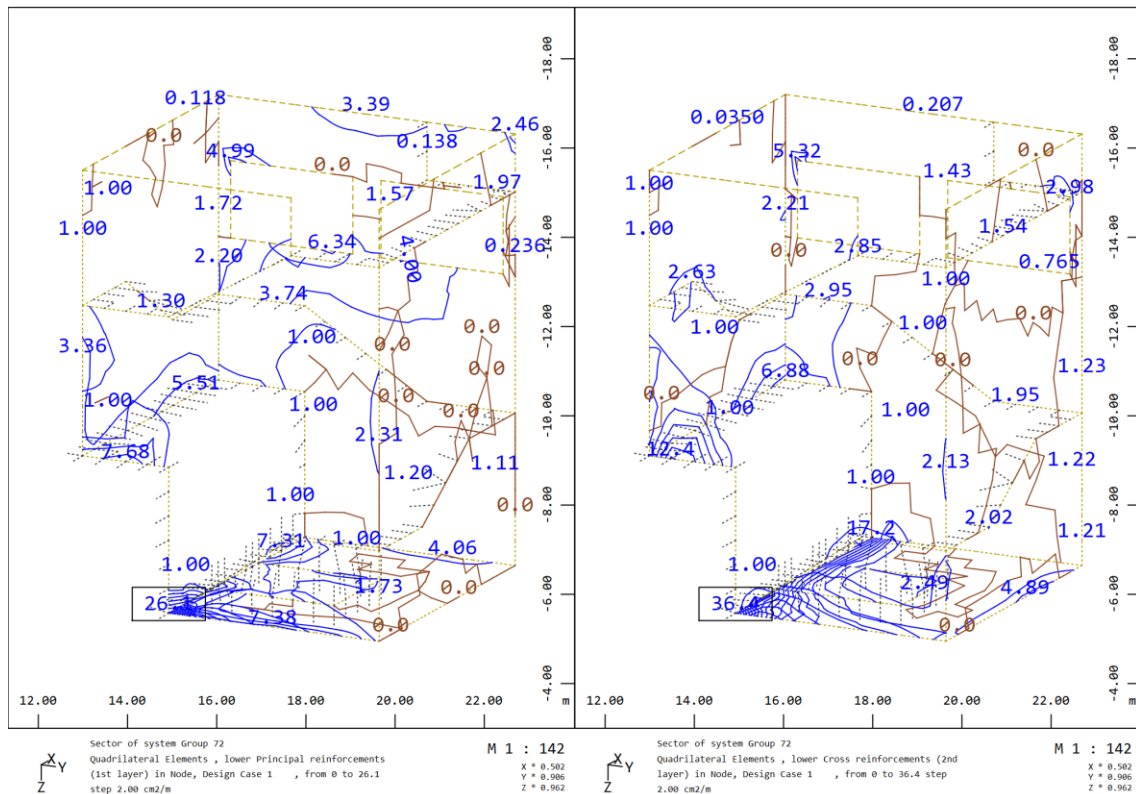
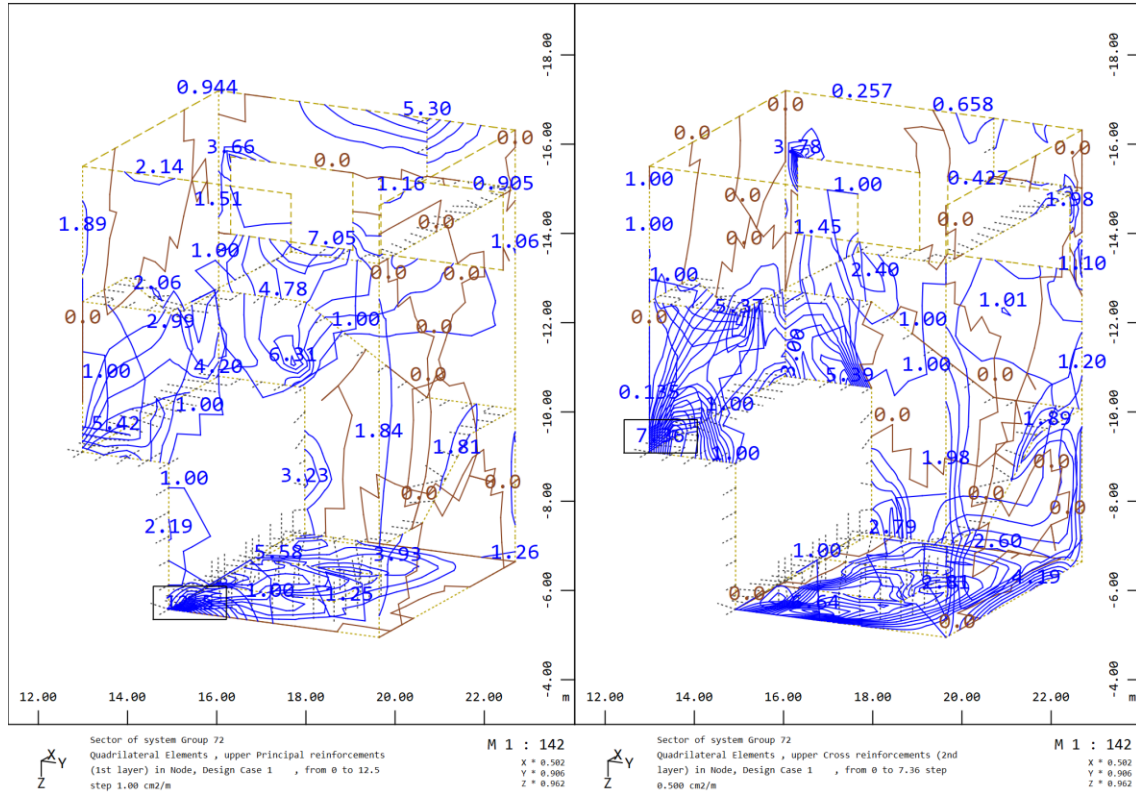
3.7.3 Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm



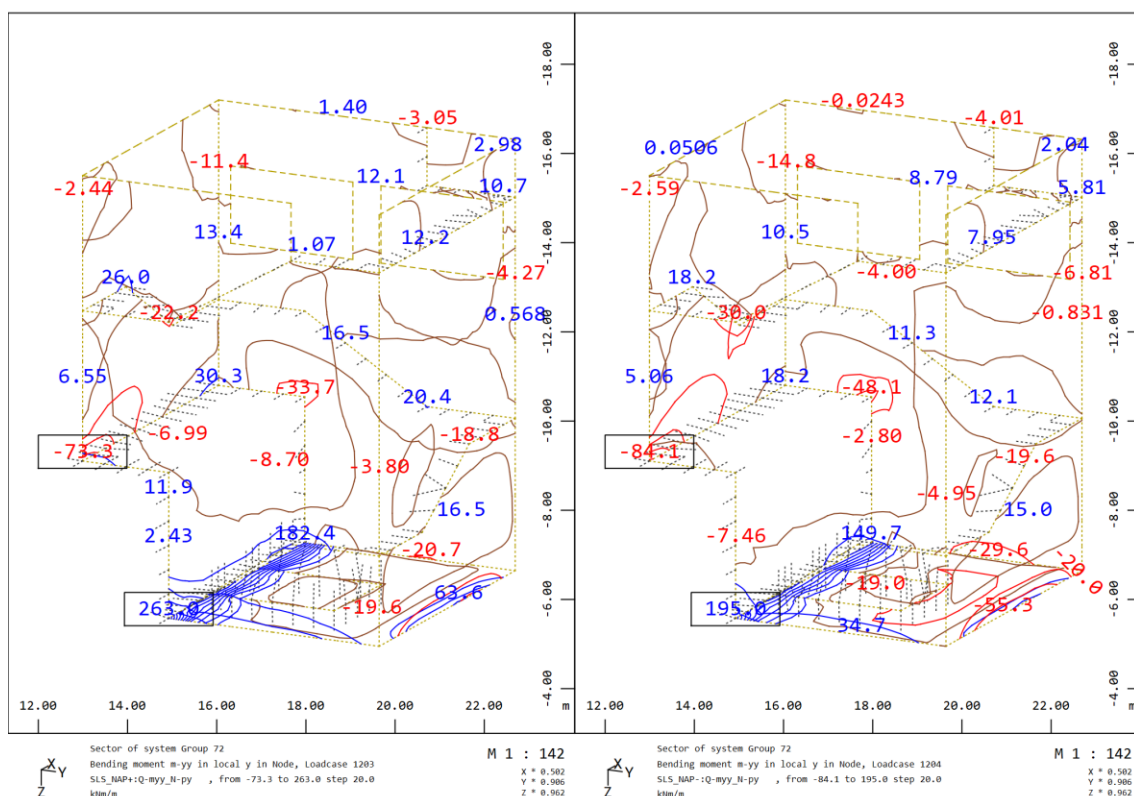
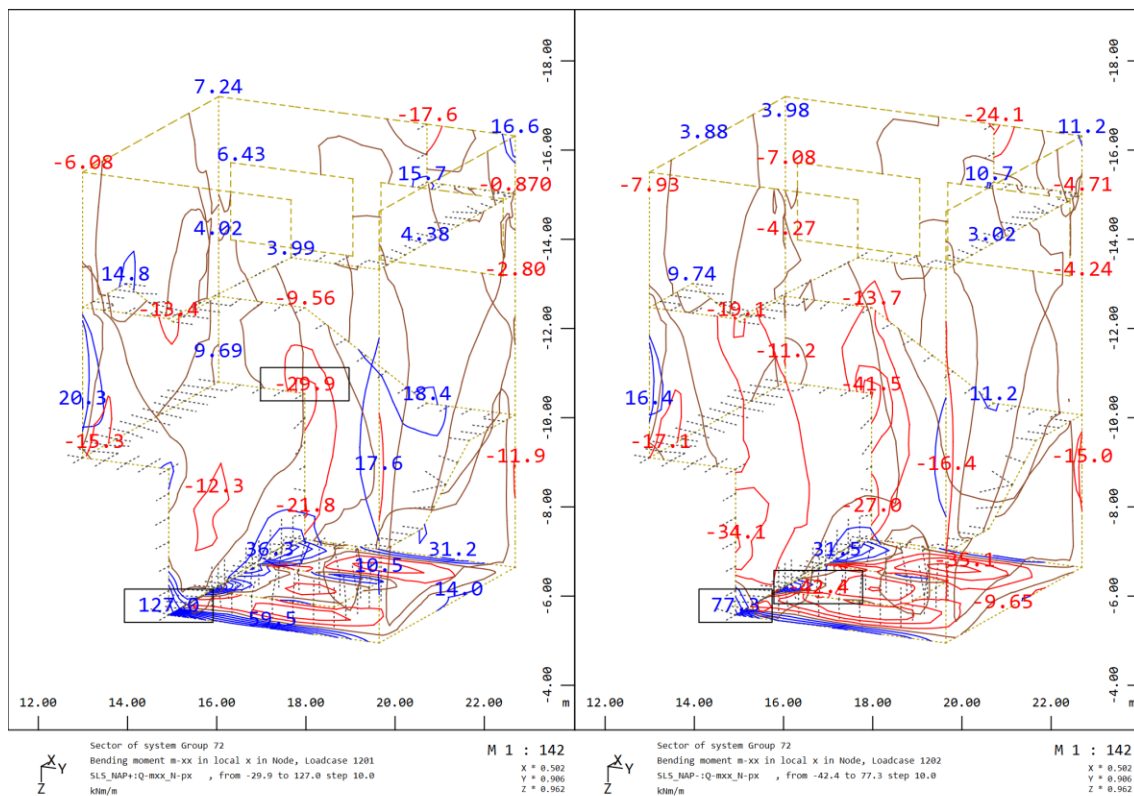


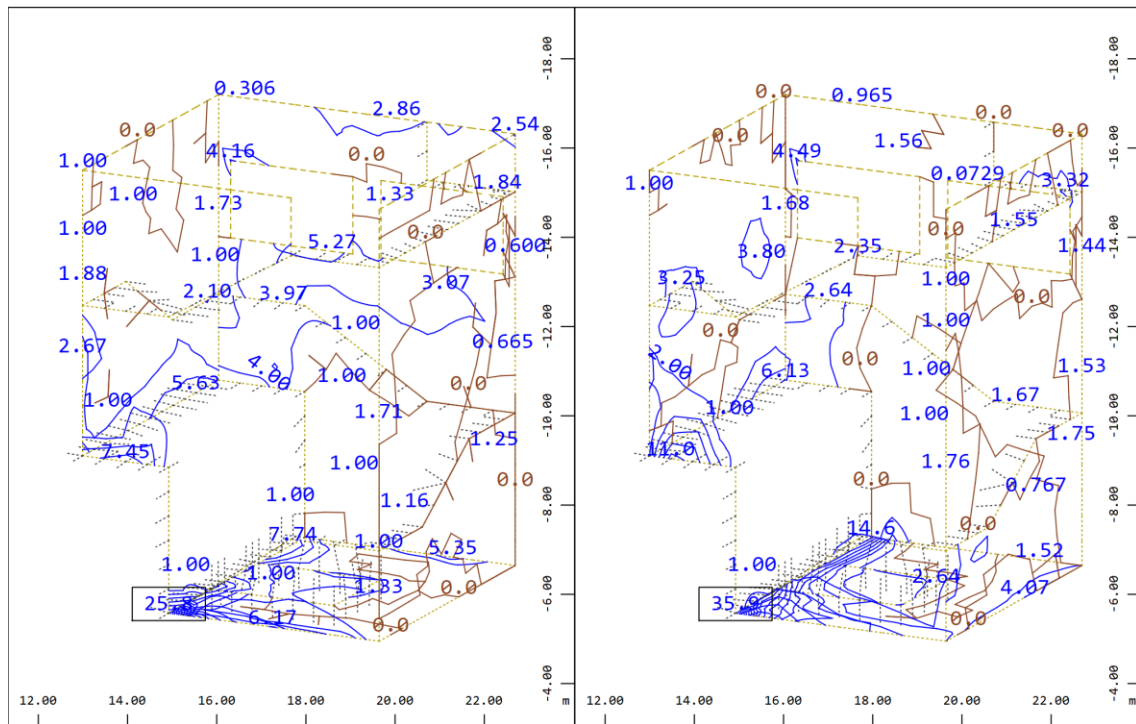
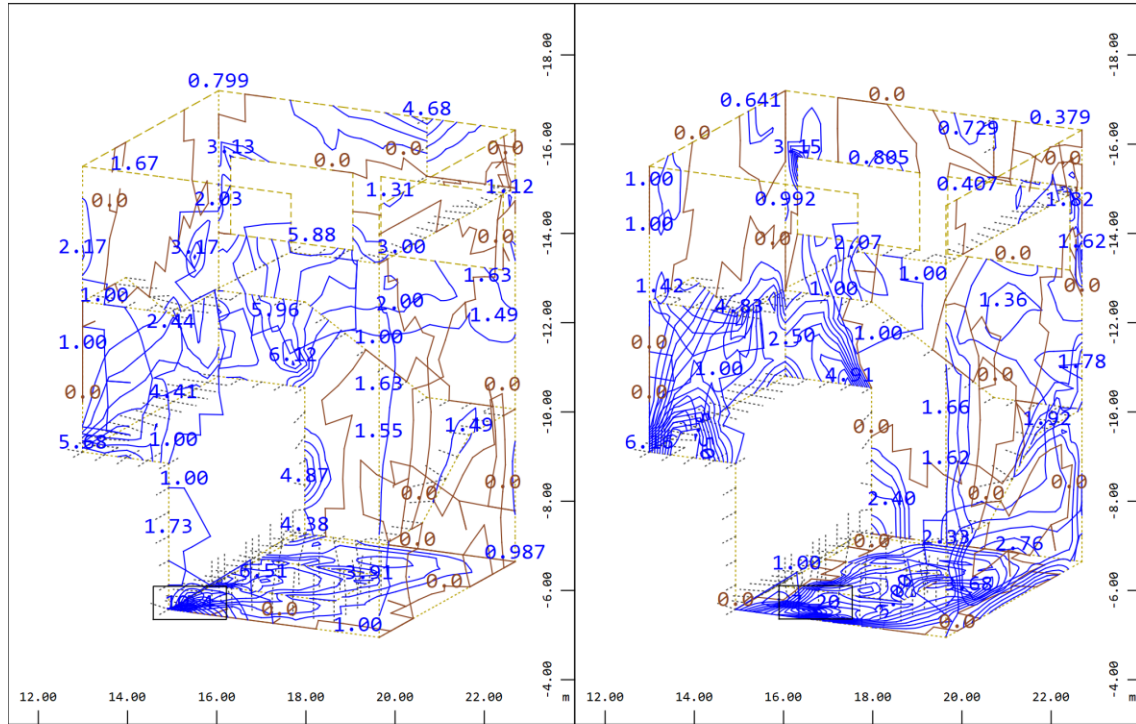
3.8 Stene stopnišča 1**3.8.1 Mejno stanje nosilnosti**

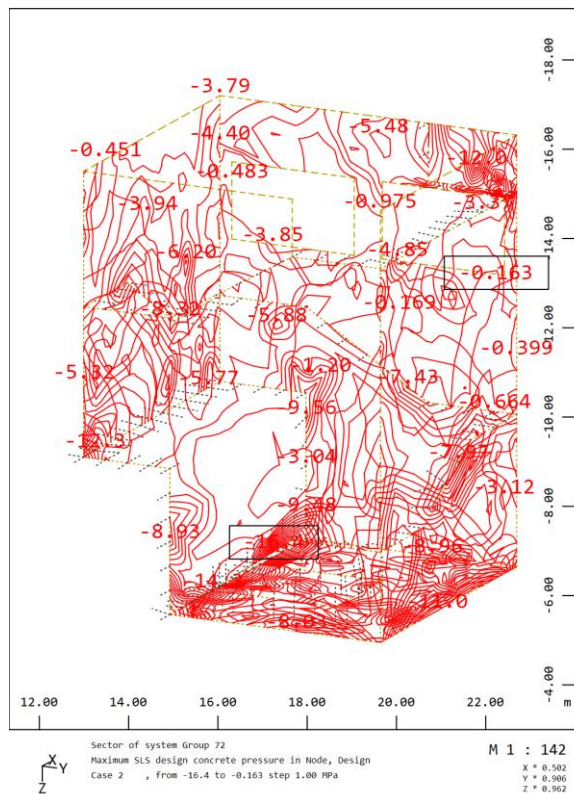




3.8.2 Mejno stanje uporabnosti – kontrola napetosti

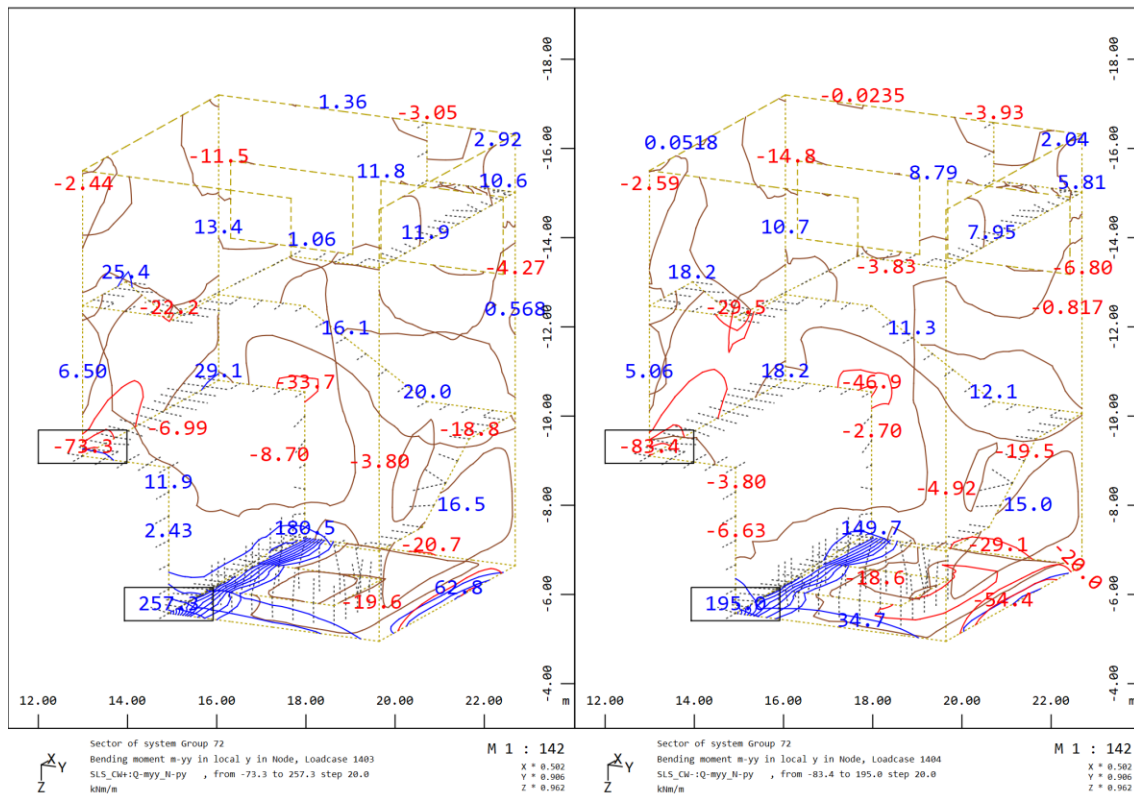
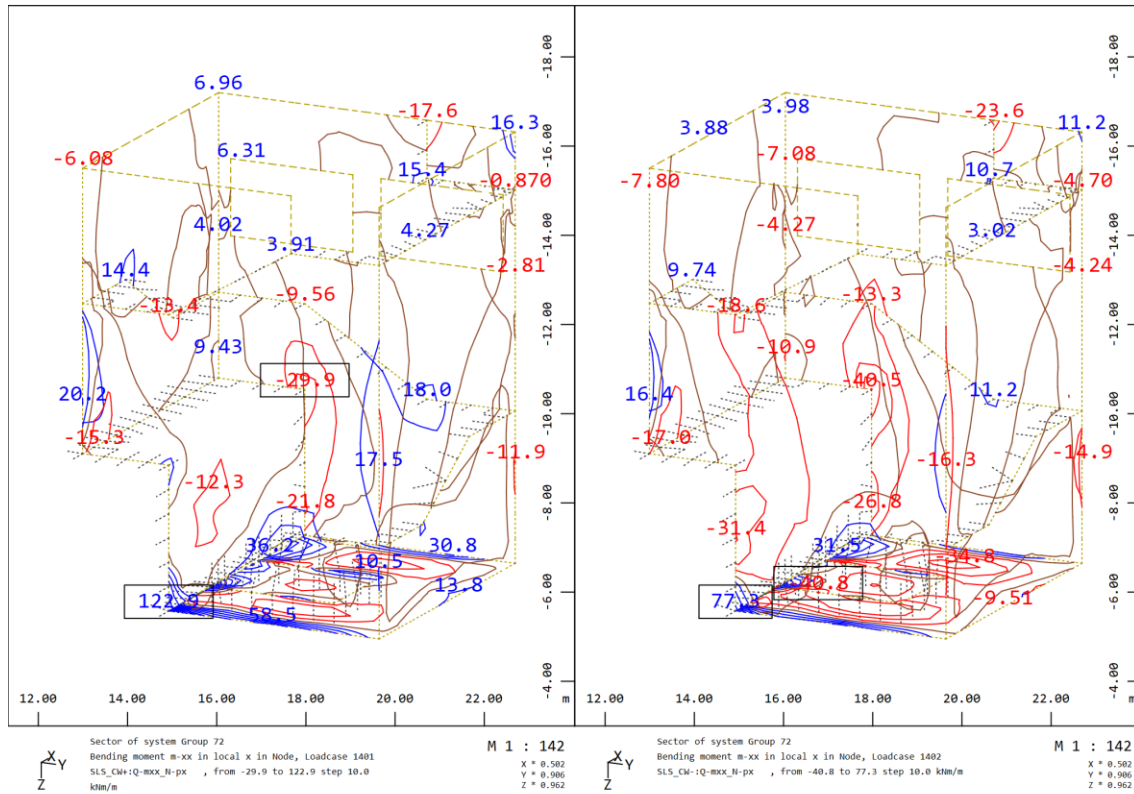


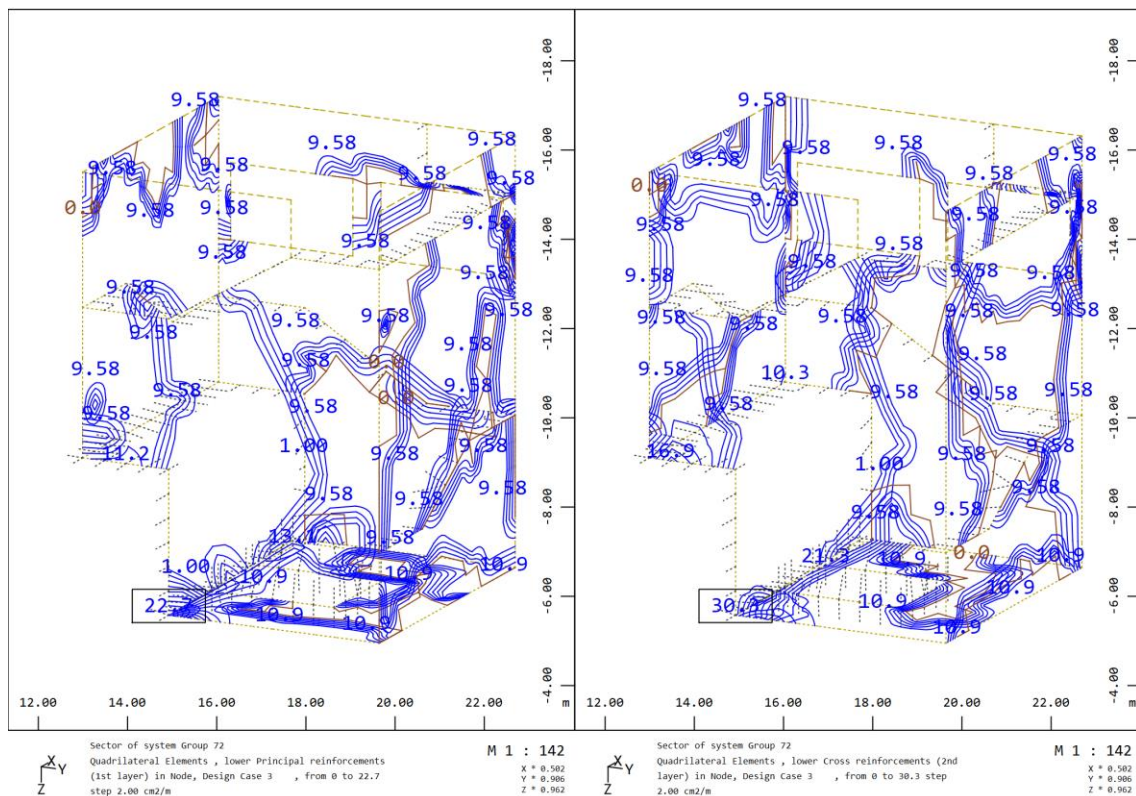
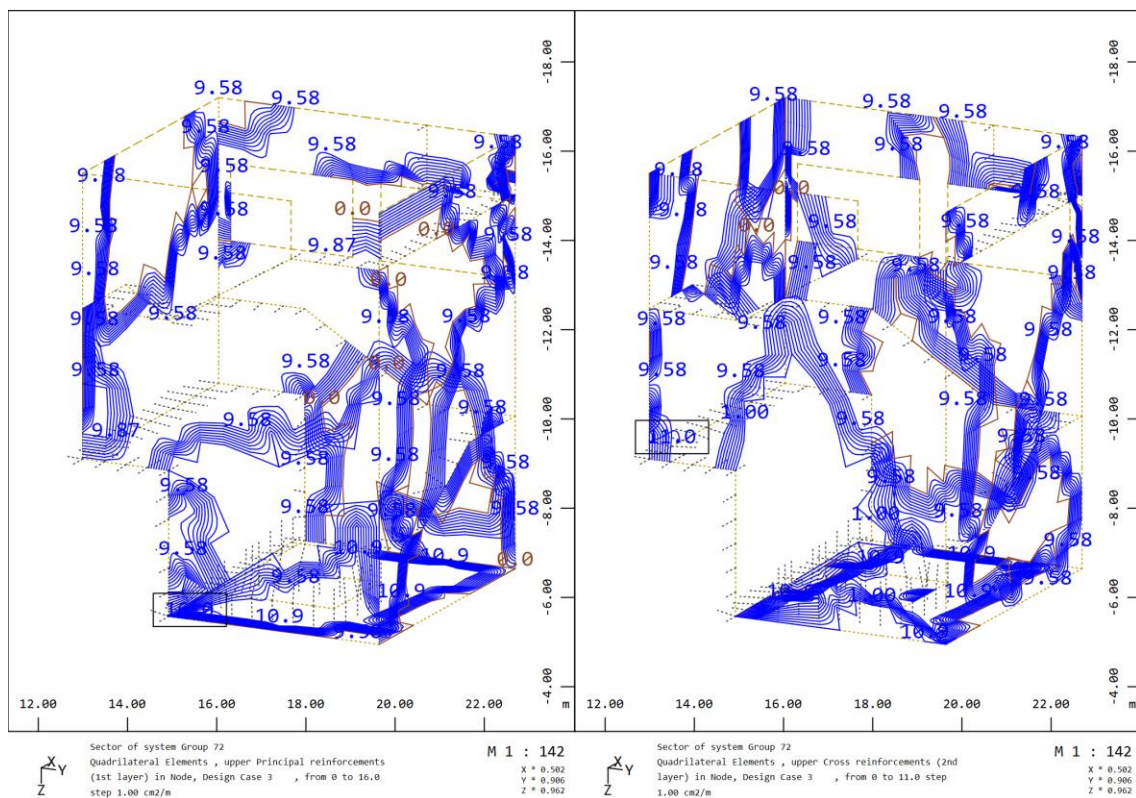




Izbere se beton C30/37: $30\text{MPa} \cdot 0,6 = 18\text{MPa} > 16,4\text{MPa}$

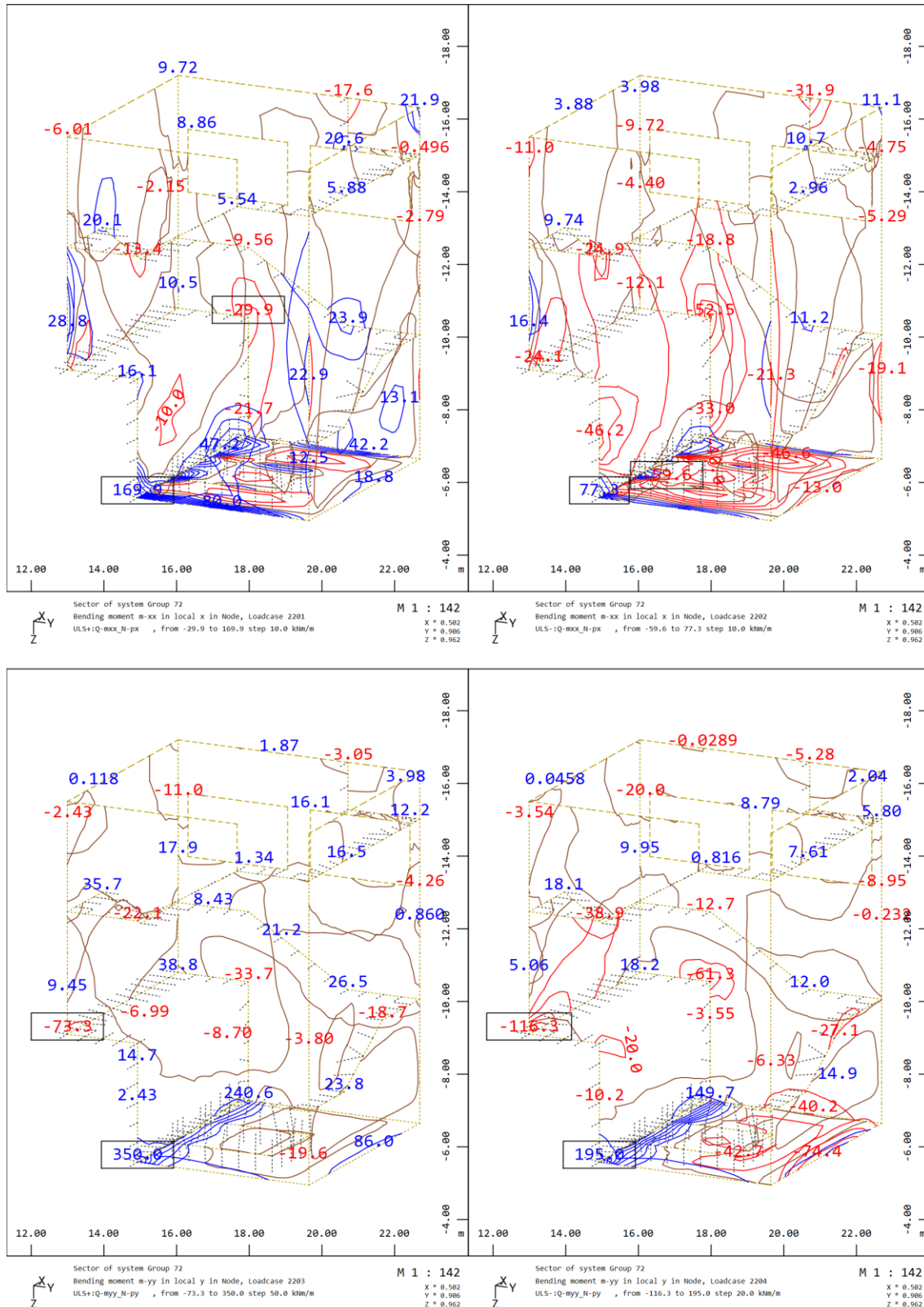
3.8.3 Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm

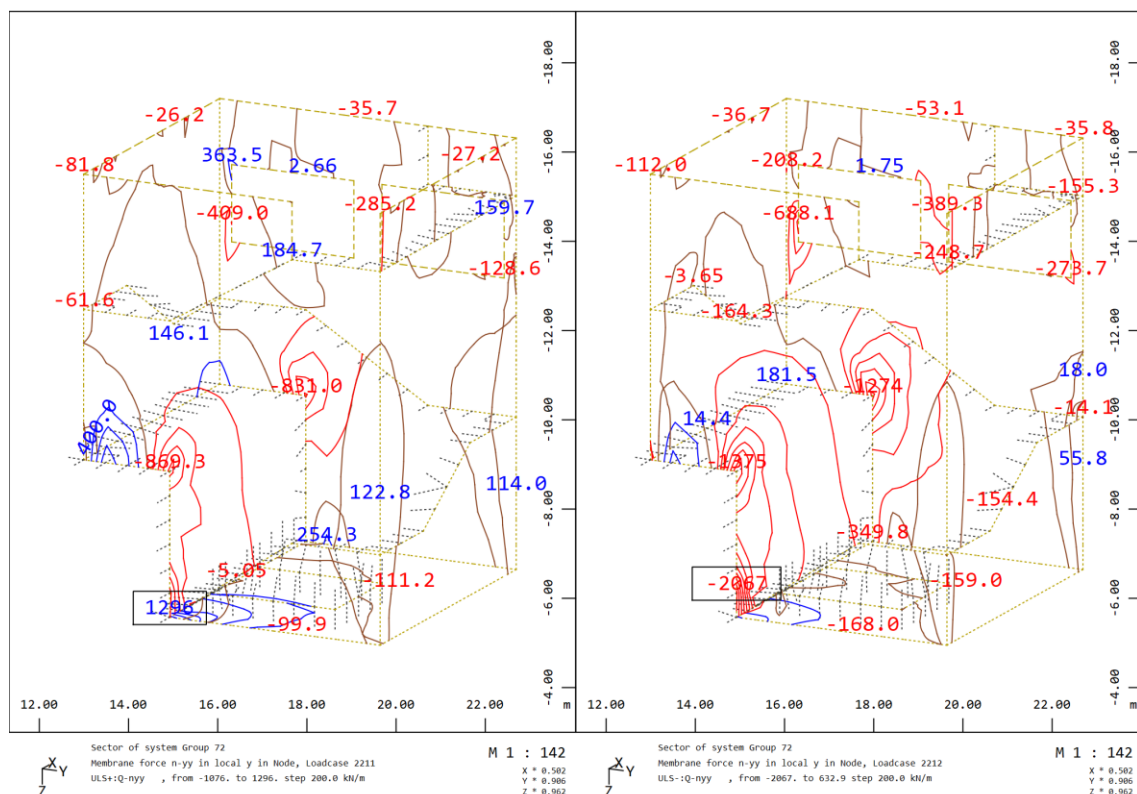
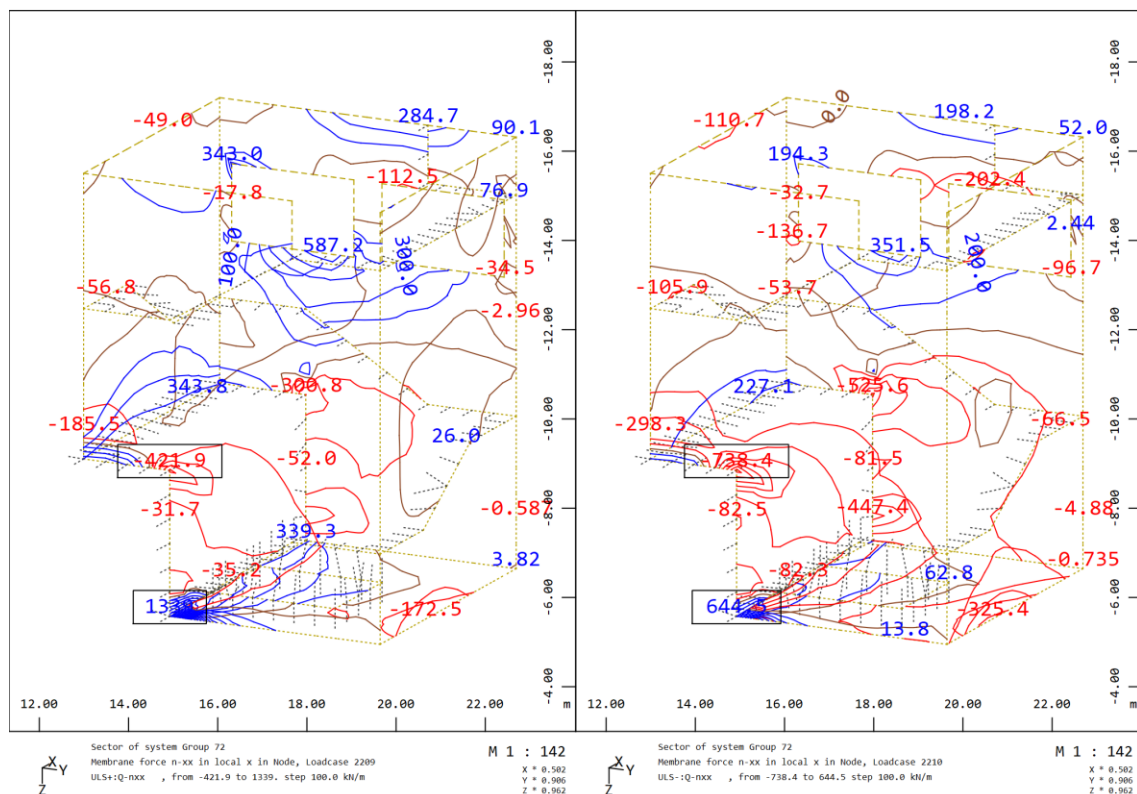


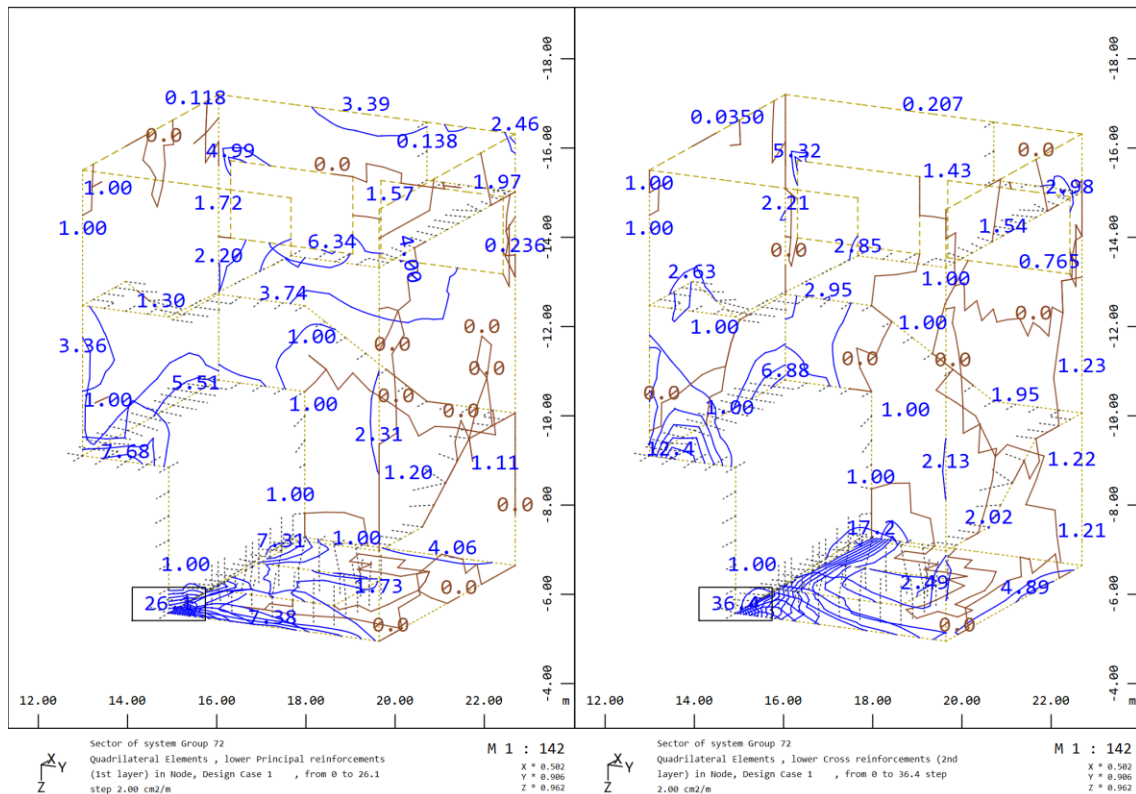
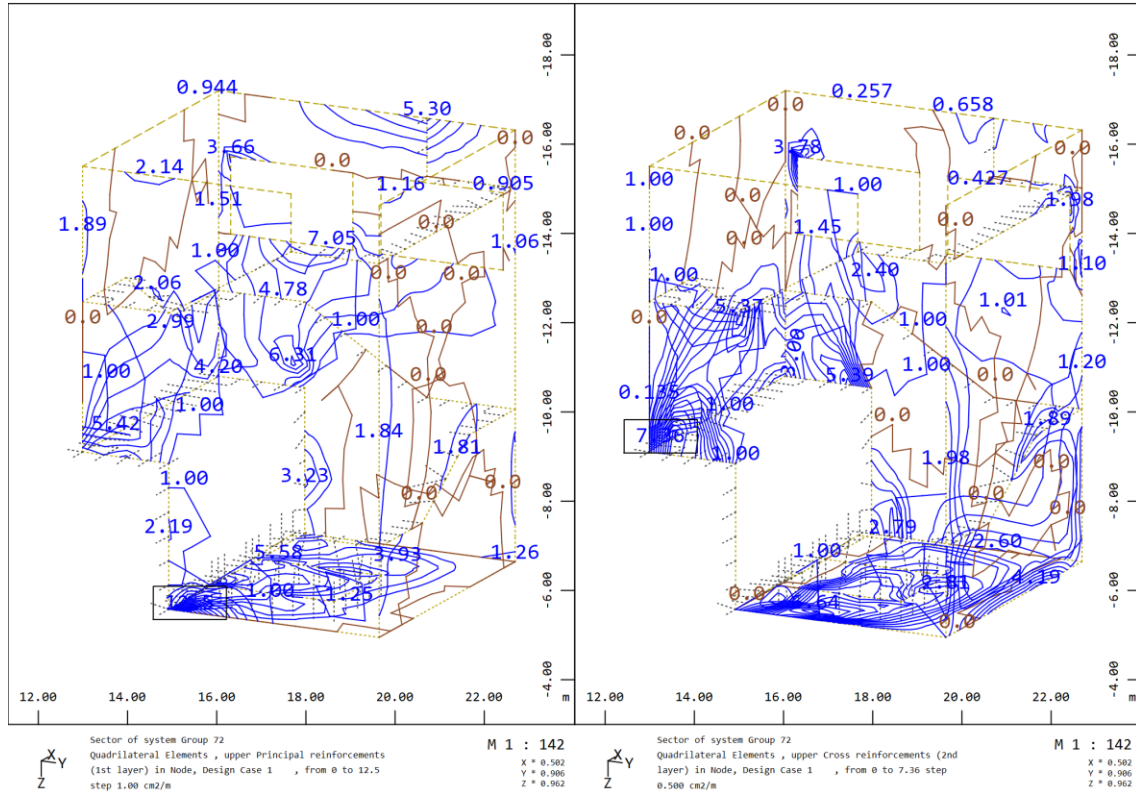


3.9 Stene stopnišča 2

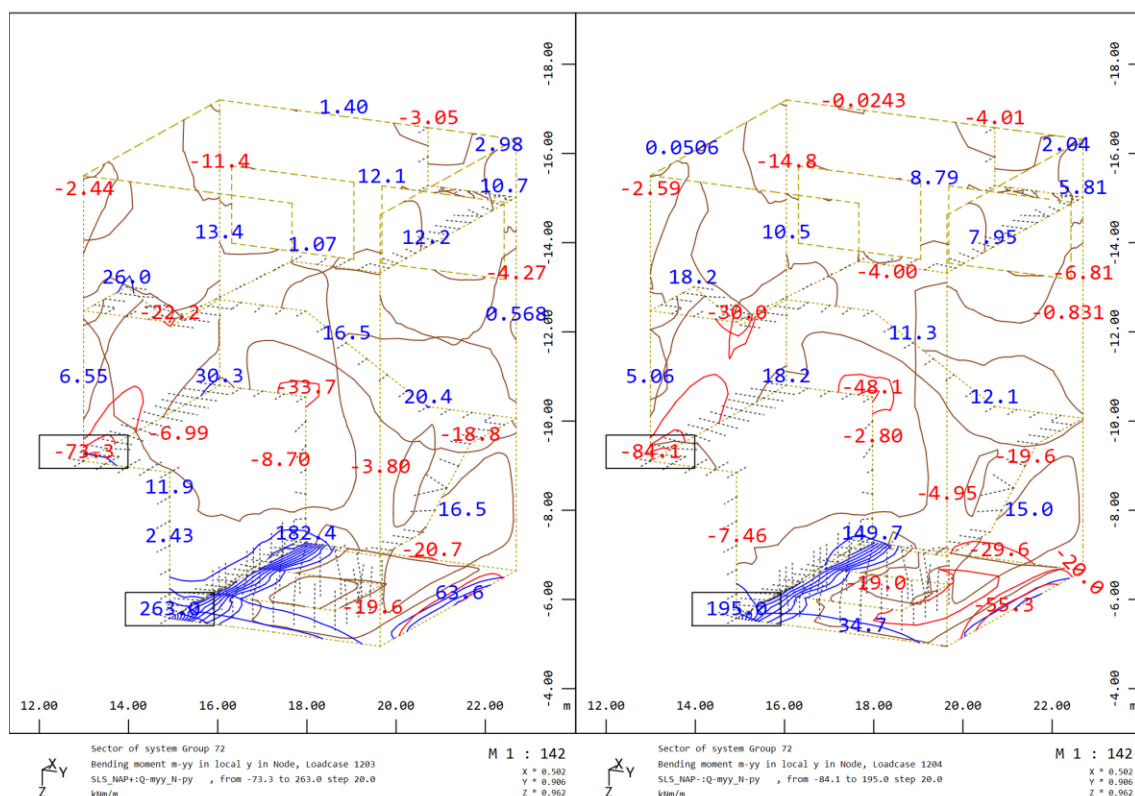
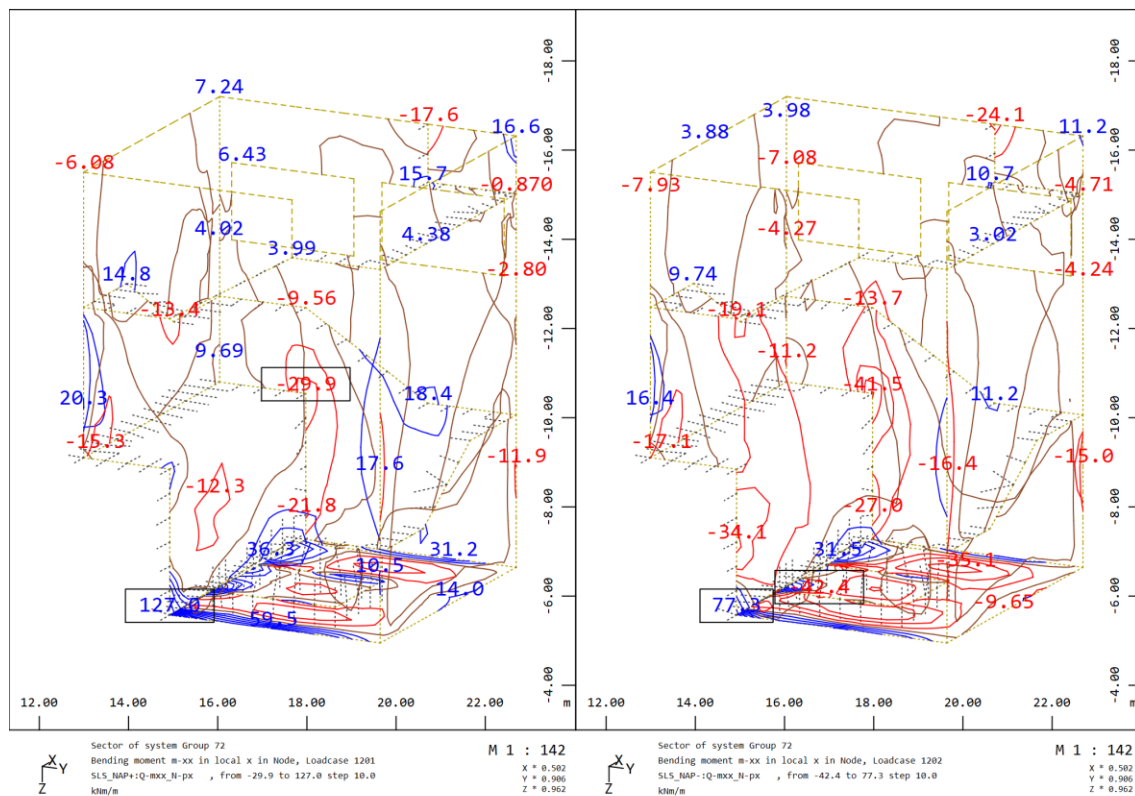
3.9.1 Mejno stanje nosilnosti

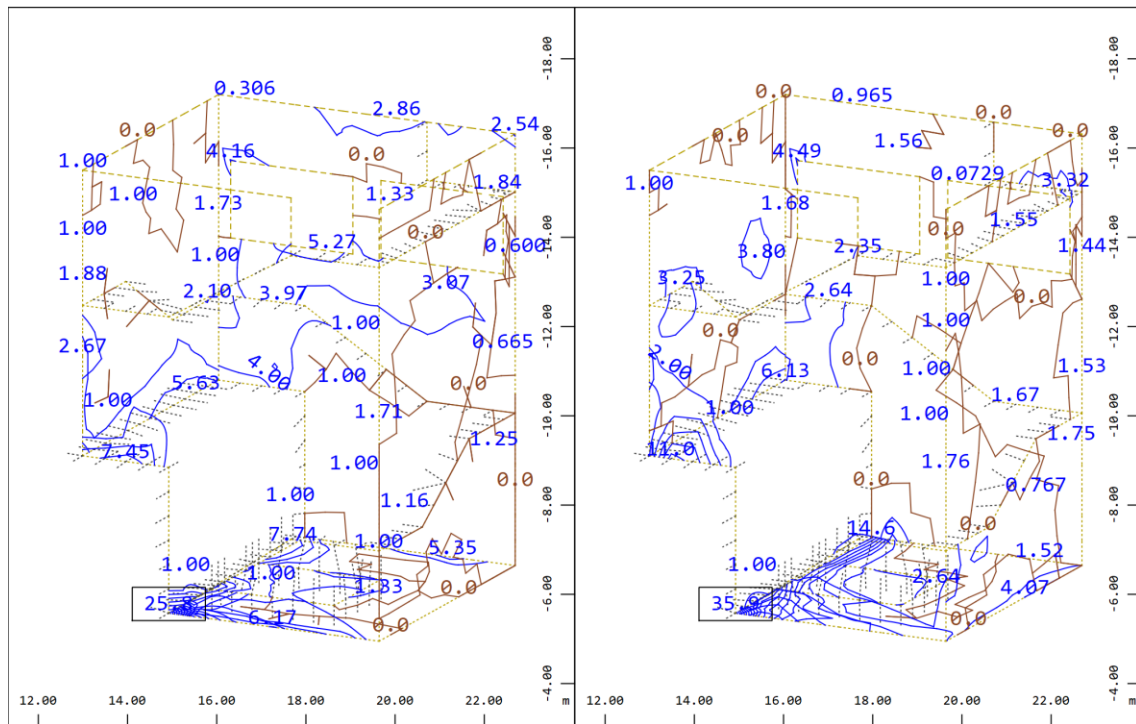
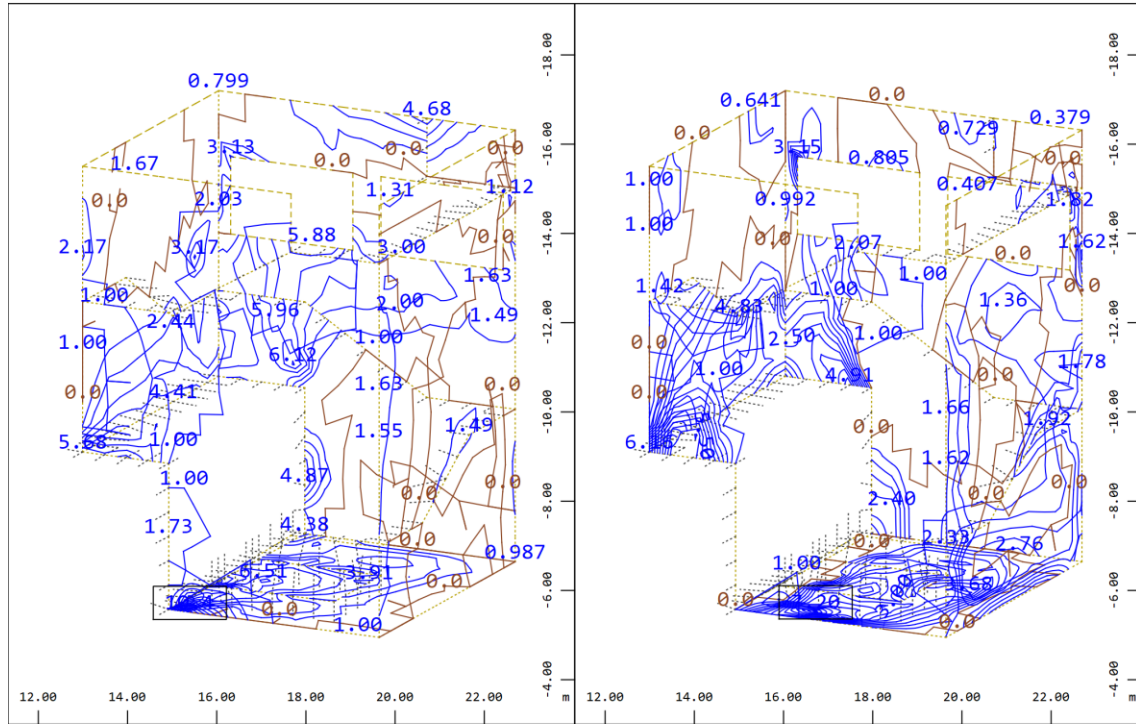


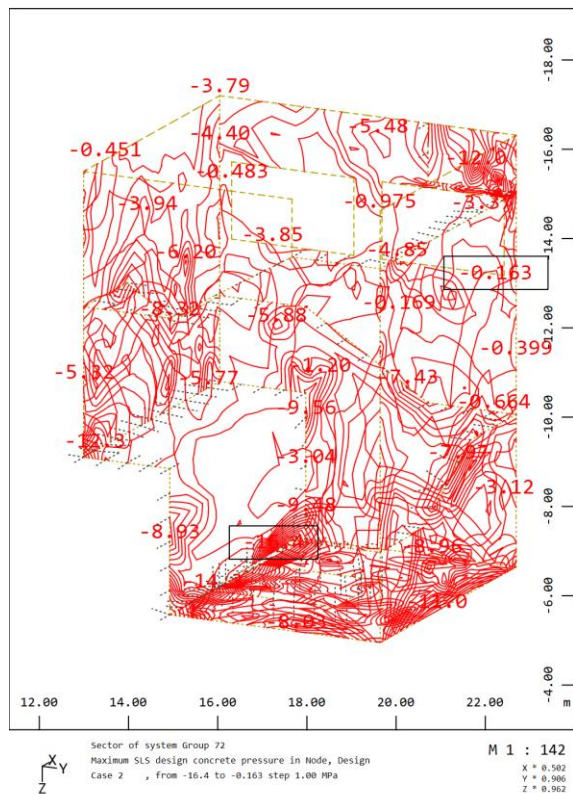




3.9.2 Mejno stanje uporabnosti - kontrola napetosti

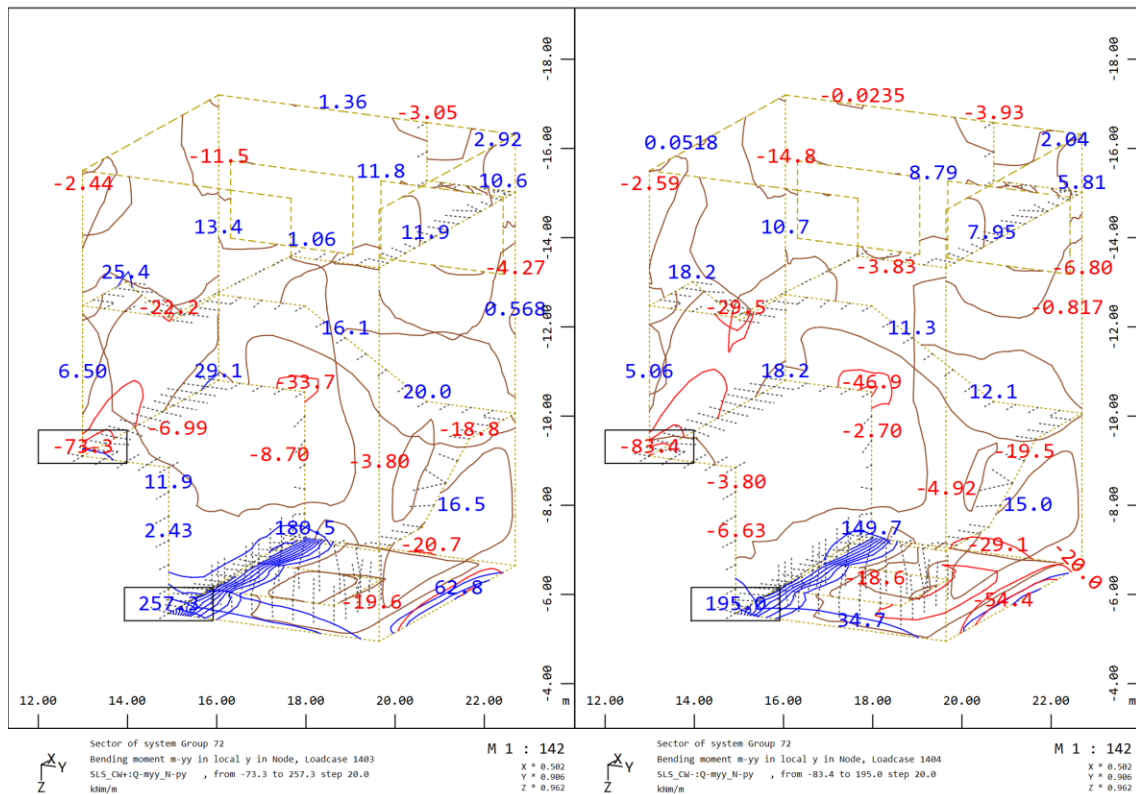
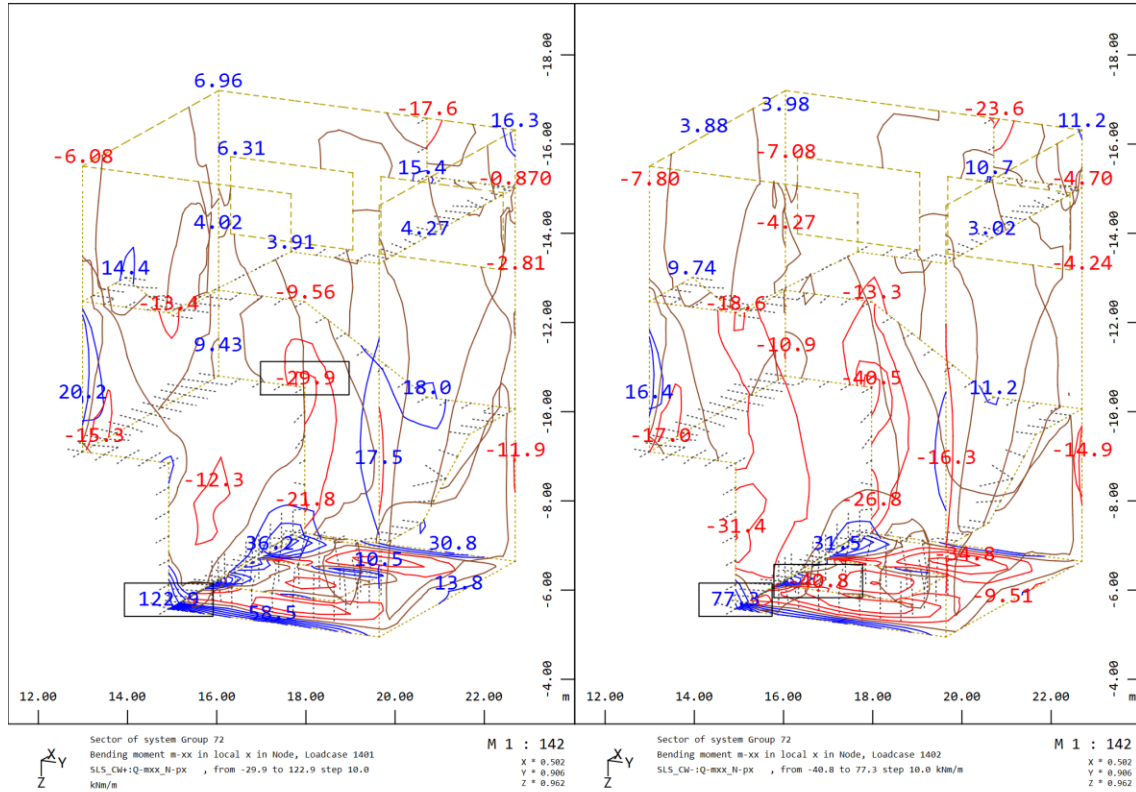


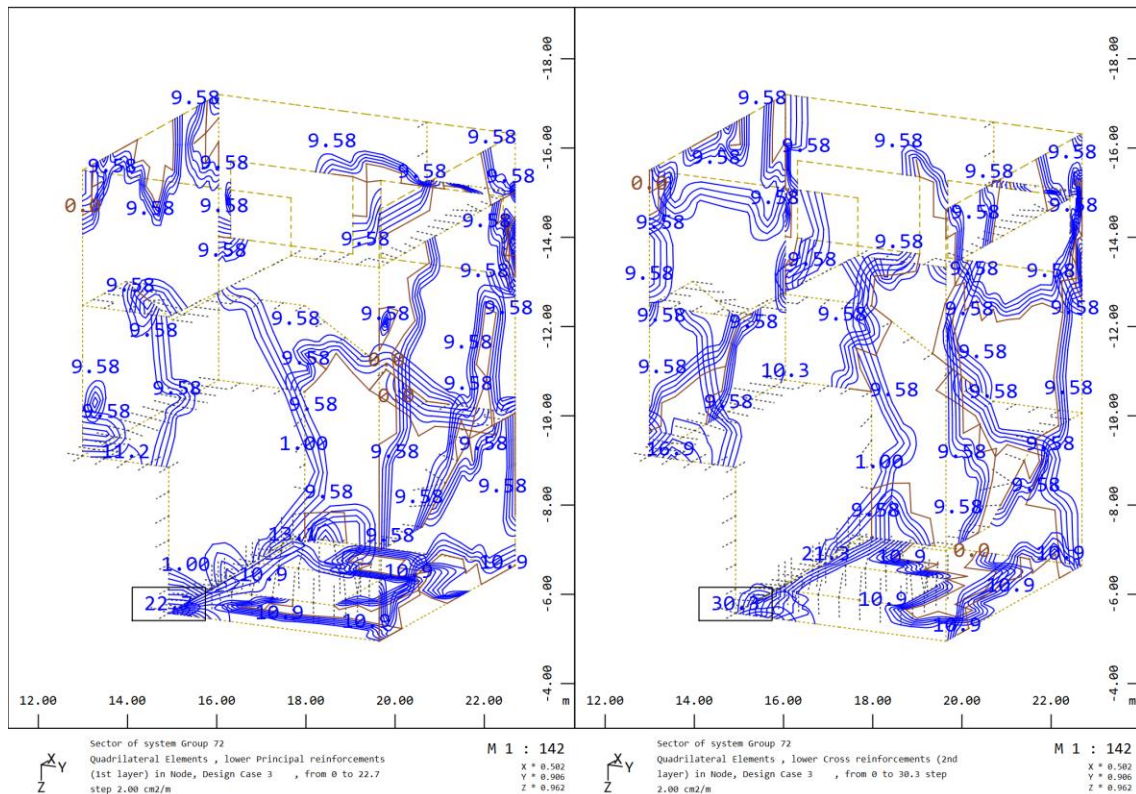
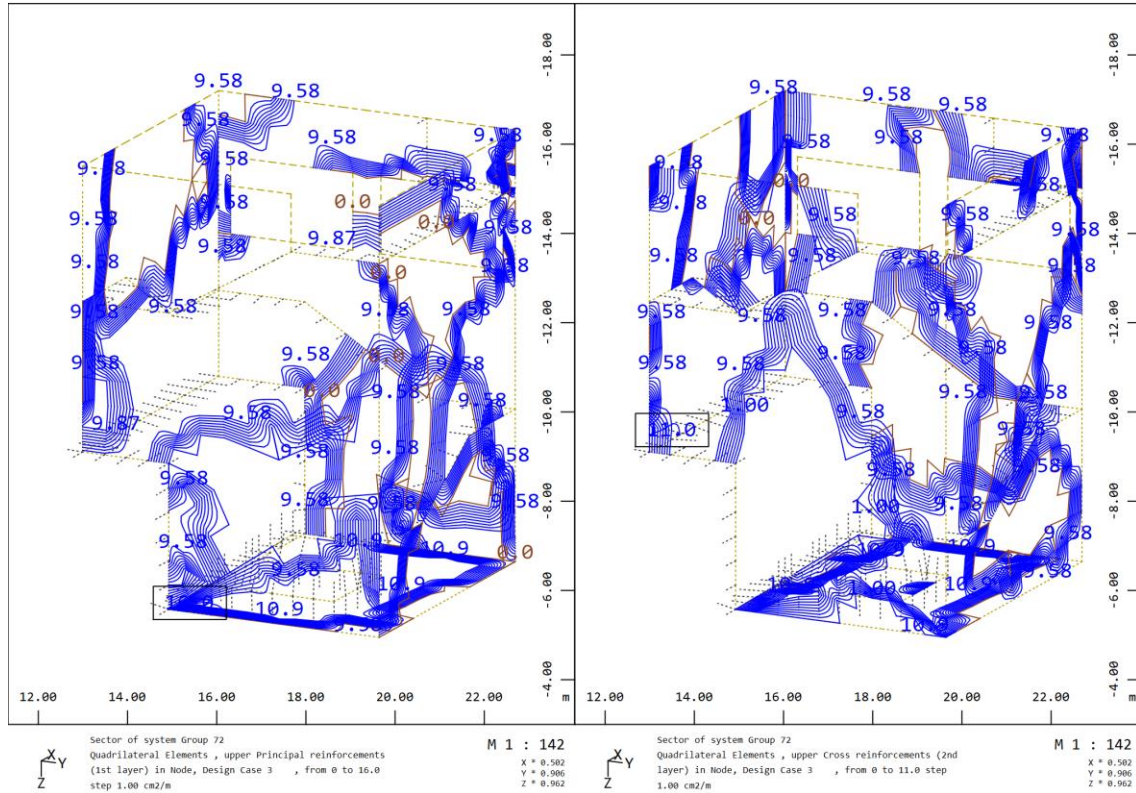




Izbere se beton C30/37: $30\text{MPa} \cdot 0,6 = 18\text{MPa} > 16,4\text{MPa}$

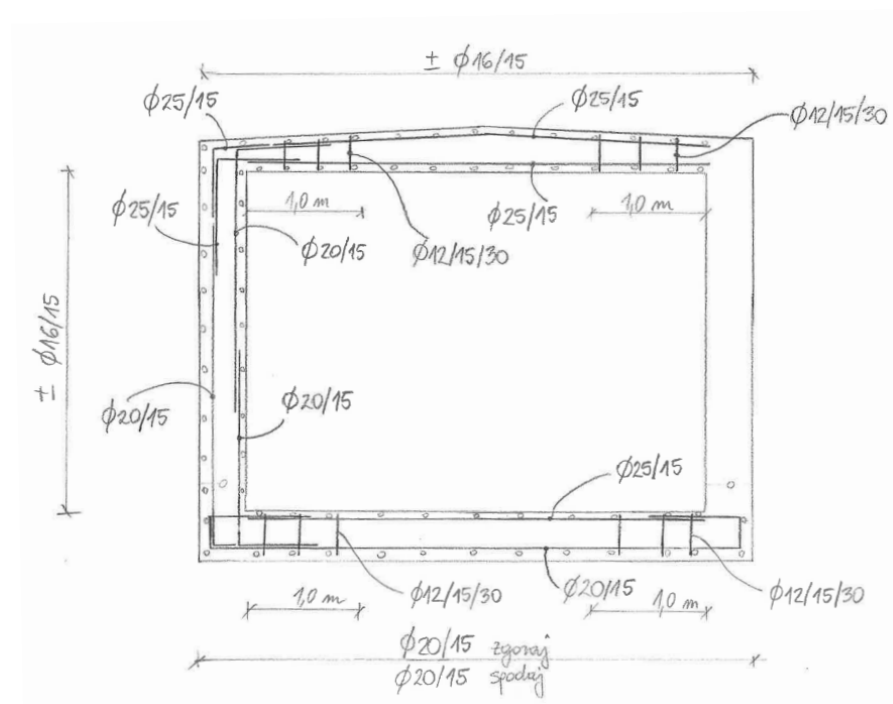
3.9.3 Mejno stanje uporabnosti – kontrola razpoke 0,2mm



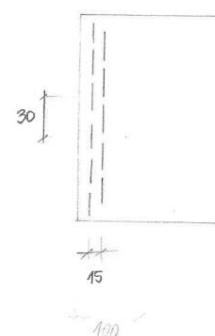


4 SKICA ARMATURE

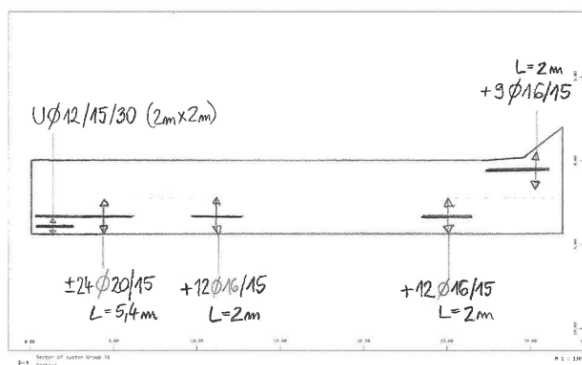
4.1 Podhod



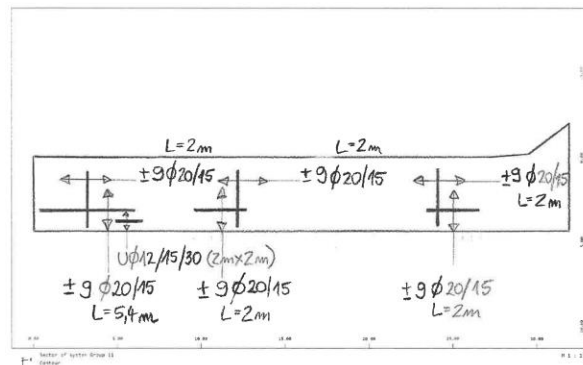
RAZPOREDITEV STREMNEN (Tlonis)



Dodatna armatura krovne plošče:



Dodatna armatura temeljne plošče:



4.2 Stopniščne rame in podesti

Stopniščne rame in podesti se armirajo z armaturo $\phi 14/15$ v vseh smereh.

4.3 Dvigalni jaški in stene stopnišča

Dvigalni jaški in stene stopnišča se armirajo z armaturo $\phi 16/15$ v vseh smereh.

Ptuj, april 2023

Pripravila:

Anja Opara, dipl.inž.grad.(UN)

KONTROLA MEHANSKE ODPORNOSTI IN STABILNOSTI ZA DOSTOPNO RAMPO V SKLOPU PROJEKTA POSTAJA ZBELOVO

Projektant: KO-BIRO d.o.o., Mlinska ulica 32, 2000 Maribor
Odgovorni projektant: Aljoša KLOBUČAR univ.dipl.inž.grad.
Številka projekta: 1340
Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.
Faza projekta: IZVEDBENI NAČRT
Datum verzije: 31. 05. 2023
Verzija: ver.1

Številka projekta: 1340	Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.	Datum verzije: 31. 05. 2023	verzija: ver.1	Shranil: Anja Opara	stran 1 od 47
Št.odseka	Arhivska številka	Vrsta dokumentacije	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo	
ZG1000	Kliknite ali tapnite	004.2161	T.1.2		

Vsebina

1	SPLOŠNO.....	4
1.1	Računski model.....	4
1.2	Materiali	5
1.3	Robni pogoji temeljenja	5
1.4	Minimalna armatura AB konstruktivnih elementov	6
1.4.1	Minimalna armatura sten in plošč.....	6
2	ANALIZA OBREMENITEV	6
2.1	Stalne obremenitve	6
2.1.1	Lastna teža konstrukcije.....	6
2.1.2	Krov	6
2.1.3	Zemeljski zasipi.....	7
2.1.4	Vpliv pešcev.....	7
2.2	Kombinacije vplivov.....	8
2.3	Grafični prikaz obremenitev.....	10
3	ANALIZA KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV	12
3.1	Nižja stena	13
3.1.1	Mejno stanje nosilnosti	13
3.1.1	Mejno stanje uporabnosti-kontrola napetosti	17
3.1.1	Mejno stanje uporabnosti-kontrola razpoke 0,2mm	20
3.2	Višja stena.....	22
3.2.1	Mejno stanje nosilnosti	22
3.2.1	Mejno stanje uporabnosti-kontrola napetosti	26
3.2.1	Mejno stanje uporabnosti-kontrola razpoke 0,2mm	29
3.3	Temeljna plošča	31
3.3.1	Mejno stanje nosilnosti	31
3.3.2	Mejno stanje uporabnosti-kontrola napetosti	36
3.3.3	Mejno stanje uporabnosti-kontrola razpoke 0,2mm	39
3.3.4	Vpliv na temeljna tla	41
4	PODPORNI ZID DOSTOPNE RAMPE	42
4.1	Računski model.....	42
4.2	Geomehanski podatki	42
4.3	Materiali	42
4.3.1	Beton.....	42

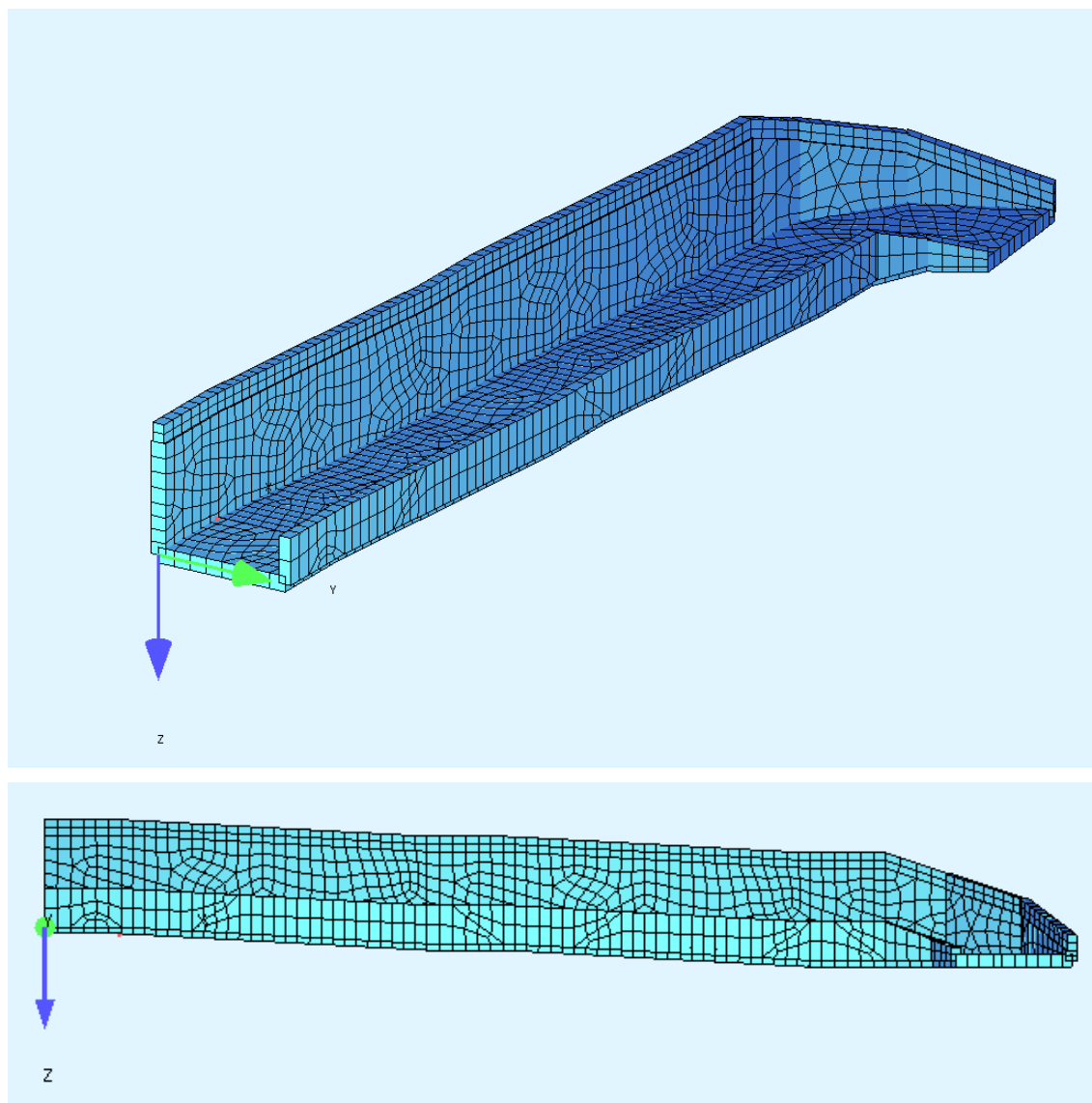
4.3.2	Armatura	42
4.4	Analiza podpornega zidu	42
4.5	Obtežba	44
4.5.1	Lastna teža konstrukcije	44
4.5.2	Stalna teža konstrukcije	44
4.5.3	Obtežba zemljine	44
4.6	Opis objekta	44
4.7	Odpornost temeljnih tal	45
4.8	Rotacija temelja	45
4.9	Globalna stabilnost	46
5	SKICA ARMATURE	47

1 SPLOŠNO

Obravnavana dostopna rampa bo izvedena kot keson. Odseki temeljne plošče so pod različnim naklonom. Plošča debeline 0,5m je dolga 40,25m. Njena svetla širina je 4m. Nižja stena je visoka 1,26m. Njena debelina meri 0,4m. Višja stena je spremenljive višine, od 3,33m do 3,95. Tudi njena debelina se spreminja. Spodaj meri 0,5m, v zgornjih 0,6m pa 0,4m. Dostopna rampa se v loku priključi na glavno cesto, višina sten pa se prilagodi s terenom tudi zmanjša.

1.1 Računski model

Računski model konstrukcije je izdelan v programskem paketu SOFiSTiK v.2022, ki deluje po metodi končnih elementov. Uporabljeni so ploskovni elementi za analizo armiranobetonske konstrukcije.



1.2 Materiali

Mat 1 C 30/37 (EN 1992) Beton

Young's modulus	E	32837	[MPa]	Safetyfactor		1.50	[-]
Poisson's ratio	μ	0.20	[-]	Strength	fc	25.50	[MPa]
Shear modulus	G	13682	[MPa]	Nominal strength	fck	30.00	[MPa]
Compression modulus	K	18243	[MPa]	Tensile strength	fctm	2.90	[MPa]
Nominal Weight	γ	25.0	[kN/m ³]	Tensile strength	fctk,05	2.03	[MPa]
Mean density	ρ	2400.0	[kg/m ³]	Tensile strength	fctk,95	3.77	[MPa]
Elongation coefficient	α	1.00E-05	[1/K]	Bond strength	fbd	3.04	[MPa]
				Service strength	fcm	38.00	[MPa]
				Fatigue strength	fcd,fat	14.96	[MPa]
				Tensile strength	fctd	1.15	[MPa]
				Tensile failure energy	Gf	0.14	[N/mm]

Mat 2 B 500 B (EN 1992) armatura

Young's modulus	E	200000	[MPa]	Safetyfactor		1.15	[-]
Poisson's ratio	μ	0.30	[-]	Yield stress	fy	500.00	[MPa]
Shear modulus	G	76923	[MPa]	Compressive yield	fyc	500.00	[MPa]
Compression modulus	K	166667	[MPa]	Tensile strength	ft	540.00	[MPa]
Nominal Weight	γ	78.5	[kN/m ³]	Compressive strength	fc	540.00	[MPa]
Mean density	ρ	7850.0	[kg/m ³]	Ultimate strain		50.00	[o/oo]
Elongation coefficient	α	1.20E-05	[1/K]	relative bond coeff.		1.00	[-]
max. thickness	t-max	32.00	[mm]	EN 1992 bond coeff.	k1	0.80	[-]
				Hardening modulus	Eh	0.00	[MPa]
				Proportional limit	fp	500.00	[MPa]
				Dynamic allowance	σ -dyn	152.17	[MPa]

1.3 Robni pogoji temeljenja

Temeljenje se predvidoma nahaja v sloju gline. Modul reakcije tal znaša cca 8000kN/m³.

1.4 Minimalna armatura AB konstruktivnih elementov

1.4.1 Minimalna armatura sten in plošč

Minimalna armatura za prevzem centričnih vsilitev vsled hidratacije betona

Beton:

C30/37

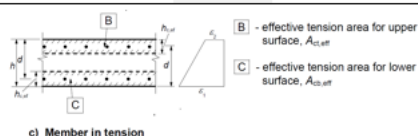
 $f_{ctm} = 2,9$ MPa $f_{ct,eff} = 1,45$ MPa $f_{ct,0} = 2,9$ MPaOmejitev širine razpoke na $w_k = 0,2$

Premer palice

 $\Phi_{s,max} = 16$

Karakteristike betonskega prereza

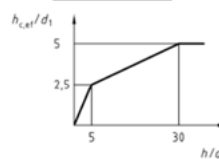
Natezna cona betona

 $A_{ct} = 3700$ cm² $h = 40$ cm $d_1 = 5,8$ cm $d = 34,2$ cm $b = 100$ cm $h/d_1 = 6,9$ $K_c = 1$ $K_c = 1$ za čisti nateg $c_{nom} = 5$ cm $h_{eff,1} = 18,5$ cm $K = 0,744$ 

Zugspannungen aus innerem Zwang:

 $h \leq 30 \text{ cm}$ $k = 0,80$ $h \geq 80 \text{ cm}$ $k = 0,52$

Zwischenwerte interpolieren:

 $k = 0,8 - \frac{h-30}{50} \cdot 0,28$  $d_1 = (h - d)$

Teoretični premer palice

$$d_s = d_s^* \cdot \frac{k_c \cdot k \cdot h_{ct,eff} \cdot f_{ct,eff}}{4 \cdot (h - d) \cdot f_{ct,0}} \geq d_s^* \cdot \frac{f_{ct,eff}}{f_{ct,0}}$$

 $\Phi_s^* = 32,0$ mm

Maksimalna napetost v palici

 $\sigma_s = 147$ MPa

Minimalna armatura za omejitev razpok vsled hidratacije

$$A_{s,min} \sigma_s = K_c k f_{ct,eff} A_{ct}$$

 $A_{s,min} = 27,07$ cm²

Armatura na vsaki strani

 $A_{s,1} = 13,53$ cm² $A_{s,2} = 13,53$ cm²

$$\Phi 16/12,5 = 16,08 \text{ cm}^2/\text{m}' > 13,53 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

2 ANALIZA OBREMENITEV

2.1 Stalne obremenitve

2.1.1 Lastna teža konstrukcije

Upoštevana je lastna teža konstrukcije, ki jo program upošteva sam glede na podane specifične teže materialov in karakteristike prerezov.

2.1.2 Krov

Upoštevam obremenitev krova na temeljno ploščo:

- Asfalt	$0,06 \times 22 \text{ kN/m}^3$	$= 1,32 \text{ kN/m}^2$
- Hidroizolacija	$0,01 \times 22 \text{ kN/m}^3$	$= 0,22 \text{ kN/m}^2$

Upoštevam obremenitev ograje na steno:

- Ograja =1,0 kN/m²

2.1.3 Zemeljski zasipi

Upoštevam horizontalno obremenitev zemeljskega zasipa na stene. Zasipni material je kamniti material z naslednjimi mobiliziranimi karakteristikami:

- $\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$
- $\varphi = 30^\circ$
- $c = 0$

Upoštevam mirni zemeljski pritisk na stene. Koeficient zemeljskega pritiska znaša:

$$K_0 = 1 - \sin(\varphi) = 1 - \sin(30) = 0,5$$

$$\sigma_h = K_0 \times \sigma_v = K_0 \times \gamma \times h = 0,5 \times 22 \times h = 11 \times h$$

Upoštevam tudi pritisk komprimacije na stene v vrednosti 10 kPa.

2.1.4 Vpliv pešcev

Upoštevam obremenitev pešcev in kolesarjev na temeljno ploščo:

- Pešci in kolesarji =5,0 kN/m²

2.2 Kombinacije vplivov

Parcialni faktorji varnosti:

Obtežba	Oznaka	Situacija	
		Stalna/začasna	Izredna
Stalna			
neugoden vpliv	$G_{k,sup}$	$\gamma_{G,sup} = 1,35$	$\gamma_{G,sup} = 1,00$
ugoden vpliv	$G_{k,inf}$	$\gamma_{G,inf} = 1,00$	$\gamma_{G,inf} = 1,00$
Prednapenjanje	P	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Promet			
neugoden vpliv	$Q_{k,1}$	$\gamma_Q = 1,35$	$\gamma_Q = 1,00$
ugoden vpliv		$\gamma_Q = 0$	$\gamma_Q = 0$
Ostale spremenljive			
neugoden vpliv	$Q_{k,i}$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 1,00$
ugoden vpliv		$\gamma_Q = 0$	$\gamma_Q = 0$

Kombinacijski faktorji za cestne mostove:

Obtežba	Oznaka		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Promet	GR1a-LM1	TS	0,75	0,75	0,00
		UDL	0,40	0,40	0,00
		pešci	0,40	0,40	0,00
	GR1b-LM2		0,00	0,75	0,00
	GR2 (hor.sile)		0,00	0,00	0,00
	GR3 (pešci)		0,00	0,00	0,00
	GR4 (LM4)		0,0	0,75	0,00
	GR5 (LM3)		0,00	0,00	0,00
Veter	$F_{w,k}$		0,60	0,20	0,00
	F_w		1,00	-	-
	med gradnjo		0,80	-	-
Temperatura	T_k		0,60	0,60	0,50
Sneg (med gradnjo)	S_k		0,80	-	-
Obtežbe med gradnjo			1,00	-	1,00

Kombinacije za dokaze mejnega stanja uporabnosti (MSU):

- Karakteristična kombinacija vplivov (perioda ponovitve 50 let)

$$\sum G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

- pogosta kombinacija vplivov (perioda ponovitve 14 dni)

$$\sum G_{k,j} + P_k + \psi_{1,1} \times Q_{k,1} + \sum \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

- kvazistalna kombinacija vplivov

$$\sum G_{k,j} + P_k + \sum \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

Kombinacije za dokaze mejnega stanja nosilnosti (MSN):

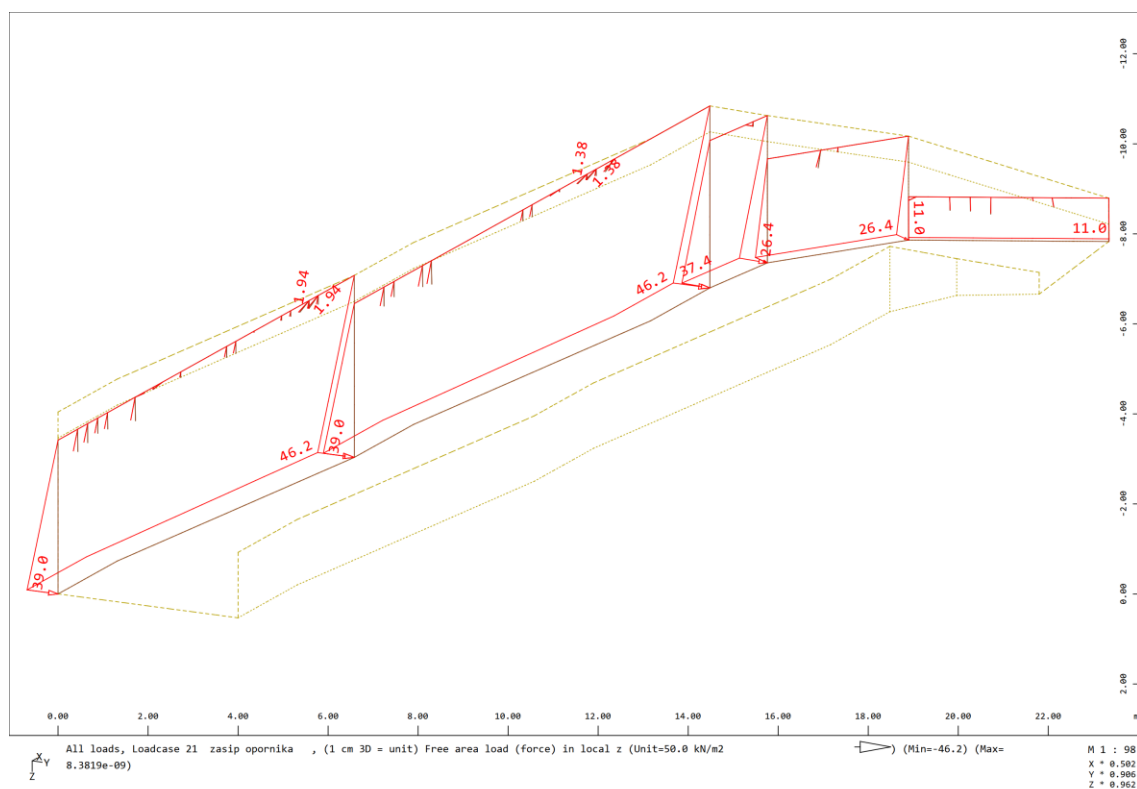
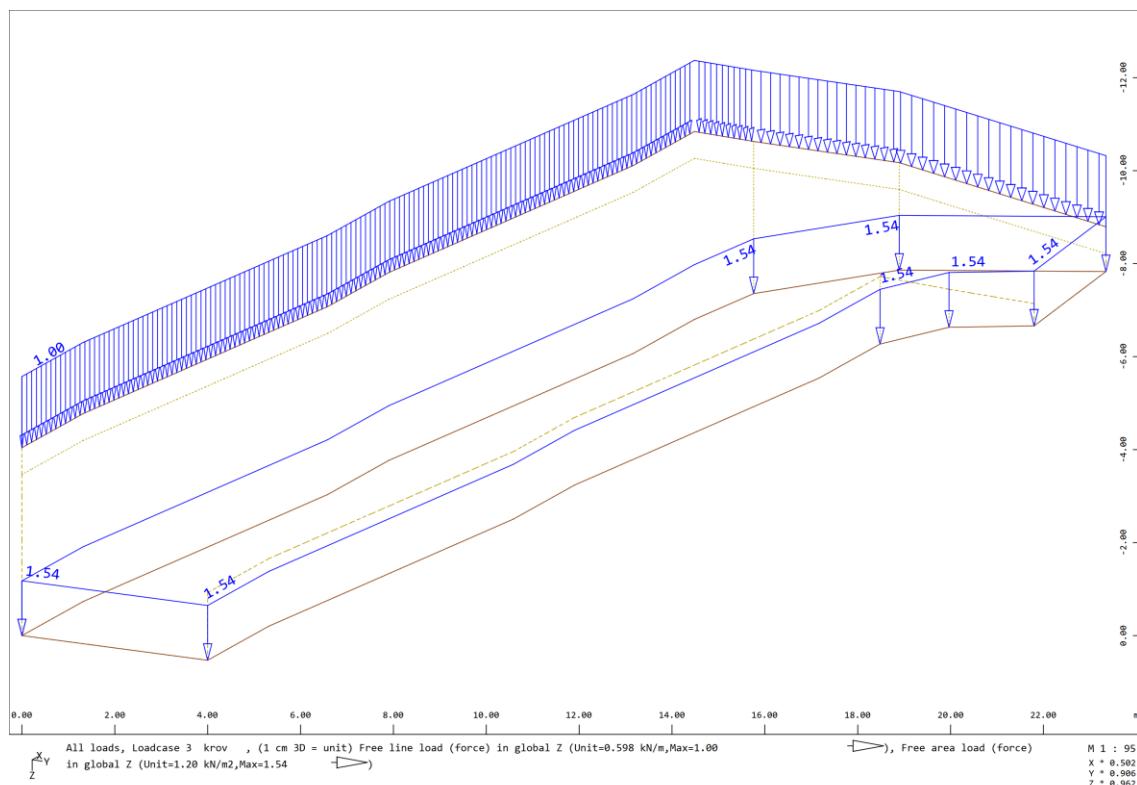
- stalna in začasna projektna stanja

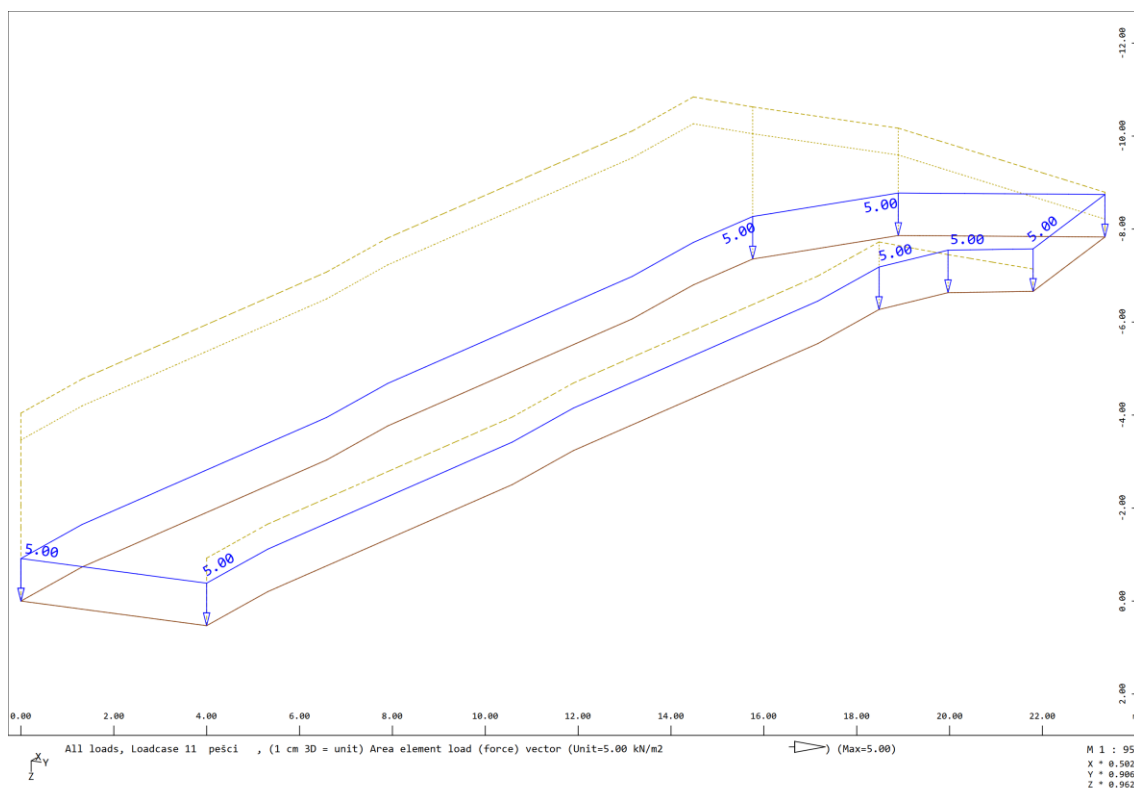
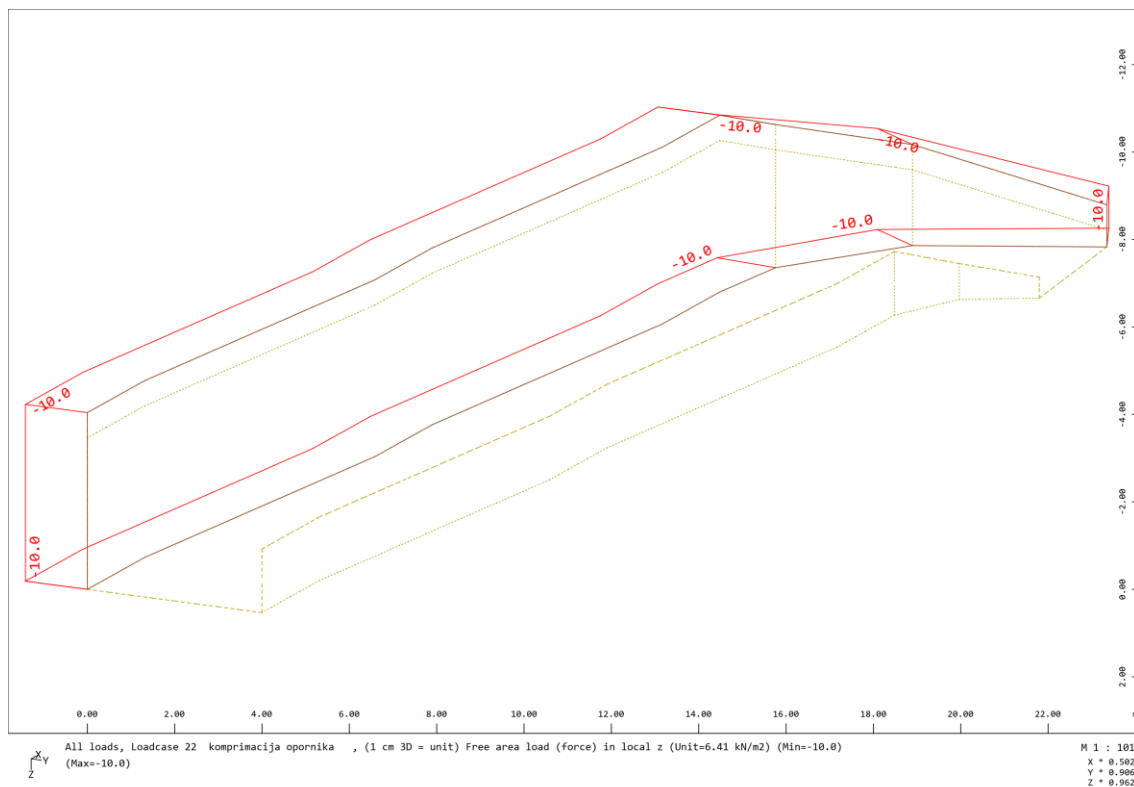
$$\sum \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + P + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

- seizmična in izredna projektna stanja

$$\sum G_{k,j} + P + A_{ED} + \sum \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

2.3 Grafični prikaz obremenitev





3 ANALIZA KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV

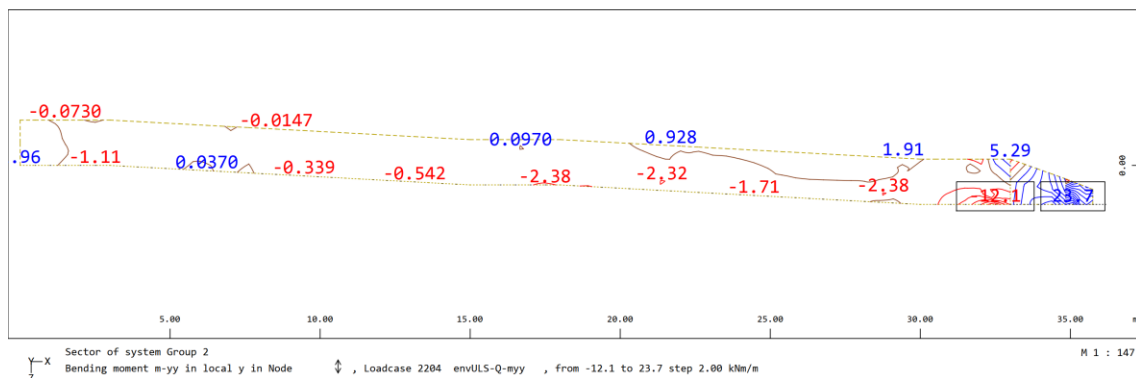
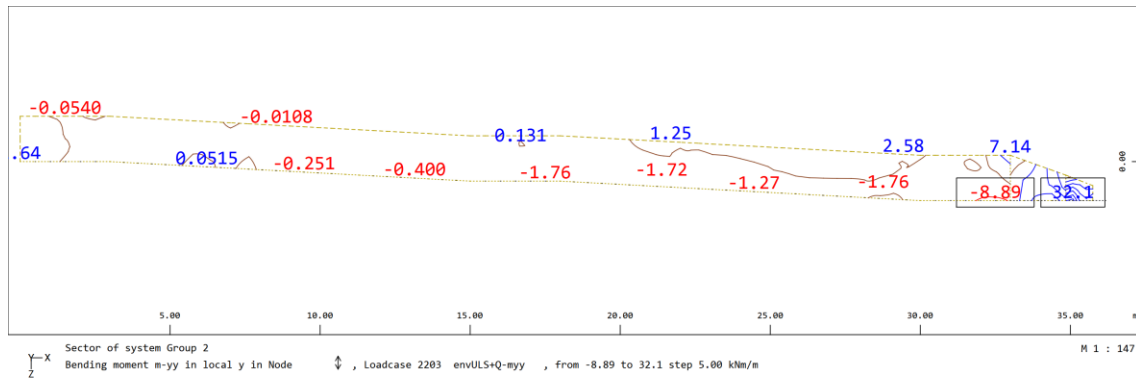
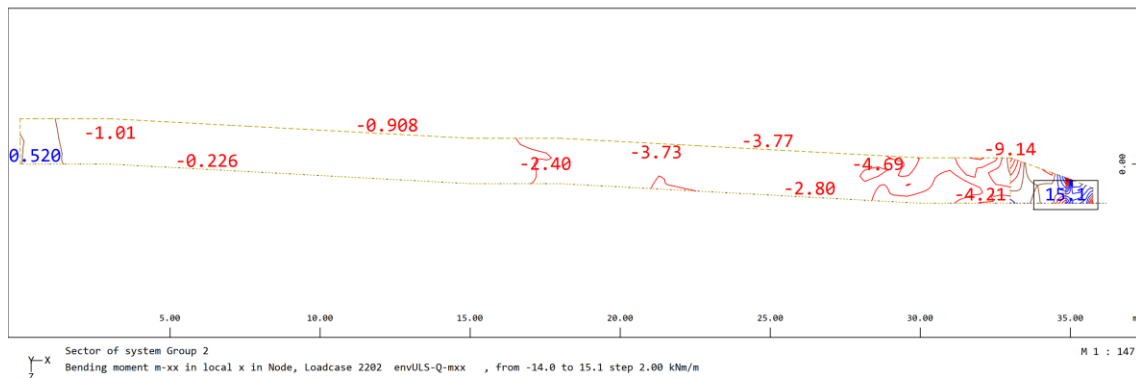
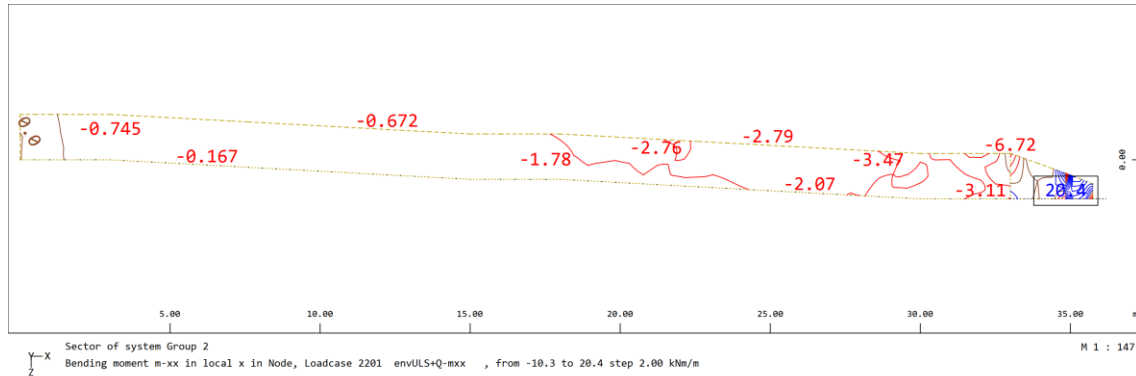
Za posamezne konstrukcijske elemente so prikazane ovojnice vplivov za:

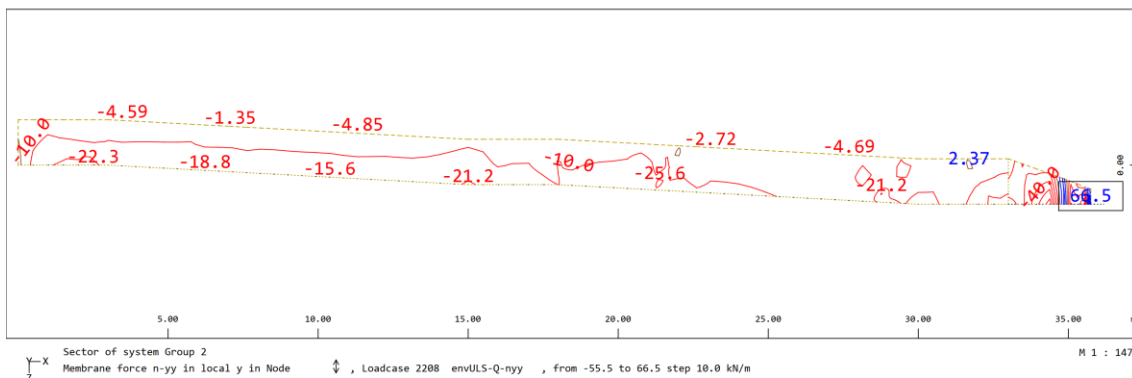
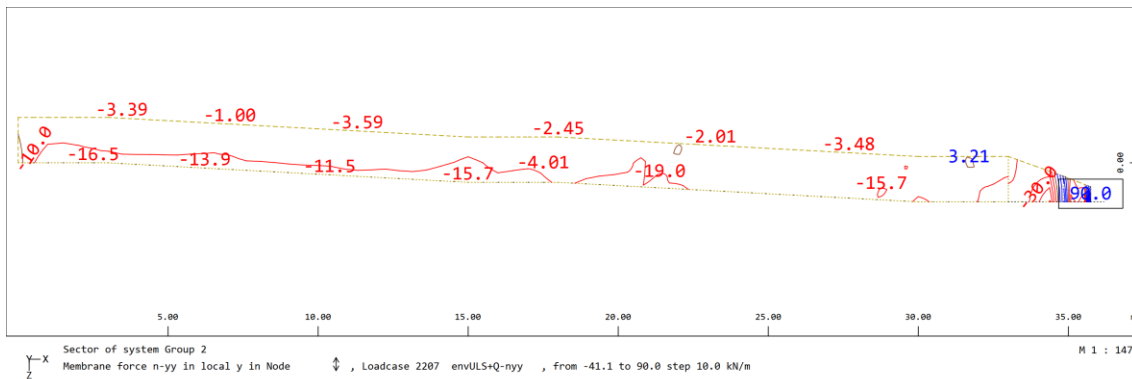
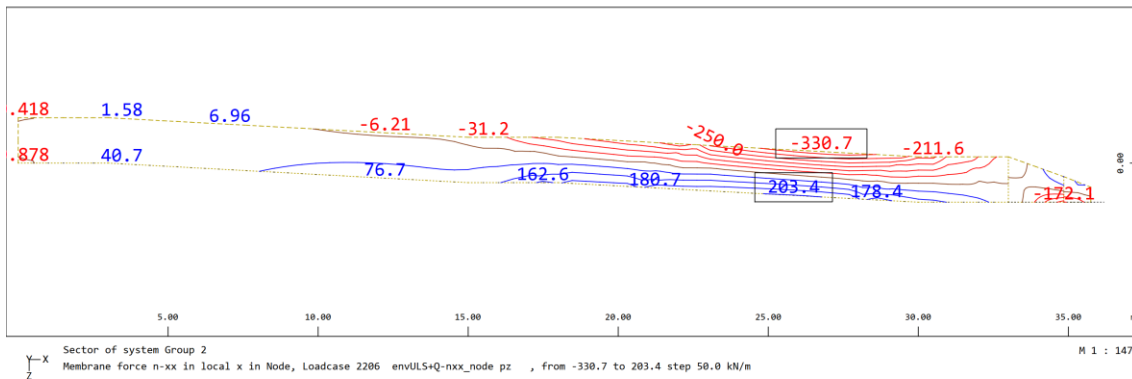
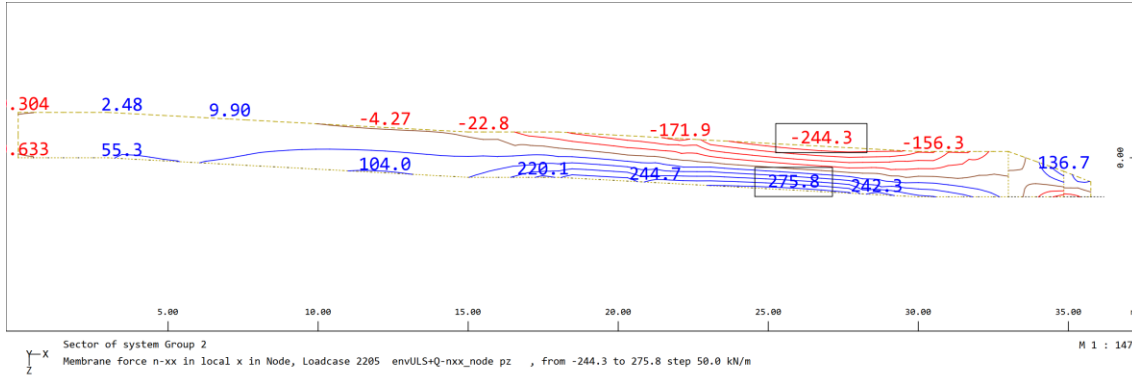
- Mejno stanje nosilnosti:
Mxx, myy, nxx, nyy, vx, vy, armatura zg, armatura sp, strižna armatura
- Mejno stanje uporabnosti-kontrola napetosti:
Mxx, myy, potrebna armatura za omejitev napetosti 400MPa-(0,8*500), napetosti v betonu spodaj in zgoraj
max=18MPa-(0,6*30)
- Mejno stanje uporabnosti-kontrola razpok:
Mxx, myy, potrebna armatura za razpoko do 0,2mm

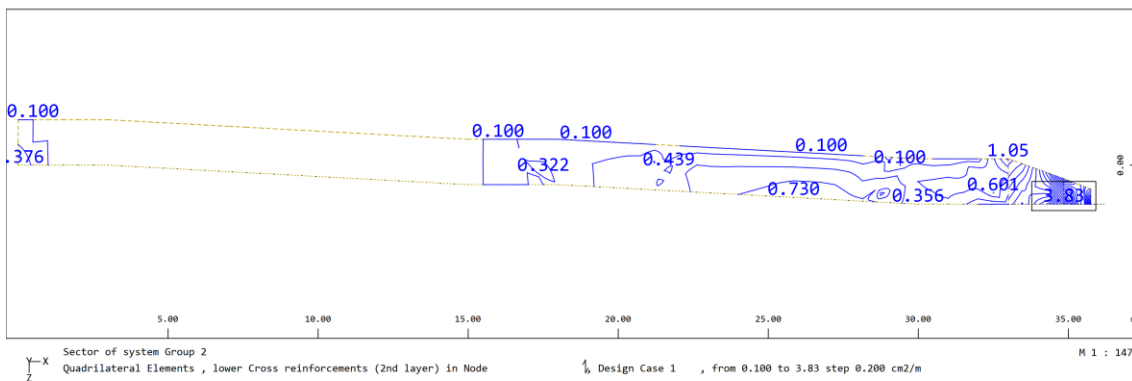
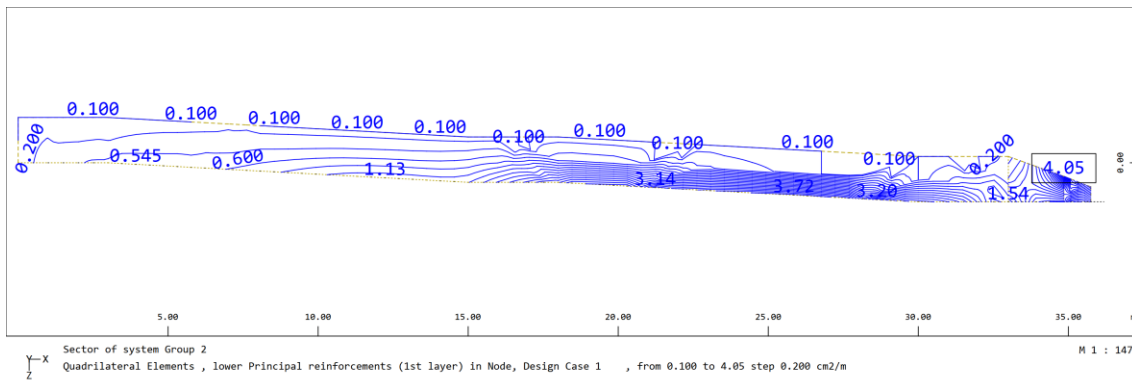
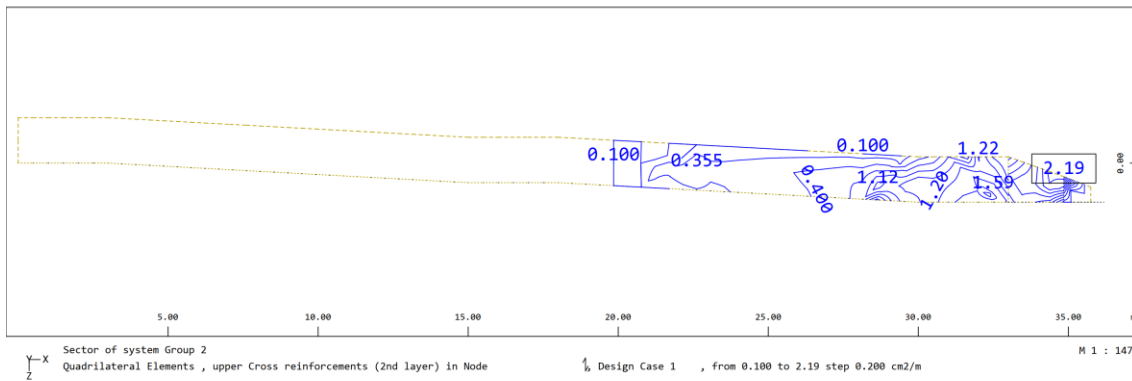
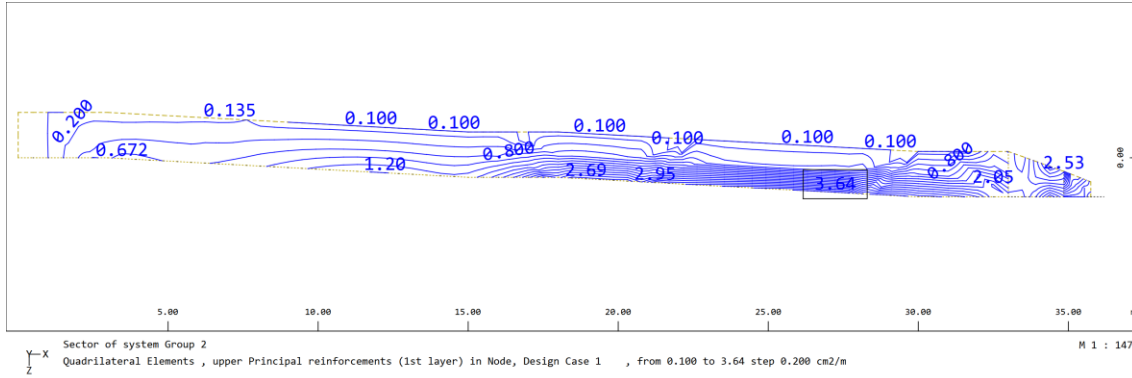
Številka projekta: 1340	Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.	Datum verzije: 31. 05. 2023	verzija: ver.1	Shranil: Anja Opara	stran 12 od 47
Št.lodseka	Arhivska številka	Vrsta dokumentacije	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo	
ZG1000	Kliknite ali tapnite	004.2161	T.1.2		

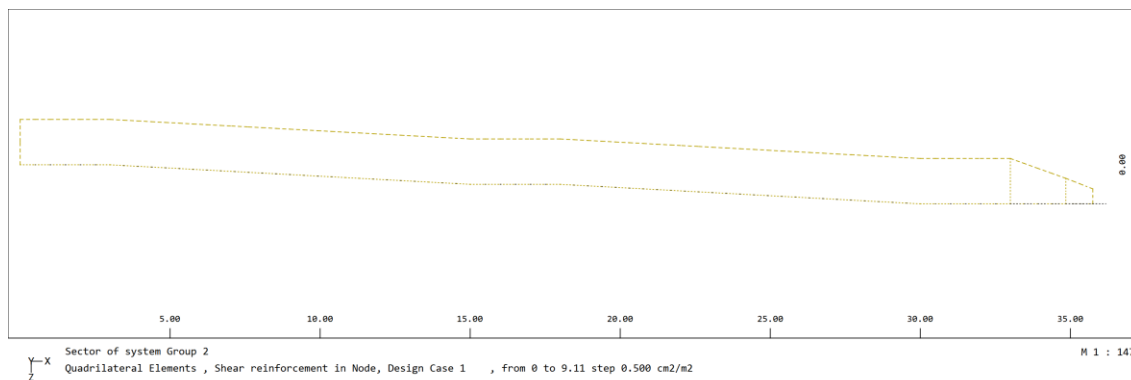
3.1 Nižja stena

3.1.1 Mejno stanje nosilnosti

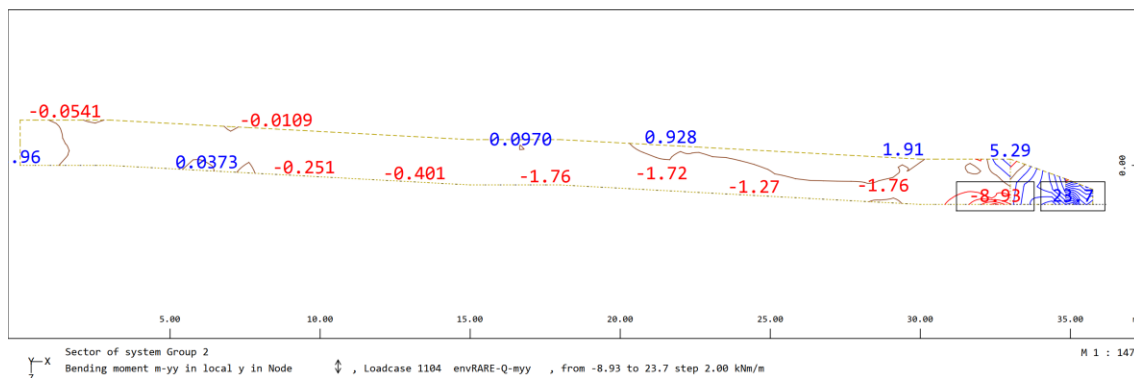
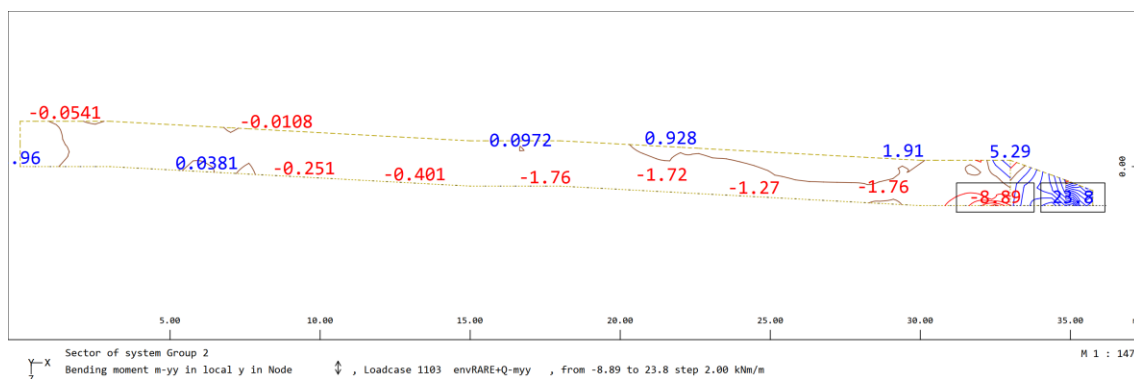
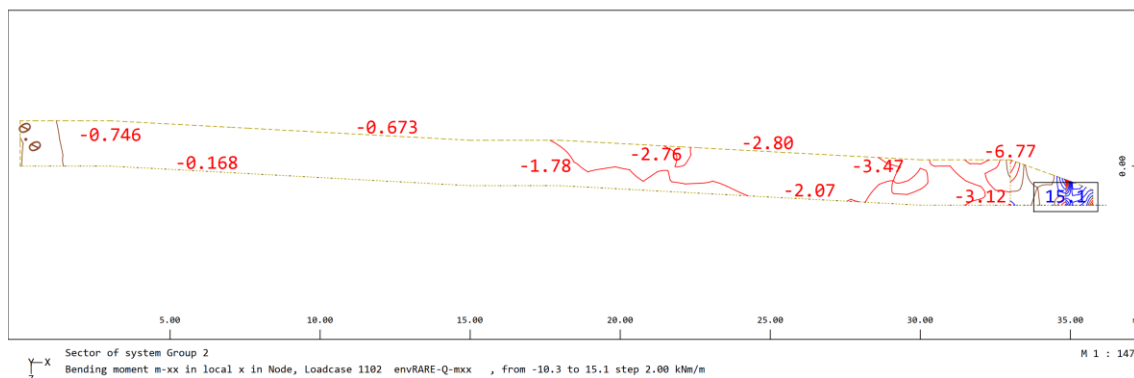
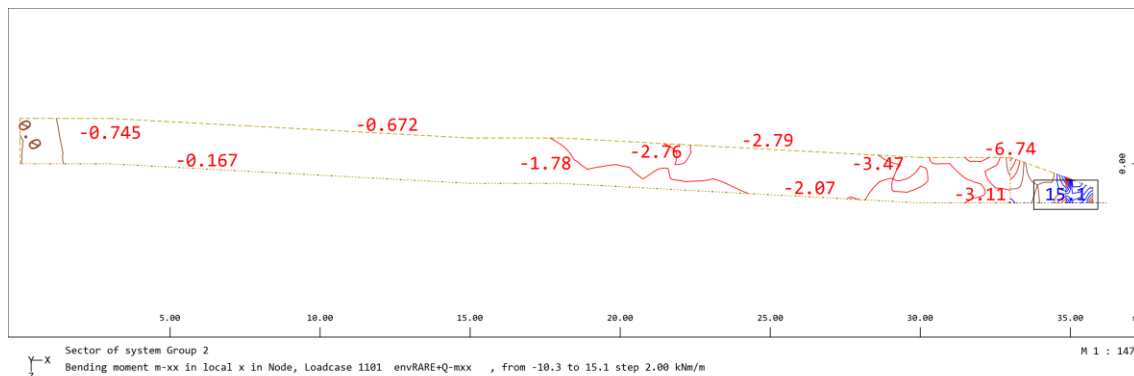


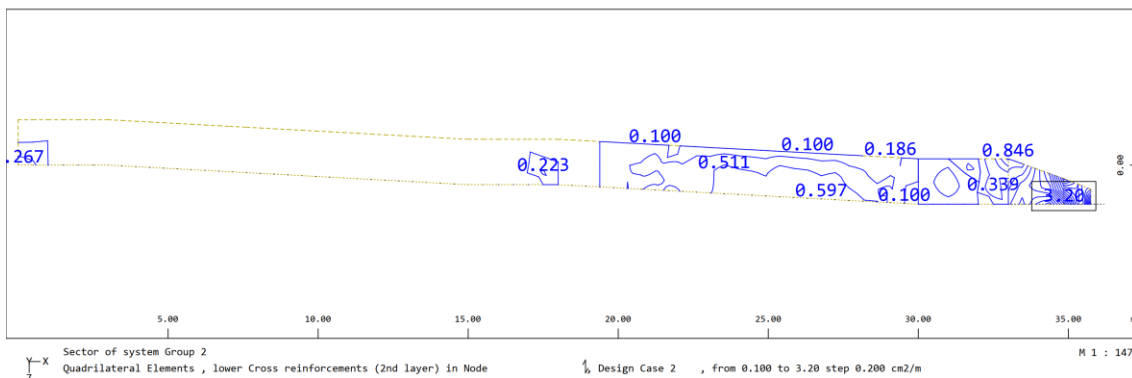
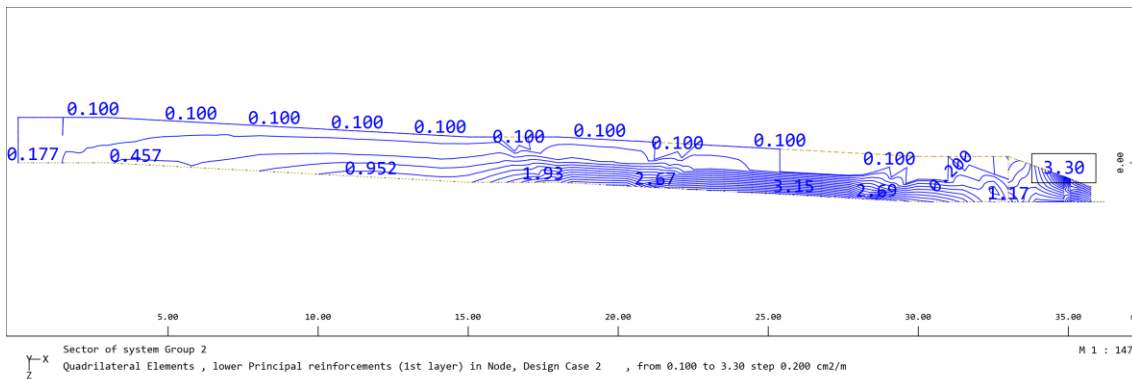
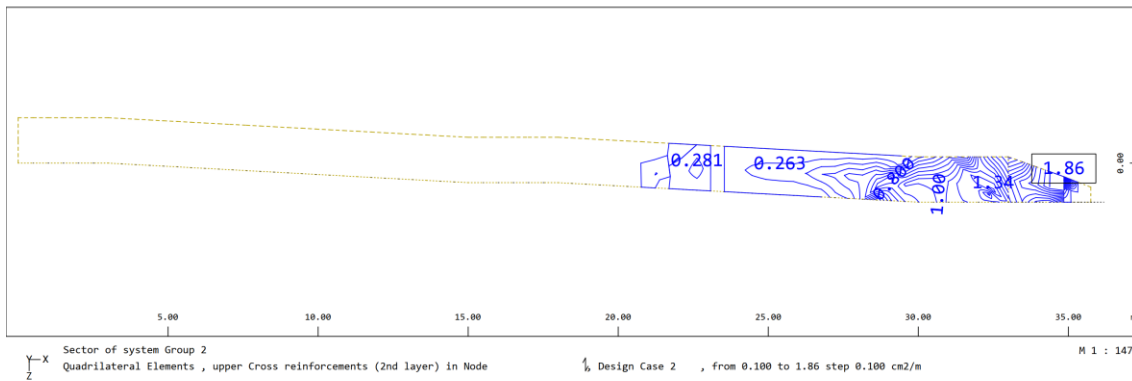
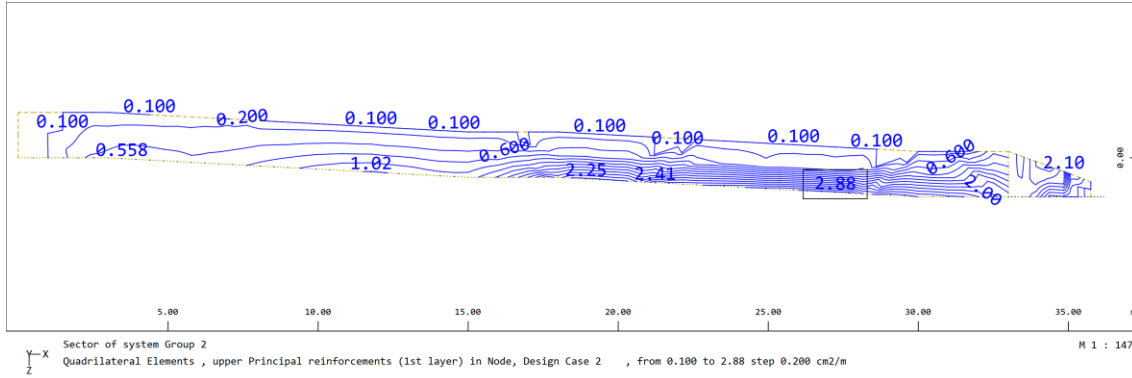


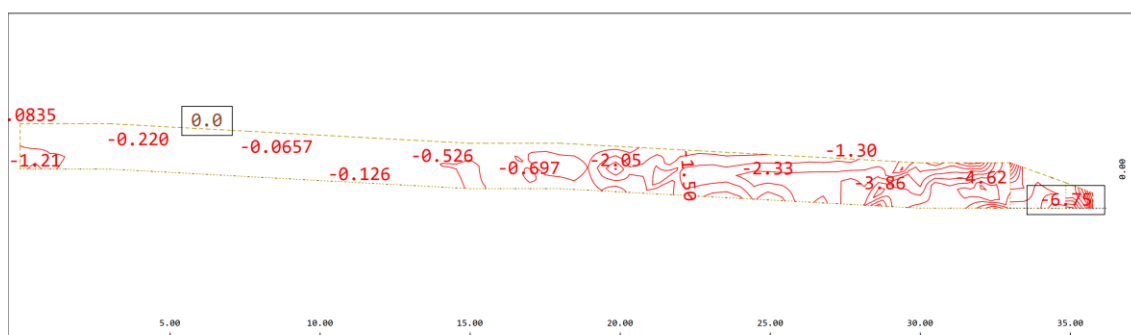
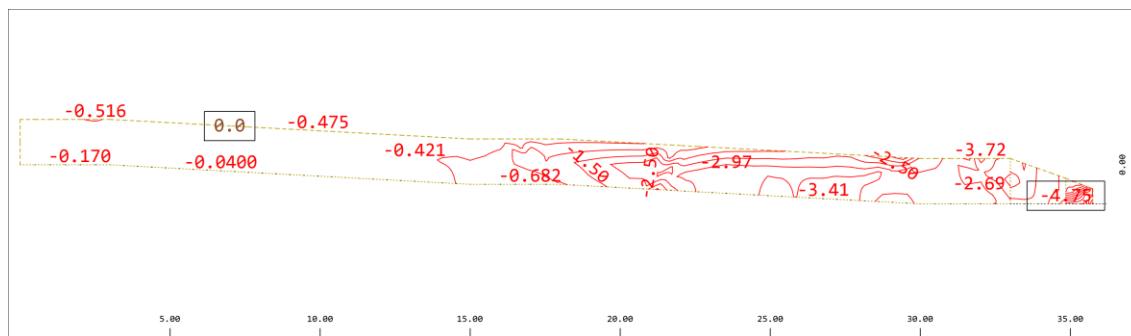




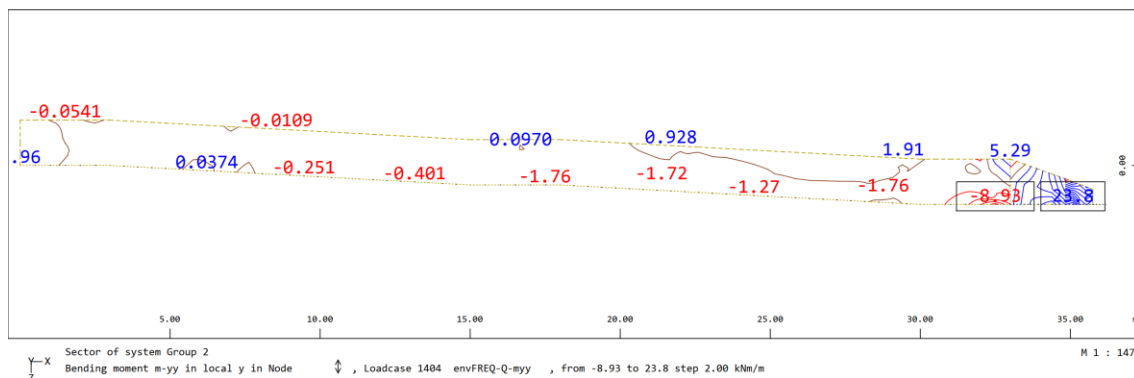
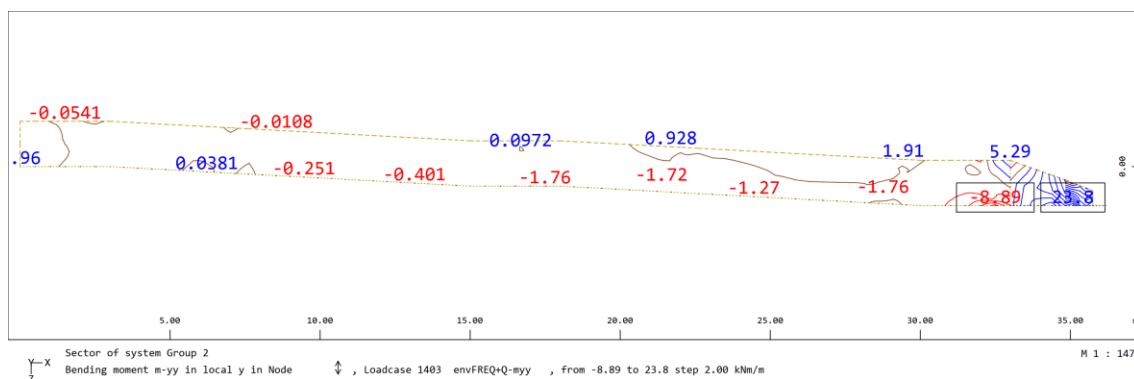
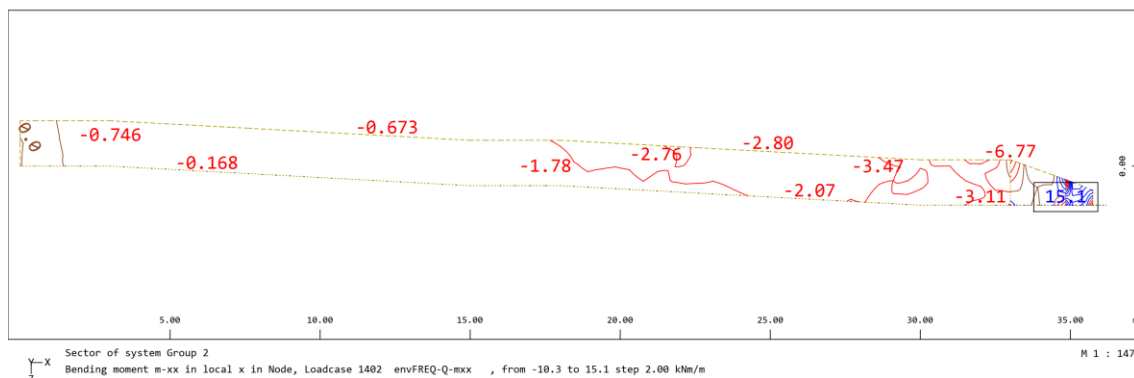
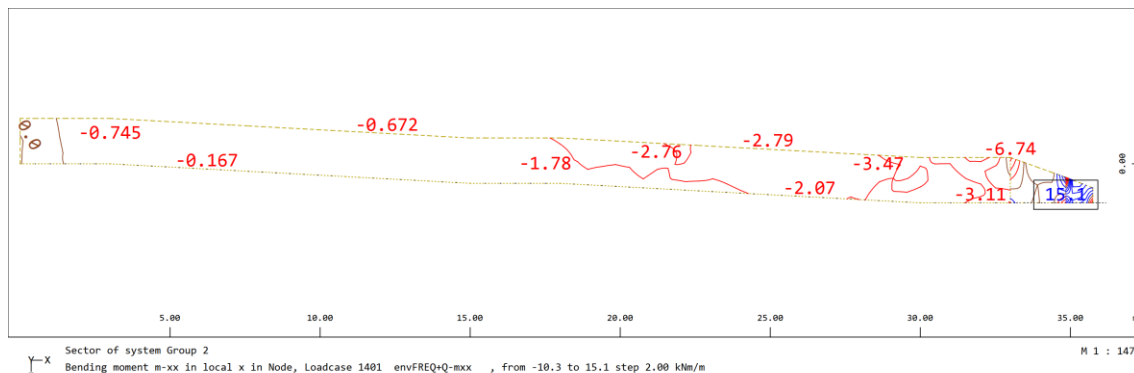
3.1.1 Mejno stanje uporabnosti-kontrola napetosti

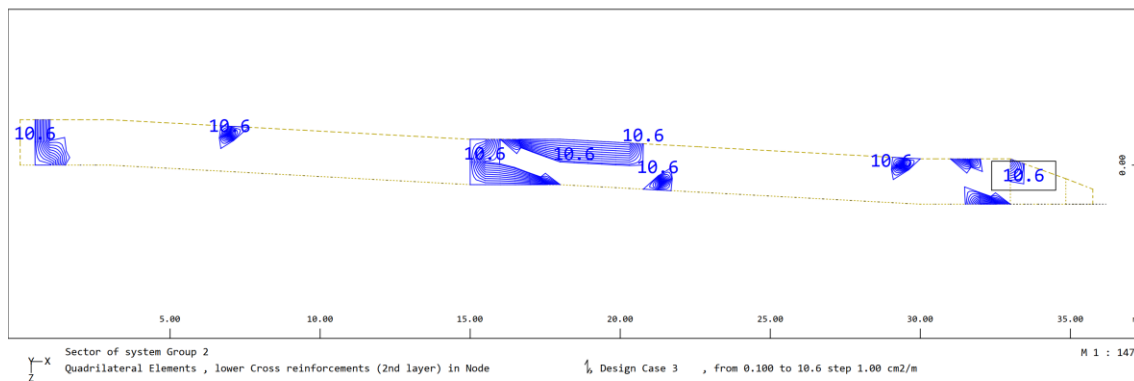
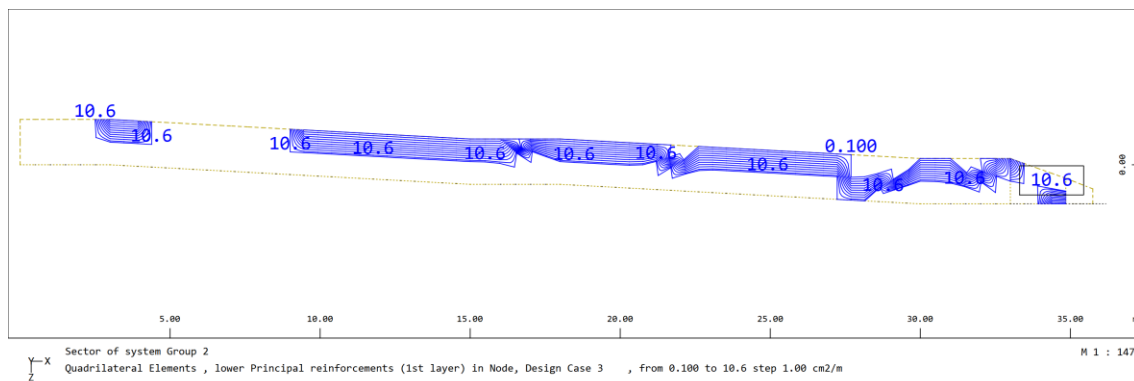
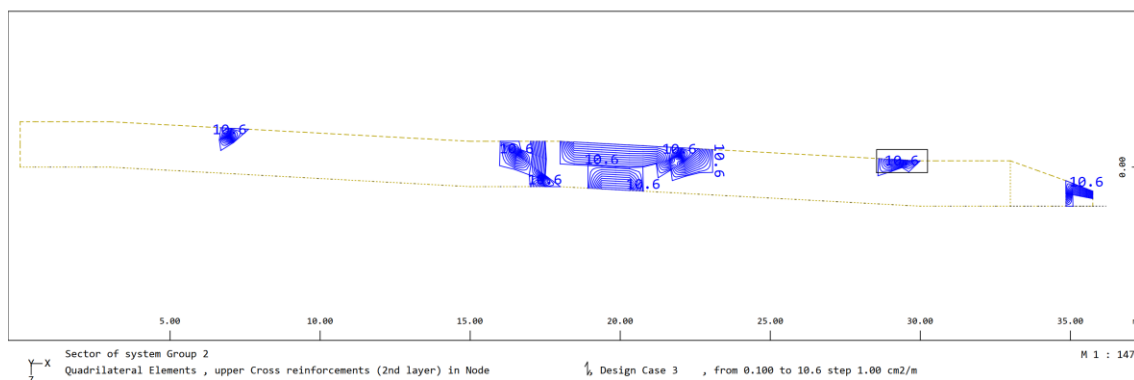
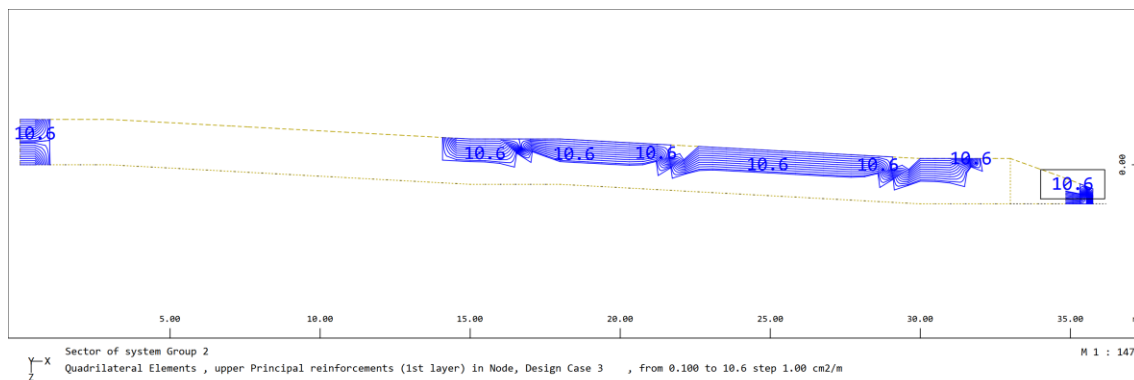






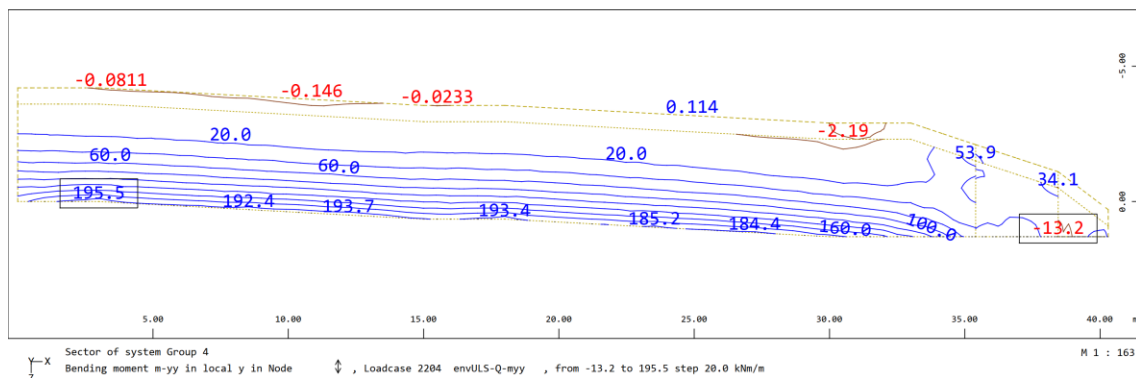
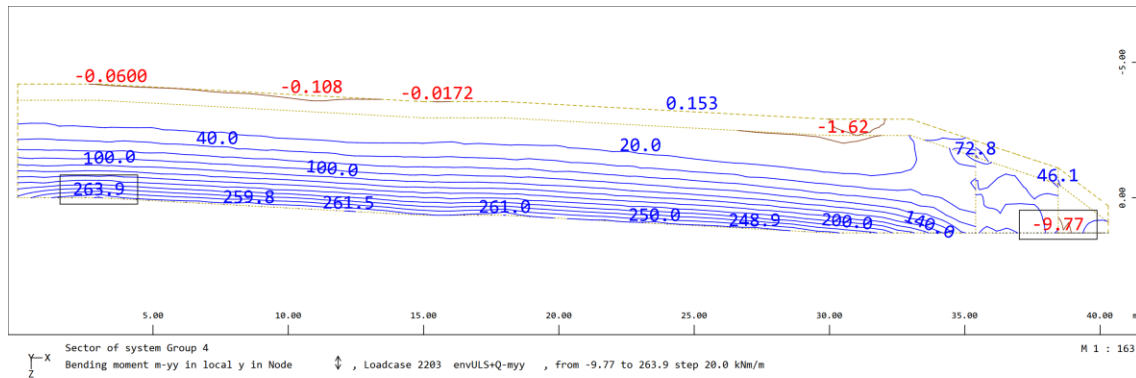
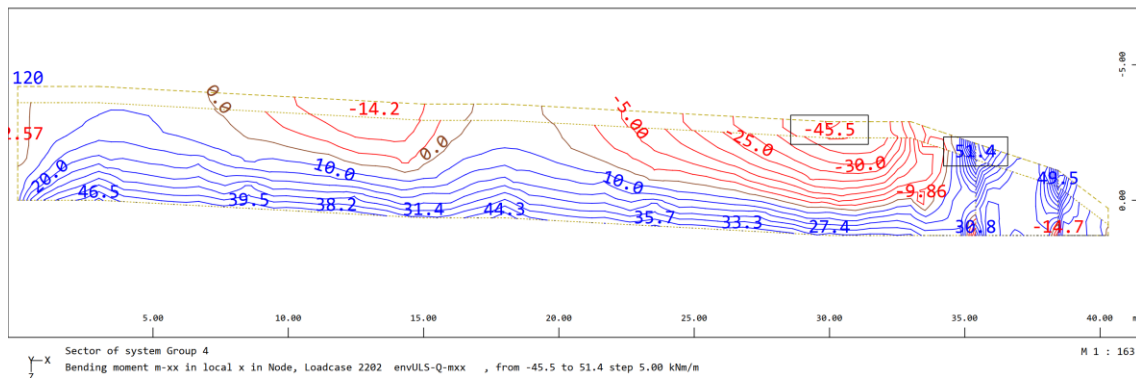
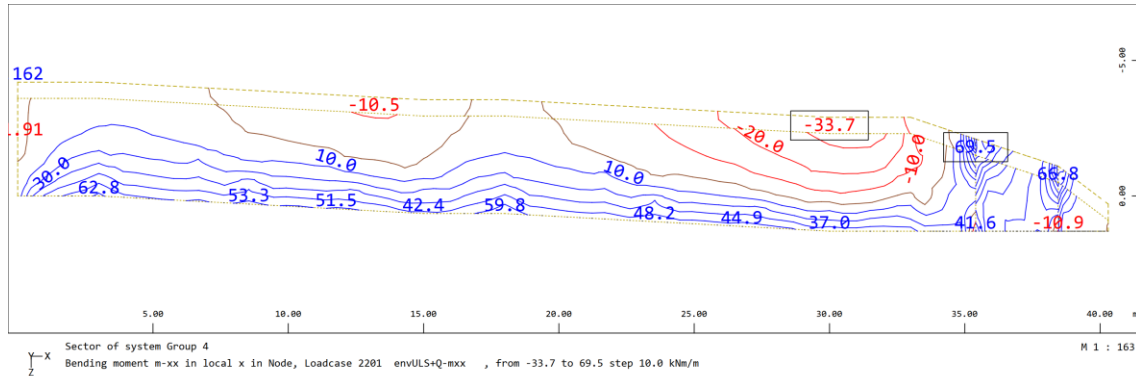
3.1.1 Mejno stanje uporabnosti-kontrola razpoke 0,2mm

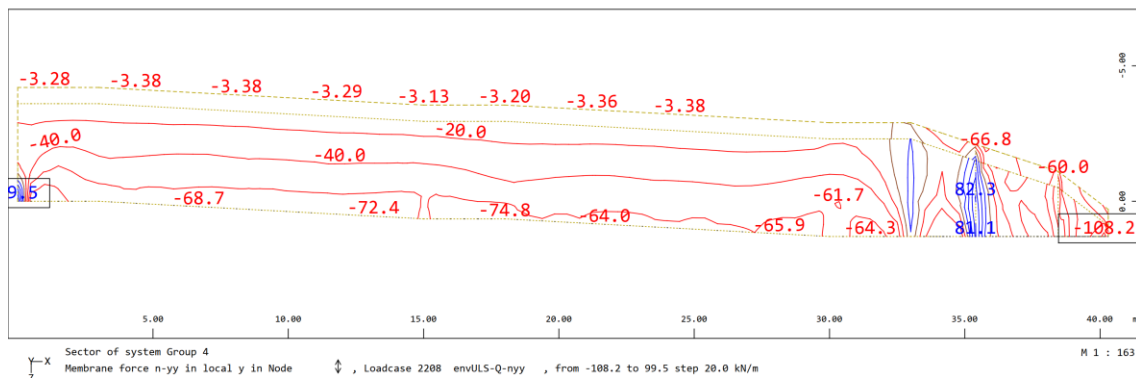
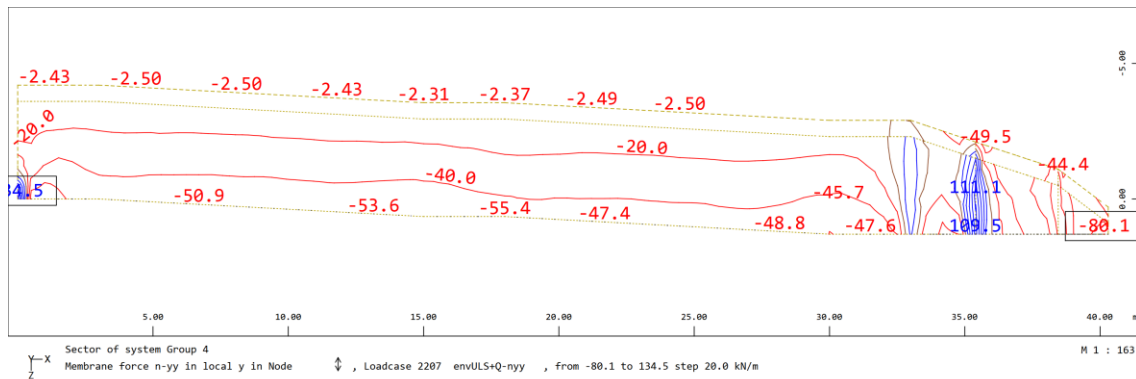
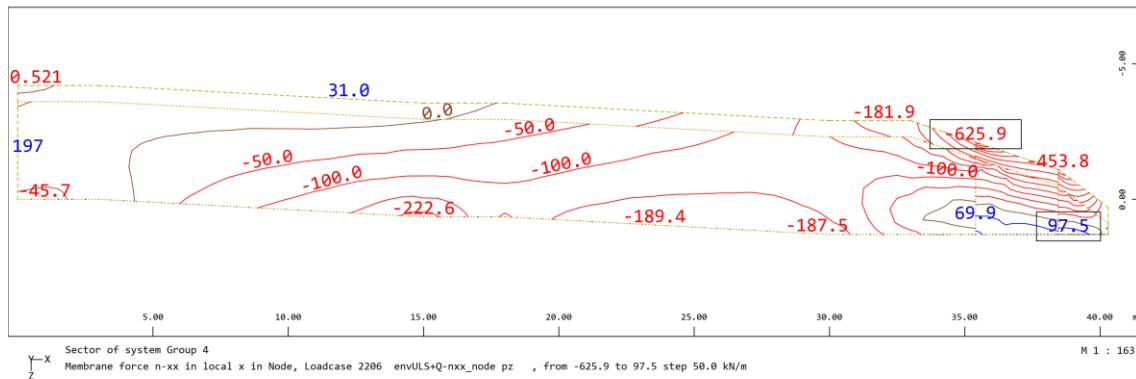
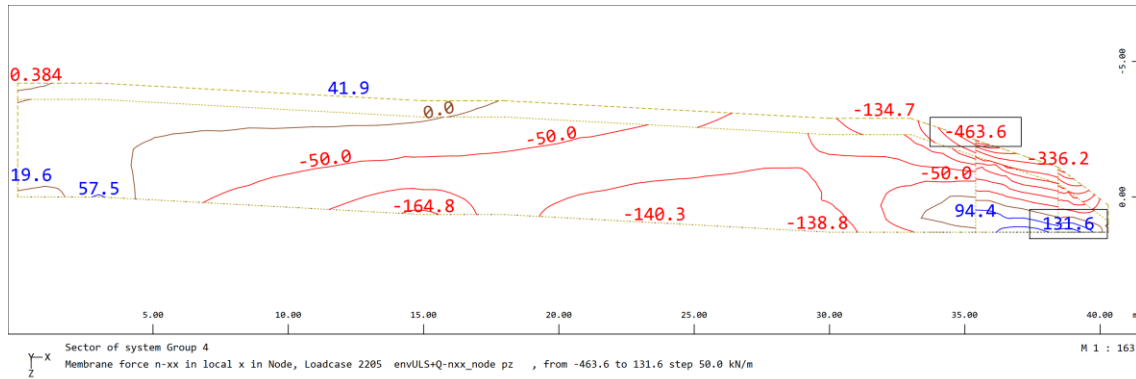


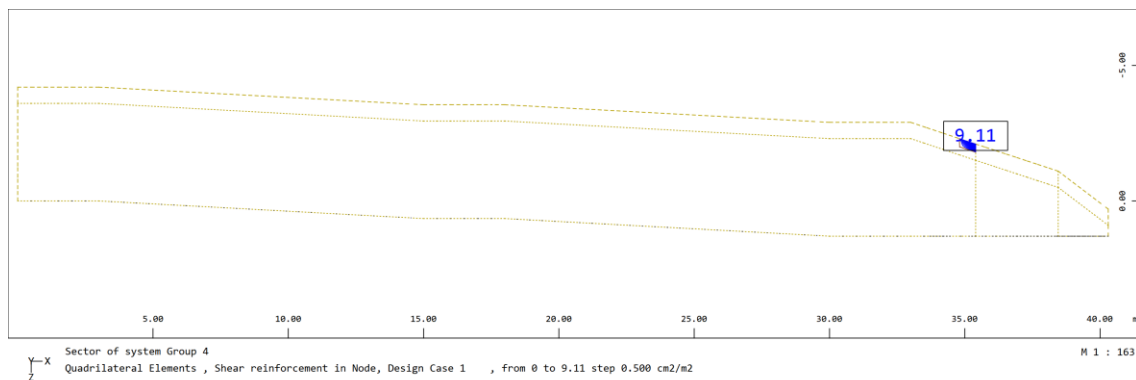


3.2 Višja stena

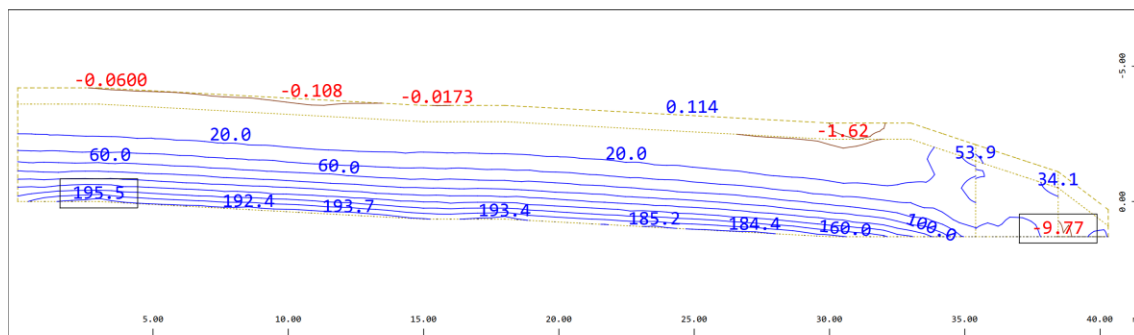
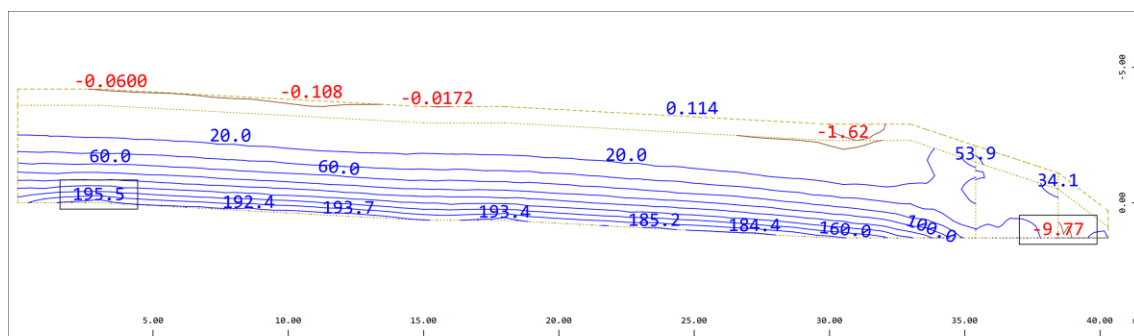
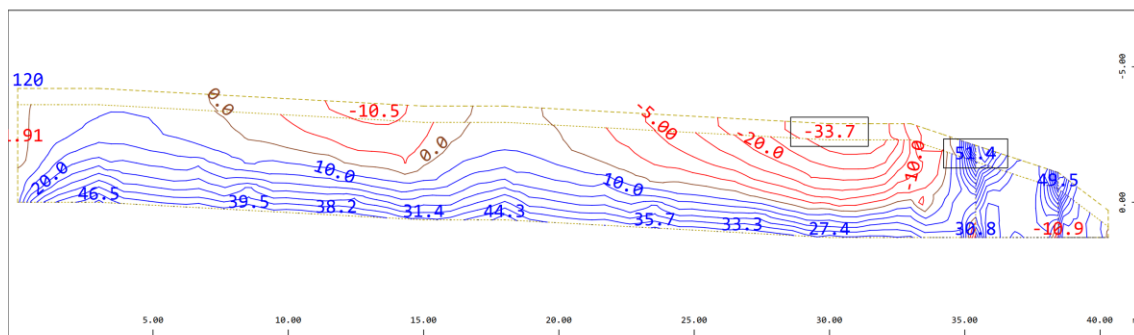
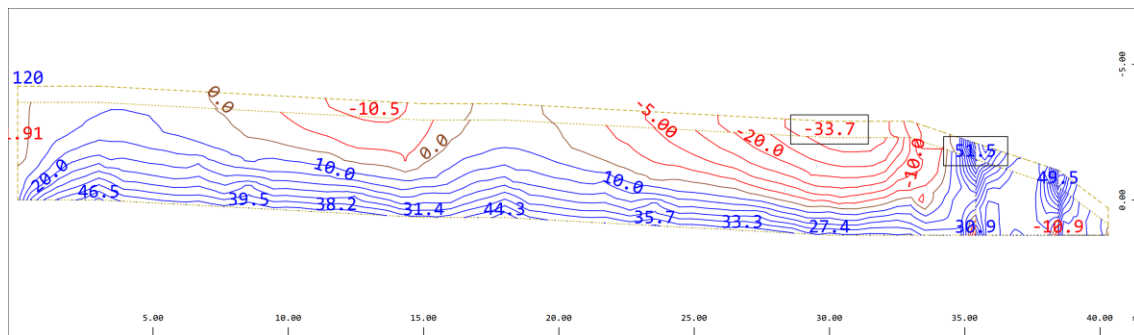
3.2.1 Mejno stanje nosilnosti

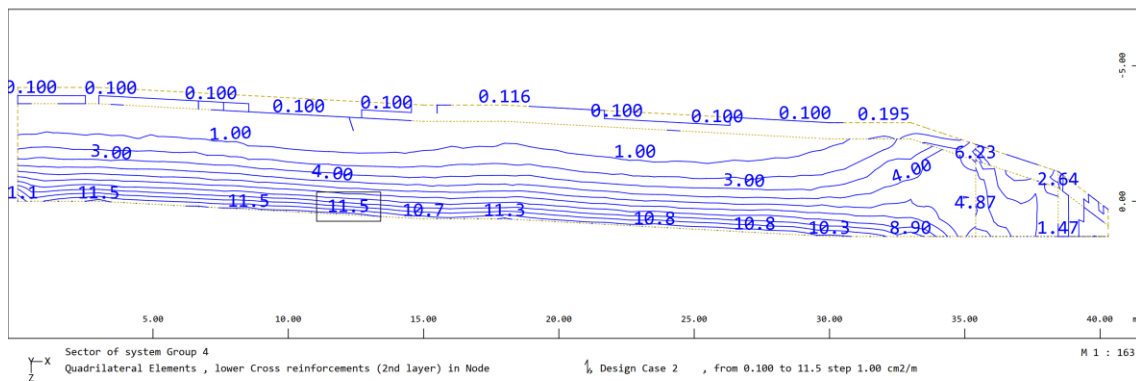
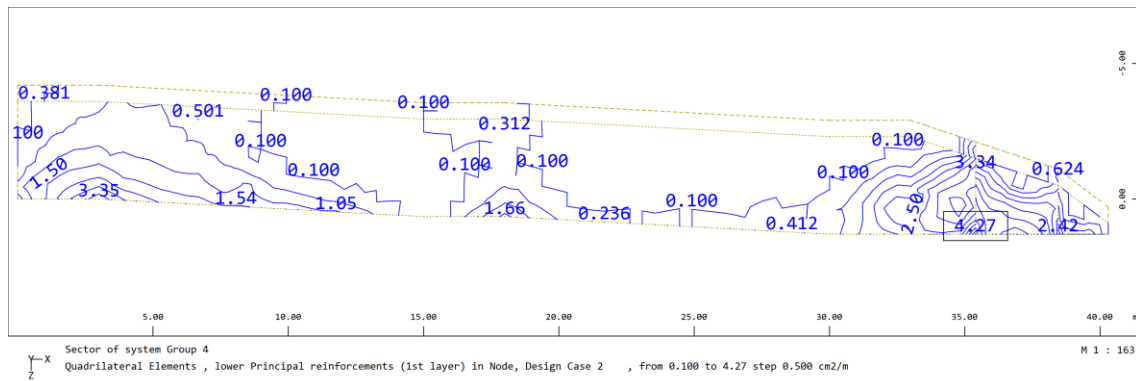
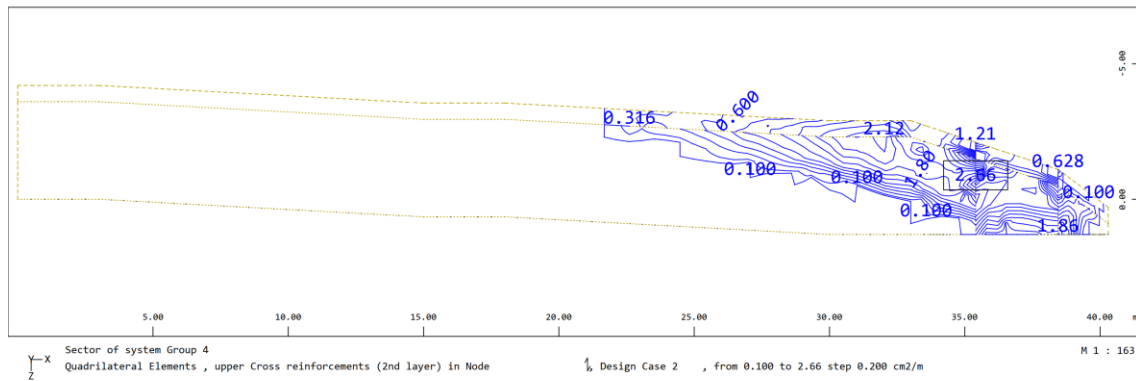
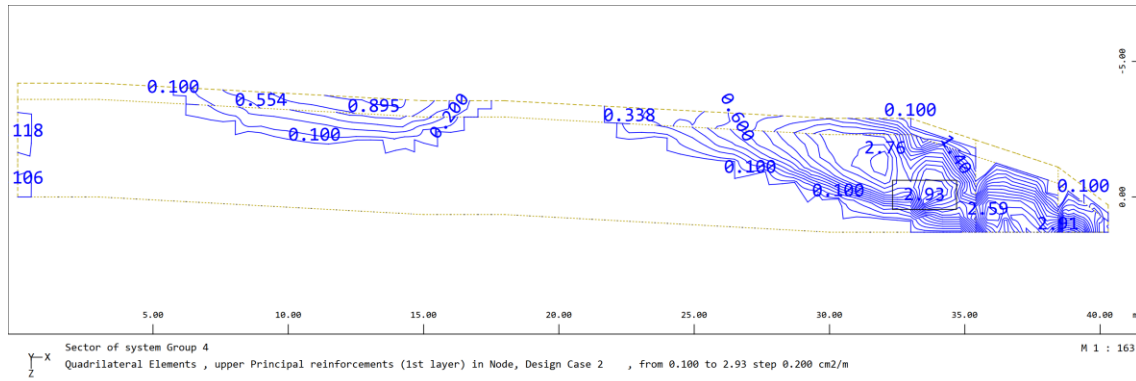


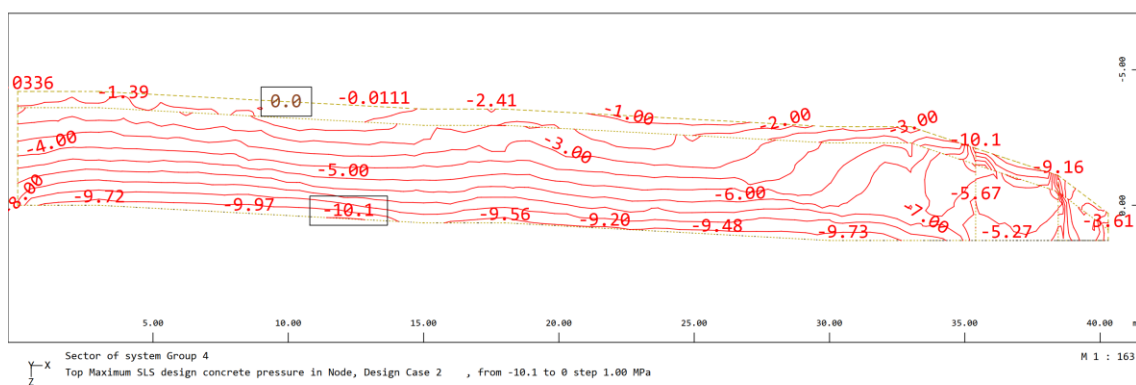
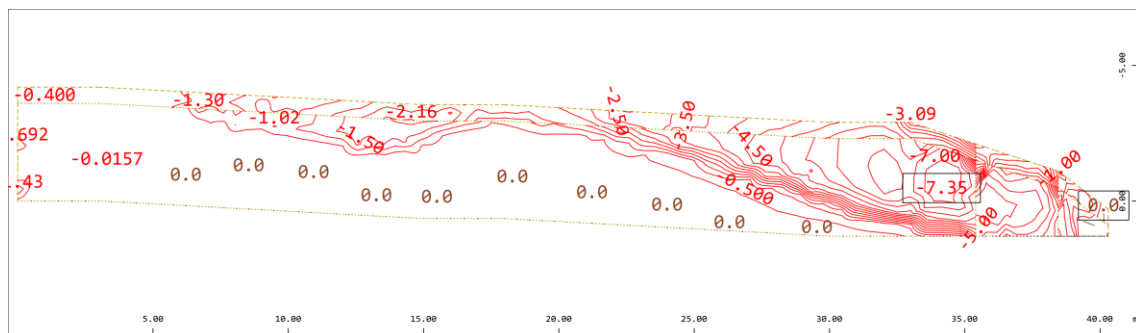




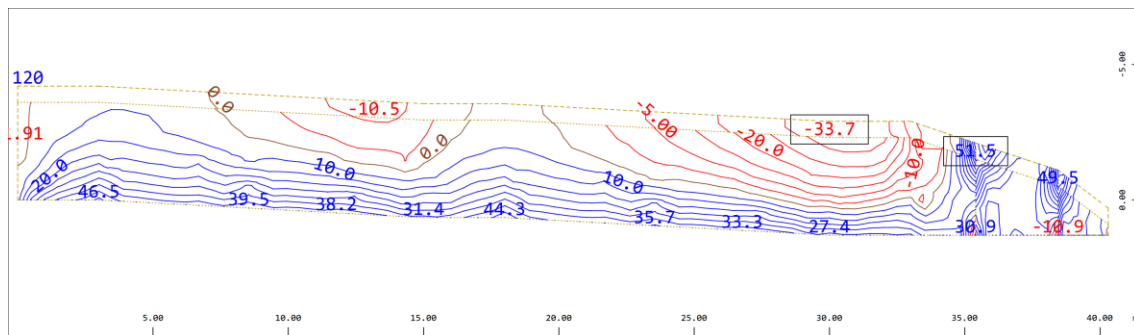
3.2.1 Mejno stanje uporabnosti-kontrola napetosti





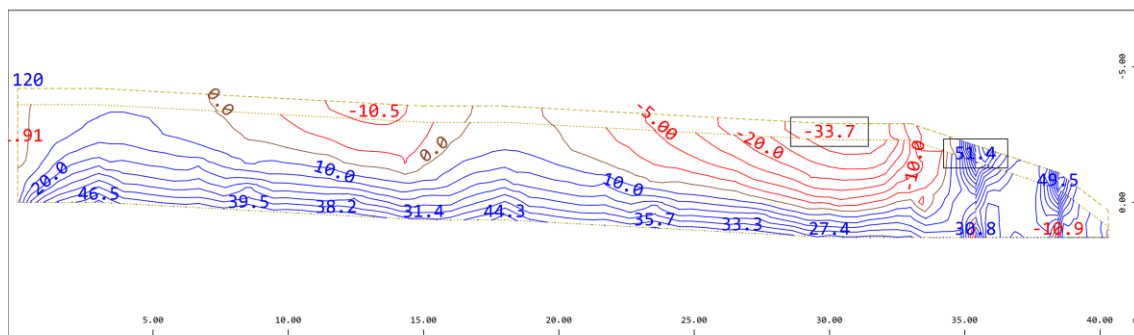


3.2.1 Mejno stanje uporabnosti-kontrola razpoke 0,2mm



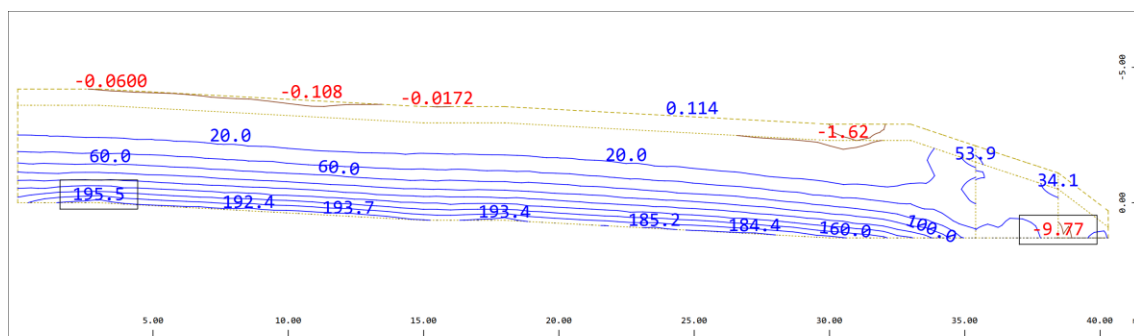
Sector of system Group 4
Bending moment m-xx in local x in Node, Loadcase 1401 envFREQ+Q-mxx , from -33.7 to 51.5 step 5.00 kNm/m

M 1 : 163



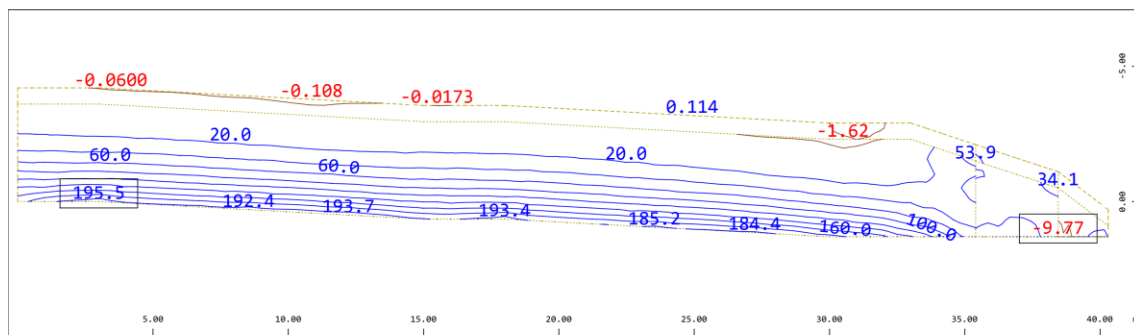
Sector of system Group 4
Bending moment m-xx in local x in Node, Loadcase 1402 envFREQ+Q-mxx , from -33.7 to 51.4 step 5.00 kNm/m

M 1 : 163



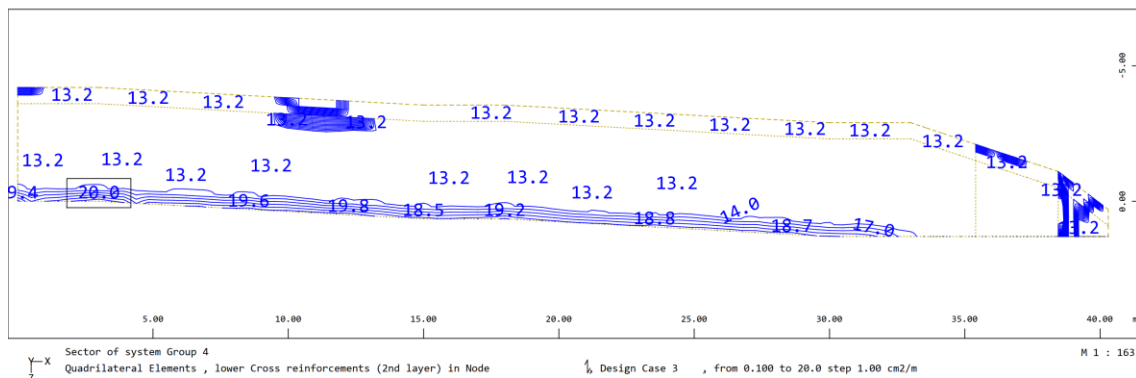
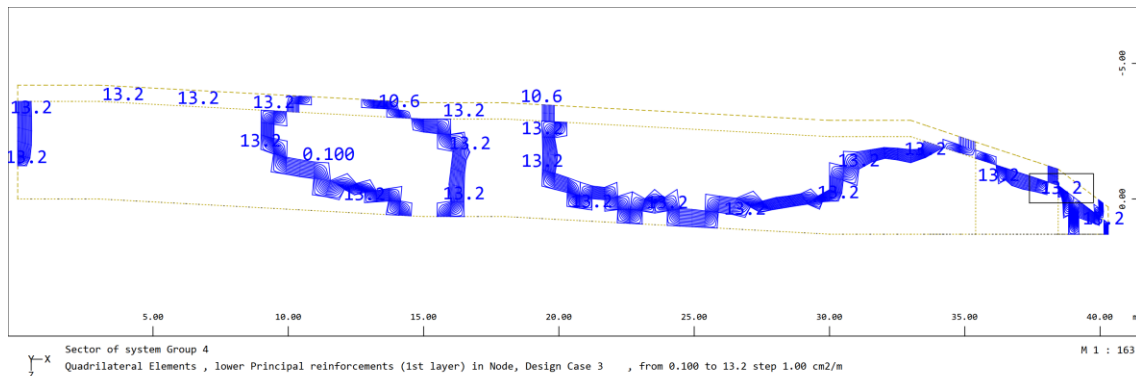
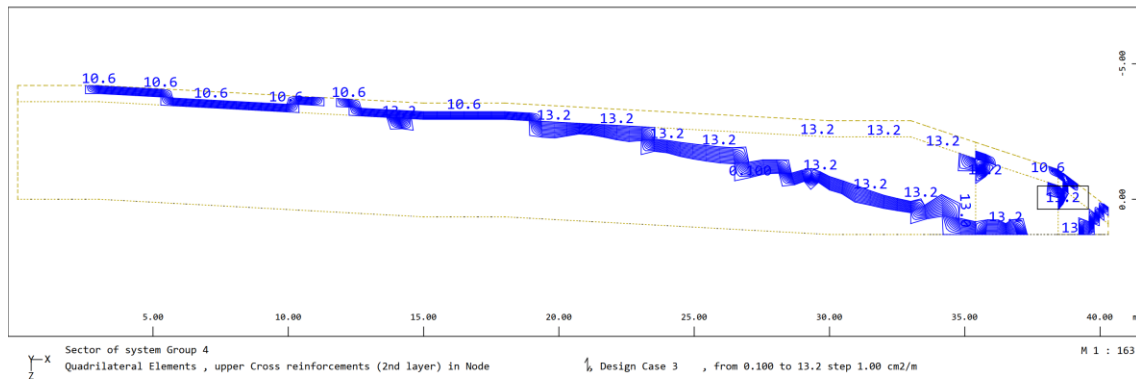
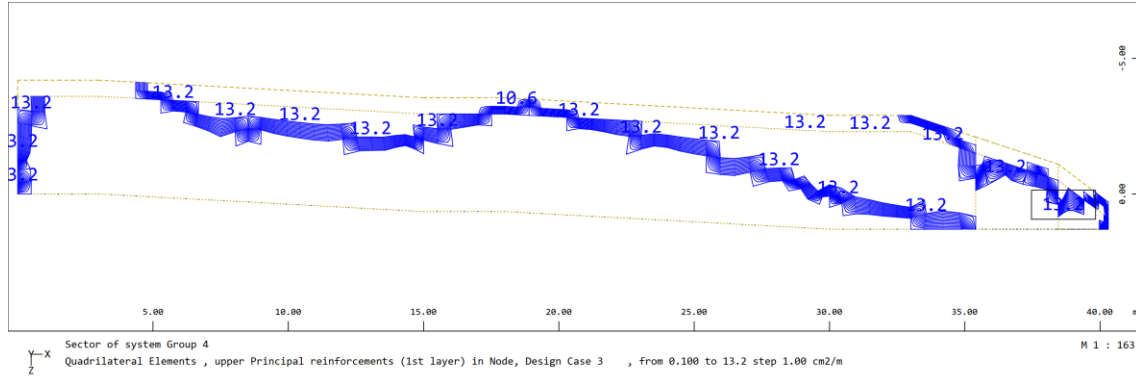
Sector of system Group 4
Bending moment m-yy in local y in Node , Loadcase 1403 envFREQ+Q-myy , from -9.77 to 195.5 step 20.0 kNm/m

M 1 : 163



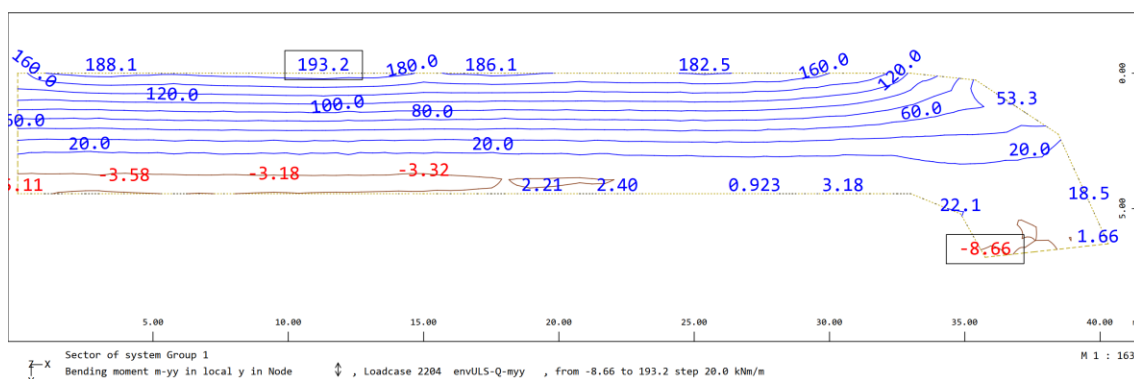
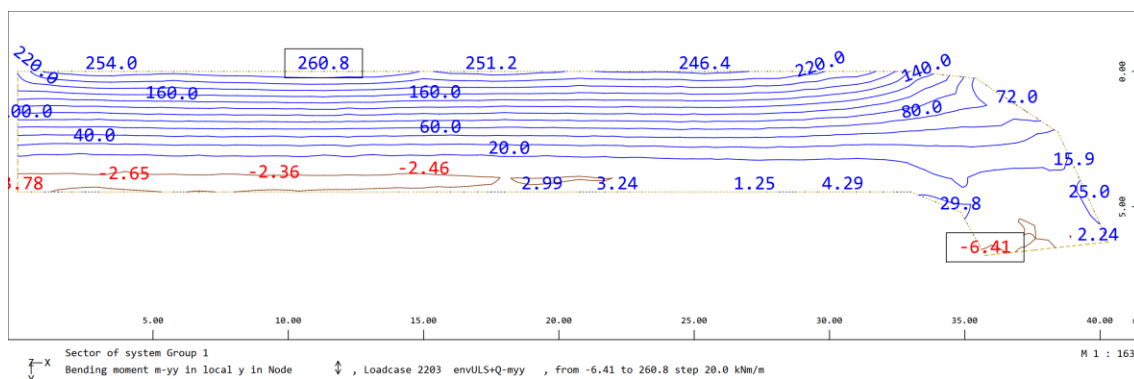
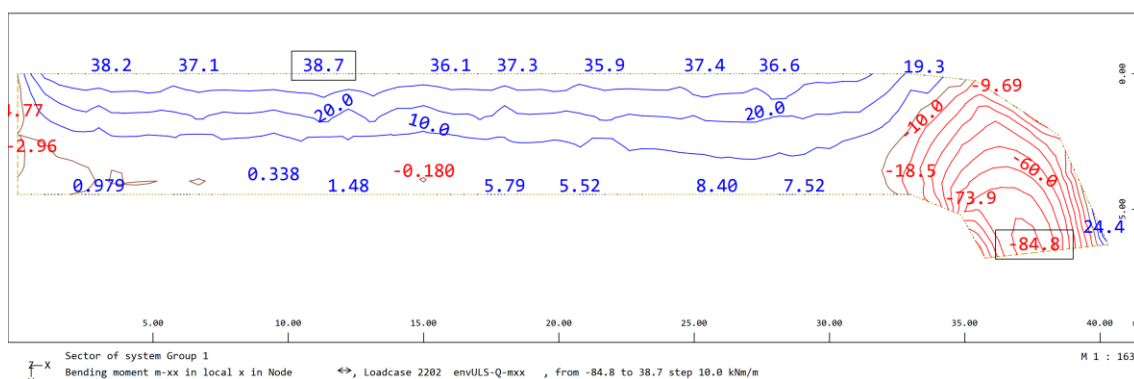
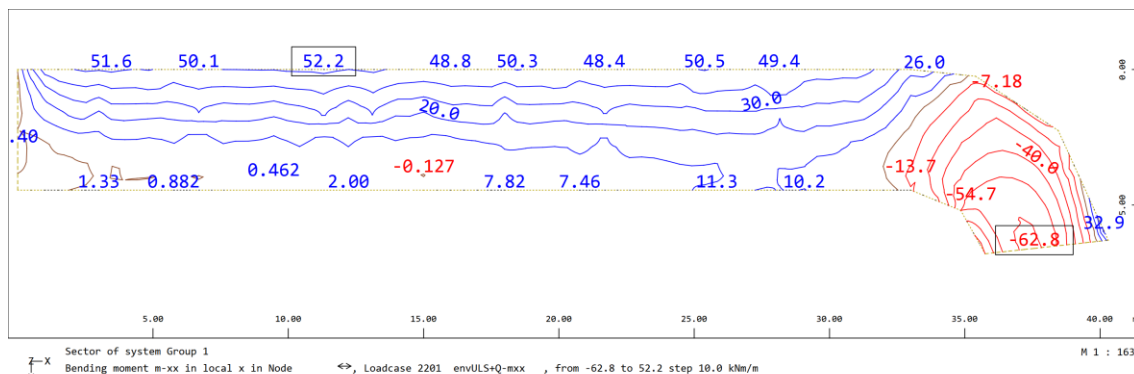
Sector of system Group 4
Bending moment m-yy in local y in Node , Loadcase 1404 envFREQ+Q-myy , from -9.77 to 195.5 step 20.0 kNm/m

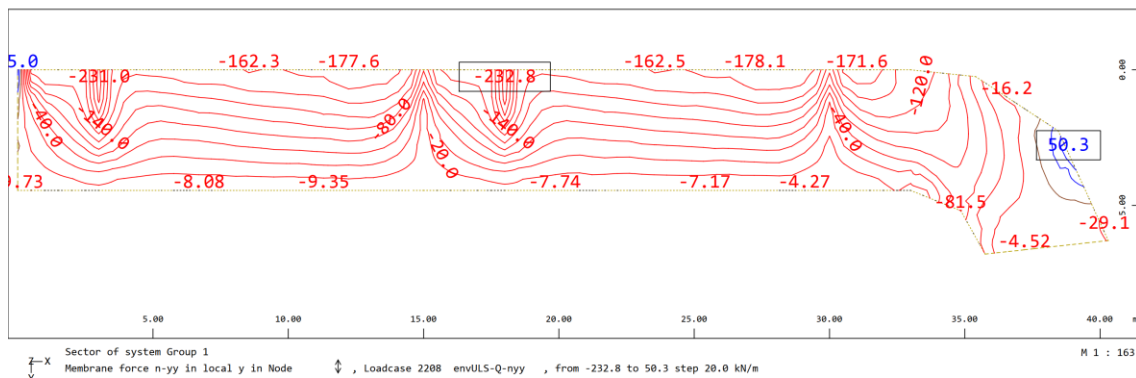
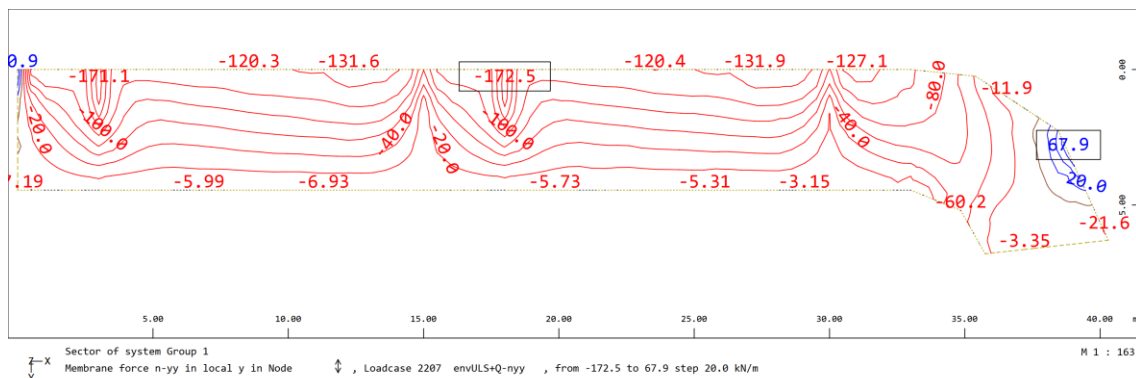
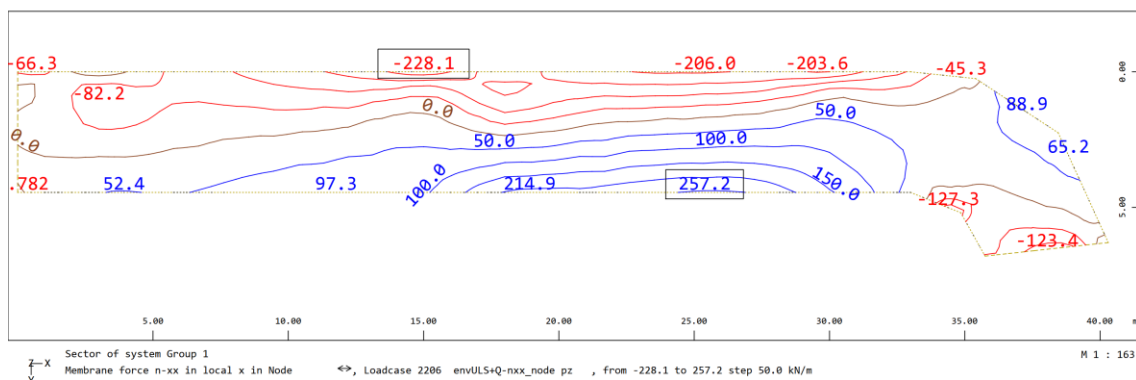
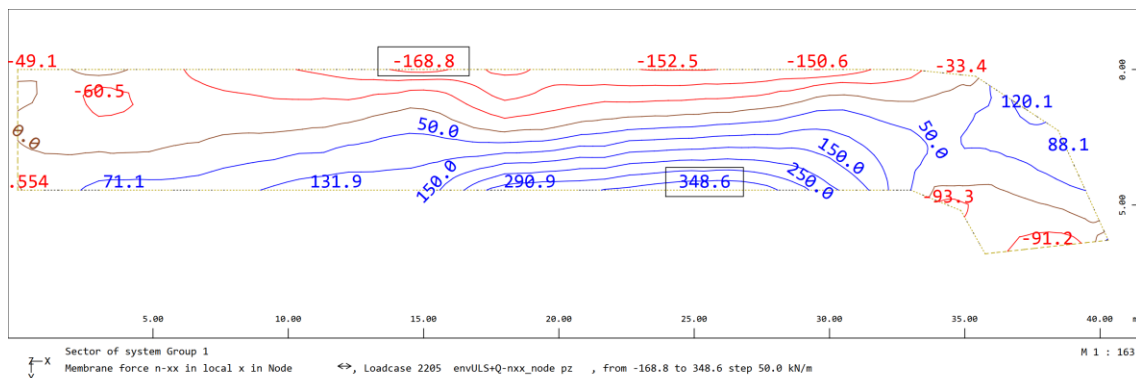
M 1 : 163

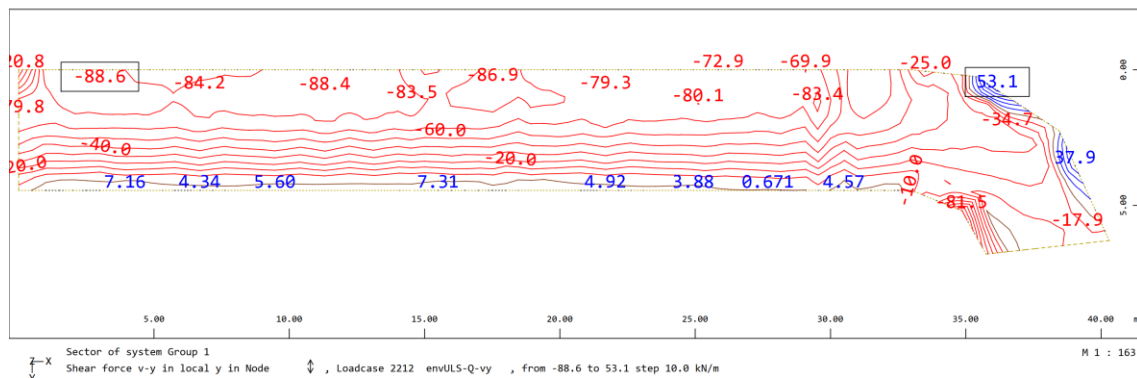
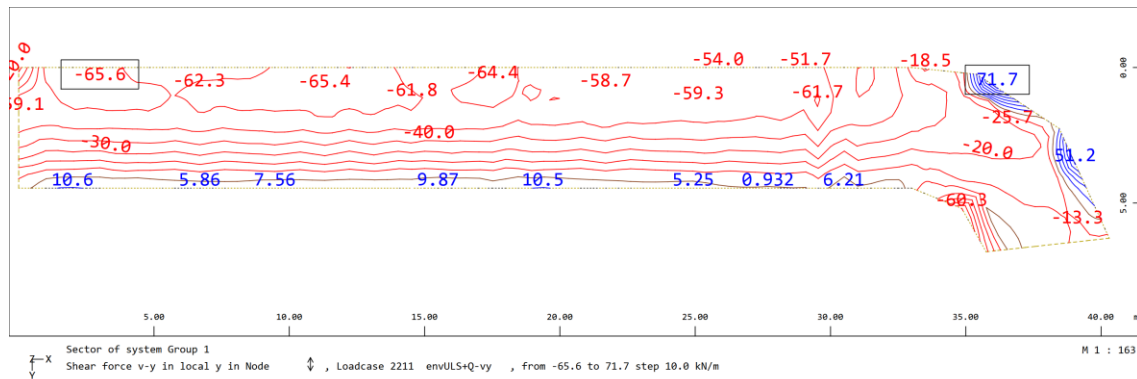
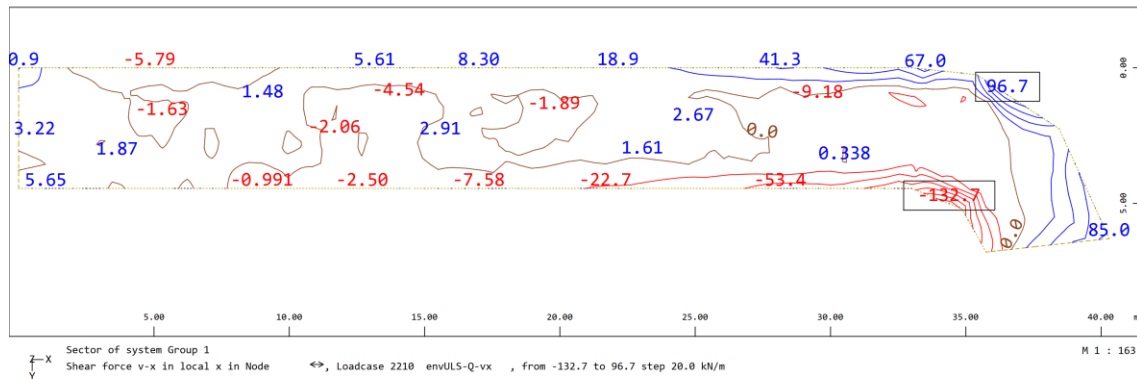
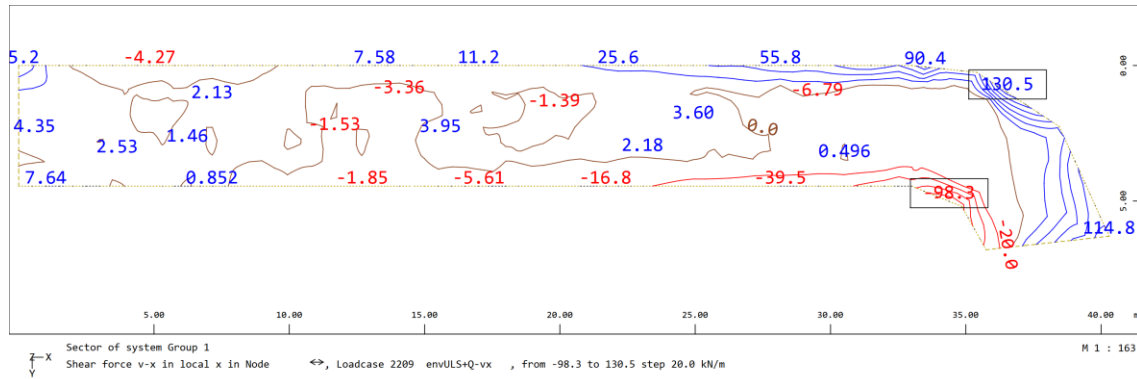


3.3 Temeljna plošča

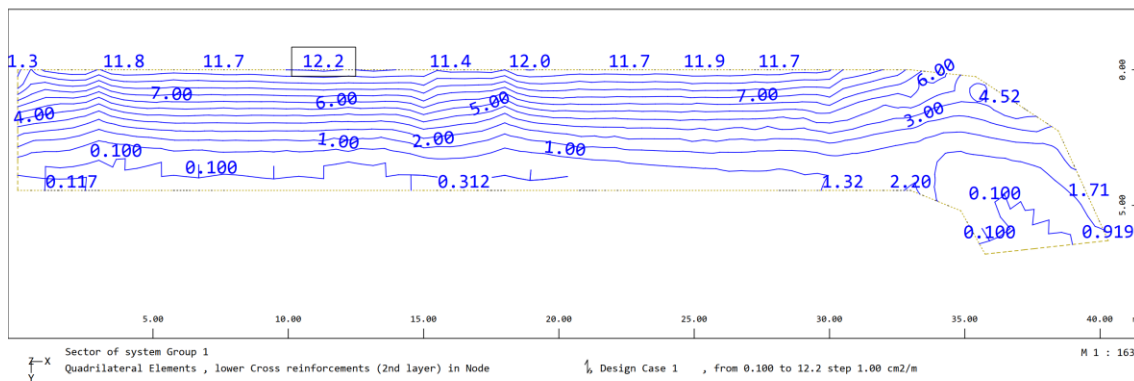
3.3.1 Mejno stanje nosilnosti

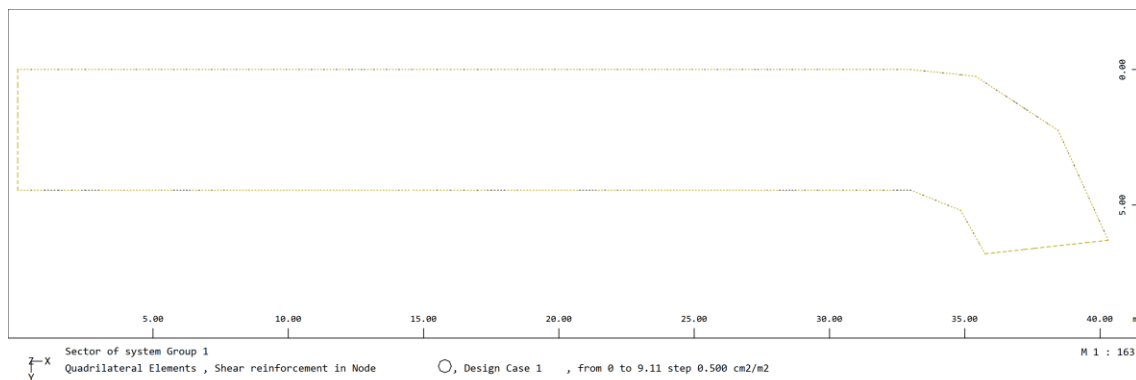




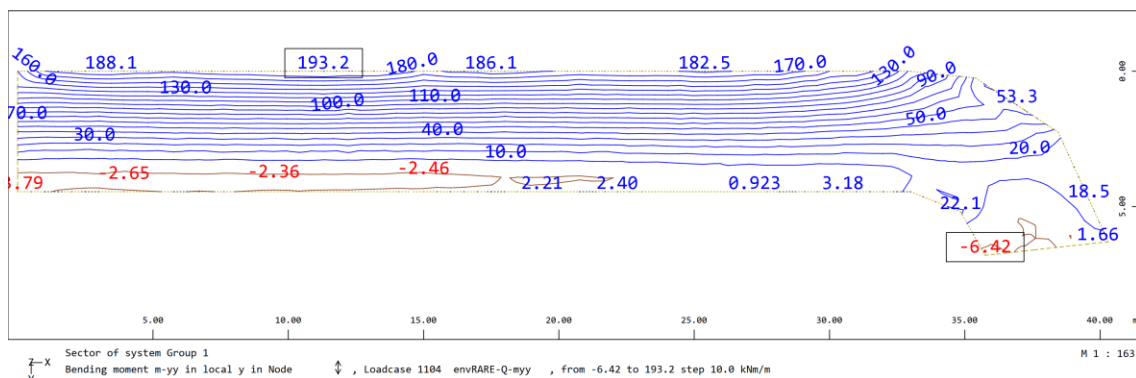
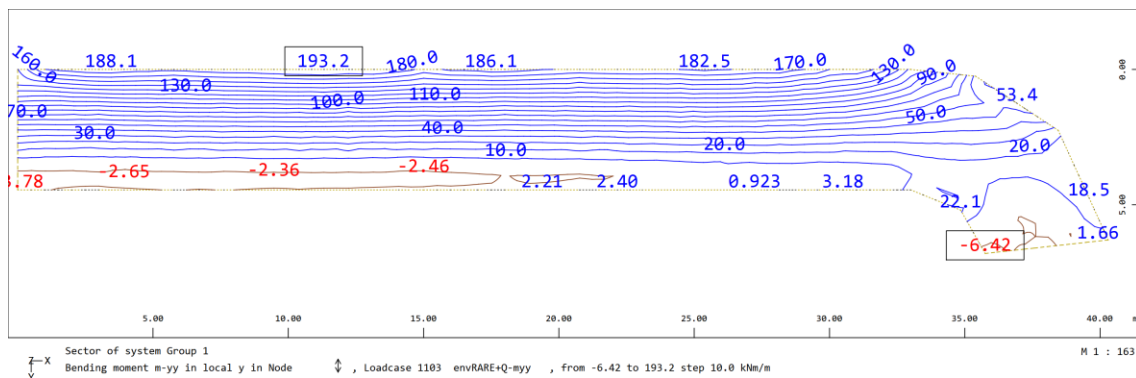
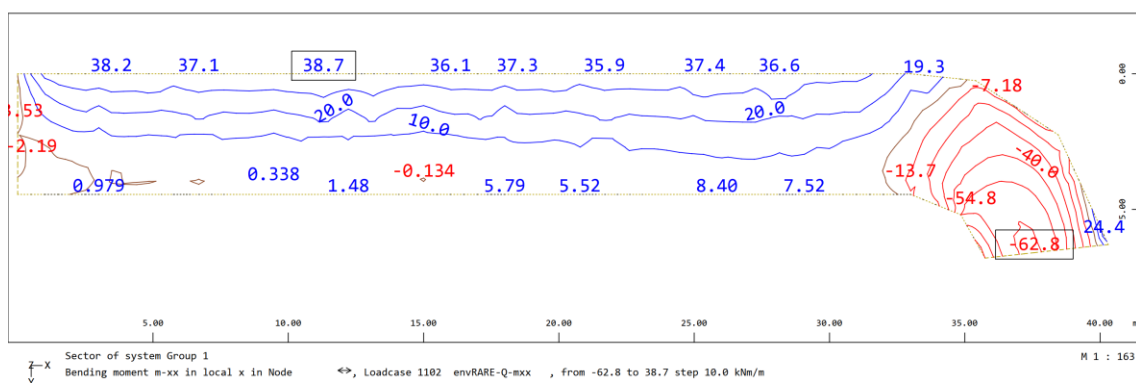
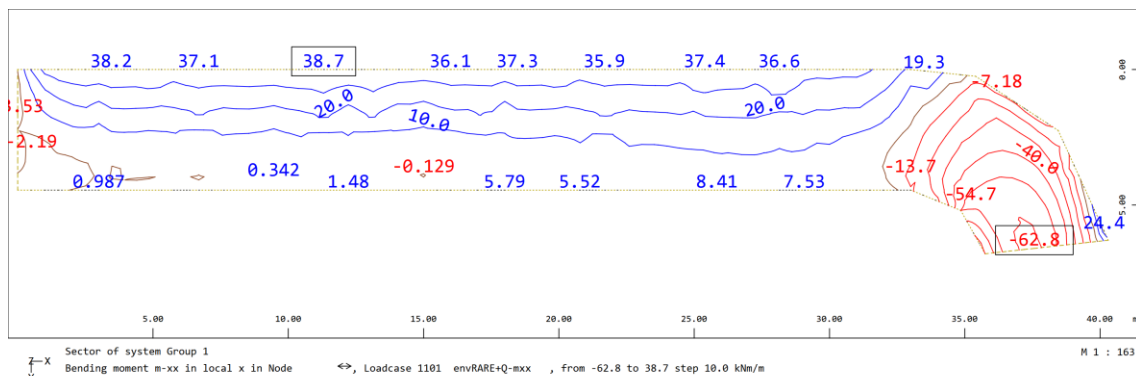


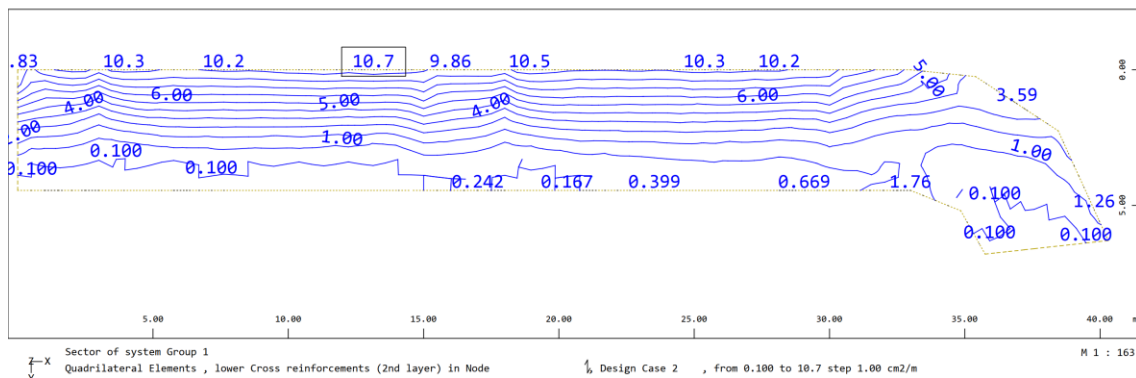
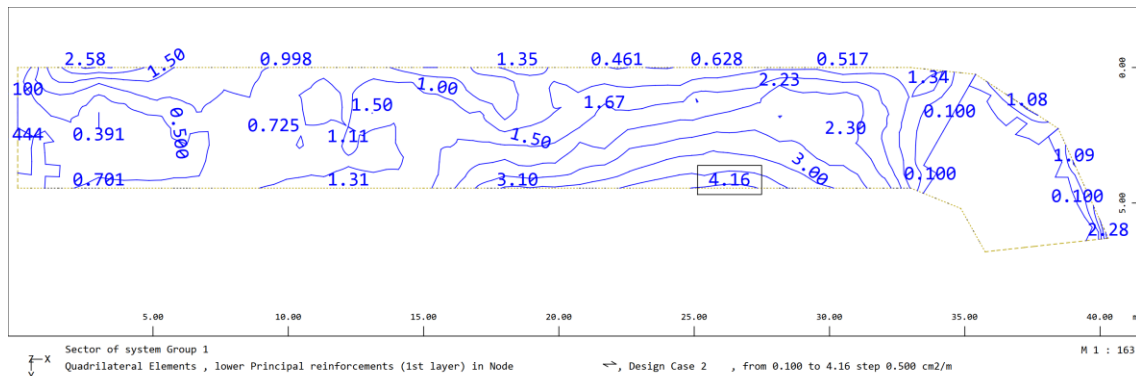
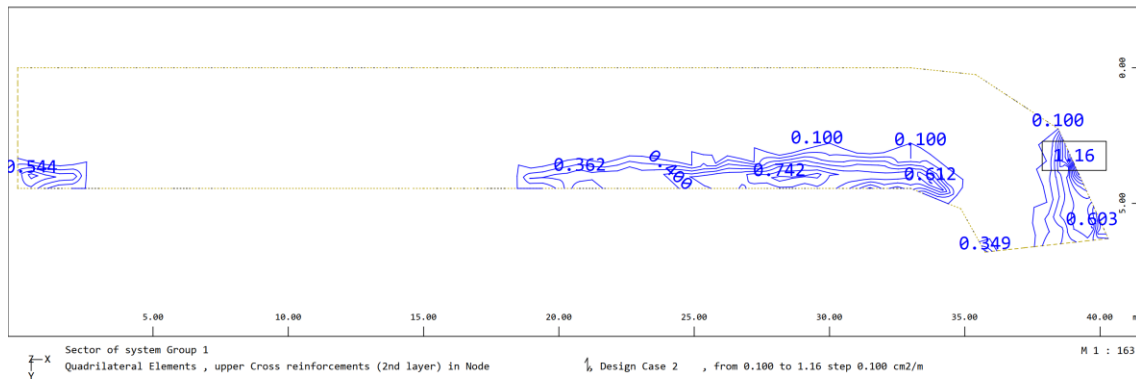
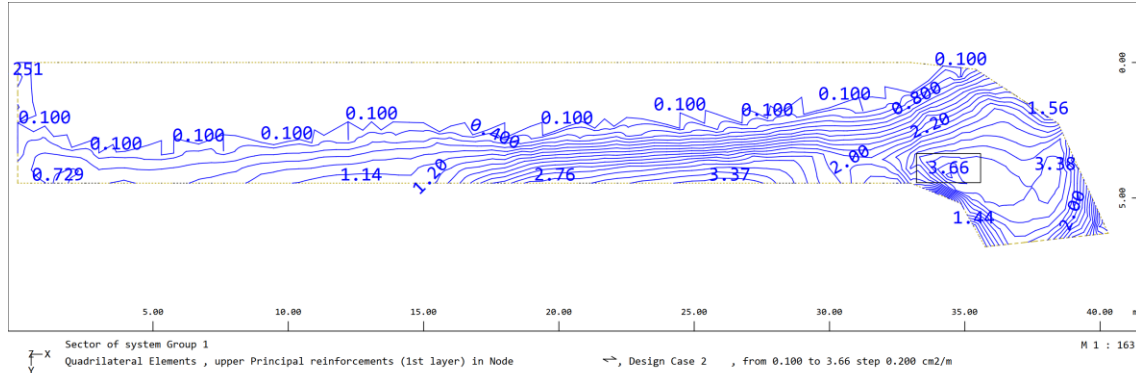
Izdelal: Anja Opara

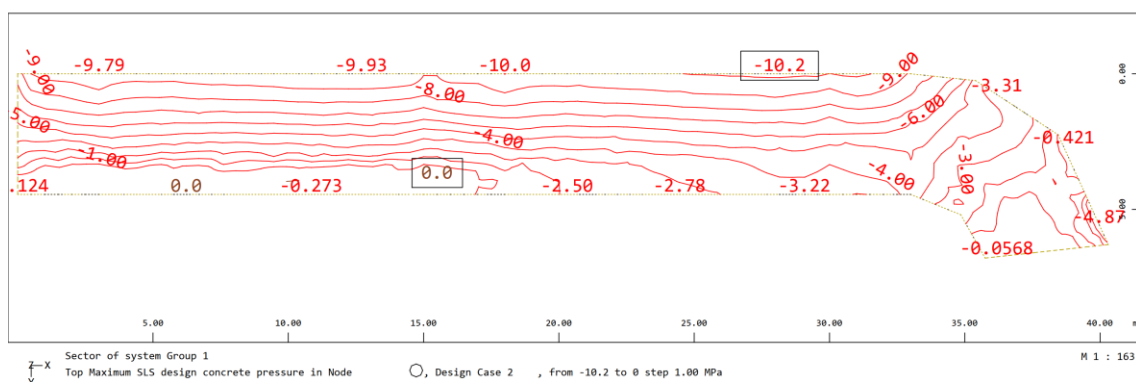
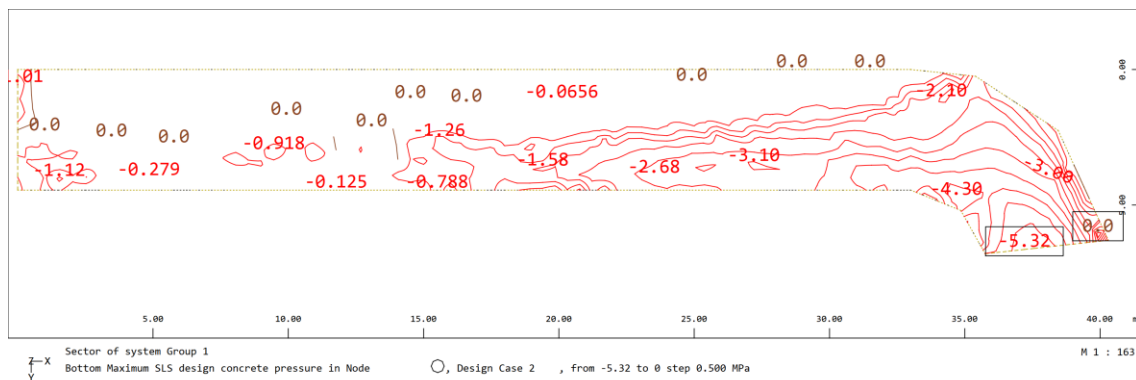




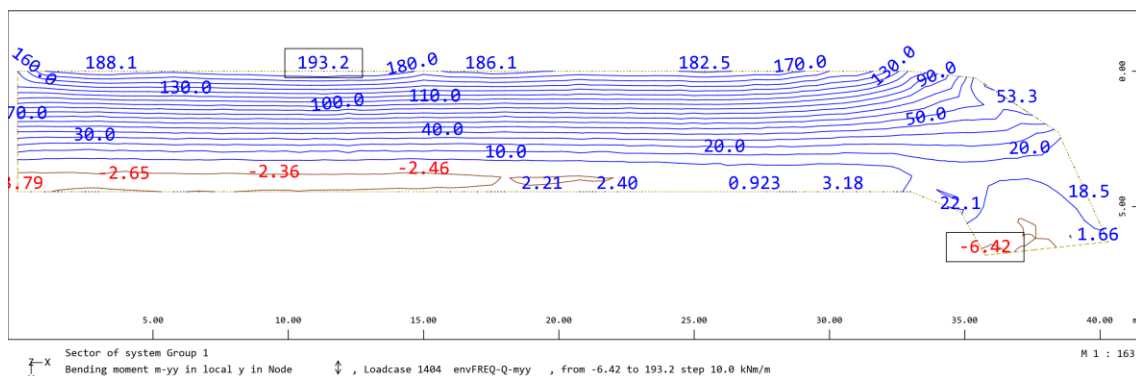
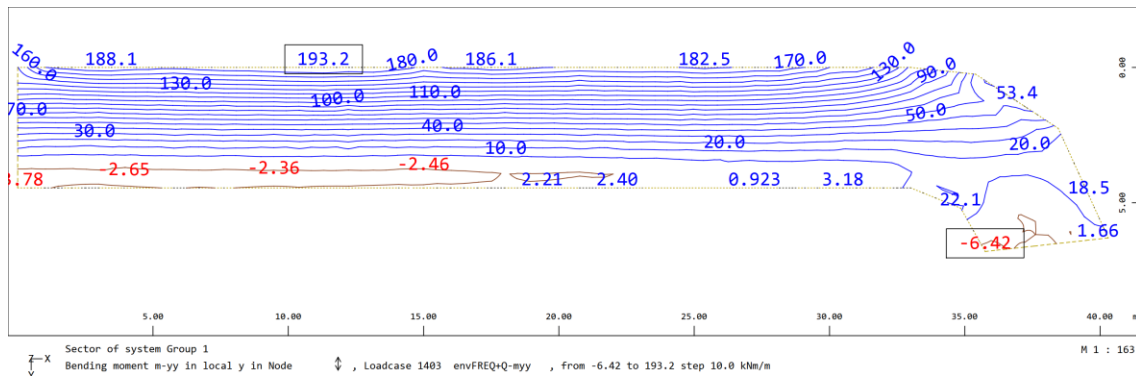
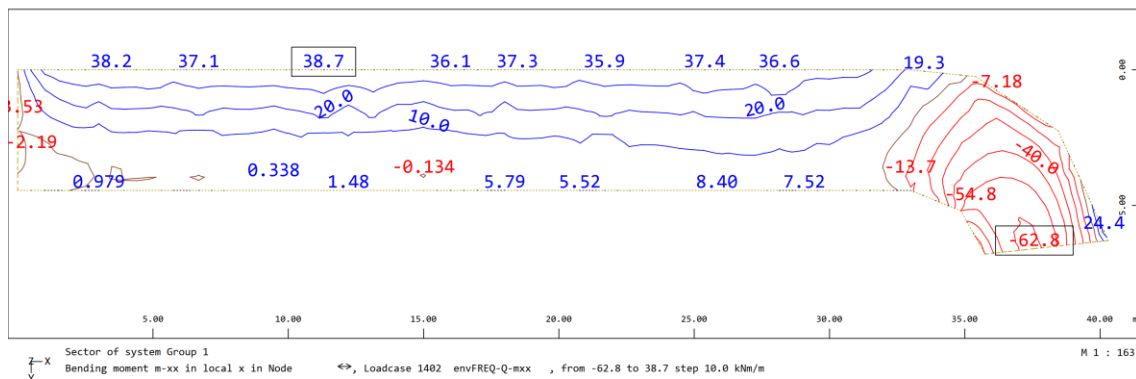
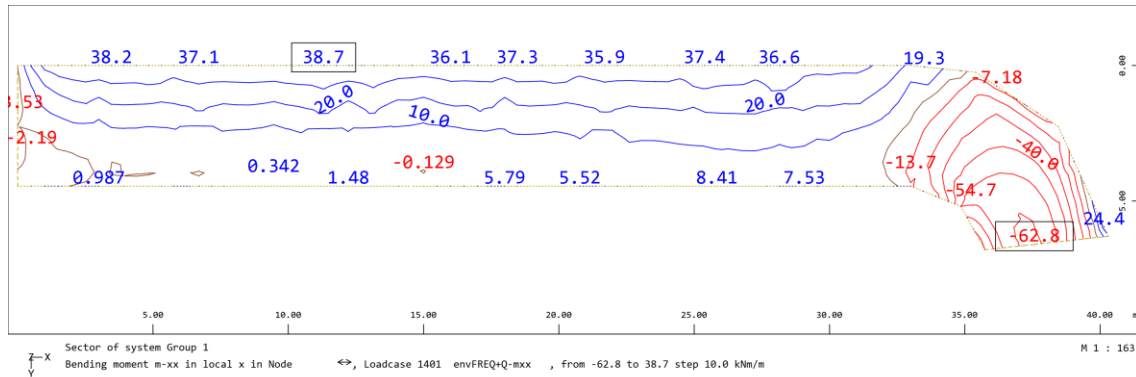
3.3.2 Mejno stanje uporabnosti-kontrola napetosti

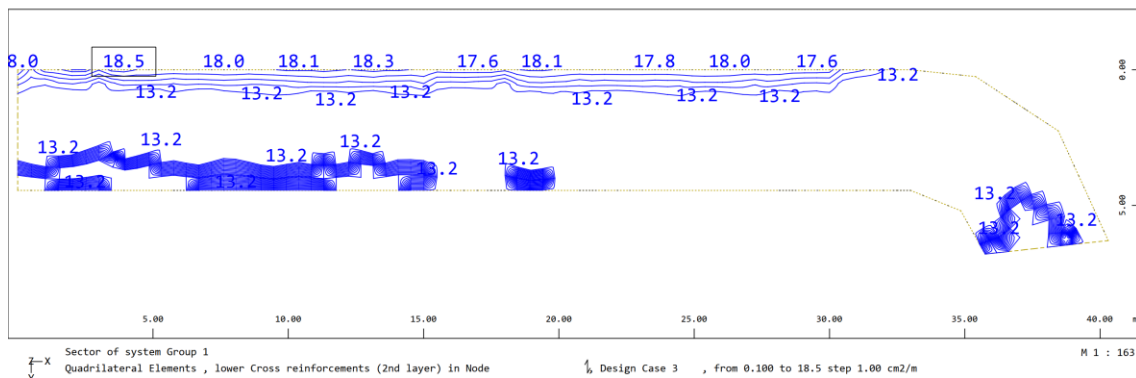
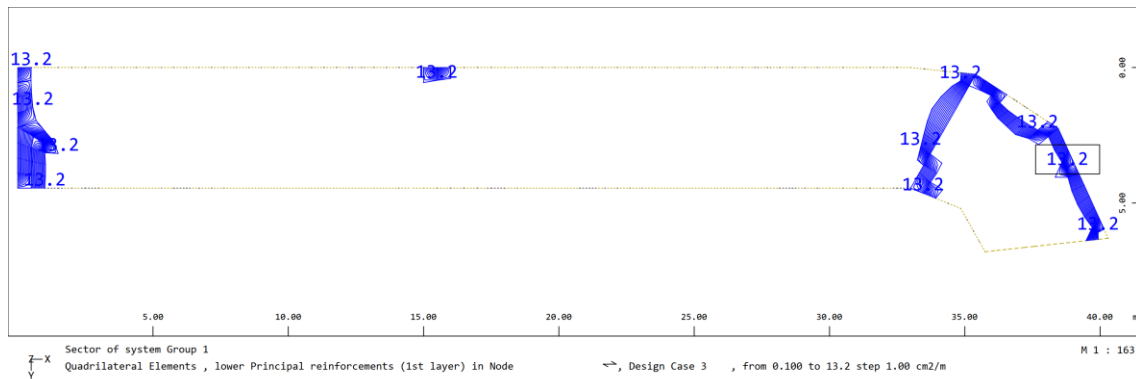
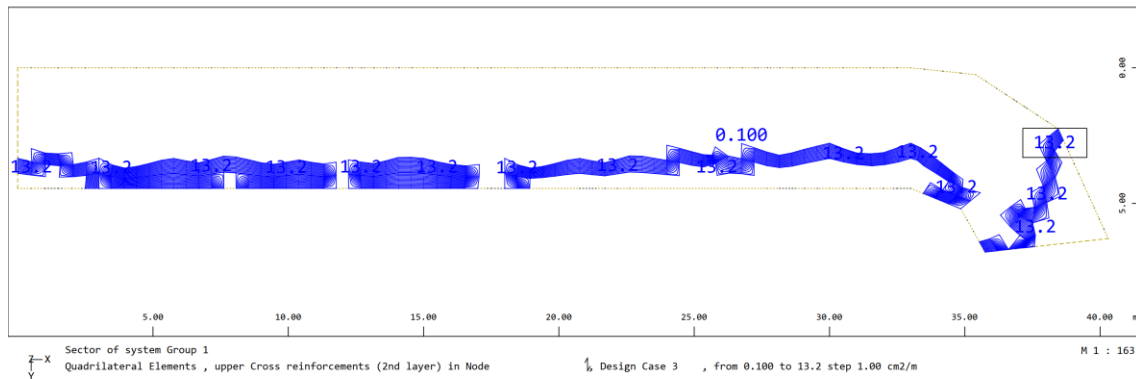
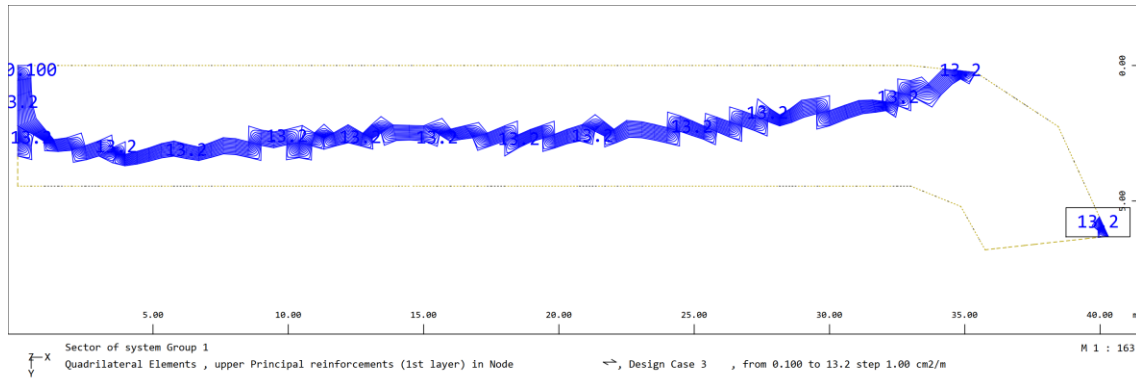




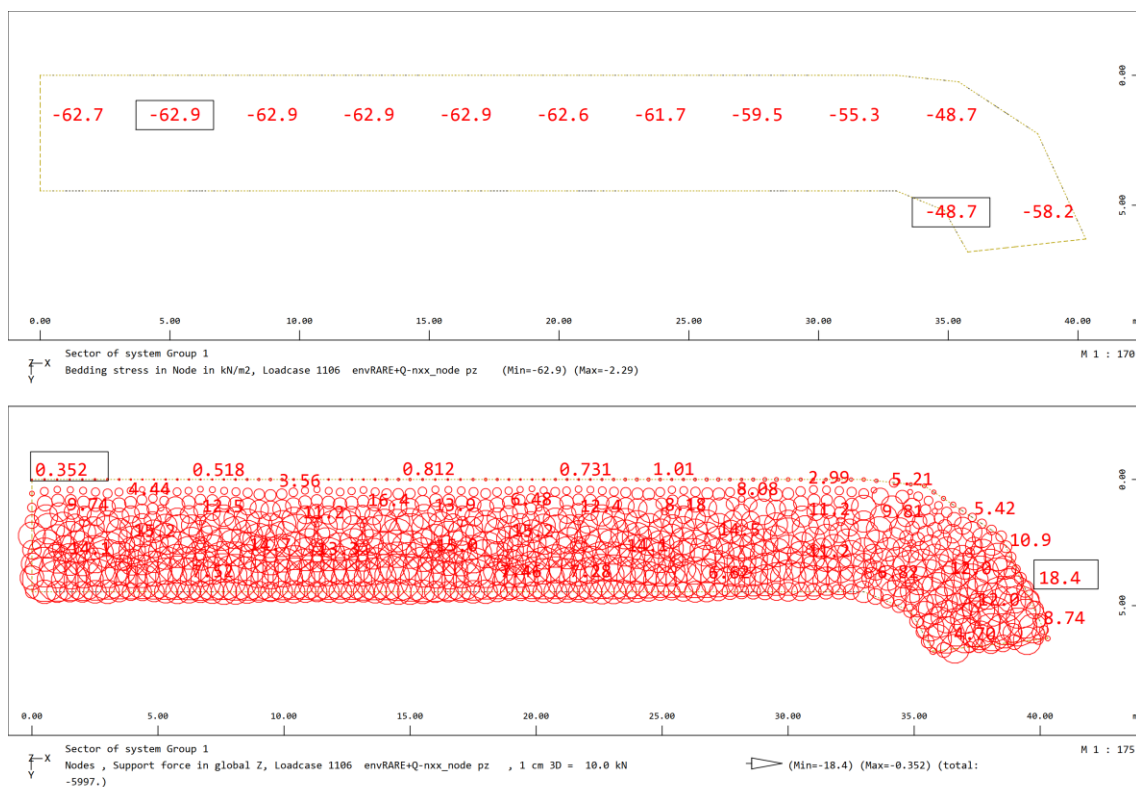
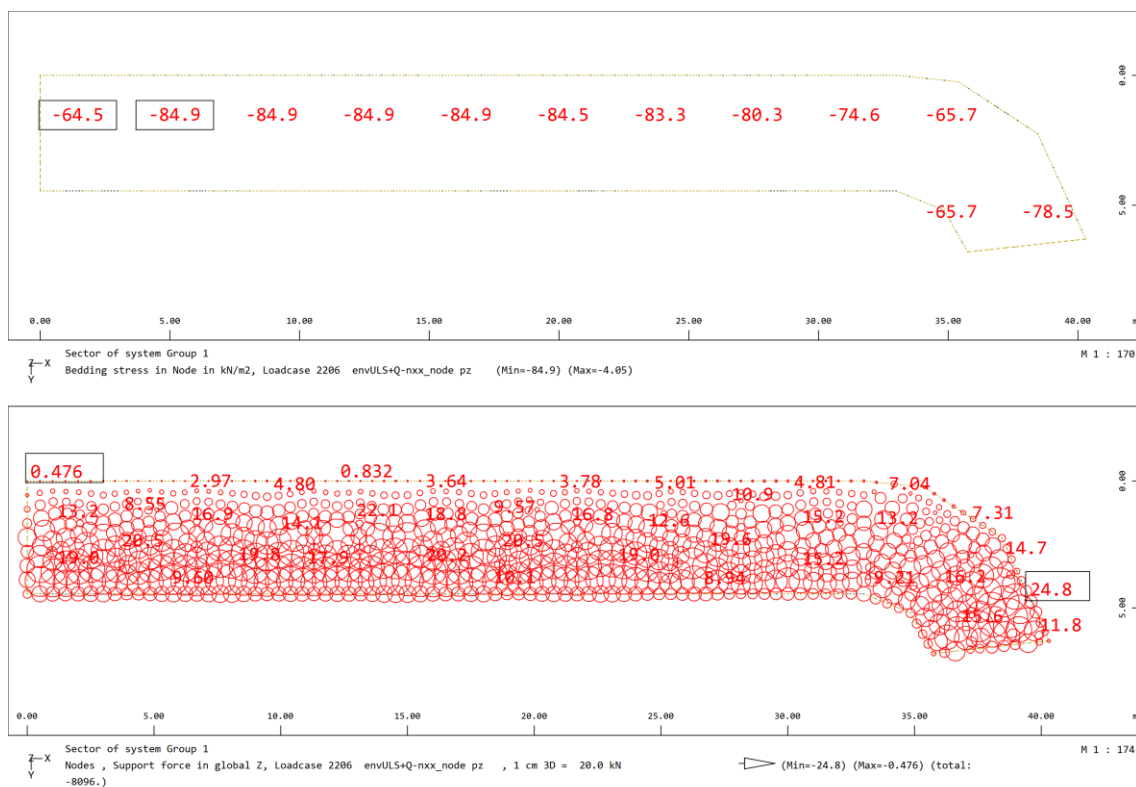


3.3.3 Mejno stanje uporabnosti-kontrola razpoke 0,2mm





3.3.4 Vpliv na temeljna tla

Slika 1: Napetosti in reakcije na temeljna tla v mejnem stanju uporabnosti $F_{max}=5997kN$ Slika 2: Napetosti in reakcije na temeljna tla v mejnem stanju nosilnosti $F_{max}=8096kN$

4 PODPORNİ ZID DOSTOPNE RAMPE

4.1 Računski model

Statična analiza je bila izvedena tudi z uporabo programskega paketa Larix 8 iz programskega paketa Cubus, ki omogoča geostatično analizo oporne konstrukcije.

Z vnosom geometrijskih in materialnih karakteristik zidu, geometrijskih karakteristik zaledne zemljine ter materialnih karakteristik zemeljskega polprostora računalniški program izvede stabilnost zidu (prevrnitev, zdrs) ter nosilnost temeljnih tal v skladu s SIST EN 1997-1:2005.

Za betonske zidove program določi potrebno ojačilno armaturo v vertikalni smeri v zidu ter v horizontalni smeri v temelju.

4.2 Geomehanski podatki

V izračunu so uporabljeni naslednji podatki za zemljino (železniški nasip):

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 29^\circ$$

$$c = 5 \text{ kN/m}^2$$

$$E = 15000 \text{ kN/m}^2$$

4.3 Materiali

4.3.1 Beton

Pasovni temelj: C25/30

Stena zidu: C30/37

4.3.2 Armatura

B500-B

4.4 Analiza podpornega zidu

Analiza zidu je izvedena v skladu s SIST EN 1997-1 :Geotehnično projektiranje – 1.del: Splošna pravila, SIST EN 1997-1:2005/A101 :Geotehnično projektiranje – 1.del: Splošna pravila – Nacionalni dodatek, SIST EN 1990 in Nacionalni dodatek (SIST EN 1990:2004/A101).

Pri projektiranju smo preverili naslednja mejna stanja nosilnosti:

- Nosilnost temeljnih tal (GEO)
- Zdrs (GEO)
- Prevrnitev (GEO)
- Določitev notranjih statičnih količin (STR)
- Globalna stabilnost objekta (GEO)

Kontrola mejnih stanj nosilnosti izvedemo po projektnem pristopu 2 (PP2), ki je v Sloveniji predpisan v Nacionalnem dodatku k EN 1997-1:

Načrtovalni pristop	Ukrepe (akcije) in učinki ukrepov		Odpornost tal
	Od konstrukcije	Od tal	
GEO - PP2 – podporne konstrukcije	$\gamma_G = 1,35; \gamma_Q = 1,5$		$\gamma_{R,e} = \gamma_{R,v} = 1,4; \gamma_{R,h} = 1,10$
GEO - PP3	$\gamma_G = 1,00; \gamma_Q = 1,30$		$\gamma_\phi = \gamma_c = 1,25; \gamma_{cu} = 1,4$

Upoštevanje delnih faktorjev za podporne konstrukcije:				
Projektni pristop 2	vpliv		Oznaka	γ_F ali γ_E
	Stalni	Neugodni	γ_G	1,35
		Ugodni		1,0
	Spremen.	Neugodni	γ_Q	1,5
		Ugodni		0,0
	Parameter zemljine		Oznaka	M1
	Kot strižne odpornosti		γ_ϕ	1,0
	Efektivna kohezija		γ_c	1,0
	Nedrenirana strižna trdnost		γ_{cu}	1,0
	Enosna tlačna trdnost		γ_{qu}	1,0
	Prostorninska teža		γ_γ	1,0
	Odpornost		Oznaka	R2
	Nosilnost		$\gamma_{R,v}$	1,4
	Odpornost proti zdrs		$\gamma_{R,h}$	1,1
	Odpornost tal		$\gamma_{R,e}$	1,4

Kontrola stabilnosti je bila izvedena po PP3.

Številka projekta: 1340	Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.	Datum verzije: 31. 05. 2023	verzija: ver.1	Shranil: Anja Opara	stran 43 od 47
Št. odseka	Arhivska številka	Vrsta dokumentacije	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo	

ZG1000

Kliknite ali
tapnite

004.2161

T.1.2

4.5 Obtežba

4.5.1 Lastna teža konstrukcije

Lastno težo konstrukcije upošteva program sam. Specifična teža betona je $25,0 \text{ kN/m}^3$.

4.5.2 Stalna teža konstrukcije

Upoštevana je stalna teža konstrukcije in krova.

4.5.3 Obtežba zemljine

Zemeljski pritisk upošteva računalniški program sam upošteva podane karakteristike zemljine, ki so prikazane za vsak posamezni primer. Za mejna stanja nosilnosti upoštevamo delovanje aktivnega zemeljskega pritiska v zaledju, medtem ko za kontrolo mejnega stanja uporabnosti upoštevamo povišane aktivne pritiske in sicer je upoštevana povprečna vrednost med aktivnim in mirnim zemeljskim pritiskom.

4.6 Opis objekta

Predmet analize je armiranobetonski podporni zid, ki se nahaja na desni strani železniške proge. Podporni zid je del dostopne rampe, ki se bo izvedla kot keson. V dolžino meri 28,00m. Višina podpornega zidu se z dolžino spreminja, saj sledi višini terena. Na najvišji točki meri 4,45m. Širina temelja je 4,50m, debelina pa 50cm. Stena zidu je debeline 50cm.

4.7 Odpornost temeljnih tal

Objekt:	PODPORNI ZID DOSTOPNE RAMPE	Projektni pristop 2
Lokacija:	ZBELOVO	
Temelj:	PASOVNI TEMELJ B / L = 4,5 / 28 m	
Dodatek D	$R / A' = (\pi + 2) c_u b_c s_c i_c + q$	
Podatki:		
Nedrenirana strižna trdnost: c_u		250,0 kPa
Prostorninska teža tal: γ		19,0 kN/m ³
Širina temelja B: (B<L)		4,50 m
Dolžina temelja: L		28,00 m
Globina temelja: D		0,00 m
Nagnjenost temeljne ploskve: α		0,0 °
Vertikalna sila: V_d		4054,4 kN
Horizontalna sila: H_d		2217,6 kN
Ekscentričnost v smeri B: e_B		0,12 m
Ekscentričnost v smeri L: e_L		0,00 m
Delni faktorji:		
Delni faktor za parameter zemljine: γ_{cu}		1,00
Modelni faktor: γ_M		1,00
Delni faktor za nosilnost tal: $\gamma_{R,v}$		1,40
Rezultati:		
Koeficient b_c		1,000
Koeficient s_c		1,030
Koeficient i_c		0,981
Projektna vrednost: $c_{u,d}$		250,0 kPa
Teža tal ob temelju: q		0,0 kPa
Širina centrično obremenjenega temelja: B'		4,26 m
Dolžina centrično obremenjenega temelja: L'		28,00 m
Ploščina: A'		119,28 m ²
Obtežba temelja: p		33,991 kPa
Računska odpornost tal: R / A'		1.299 kPa
Računska odpornost / R2: $R / A' / R2$		928 kPa
Projektna odpornost tal: R_d		110.710 kN

928 kPa > 34 kPa

4.8 Rotacija temelja

$$9,32 \text{ mm} - 6,14 \text{ mm} = 3,18 \text{ mm}$$

$$\frac{3,18 \text{ mm}}{4500 \text{ mm}} = 0,0007 = 0,7 \text{ ‰} \leq 2,0 \text{ ‰} \rightarrow \text{OK}$$

4.9 Globalna stabilnost

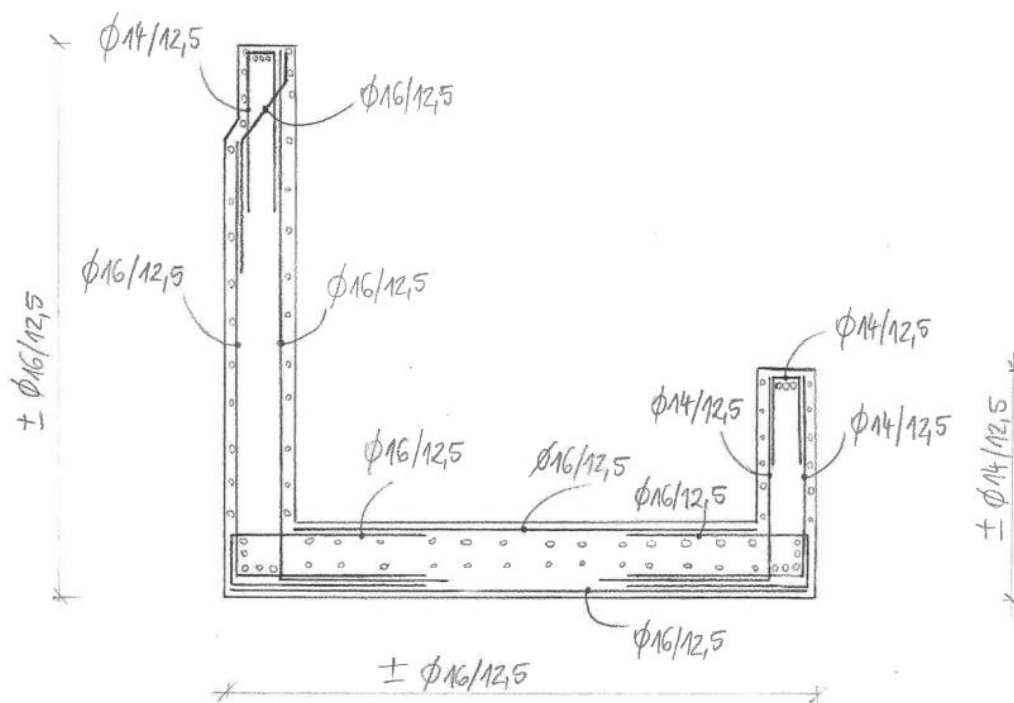


5 SKICA ARMATURE

Plošča se armira z armaturo $\Phi 16/12,5$ v vseh smereh.

Nižja stena se armira z armaturo $\Phi 14/12,5$ v vseh smereh.

Višja stena se armira z armaturo $\Phi 16/12,5$ v vseh smereh.



Ptuj, april 2023

Pripravila:

Anja Opara, dipl.inž.grad.(UN)

CALCULATION OPTIONS**Earth pressure**

Description	Action	δ	ε_0 [°]	!EW	Red.	δ_R [°]
e due self-weight of soil	Earth pressure permanent	0,667	0			
Soil resistance due to self-we	Dead load	-0,500	0	with	with	10,00

δ : Wall friction angle as fraction of soil friction angle
 ε_0 : Inclination earth pressure at rest to the horizontal
!EW : Consideration of the soil resistance
Red. : Automatic reduction of the soil resistance
" δ_R " : Minimal inclination of the resultant relative to the vertical

Verifications

	Analysis method	Cohesion comp.	S_k [kN/m]	δ_{Sk}	
Ultimate bearing capacity	Brinch Hansen	with			
Forward sliding		with	0	1,000	
Overturning	(1) Soft ground (subgrade)				

S_k : Additional resistance in the verification of safety against sliding due to a key
 δ_{Sk} : Friction angle at base as fraction of soil friction angle
(1) : The safety against overturning is verified via the allowable eccentricity of the resultant force

Settlements

ME value [kN/m ²]	f_t	t_{max} [m]	
20000,00	3,950	20,00	

f_t : Depth factor

Section forces

Maximal distance of resultpoints	0,20 [m]
----------------------------------	----------

Limit state specifications for section forces, reinforcement

!Ultimate LS type 2

FACTORS AND PARAMETERS**Resistance factor (1)**

Name	U L S 1 [-]	U L S 2 [-]	U L S 2a [-]	U L S 3 [-]	S L S [-]	global [-]
ME value					1,00	1,00
Shear force in key			1,00		1,00	1,00
Friction angle $\gamma_{M\phi}$			1,00		1,00	1,25
Unit weight γ_{My}			1,00		1,00	1,00
Cohesion γ_{Mc}			1,00		1,00	1,25
Partial safety factor overturning γ_R	1,00					1,00
Partial safety factor sliding γ_R			1,10			1,00
Partial safety factor bearing capacity γ_R			1,40			1,00

Analysis parameters (1)

Name	U L S 1	U L S 2	U L S 2a	U L S 3	S L S	global	
Part due to earth pressure at rest r	0	0	0		0,670	0	—
Base rotation					2,000	2,000	‰
Minimum earth pressure	10,000	10,000	10,000		0	0	kN/m ²
Enlargement fact. for section forces γ_L						1,500	—

Analysis options (1)

Name	U L S 1	U L S 2	U L S 2a	U L S 3	S L S	global
Active wall friction angle	Yes	Yes	Yes		Yes	Yes

Actions (1)

Name	Type	Set	LS Type 1		LS Type 2		LS Type 3		γ [-]
			γ [-]	γ_{inf} [-]	γ [-]	γ_{inf} [-]	γ [-]	γ_{inf} [-]	
Dead load	permanent		1,35	1,00	1,35	1,00	1,35	1,00	1,35
Live load	variable		1,50		1,50		1,50		1,50
Earth pressure permanent	permanent		1,35	1,00	1,35	1,00	1,35	1,00	1,35

LS Type 1 : Limit state type 1
LS Type 2 : Limit state type 2
LS Type 3 : Limit state type 3
 : Limit state type 2a

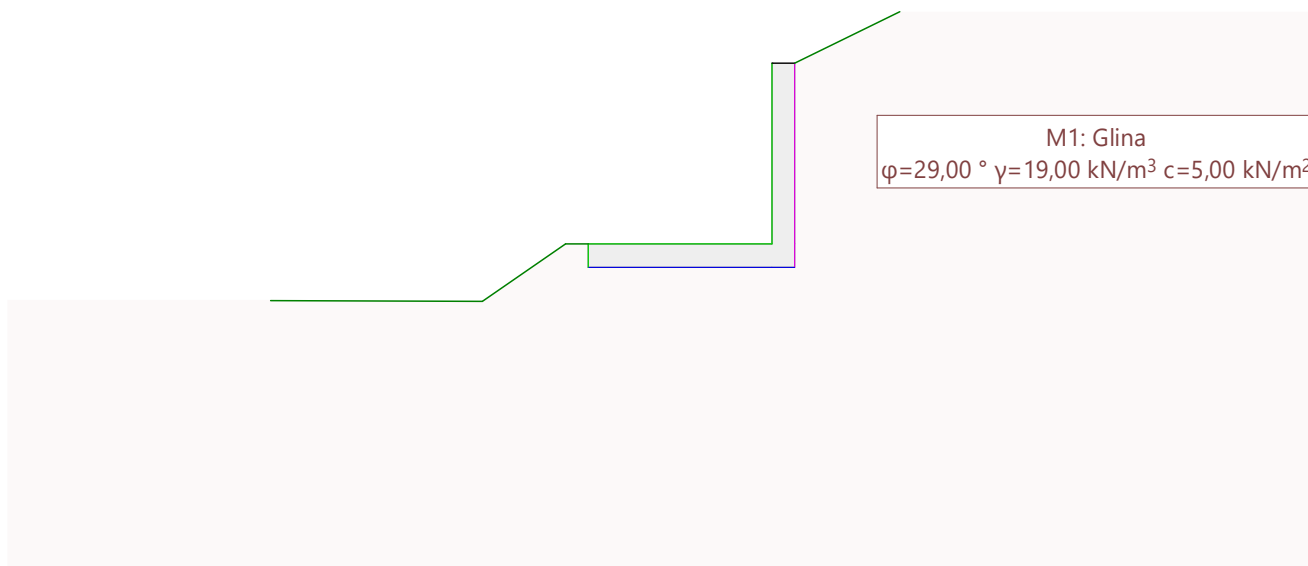
Actions (2)

Name	γ_{inf} [-]	ψ -Factors				u
		ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]	$\psi_{1'}$ [-]	
Dead load	1,00					Yes
Live load		0,70	0,70	0,70	1,00	Yes
Earth pressure permanent	1,00					Yes

: Limit state type 2a
 ψ -Factors : Reduction factors
u : Action is used

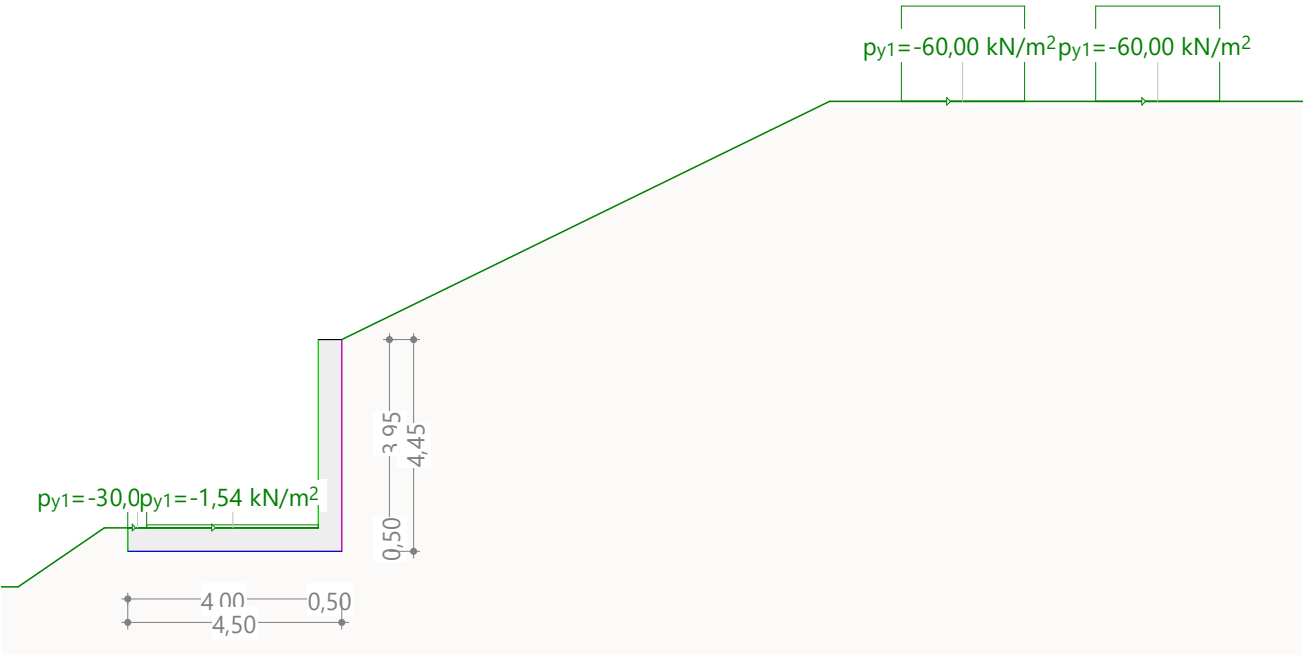
Geotechnical model

Scale 1:164,9 (-17.00,-11.00..11.00,1.00)



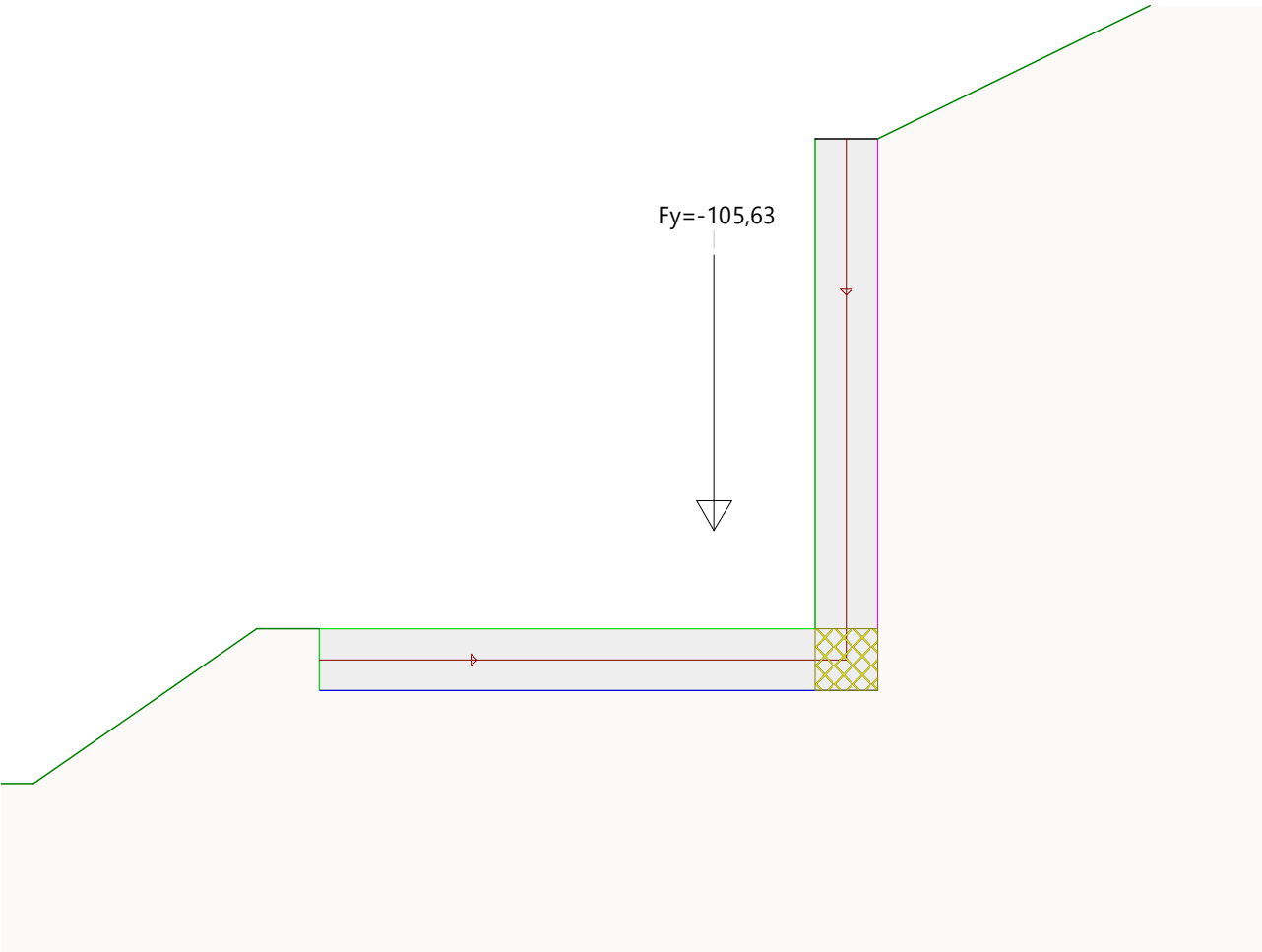
Loading LC1: Vlak
Loading LC: Stalna tea

Scale 1 :159,0 (-7.00,-6.50..20.00,8.00)



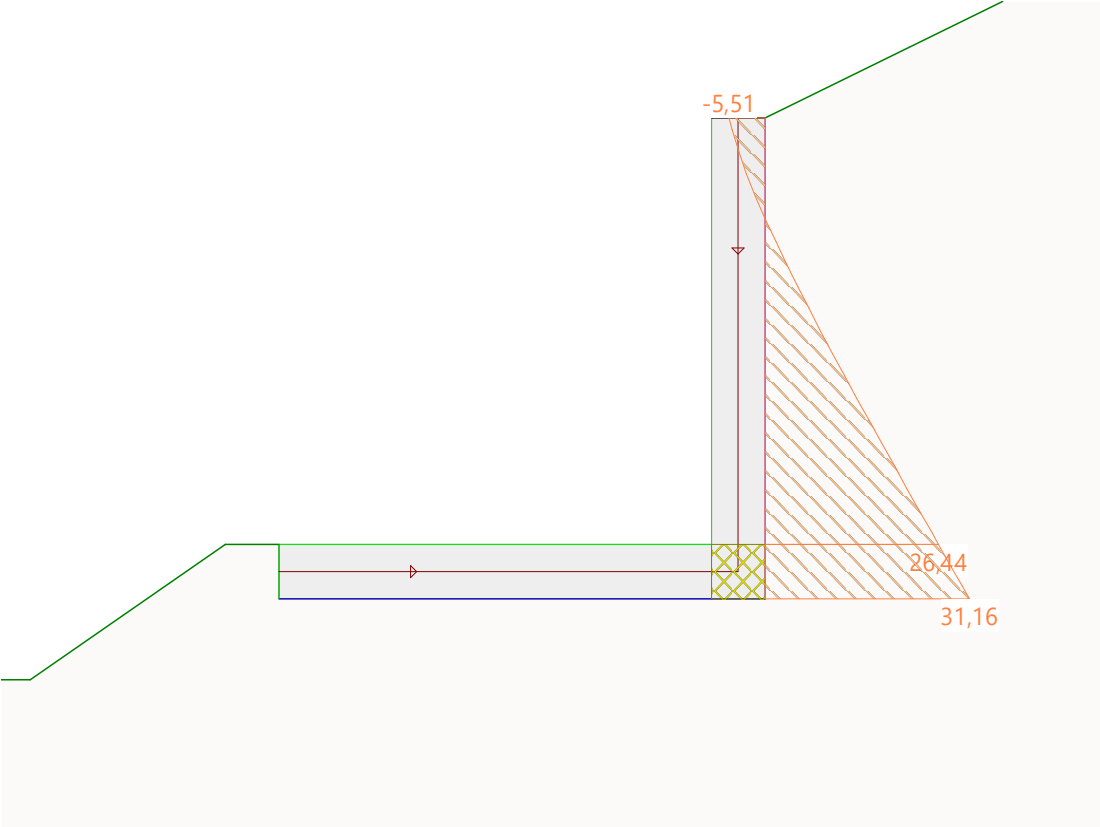
Load !EG: Limit pressure vertical on effective wall e: [kN/m²] F:[kN/m]

Scale 1 :60,0 (-7.00,-6.50..3.00,1.00)



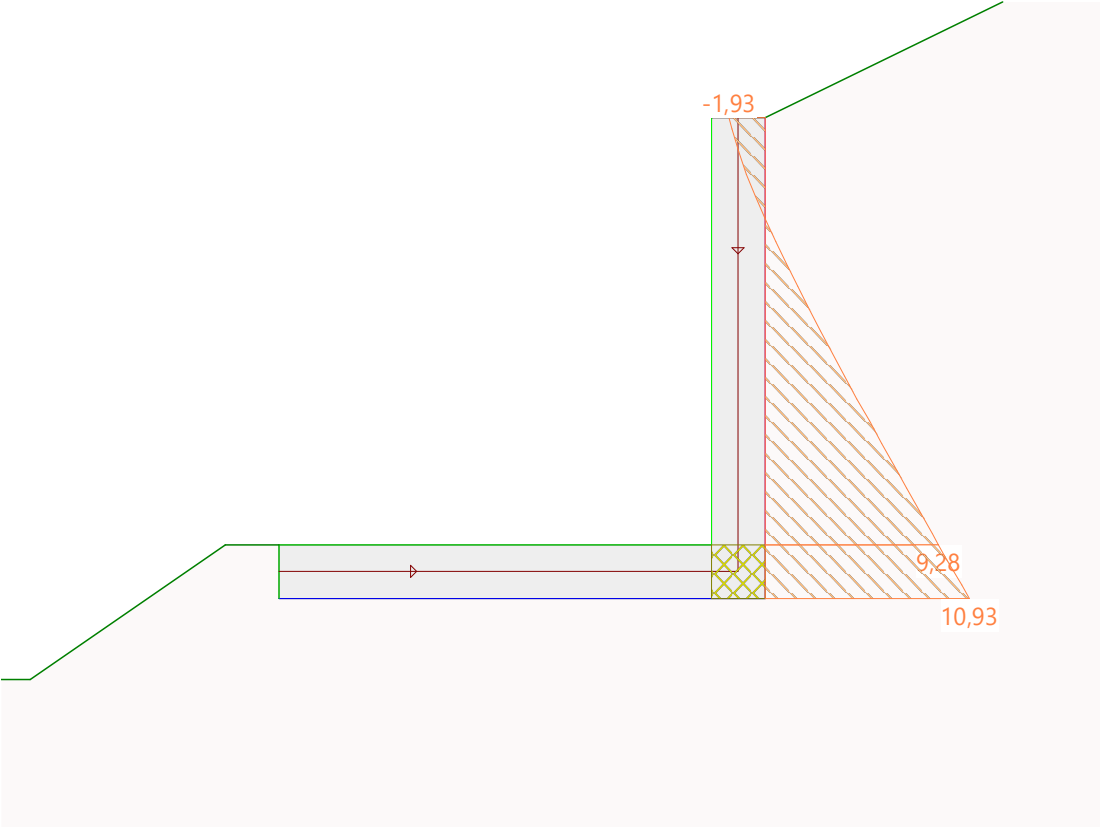
Load !ED: Limit pressure horizontal on effective wall e: [kN/m2]

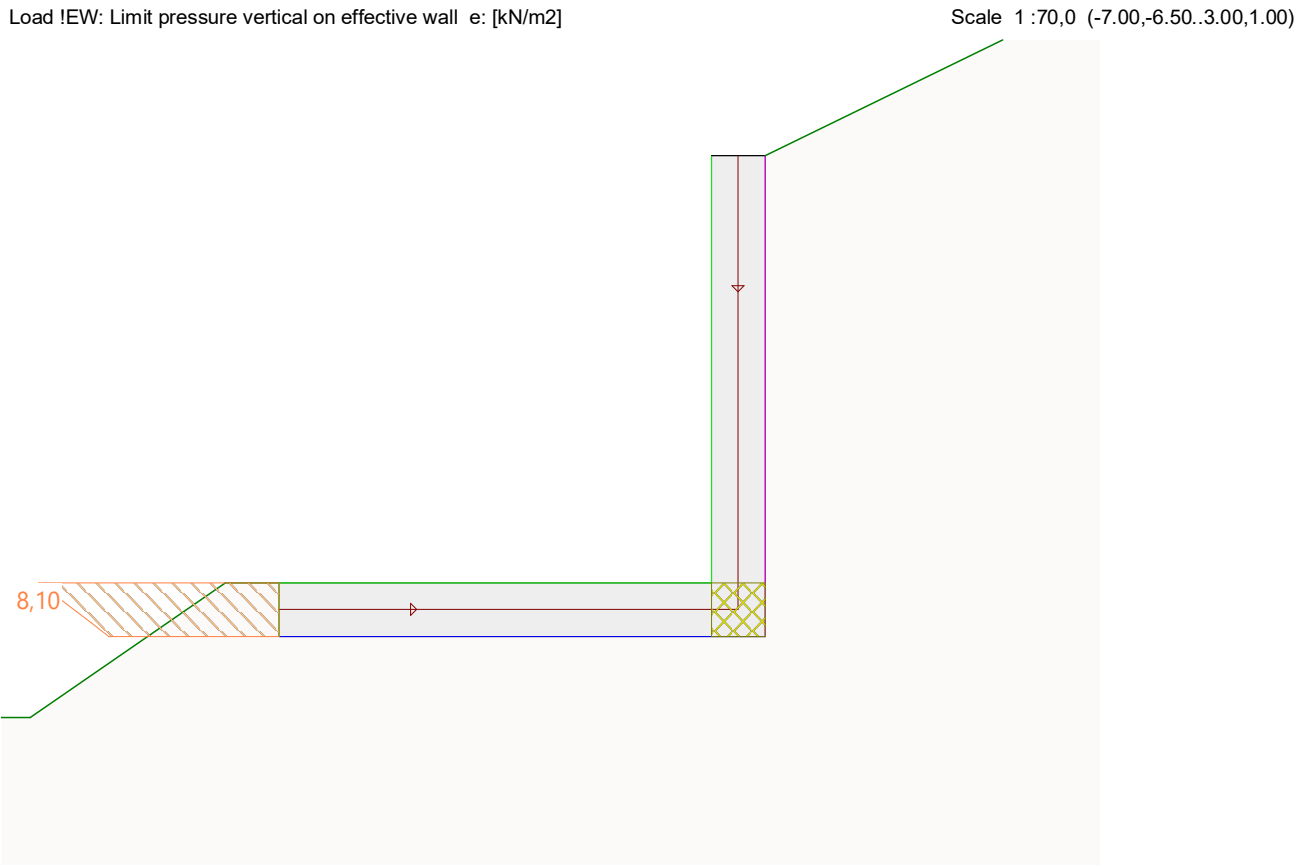
Scale 1 : 70,0 (-7.00,-6.50..3.00,1.00)



Load !ED: Limit pressure vertical on effective wall e: [kN/m2]

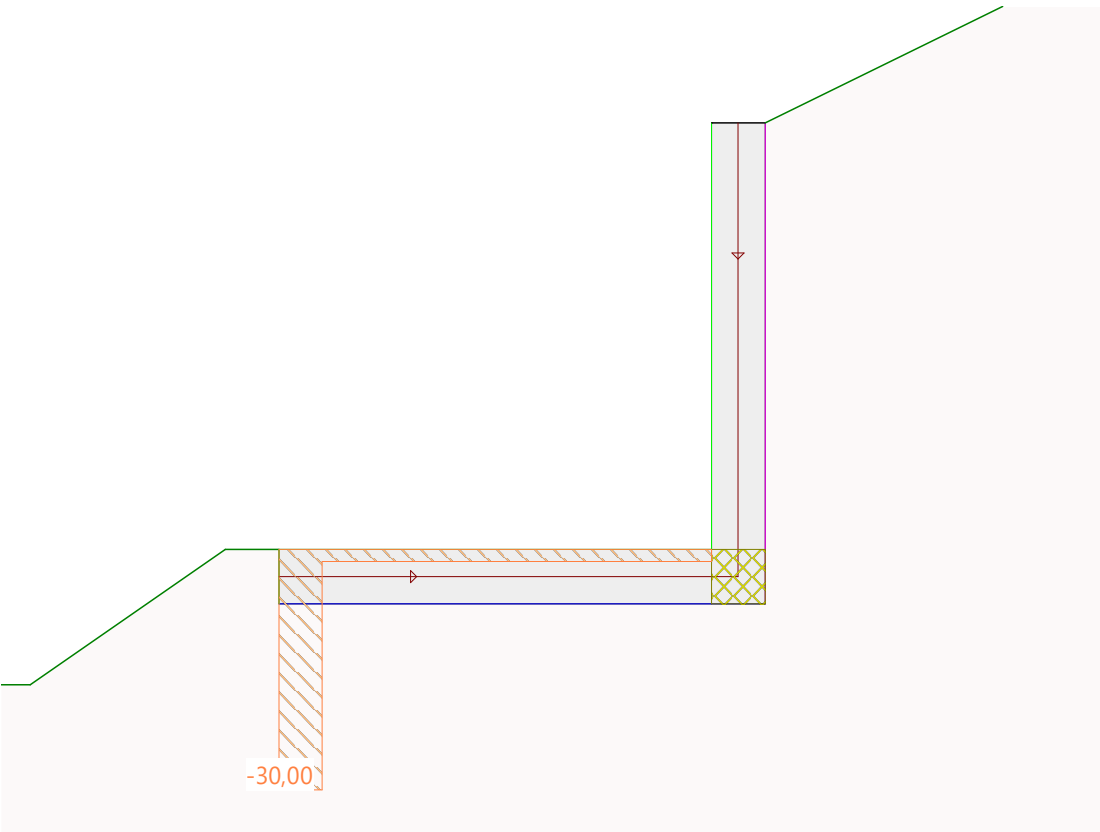
Scale 1 : 70,0 (-7.00,-6.50..3.00,1.00)





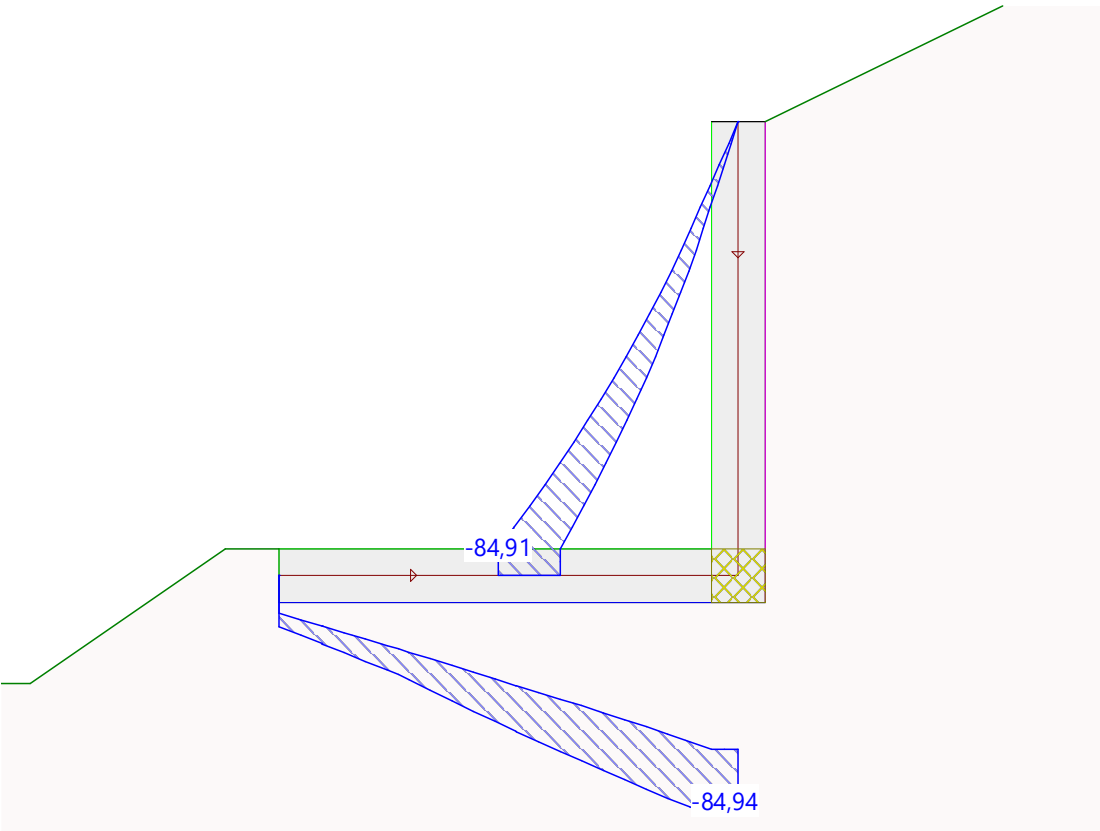
Load LC: Limit pressure vertical on effective wall e: [kN/m²]

Scale 1 : 70,0 (-7.00,-6.50..3.00,1.00)



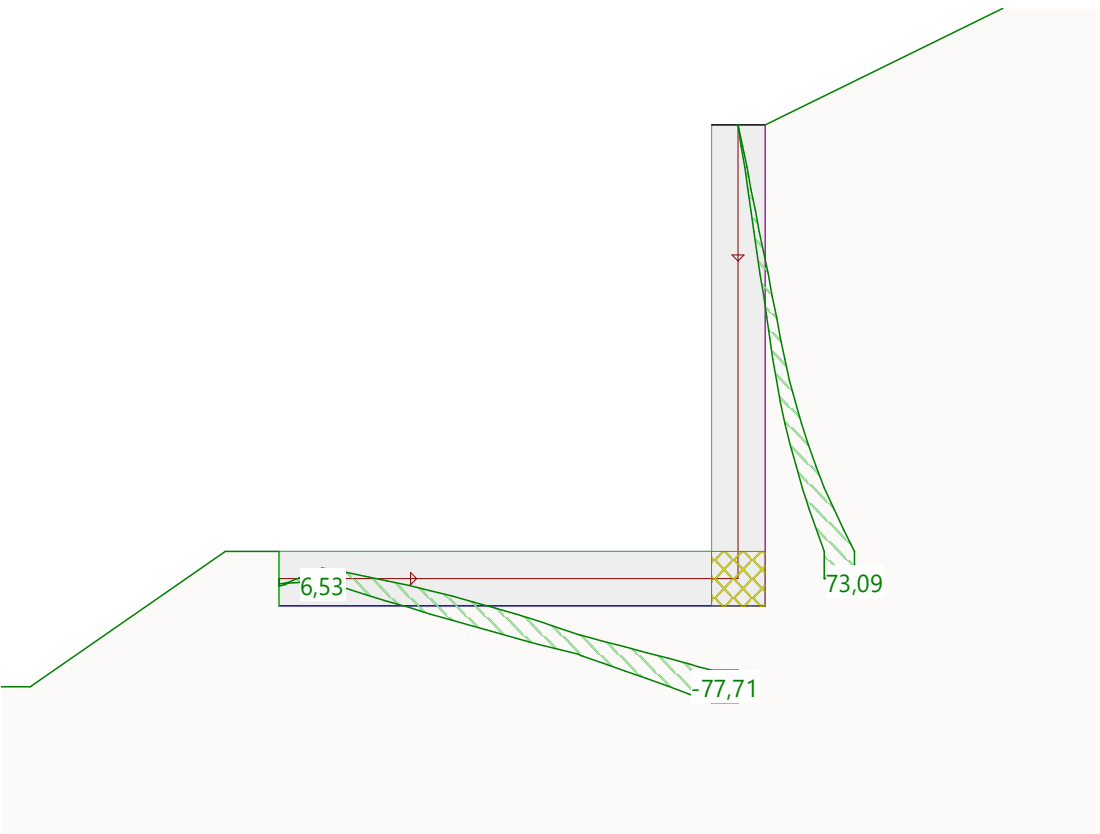
Limit state values: Axial force [kN/m]

Scale 1 : 70,0 (-7.00,-6.50..3.00,1.00)



Limit state values: Shear force [kN/m]

Scale 1 : 70,0 (-7.00,-6.50..3.00,1.00)



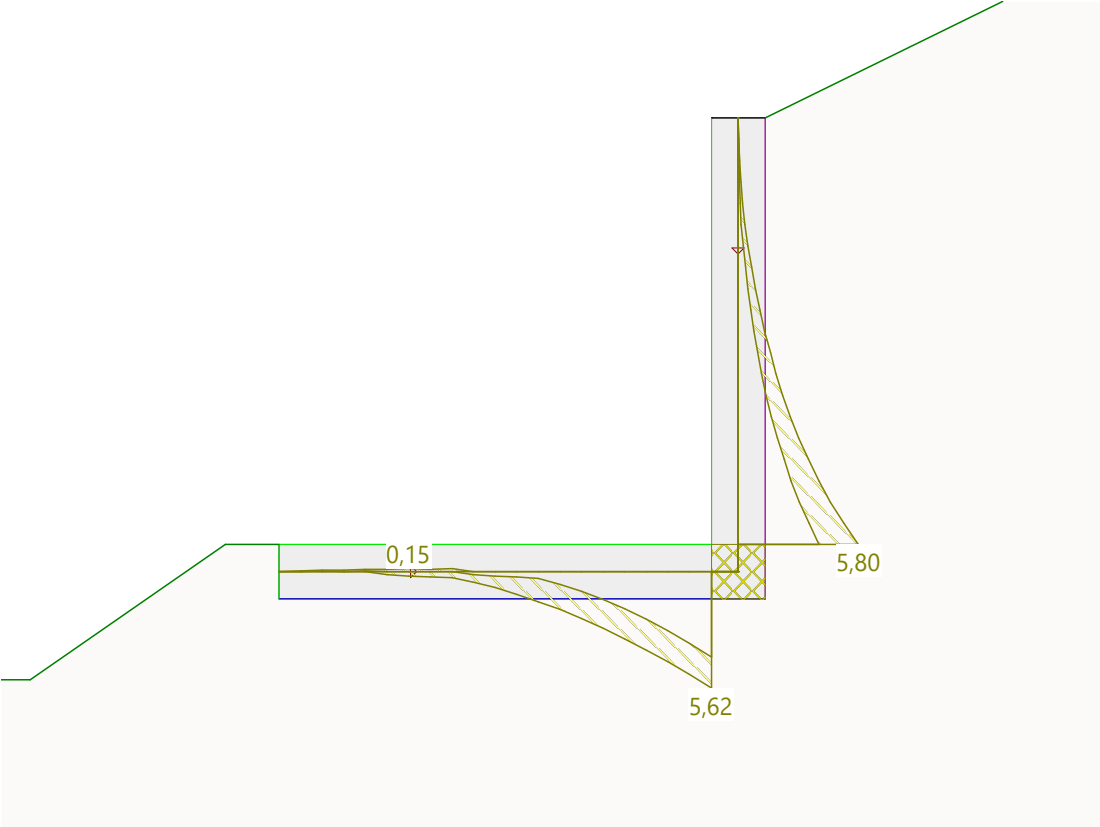
Limit state values: Bending moment [kNm/m]

Scale 1 : 70,0 (-7.00,-6.50..3.00,1.00)



Limit state values: Axial reinforcement [cm²/m]

Scale 1 : 70,0 (-7.00,-6.50..3.00,1.00)



!Ultimate LS type 1, AC 5: Results**Resulting foundation force**

Point of action		Designforce		ex	EW	δ_R	Remarks
x [m]	y [m]	Exd [kN/m]	Eyd [kN/m]	[m]	[%]	[°]	
-2,37	-4,45	-79,15	-144,79	-0,12	100	28,66	

ex : Horizontal excentricity of resultant foundation force
EW : Part of soil resistance downhill taken into account
 δ_R : Inclination of resultant according foundation base (positive=clockwise)

Resulting foundation force, Components

Load	Stretch	Point of action		Exd	Designforce Eyd	Md	
		x [m]	y [m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	
!EG		-1,32	-3,16	0	-105,63	0	
!ED	uphill	0	-2,74	-92,52	-25,08	0	
!EW	downhill	-4,19	-4,11	13,37	3,46	0	
LC	downhill	-3,67	-3,52	0	-17,54	0	

Soil pressure

x [m]	y [m]	σ_{xd} [kN/m ²]	σ_{yd} [kN/m ²]	
0	-4,45	14,87	27,21	
-4,50	-4,45	20,30	37,14	

Overturning

F ex [-]	F req [-]	b [m]	e_{gr} [m]	e_d [m]	
12,96	1,00	4,50	1,50	-0,12	$e \leq b/6$: no inactive zone

F ex : Existing safety factor for overturning
F req : Required safety factor against overturning
b : Total breadth of foundation
 e_{gr} : Allowable eccentricity
 e_d : Existing eccentricity due to dimensioning action (positive = resultant force on the right of the foundation center)

!Ultimate LS type 2a, AC 5: Results**Resulting foundation force**

Point of action		Designforce		ex	EW	δ_R	Remarks
x [m]	y [m]	Exd [kN/m]	Eyd [kN/m]	[m]	[%]	[°]	
-2,37	-4,45	-79,15	-144,79	-0,12	100	28,66	

ex : Horizontal excentricity of resultant foundation force
EW : Part of soil resistance downhill taken into account
 δ_R : Inclination of resultant according foundation base (positive=clockwise)

Resulting foundation force, Components

Load	Stretch	Point of action		Exd	Designforce Eyd	Md	
		x [m]	y [m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	
!EG		-1,32	-3,16	0	-105,63	0	
!ED	uphill	0	-2,74	-92,52	-25,08	0	
!EW	downhill	-4,19	-4,11	13,37	3,46	0	
LC	downhill	-3,67	-3,52	0	-17,54	0	

Soil pressure

x [m]	y [m]	σ_{xd} [kN/m ²]	σ_{yd} [kN/m ²]	
0	-4,45	14,87	27,21	
-4,50	-4,45	20,30	37,14	

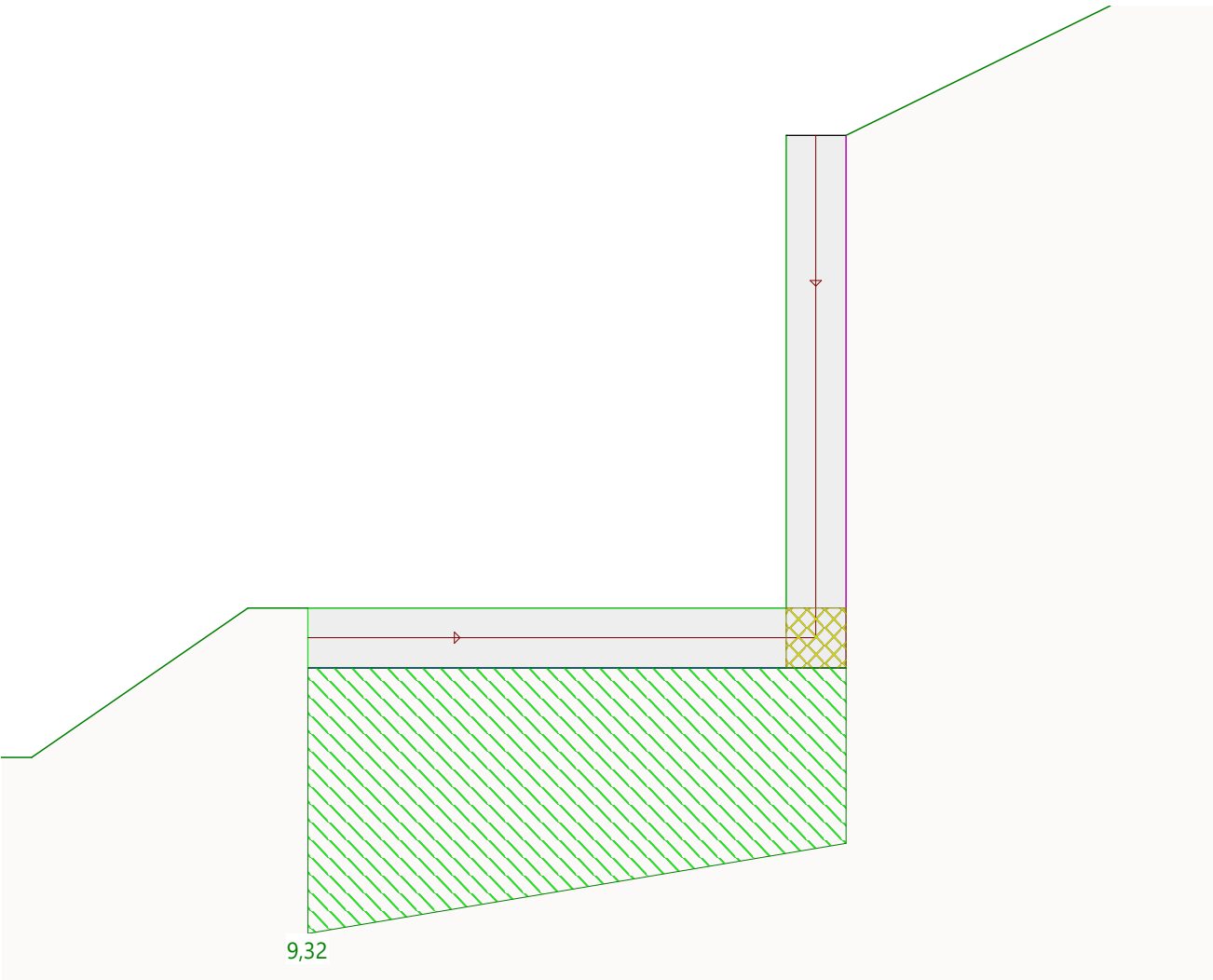
Forward sliding

F ex [-]	F req [-]	ϕ_{Mk} [°]	cMk [kN/m ²]	
1,17	1,00	29,00	5,00	

F ex : Existing safety factor for base sliding
F req : Required safety factor for sliding on base
 ϕ_{Mk} : Used characteristic mean value of friction angle
cMk : Used characteristic mean value of cohesion

!Serviceability LS occasional, AC 1: Settlements [mm]

Scale 1 :58,9 (-7.00,-7.00..3.00,1.00)



KONTROLA MEHANSKE ODPORNOSTI IN STABILNOSTI ZA JEKLENO NADSTREŠNICO V SKLOPU PROJEKTA POSTAJA ZBELOVO

Projektant: KO-BIRO d.o.o., Mlinska ulica 32, 2000 Maribor
Odgovorni projektant: Aljoša KLOBUČAR univ.dipl.inž.grad.
Številka projekta: 1340
Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.
Faza projekta: IZVEDBENI NAČRT
Datum verzije: 31. 05. 2023
Verzija: ver.1

Številka projekta: 1340	Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.	Datum verzije: 31. 05. 2023	verzija: ver.1	Shranil: Anja Opara	stran 1 od 40
Št.odseka	Arhivska številka	Vrsta dokumentacije	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo	
ZG1000	Kliknite ali tapnite	004.2161	T.1.2		

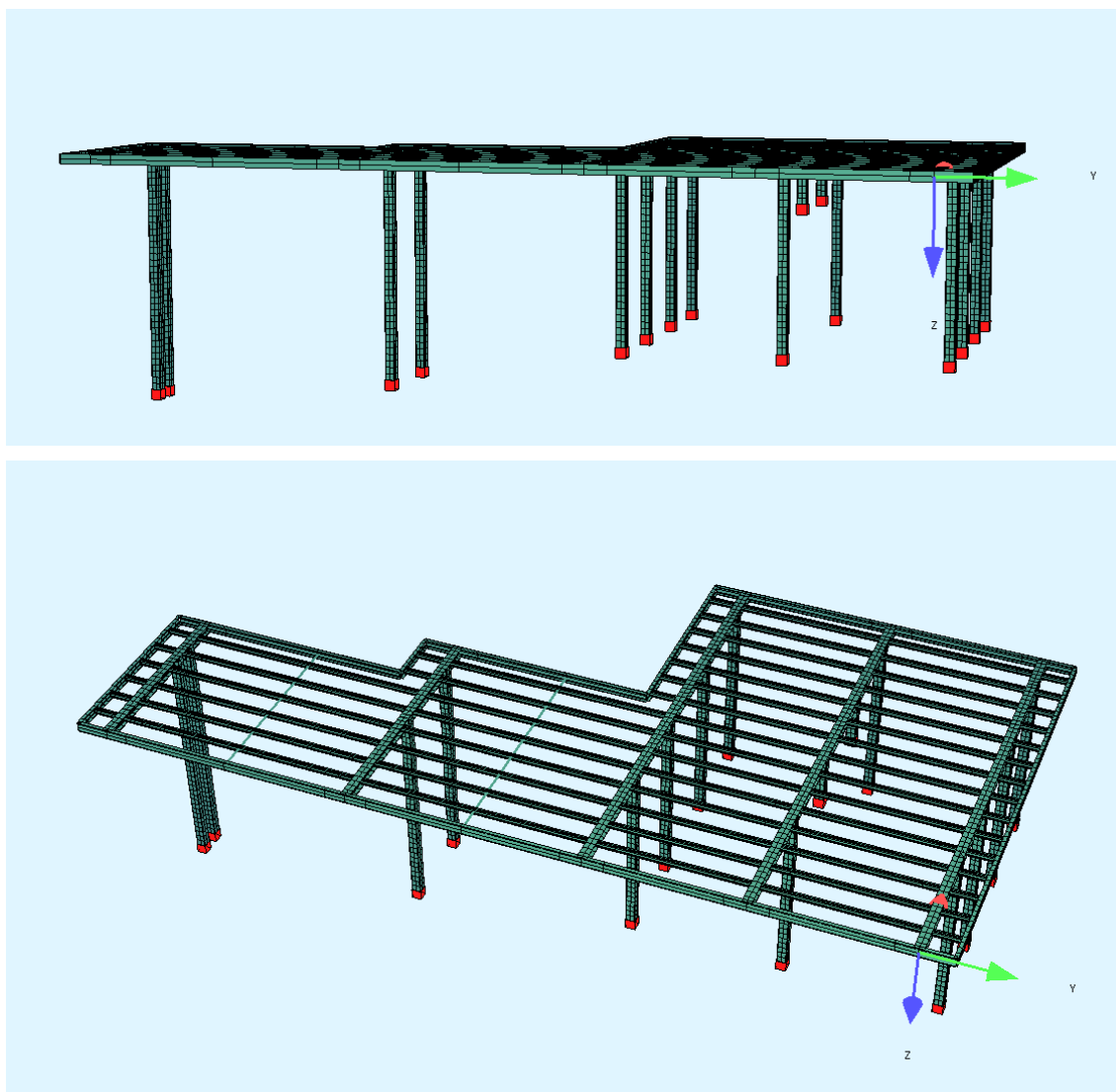
Vsebina

1	SPLOŠNO.....	3
1.1	Prečni prerezi	4
1.2	Materiali	6
2	ANALIZA OBTEŽB	7
2.1	Stalne teže	7
2.1.1	Lastna teža	7
2.1.2	Obtežba strešnega krova.....	7
2.2	Geometrijska nepopolnost.....	7
2.2.1	Globalna nepopolnost.....	7
2.2.2	Lokalna nepopolnost	7
2.1	Spremenljivi vplivi.....	8
2.1.1	Vpliv snega	8
2.1.2	Vpliv vetra.....	9
2.2	Grafični prikaz obremenitev.....	13
2.3	Kombinacije in faktorji	18
3	KONTROLA VZDOLŽNIH NOSILCEV	19
4	KONTROLA PREČNIH NOSILCEV	24
5	KONTROLA STEBROV.....	27
6	KONTROLA SPOJEV	31
6.1	Čelni priključek vzdolžnega nosilca	31
6.2	Priključek prečnega nosilca na steber	33
6.3	Priključki stebra v tla	34
6.4	Vogalni priključek stebra v tla	39

1 SPLOŠNO

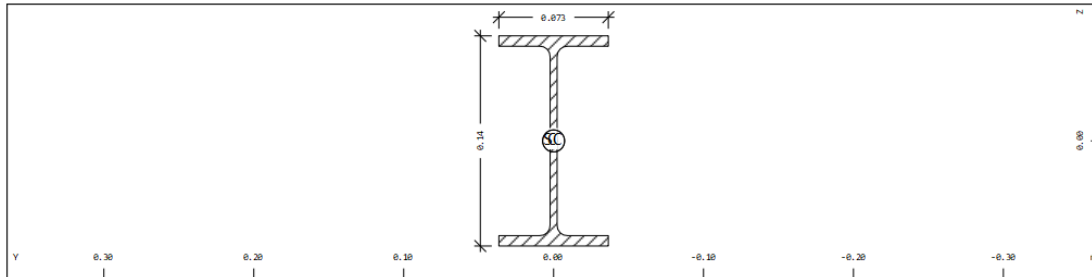
Jeklana nadstrešnica je predvidena v izvedbi z okvirji na različnih razmakih. Zaradi padca terena se spreminja tudi višina stebrov. Ta je od cca 1,0m do 5,36m. Stebri so iz zaprtega profila 200/200/7. Strešina je sestavljena iz prečnih profilov HEA 220, ki so različne dolžine. Najdaljši merijo 10,54m, najkrajši pa 4,51m. Nad njimi so vzdolžni profili IPE 140. Po obodu strehe je profil UPE 220. Kvaliteta materiala za jeklene elemente je S 355.

Analiza je izvedena s programskim paketom sofistik 2022, ki omogoča izračun linijskih, ploskovnih in volumskih elementov. Sistem je preračunan z linearno analizo in teorijo drugega reda z upoštevanjem geometrijske nepopolnosti.



1.1 Prečni prerezi

Cross section No. 1 - IPE 140 (EN 10365)

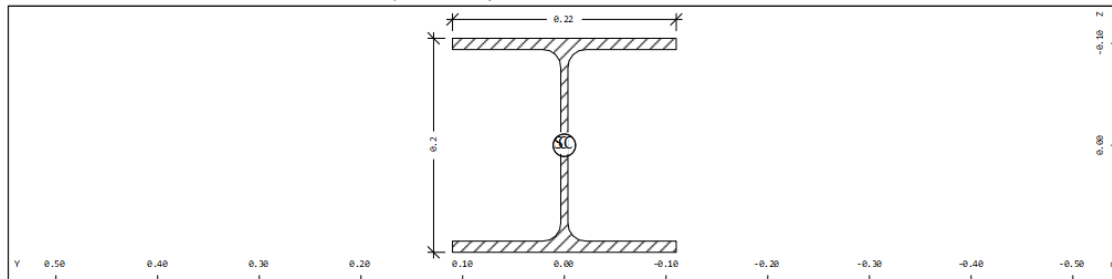


Cross section No. 1 - IPE 140 (EN 10365)

Static properties of cross section

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[m]	ysc[m]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MRf	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[m]	zsc[m]	G[MPa]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
11	1.6429E-03	9.143E-04	5.413E-06	0.000	0.000	210000	12.9	
	2.410E-08	6.335E-04	4.492E-07	0.000	0.000	80769	(CENTR)	
Mat	material number		yc[m],zc[m]		ordinate of elastic centroid			
A[m ²]	sectional area		ysc[m],zsc[m]		ordinate of shear centre			
Ay[m ²],Az[m ²],Ayz[m ²]	transverse shear deformation area		E[MPa]		Young's modulus			
Iy[m ⁴],Iz[m ⁴],Iyz[m ⁴]	bending moment of inertia		g[kg/m]		mass per length			
I-1[m ⁴],I-2[m ⁴],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes							
MRf	reinforcement material number							
It[m ⁴]	torsional moment of inertia							
G[MPa]	Shear modulus							

Cross section No. 2 - HE 220 A (EN 10365)

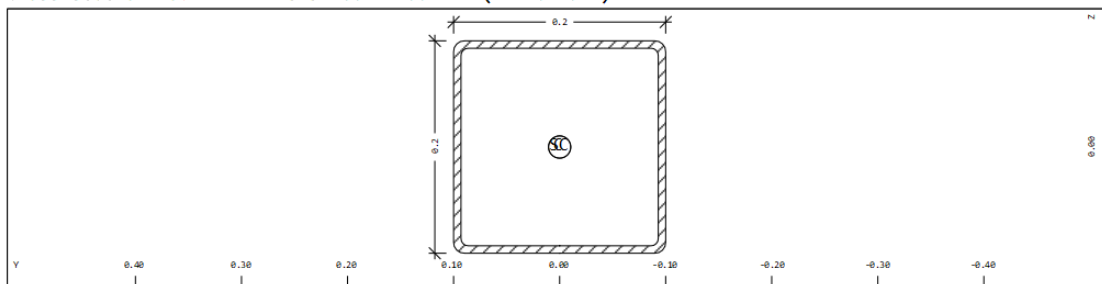


Cross section No. 2 - HE 220 A (EN 10365)

Static properties of cross section

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[m]	ysc[m]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MRf	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[m]	zsc[m]	G[MPa]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
11	6.4358E-03	4.363E-03	5.411E-05	0.000	0.000	210000	50.5	
	2.818E-07	1.423E-03	1.955E-05	0.000	0.000	80769	(CENTR)	
Mat	material number		yc[m],zc[m]		ordinate of elastic centroid			
A[m ²]	sectional area		ysc[m],zsc[m]		ordinate of shear centre			
Ay[m ²],Az[m ²],Ayz[m ²]	transverse shear deformation area		E[MPa]		Young's modulus			
Iy[m ⁴],Iz[m ⁴],Iyz[m ⁴]	bending moment of inertia		g[kg/m]		mass per length			
I-1[m ⁴],I-2[m ⁴],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes							
MRf	reinforcement material number							
It[m ⁴]	torsional moment of inertia							
G[MPa]	Shear modulus							

Cross section No. 4 - SHS 200 x 200 x 7 (EN 10210-2)



Cross section No. 4 - SHS 200 x 200 x 7 (EN 10210-2)

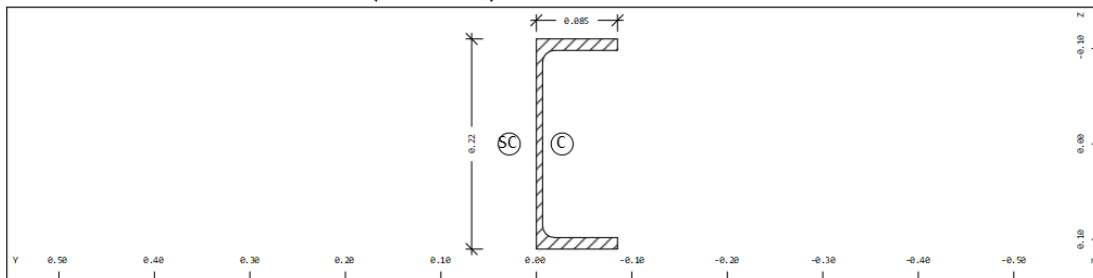
Static properties of cross section

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[m]	ysc[m]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MRf	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[m]	zsc[m]	G[MPa]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
11	5.3511E-03	2.310E-03	3.304E-05	0.000	0.000	210000	42.0	
	5.184E-05	2.310E-03	3.304E-05	0.000	0.000	80769	(CENTR)	

Mat material number
 A[m²] sectional area
 Ay[m²], Az[m²], Ayz[m²] transverse shear deformation area
 Iy[m⁴], Iz[m⁴], Iyz[m⁴] bending moment of inertia
 I-1[m⁴], I-2[m⁴], α[°] principal moments of inertia and angle of the principal axes
 MRf reinforcement material number
 It[m⁴] torsional moment of inertia
 G[MPa] Shear modulus

yc[m], zc[m] ordinate of elastic centroid
 ysc[m], zsc[m] ordinate of shear centre
 E[MPa] Young's modulus
 g[kg/m] mass per length

Cross section No. 5 - UPE 220 (DIN 1026-2)



Cross section No. 5 - UPE 220 (DIN 1026-2)

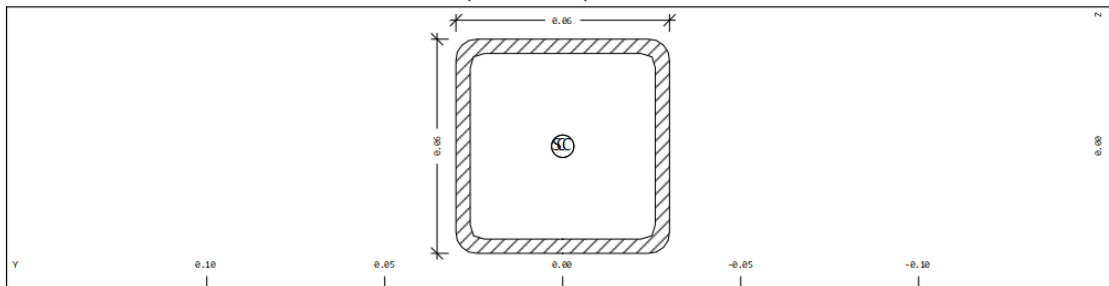
Static properties of cross section

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[m]	ysc[m]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MRf	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[m]	zsc[m]	G[MPa]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
11	3.3870E-03	1.099E-03	2.683E-05	-0.027	0.028	210000	26.6	
	1.210E-07	1.311E-03	2.464E-06	0.000	0.000	80769	(BEAM)	

Mat material number
 A[m²] sectional area
 Ay[m²], Az[m²], Ayz[m²] transverse shear deformation area
 Iy[m⁴], Iz[m⁴], Iyz[m⁴] bending moment of inertia
 I-1[m⁴], I-2[m⁴], α[°] principal moments of inertia and angle of the principal axes
 MRf reinforcement material number
 It[m⁴] torsional moment of inertia
 G[MPa] Shear modulus

yc[m], zc[m] ordinate of elastic centroid
 ysc[m], zsc[m] ordinate of shear centre
 E[MPa] Young's modulus
 g[kg/m] mass per length

Cross section No. 5 - SHS 60 x 60 x 4 (EN 10210-2)



Cross section No. 5 - SHS 60 x 60 x 4 (EN 10210-2)

Static properties of cross section

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[m]	ysc[m]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MRf	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[m]	zsc[m]	G[MPa]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
11	8.8000E-04	3.932E-04	4.546E-07	0.000	0.000	210000	6.9	
	7.422E-07	3.933E-04	4.546E-07	0.000	0.000	80769	(BEAM)	

Mat material number
 A[m²] sectional area
 Ay[m²], Az[m²], Ayz[m²] transverse shear deformation area
 Iy[m⁴], Iz[m⁴], Iyz[m⁴] bending moment of inertia
 I-1[m⁴], I-2[m⁴], α[°] principal moments of inertia and angle of the principal axes
 MRf reinforcement material number
 It[m⁴] torsional moment of inertia
 G[MPa] Shear modulus
 yc[m], zc[m] ordinate of elastic centroid
 ysc[m], zsc[m] ordinate of shear centre
 E[MPa] Young's modulus
 g[kg/m] mass per length

1.2 Materiali

Kvaliteta materiala za vse jeklene elemente je S 355.

Mat 11 S 355 (EN 1993)

Young's modulus	E	210000	[MPa]	Safetyfactor	1.00	[-]
Poisson's ratio	μ	0.30	[-]	Yield stress	fy	355.00 [MPa]
Shear modulus	G	80769	[MPa]	Compressive yield	fyc	355.00 [MPa]
Compression modulus	K	175000	[MPa]	Tensile strength	ft	490.00 [MPa]
Nominal Weight	γ	78.5	[kN/m ³]	Compressive strength	fc	490.00 [MPa]
Mean density	ρ	7850.0	[kg/m ³]	Ultimate strain		100.00 [o/oo]
Elongation coefficient	α	1.20E-05	[1/K]	relative bond coeff.		0.00 [-]
max. thickness	t-max	40.00	[mm]	EN 1992 bond coeff.	k1	0.00 [-]
Safety sectional design	γ-M0	1.00	[-]	Hardening modulus	Eh	0.00 [MPa]
Safety stability design	γ-M1	1.00	[-]	Proportional limit	fp	355.00 [MPa]
Safety rupture	γ-M2	1.25	[-]	Dynamic allowance	σ-dyn	0.00 [MPa]

2 ANALIZA OBTEŽB

2.1 Stalne teže

2.1.1 Lastna teža

Lastno težo upošteva program samostojno v vrednosti prostorninske teže 7850kg/m^3 .

2.1.2 Obtežba strešnega krova

Obtežba strešnega krova iz pločevinaste kritine in lahkega spuščene stropa je ocenjena na $1,0\text{kN/m}^2$.

2.2 Geometrijska nepopolnost

2.2.1 Globalna nepopolnost

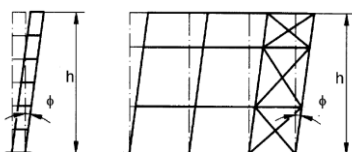


Figure 5.2: Equivalent sway imperfections

Zasuk je upoštevan v vrednosti $1/200$.

2.2.2 Lokalna nepopolnost

Table 6.2: Selection of buckling curve for a cross-section

Cross section		Limits	Buckling about axis	Buckling curve	
				S 235 S 275 S 355 S 420	S 460
Rolled sections		$t_f \leq 40\text{ mm}$	y-y	a	a ₀
			z-z	b	a ₀
		$40\text{ mm} < t_f \leq 100$	y-y	b	a
			z-z	c	a
Rolled sections		$t_f \leq 100\text{ mm}$	y-y	b	a
			z-z	c	a
		$t_f > 100\text{ mm}$	y-y	d	c
			z-z	d	c
Welded I-sections		$t_f \leq 40\text{ mm}$	y-y	b	b
		$t_f > 40\text{ mm}$	z-z	c	c
Hollow sections		hot finished	any	a	a ₀
		cold formed	any	c	c
Welded box sections		generally (except as below)	any	b	b
		thick welds: $a > 0,5t_f$ $b/t_f \leq 30$ $h/t_w \leq 30$	any	c	c
U-, T- and solid sections			any	c	c
L-sections			any	b	b

Table 5.1: Design values of initial local bow imperfection e_0 / L

Buckling curve acc. to Table 6.1	elastic analysis e_0 / L	plastic analysis e_0 / L
a ₀	1 / 350	1 / 300
a	1 / 300	1 / 250
b	1 / 250	1 / 200
c	1 / 200	1 / 150
d	1 / 150	1 / 100

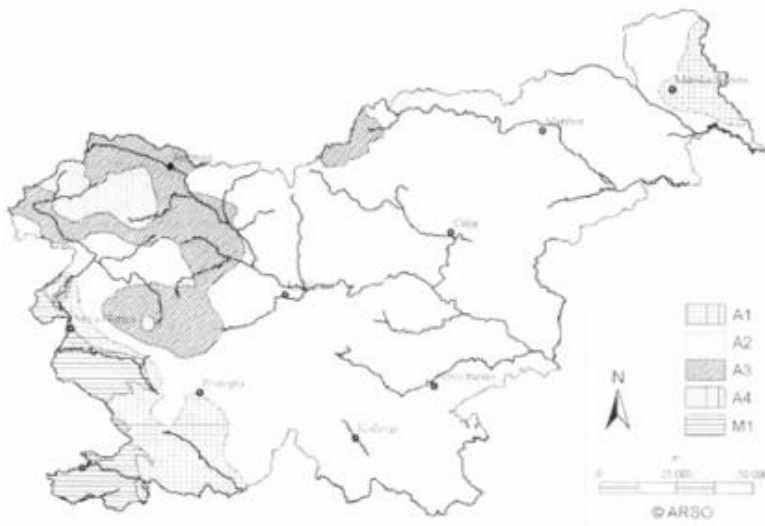
Lokalna nepopolnost v vrednosti $1/300$.

2.1 Spremenljivi vplivi

2.1.1 Vpliv snega

OBTEŽBA SNEGA:

Nadmorska višina: 267 m

Cona A2 sk= 1,467 kN/m²

$$A1 \quad s_k = 0,651 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right]$$

$$A2 \quad s_k = 1,293 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right]$$

$$A3 \quad s_k = 1,935 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right]$$

$$A4 \quad s_k = 2,577 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right]$$

$$M1 \quad s_k = 0,289 \left[1 + \left(\frac{A}{452} \right)^2 \right]$$

V 1. alpski coni se upošteva najmanj 1,2 kN/m².

Informativna vrednost maksimalne debeline snežne odeje na tleh:

Vrsta snega	cm
Nov sneg (suh sneg)	146,7
Uležan sneg (več dni)	73,3
Star sneg (več tednov)	48,9
Moker sneg	36,7

2.1.2 Vpliv vetra

OSNOVNE VREDNOSTI OBTEŽBE VETRA

V SKLADU S SIST EN 1991-1-4:2005

Osnovna hitrost vetra:

Temeljna osnovna hitrost vetra

$V_{b,0}$	20,00	m/s
C_{dir}	1,00	
C_{season}	1,00	

Projektna hitrost vetra



Hitrosti vetra:

Zone 1 (obalna obala):

20 m/s pod 100 m

25 m/s od 100 m do 1000 m

30 m/s od 1000 m do 2000 m

40 m/s nad 2000 m

Zone 2 (notrski gozd, notrski gozd, Karavanki):

25 m/s pod 1000 m

30 m/s od 1000 m do 2000 m

40 m/s nad 2000 m

Zone 3 (Prealpe, Kopa in del Vojvodine doline):

30 m/s

Srednji veter

Višina nad tlemi	Z_e	5,700	m
Kategorija terena	kat	2,000	

$$Z_0 = 0,050$$

$$Z_{min} = 2,000$$

faktor terena

$$k_t = 0,190$$

$$C_{r(z)} = 0,900$$

Srednja hitrost vetra je

$$V_m(z) = 21,24 \text{ m/s}$$

Vetrna turbolenca

$$I_v(z) = 0,1789$$

Tlak pri največjih sunkih vetra

$$q_p(z) = 0,635 \text{ kN/m}^2$$

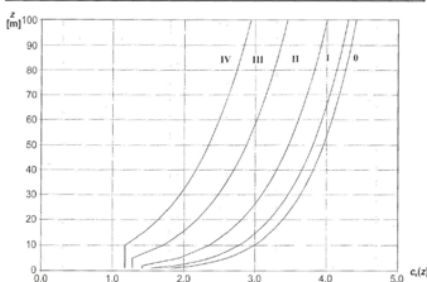
Faktor izpostavljenosti

$$C_{e(z)} = 2,54$$

Priloga 4.1: Kategorije terena in terenski parametri

Kategorija terena	Z_0 m	Z_{min} m
0 Morško ali obalno področje, izpostavljeno proti odprtemu morju	0,003	1
I Jazensko ali naravnato področje z zanamirnim rastlinjem in brez ovir	0,01	1
II Področje z nizkim rastlinjem (trava) in posameznimi ovrmi (drevesi, stavbari) na razdalji najmanj 20 višin ovir	0,05	2
III Področje z običajnim rastlinjem ali stavbari ali s posameznimi ovrmi na razdalji najmanj 20 višin ovir (vsi, podzračni ovirje, statni gozdi)	0,3	5
IV Področje, kjer je najmanj 15 % površine pokrite s stavbari s povprečno višino več kot 15 m	1,0	10

OPomba: Kategorije terena so ilustrirane v A.1.

Slika 4.2: Diagrami faktorja izpostavljenosti $C_e(z)$ za $C_0 = 1,0$, $k_t = 1,0$ • Veter na ravno streho

EN 1991-1-4:2005 (E)

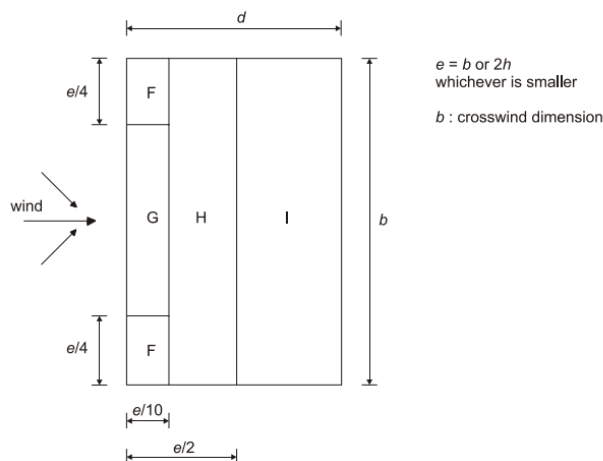
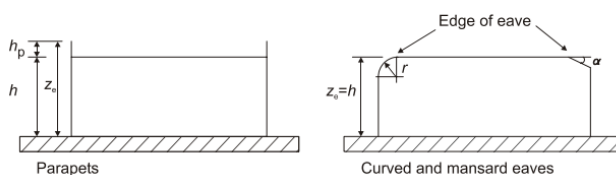


Figure 7.6 — Key for flat roofs

Table 7.2 — External pressure coefficients for flat roofs

Roof type		Zone							
		F		G		H		I	
		$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
Sharp eaves		-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
With Parapets	$h_p/h=0,025$	-1,6	-2,2	-1,1	-1,8	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
	$h_p/h=0,05$	-1,4	-2,0	-0,9	-1,6	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
	$h_p/h=0,10$	-1,2	-1,8	-0,8	-1,4	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
	$r/h = 0,05$	-1,0	-1,5	-1,2	-1,8	-0,4		+0,2	-0,2
	$r/h = 0,10$	-0,7	-1,2	-0,8	-1,4	-0,3		+0,2	-0,2
	$r/h = 0,20$	-0,5	-0,8	-0,5	-0,8	-0,3		+0,2	-0,2
Curved Eaves	$\alpha = 30^\circ$	-1,0	-1,5	-1,0	-1,5	-0,3		+0,2	-0,2
	$\alpha = 45^\circ$	-1,2	-1,8	-1,3	-1,9	-0,4		+0,2	-0,2
	$\alpha = 60^\circ$	-1,3	-1,9	-1,3	-1,9	-0,5		+0,2	-0,2
<p>NOTE 1 For roofs with parapets or curved eaves, linear interpolation may be used for intermediate values of h_p/h and r/h.</p> <p>NOTE 2 For roofs with mansard eaves, linear interpolation between $\alpha = 30^\circ$, 45° and $\alpha = 60^\circ$ may be used. For $\alpha > 60^\circ$ linear interpolation between the values for $\alpha = 60^\circ$ and the values for flat roofs with sharp eaves may be used.</p> <p>NOTE 3 In Zone I, where positive and negative values are given, both values shall be considered.</p> <p>NOTE 4 For the mansard eave itself, the external pressure coefficients are given in Table 7.4a "External pressure coefficients for duopitch roofs: wind direction 0°", Zone F and G, depending on the pitch angle of the mansard eave.</p> <p>NOTE 5 For the curved eave itself, the external pressure coefficients are given by linear interpolation along the curve, between values on the wall and on the roof.</p>									

$$we_streha = c_{pe,10} (G-H) \cdot Q_p(Z) = -1,0 \cdot 0,635 \text{ kN/m}^2 = -0,635 \text{ kN/m}^2$$

- Veter na stene

EN 1991-1-4:2005 (E)

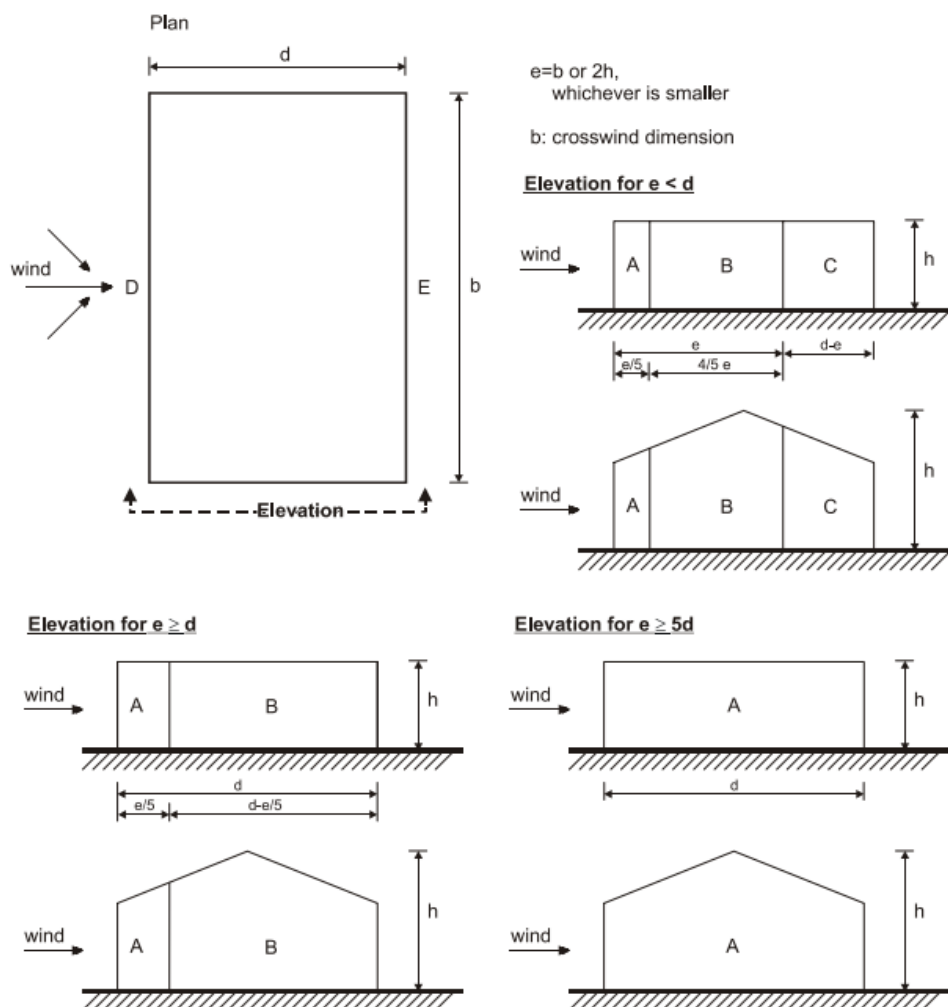


Figure 7.5 — Key for vertical walls

NOTE 1 The values of $c_{pe,10}$ and $c_{pe,1}$ may be given in the National Annex. The recommended values are given in Table 7.1, depending on the ratio h/d . For intermediate values of h/d , linear interpolation may be applied. The values of Table 7.1 also apply to walls of buildings with inclined roofs, such as duopitch and monopitch roofs.

Table 7.1 — Recommended values of external pressure coefficients for vertical walls of rectangular plan buildings

Zone	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	

NOTE 2 For buildings with $h/d > 5$, the total wind loading may be based on the provisions given in 7.6 to 7.8 and 7.9.2.

$$w_{e, \text{stena}} = c_{pe,10} (D) * Q_p(Z) = 0,8 * 0,635 \text{ kN/m}^2 = 0,51 \text{ kN/m}^2$$

- Veter, ki povzroča trenje na strehi

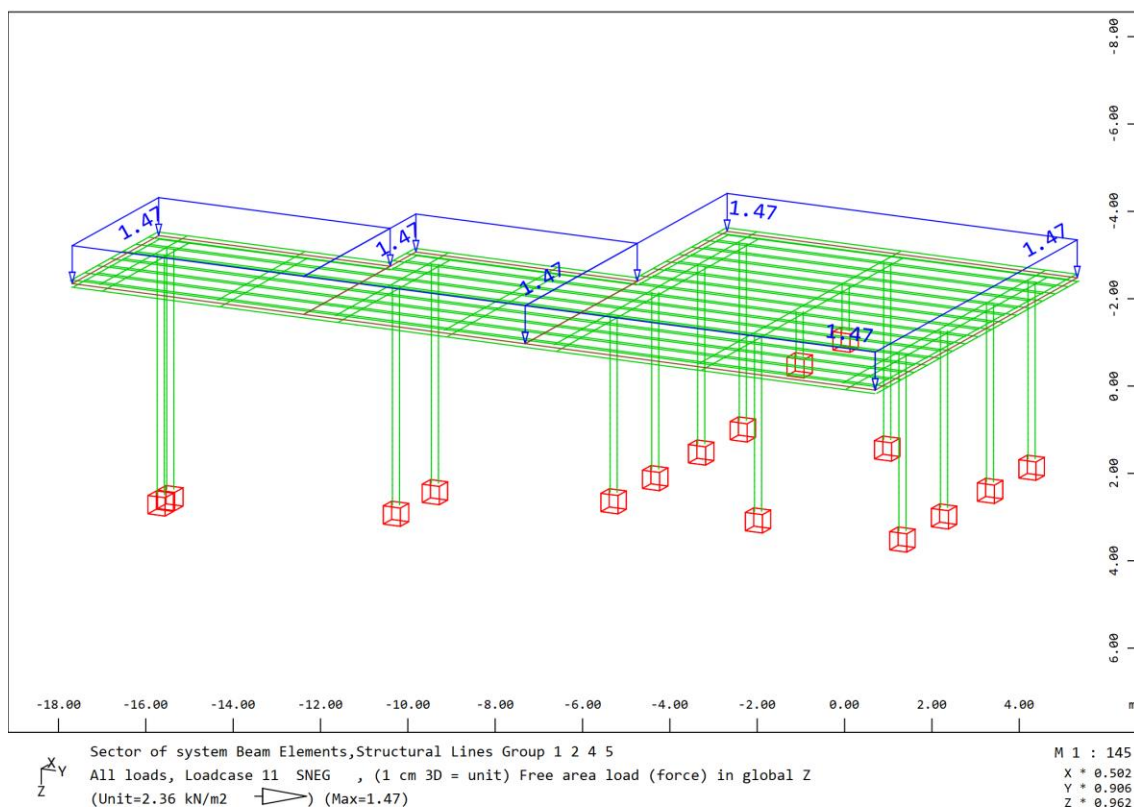
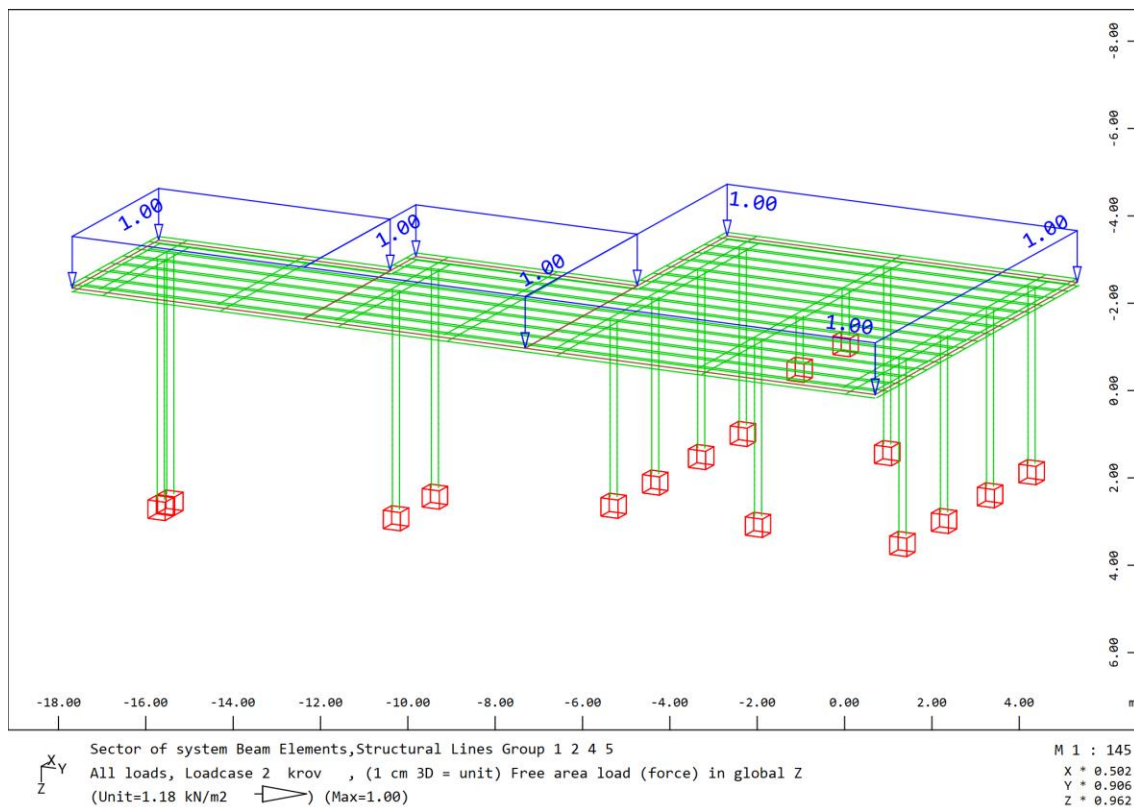
Table 7.10 — Frictional coefficients c_{fr} for walls, parapets and roof surfaces

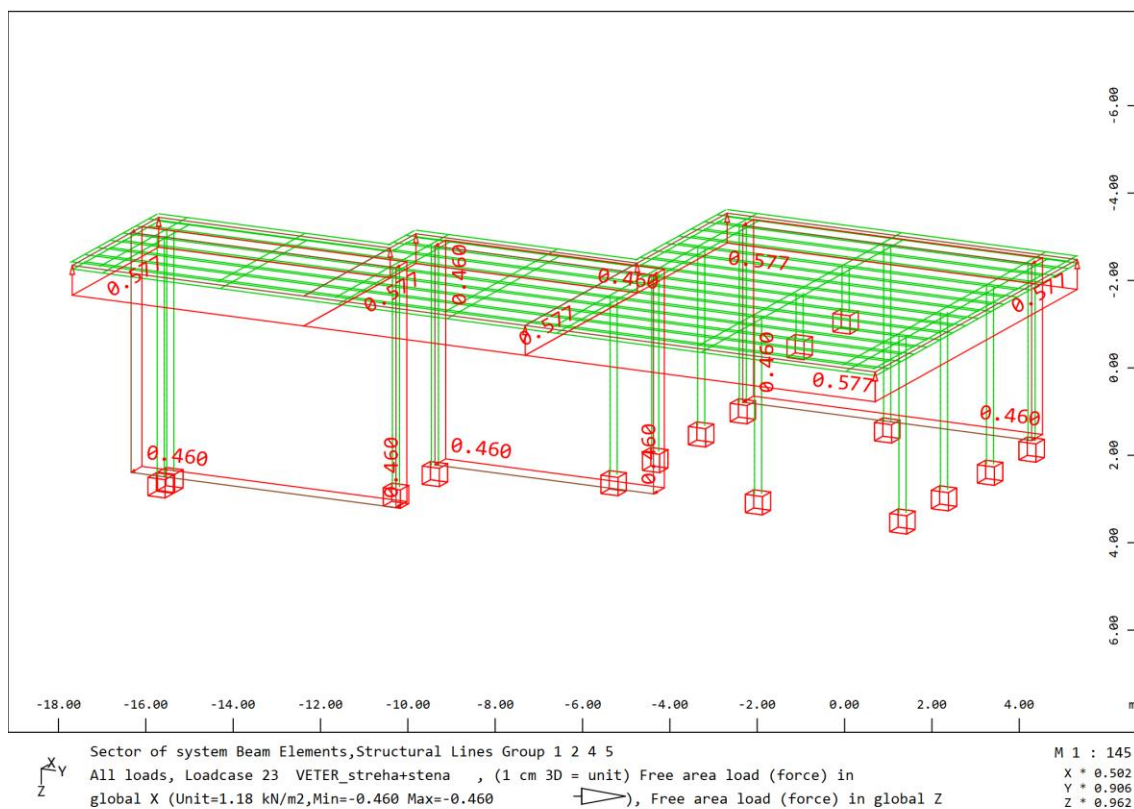
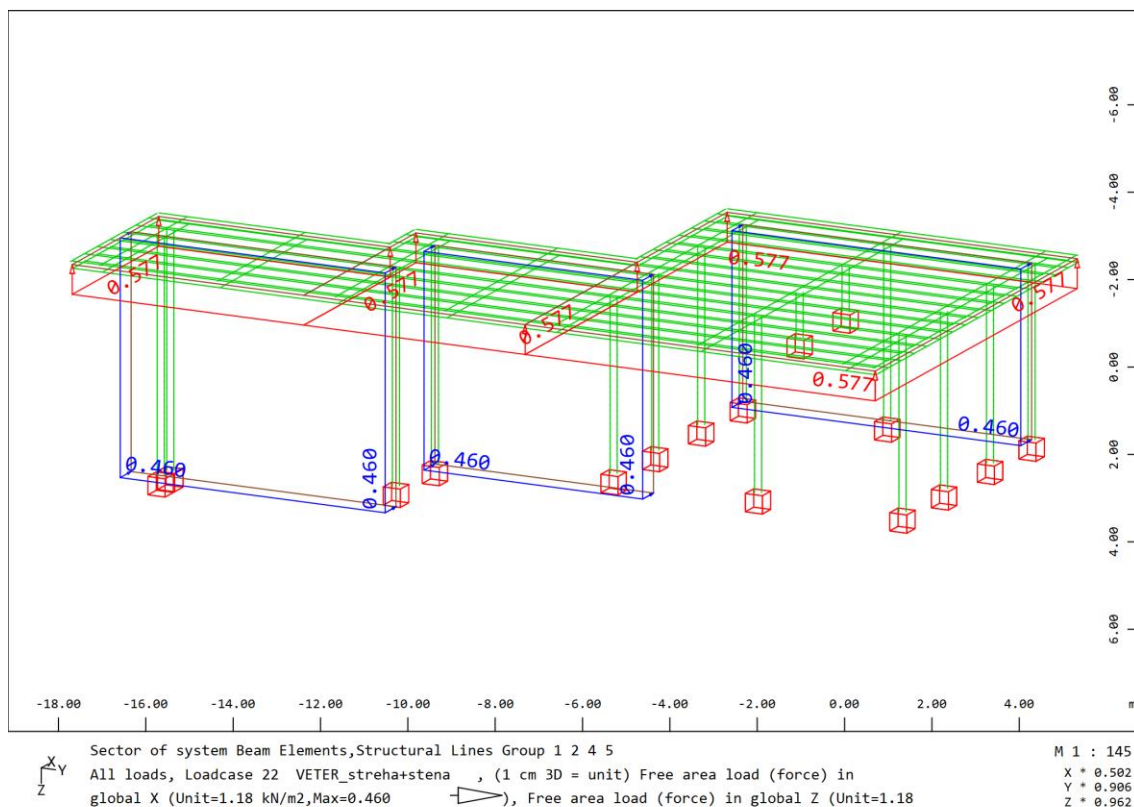
Surface	Friction coefficient c_{fr}
Smooth (i.e. steel, smooth concrete)	0,01
Rough (i.e. rough concrete, tar-boards)	0,02
very rough (i.e. ripples, ribs, folds)	0,04

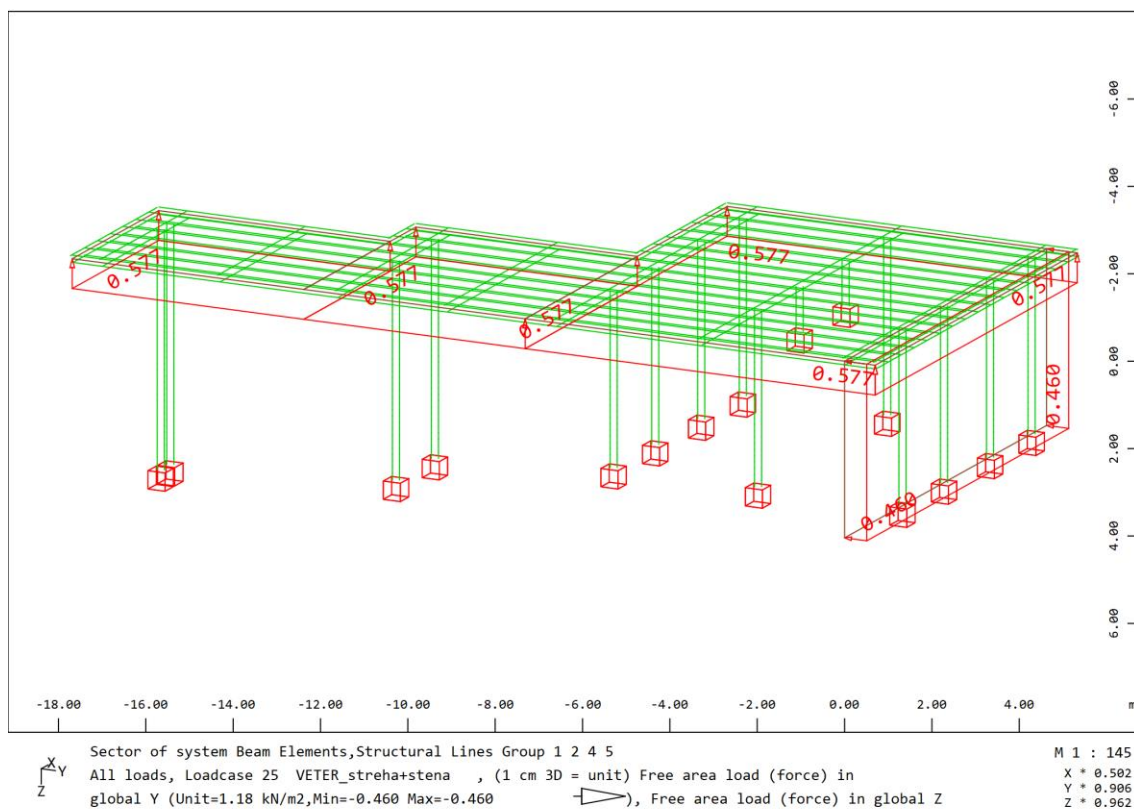
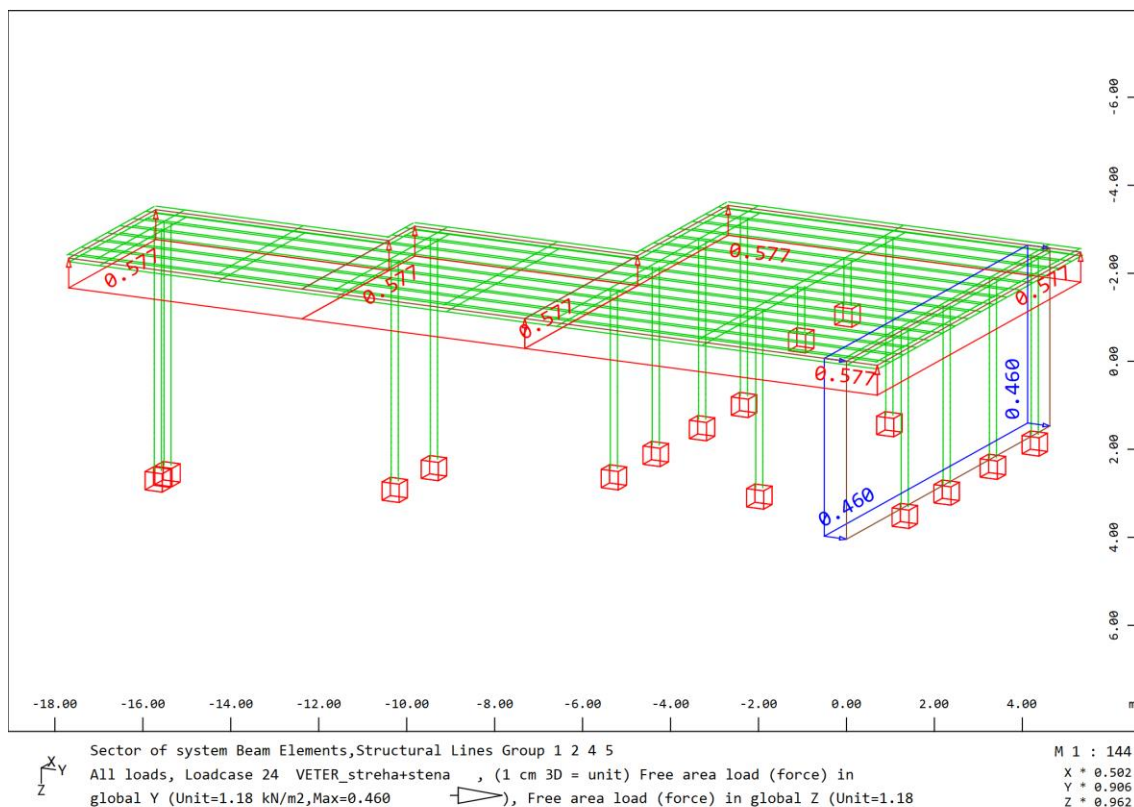
$$F_{fr} = C_{fr} * q_{p(ze)} * A_{fr} = 0,04 * 0,635 * 2 * A_{ref} = 0,051 A_{ref}$$

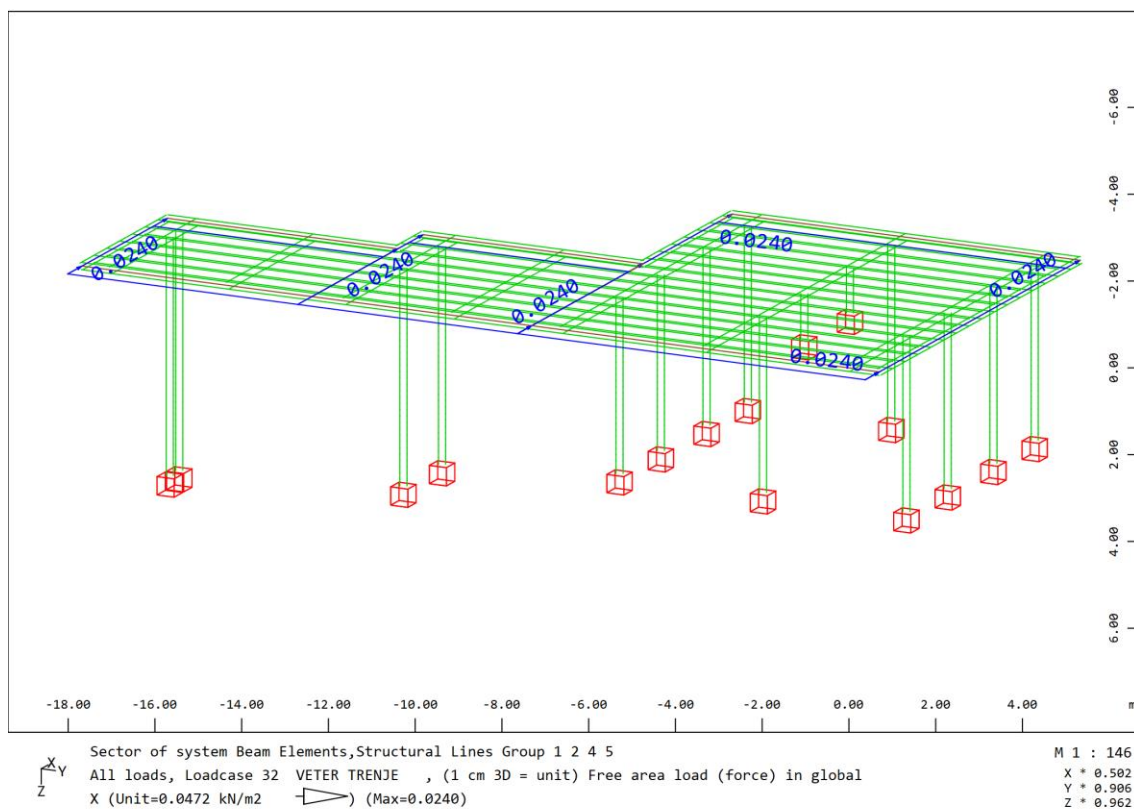
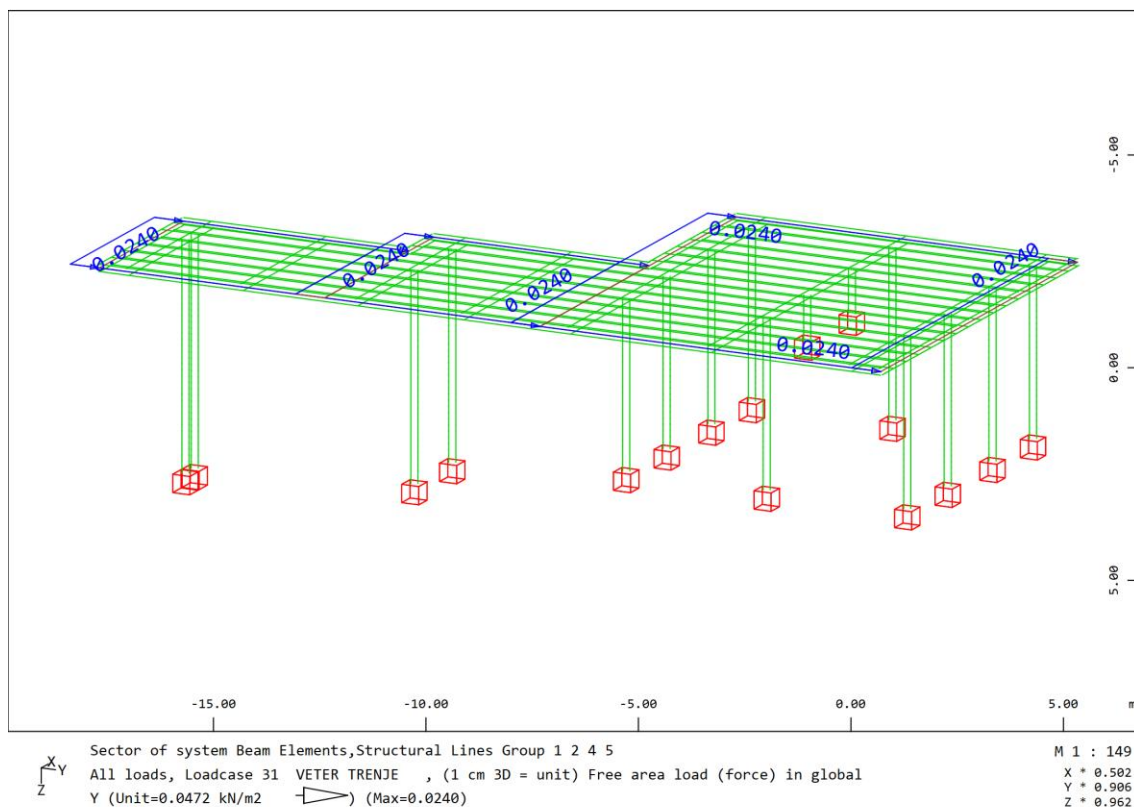
$$we_{trenje} = \frac{F_{fr}}{A_{ref}} = 0,051 \frac{kN}{m^2}$$

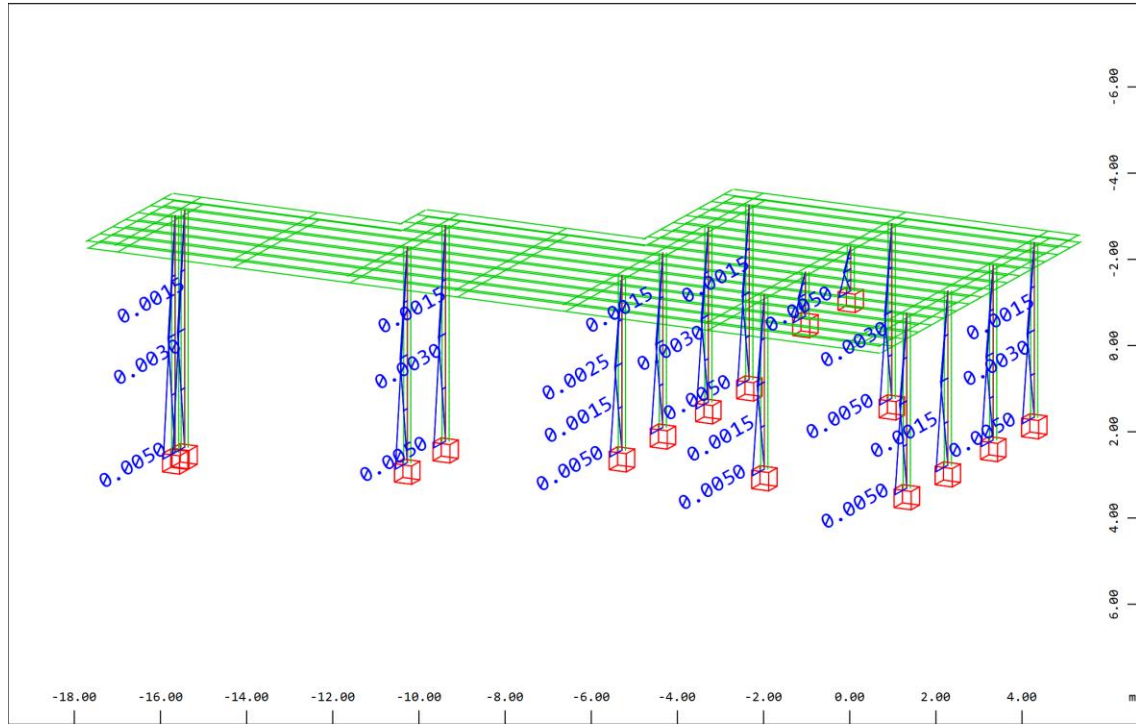
2.2 Grafični prikaz obremenitev





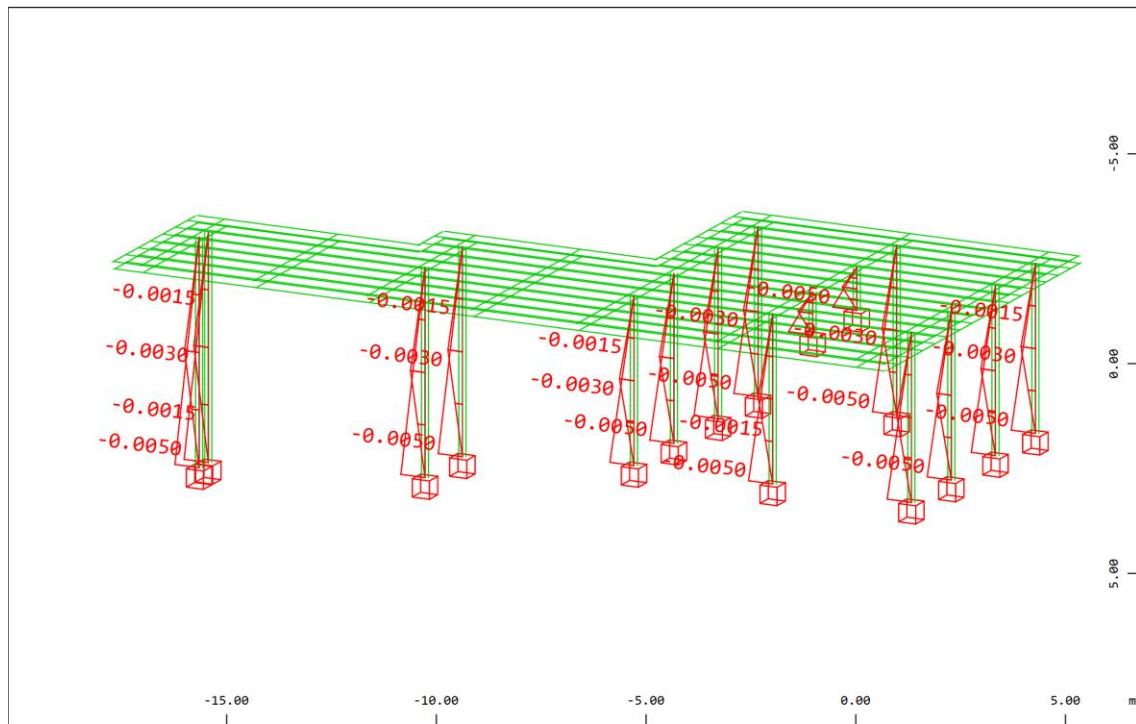






Sector of system Beam Elements, Structural Lines Group 1 2 4 5
All loads, Loadcase 101 Imperfekcija_prečno, (1 cm 3D = unit) Free line load (Related
imperfection) in local z (Unit=0.0118 -) (Max=0.0050)

M 1 : 147
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Sector of system Beam Elements, Structural Lines Group 1 2 4 5
All loads, Loadcase 102 Imperfekcija_vzdolžno, (1 cm 3D = unit) Free line load
(Related imperfection) in local y (Unit=0.0118 -) (Min=-0.0050) (Max=0)

M 1 : 151
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

2.3 Kombinacije in faktorji

Table A1.1 - Recommended values of ψ factors for buildings

Action	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Imposed loads in buildings, category (see EN 1991-1-1)			
Category A : domestic, residential areas	0,7	0,5	0,3
Category B : office areas	0,7	0,5	0,3
Category C : congregation areas	0,7	0,7	0,6
Category D : shopping areas	0,7	0,7	0,6
Category E : storage areas	1,0	0,9	0,8
Category F : traffic area, vehicle weight $\leq 30\text{kN}$	0,7	0,7	0,6
Category G : traffic area, $30\text{kN} < \text{vehicle weight} \leq 160\text{kN}$	0,7	0,5	0,3
Category H : roofs	0	0	0
Snow loads on buildings (see EN 1991-1-3)*			
Finland, Iceland, Norway, Sweden	0,70	0,50	0,20
Remainder of CEN Member States, for sites located at altitude $H > 1000\text{ m a.s.l.}$	0,70	0,50	0,20
Remainder of CEN Member States, for sites located at altitude $H \leq 1000\text{ m a.s.l.}$	0,50	0,20	0
Wind loads on buildings (see EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Temperature (non-fire) in buildings (see EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0
NOTE The ψ values may be set by the National annex. * For countries not mentioned below, see relevant local conditions.			

Kombinacije za dokaze mejnega stanja uporabnosti (MSU):

- Karakteristična kombinacija vplivov (perioda ponovitve 50 let)

$$\sum G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

- pogosta kombinacija vplivov (perioda ponovitve 14 dni)

$$\sum G_{k,j} + P_k + \psi_{1,1} \times Q_{k,1} + \sum \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

- kvazistalna kombinacija vplivov

$$\sum G_{k,j} + P_k + \sum \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

Kombinacije za dokaze mejnega stanja nosilnosti (MSN):

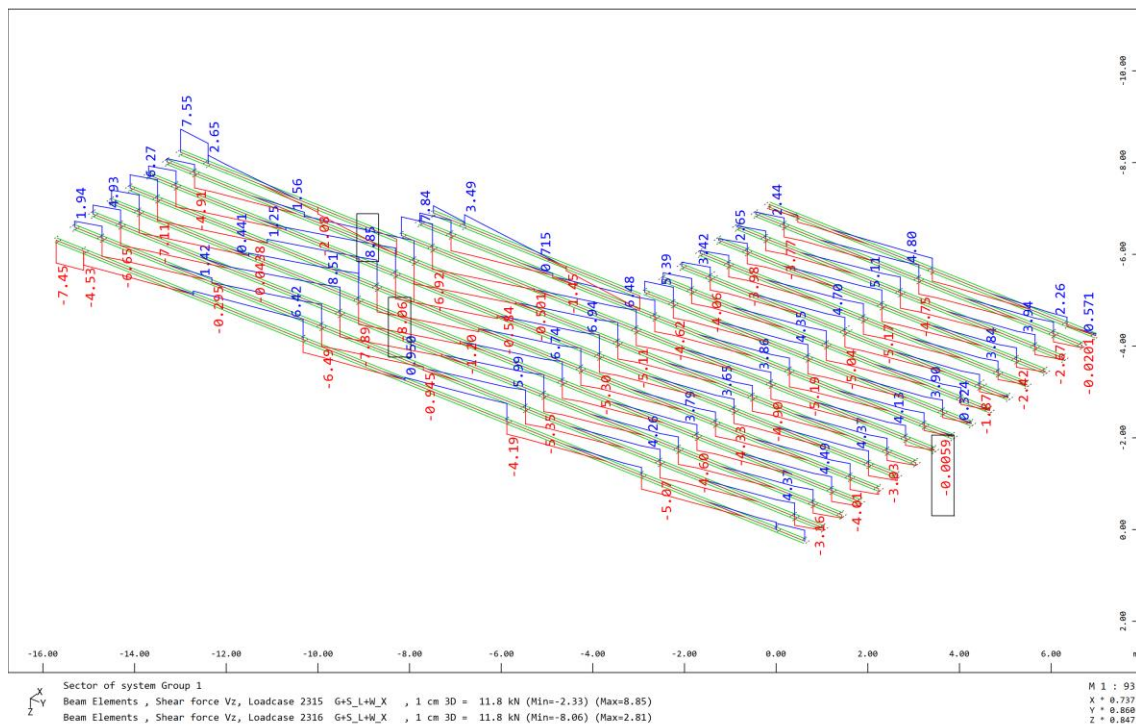
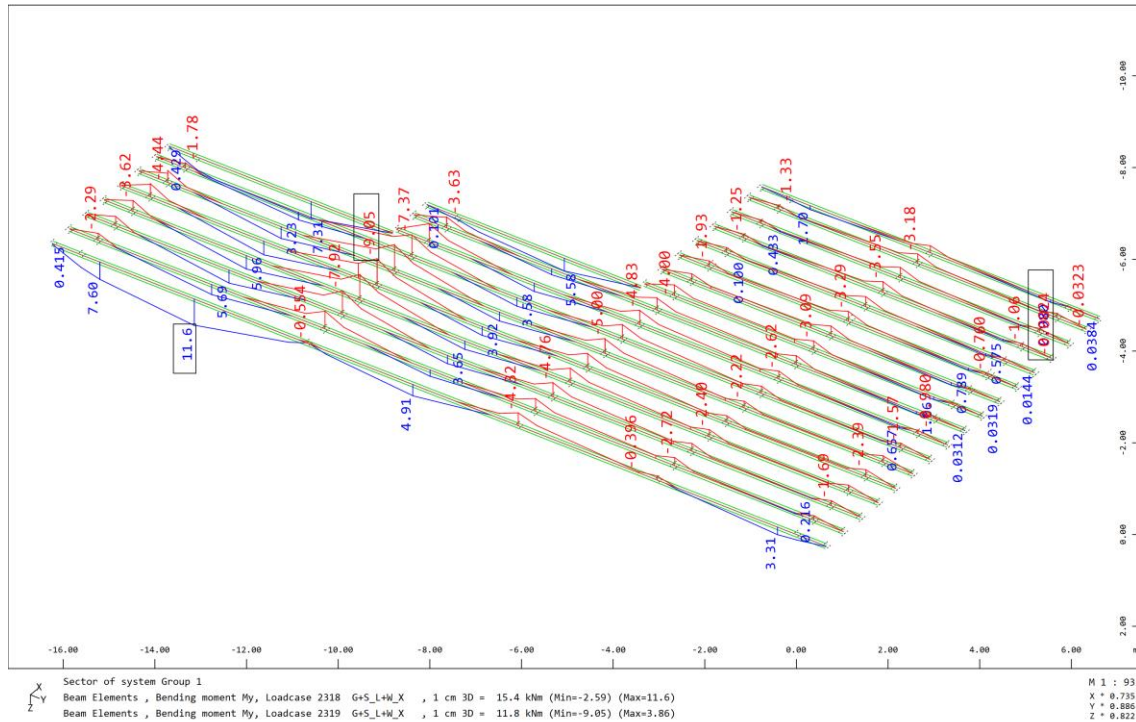
- stalna in začasna projektna stanja

$$\sum \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + P + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

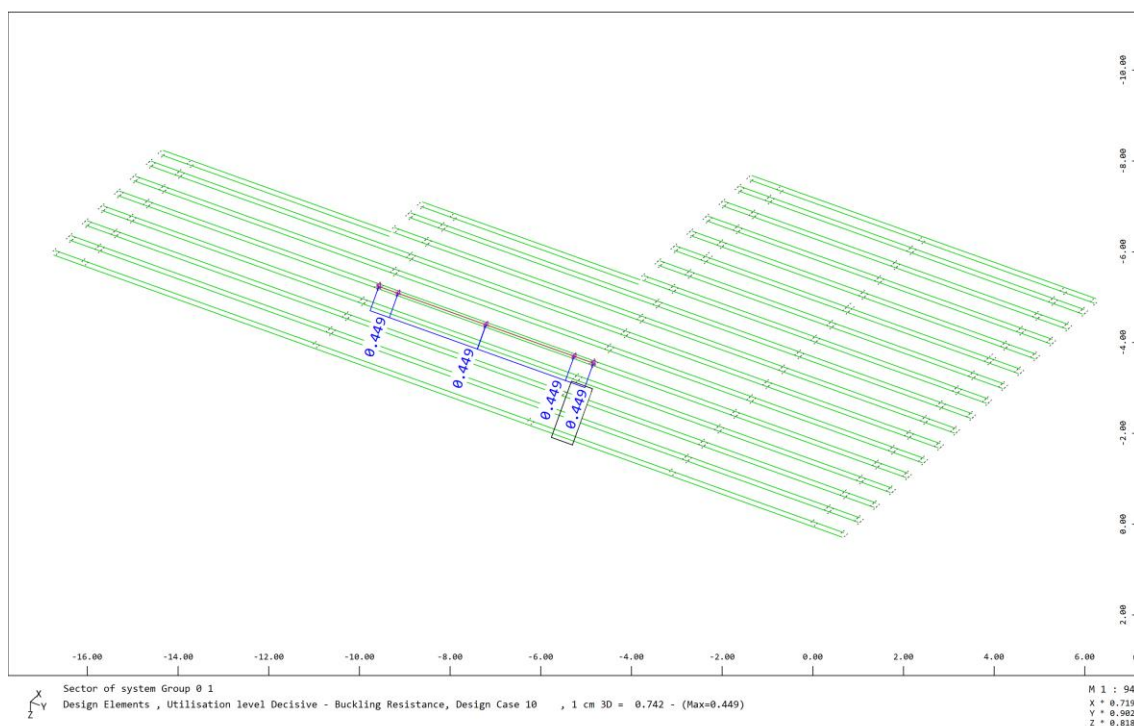
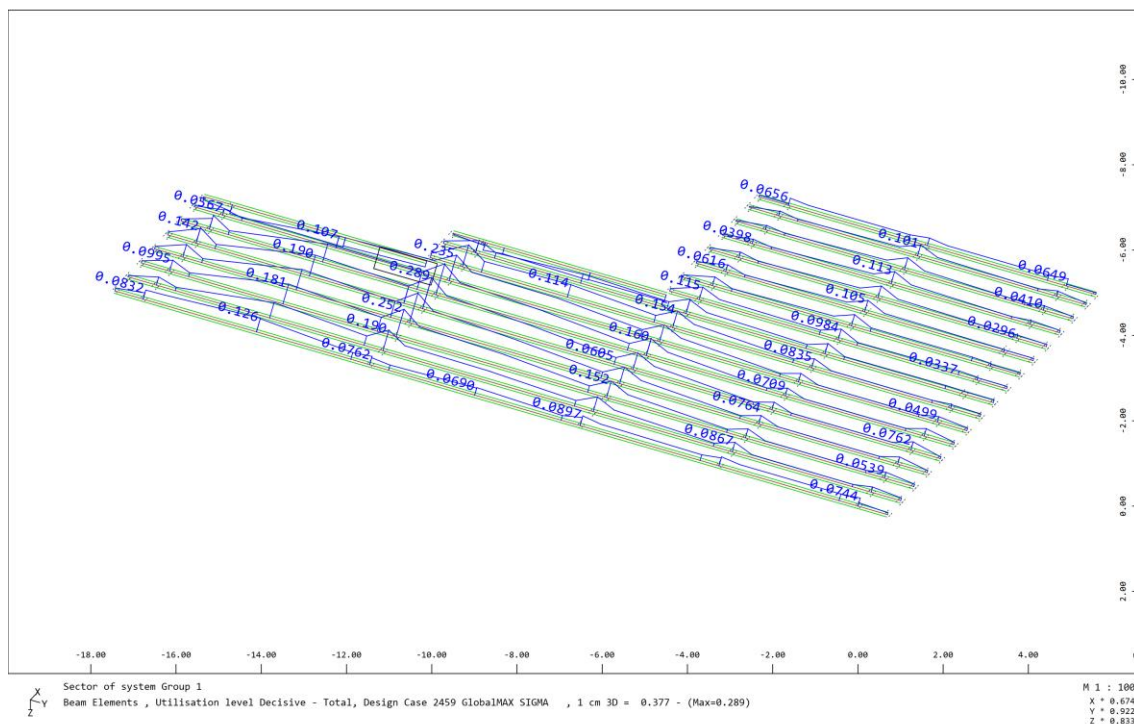
- seizmična in izredna projektna stanja

$$\sum G_{k,j} + P + A_{ED} + \sum \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

3 KONTROLA VZDOLŽNIH NOSILCEV



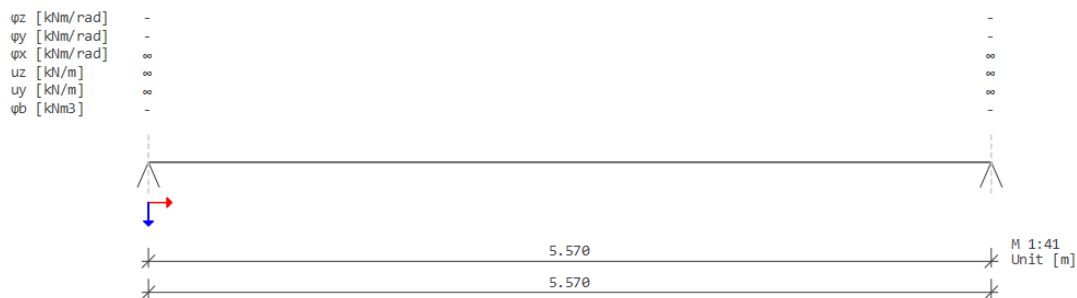
Slika 1: Vrednosti upogibnih momentov my in prečne sile vz (ULS)



Slika 2: Plastična izkoriščenost prereza, izkoriščenost prereza na bočno zvrnitev

Buckling Resistance of Members [ID 3000, LC 10]

EuroNorm: EN 1993-1-1:2005 Design of steel structures



^ Start/End Supports

Design Element 3000

Design Element Support Conditions

Start/End

Position	φ_b [kNm3]	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	φ_x [kNm/rad]	φ_y [kNm/rad]	φ_z [kNm/rad]
Start	0.00E+00	-	-	-	0.00E+00	0.00E+00
End	0.00E+00	-	-	-	0.00E+00	0.00E+00

Position beam start, beam end

Lateral Buckling (6.3.2)

M-cr [kNm]	C-1	LTB	α -LT	λ -LT	λ -LT0	β	Φ -LT	χ -LT	k-c	f	χ -LT, mod	M-b, Rd [kNm]
23.92 ¹	1.235	b	0.340	1.145	0.400	0.750	1.118	0.611	0.900	0.962	0.636	19.94

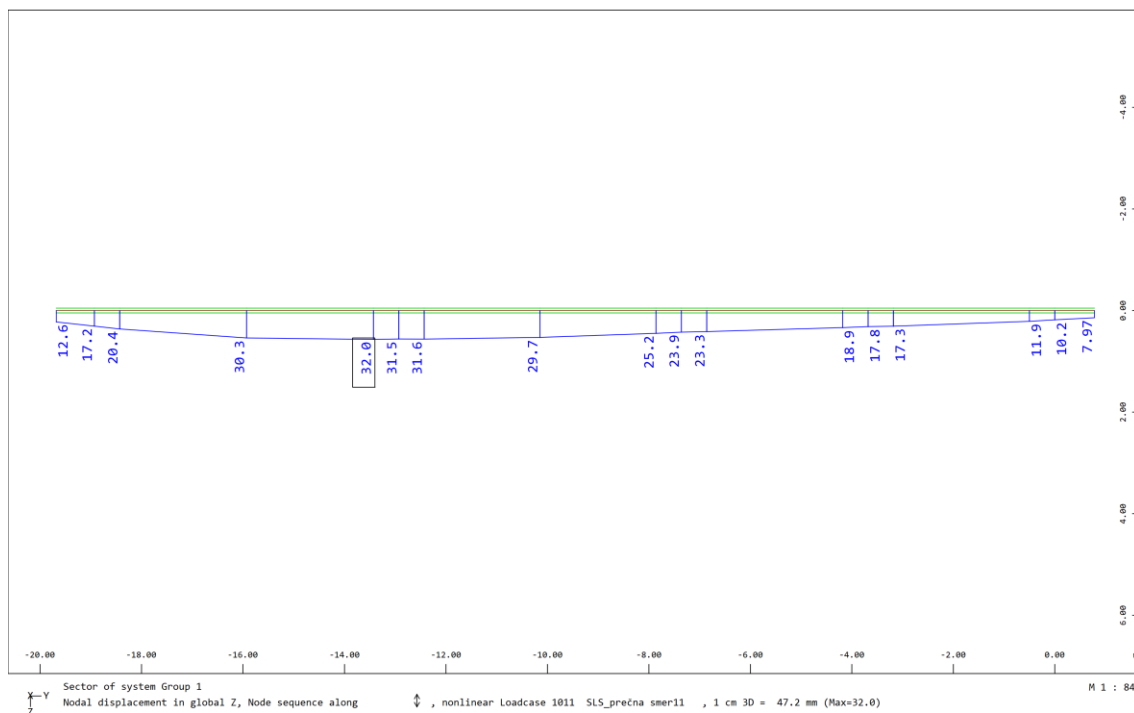
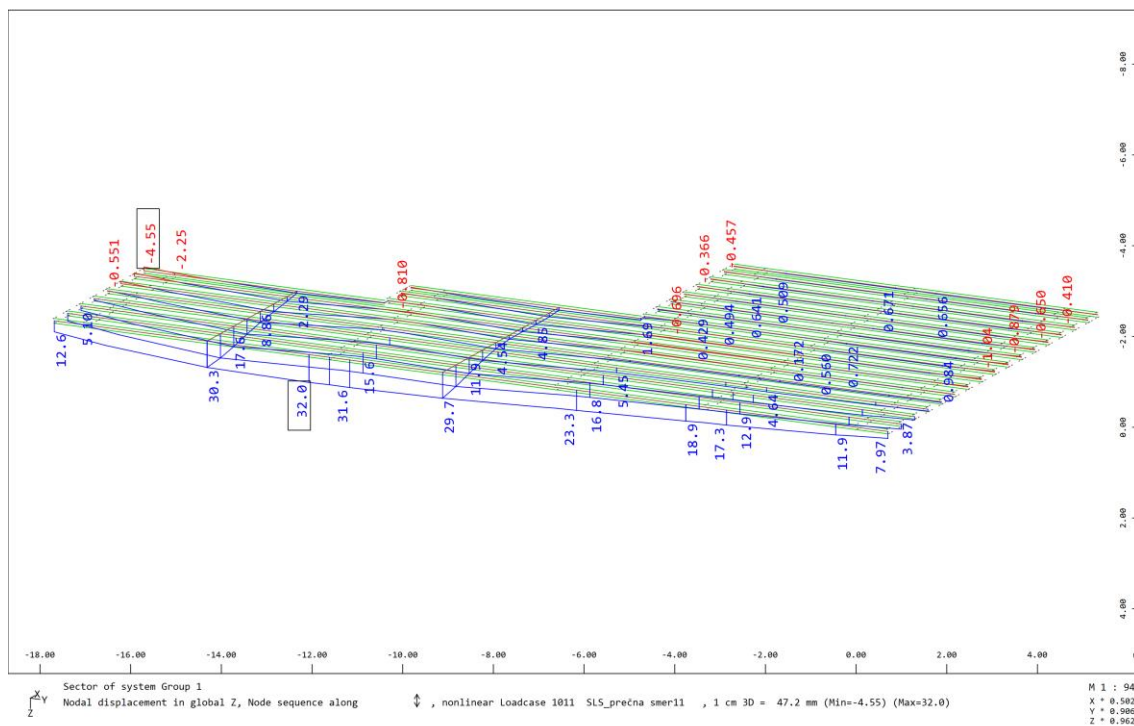
¹ determined by eigenvalue analysis

M-cr elastic critical moment for lateral torsional buckling
 C-1 moment factor, depending on bending moment diagram and support conditions
 LTB EN 1993-1-1, Table 6.5: Recommended lateral torsional buckling curves
 α -LT imperfection factor for lateral torsional buckling
 λ -LT non-dimensional slenderness
 λ -LT0, β according to EN 1993-1-1, 6.3.2.3: λ -LT0 = 0.4 (maximum value), β = 0.75 (minimum value)
 χ -LT reduction factor for lateral torsional buckling according to EN 1993-1-1, 6.3.2.3
 k-c correction factor according to EN 1993-1-1, Table 6.6
 f factor according to EN 1993-1-1, 6.3.2.3(2)
 χ -LT, mod modified reduction factor for lateral torsional buckling according to EN 1993-1-1, 6.3.2.3
 M-b, Rd design buckling resistance moment

Check of Lateral Buckling (Eq. 6.54)

m-y	Check
0.449 < 1.0	Passed✓

m-y buckling resistance according to EN 1993-1-1, Eq. 6.54 (M-y, Ed / M-b, Rd)



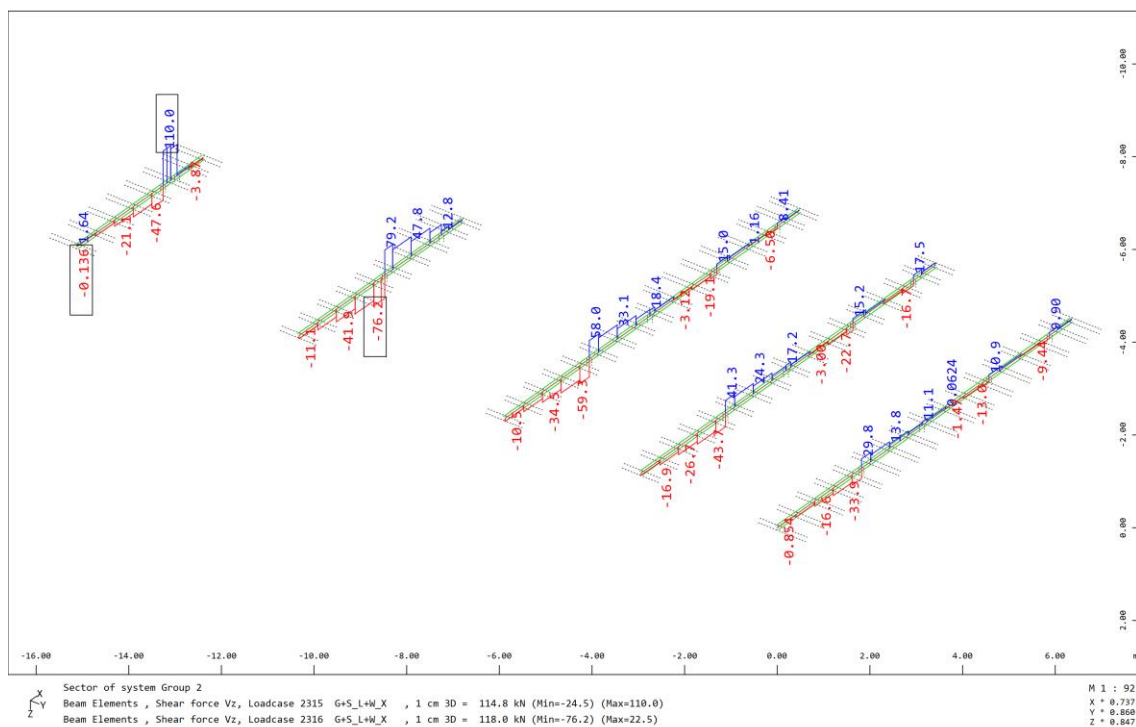
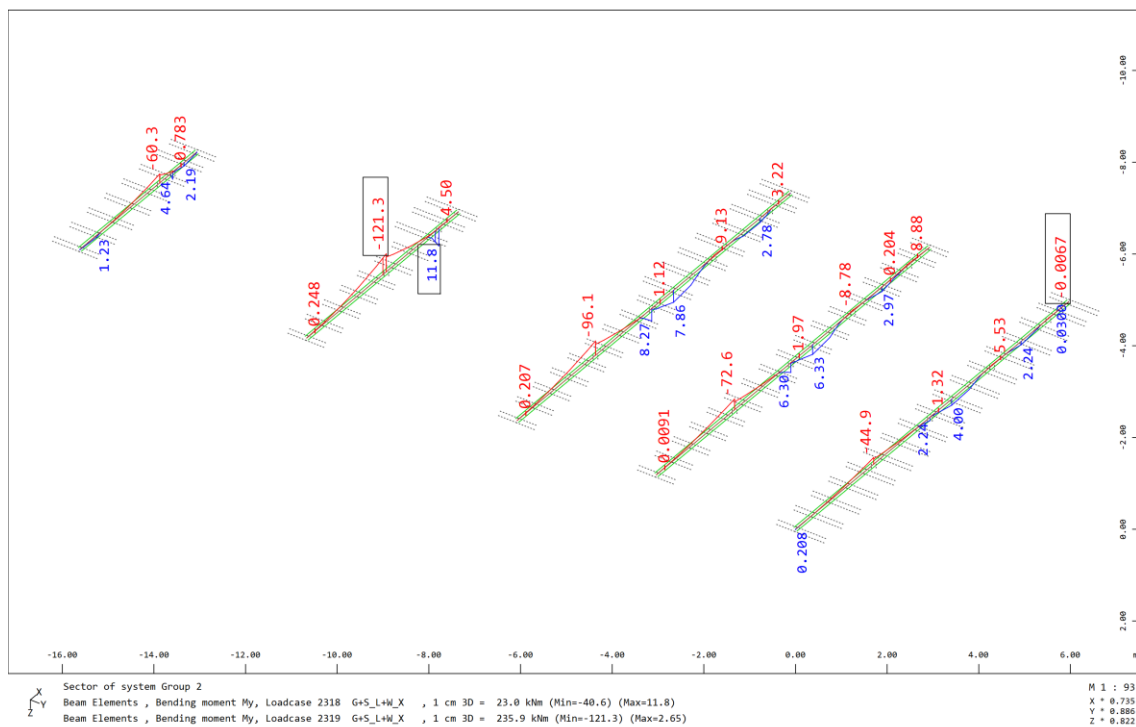
Slika 3: Vertikalne deformacije

Vmesno polje	L= 6	[m]
ua [mm]	ue [mm]	u [mm]
24,35	30,3	5,95

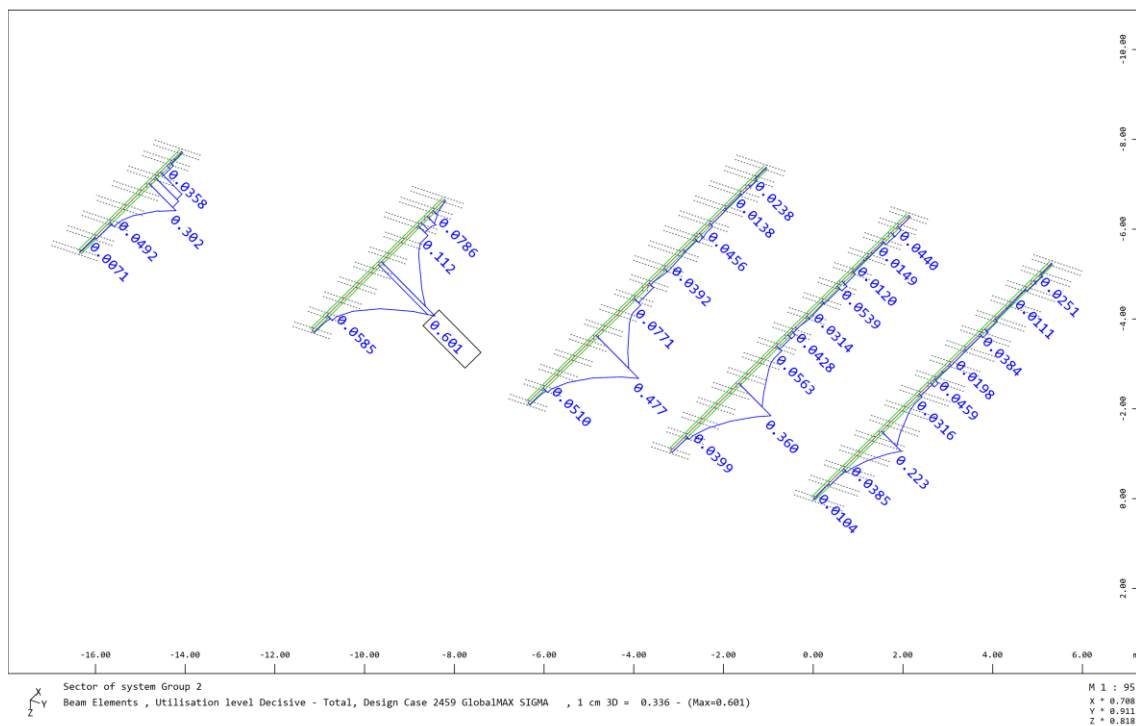
Povesi za karakteristično kombinacijo vplivov

Skupni vpliv	5,95	[mm]
Omejitev povesov L/200:	OK	
	30,00	[mm]

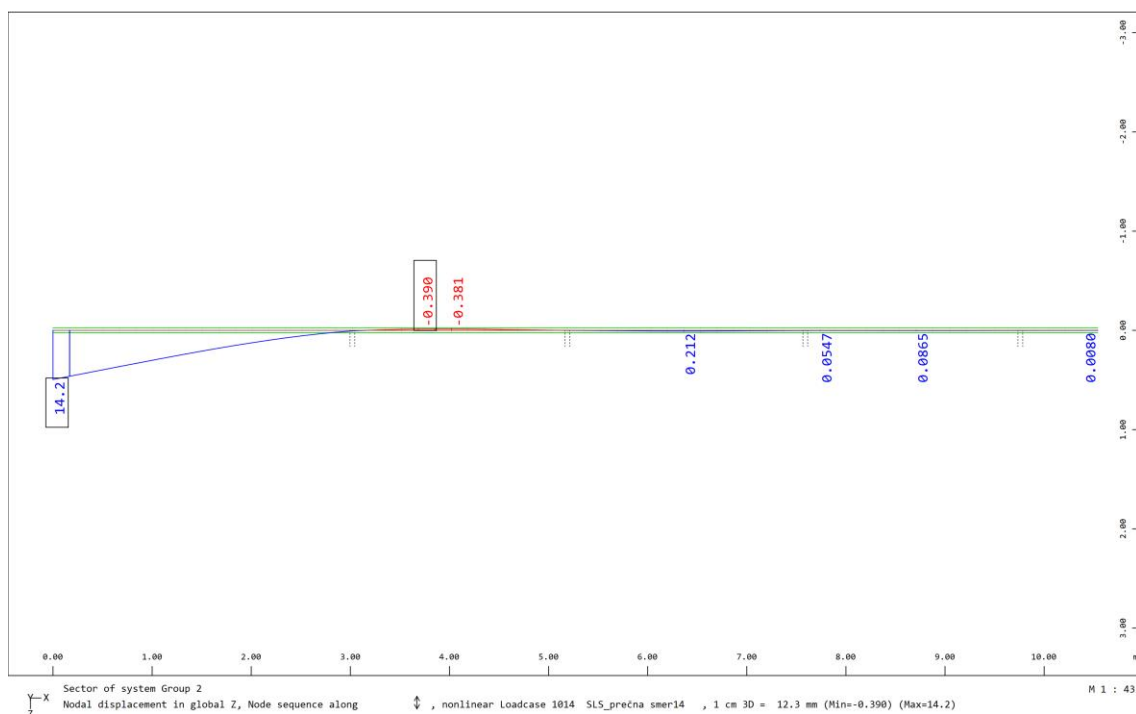
4 KONTROLA PREČNIH NOSILCEV



Slika 4: Vrednosti upogibnih momentov my in prečne sile vz (ULS)



Slika 5: Plastična izkoriščenost prereza



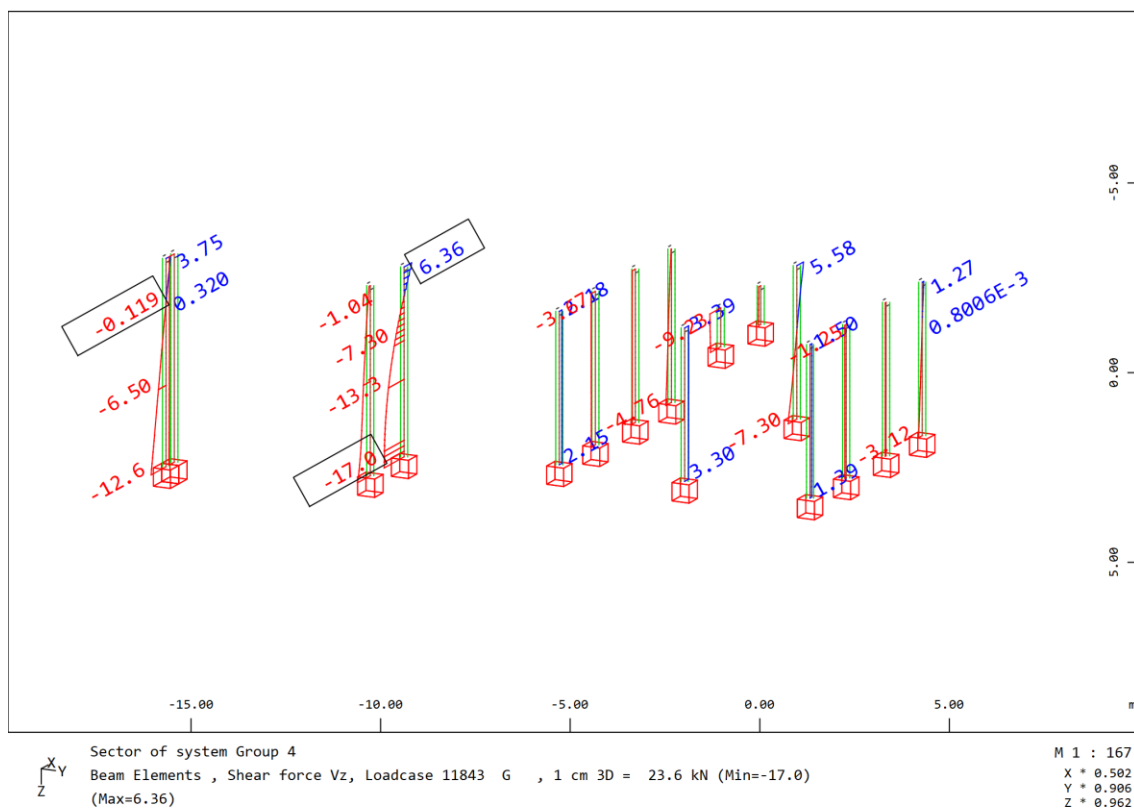
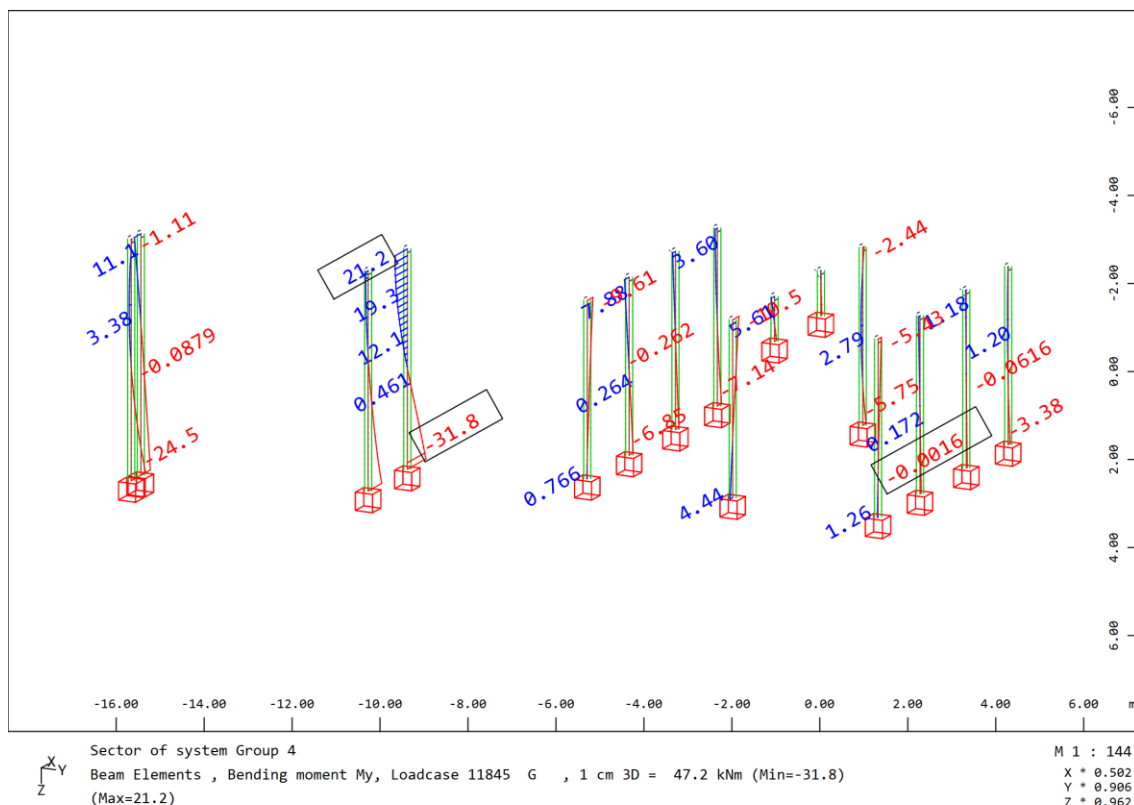
Slika 6: Vertikalne deformacije

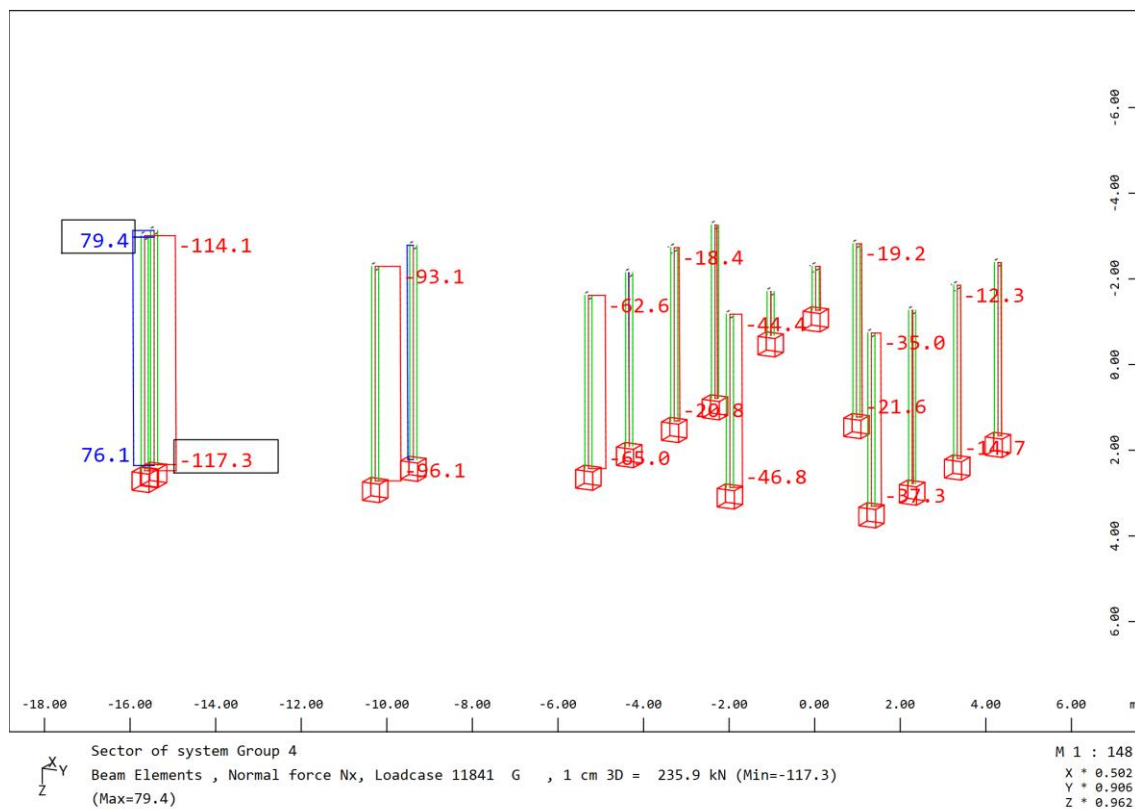
	[m] L= 3,07	u [mm]
Skupni pomik		14,20

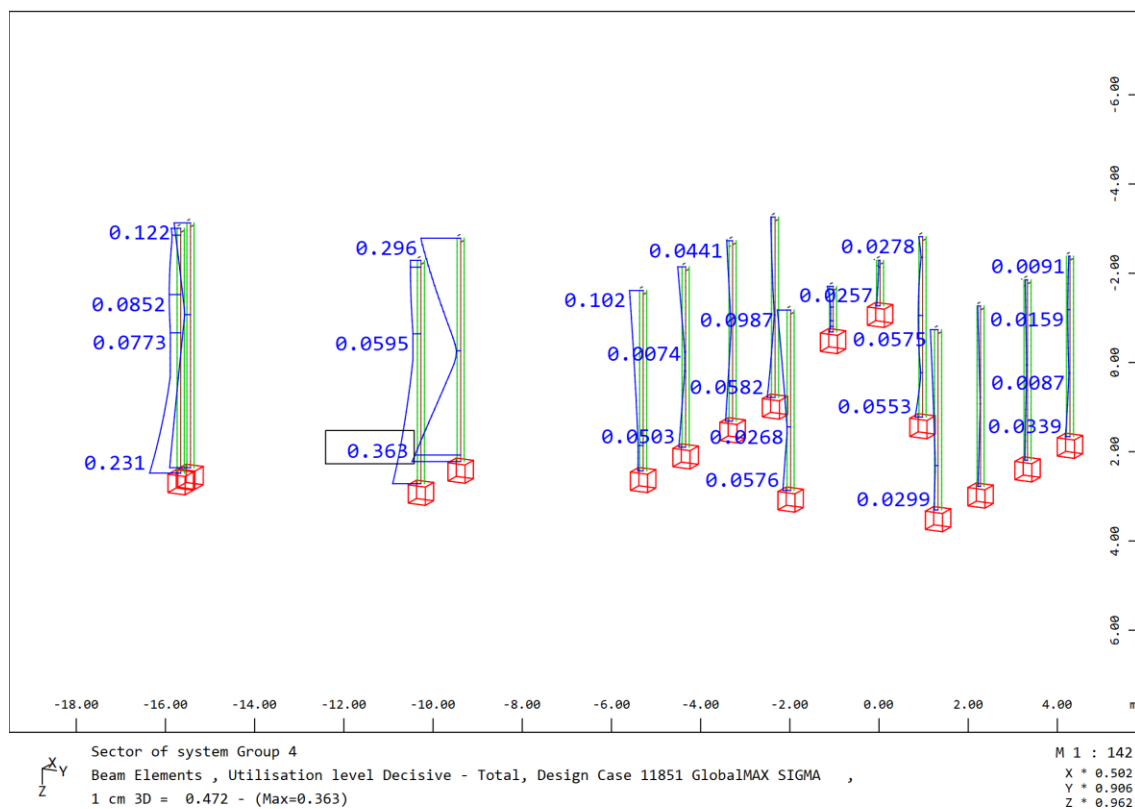
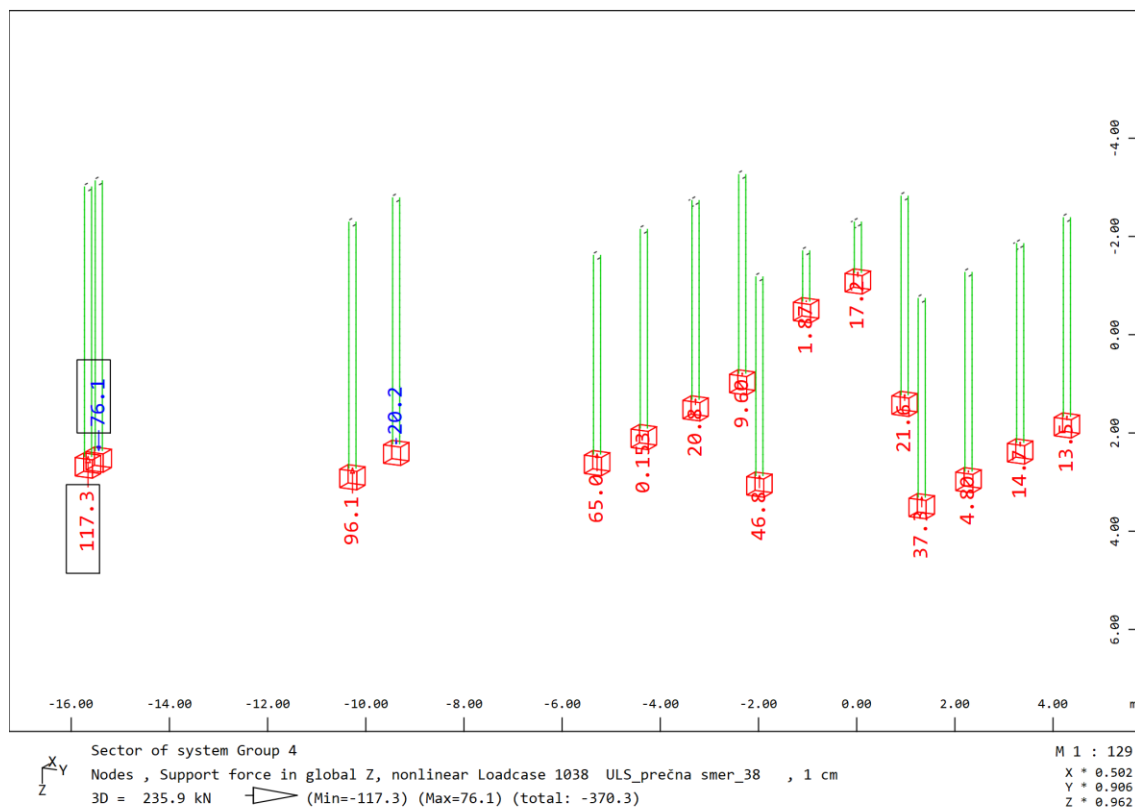
Povesi za karakteristično kombinacijo vplivov

Skupni vpliv	14,20
Omejitev povesov L/200:	OK 15,35

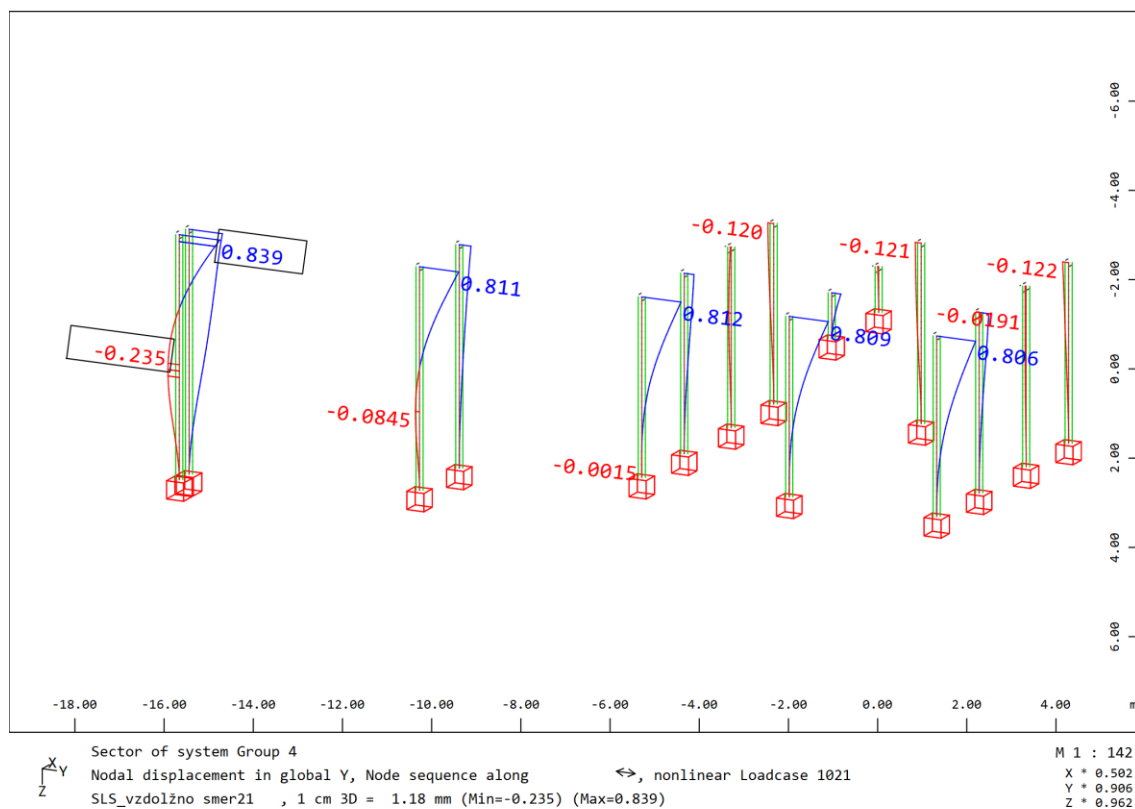
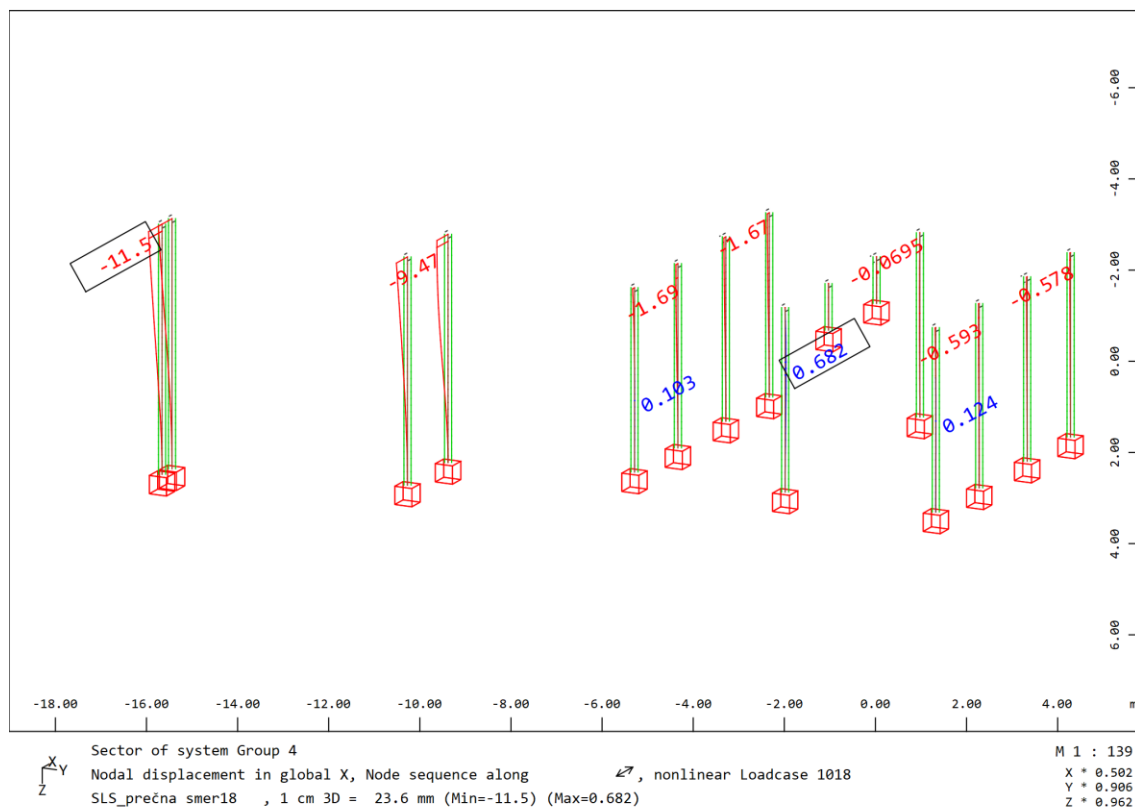
5 KONTROLA STEBROV



Slika 7: Vrednosti upogibnih momentov m_y , prečne sile v_z in osne sile n_x (ULS)



Slika 8: Reakcije, plastična izkoriščenost prereza

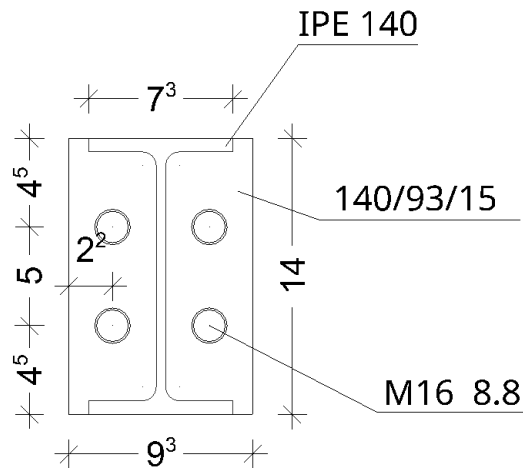
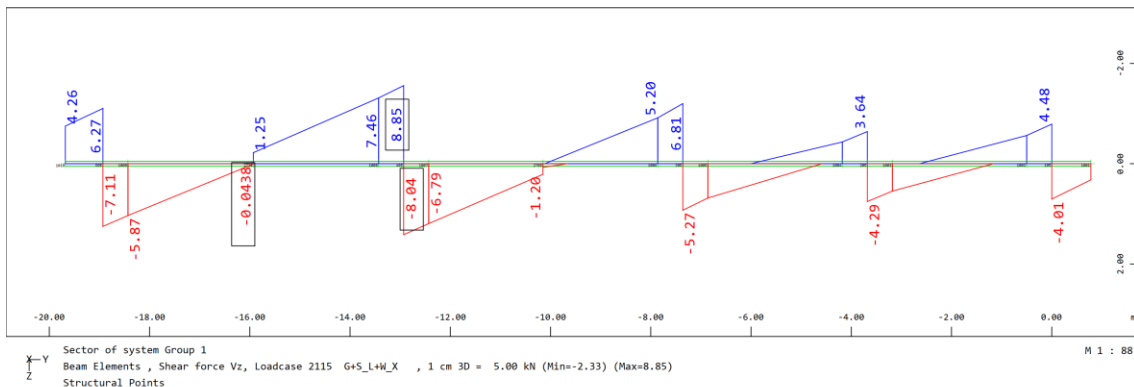
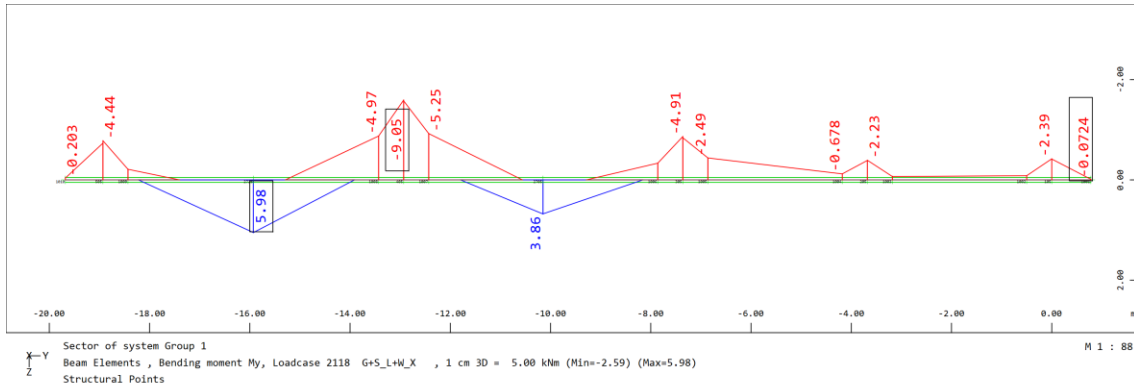


Slika 9: Deformacije v x in y smeri

11,5mm ~< 11,4mm = H/500 = 5700mm/500 -> OK

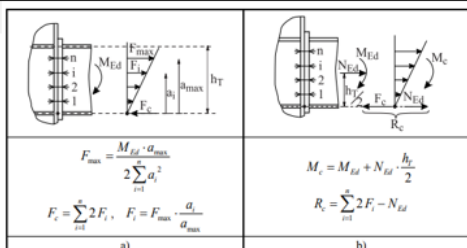
6 KONTROLA SPOJEV

6.1 Čelni priključek vzdolžnega nosilca



ČELNI VIJAČNI SPOJ

My=	5,25	kNm	M16 8.8
Mz=	0	kNm	
Fz=	6,79	kN	
Fy=	0	kN	
Fx=	0	kN	
hty=	0,1331	m	
htz=	0,093	m	
Mcy=	5,7	kNm	
Mcz=	0,3	kNm	
dm=	0,02467	m	
fu=	470	N/mm ²	
tp=	0,015	m	debelina pločevine
γM=	1,25		varnostni faktor
F _{t,Rd} =	90,4	kN	za en vijak
F _{v,Rd} =	77,2	kN	za en vijak



Ročica za My

n=	2	število vijakov v vrsti				F=[kN] na en vijak
r1=	0,0416	m	min	F1=	23,44	kN = 11,72 kN
r2=	0	m		F2=	0,00	kN = 0,00 kN
r3=	0	m		F3=	0,00	kN = 0,00 kN
r4=	0	m		F4=	0,00	kN = 0,00 kN
r5=	0	m		F5=	0,00	kN = 0,00 kN
r6=	0	m		F6=	0,00	kN = 0,00 kN
r7=	0	m		F7=	0,00	kN = 0,00 kN
r8=	0	m		F8=	0,00	kN = 0,00 kN
r _{max} =	0,0916	m	max	F _{max} =	51,60	kN = 25,80 kN

Ročica za Mz

n=	2	število vijakov v vrsti				F=[kN] na en vijak
r1=	0,022	m	min	F1=	1,26	kN = 0,63 kN
r2=	0	m		F2=	0,00	kN = 0,00 kN
r3=	0	m		F3=	0,00	kN = 0,00 kN
r4=	0	m		F4=	0,00	kN = 0,00 kN
r5=	0	m		F5=	0,00	kN = 0,00 kN
r6=	0	m		F6=	0,00	kN = 0,00 kN
r7=	0	m		F7=	0,00	kN = 0,00 kN
r8=	0	m		F8=	0,00	kN = 0,00 kN
r _{max} =	0,071	m	max	F _{max} =	4,06	kN = 2,03 kN

Natezna nosilnost vijaka

F _{max} =	27,8	kN	<	90,4	kN	30,8%
--------------------	------	----	---	------	----	-------

Odpornost preboja pločevine

B _{p,Rd} =	262,3	kN	>	90,4	kN	34,5%
---------------------	-------	----	---	------	----	-------

Strižna nosilnost vijaka

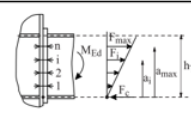
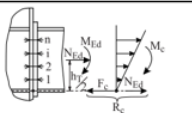
n=	4	skupno število vijakov				
F _{v,ed/vija} =	0,0	kN	<	77,2	Kn	0,0%

Interakcija strig+upogib

0,0%	+	22,0%	=	22,0%	<	100,0%
------	---	-------	---	-------	---	--------

6.2 Priključek prečnega nosilca na steber

ČELNI VIJAČNI SPOJ			
My=	21,2	kNm	M16 8.8
Mz=	0	kNm	
Fz=	6,36	kN	
Fy=	0	kN	
Fx=	79,4	kN	
hty=	0,193	m	
htz=	0,193	m	
Mcy=	21,8	kNm	
Mcz=	0,6	kNm	
dm=	0,02467	m	
fu=	470	N/mm ²	
tp=	0,02	m	debelina pločevine
γM=	1,25		varnostni faktor
F _{t,Rd} =	90,4	kN	za en vijak
F _{v,Rd} =	77,2	kN	za en vijak

$$F_{max} = \frac{M_{Ed} \cdot a_{max}}{2 \sum_{i=1}^n a_i^2}$$

$$F_i = \sum_{j=1}^n 2 F_j, \quad F_i = F_{max} \cdot \frac{a_i}{a_{max}}$$

a)

$$M_z = M_{Ed} + N_{Ed} \cdot \frac{h_z}{2}$$

$$R_z = \sum_{i=1}^n 2 F_i - N_{Ed}$$

b)

Ročica za My				F=[kN] na en vijak	
n=	2	število vijakov v vrsti			
r1=	0	m	min	F1= 0,00	kN = 0,00 kN
r2=	0	m		F2= 0,00	kN = 0,00 kN
r3=	0	m		F3= 0,00	kN = 0,00 kN
r4=	0	m		F4= 0,00	kN = 0,00 kN
r5=	0	m		F5= 0,00	kN = 0,00 kN
r6=	0	m		F6= 0,00	kN = 0,00 kN
r7=	0	m		F7= 0,00	kN = 0,00 kN
r8=	0	m		F8= 0,00	kN = 0,00 kN
r _{max} =	0,2415	m	max	F _{max} = 90,33	kN = 45,16 kN

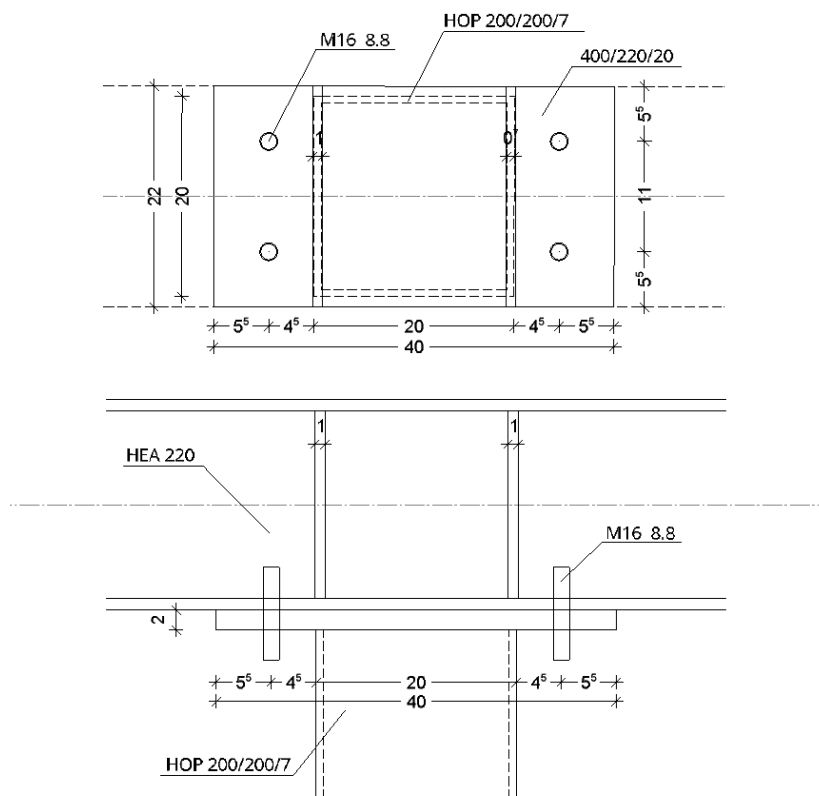
Ročica za Mz				F=[kN] na en vijak	
n=	2	število vijakov v vrsti			
r1=	0,0415	m	min	F1= 1,03	kN = 0,52 kN
r2=	0	m		F2= 0,00	kN = 0,00 kN
r3=	0	m		F3= 0,00	kN = 0,00 kN
r4=	0	m		F4= 0,00	kN = 0,00 kN
r5=	0	m		F5= 0,00	kN = 0,00 kN
r6=	0	m		F6= 0,00	kN = 0,00 kN
r7=	0	m		F7= 0,00	kN = 0,00 kN
r8=	0	m		F8= 0,00	kN = 0,00 kN
r _{max} =	0,1515	m	max	F _{max} = 3,77	kN = 1,88 kN

Natezna nosilnost vijaka			
F _{max} =	47,0	kN	< 90,4 kN 52,0%

Odpornost preboja pločevine			
B _{p,Rd} =	349,7	kN	> 90,4 kN 25,9%

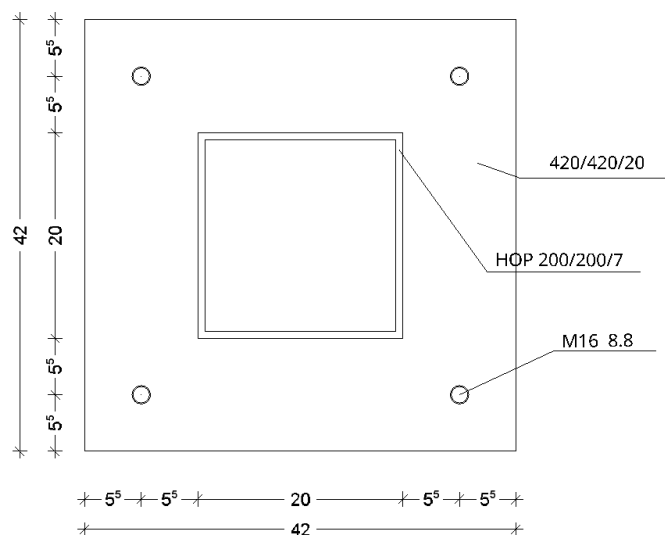
Strižna nosilnost vijaka			
n=	4	skupno število vijakov	
F _{v,ed/vija} =	19,9	kN	< 77,2 Kn 25,7%

Interakcija strig+upogib			
25,7%	+	37,2%	= 62,9% < 100,0%



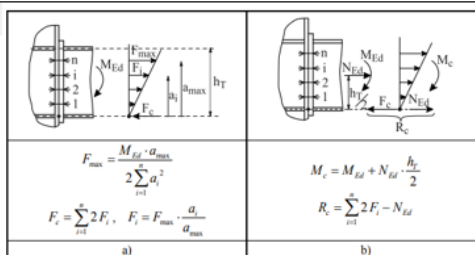
6.3 Priključki stebra v tla

- 1. primer



ČELNI VIJAČNI SPOJ

My=	31,8	kNm	M16 8.8
Mz=	0	kNm	
Fz=	17	kN	
Fy=	0	kN	
Fx=	20,2	kN	
hty=	0,193	m	
htz=	0,193	m	
Mcy=	33,4	kNm	
Mcz=	1,6	kNm	
dm=	0,02467	m	
fu=	470	N/mm ²	
tp=	0,02	m	debelina pločevine
γM=	1,25		varnostni faktor
F _{t,Rd} =	90,4	kN	za en vijak
F _{v,Rd} =	77,2	kN	za en vijak



Ročica za My

n=	2	število vijakov v vrsti				F=[kN] na en vijak
r1=	0	m	min	F1=	0,00	kN = 0,00 kN
r2=	0	m		F2=	0,00	kN = 0,00 kN
r3=	0	m		F3=	0,00	kN = 0,00 kN
r4=	0	m		F4=	0,00	kN = 0,00 kN
r5=	0	m		F5=	0,00	kN = 0,00 kN
r6=	0	m		F6=	0,00	kN = 0,00 kN
r7=	0	m		F7=	0,00	kN = 0,00 kN
r8=	0	m		F8=	0,00	kN = 0,00 kN
r _{max} =	0,2515	m	max	F _{max} =	132,96	kN = 66,48 kN

Ročica za Mz

n=	2	število vijakov v vrsti				F=[kN] na en vijak
r1=	0	m	min	F1=	0,00	kN = 0,00 kN
r2=	0	m		F2=	0,00	kN = 0,00 kN
r3=	0	m		F3=	0,00	kN = 0,00 kN
r4=	0	m		F4=	0,00	kN = 0,00 kN
r5=	0	m		F5=	0,00	kN = 0,00 kN
r6=	0	m		F6=	0,00	kN = 0,00 kN
r7=	0	m		F7=	0,00	kN = 0,00 kN
r8=	0	m		F8=	0,00	kN = 0,00 kN
r _{max} =	0,2515	m	max	F _{max} =	6,52	kN = 3,26 kN

Natezna nosilnost vijaka

F _{max} =	69,7	kN	<	90,4	kN	77,1%
--------------------	------	----	---	------	----	-------

Odpornost preboja pločevine

B _{p,Rd} =	349,7	kN	>	90,4	kN	25,9%
---------------------	-------	----	---	------	----	-------

Strižna nosilnost vijaka

n=	4	skupno število vijakov				
F _{v,ed/vija} =	5,1	kN	<	77,2	Kn	6,5%

Interakcija strig+upogib

6,5%	+	55,1%	=	61,6%	<	100,0%
------	---	-------	---	-------	---	--------

2. primer

ČELNI VIJAČNI SPOJ			
My=	46,4	kNm	M16 8.8
Mz=	0	kNm	
Fz=	17,26	kN	
Fy=	0	kN	
Fx=	0	kN	
hty=	0,673	m	
htz=	0,193	m	
Mcy=	52,2	kNm	
Mcz=	1,7	kNm	
dm=	0,02467	m	
fu=	470	N/mm ²	
tp=	0,02	m	debelina pločevine
YM=	1,25		varnostni faktor
Ft,Rd=	90,4	kN	za en vijak
Fv,Rd=	77,2	kN	za en vijak

$$F_{max} = \frac{M_{Ed} \cdot a_{max}}{2 \sum_{i=1}^n a_i^2}$$

$$F_c = \sum_{i=1}^n 2 F_i, \quad F_i = F_{max} \cdot \frac{a_i}{a_{max}}$$

a)

$$M_c = M_{Ed} + N_{Ed} \cdot \frac{h_T}{2}$$

$$R_c = \sum_{i=1}^n 2 F_i - N_{Ed}$$

b)

Ročica za My			
n=	2	število vijakov v vrsti	F=[kN] na en vijak
r1=	0,2565	m min	F1= 17,13 kN = 8,57 kN
r2=	0,4165	m	F2= 27,82 kN = 13,91 kN
r3=	0	m	F3= 0,00 kN = 0,00 kN
r4=	0	m	F4= 0,00 kN = 0,00 kN
r5=	0	m	F5= 0,00 kN = 0,00 kN
r6=	0	m	F6= 0,00 kN = 0,00 kN
r7=	0	m	F7= 0,00 kN = 0,00 kN
r8=	0	m	F8= 0,00 kN = 0,00 kN
rmax=	0,7365	m max	Fmax= 49,19 kN = 24,59 kN

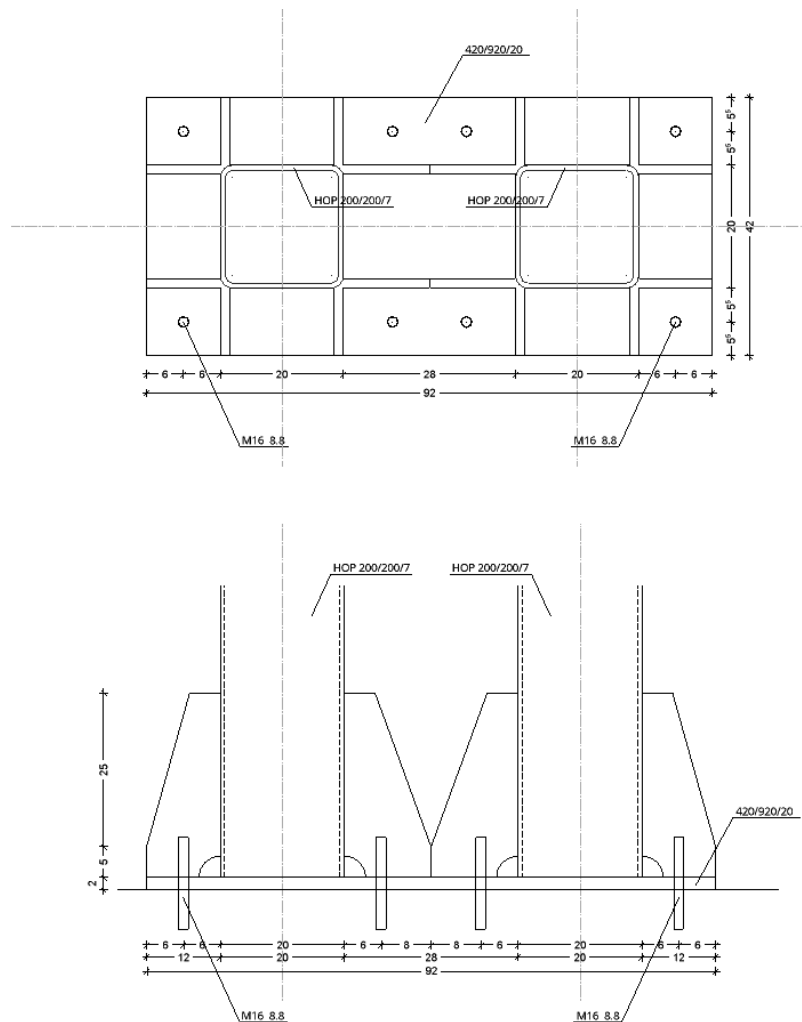
Ročica za Mz			
n=	4	število vijakov v vrsti	F=[kN] na en vijak
r1=	0	m min	F1= 0,00 kN = 0,00 kN
r2=	0	m	F2= 0,00 kN = 0,00 kN
r3=	0	m	F3= 0,00 kN = 0,00 kN
r4=	0	m	F4= 0,00 kN = 0,00 kN
r5=	0	m	F5= 0,00 kN = 0,00 kN
r6=	0	m	F6= 0,00 kN = 0,00 kN
r7=	0	m	F7= 0,00 kN = 0,00 kN
r8=	0	m	F8= 0,00 kN = 0,00 kN
rmax=	0,2515	m max	Fmax= 6,62 kN = 1,66 kN

Natezna nosilnost vijaka			
Fmax=	26,3	kN	< 90,4 kN 29,0%

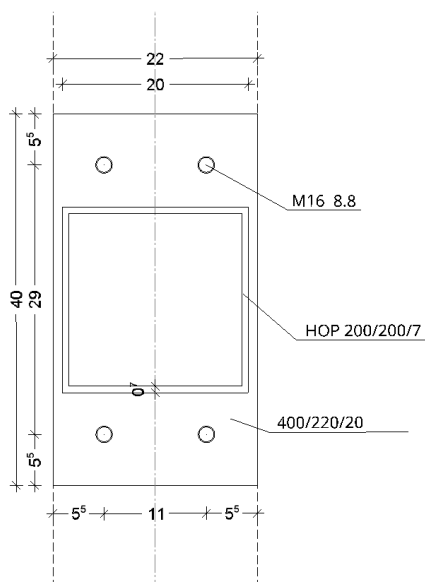
Odpornost preboja pločevine			
Bp,Rd=	349,7	kN	> 90,4 kN 25,9%

Strižna nosilnost vijaka			
n=	8	skupno število vijakov	
Fv,ed/vija=	0,0	kN	< 77,2 Kn 0,0%

Interakcija strig+upogib			
0,0%	+	20,7%	= 20,7% < 100,0%

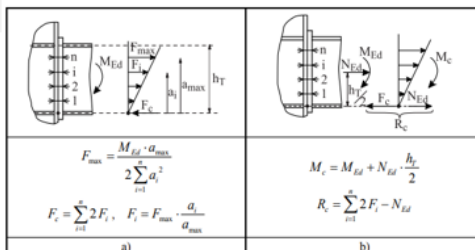


- 3. primer



ČELNI VIJAČNI SPOJ

My=	7,14	kNm	M16 8.8
Mz=	0	kNm	
Fz=	8,71	kN	
Fy=	0	kN	
Fx=	0	kN	
hty=	0,193	m	
htz=	0,193	m	
Mcy=	8,0	kNm	
Mcz=	0,8	kNm	
dm=	0,02467	m	
fu=	470	N/mm ²	
tp=	0,02	m	debelina pločevine
γM=	1,25		varnostni faktor
Ft,Rd=	90,4	kN	za en vijak
Fv,Rd=	77,2	kN	za en vijak



Ročica za My

n=	2	število vijakov v vrsti				F=[kN] na en vijak
r1=	0,0415	m	min	F1=	13,42	kN = 6,71 kN
r2=	0	m		F2=	0,00	kN = 0,00 kN
r3=	0	m		F3=	0,00	kN = 0,00 kN
r4=	0	m		F4=	0,00	kN = 0,00 kN
r5=	0	m		F5=	0,00	kN = 0,00 kN
r6=	0	m		F6=	0,00	kN = 0,00 kN
r7=	0	m		F7=	0,00	kN = 0,00 kN
r8=	0	m		F8=	0,00	kN = 0,00 kN
rmax=	0,1515	m	max	Fmax=	49,00	kN = 24,50 kN

Ročica za Mz

n=	2	število vijakov v vrsti				F=[kN] na en vijak
r1=	0	m	min	F1=	0,00	kN = 0,00 kN
r2=	0	m		F2=	0,00	kN = 0,00 kN
r3=	0	m		F3=	0,00	kN = 0,00 kN
r4=	0	m		F4=	0,00	kN = 0,00 kN
r5=	0	m		F5=	0,00	kN = 0,00 kN
r6=	0	m		F6=	0,00	kN = 0,00 kN
r7=	0	m		F7=	0,00	kN = 0,00 kN
r8=	0	m		F8=	0,00	kN = 0,00 kN
rmax=	0,2415	m	max	Fmax=	3,48	kN = 1,74 kN

Natezna nosilnost vijaka

Fmax=	26,2	kN	<	90,4	kN	29,0%
-------	------	----	---	------	----	-------

Odpornost preboja pločevine

Bp,Rd=	349,7	kN	>	90,4	kN	25,9%
--------	-------	----	---	------	----	-------

Strižna nosilnost vijaka

n=	4	skupno število vijakov				
Fv,ed/vija=	0,0	kN	<	77,2	Kn	0,0%

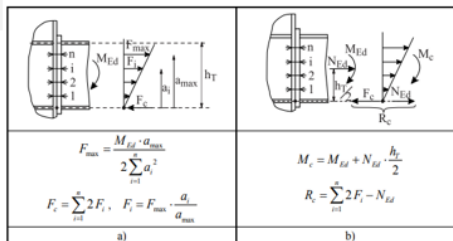
Interakcija strig+upogib

0,0%	+	20,7%	=	20,7%	<	100,0%
------	---	-------	---	-------	---	--------

6.4 Vogalni priključek stebra v tla

ČELNI VIJAČNI SPOJ

My=	7,14	kNm	M16 8.8
Mz=	0	kNm	
Fz=	8,71	kN	
Fy=	0	kN	
Fx=	0	kN	
hty=	0,193	m	
htz=	0,193	m	
Mcy=	8,0	kNm	
Mcz=	0,8	kNm	
dm=	0,02467	m	
fu=	470	N/mm ²	
tp=	0,02	m	debelina pločevine
γM=	1,25		varnostni faktor
F _{t,Rd} =	90,4	kN	za en vijak
F _{v,Rd} =	77,2	kN	za en vijak



Ročica za My

n=	1	število vijakov v vrsti			F=[kN] na en vijak
r1=	0,0415	m	min	F1=	3,56 kN = 3,56 kN
r2=	0,1515	m		F2=	12,99 kN = 12,99 kN
r3=	0	m		F3=	0,00 kN = 0,00 kN
r4=	0	m		F4=	0,00 kN = 0,00 kN
r5=	0	m		F5=	0,00 kN = 0,00 kN
r6=	0	m		F6=	0,00 kN = 0,00 kN
r7=	0	m		F7=	0,00 kN = 0,00 kN
r8=	0	m		F8=	0,00 kN = 0,00 kN
r _{max} =	0,2615	m	max	F _{max} =	22,43 kN = 22,43 kN

Ročica za Mz

n=	1	število vijakov v vrsti			F=[kN] na en vijak
r1=	0,0415	m	min	F1=	0,37 kN = 0,37 kN
r2=	0,1515	m		F2=	12,99 kN = 12,99 kN
r3=	0	m		F3=	0,00 kN = 0,00 kN
r4=	0	m		F4=	0,00 kN = 0,00 kN
r5=	0	m		F5=	0,00 kN = 0,00 kN
r6=	0	m		F6=	0,00 kN = 0,00 kN
r7=	0	m		F7=	0,00 kN = 0,00 kN
r8=	0	m		F8=	0,00 kN = 0,00 kN
r _{max} =	0,2615	m	max	F _{max} =	2,36 kN = 2,36 kN

Natezna nosilnost vijaka

F _{max} =	24,8	kN	<	90,4	kN	27,4%
--------------------	------	----	---	------	----	-------

Odpornost preboja pločevine

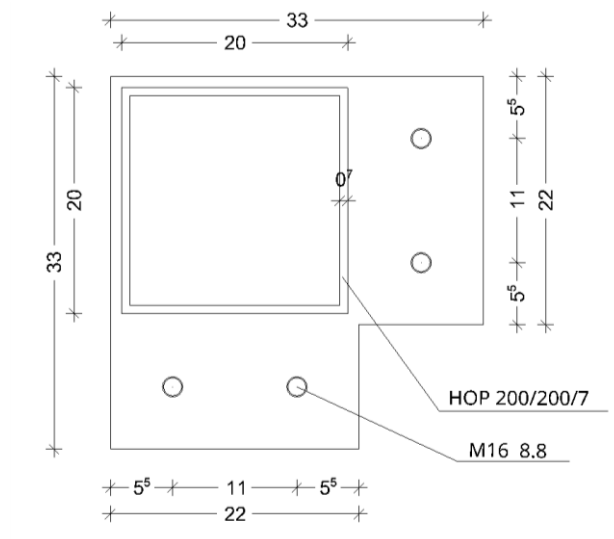
B _{p,Rd} =	349,7	kN	>	90,4	kN	25,9%
---------------------	-------	----	---	------	----	-------

Strižna nosilnost vijaka

n=	4	skupno število vijakov				
F _{V,ed/vija} =	0,0	kN	<	77,2	Kn	0,0%

Interakcija strig+upogib

0,0%	+	19,6%	=	19,6%	<	100,0%
------	---	-------	---	-------	---	--------



Ptuj, marec 2023

Pripravila:

Anja Opara dipl.inž.grad.(UN)

**KONTROLA MEHANSKE ODPORNOSTI IN STABILNOSTI ZA
JEKLENO NADSTREŠNICO NAD KOLESARNICO
V SKLOPU PROJEKTA
POSTAJA ZBELOVO**

Projektant: KO-BIRO d.o.o., Mlinska ulica 32, 2000 Maribor
Odgovorni projektant: Aljoša KLOBUČAR univ.dipl.inž.grad.
Številka projekta: 1340
Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.
Faza projekta: IZVEDBENI NAČRT
Datum verzije: 31. 05. 2023
Verzija: ver.1

Številka projekta: 1340	Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.	Datum verzije: 31. 05. 2023	verzija: ver.1	Shranil: Anja Opara	stran 1 od 41
Št.odseka	Arhivska številka	Vrsta dokumentacije	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo	
ZG1000	Kliknite ali tapnite	004.2161	T.1.2		

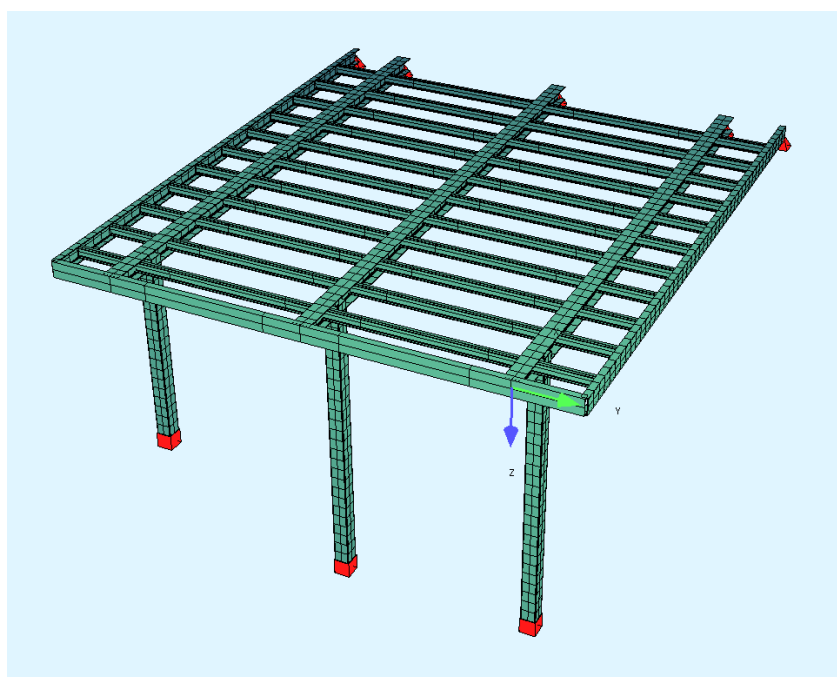
Vsebina

1	SPLOŠNO.....	3
1.1	Prečni prerezi	4
1.2	Materiali	6
2	ANALIZA OBTEŽB	7
2.1	Stalne teže	7
2.1.1	Lastna teža	7
2.1.2	Obtežba strešnega krova	7
2.2	Geometrijska nepopolnost	7
2.2.1	Globalna nepopolnost	7
2.2.2	Lokalna nepopolnost	7
2.1	Spremenljivi vplivi	8
2.1.1	Vpliv snega	8
2.1.2	Vpliv vetra	9
2.2	Grafični prikaz obremenitev	13
2.3	Kombinacije in faktorji	18
3	KONTROLA VZDOLŽNIH NOSILCEV	19
4	KONTROLA PREČNIH NOSILCEV	24
5	KONTROLA STEBROV	27
6	KONTROLA SPOJEV	31
6.1	Priključek stebra v tla	31
6.2	Priključek prečnega nosilca na steber	33
6.3	Priključek prečnega nosilca v steno	35
6.3.1	Obremenitev	36
6.3.2	Kontrola nosilnosti vijakov M12 8.8	37
6.3.1	Kontrola nosilnosti vijakov M16 8.8	38
6.4	Priključek krajnega nosilca v steno	41

1 SPLOŠNO

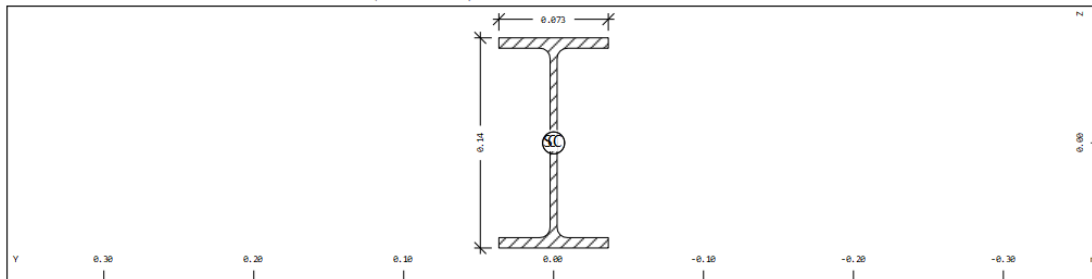
Jeklena konstrukcija je sestavljena iz treh stebrov, ki so škatlastega profila HOP 200x200x7 mm. Zaradi podpornega zidu na eni strani konstrukcije so stebri različne višine. Višina višjih stebrov znaša 3,85m, nižjih pa 2,64m. Na njih nalegajo prečni nosilci profila HEA220 dolžine 7,70 m. Prečnike povezujejo vzdolžni nosilci profila IPE 140 dolžine 6,94 m. Po obodu strehe je profil UPE140. Kvaliteta materiala za jeklene elemente je S 355.

Analiza je izvedena s programskim paketom sofistik 2022, ki omogoča izračun linijskih, ploskovnih in volumskih elementov. Sistem je preračunan z linearno analizo in teorijo drugega reda z upoštevanjem geometrijske nepopolnosti.



1.1 Prečni prerezi

Cross section No. 1 - IPE 140 (EN 10365)

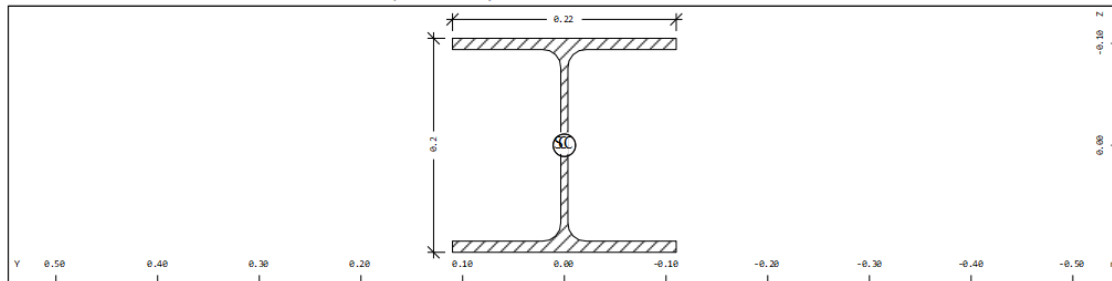


Cross section No. 1 - IPE 140 (EN 10365)

Static properties of cross section

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[m]	ysc[m]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4]
MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[m]	zsc[m]	G[MPa]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
11	1.6429E-03	9.143E-04	5.413E-06	0.000	0.000	210000	12.9	
	2.410E-08	6.335E-04	4.492E-07	0.000	0.000	80769	(CENTR)	
Mat	material number			yc[m],zc[m]		ordinate of elastic centroid		
A[m2]	sectional area			ysc[m],zsc[m]		ordinate of shear centre		
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area			E[MPa]		Young's modulus		
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia			g[kg/m]		mass per length		
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes							
MRf	reinforcement material number							
It[m4]	torsional moment of inertia							
G[MPa]	Shear modulus							

Cross section No. 2 - HE 220 A (EN 10365)

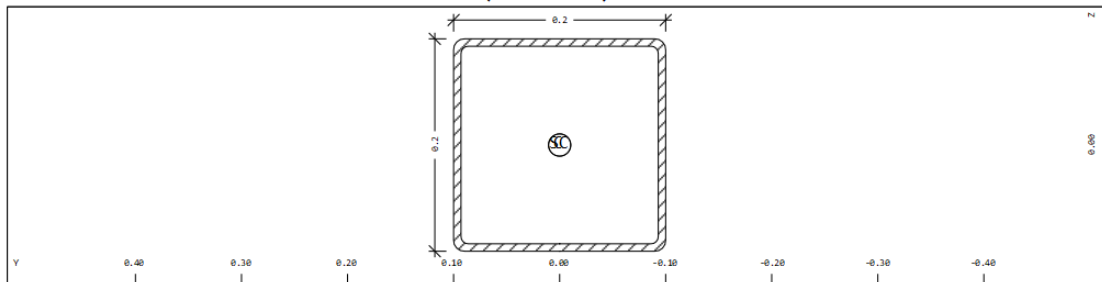


Cross section No. 2 - HE 220 A (EN 10365)

Static properties of cross section

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[m]	ysc[m]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4]
MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[m]	zsc[m]	G[MPa]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
11	6.4358E-03	4.363E-03	5.411E-05	0.000	0.000	210000	50.5	
	2.818E-07	1.423E-03	1.955E-05	0.000	0.000	80769	(CENTR)	
Mat	material number			vc[m],zc[m]		ordinate of elastic centroid		
A[m2]	sectional area			ysc[m],zsc[m]		ordinate of shear centre		
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area			E[MPa]		Young's modulus		
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia			g[kg/m]		mass per length		
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes							
MRf	reinforcement material number							
It[m4]	torsional moment of inertia							
G[MPa]	Shear modulus							

Cross section No. 4 - SHS 200 x 200 x 7 (EN 10210-2)

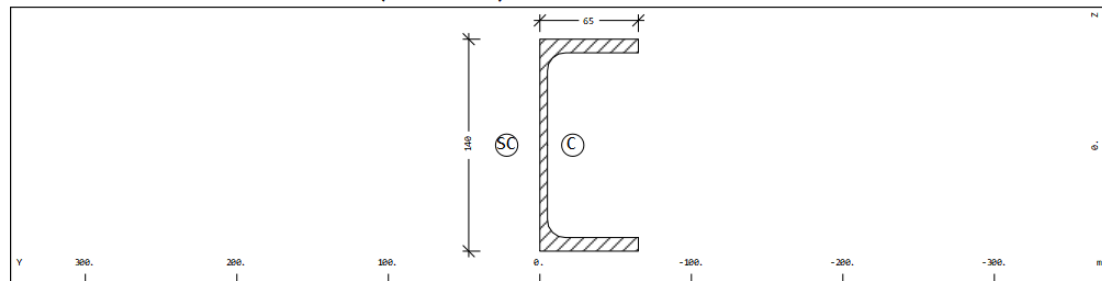


Cross section No. 4 - SHS 200 x 200 x 7 (EN 10210-2)

Static properties of cross section

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[m]	ysc[m]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m4]
MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[m]	zsc[m]	G[MPa]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
11	5.3511E-03	2.310E-03	3.304E-05	0.000	0.000	210000	42.0	
	5.184E-05	2.310E-03	3.304E-05	0.000	0.000	80769	(CENTR)	
Mat	material number			yc[m],zc[m]	ordinate of elastic centroid			
A[m2]	sectional area			ysc[m],zsc[m]	ordinate of shear centre			
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area			E[MPa]	Young's modulus			
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia			g[kg/m]	mass per length			
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes							
MRf	reinforcement material number							
It[m4]	torsional moment of inertia							
G[MPa]	Shear modulus							

Cross section No. 5 - UPE 140 (DIN 1026-2)



Cross section No. 5 - UPE 140 (DIN 1026-2)

Static properties of cross section

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MRf	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
11	1.8422E-03	7.395E-04	5.996E-06	-21.7	21.9	210000	14.5	
	4.052E-08	6.393E-04	7.870E-07	0.0	0.0	80769	(BEAM)	
Mat	material number			yc[mm],zc[mm]		ordinate of elastic centroid		
A[m2]	sectional area			ysc[mm],zsc[mm]		ordinate of shear centre		
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	transverse shear deformation area			E[N/mm2]		Young's modulus		
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	bending moment of inertia			g[kg/m]		mass per length		
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	principal moments of inertia and angle of the principal axes							
MRf	reinforcement material number							
It[m4]	torsional moment of inertia							
G[N/mm2]	Shear modulus							

1.2 Materiali

Kvaliteta materiala za vse jeklene elemente je S 355.

Mat 11 S 355 (EN 1993)

Young's modulus	E	210000	[MPa]	Safetyfactor	1.00	[-]
Poisson's ratio	μ	0.30	[-]	Yield stress	f_y	355.00 [MPa]
Shear modulus	G	80769	[MPa]	Compressive yield	f_{yc}	355.00 [MPa]
Compression modulus	K	175000	[MPa]	Tensile strength	f_t	490.00 [MPa]
Nominal Weight	γ	78.5	[kN/m3]	Compressive strength	f_c	490.00 [MPa]
Mean density	ρ	7850.0	[kg/m3]	Ultimate strain		100.00 [o/oo]
Elongation coefficient	α	1.20E-05	[1/K]	relative bond coeff.		0.00 [-]
max. thickness	t-max	40.00	[mm]	EN 1992 bond coeff.	k1	0.00 [-]
Safety sectional design	$\gamma-M0$	1.00	[-]	Hardening modulus	Eh	0.00 [MPa]
Safety stability design	$\gamma-M1$	1.00	[-]	Proportional limit	f_p	355.00 [MPa]
Safety rupture	$\gamma-M2$	1.25	[-]	Dynamic allowance	$\sigma-dyn$	0.00 [MPa]

2 ANALIZA OBTEŽB

2.1 Stalne teže

2.1.1 Lastna teža

Lastno težo upošteva program samostojno v vrednosti prostorninske teže 7850kg/m^3 .

2.1.2 Obtežba strešnega krova

Obtežba strešnega krova iz pločevinaste kritine in lahkega spuščene stropa je ocenjena na $1,0\text{kN/m}^2$.

2.2 Geometrijska nepopolnost

2.2.1 Globalna nepopolnost

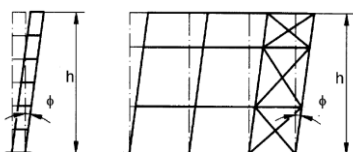


Figure 5.2: Equivalent sway imperfections

Zasuk je upoštevan v vrednosti $1/200$.

2.2.2 Lokalna nepopolnost

Table 6.2: Selection of buckling curve for a cross-section

Cross section		Limits	Buckling about axis	Buckling curve	
				S 235 S 275 S 355 S 420	S 460
Rolled sections		$t_f \leq 40\text{ mm}$	y-y	a	a ₀
			z-z	b	a ₀
		$40\text{ mm} < t_f \leq 100$	y-y	b	a
			z-z	c	a
Rolled sections		$t_f \leq 100\text{ mm}$	y-y	b	a
			z-z	c	a
		$t_f > 100\text{ mm}$	y-y	d	c
			z-z	d	c
Welded I-sections		$t_f \leq 40\text{ mm}$	y-y	b	b
		$t_f > 40\text{ mm}$	z-z	c	c
Hollow sections		hot finished	any	a	a ₀
		cold formed	any	c	c
Welded box sections		generally (except as below)	any	b	b
		thick welds: $a > 0,5t_f$ $b/t_f \leq 30$ $h/t_w \leq 30$	any	c	c
U-, T- and solid sections			any	c	c
L-sections			any	b	b

Table 5.1: Design values of initial local bow imperfection e_0 / L

Buckling curve acc. to Table 6.1	elastic analysis e_0 / L	plastic analysis e_0 / L
a ₀	1 / 350	1 / 300
a	1 / 300	1 / 250
b	1 / 250	1 / 200
c	1 / 200	1 / 150
d	1 / 150	1 / 100

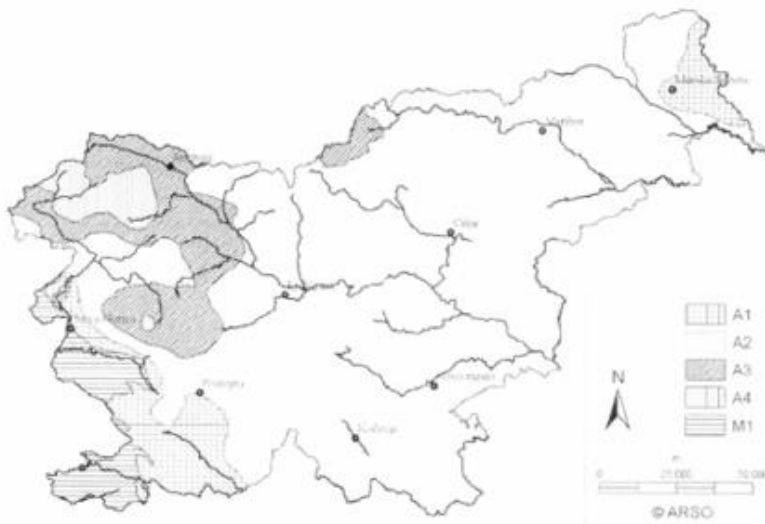
Lokalna nepopolnost v vrednosti $1/300$.

2.1 Spremenljivi vplivi

2.1.1 Vpliv snega

OBTEŽBA SNEGA:

Nadmorska višina: 267 m

Cona A2 sk= 1,467 kN/m²

$$A1 \quad s_k = 0,651 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right]$$

$$A2 \quad s_k = 1,293 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right]$$

$$A3 \quad s_k = 1,935 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right]$$

$$A4 \quad s_k = 2,577 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right]$$

$$M1 \quad s_k = 0,289 \left[1 + \left(\frac{A}{452} \right)^2 \right]$$

V 1. alpski coni se upošteva najmanj 1,2 kN/m².

Informativna vrednost maksimalne debeline snežne odeje na tleh:

Vrsta snega	cm
Nov sneg (suh sneg)	146,7
Uležan sneg (več dni)	73,3
Star sneg (več tednov)	48,9
Moker sneg	36,7

2.1.2 Vpliv vetra

OSNOVNE VREDNOSTI OBTEŽBE VETRA

V SKLADU S SIST EN 1991-1-4:2005

Osnovna hitrost vetra:

Temeljna osnovna hitrost vetra

$V_{b,0}$	20,00 m/s
C_{dir}	1,00
C_{sesaon}	1,00



Osnovna hitrost vetra je:

 $V_b = 20,00$ m/s

Osnovni tlak

 $q_b = 0,2500$ kN/m²

Srednji veter

Višina nad tlemi

 $Z_e = 3,850$ m

Kategorija terena

kat = 2,000

 $Z_0 = 0,050$ $Z_{min} = 2,000$

faktor terena

 $k_r = 0,190$ $C_{r(z)} = 0,825$

Srednja hitrost vetra je

 $V_m(z) = 16,51$ m/s

Vetrna turbolenca

 $I_v(z) = 0,2302$

Tlak pri največjih sunkih vetra

 $q_p(z) = 0,445$ kN/m²

Faktor izpostavljenosti

 $C_e(z) = 1,78$

Vitrosti vetra:

Zone 1 (nizinska Slovenija):
20 m/s od 0 do do 1000 m
25 m/s od 1000 m do 2000 m
30 m/s od 2000 m do 3000 m

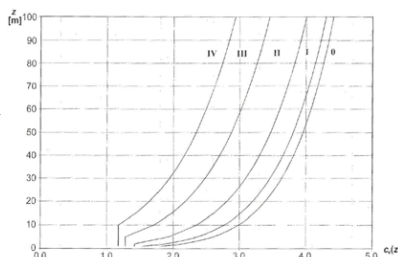
Zone 2 (Dolenjski gozd, Notranjska, Karavanki):
25 m/s od 0 do do 1000 m
30 m/s od 1000 m do 2000 m
35 m/s od 2000 m do 3000 m

Zone 3 (Primorje, Kras in del Vipavske doline):
30 m/s

Preglednica 4.1: Kategorije terena in terenski parametri

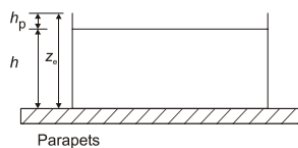
Kategorija terena	Z_0 m	Z_{min} m
0) Morško ali obalno področje, izpostavljeno proti odprtemu morju	0,03	1
1) Jazovske ali navpične področje z zavarovanimi rastlinjem in brez ovir	0,01	1
II) Področje z nizkim rastlinjem (trava) in posameznimi ovirami (drevesi, stavbarji) na razdalji najmanj 20 višin ovir	0,05	2
III) Področje z obilnim rastlinjem ali stavbarji ali s posameznimi ovirami na razdalji največ 20 višin ovir (vsi, podolžsko odzid, steni gozti)	0,3	5
IV) Področje, kjer je najmanj 15 % površine pokrite s stavbarji s povprečno višino več kot 15 m	1,0	10

OPOMBA: Kategorije terena so ilustrirane v A.1.

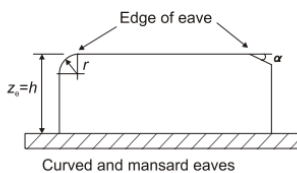
Slika 4.2: Diagrami faktorja izpostavljenosti $C_e(z)$ za $C_0 = 1,0$, $k_s = 1,0$

• Veter na ravno streho

EN 1991-1-4:2005 (E)



Parapets



Curved and mansard eaves

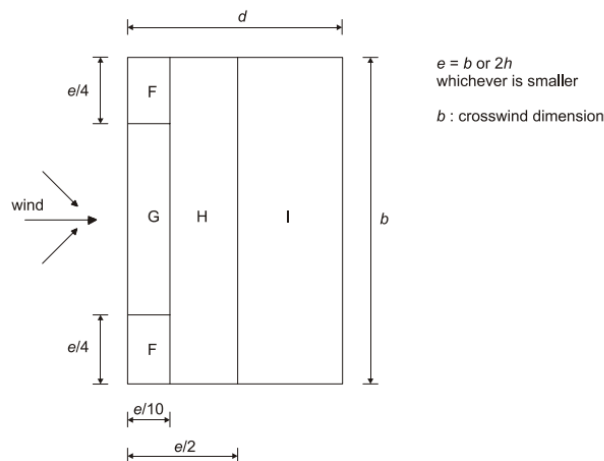


Figure 7.6 — Key for flat roofs

Table 7.2 — External pressure coefficients for flat roofs

Roof type		Zone							
		F		G		H		I	
		$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
Sharp eaves		-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
With Parapets	$h_p/h=0,025$	-1,6	-2,2	-1,1	-1,8	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
	$h_p/h=0,05$	-1,4	-2,0	-0,9	-1,6	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
	$h_p/h=0,10$	-1,2	-1,8	-0,8	-1,4	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
	$r/h = 0,05$	-1,0	-1,5	-1,2	-1,8	-0,4		+0,2	-0,2
	$r/h = 0,10$	-0,7	-1,2	-0,8	-1,4	-0,3		+0,2	-0,2
	$r/h = 0,20$	-0,5	-0,8	-0,5	-0,8	-0,3		+0,2	-0,2
Mansard Eaves	$\alpha = 30^\circ$	-1,0	-1,5	-1,0	-1,5	-0,3		+0,2	-0,2
	$\alpha = 45^\circ$	-1,2	-1,8	-1,3	-1,9	-0,4		+0,2	-0,2
	$\alpha = 60^\circ$	-1,3	-1,9	-1,3	-1,9	-0,5		+0,2	-0,2
<p>NOTE 1 For roofs with parapets or curved eaves, linear interpolation may be used for intermediate values of h_p/h and r/h.</p> <p>NOTE 2 For roofs with mansard eaves, linear interpolation between $\alpha = 30^\circ$, 45° and $\alpha = 60^\circ$ may be used. For $\alpha > 60^\circ$ linear interpolation between the values for $\alpha = 60^\circ$ and the values for flat roofs with sharp eaves may be used.</p> <p>NOTE 3 In Zone I, where positive and negative values are given, both values shall be considered.</p> <p>NOTE 4 For the mansard eave itself, the external pressure coefficients are given in Table 7.4a "External pressure coefficients for duopitch roofs: wind direction 0°", Zone F and G, depending on the pitch angle of the mansard eave.</p> <p>NOTE 5 For the curved eave itself, the external pressure coefficients are given by linear interpolation along the curve, between values on the wall and on the roof.</p>									

$$w_{e_streha} = c_{pe,10} (G-H) * Q_p(Z) = -1,0 * 0,445 \text{ kN/m}^2 = -0,445 \text{ kN/m}^2$$

- Veter na steno

EN 1991-1-4:2005 (E)

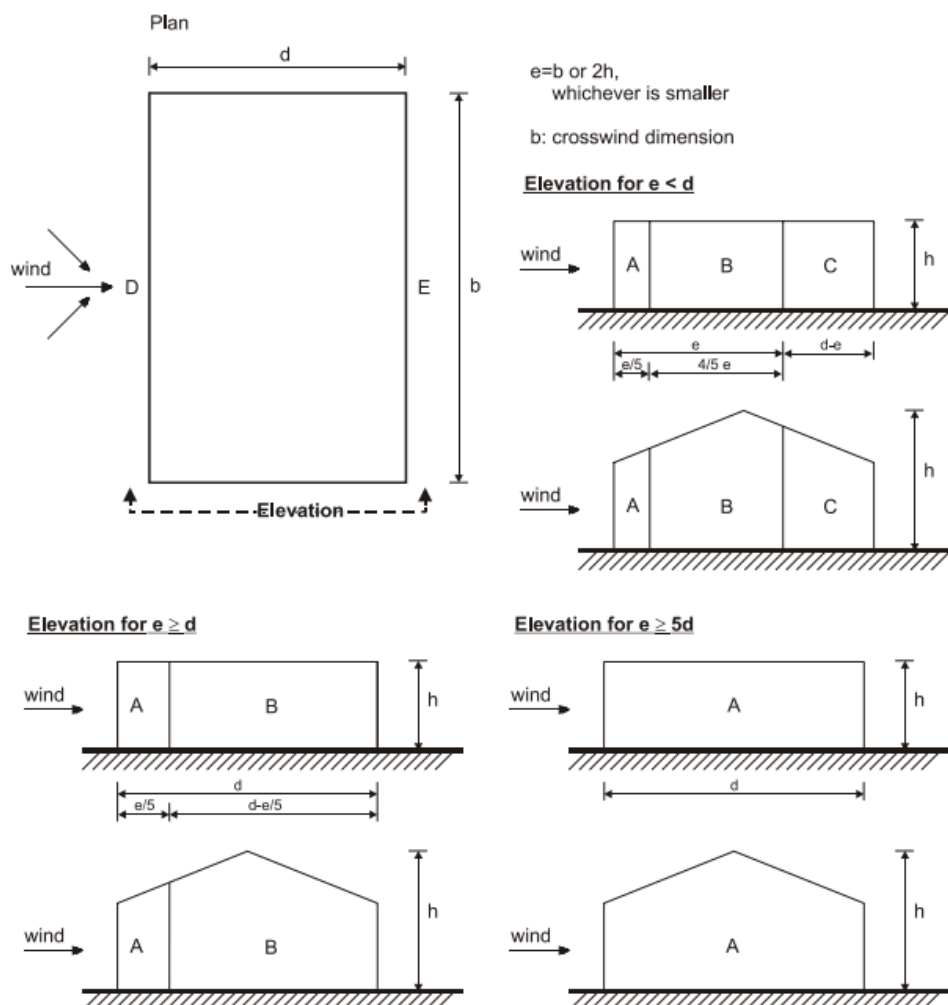


Figure 7.5 — Key for vertical walls

NOTE 1 The values of $c_{pe,10}$ and $c_{pe,1}$ may be given in the National Annex. The recommended values are given in Table 7.1, depending on the ratio h/d . For intermediate values of h/d , linear interpolation may be applied. The values of Table 7.1 also apply to walls of buildings with inclined roofs, such as duopitch and monopitch roofs.

Table 7.1 — Recommended values of external pressure coefficients for vertical walls of rectangular plan buildings

Zone	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	

NOTE 2 For buildings with $h/d > 5$, the total wind loading may be based on the provisions given in 7.6 to 7.8 and 7.9.2.

$$w_{e_stena} = c_{pe,10} (D) * Q_p(Z) = 0,8 * 0,445 \text{ kN/m}^2 = 0,36 \text{ kN/m}^2$$

- **Veter, ki povzroča trenje na strehi**

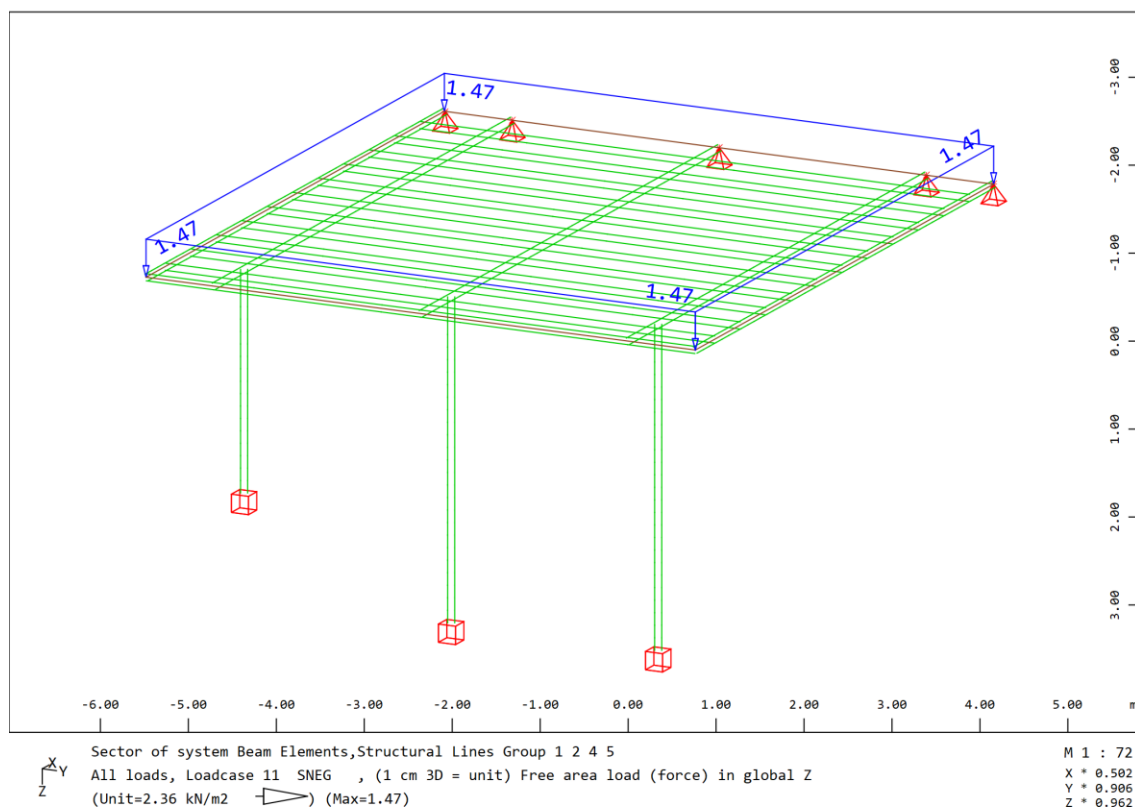
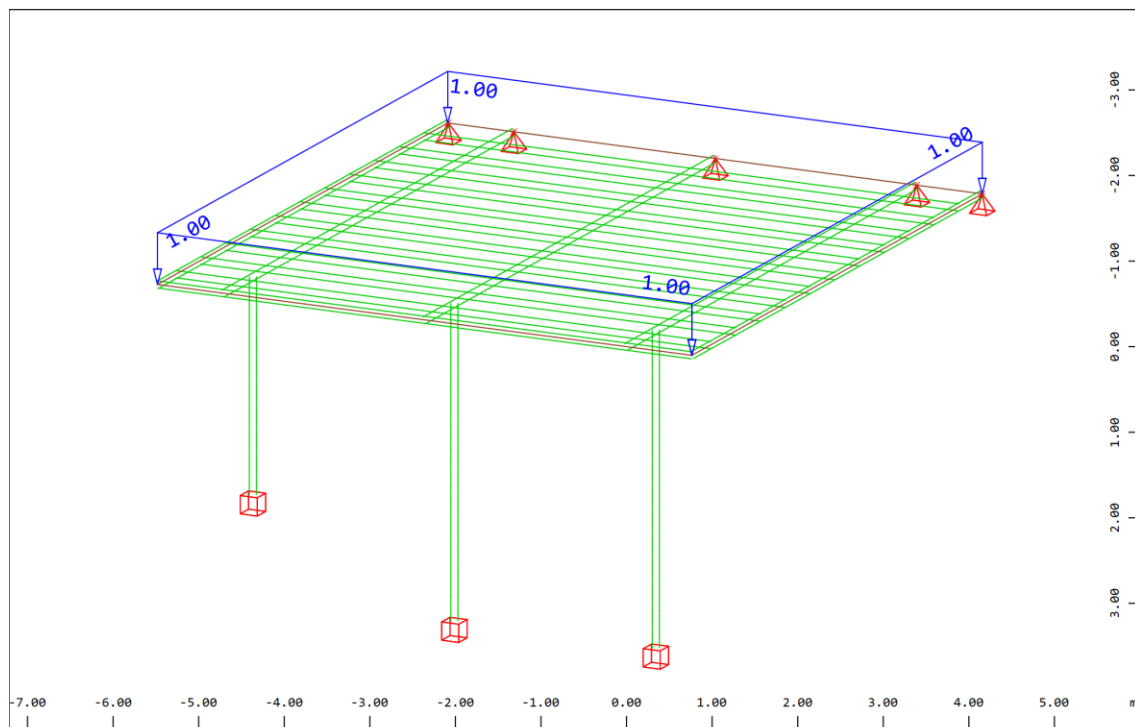
Table 7.10 — Frictional coefficients c_{fr} for walls, parapets and roof surfaces

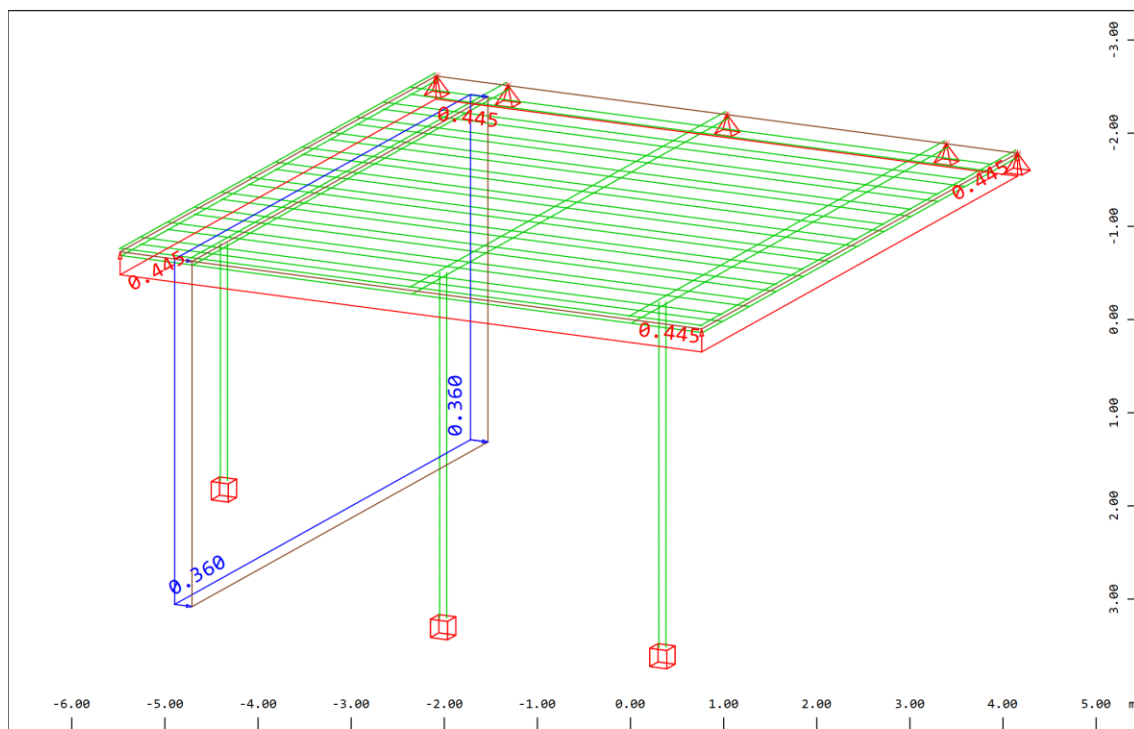
Surface	Friction coefficient c_{fr}
Smooth (i.e. steel, smooth concrete)	0,01
Rough (i.e. rough concrete, tar-boards)	0,02
very rough (i.e. ripples, ribs, folds)	0,04

$$F_{fr} = C_{fr} * q_{p(ze)} * A_{fr} = 0,04 * 0,445 * 2 * A_{ref} = 0,036 A_{ref}$$

$$w_{e_trenje} = \frac{F_{fr}}{A_{ref}} = 0,036 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

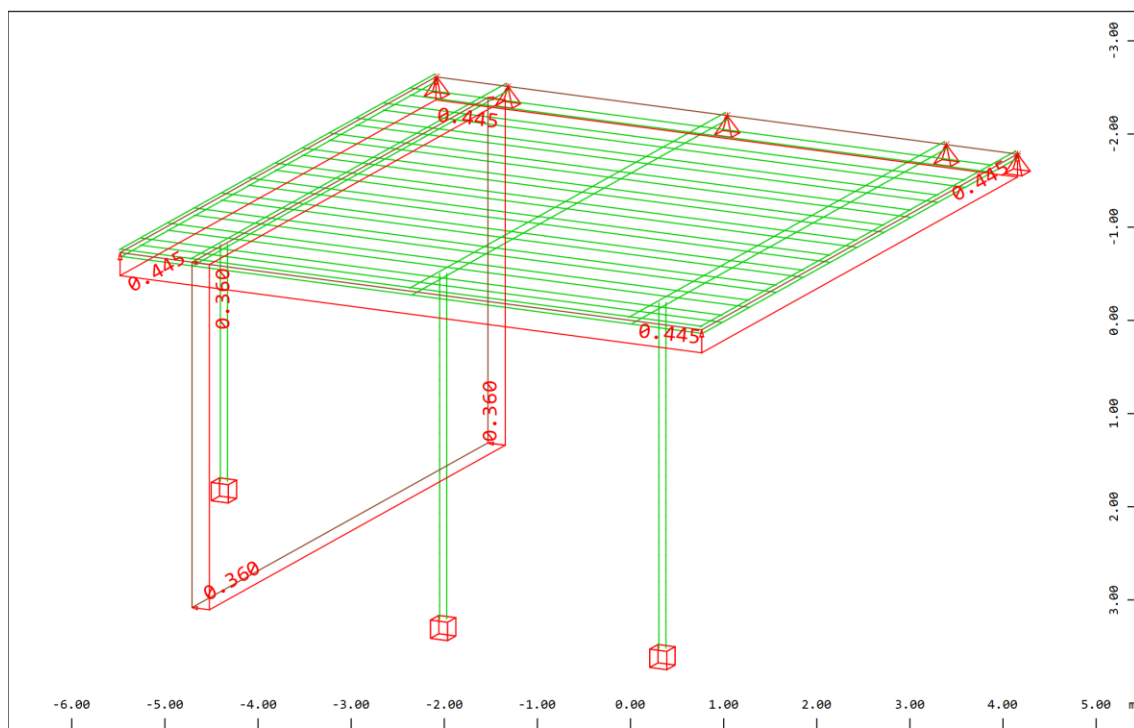
2.2 Grafični prikaz obremenitev





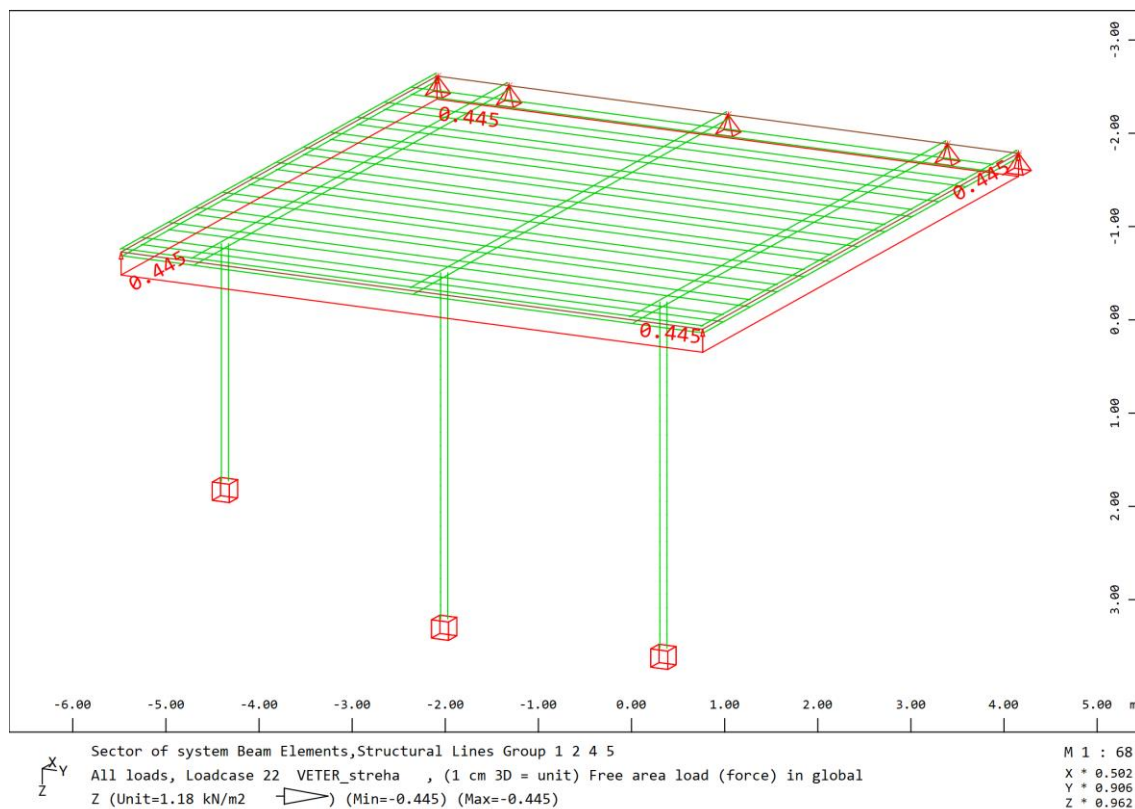
Sector of system Beam Elements, Structural Lines Group 1 2 4 5
 All loads, Loadcase 24 VETER_streha+stena, (1 cm 3D = unit) Free area load (force) in
 global Y (Unit=1.18 kN/m2, Max=0.360), Free area load (force) in global Z (Unit=1.18)

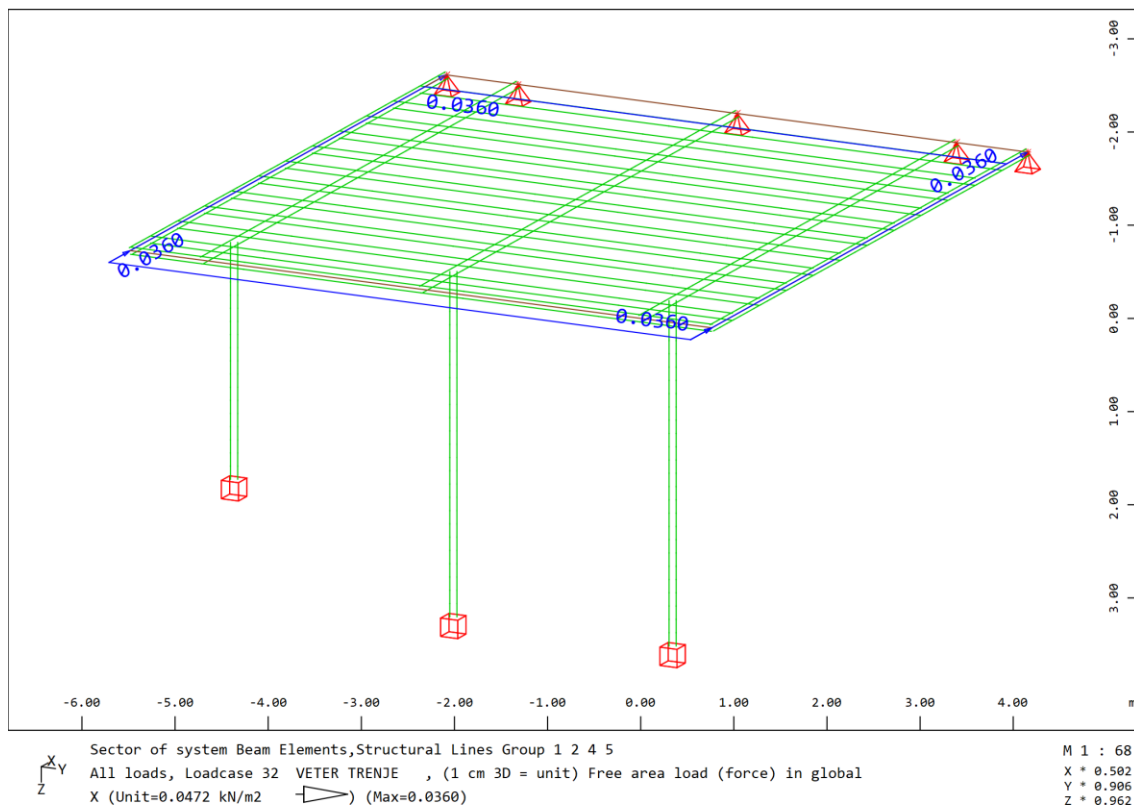
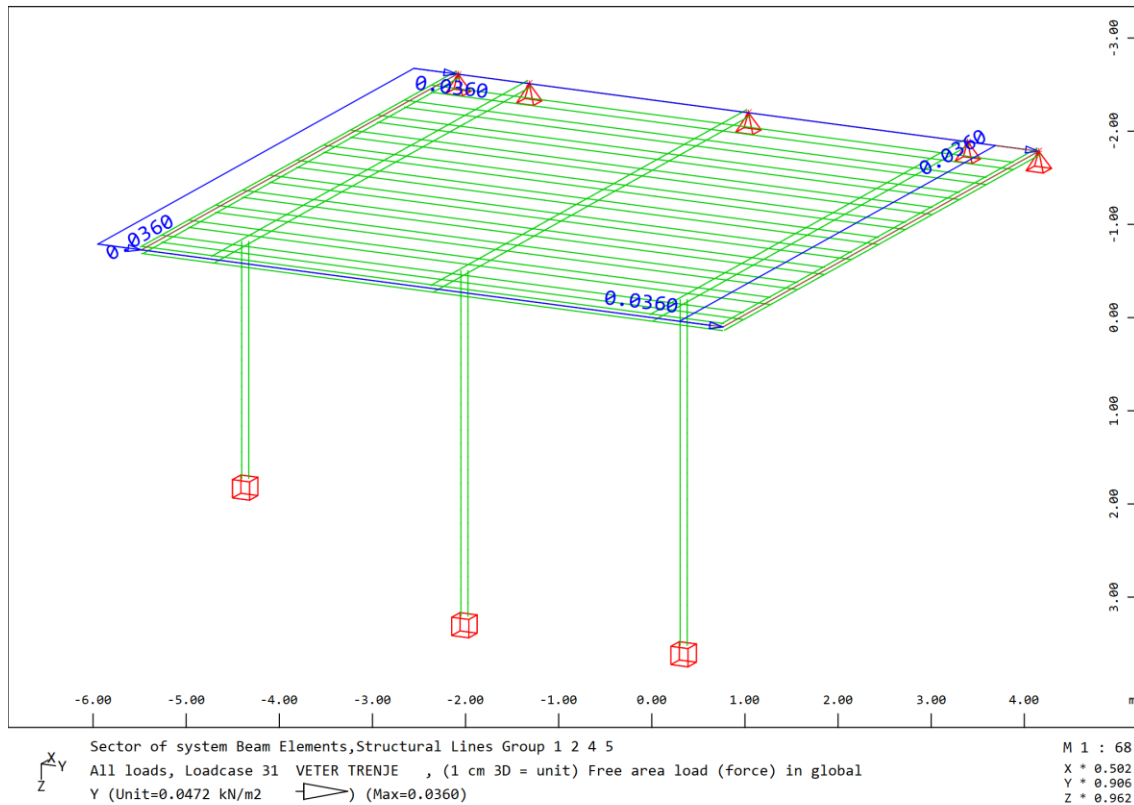
M 1 : 68
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

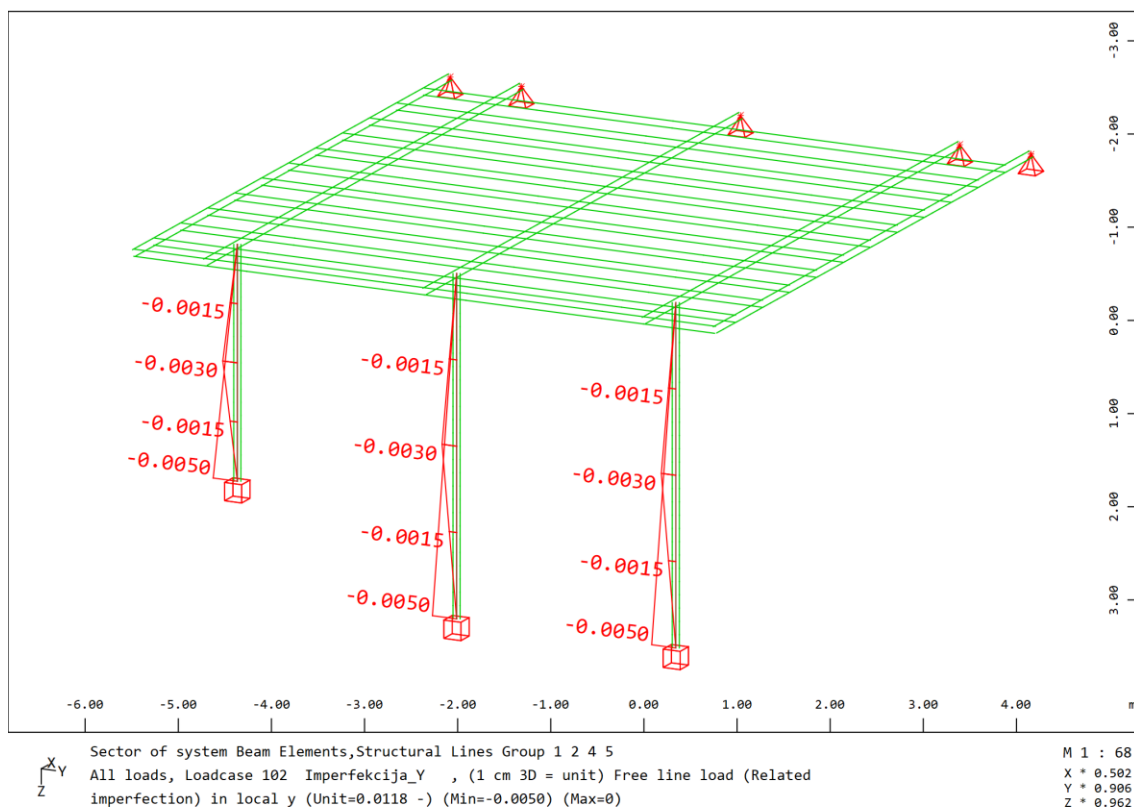
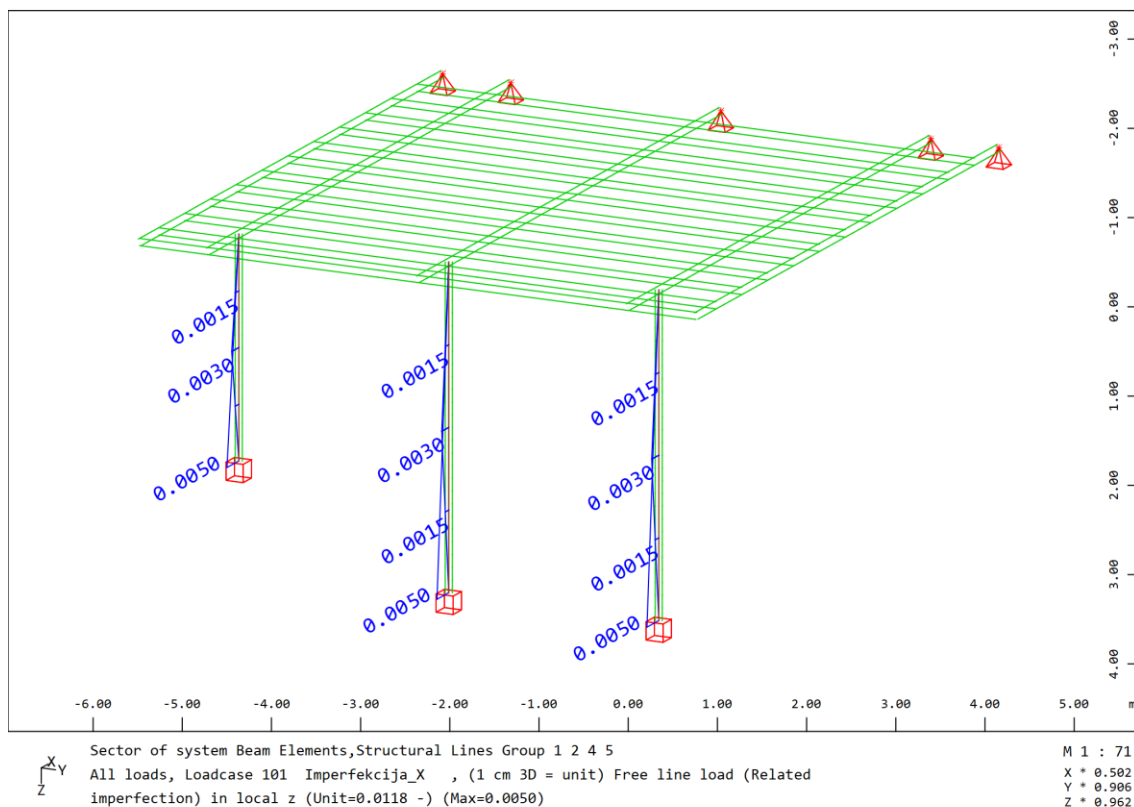


Sector of system Beam Elements, Structural Lines Group 1 2 4 5
 All loads, Loadcase 25 VETER_streha+stena, (1 cm 3D = unit) Free area load (force) in
 global Y (Unit=1.18 kN/m2, Min=-0.360 Max=-0.360), Free area load (force) in global Z

M 1 : 68
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962







2.3 Kombinacije in faktorji

Table A1.1 - Recommended values of ψ factors for buildings

Action	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Imposed loads in buildings, category (see EN 1991-1-1)			
Category A : domestic, residential areas	0,7	0,5	0,3
Category B : office areas	0,7	0,5	0,3
Category C : congregation areas	0,7	0,7	0,6
Category D : shopping areas	0,7	0,7	0,6
Category E : storage areas	1,0	0,9	0,8
Category F : traffic area, vehicle weight $\leq 30\text{kN}$	0,7	0,7	0,6
Category G : traffic area, $30\text{kN} < \text{vehicle weight} \leq 160\text{kN}$	0,7	0,5	0,3
Category H : roofs	0	0	0
Snow loads on buildings (see EN 1991-1-3)*			
Finland, Iceland, Norway, Sweden	0,70	0,50	0,20
Remainder of CEN Member States, for sites located at altitude $H > 1000\text{ m a.s.l.}$	0,70	0,50	0,20
Remainder of CEN Member States, for sites located at altitude $H \leq 1000\text{ m a.s.l.}$	0,50	0,20	0
Wind loads on buildings (see EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Temperature (non-fire) in buildings (see EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0
NOTE The ψ values may be set by the National annex. * For countries not mentioned below, see relevant local conditions.			

Kombinacije za dokaze mejnega stanja uporabnosti (MSU):

- Karakteristična kombinacija vplivov (perioda ponovitve 50 let)

$$\sum G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

- pogosta kombinacija vplivov (perioda ponovitve 14 dni)

$$\sum G_{k,j} + P_k + \psi_{1,1} \times Q_{k,1} + \sum \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

- kvazistalna kombinacija vplivov

$$\sum G_{k,j} + P_k + \sum \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

Kombinacije za dokaze mejnega stanja nosilnosti (MSN):

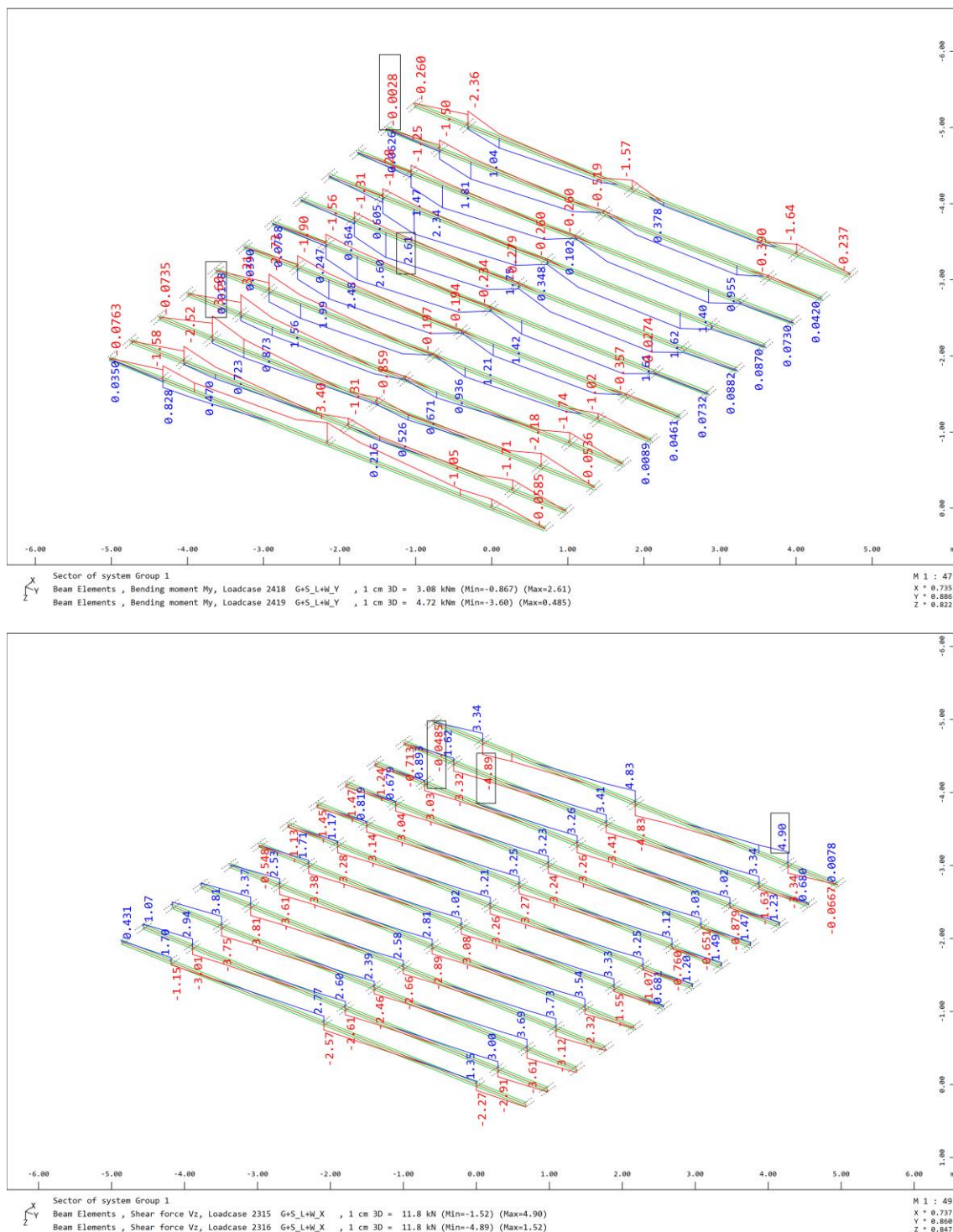
- stalna in začasna projektna stanja

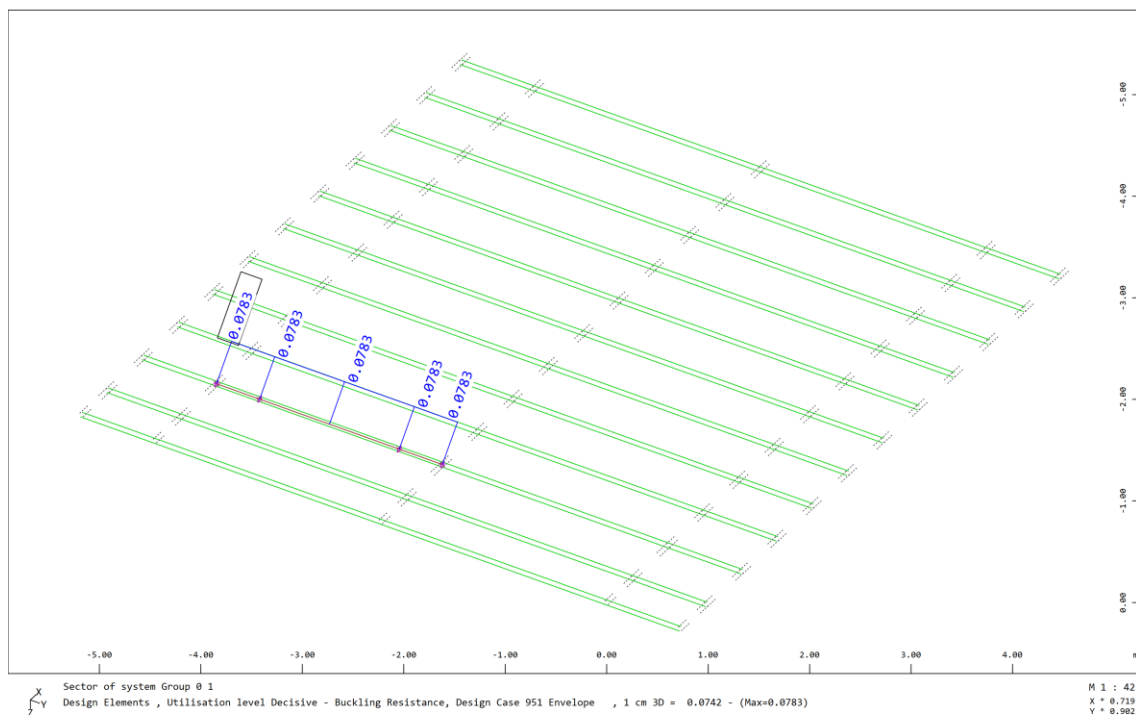
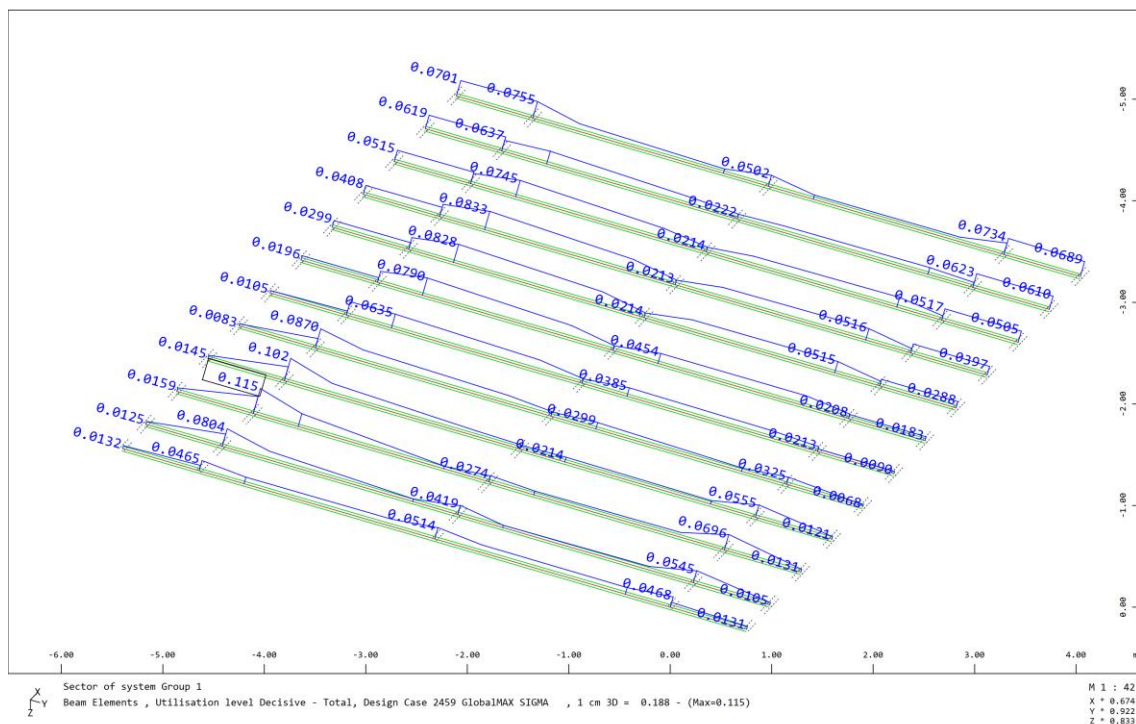
$$\sum \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + P + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

- seizmična in izredna projektna stanja

$$\sum G_{k,j} + P + A_{ED} + \sum \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

3 KONTROLA VZDOLŽNIH NOSILCEV

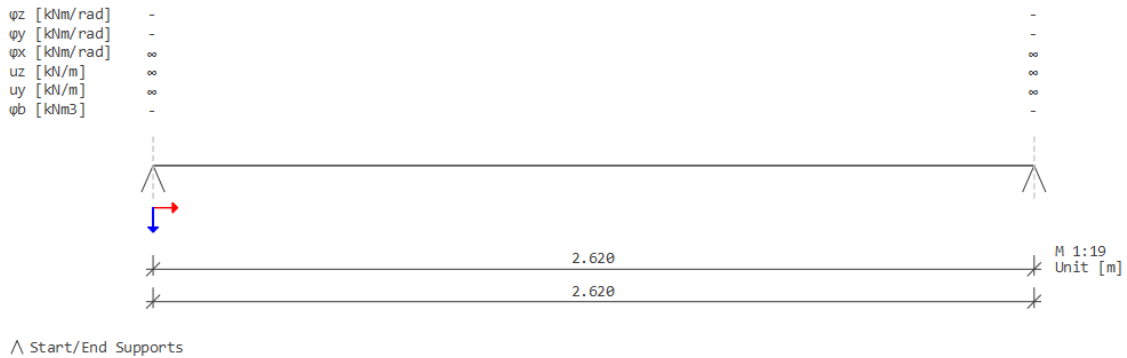
Slika 1: Vrednosti upogibnih momentov m_y in prečne sile v_z (ULS)



Slika 2: Plastična izkoriščenost prereza, izkoriščenost prereza na bočno zvrnitev

Buckling Resistance of Members [ID 3000, LC 10]

EuroNorm: EN 1993-1-1:2005 Design of steel structures



Design Element 3000

Design Element Support Conditions

Start/End

Position	φ_b [kNm ³]	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	φ_x [kNm/rad]	φ_y [kNm/rad]	φ_z [kNm/rad]
Start	0.00E+00	∞	∞	∞	0.00E+00	0.00E+00
End	0.00E+00	∞	∞	∞	0.00E+00	0.00E+00

Position beam start, beam end

Lateral Buckling (6.3.2)

M-cr [kNm]	C-1	LTB	α -LT	λ -LT	λ -LT β	β	Φ -LT	χ -LT	k-c	f	χ -LT, mod	M-b, Rd [kNm]
84.58 ¹	1.235	b	0.340	0.609	0.400	0.750	0.675	0.913	0.900	0.954	0.957	30.03

¹ determined by eigenvalue analysis

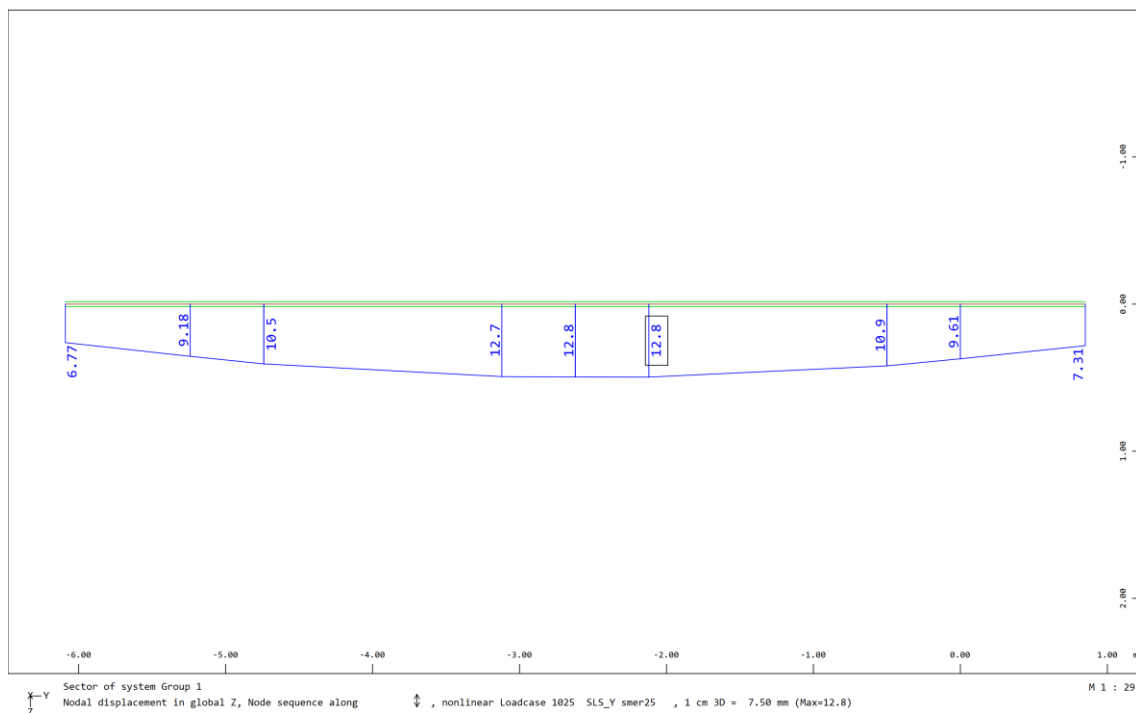
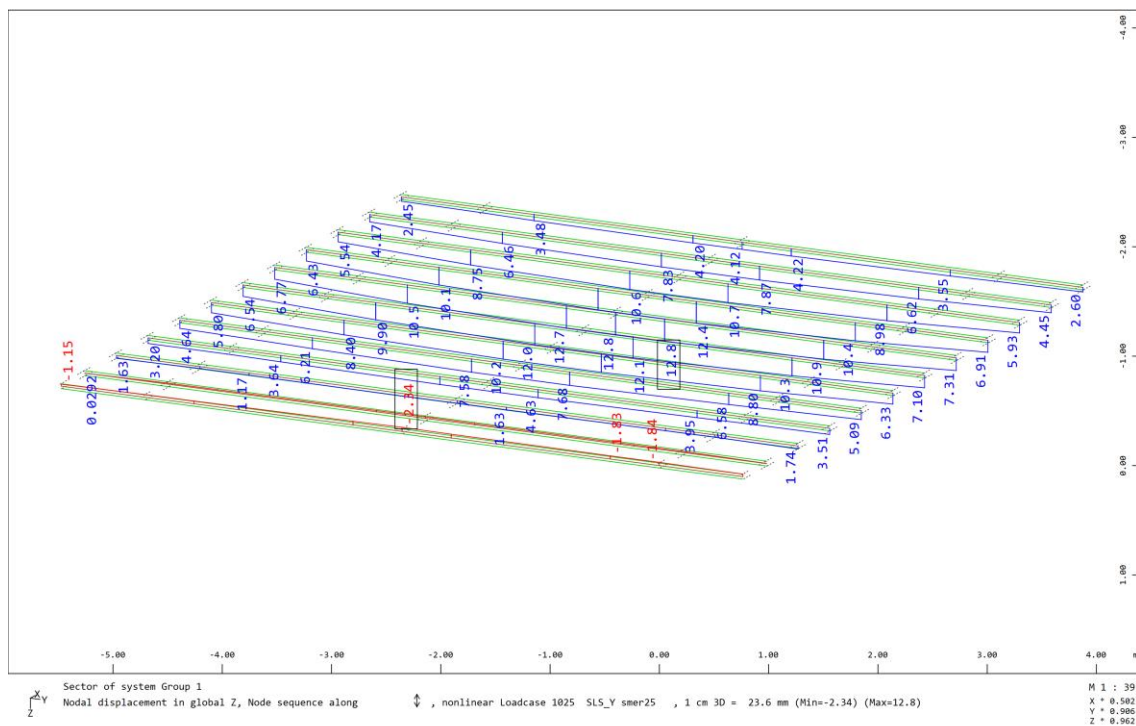
M-cr elastic critical moment for lateral torsional buckling
 C-1 moment factor, depending on bending moment diagram and support conditions
 LTB EN 1993-1-1, Table 6.5: Recommended lateral torsional buckling curves
 α -LT imperfection factor for lateral torsional buckling
 λ -LT non-dimensional slenderness
 λ -LT β according to EN 1993-1-1, 6.3.2.3: λ -LT β = 0.4 (maximum value), β = 0.75 (minimum value)
 χ -LT reduction factor for lateral torsional buckling according to EN 1993-1-1, 6.3.2.3
 k-c correction factor according to EN 1993-1-1, Table 6.6
 f factor according to EN 1993-1-1, 6.3.2.3(2)
 χ -LT, mod modified reduction factor for lateral torsional buckling according to EN 1993-1-1, 6.3.2.3
 M-b, Rd design buckling resistance moment

Check of Lateral Buckling (Eq. 6.54)

m-y	Check
0.078 ¹ < 1.0	Passed✓

¹ M-Ed/M-cr $\leq \lambda$ -LT β^2 , lateral torsional buckling effects may be ignored (6.3.2.2)

m-y buckling resistance according to EN 1993-1-1, Eq. 6.54 (M-y, Ed / M-b, Rd)



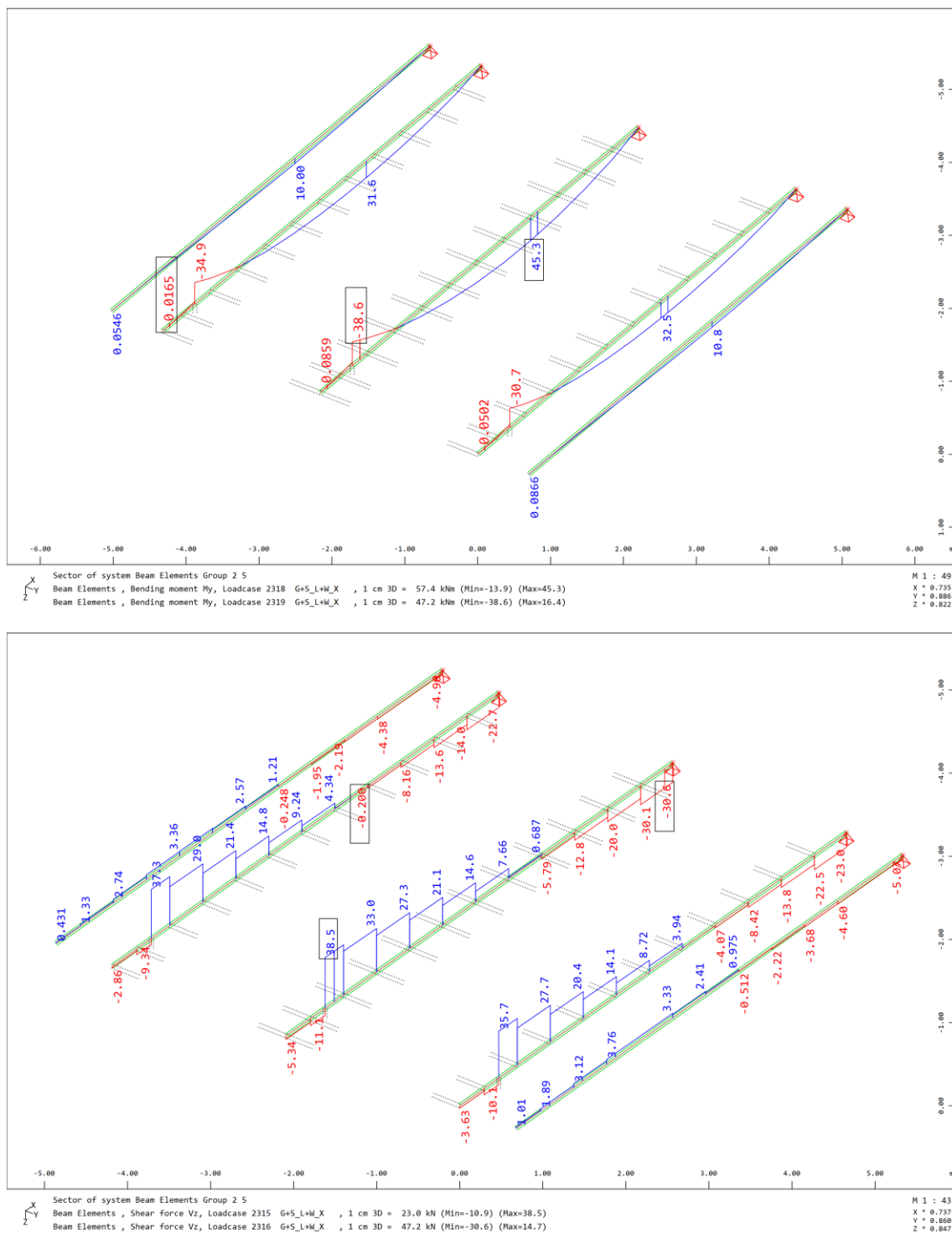
Slika 3: Vertikalne deformacije

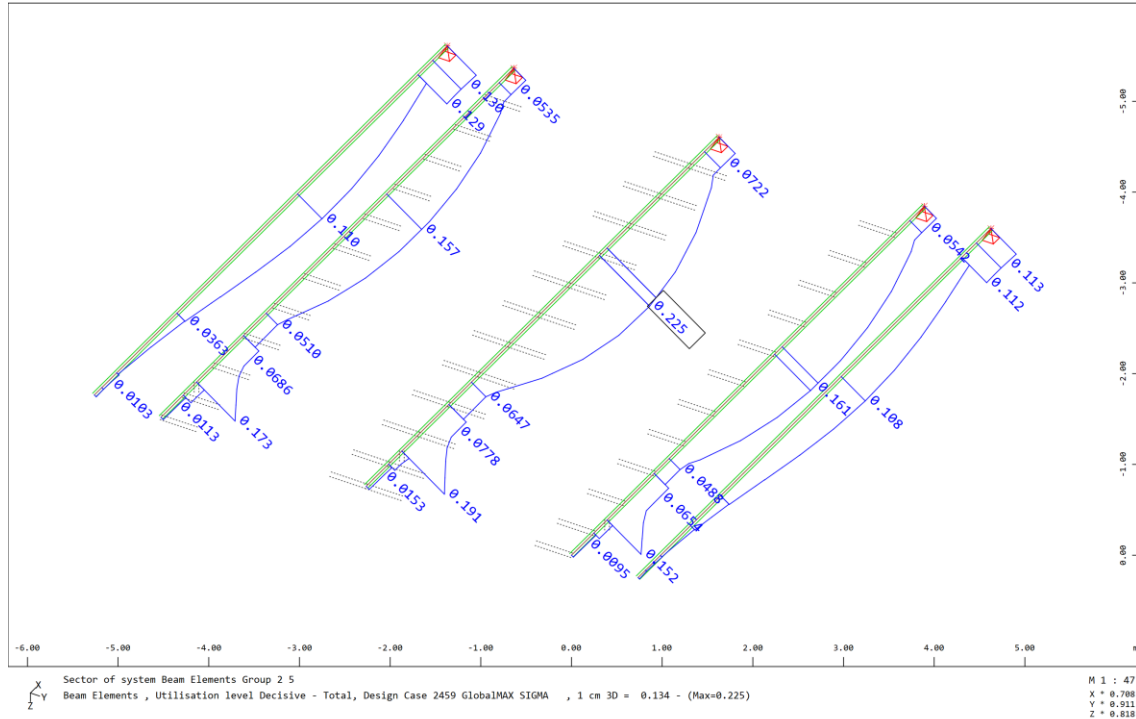
Vmesno polje	L= 6,94	[m]
ua [mm]	ue [mm]	u [mm]
6,77	12,8	6,03

Povesi za karakteristično kombinacijo vplivov

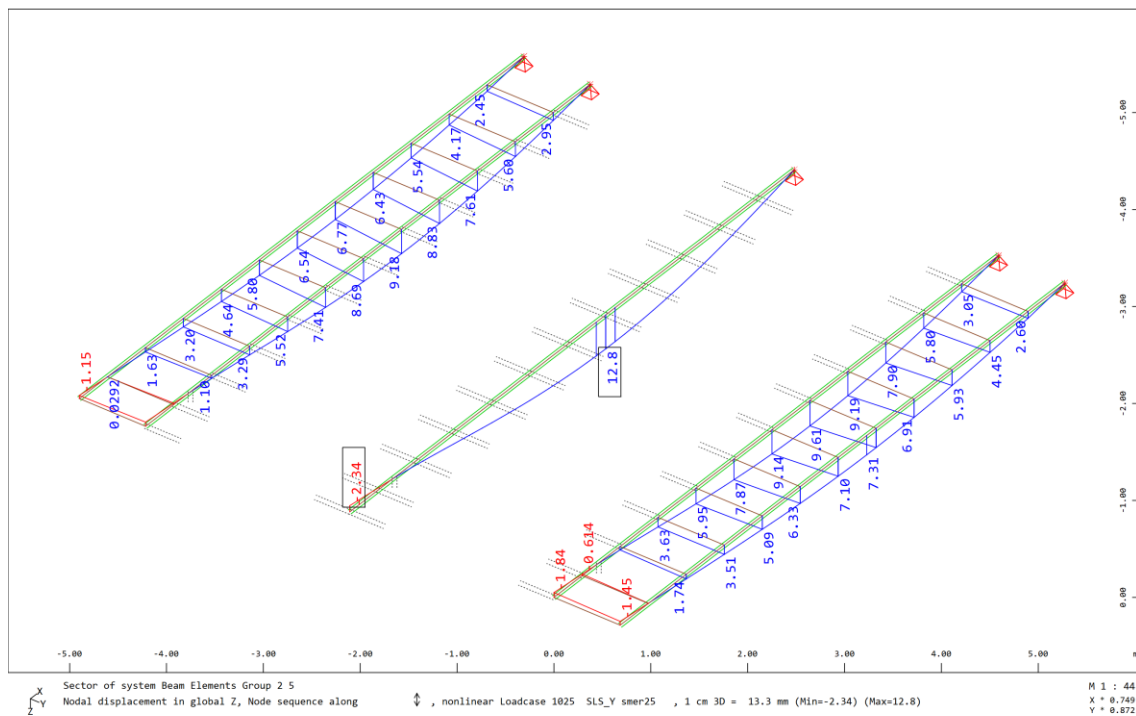
Skupni vpliv	6,03	[mm]
Omejitev povesov L/200:	OK	
	34,70	[mm]

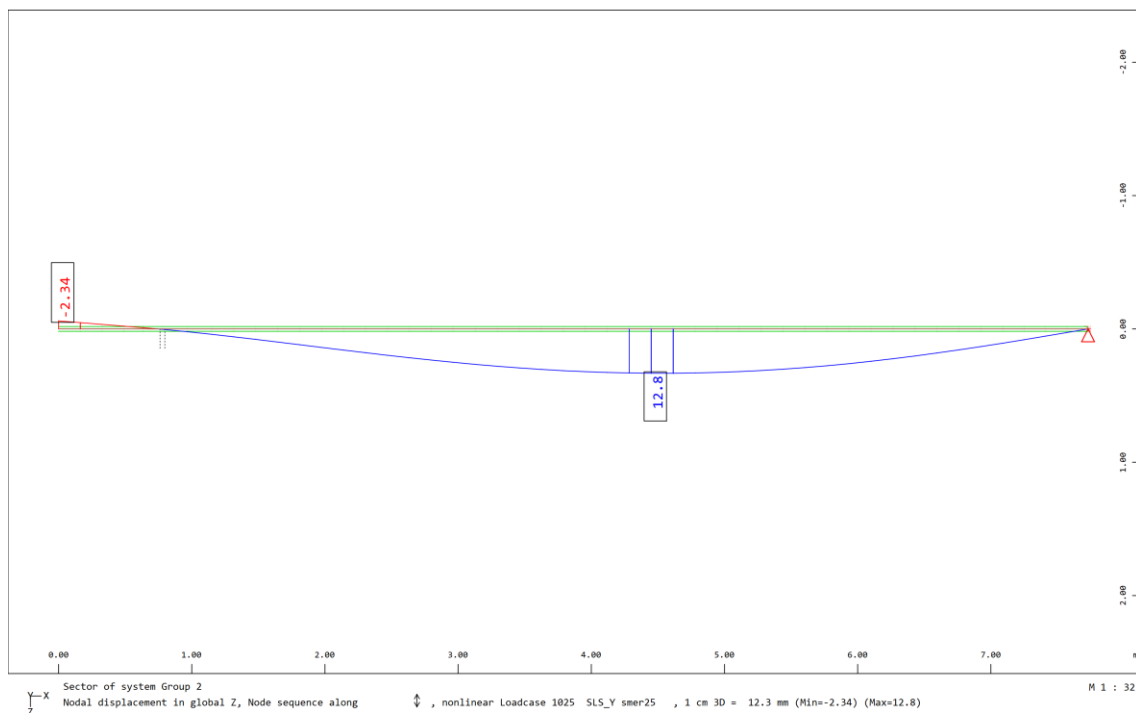
4 KONTROLA PREČNIH NOSILCEV

Slika 4: Vrednosti upogibnih momentov m_y in prečne sile v_z (ULS)



Slika 5: Plastična izkoriščenost prereza





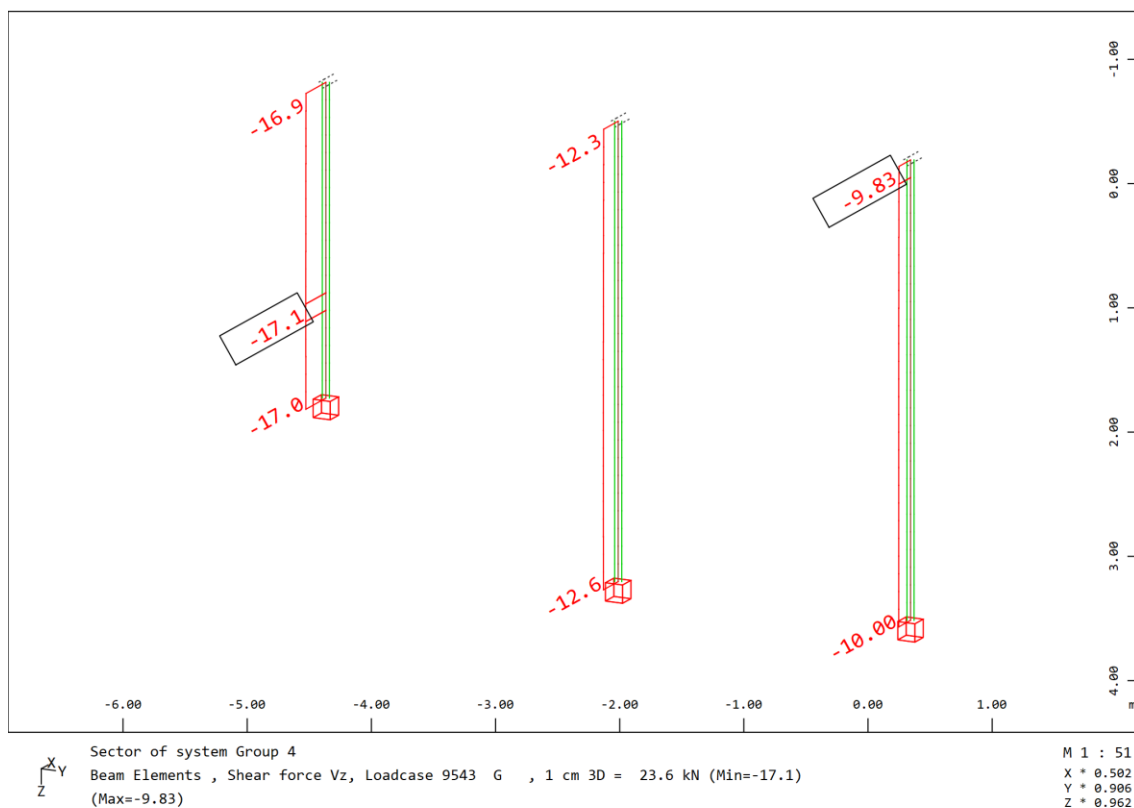
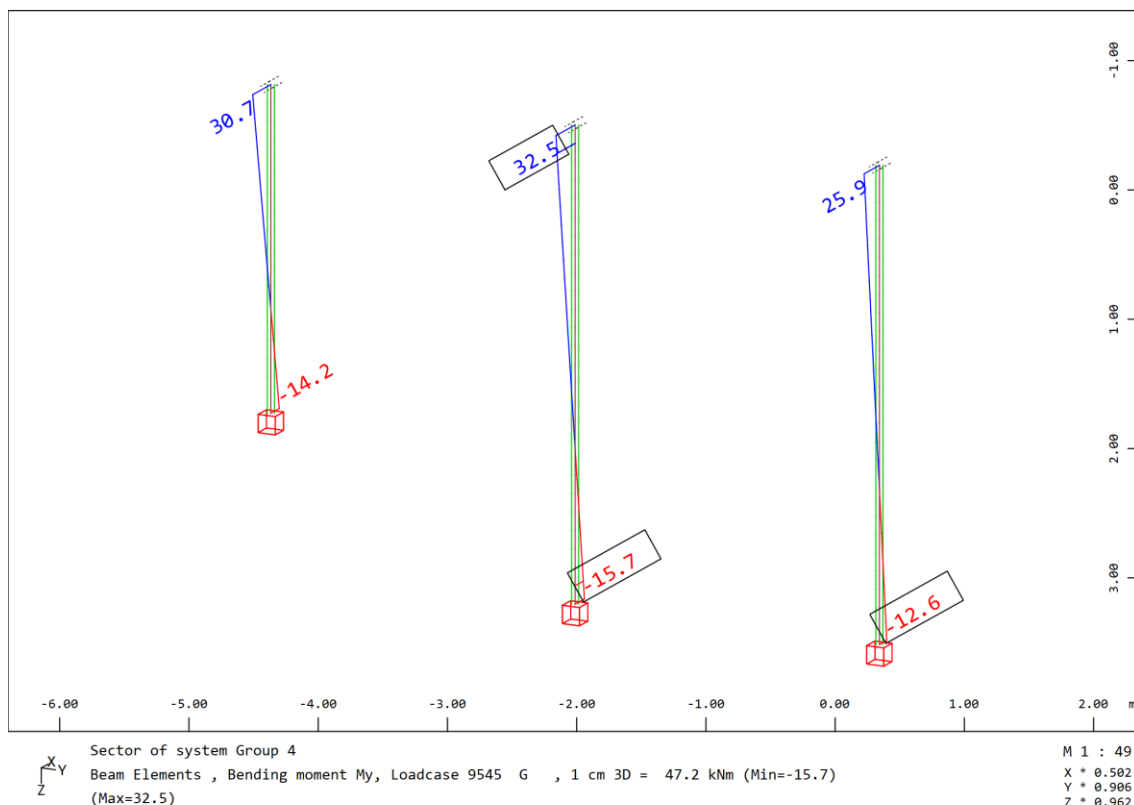
Slika 6. Vertikalne deformacije

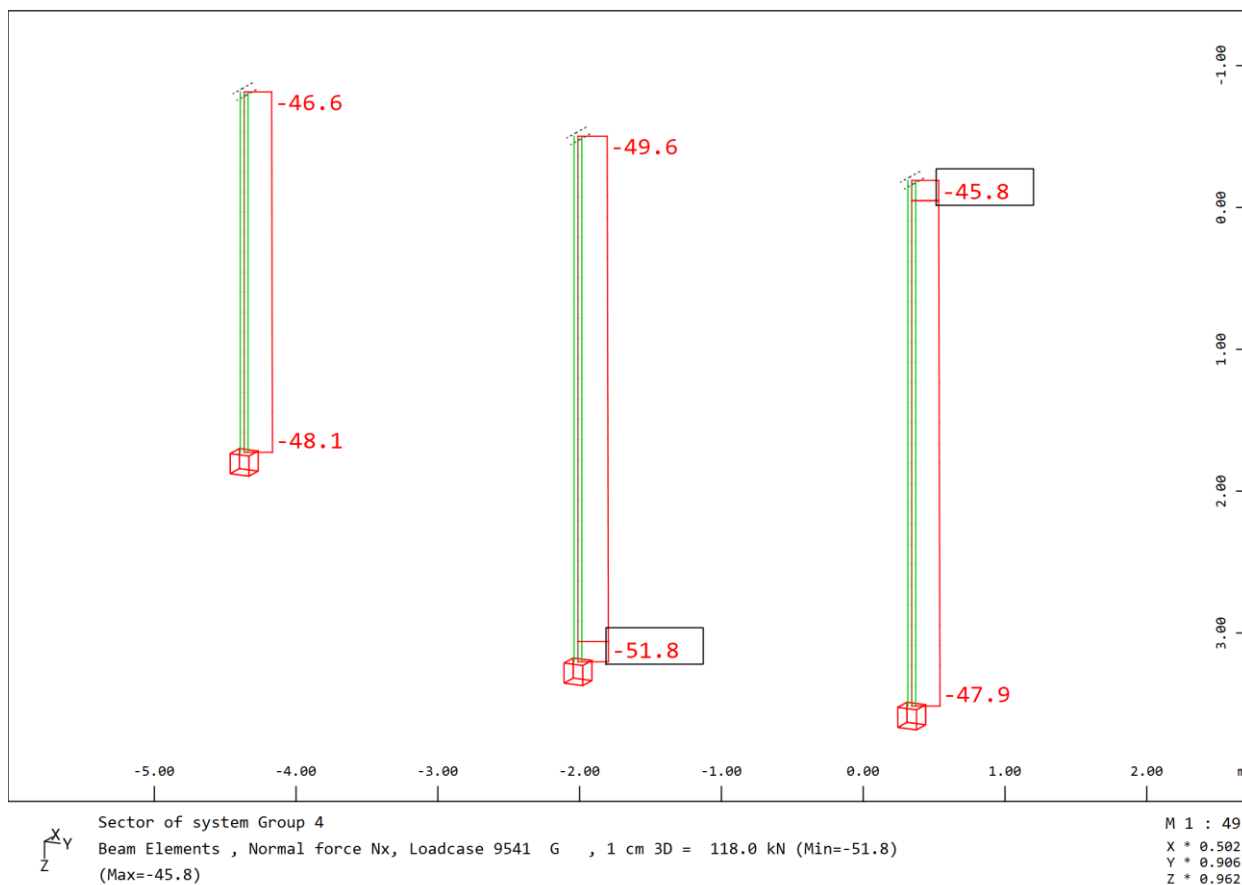
	[m] L= 7	u [mm]
Skupni pomik		12,80

Povesi za karakteristično kombinacijo vplivov

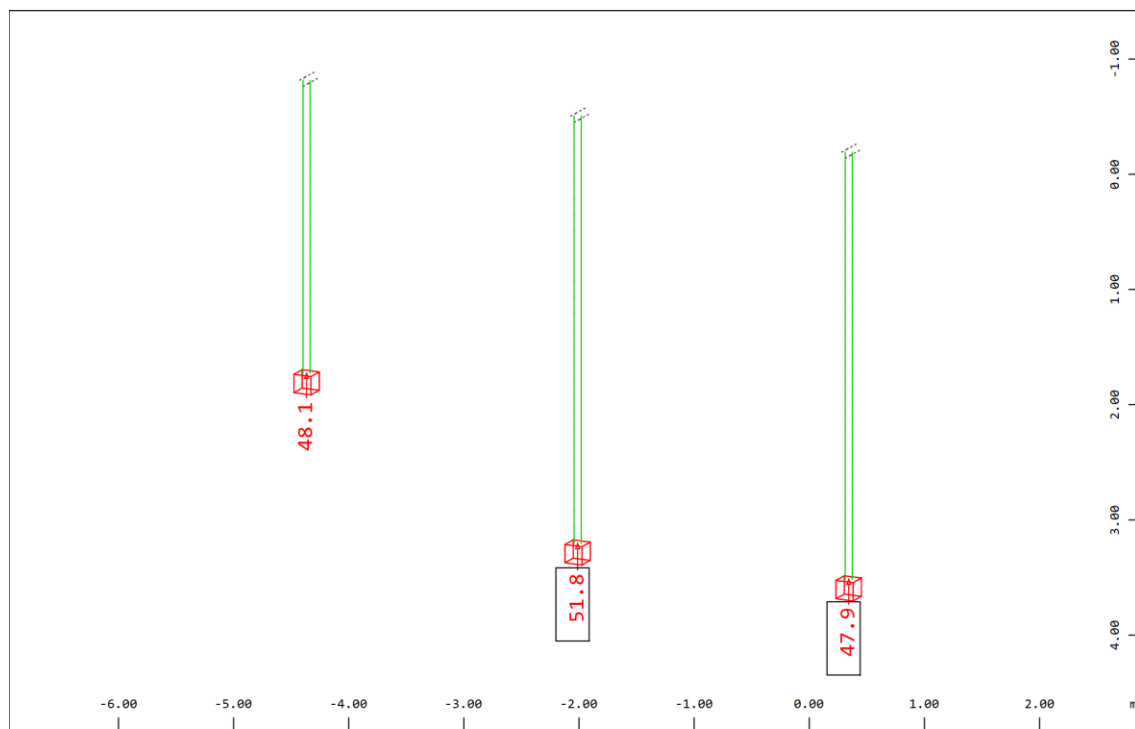
Skupni vpliv	12,80
Omejitev povesov L/200:	OK 35

5 KONTROLA STEBROV



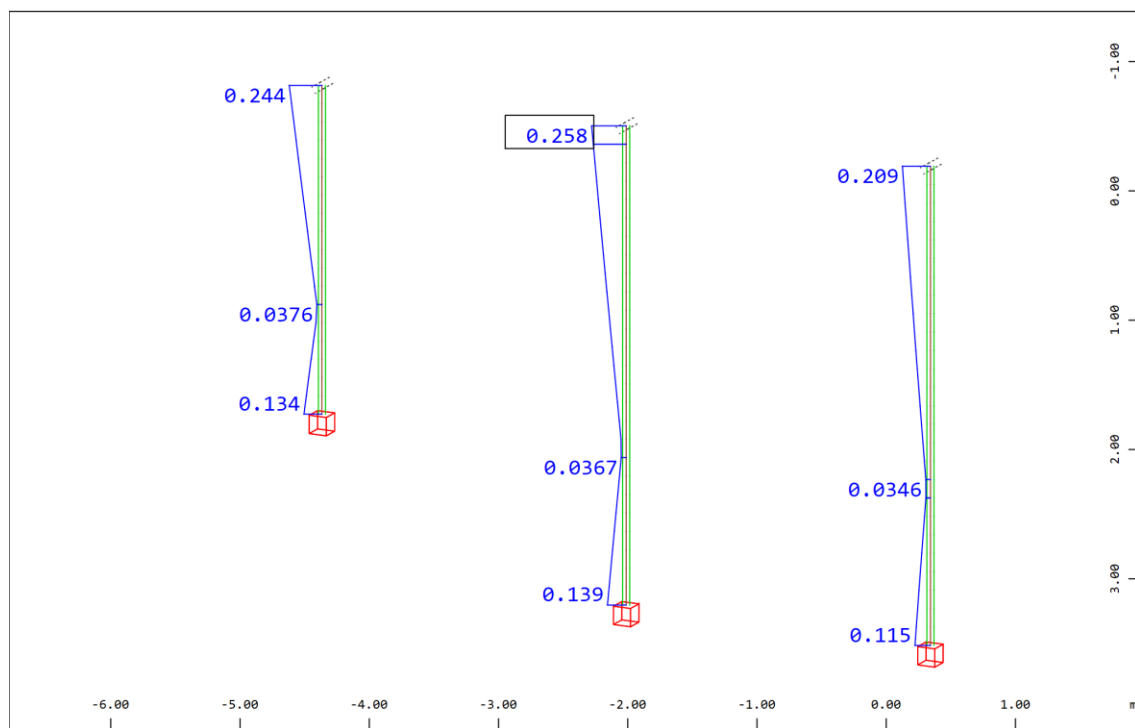


Slika 7: Vrednosti upogibnih momentov my, prečne sile vz in osne sile nx (ULS)



Sector of system Group 4
Nodes , Support force in global Z, nonlinear Loadcase 1045 ULS_Y smer_45 , 1 cm 3D =
118.0 kN (Min=-51.8) (Max=-47.9) (total: -147.8)

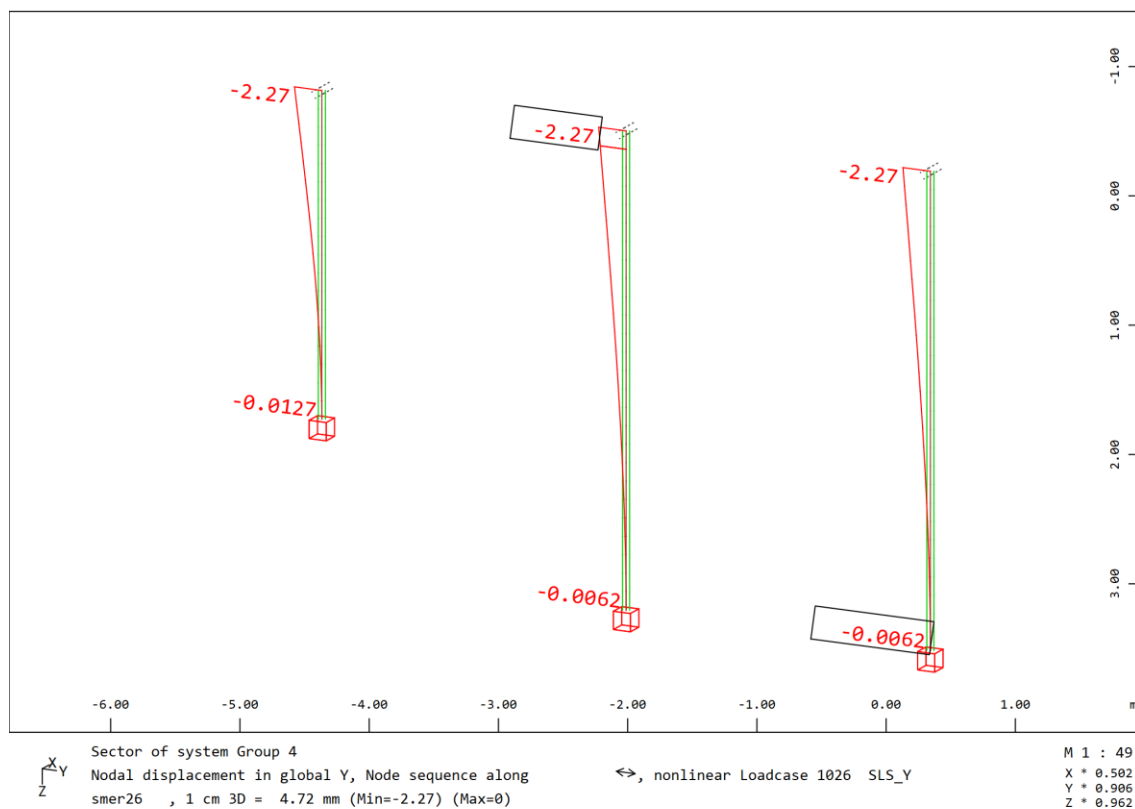
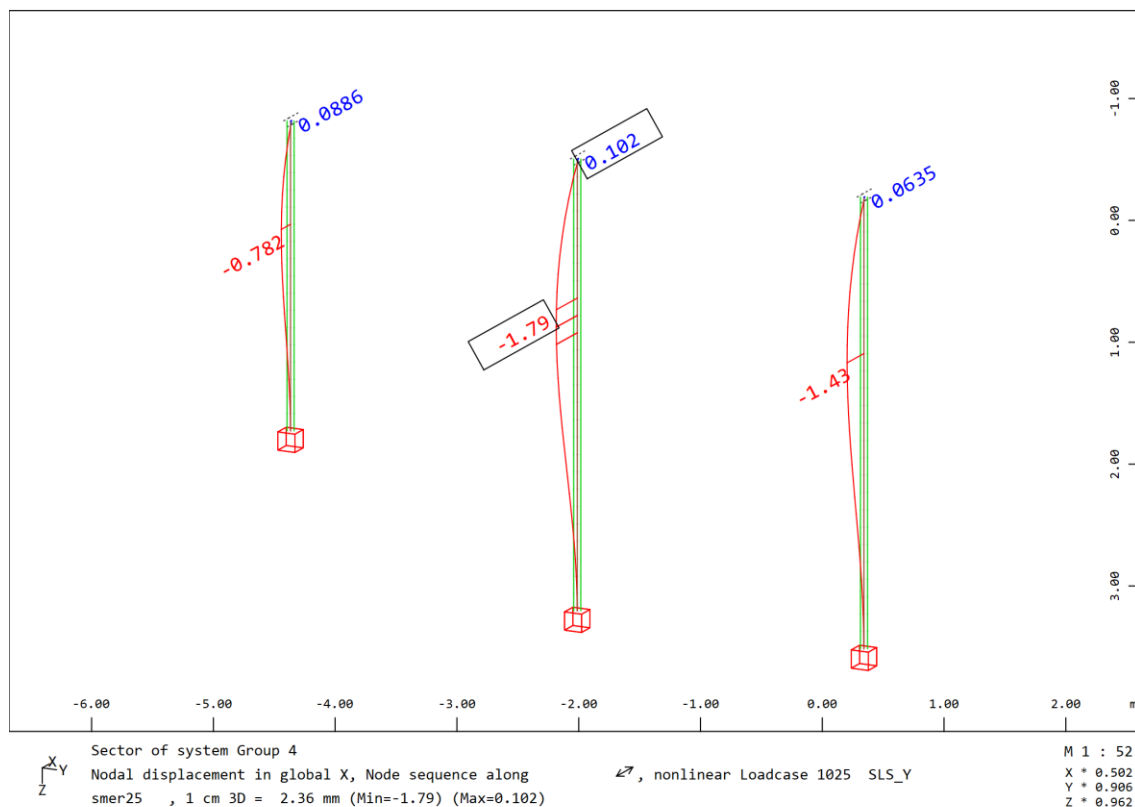
M 1 : 55
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Sector of system Group 4
Beam Elements , Utilisation level Decisive - Total, Design Case 9550 G , 1 cm 3D = 0.472
- (Max=0.258)

M 1 : 49
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

Slika 8: Reakcije, plastična izkoriščenost prereza



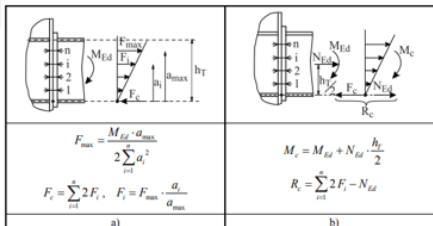
Slika 9: Deformacije v x in y smeri

$$2,27\text{mm} < 7,7\text{mm} = H/500 = 3850\text{mm}/500 \rightarrow \text{OK}$$

6 KONTROLA SPOJEV

6.1 Priključek stebra v tla

ČELNI VIJAČNI SPOJ			
My=	14,2	kNm	M16 8.8
Mz=	10,4	kNm	
Fz=	17	kN	
Fy=	-4,24	kN	
Fx=	0	kN	
hty=	0,193	m	
htz=	0,193	m	
Mcy=	15,8	kNm	
Mcx=	12,0	kNm	
dm=	0,02467	m	
fu=	470	N/mm ²	
tp=	0,02	m	debelina pločevine
γM=	1,25		varnostni faktor
F _{t,Rd} =	90,4	kN	za en vijak
F _{v,Rd} =	77,2	kN	za en vijak



Ročica za My			
n=	2	število vijakov v vrsti	F=[kN] na en vijak
r1=	0	m min	F1= 0,00 kN = 0,00 kN
r2=	0	m	F2= 0,00 kN = 0,00 kN
r3=	0	m	F3= 0,00 kN = 0,00 kN
r4=	0	m	F4= 0,00 kN = 0,00 kN
r5=	0	m	F5= 0,00 kN = 0,00 kN
r6=	0	m	F6= 0,00 kN = 0,00 kN
r7=	0	m	F7= 0,00 kN = 0,00 kN
r8=	0	m	F8= 0,00 kN = 0,00 kN
r _{max} =	0,2015	m max	F _{max} = 78,61 kN = 39,31 kN

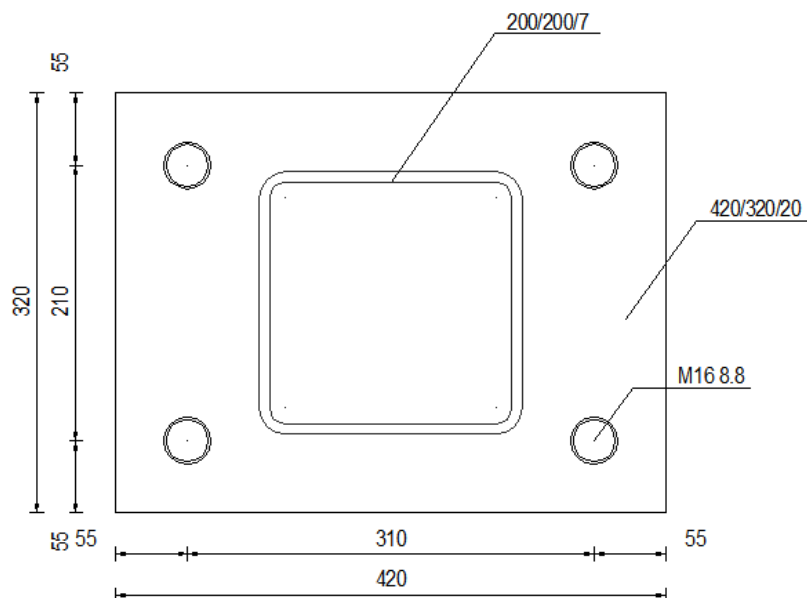
Ročica za Mz			
n=	2	število vijakov v vrsti	F=[kN] na en vijak
r1=	0	m min	F1= 0,00 kN = 0,00 kN
r2=	0	m	F2= 0,00 kN = 0,00 kN
r3=	0	m	F3= 0,00 kN = 0,00 kN
r4=	0	m	F4= 0,00 kN = 0,00 kN
r5=	0	m	F5= 0,00 kN = 0,00 kN
r6=	0	m	F6= 0,00 kN = 0,00 kN
r7=	0	m	F7= 0,00 kN = 0,00 kN
r8=	0	m	F8= 0,00 kN = 0,00 kN
r _{max} =	0,2515	m max	F _{max} = 47,87 kN = 23,94 kN

Natezna nosilnost vijaka			
F _{max} =	63,2	kN	< 90,4 kN 70,0%

Odpornost preboja pločevine			
B _{p,Rd} =	349,7	kN	> 90,4 kN 25,9%

Strižna nosilnost vijaka			
n=	4	skupno število vijakov	
F _{v,ed/vija} =	-1,1	kN	< 77,2 kN -1,4%

Interakcija strig+upogib			
-1,4%	+	50,0%	= 48,6% < 100,0%



6.2 Priključek prečnega nosilca na steber

ČELNI VIJAČNI SPOJ			
My=	32,5	kNm	M16 8.8
Mz=	0	kNm	
Fz=	-12,3	kN	
Fy=	4,13	kN	
Fx=	0	kN	
hty=	0,193	m	
htz=	0,193	m	
Mcy=	31,3	kNm	
McZ=	-1,2	kNm	
dm=	0,02467	m	
fu=	470	N/mm ²	
tp=	0,02	m	debelina pločevine
γM=	1,25		varnostni faktor
F _{t,Rd} =	90,4	kN	za en vijak
F _{v,Rd} =	77,2	kN	za en vijak

$$F_{max} = \frac{M_{Ed} \cdot a_{max}}{2 \sum a_i^2}$$

$$F_i = \sum_{j=1}^n 2 F_j, \quad F_i = F_{max} \cdot \frac{a_i}{a_{max}}$$

a)

$$M_c = M_{Ed} + N_{Ed} \cdot \frac{h_T}{2}$$

$$R_c = \sum_{i=1}^n 2 F_i - N_{Ed}$$

b)

Ročica za My					
n=	2	število vijakov v vrsti			F=[kN] na en vijak
r1=	0	m	min	F1= 0,00 kN =	0,00 kN
r2=	0	m		F2= 0,00 kN =	0,00 kN
r3=	0	m		F3= 0,00 kN =	0,00 kN
r4=	0	m		F4= 0,00 kN =	0,00 kN
r5=	0	m		F5= 0,00 kN =	0,00 kN
r6=	0	m		F6= 0,00 kN =	0,00 kN
r7=	0	m		F7= 0,00 kN =	0,00 kN
r8=	0	m		F8= 0,00 kN =	0,00 kN
r _{max} =	0,2415	m	max	F _{max} = 129,66 kN =	64,83 kN

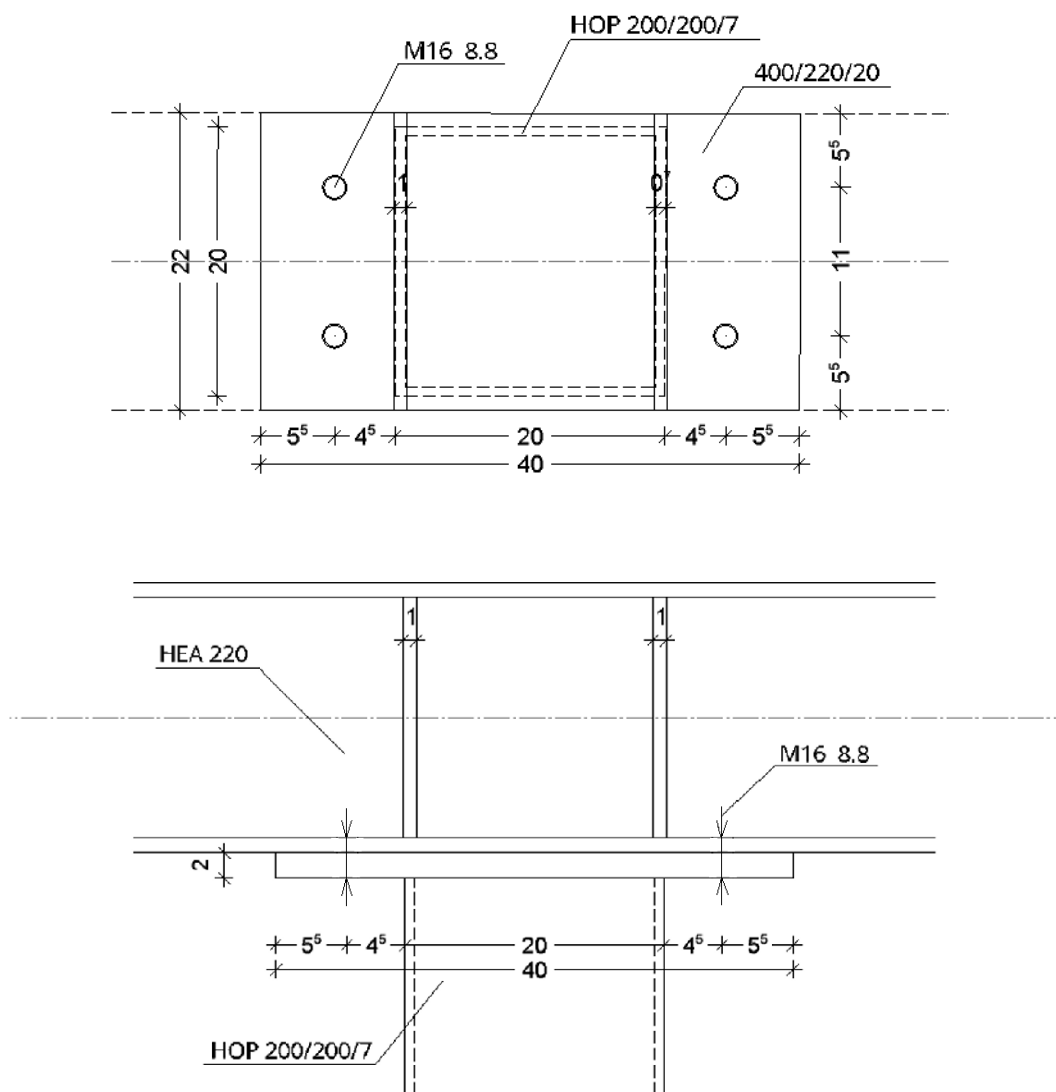
Ročica za Mz					
n=	2	število vijakov v vrsti			F=[kN] na en vijak
r1=	0,0415	m	min	F1= -2,00 kN =	-1,00 kN
r2=	0	m		F2= 0,00 kN =	0,00 kN
r3=	0	m		F3= 0,00 kN =	0,00 kN
r4=	0	m		F4= 0,00 kN =	0,00 kN
r5=	0	m		F5= 0,00 kN =	0,00 kN
r6=	0	m		F6= 0,00 kN =	0,00 kN
r7=	0	m		F7= 0,00 kN =	0,00 kN
r8=	0	m		F8= 0,00 kN =	0,00 kN
r _{max} =	0,1515	m	max	F _{max} = -7,29 kN =	-3,64 kN

Natezna nosilnost vijaka				
F _{max} =	61,2	kN	<	90,4 kN
				67,7%

Odpornost preboja pločevine				
B _{p,Rd} =	349,7	kN	>	90,4 kN
				25,9%

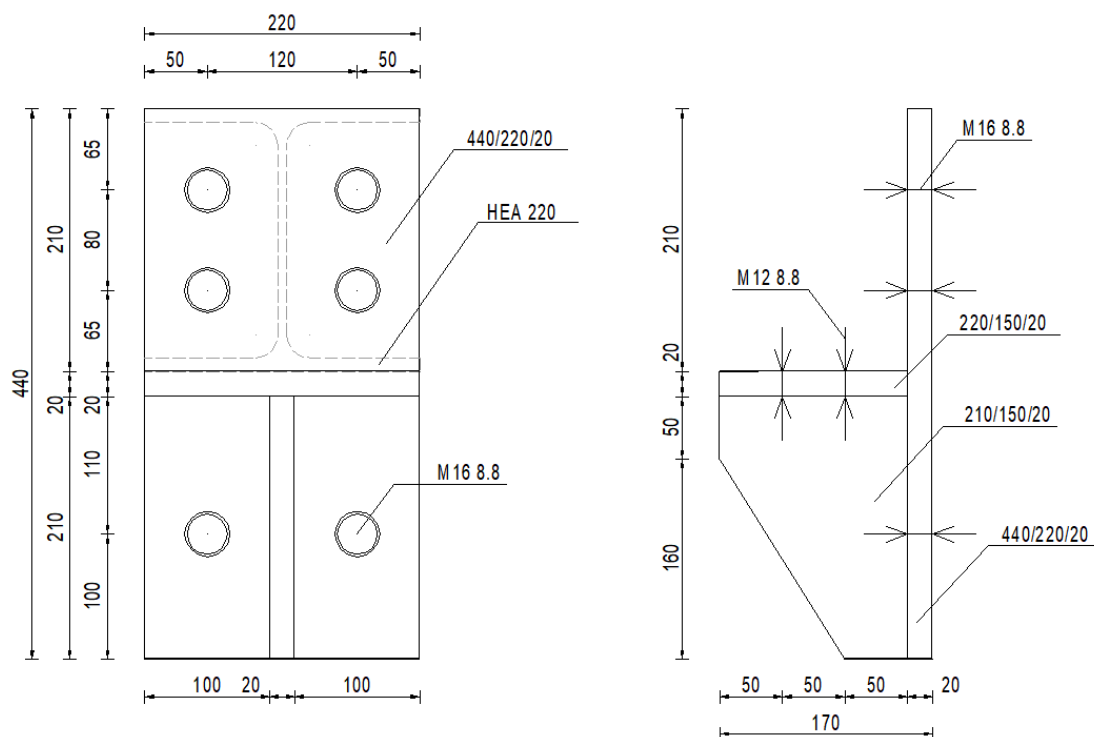
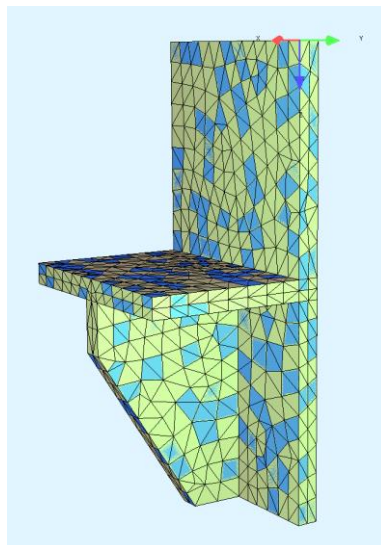
Strižna nosilnost vijaka				
n=	4	skupno število vijakov		
F _{v,ed/vija} =	1,0	kN	<	77,2 kN
				1,3%

Interakcija strig+upogib				
1,3%	+	48,3%	=	49,7%
			<	100,0%

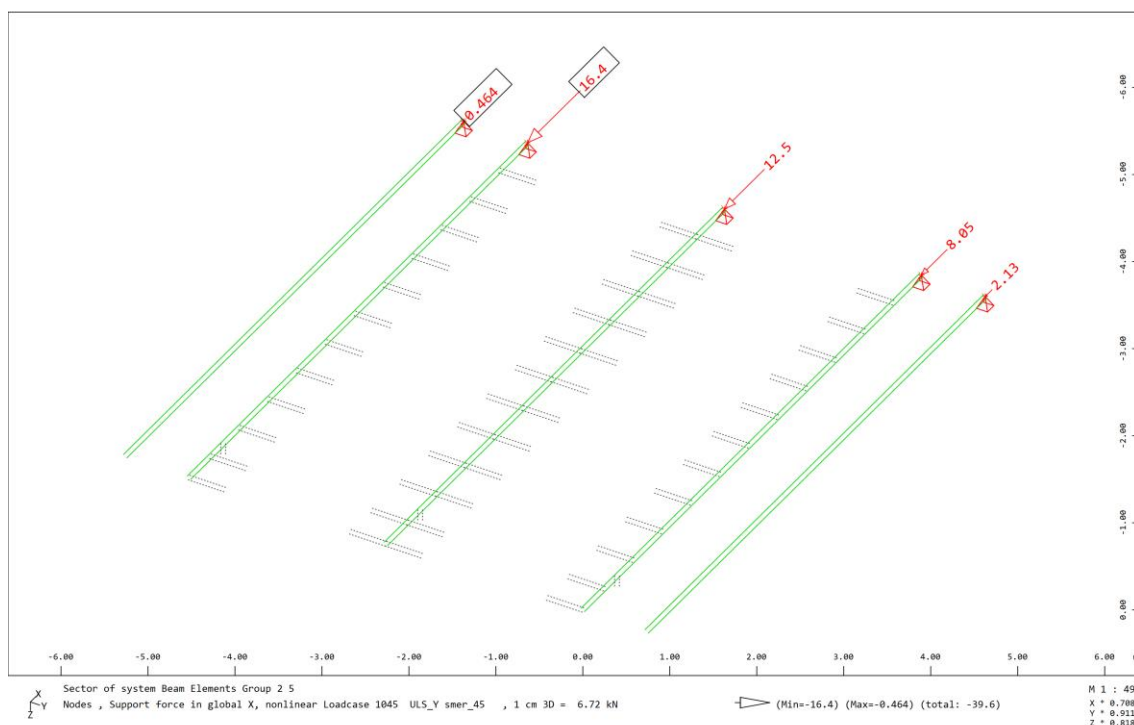
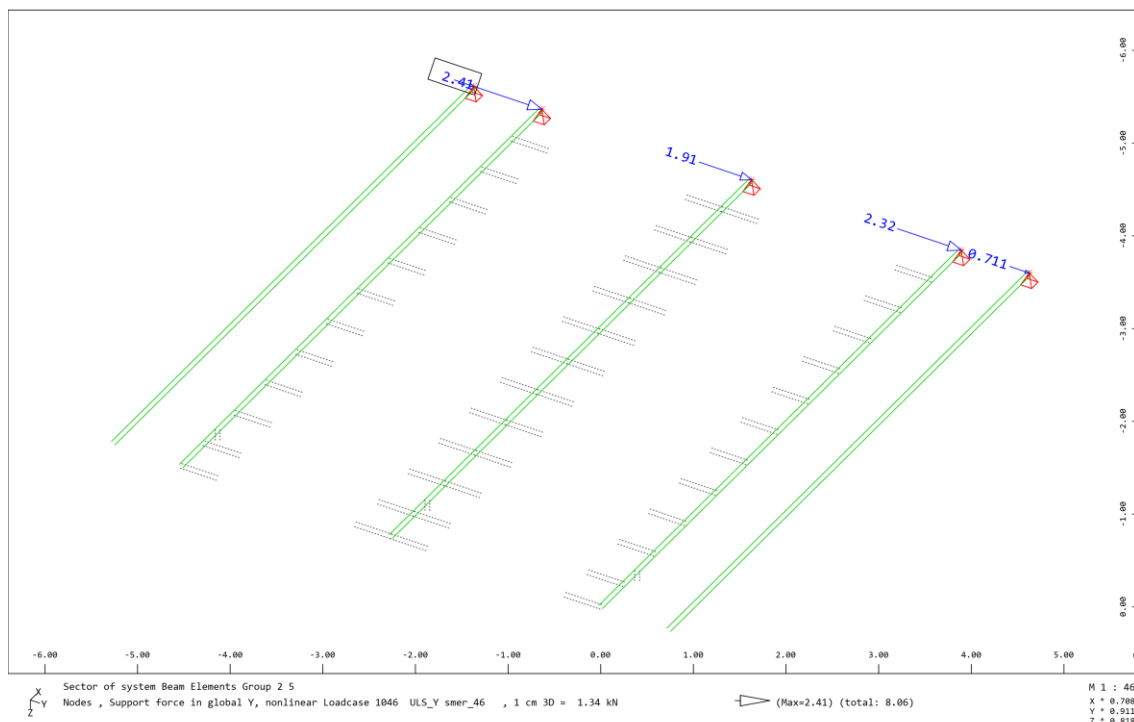


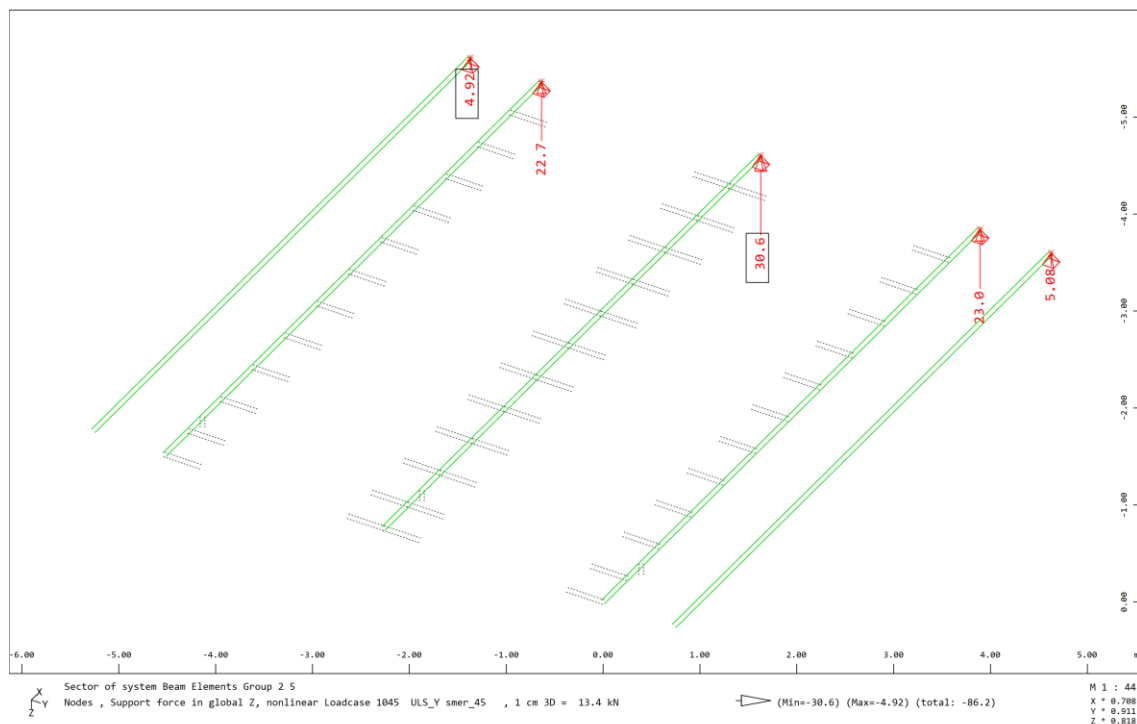
6.3 Priključek prečnega nosilca v steno

Izvede se nastavek za pritrditev prečnega nosilca v steno.



6.3.1 Obremenitev



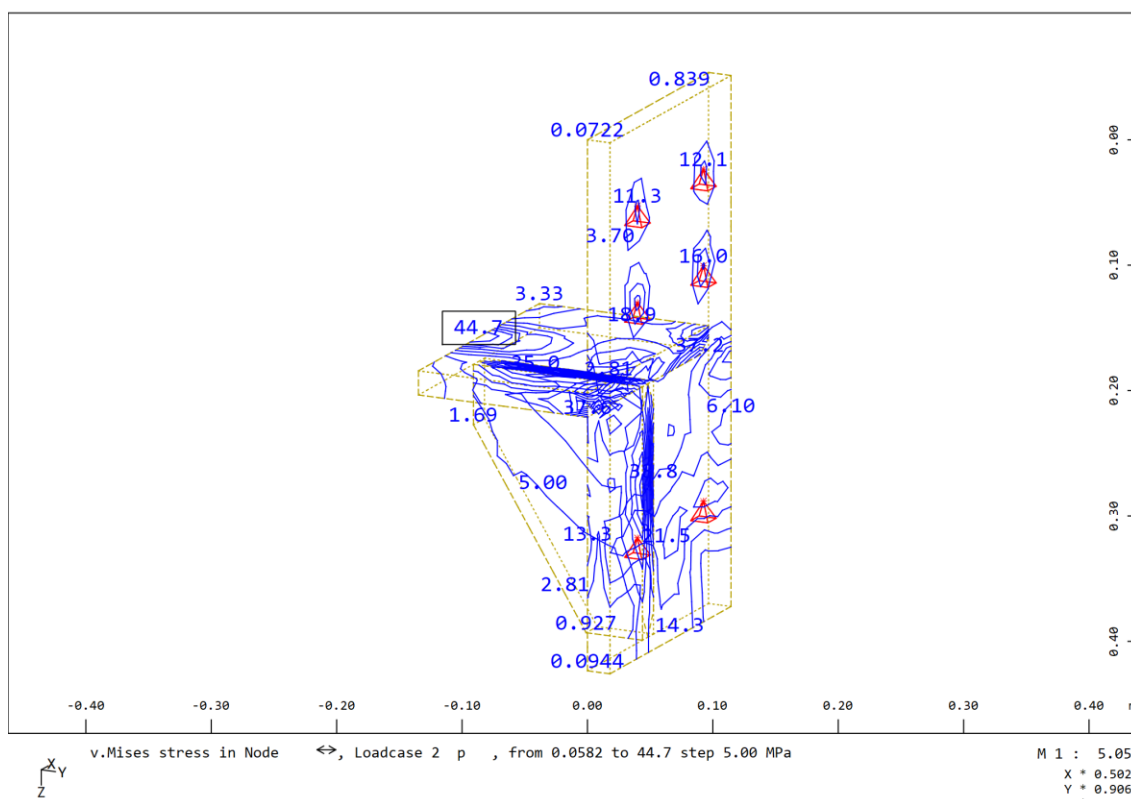
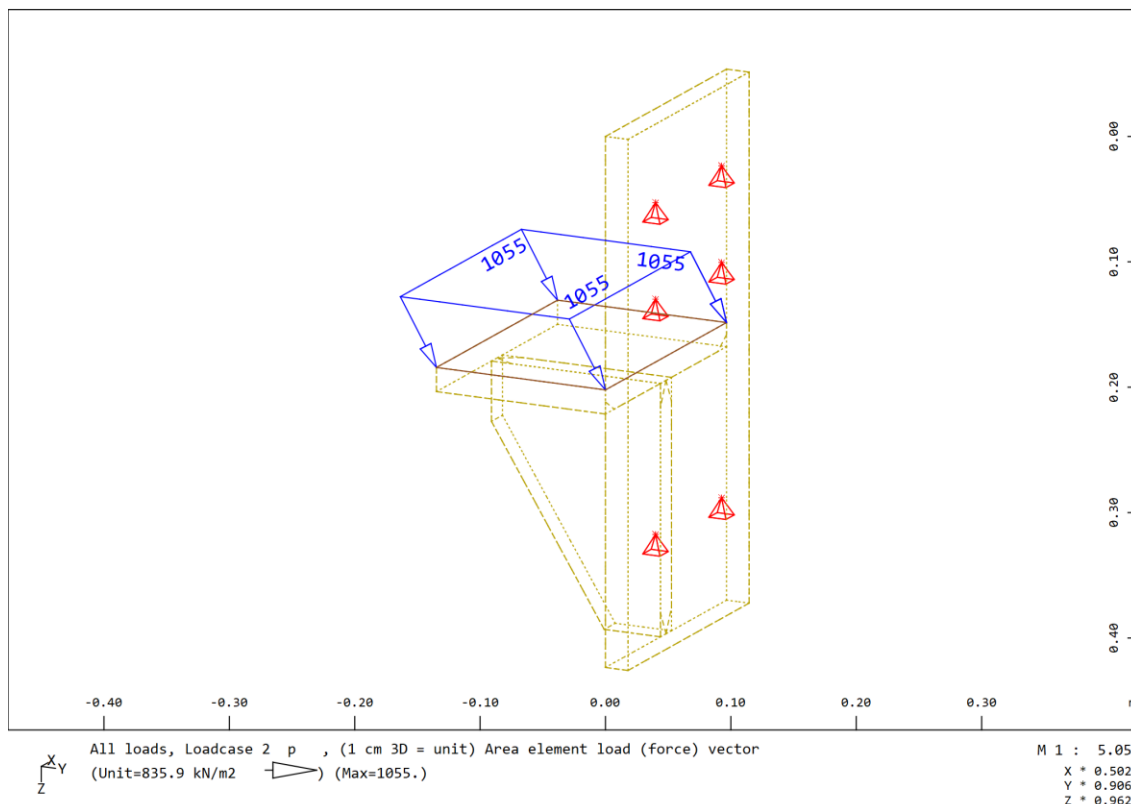


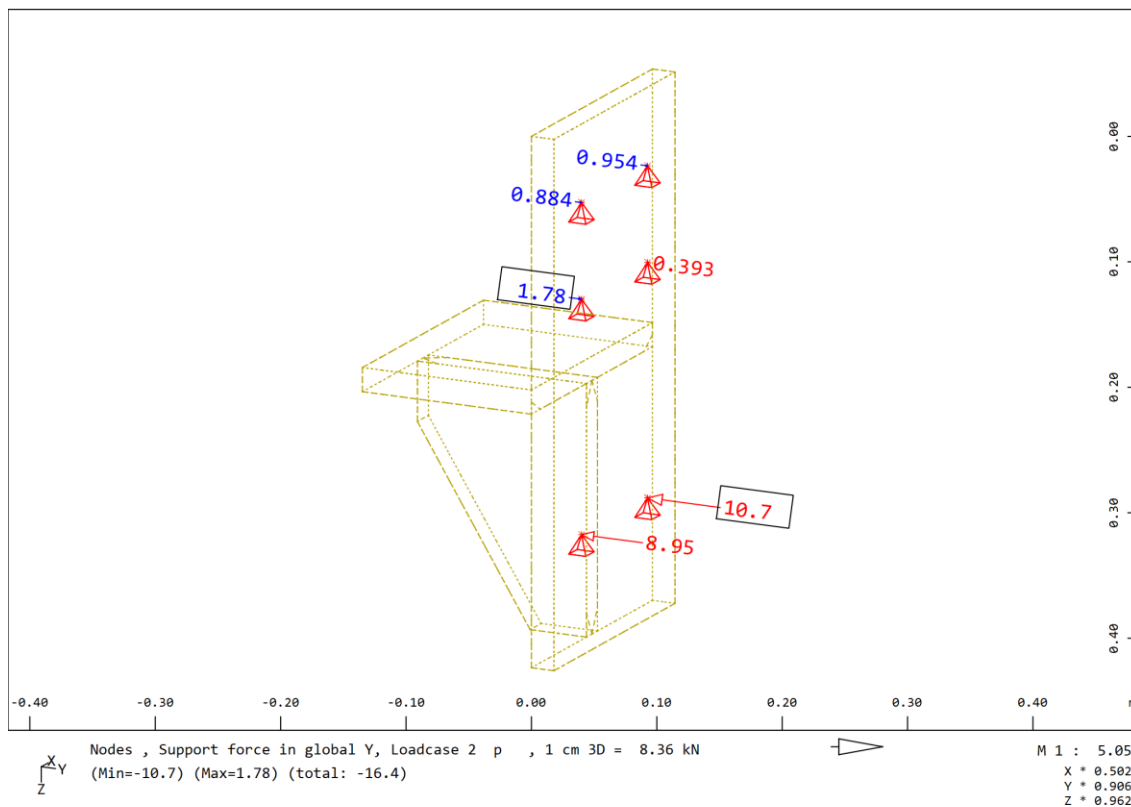
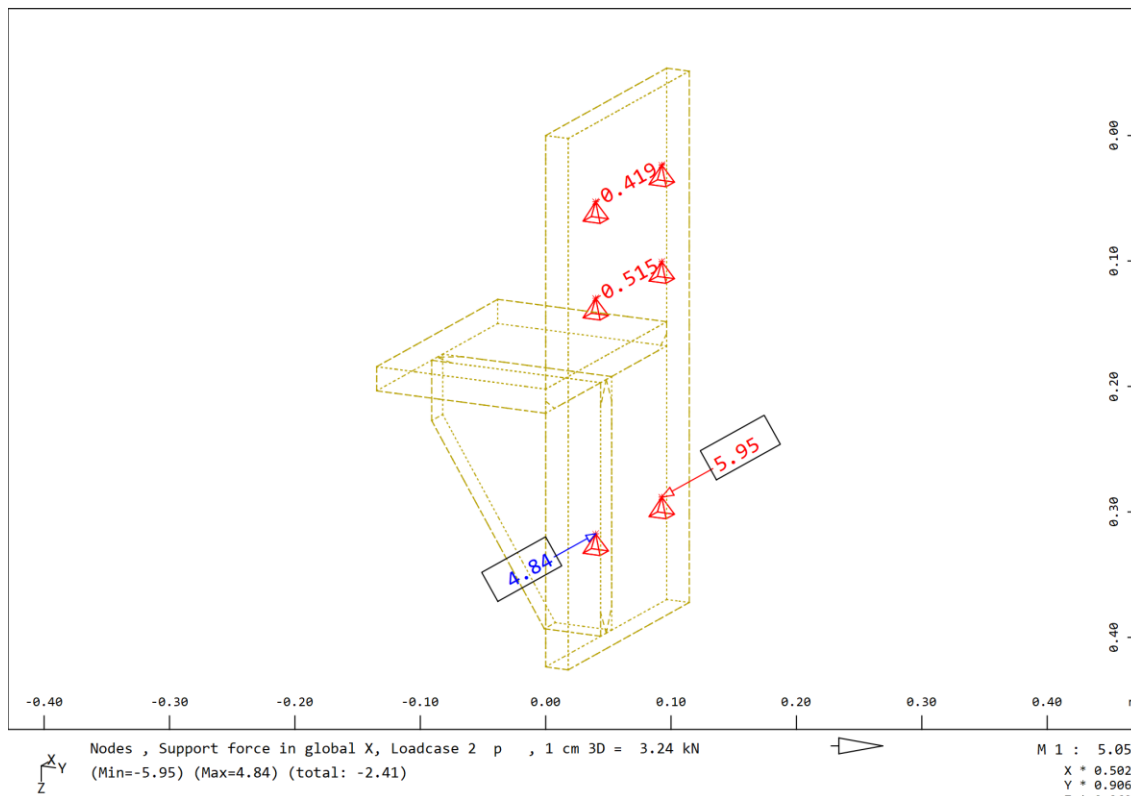
6.3.2 Kontrola nosilnosti vijakov M12 8.8

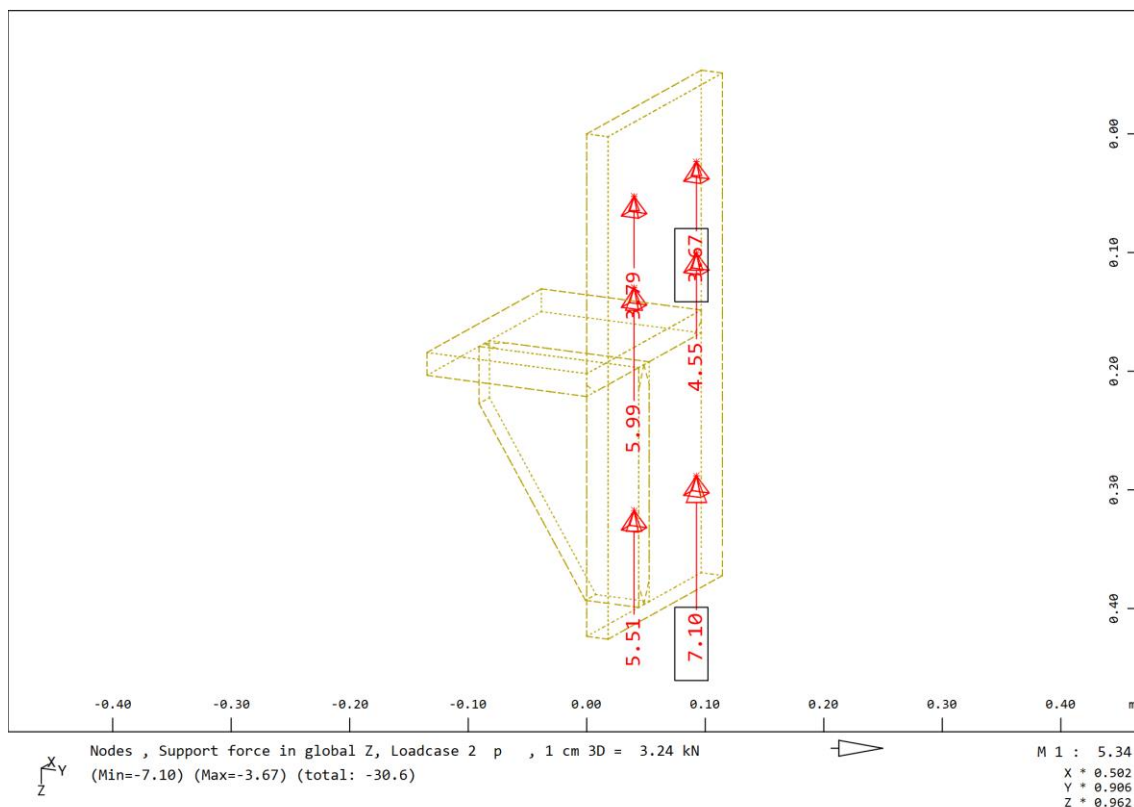
Na vijake delujeta horizontalni sili F_x in F_y .

F_x	16,4	kN
F_y	2,41	kN
F_z	0	kN
$F_h =$	18,81	kN
Število vijakov	4	
Sila na en vijak F_1	4,7025	kN
M12 8.8		
F_v, R_d	43,4	kN
$F_1/F_v, R_d$	0,108	
	10,8	%
		OK

6.3.1 Kontrola nosilnosti vijakov M16 8.8

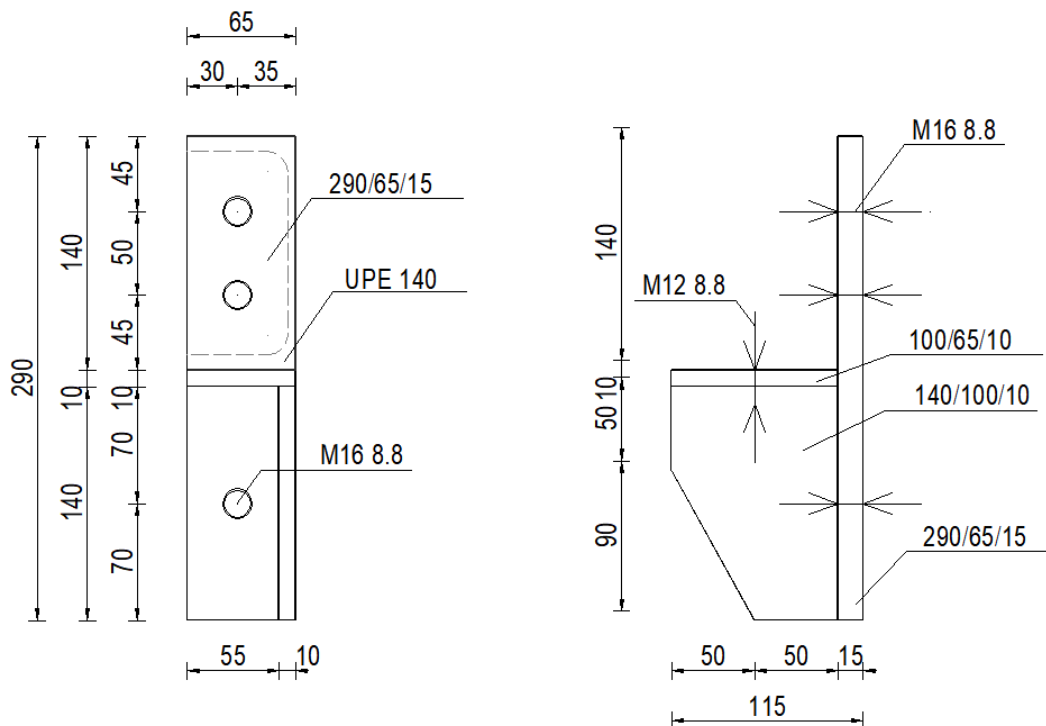






Fx	10,7	kN	
Fy	5,95	kN	
Fz	7,1	kN	
M16 8.8			
Fv,Rd	77,2	kN	
Ft,Rd	90,4	kN	
interakcija:			
FEd/Fv,Rd	0,254		
	25,4	%	
		OK	
Strig	16,9	%	
Nateg	8,5	%	
Skupaj	25,4	%	
$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 F_{t,Rd}} \leq 1,0$			

6.4 Priključek krajnega nosilca v steno



Fx	2,13	kN
Fy	0,711	kN
Fz	0	kN
Fh =	2,841	kN
Število vijakov	2	
Sila na en vijak F1	1,4205	kN
M12 8.8		
Fv,Rd	43,4	kN
F1/Fv,Rd	0,033	
	3,3	%
		OK

Ptuj, april 2023

Pripravila:

Anja Opara dipl.inž.grad.(UN)

Številka projekta: 1340

Številka načrta: Kliknite ali
tapnite tukaj, če želite vnesti
besedilo.

Datum verzije: 31. 05. 2023

verzija: ver.1

Shranil: Anja Opara

stran 41 od 41

Št.odseka

Arhivska številka

Vrsta dokumentacije

Šifra priloge

Prostor za črtno kodo

ZG1000

Kliknite ali
tapnite

004.2161

T.1.2

**KONTROLNI MEHANSKE ODPORNOSTI IN STABILNOSTI ZA
VAROVANJE GRADBENE JAME
V SKLOPU PROJEKTA
NOVEGA ŽELEZNIŠKEGA POSTAJALIŠČA ZBELOVO**

Projektant: KO-BIRO d.o.o., Mlinska ulica 32, 2000 Maribor
Odgovorni projektant: Aljoša KLOBUČAR univ.dipl.in.grad.
Številka projekta: 1340
Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.
Faza projekta: PROJEKT ZA IZVEDBO
Datum verzije: 13. 06. 2023
Verzija: VER.01

Številka projekta: 1340	Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.	Datum verzije: 13. 06. 2023	verzija: VER.01	Shranil: Mitja Mulec	stran 1 od 51
Št.odseka	Arhivska številka	Vrsta dokumentacije	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo	
ZG1000	Kliknite ali tapnite tukaj,	004.2161	T.1.2		

Vsebina

1	SPLOŠNO	3
1.1	Elementi za izvedbo ukrepov varovanja	4
1.1.1	Jeklene zagatnice	4
1.1.2	Profil berlinske stene	4
1.1.3	Jeklina razpore	5
1.1.4	Sidra	5
1.1.5	Prečni elementi sider in razpor	5
1.2	Geološki profil	6
1.2.1	Železniški nasip-glina	6
1.2.2	Raščen teren-glina 0,0-2,50m	6
1.2.3	Raščen teren-glina 2,50m-6,0m	7
1.2.4	Lapor	7
1.2.5	Strižna nosilnost za izvlek sidra	8
1.3	Kombinacije in varnostni faktorji	8
1.4	Računski model	9
2	ANALIZA OBTEŽB	9
2.1	Reakcija začasnega provizorija dolžine 15,0m	9
3	KONTROLA VAROVANJA	10
3.1	Vzdolžni profil za izkop podhoda	10
3.1.1	Geometrijski model	10
3.1.2	Faznost izvedbe	10
3.1.3	Kontrola berlinske stene	15
3.1.4	Obremenitev na sidra in razpore	21
3.1.5	Kontrola razpore	21
3.1.6	Kontrola sidranja	23
3.2	Prečni profil za izkop podhoda	26
3.2.1	Geometrijski model	26
3.2.2	Faznost izvedbe	26
3.2.3	Kontrola zagatnic	31
3.2.4	Kontrola nateznih vezi	39
3.3	Prečni profil za izvedbo dostopne rampe	40
3.3.1	Geometrijski model	40
3.3.2	Faznost izvedbe	40
3.3.3	Kontrola zagatnice	44

3.3.4 Kontrola sidranja..... 48

1 SPLOŠNO

V sklopu varovanja gradbene jame obravnavamo varovanje izkopa za izvedbo podhoda. Premostitev tira čez gradbeno jamo se izvede na začasnem provizoriju dolžine 15,0m. Varovanje se izvede s sidranimi zagatnicami in s sidrano berlinsko steno z razpiranjem. Kjer ob tiru obojestransko potekajo zagatnice, se te med seboj povežejo z natezno vezjo.

Številka projekta: 1340	Številka načrta: Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.	Datum verzije: 13. 06. 2023	verzija: VER.01	Shranil: Mitja Mulec	stran 3 od 51
Št.odseka	Arhivska številka	Vrsta dokumentacije	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo	
ZG1000	Kliknite ali tapnite tukaj,	004.2161	T.1.2		

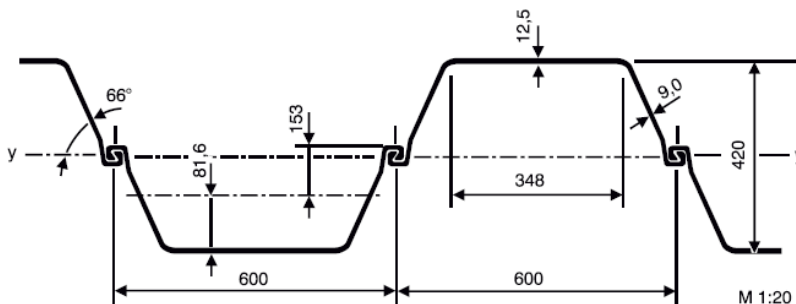
1.1 Elementi za izvedbo ukrepov varovanja

1.1.1 Jeklene zagatnice

LARSEN 605

		Einheit	je m Wand	Einzelbohle	Doppelbohle	Dreifachbohle
		Unit	per m wall	Single pile	Double pile	Triple pile
				E	D	Dr
Elastisches Widerstandsmoment ¹⁾	W _y	cm ³	2020	520	2420	2790
Elastic section modulus ¹⁾	W _z	cm ³	–	1420	–	–
Plastisches Widerstandsmoment ¹⁾	W _y	cm ³	2340	783	–	–
Plastic section modulus ¹⁾						
Eigenlast		kg/m	139,2	83,5	167,0	250,5
Weight						
Querschnittsfläche		cm ²	177,3	106,4	212,8	319,20
Cross sectional area						
Umfang ²⁾		cm	290	200	374	548
Circumference ²⁾						
Beschichtungsfläche ³⁾		m ² /m	2,90	1,88	3,62	5,36
Coating area ³⁾						
Statisches Moment	S _y	cm ³	1170	–	–	–
Static moment						
Flächenträgheitsmoment	I _y	cm ⁴	42420	7910	50900	70510
Moment of inertia	I _z	cm ⁴	–	45350	–	–
Trägheitsradius	i _y	cm	15,47	8,62	15,47	14,86
Radius of ayration						

Profilbreite je D = 1200 mm
Section width per D = 1200 mm



Klasseneinteilung nach EN 1993-5

Classification to EN 1993-5

Stahlsorte					
Steel grades					
S 240 GP	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP
2	2	2	2	2	3

1.1.2 Profil berlinske stene

HEB 300; A=149cm², W_{yp}=1869cm³; Kvaliteta jekla S355. Na razmaku 1,20m, dolžine 12,0m.

Polnilo berlinske stene: Hrastov les debeline 14cm kvaliteta lesa D30.

1.1.3 Jeklena razpora

Jeklena cev 273,0/12,5mm; A=102,3cm²; Kvaliteta jekla S355. Na razmaku 2,4m, dolžine 8,0m.

1.1.4 Sidra

Za pasivna sidra in natezne vezi je izbran tip R38-550.

Technical Data

Type	Cross-sectional area A [mm ²]	Load at yield F _{yk} [kN]	Ultimate load F _{tk} [kN]	Weight [kg/m]	Approval
R32-210 (R32L)	340	160	210	2.65	○ × △
R32-250	370	190	250	2.90	○ × △
R32-280 (R32N)	410	220	280	3.20	○ × △
R32-320	470	250	320	3.70	○ × △
R32-360 (R32S)	510	280	360	4.00	○ × △
R32-400	560	330	400	4.40	○ × △
R38-420	660	350	420	5.15	○ × △
R38-500 (R38N)	750	400	500	5.85	○ × △
R38-550	800	450	550	6.25	○ × △
R51-550 (R51L)	890	450	550	6.95	○ × △
R51-660	970	540	660	7.65	○ × △
R51-800 (R51N)	1,150	640	800	9.00	○ × △
T76-1200 (T76L)	1,610	1,000	1,200	12.60	
T76-1600 (T76N)	1,990	1,200	1,600	15.60	
T76-1900 (T76S)	2,360	1,500	1,900	18.50	

Lengths of delivery L = 2/3/4/6m

○ Germany: Z-14.4-674 & Z-34.13-208
 × Austria: BMVIT-327.120/0010-IV/ST2/2012
 △ Europe: ETA-12/0603

Premer svedra za pasivna sidra je 76mm.

1.1.5 Prečni elementi sider in razpor

Za prečno povezovanje razpor je izbran profil HEB 300.

Za prečno povezovanje pasivnih sider in nateznih vezi je izbran profil 2x UNP 240.

1.2 Geološki profil**1.2.1 Železniški nasip-glina**

<div><div>ID 2 Name NA_CL Color </div><div>Model Type Hardening Soil (small strain stiffness) <input type="checkbox"/> Structure</div><div>General Porous Non-Linear Thermal</div><div>Elastic Modulus(E) 35000000 kN/m²</div><div>Inc. of Elastic Modulus 0 kN/m²</div><div>Inc. of Elastic Modulus Ref. Height 0 m</div><div>Poisson's Ratio(v) 0.3</div><div>Unit Weight(γ) 19 kN/m³</div><div>Initial Stress Parameters</div><div>Ko Determination 0.51519038</div><div><input checked="" type="radio"/> Automatic <input type="radio"/> Manual <input type="checkbox"/> Anisotropy</div><div>Thermal Parameter</div><div>Thermal Coefficient 1e-006 1/T</div><div>Molecular vapor diffusion coefficient 0 m²/sec</div><div>Thermal diffusion enhancement 0</div><div>Damping Ratio(For Dynamic)</div><div>Damping Ratio 0.05</div><div><input type="checkbox"/> Safety Result(Mohr-Coulomb)</div><div>Cohesion(C) 30 kN/m²</div><div>Frictional Angle(φ) 36 [deg]</div><div><input type="checkbox"/> Tensile Strength 0 kN/m²</div></div>	<div><div>ID 2 Name NA_CL Color </div><div>Model Type Hardening Soil (small strain stiffness) <input type="checkbox"/> Structure</div><div>General Porous Non-Linear Thermal</div><div>Unit Weight(Saturated) 19 kN/m³</div><div>Initial Void Ratio(eo) 0.5</div><div><input type="checkbox"/> Unsaturated Property</div><div>Drainage Parameters</div><div>Drained</div><div><input checked="" type="radio"/> Undrained Poisson's Ratio 0.495</div><div><input type="radio"/> Skempton's B Coefficient 0.986622074</div><div>Seepage & Consolidation Parameters</div><div>Permeability Coefficients</div><div>ky 1e-005 m/sec</div><div><input type="checkbox"/> Void Ratio Dependency of Permeability(ck) 0.5</div><div>Specific Storativity(Ss) 5.230213 1/m</div></div>	<div><div>ID 2 Name NA_CL Color </div><div>Model Type Hardening Soil (small strain stiffness) <input type="checkbox"/> Structure</div><div>General Porous Non-Linear Thermal</div><div>Secant Stiffness in Tri-axial Test(E50ref) 15000 kN/m²</div><div>Tangential Stiffness Primary Oedometer Test Loading(Eoedref) 15000 kN/m²</div><div>Unloading/Reloading Stiffness(Eurref) 45000 kN/m²</div><div>Failure Ratio(Rf) 0.9</div><div>Reference Pressure(Pref) 100 kN/m²</div><div>Power of Stress Level Dependency 0.5</div><div>Friction Angle(φ) 29 [deg]</div><div>K0nc 0.51519038</div><div>Dilatancy Angle(ψ) 29 [deg]</div><div>Cohesion(C) 5 kN/m²</div><div><input type="checkbox"/> Tensile Strength 0 kN/m²</div><div>OCR 1</div><div>PreOverburden Pressure(POP) 0 kN/m²</div><div><input type="checkbox"/> Small Strain Parameters</div><div>Shear Modulus at small strain(G0ref) 134000 kN/m²</div><div>Threshold Shear Strain 0.0001</div></div>
--	--	--

1.2.2 Raščen teren-glina 0,0-2,50m

<div><div>ID 3 Name CL_1 Color </div><div>Model Type Hardening Soil (small strain stiffness) <input type="checkbox"/> Structure</div><div>General Porous Non-Linear Thermal</div><div>Elastic Modulus(E) 35000000 kN/m²</div><div>Inc. of Elastic Modulus 0 kN/m²</div><div>Inc. of Elastic Modulus Ref. Height 0 m</div><div>Poisson's Ratio(v) 0.3</div><div>Unit Weight(γ) 18 kN/m³</div><div>Initial Stress Parameters</div><div>Ko Determination 0.530528437</div><div><input checked="" type="radio"/> Automatic <input type="radio"/> Manual <input type="checkbox"/> Anisotropy</div><div>Thermal Parameter</div><div>Thermal Coefficient 1e-006 1/T</div><div>Molecular vapor diffusion coefficient 0 m²/sec</div><div>Thermal diffusion enhancement 0</div><div>Damping Ratio(For Dynamic)</div><div>Damping Ratio 0.05</div><div><input type="checkbox"/> Safety Result(Mohr-Coulomb)</div><div>Cohesion(C) 30 kN/m²</div><div>Frictional Angle(φ) 36 [deg]</div><div><input type="checkbox"/> Tensile Strength 0 kN/m²</div></div>	<div><div>ID 3 Name CL_1 Color </div><div>Model Type Hardening Soil (small strain stiffness) <input type="checkbox"/> Structure</div><div>General Porous Non-Linear Thermal</div><div>Unit Weight(Saturated) 18 kN/m³</div><div>Initial Void Ratio(eo) 0.5</div><div><input type="checkbox"/> Unsaturated Property</div><div>Drainage Parameters</div><div>Drained</div><div><input checked="" type="radio"/> Undrained Poisson's Ratio 0.495</div><div><input type="radio"/> Skempton's B Coefficient 0.986622074</div><div>Seepage & Consolidation Parameters</div><div>Permeability Coefficients</div><div>ky 1e-005 m/sec</div><div><input type="checkbox"/> Void Ratio Dependency of Permeability(ck) 0.5</div><div>Specific Storativity(Ss) 5.230213 1/m</div></div>	<div><div>ID 3 Name CL_1 Color </div><div>Model Type Hardening Soil (small strain stiffness) <input type="checkbox"/> Structure</div><div>General Porous Non-Linear Thermal</div><div>Secant Stiffness in Tri-axial Test(E50ref) 3000 kN/m²</div><div>Tangential Stiffness Primary Oedometer Test Loading(Eoedref) 8000 kN/m²</div><div>Unloading/Reloading Stiffness(Eurref) 24000 kN/m²</div><div>Failure Ratio(Rf) 0.9</div><div>Reference Pressure(Pref) 100 kN/m²</div><div>Power of Stress Level Dependency 0.5</div><div>Friction Angle(φ) 28 [deg]</div><div>K0nc 0.530528437</div><div>Dilatancy Angle(ψ) 28 [deg]</div><div>Cohesion(C) 2 kN/m²</div><div><input type="checkbox"/> Tensile Strength 0 kN/m²</div><div>OCR 1</div><div>PreOverburden Pressure(POP) 0 kN/m²</div><div><input type="checkbox"/> Small Strain Parameters</div><div>Shear Modulus at small strain(G0ref) 134000 kN/m²</div><div>Threshold Shear Strain 0.0001</div></div>
--	---	--

1.2.3 Raščen teren–glina 2,50m-6,0m

<div><div>ID 4 Name CL_2 Color</div><div>Model Type Hardening Soil (small strain stiffness) Structure</div><div>General Porous Non-Linear Thermal</div><div>Elastic Modulus(E) 35000000 kN/m²</div><div>Inc. of Elastic Modulus 0 kN/m²</div><div>Inc. of Elastic Modulus Ref. Height 0 m</div><div>Poisson's Ratio(ν) 0.3</div><div>Unit Weight(γ) 18.5 kN/m³</div><div>Initial Stress Parameters</div><div>Ko Determination 0.5</div><div>Automatic Manual Anisotropy</div><div>Thermal Parameter</div><div>Thermal Coefficient 1e-006 1/[T]</div><div>Molecular vapor diffusion coefficient 0 m²/sec</div><div>Thermal diffusion enhancement 0</div><div>Damping Ratio(For Dynamic) Damping Ratio 0.05</div><div>Safety Result(Mohr-Coulomb)</div><div>Cohesion(C) 30 kN/m²</div><div>Frictional Angle(ϕ) 36 [deg]</div><div>Tensile Strength 0 kN/m²</div></div>	<div><div>ID 4 Name CL_2 Color</div><div>Model Type Hardening Soil (small strain stiffness) Structure</div><div>General Porous Non-Linear Thermal</div><div>Unit Weight(Saturated) 18.5 kN/m³</div><div>Initial Void Ratio(e_0) 0.5</div><div>Unsaturated Property</div><div>Drainage Parameters</div><div>Drained</div><div>Undrained Poisson's Ratio 0.495</div><div>Skempton's B Coefficient 0.986622074</div><div>Seepage & Consolidation Parameters</div><div>Permeability Coefficients</div><div>kx ky kz</div><div>1e-005 1e-005 1e-005 m/sec</div><div>Void Ratio Dependency of Permeability(c_k) 0.5</div><div>Specific Storativity(S_s) 5.230212 1/m Auto</div></div>	<div><div>ID 4 Name CL_2 Color</div><div>Model Type Hardening Soil (small strain stiffness) Structure</div><div>General Porous Non-Linear Thermal</div><div>Secant Stiffness in Tri-axial Test(E_{50ref}) 23000 kN/m²</div><div>Tangential Stiffness Primary Oedometer Test Loading(E_{oedref}) 23000 kN/m²</div><div>Unloading/Reloading Stiffness(E_{uref}) 69000 kN/m²</div><div>Failure Ratio(R_f) 0.9</div><div>Reference Pressure(P_{ref}) 100 kN/m²</div><div>Power of Stress Level Dependency 0.5</div><div>Friction Angle(ϕ) 30 [deg]</div><div>K_{0nc} 0.5</div><div>Dilatancy Angle(ψ) 30 [deg]</div><div>Cohesion(C) 10 kN/m²</div><div>Tensile Strength 0 kN/m²</div><div>OCR 1</div><div>PreOverburden Pressure(P_{OP}) 0 kN/m²</div><div>Small Strain Parameters</div><div>Shear Modulus at small strain(G_{0ref}) 134000 kN/m²</div><div>Threshold Shear Strain 0.0001</div></div>
---	---	--

1.2.4 Lapor

<div><div>ID 5 Name LAPOR Color</div><div>Model Type Hardening Soil (small strain stiffness) Structure</div><div>General Porous Non-Linear Thermal</div><div>Elastic Modulus(E) 35000000 kN/m²</div><div>Inc. of Elastic Modulus 0 kN/m²</div><div>Inc. of Elastic Modulus Ref. Height 0 m</div><div>Poisson's Ratio(ν) 0.3</div><div>Unit Weight(γ) 24 kN/m³</div><div>Initial Stress Parameters</div><div>Ko Determination 0.35721239</div><div>Automatic Manual Anisotropy</div><div>Thermal Parameter</div><div>Thermal Coefficient 1e-006 1/[T]</div><div>Molecular vapor diffusion coefficient 0 m²/sec</div><div>Thermal diffusion enhancement 0</div><div>Damping Ratio(For Dynamic) Damping Ratio 0.05</div><div>Safety Result(Mohr-Coulomb)</div><div>Cohesion(C) 30 kN/m²</div><div>Frictional Angle(ϕ) 36 [deg]</div><div>Tensile Strength 0 kN/m²</div></div>	<div><div>ID 5 Name LAPOR Color</div><div>Model Type Hardening Soil (small strain stiffness) Structure</div><div>General Porous Non-Linear Thermal</div><div>Unit Weight(Saturated) 24 kN/m³</div><div>Initial Void Ratio(e_0) 0.5</div><div>Unsaturated Property</div><div>Drainage Parameters</div><div>Drained</div><div>Undrained Poisson's Ratio 0.495</div><div>Skempton's B Coefficient 0.97826087</div><div>Seepage & Consolidation Parameters</div><div>Permeability Coefficients</div><div>kx ky kz</div><div>1e-005 1e-005 1e-005 m/sec</div><div>Void Ratio Dependency of Permeability(c_k) 0.5</div><div>Specific Storativity(S_s) 5.230212 1/m Auto</div></div>	<div><div>ID 5 Name LAPOR Color</div><div>Model Type Hardening Soil (small strain stiffness) Structure</div><div>General Porous Non-Linear Thermal</div><div>Secant Stiffness in Tri-axial Test(E_{50ref}) 100000 kN/m²</div><div>Tangential Stiffness Primary Oedometer Test Loading(E_{oedref}) 100000 kN/m²</div><div>Unloading/Reloading Stiffness(E_{uref}) 300000 kN/m²</div><div>Failure Ratio(R_f) 0.9</div><div>Reference Pressure(P_{ref}) 100 kN/m²</div><div>Power of Stress Level Dependency 0.5</div><div>Friction Angle(ϕ) 40 [deg]</div><div>K_{0nc} 0.35721239</div><div>Dilatancy Angle(ψ) 40 [deg]</div><div>Cohesion(C) 40 kN/m²</div><div>Tensile Strength 0 kN/m²</div><div>OCR 1</div><div>PreOverburden Pressure(P_{OP}) 0 kN/m²</div><div>Small Strain Parameters</div><div>Shear Modulus at small strain(G_{0ref}) 134000 kN/m²</div><div>Threshold Shear Strain 0.0001</div></div>
---	---	---

1.2.5 Strižna nosilnost za izvek sidra

Strižna nosilnost zemljine za izvek sidra				
h[m]	gam[kN/m3]	c[kPa]	fi [°]	tau [kPa]
1	19	5	29	15,5
2	19	5	29	26,1
3	19	5	29	36,6
4	19	5	29	47,1
5	19	5	29	57,7
6	19	5	29	68,2
7	19	5	29	78,7
8	19	5	29	89,3
9	19	5	29	99,8

$$\tau = c + h \cdot \gamma \cdot \tan \varphi$$

1.3 Kombinacije in varnostni faktorji

Izračun nosilnosti elementov je izveden po projektne pristopu 2.

Partial Factor

×

Name

PP2

Partial Factor

Material

Loads

Import Database

Eurocode 7 - DA2

Assign

Materials

Cohesion (c)

1

Frictional Angle (φ)

1

Undrained Shear Strength (Su)

1

Permanent Load

Favorable

1

Unfavorable

1.35

Variable Load

Favorable

1

Unfavorable

1.5

Add

Modify

Delete

Name	Material	Loads
PP2	O	O
PP3	O	O

Close

1.4 Računski model

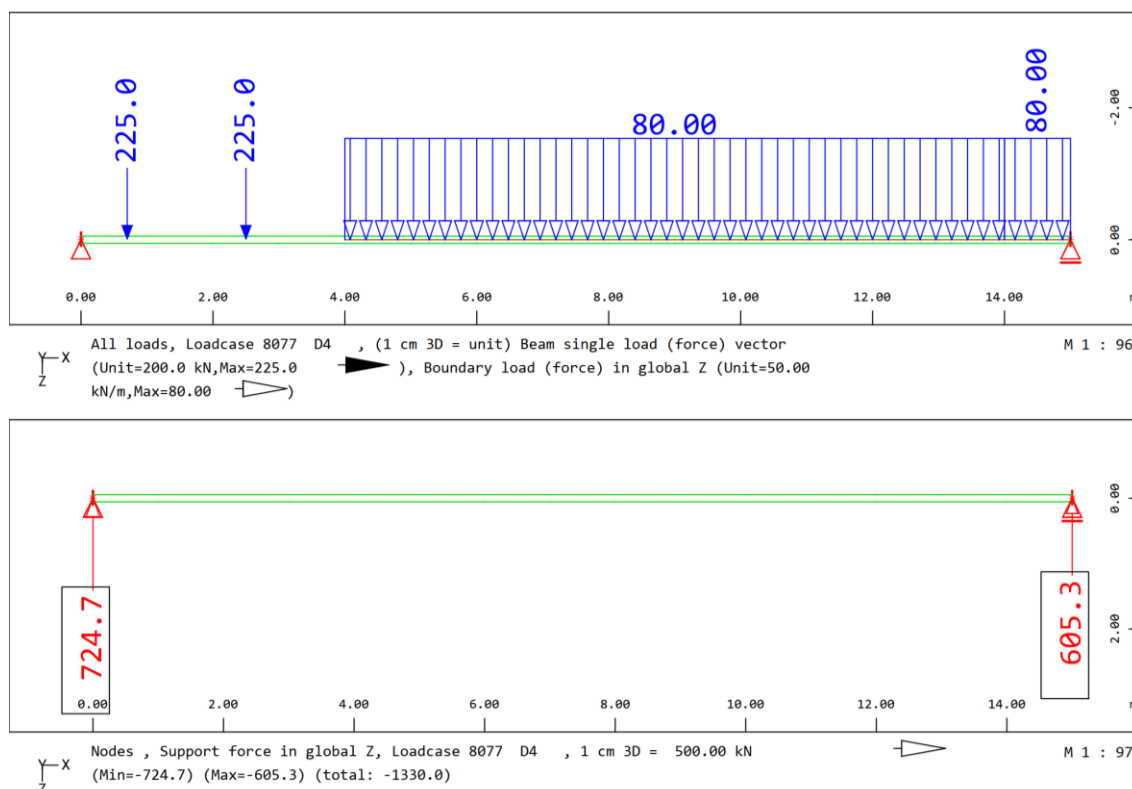
Kontrola varovanja gradbene jame je izvedena po metodi končnih elementov s programom Midas GTS NX. V izračunu je upoštevan material zemljine opisan s Hardening soil modelom. Med zemljino in podporno konstrukcijo je upoštevano trenje v vrednosti $2/3\psi$.

2 ANALIZA OBTEŽB

Vpliv lastne teže elementov in zemljine je samodejno upoštevan s programom. V času varovanja gradbene jame je upoštevan vpliv železniškega prometa za kategorijo proge D4 po shemi.

D4	$P = 22,5 \text{ t}$	$p = 8,0 \text{ t/m}$	<p>Diagram of a simply supported beam with a total length $L = 11,25$. The beam is subjected to a uniformly distributed load $p = 8,0 \text{ t/m}$ and a point load $P = 22,5 \text{ t}$. The point load is positioned such that the distances from the left support to the start of the UDL (1,50), the UDL itself (4,65), and the end of the UDL to the right support (1,50) are all equal. The UDL is divided into two segments of length 1,80 each by the point load.</p>
----	----------------------	-----------------------	--

2.1 Reakcija začasnega provizorija dolžine 15,0m

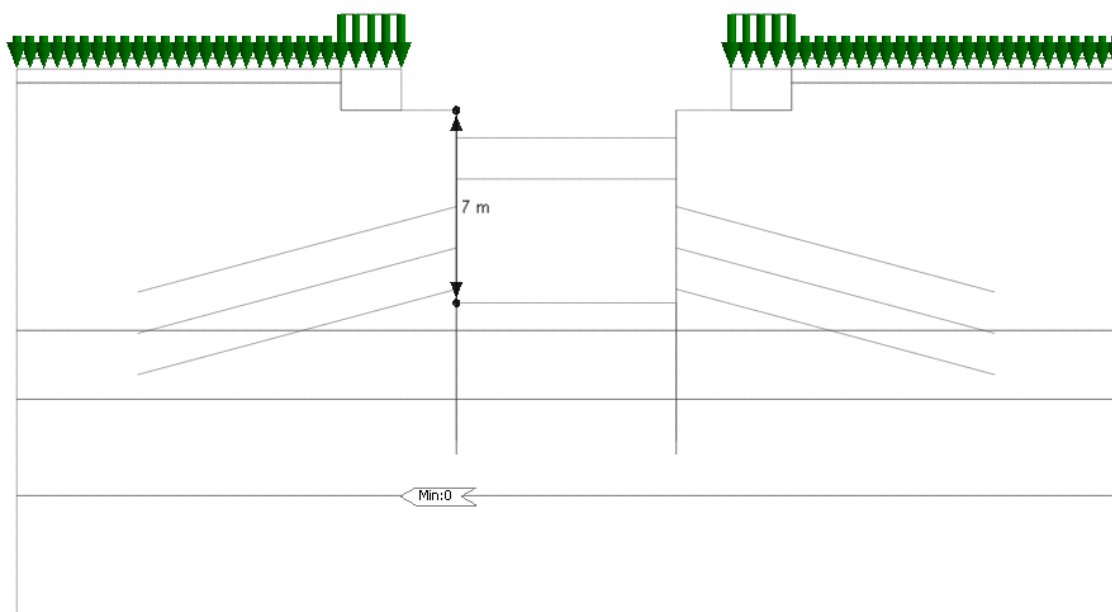


Slika 1: Najbolj neugodna postavitev, reakcija temelja 725kN

3 KONTROLA VAROVANJA

3.1 Vzдолžni profil za izkop podhoda

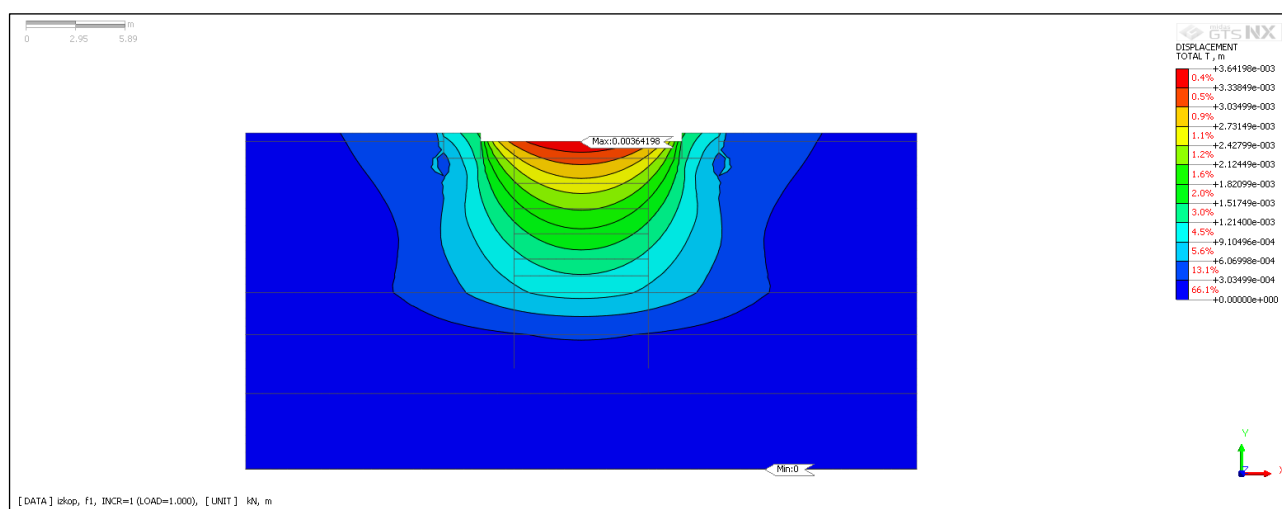
3.1.1 Geometrijski model



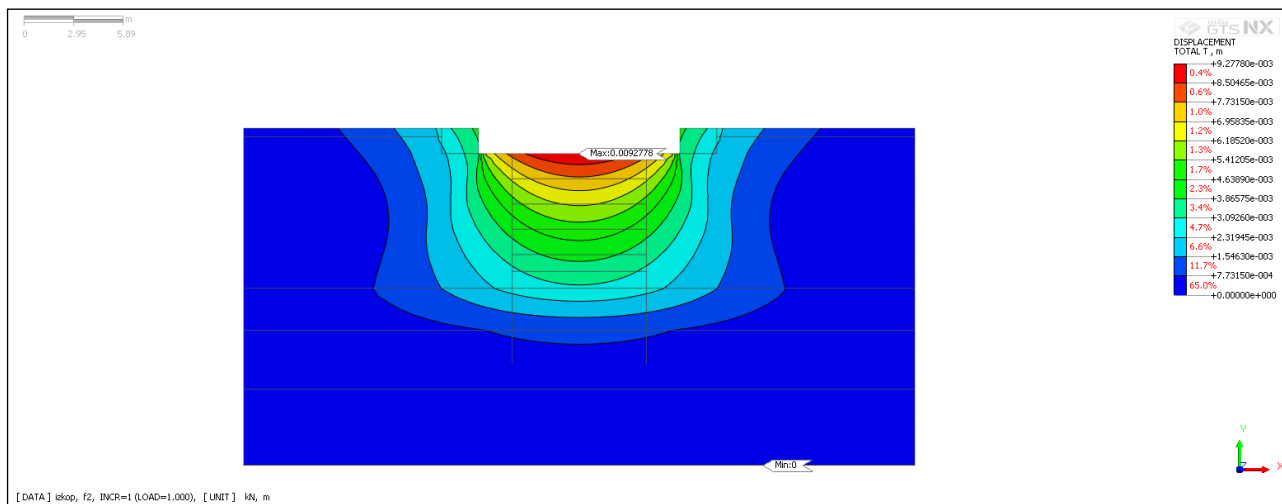
Porazdeljena obtežba za dva tira: $2 \times 80 \text{ kN/m} / 6,6 \text{ m} = 25 \text{ kN/m}$

Obtežba na temelj za dva tira: $2 \times 725 / (2,2 \times 5,2) = 127 \text{ kN/m}^2$

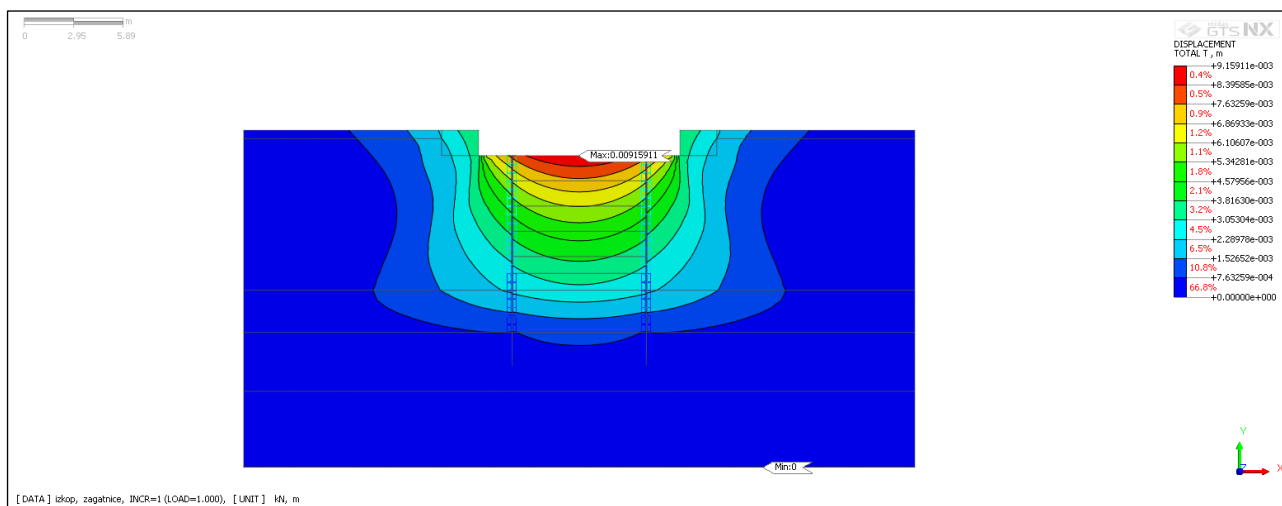
3.1.2 Faznost izvedbe



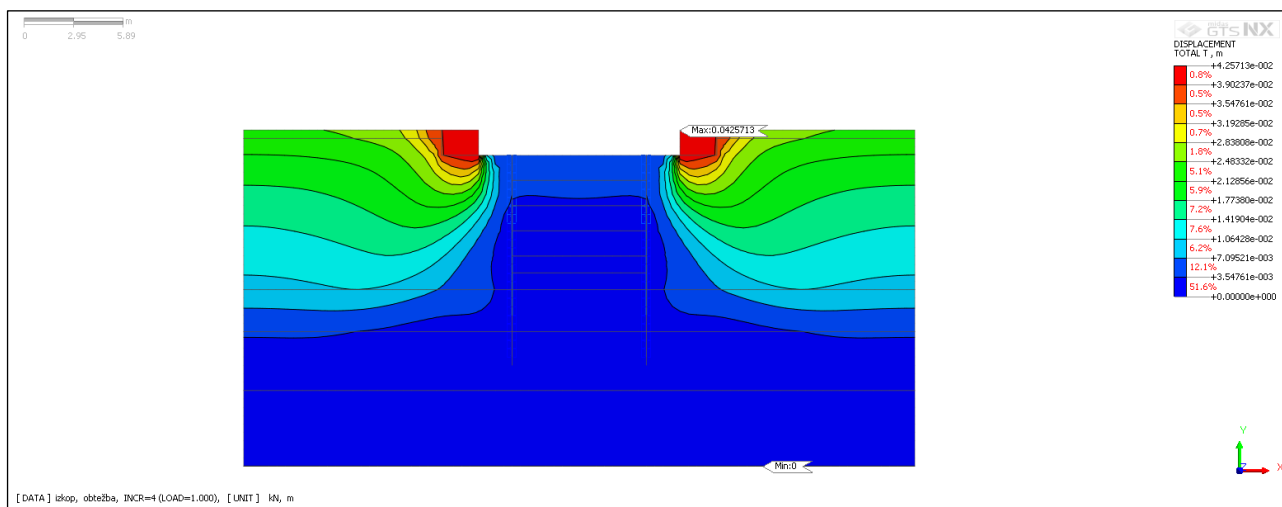
Slika 2: izkop f1 INCR=1 (LOAD=1.000) Displacements TOTAL TRANSLATION (V)



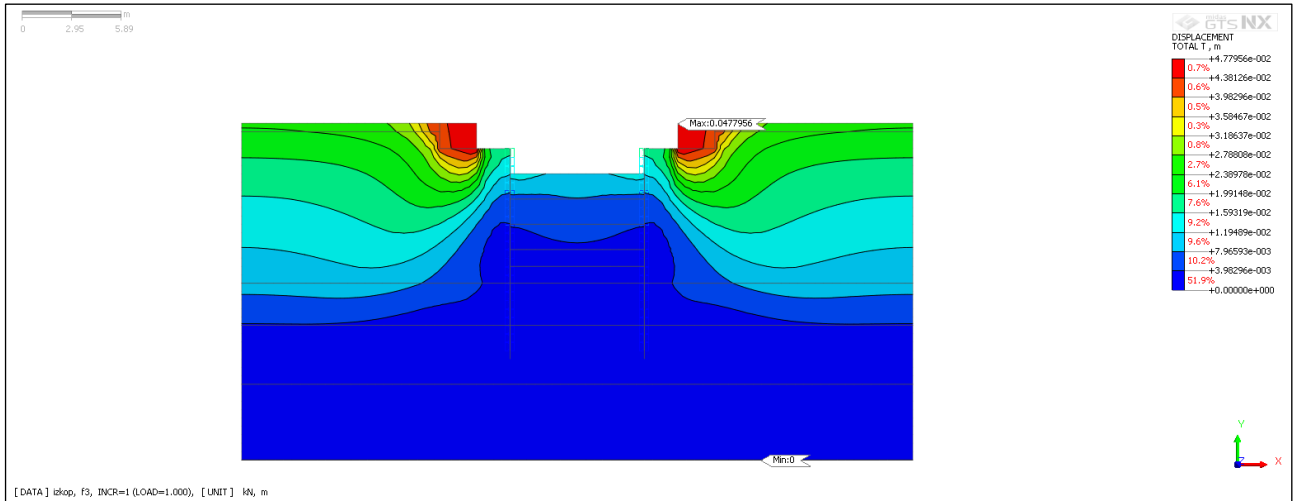
Slika 3: izkop_f2_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V_



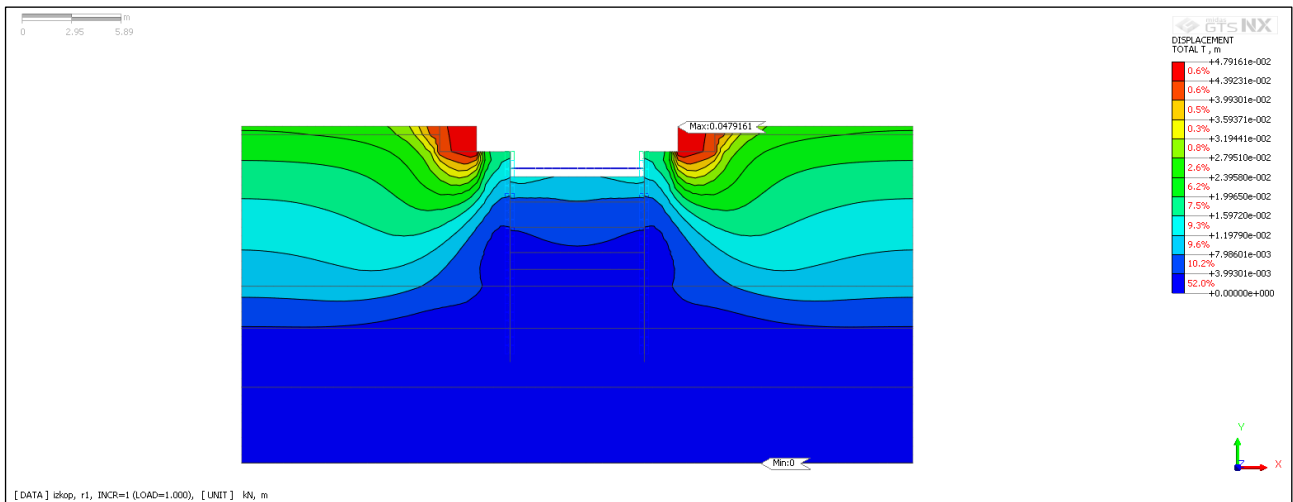
Slika 4: izkop_zagatnice_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V_



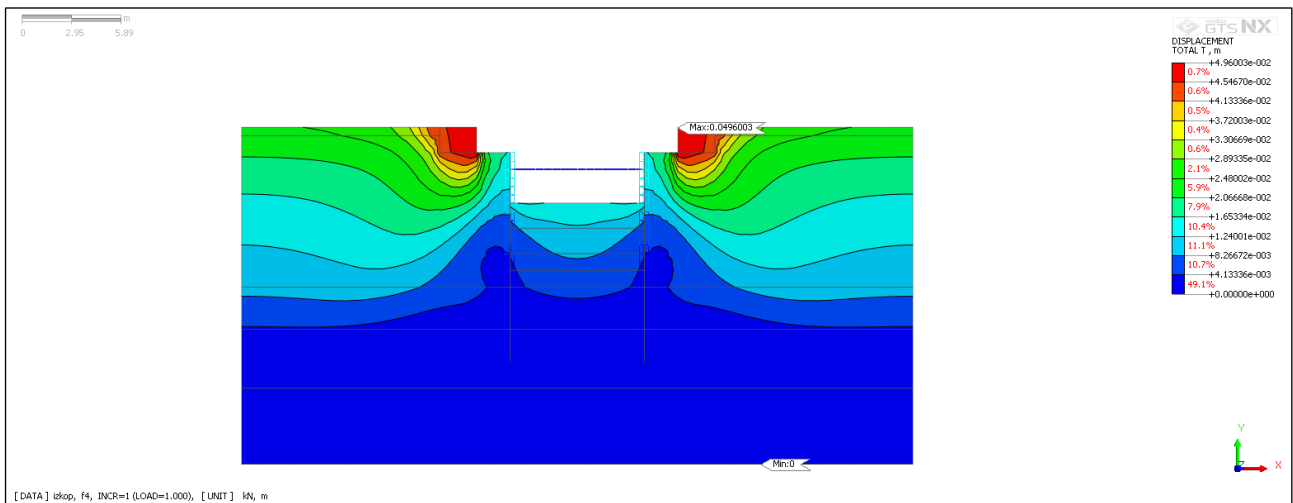
Slika 5: izkop_obtežba_INCR=4 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V_



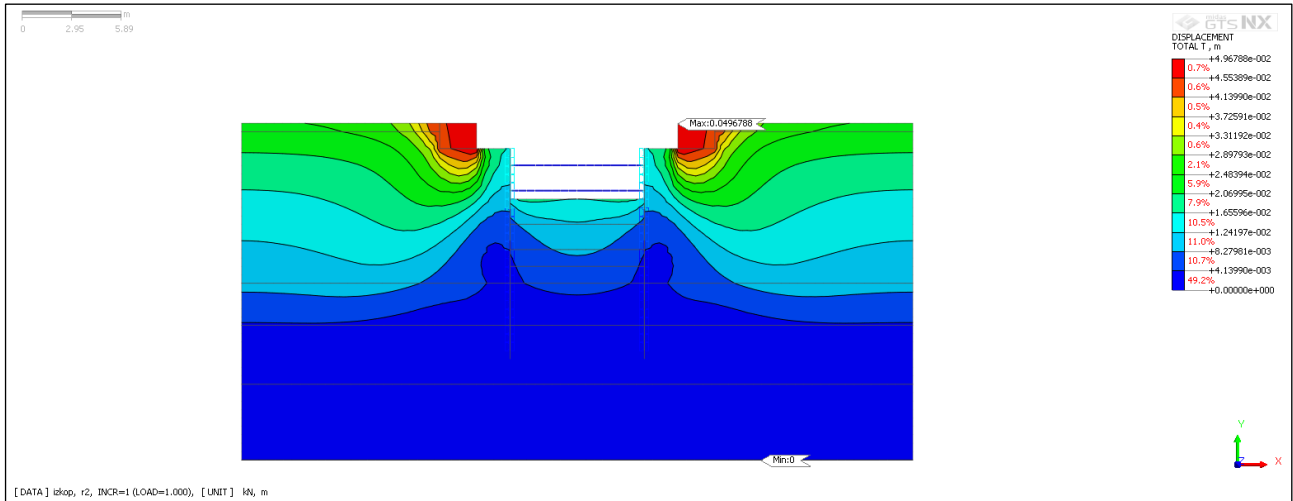
Slika 6: izkop_f3_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V_



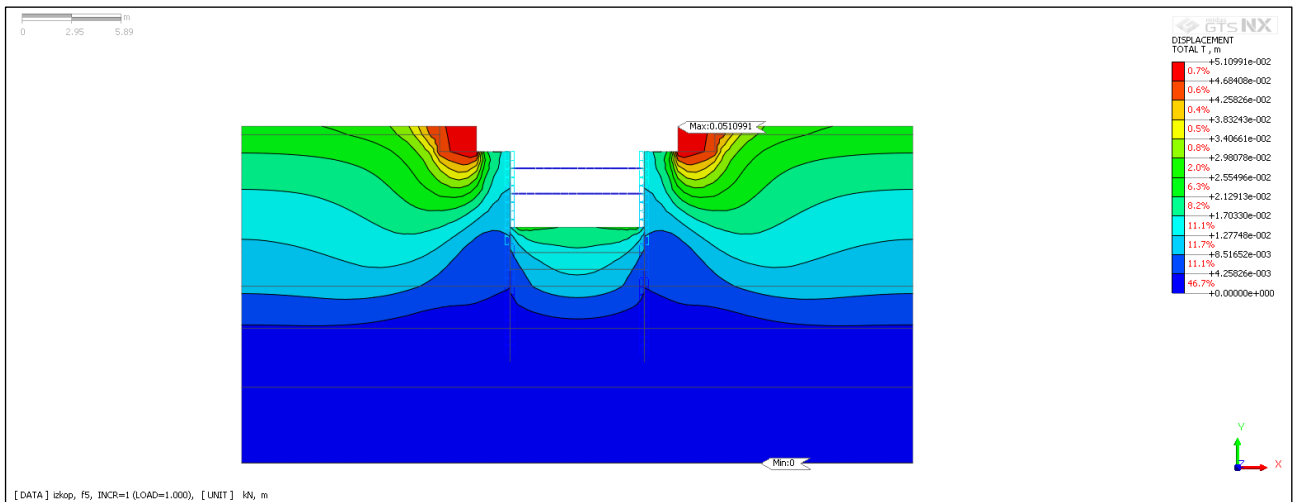
Slika 7: izkop_r1_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V_



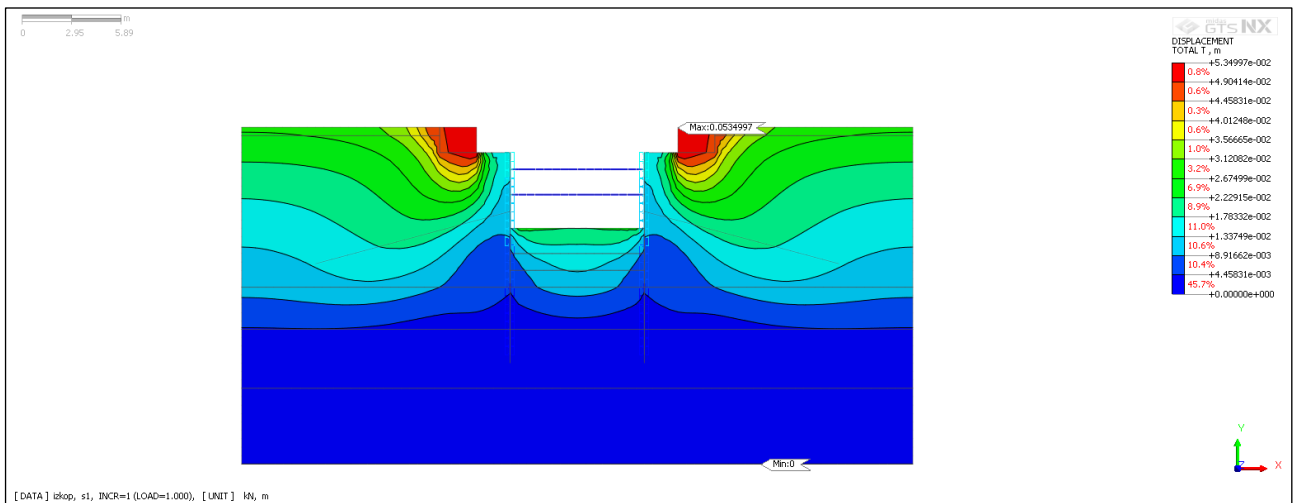
Slika 8: izkop_f4_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V_



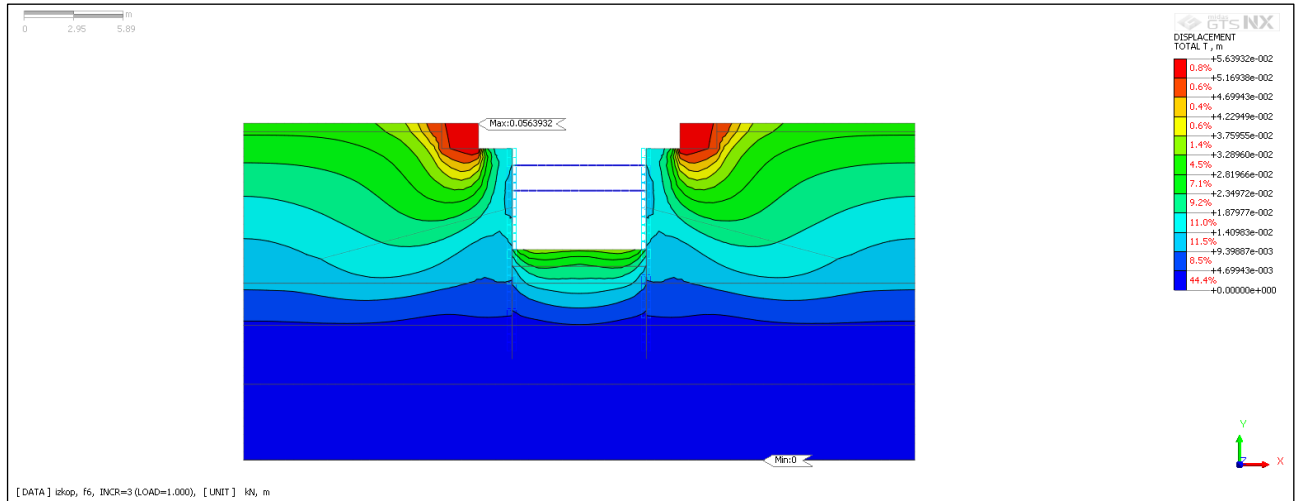
Slika 9: izkop_r2_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V_



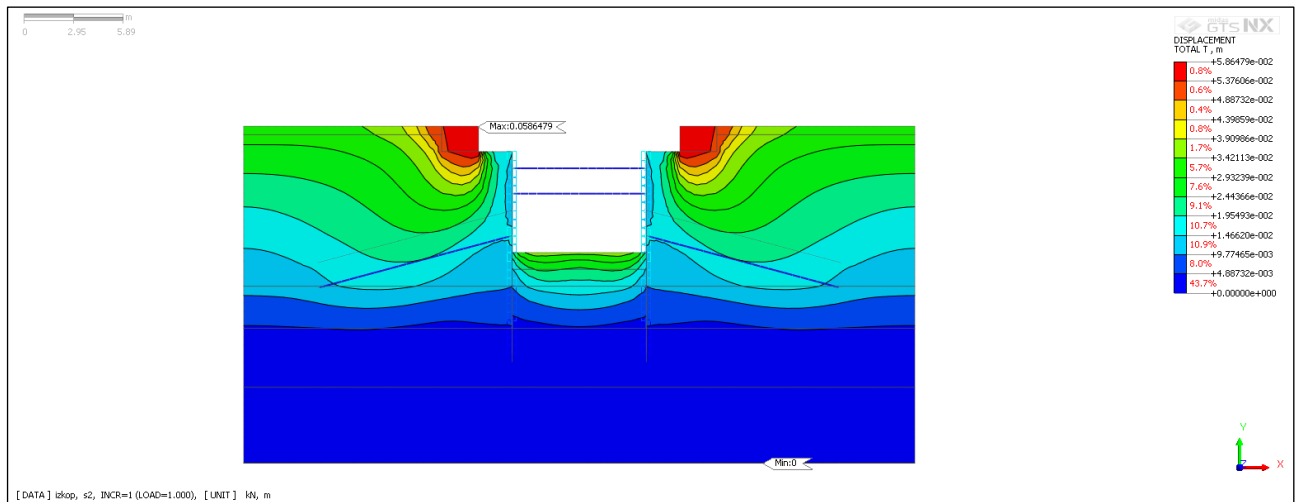
Slika 10: izkop_f5_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V_



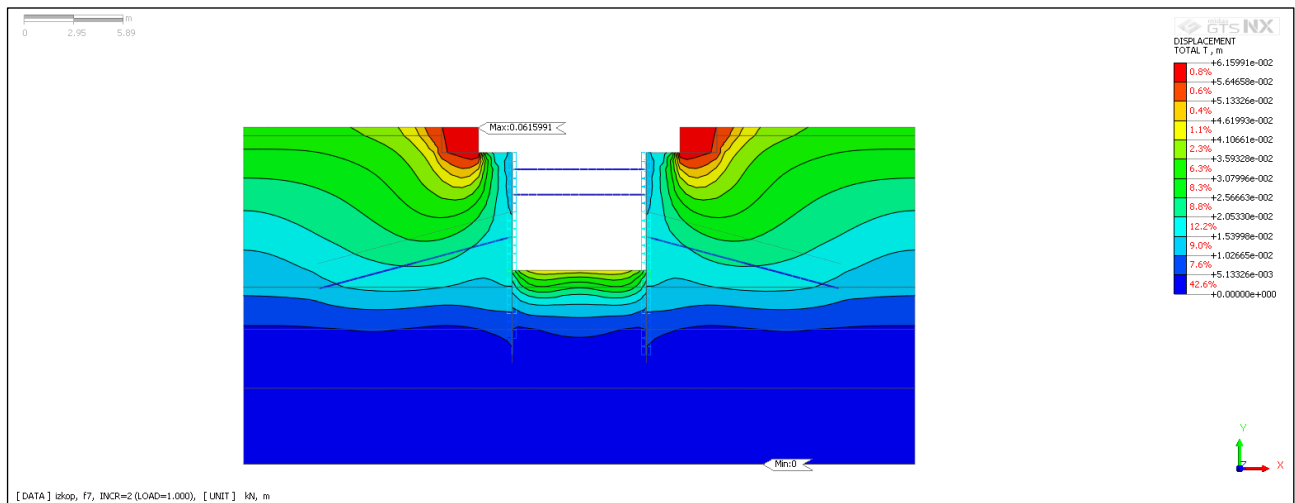
Slika 11: izkop_s1_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V_



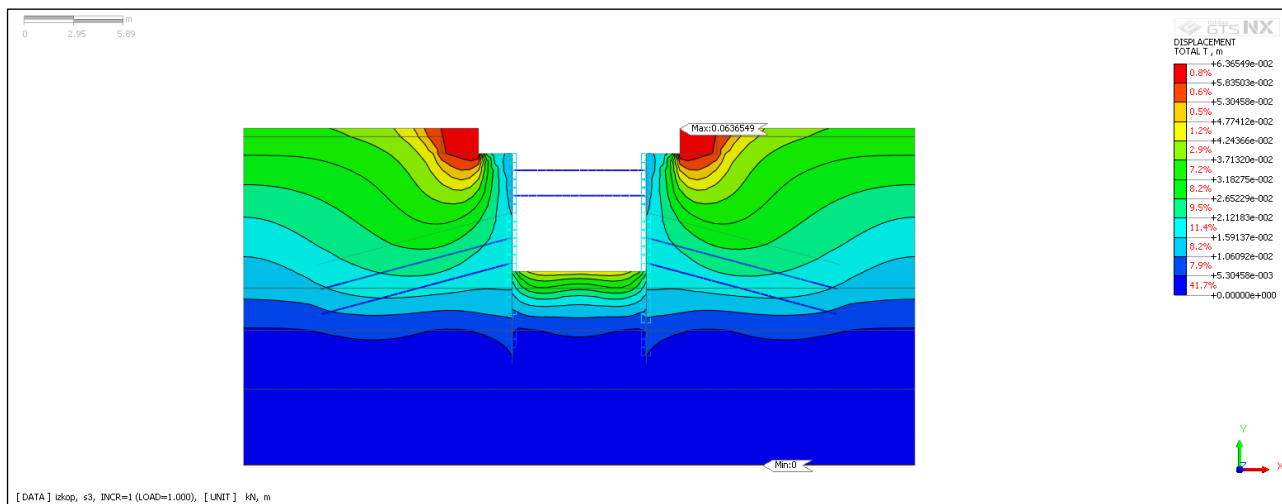
Slika 12: izkop_f6_INCR=3 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_



Slika 13: izkop_s2_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_

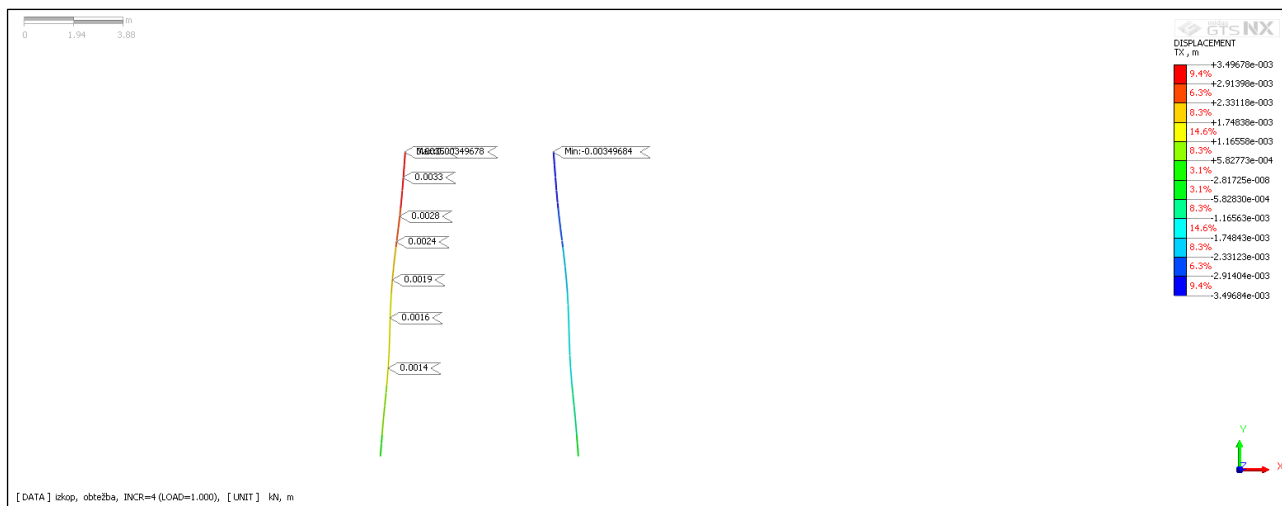


Slika 14: izkop_f7_INCR=2 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_

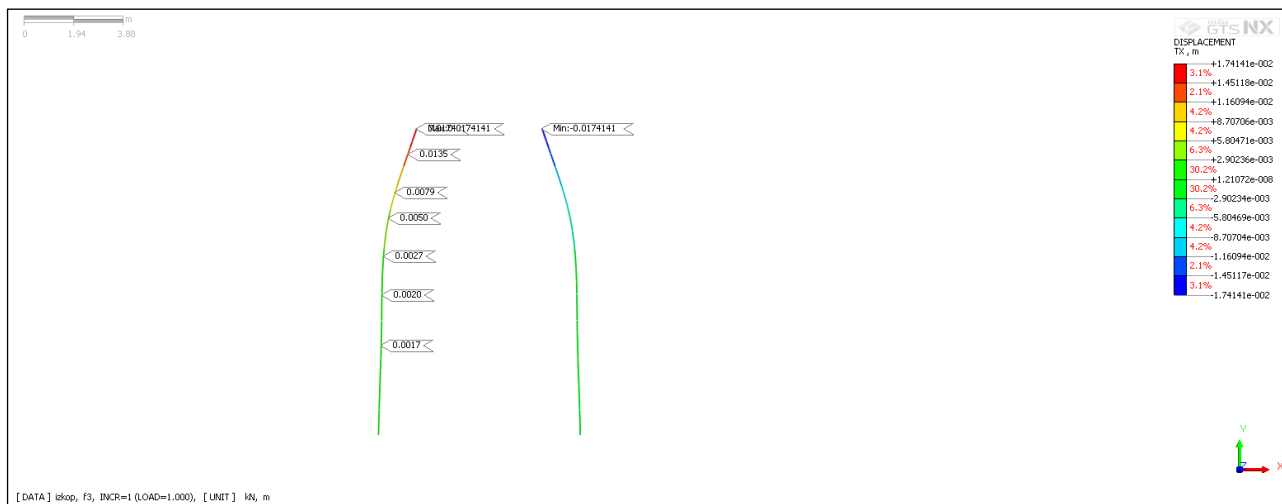


Slika 15: izkop_s3_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_

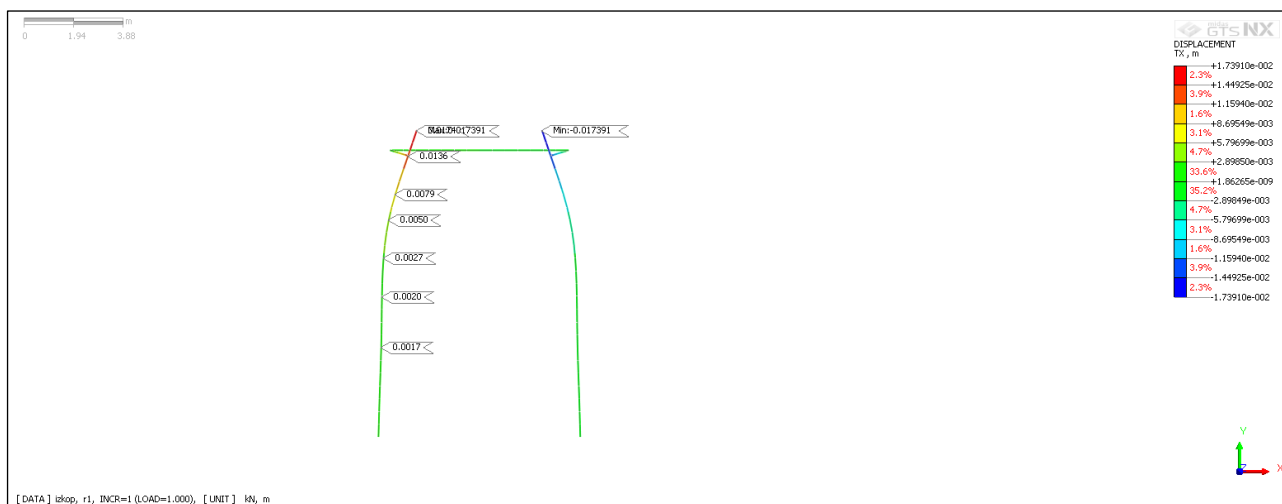
3.1.3 Kontrola berlinske stene



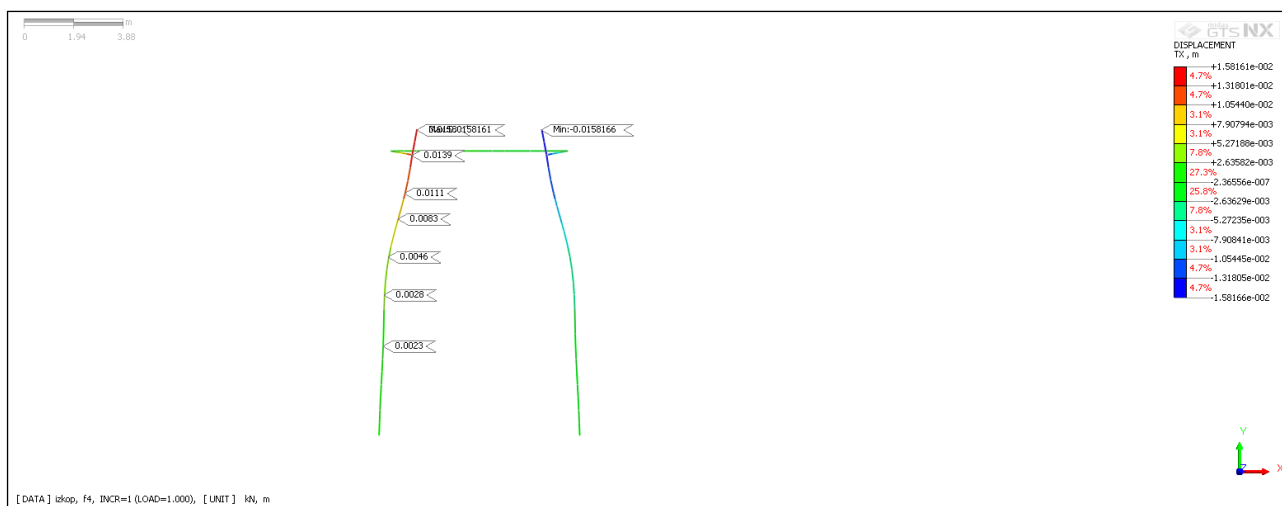
Slika 16: izkop_obtežba_INCR=4 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



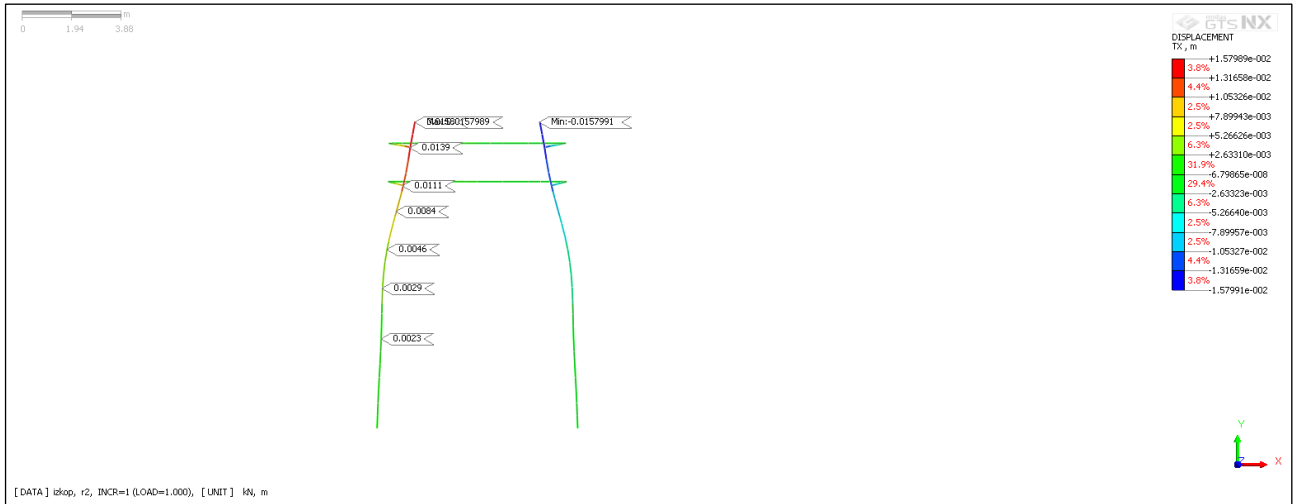
Slika 17: izkop_f3_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)



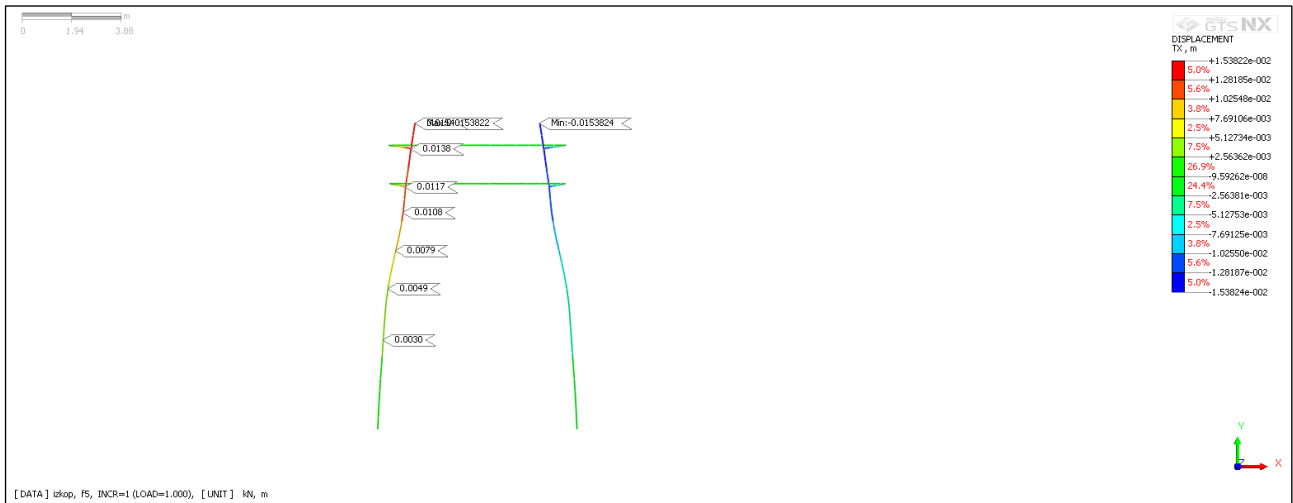
Slika 18: izkop_r1_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



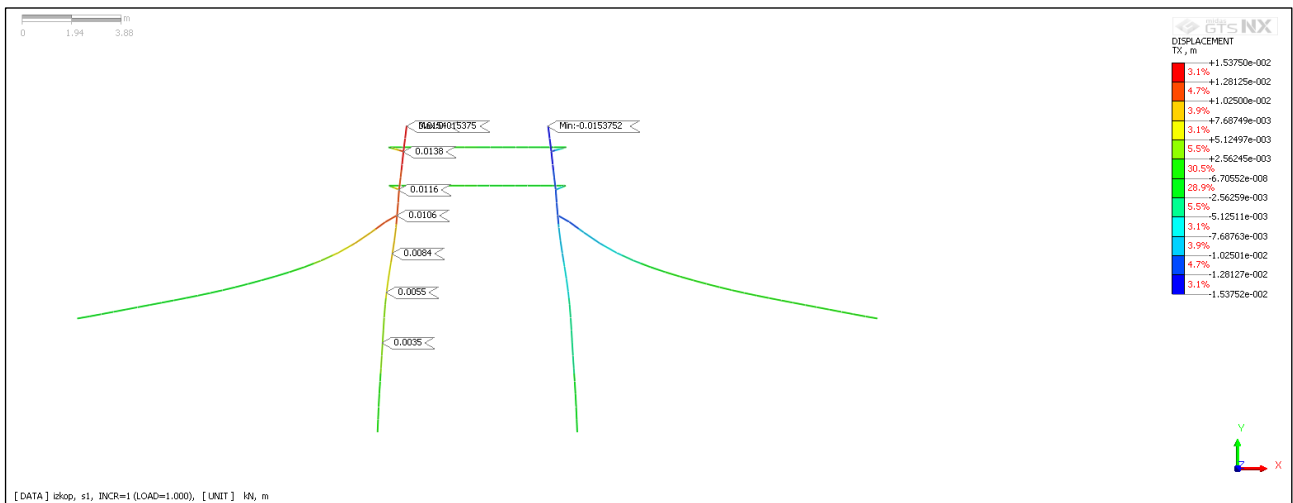
Slika 19: izkop_f4_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



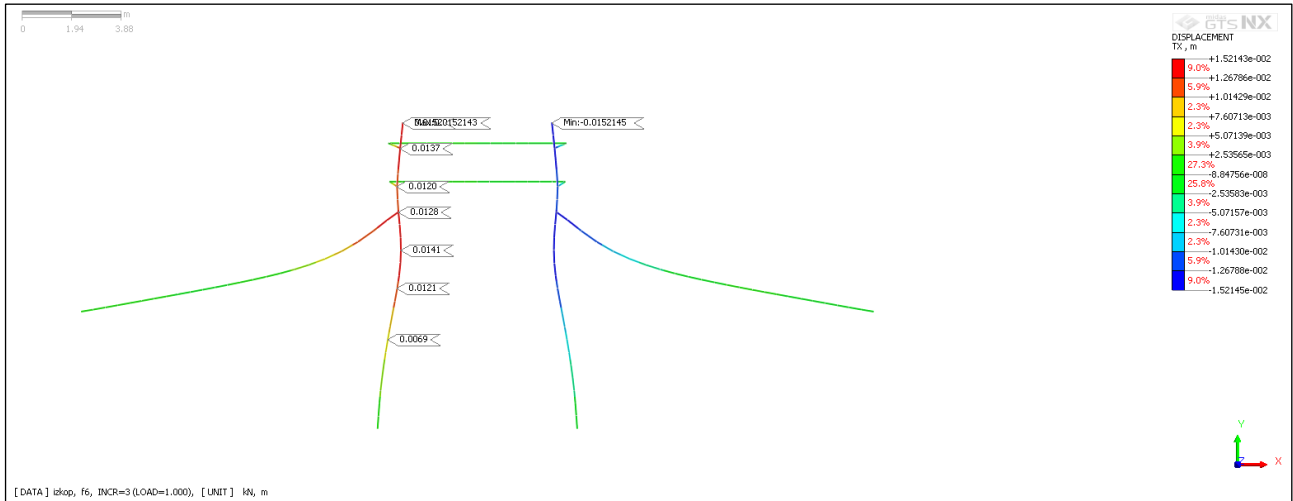
Slika 20: izkop_r2_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



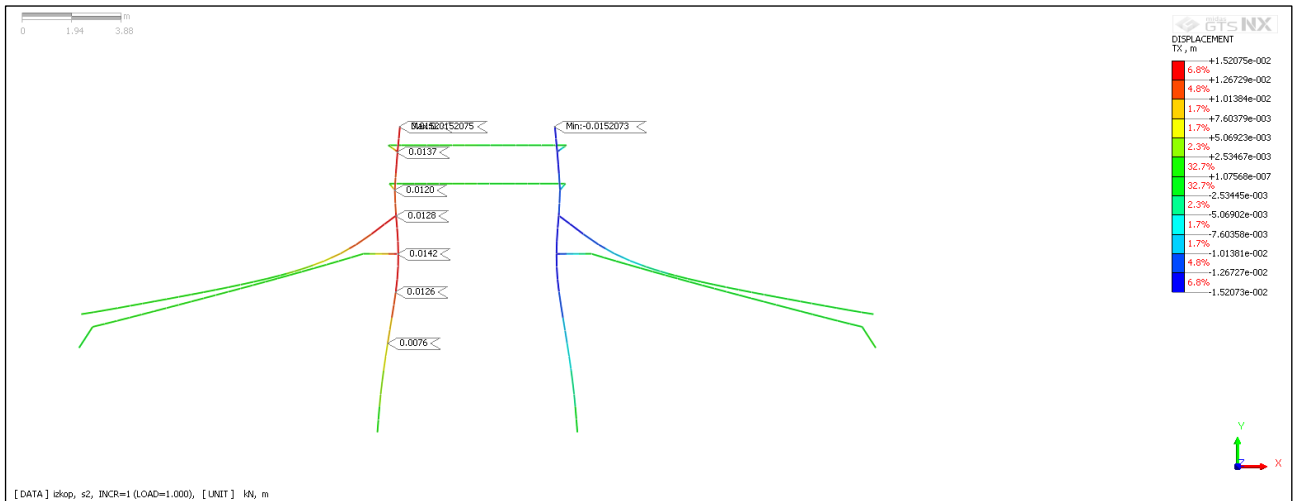
Slika 21: izkop_f5_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



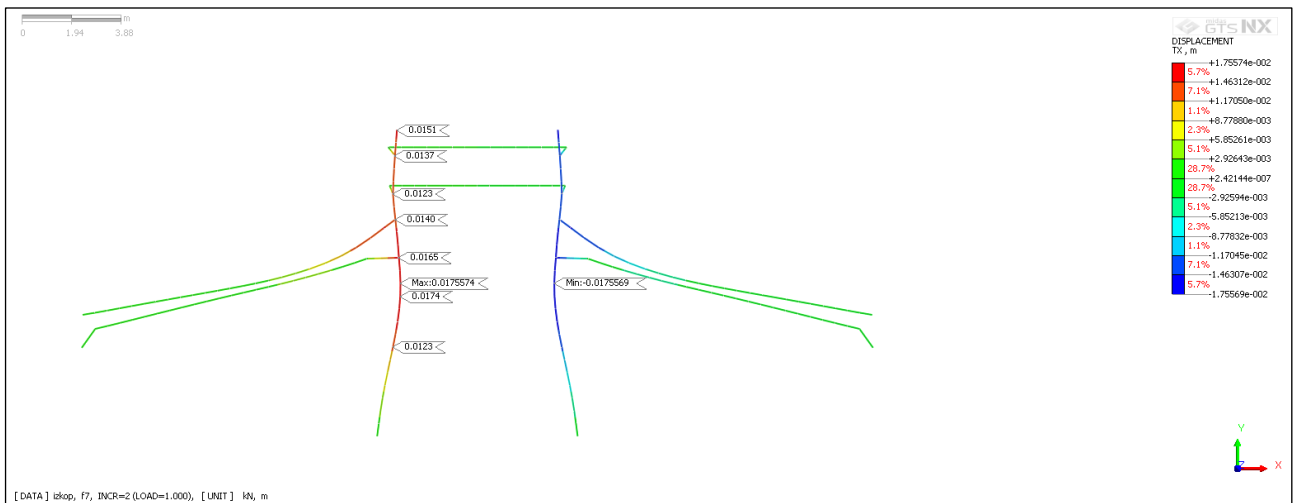
Slika 22: izkop_s1_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



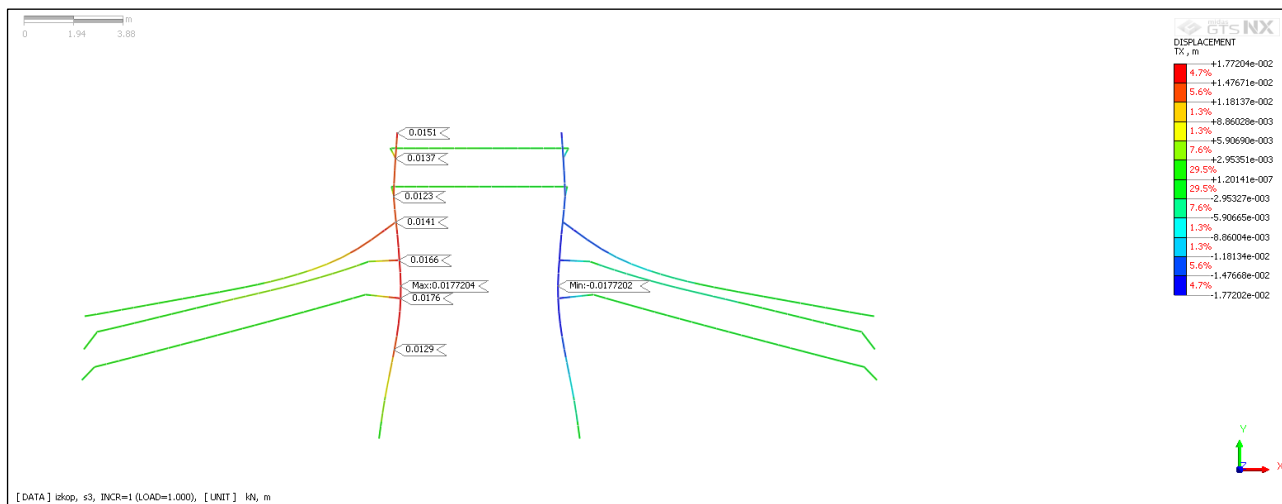
Slika 23: izkop_f6_INCR=3 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



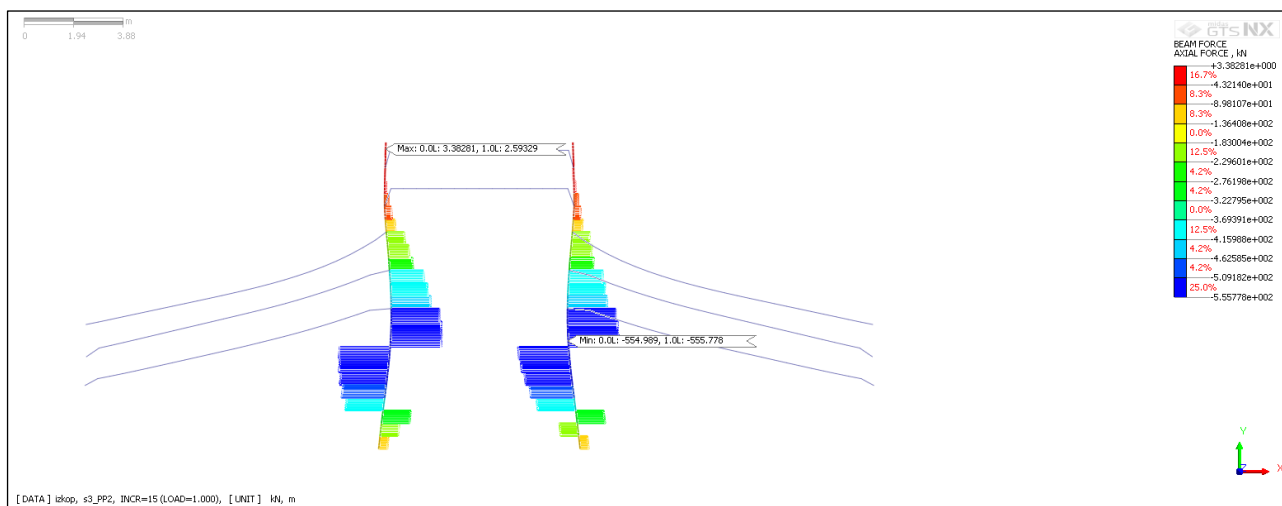
Slika 24: izkop_s2_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



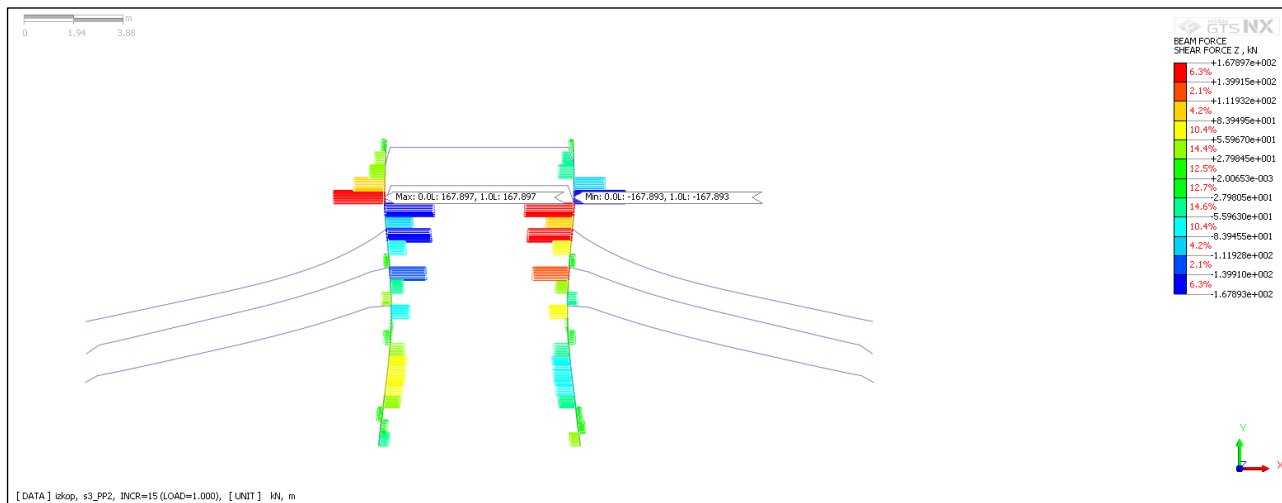
Slika 25: izkop_f7_INCR=2 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



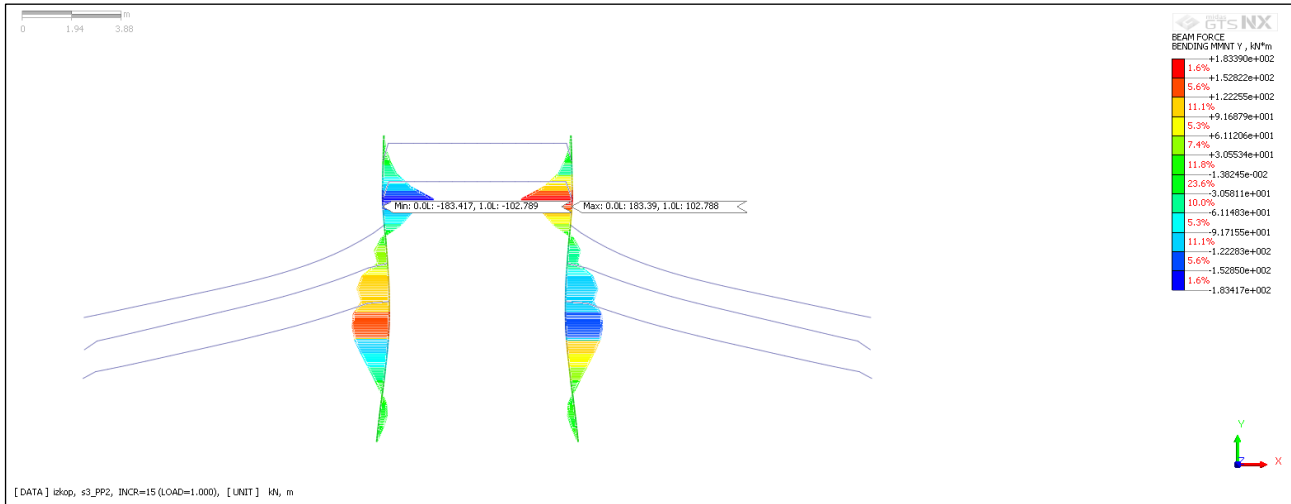
Slika 26: izkop_s3_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



Slika 27: izkop_s3_PP2_INCR=15 (LOAD=1.000)_Beam Element Forces_AXIAL FORCE



Slika 28: izkop_s3_PP2_INCR=15 (LOAD=1.000)_Beam Element Forces_SHEAR FORCE Z



Slika 29: izkop_s3_PP2_INCR=15 (LOAD=1.000)_Beam Element Forces_BENDING MOMENT Y

PREREZ:**HEB 300**

A=	149	cm ²
I _y =	25170	cm ⁴
W _y =	1680	cm ³
i _y =	13	cm
I _z =	8560	cm ⁴
W _z =	571	cm ³
i _z =	7,58	cm
W _{y,pl} =	1869	cm ³
W _{z,pl} =	870	cm ³
I _t =	185	cm ⁴
I _w =	1688000	cm ⁶

RAZRED	1
VARNOŠTNI FAKTORJ	
gM0=	1
gM1=	1

DIMENZIJE:

h=	/	mm
b=	/	mm
t _f =	/	mm
t _w =	/	mm
r=	/	mm

MATERIAL:**S235**

f _y =	35,5 kN/cm ²
e=	0,81

E=	21000,00 kN/cm ²	n=	0,3
G=	8076,92 kN/cm ²		

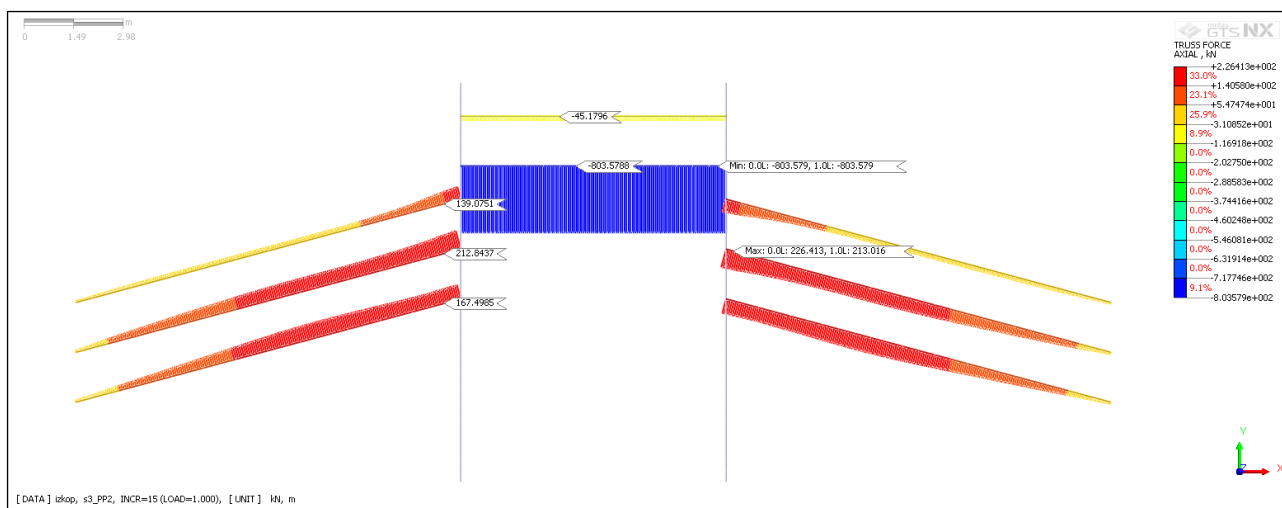
OBREMENITEV:

N _{Ed} =	555 kN
M _{y,Ed} =	184 kNm
M _{z,Ed} =	0 kNm

ODPORNOST PREREZA NA KOMBINACIJO OBREMENITEV

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \leq 1.0$$

$$0,1049 + 0,2773 + 0 = 0,3822 < 1 \quad \text{OK}$$

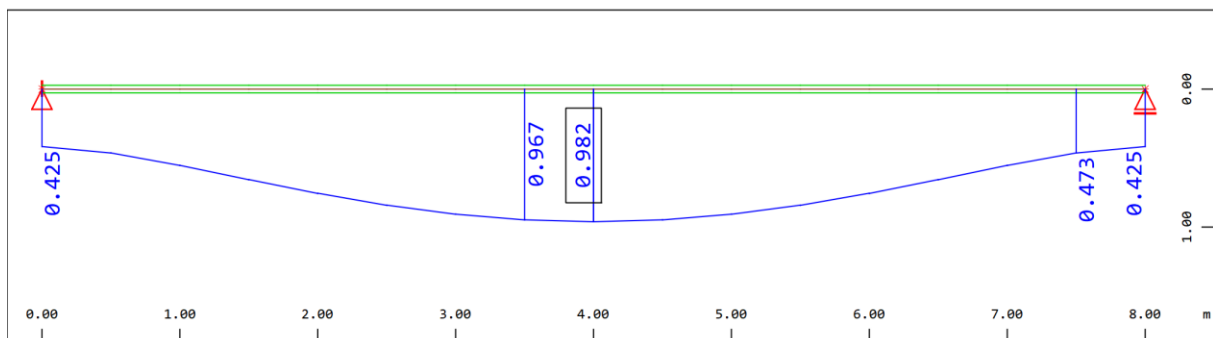
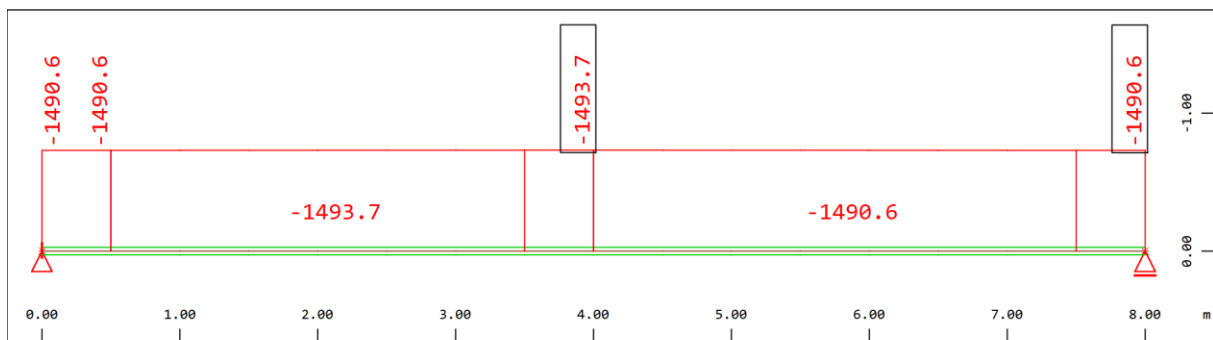
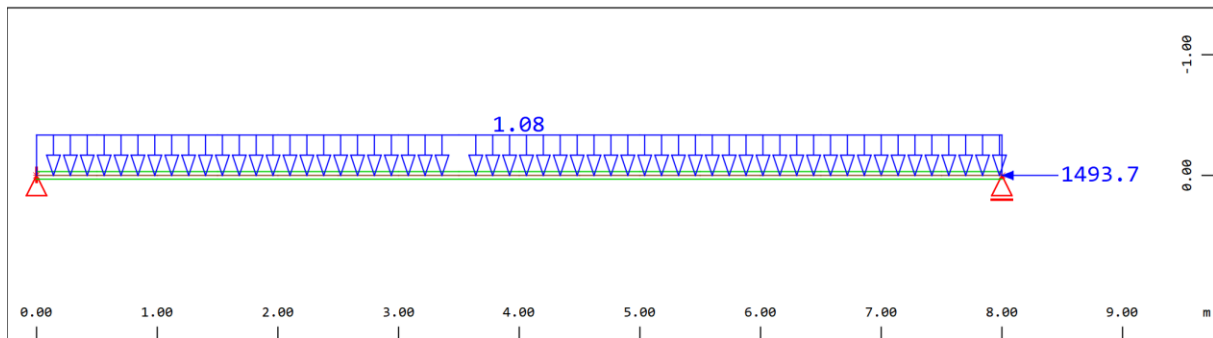
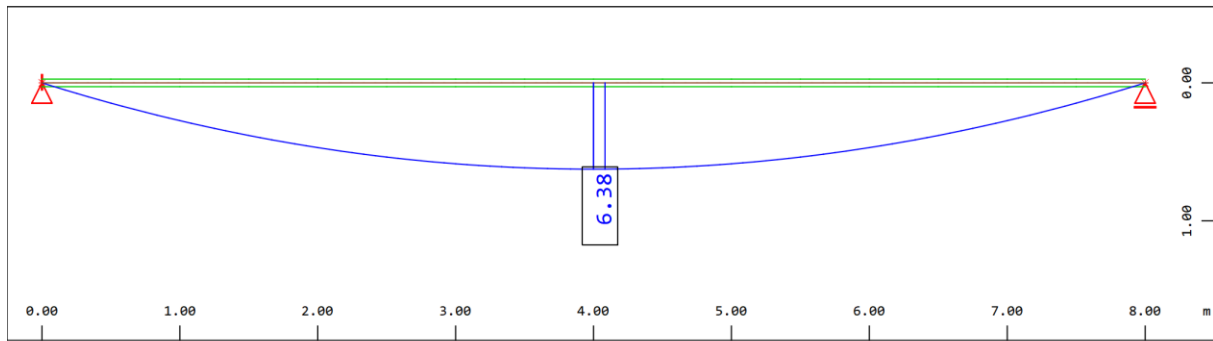
3.1.4 Obremenitev na sidra in razpore

Slika 30: izkop_s3_PP2_INCR=15 (LOAD=1.000)_Truss Element Forces_AXIAL FORCE

3.1.5 Kontrola razpore

Upoštevan je vpliv lastne teže razpore (poves in upogibni moment), imperfekcija L/300, na podlagi katere je izračunana nelinearna analiza z imperfekcijo uklona. Preračunana je varnost sistema ob prvi plastifikaciji materiala.

Varnost sistema je 1,86 kratnik sile v razpore (805kN) za projektni pristop 2. Največja sila v razpore je lahko 1490kN. Razpore je na razmaku 2,40m.



3.1.6 Kontrola sidranja

NOSILNOST VEZNEGA DELA GEOTEHNIČNEGA PASIVNEGA SIDRA**Karakteristike zemljine**

Strižna nosilnost zemljine $q_u = 57$ kPa v skladu s tab.8

Karakteristike veznega dela

Premjer veznega dela = 106,4 mm glede na vrsto zemljine, glej tab.spoda
dolžina veznega dela = 12,00 m dolžina sidra za porušnico

Nosilnost sidra po Bowles

Karakteristična nosilnost sidra $R_k = 228,64$ kN

Računska nosilnost

trajna sidra, $\gamma_m = 1,5$ $R_d = 152,43$ kN

začasna sidra, $\gamma_m = 1,25$ $R_d = 182,91$ kN

Table 3.10: Estimated Bond Strength of Soil Nails in Soil and Rock.

(Source: Elias and Juran, 1991).

Material	Construction Method	Soil/Rock Type	Ultimate Bond Strength, q_u (kPa)
Rock	Rotary Drilled	Marl/limestone	300 - 400
		Phyllite	100 - 300
		Chalk	500 - 600
		Soft dolomite	400 - 600
		Fissured dolomite	600 - 1000
		Weathered sandstone	200 - 300
		Weathered shale	100 - 150
		Weathered schist	100 - 175
		Basalt	500 - 600
		Slate/Hard shale	300 - 400
Cohesionless Soils	Rotary Drilled	Sand/gravel	100 - 180
		Silty sand	100 - 150
		Silt	60 - 75
		Piedmont residual	40 - 120
		Fine colluvium	75 - 150
	Driven Casing	Sand/gravel low overburden	190 - 240
		high overburden	280 - 430
		Dense Moraine	380 - 480
		Colluvium	100 - 180
	Augered	Silty sand fill	20 - 40
		Silty fine sand	55 - 90
Fine-Grained Soils	Jet Grouted	Silty clayey sand	60 - 140
		Sand	380
	Rotary Drilled	Sand/gravel	700
		Silty clay	35 - 50
	Driven Casing	Clayey silt	90 - 140
		Loess	25 - 75
	Augered	Soft clay	20 - 30
		Stiff clay	40 - 60
		Stiff clayey silt	40 - 100
		Calcareous sandy clay	90 - 140



Cross or button bit
R32, Ø 51 mm



Arc-shaped drill bit
R32, Ø 51 mm



Arc-shaped drill bit with 3 buttons
R32/R38, Ø 76 mm
R38, Ø 90 mm



Button bit
R32/R38, Ø 76 mm



Button bit
R51, Ø 100/115 mm

Grout Body Diameter, D, in different Soils

$D \geq 2.0 \times d$ for medium & coarse gravel
 $1.5 \times d$ for sand & gravelly sand
 $1.4 \times d$ for cohesive soil (clay, marl)
 $1.0 \times d$ for weathered rock

d: Drill bit diameter

Slika 31: S1 na globini 5,0m, dolžine 12,0m na razmaku 1,2m

153kN<183kN

NOSILNOST VEZNEGA DELA GEOTEHNIČNEGA PASIVNEGA SIDRA**Karakteristike zemljine**Strižna nosilnost zemljine $q_u = 73$ kPa v skladu s tab.8**Karakteristike veznega dela**

Premer veznega dela = 106,4 mm glede na vrsto zemljine, glej tab.spodaj

dolžina veznega dela = 12,00 m dolžina sidra za porušnico

Nosilnost sidra po BowlesKarakteristična nosilnost sidra $R_k = 292,82$ kN**Računska nosilnost**trajna sidra, $\gamma_m = 1,5$ $R_d = 195,21$ kNzačasna sidra, $\gamma_m = 1,25$ $R_d = 234,25$ kN

Table 3.10: Estimated Bond Strength of Soil Nails in Soil and Rock.

(Source: Elias and Juran, 1991).

Material	Construction Method	Soil/Rock Type	Ultimate Bond Strength, q_a (kPa)
Rock	Rotary Drilled	Marl/limestone	300 - 400
		Phyllite	100 - 300
		Chalk	500 - 600
		Soft dolomite	400 - 600
		Fissured dolomite	600 - 1000
		Weathered sandstone	200 - 300
		Weathered shale	100 - 150
		Weathered schist	100 - 175
		Basalt	500 - 600
		Slate/Hard shale	300 - 400
Cohesionless Soils	Rotary Drilled	Sand/gravel	100 - 180
		Silty sand	100 - 150
		Silt	60 - 75
		Piedmont residual	40 - 120
		Fine colluvium	75 - 150
	Driven Casing	Sand/gravel	190 - 240
		low overburden	280 - 430
		high overburden	380 - 480
		Dense Moraine	100 - 180
	Augered	Silty sand fill	20 - 40
		Silty fine sand	55 - 90
Fine-Grained Soils	Jet Grouted	Silty clayey sand	60 - 140
		Sand	380
	Rotary Drilled	Sand/gravel	700
		Silty clay	35 - 50
	Driven Casing	Clayey silt	90 - 140
		Loess	25 - 75
	Augered	Soft clay	20 - 30
		Stiff clay	40 - 60
		Stiff clayey silt	40 - 100
		Calcareous sandy clay	90 - 140

Cross or button bit
R32, Ø 51 mmArc-shaped drill bit
R32, Ø 51 mmArc-shaped drill bit
with 3 buttons
R32/R38, Ø 76 mm
R38, Ø 90 mmButton bit
R32/R38, Ø 76 mmButton bit
R51, Ø 100/115 mm**Grout Body Diameter, D, in different Soils**

$D \geq 2.0 \times d$ for medium & coarse gravel
 $1.5 \times d$ for sand & gravelly sand
 $1.4 \times d$ for cohesive soil (clay, marl)
 $1.0 \times d$ for weathered rock

d: Drill bit diameter

Slika 32: S2 na globini 6,5m, dolžine 12,0m na razmaku 1,2m

226kN<234kN

NOSILNOST VEZNEGA DELA GEOTEHNIČNEGA PASIVNEGA SIDRA**Karakteristike zemljine**Strižna nosilnost zemljine $q_u = 89$ kPa v skladu s tab.8**Karakteristike veznega dela**

Premer veznega dela = 106,4 mm glede na vrsto zemljine, glej tab.spodaj

dolžina veznega dela = 12,00 m dolžina sidra za porušnico

Nosilnost sidra po BowlesKarakteristična nosilnost sidra $R_k = 357,00$ kN**Računska nosilnost**trajna sidra, $\gamma_m = 1,5$ $R_d = 238,00$ kNzačasna sidra, $\gamma_m = 1,25$ $R_d = 285,60$ kNTable 3.10: Estimated Bond Strength of Soil Nails in Soil and Rock.
(Source: Elias and Juran, 1991).

Material	Construction Method	Soil/Rock Type	Ultimate Bond Strength, q_u (kPa)
Rock	Rotary Drilled	Marl/limestone	300 - 400
		Phyllite	100 - 300
		Chalk	500 - 600
		Soft dolomite	400 - 600
		Fissured dolomite	600 - 1000
		Weathered sandstone	200 - 300
		Weathered shale	100 - 150
		Weathered schist	100 - 175
		Basalt	500 - 600
		Slate/Hard shale	300 - 400
Cohesionless Soils	Rotary Drilled	Sand/gravel	100 - 180
		Silty sand	100 - 150
		Silt	60 - 75
		Piedmont residual	40 - 120
		Fine colluvium	75 - 150
	Driven Casing	Sand/gravel low overburden	190 - 240
		high overburden	280 - 430
		Dense Moraine	380 - 480
		Colluvium	100 - 180
	Augered	Silty sand fill	20 - 40
		Silty fine sand	55 - 90
Fine-Grained Soils	Jet Grouted	Silty clayey sand	60 - 140
		Sand	380
		Sand/gravel	700
	Rotary Drilled	Silty clay	35 - 50
	Driven Casing	Clayey silt	90 - 140
	Augered	Loess	25 - 75
		Soft clay	20 - 30
		Stiff clay	40 - 60
		Stiff clayey silt	40 - 100
		Calcareous sandy clay	90 - 140

Cross or button bit
R32, Ø 51 mmArc-shaped drill bit
R32, Ø 51 mmArc-shaped drill bit
with 3 buttons
R32/R38, Ø 76 mm
R38, Ø 90 mmButton bit
R32/R38, Ø 76 mmButton bit
R51, Ø 100/115 mm**Grout Body Diameter, D, in different Soils**

$D \geq 2.0 \times d$ for medium & coarse gravel
 $1.5 \times d$ for sand & gravelly sand
 $1.4 \times d$ for cohesive soil (clay, marl)
 $1.0 \times d$ for weathered rock

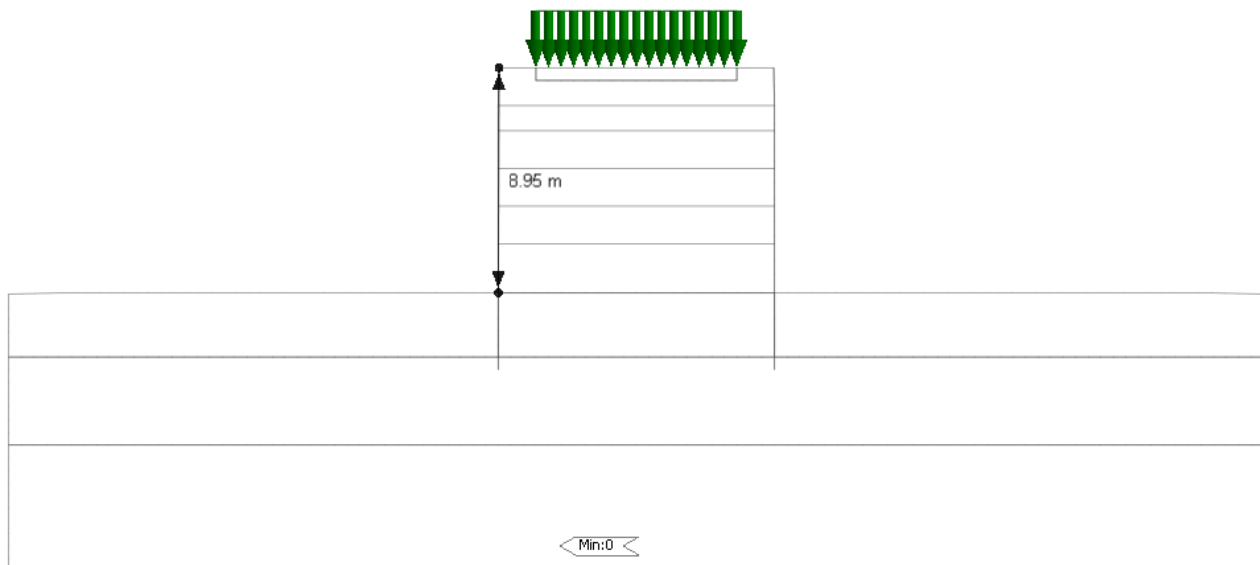
d: Drill bit diameter

Slika 33: S3 na globini 8,0m, dolžine 12,0m na razmaku 1,2m

183kN<285kN

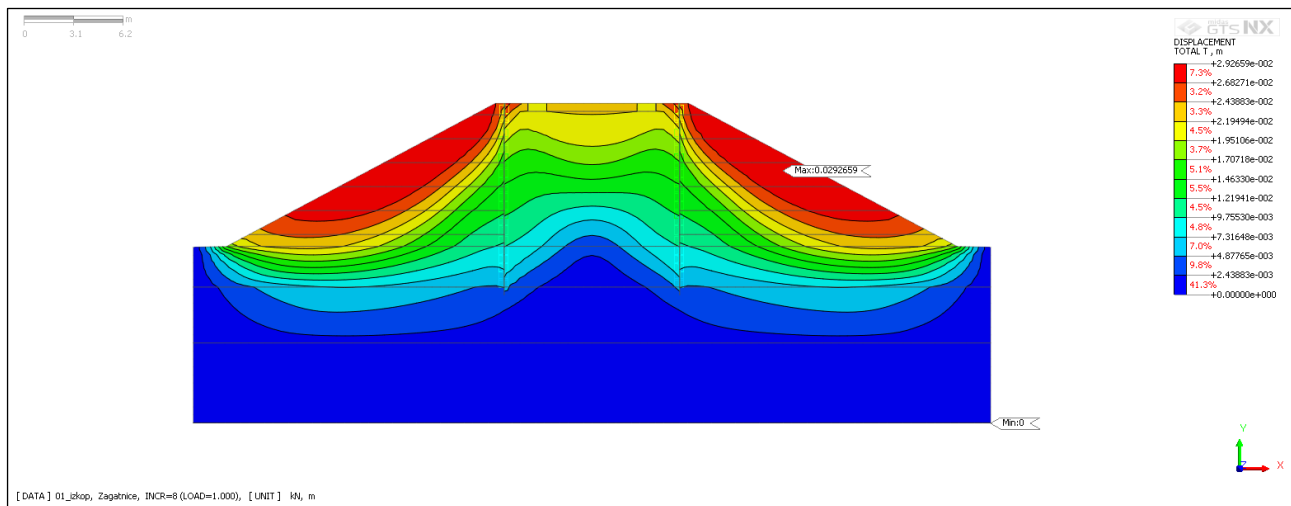
3.2 Prečni profil za izkop podhoda

3.2.1 Geometrijski model

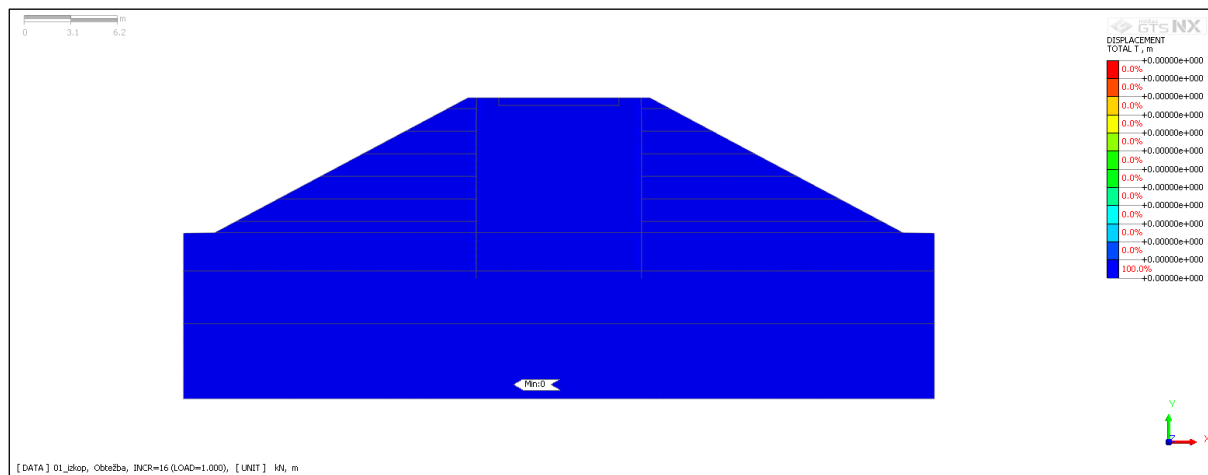


Obtežba na temelj za dva tira: $2 \times 725 / (2,2 \times 8,0) = 83 \text{ kN/m}^2$

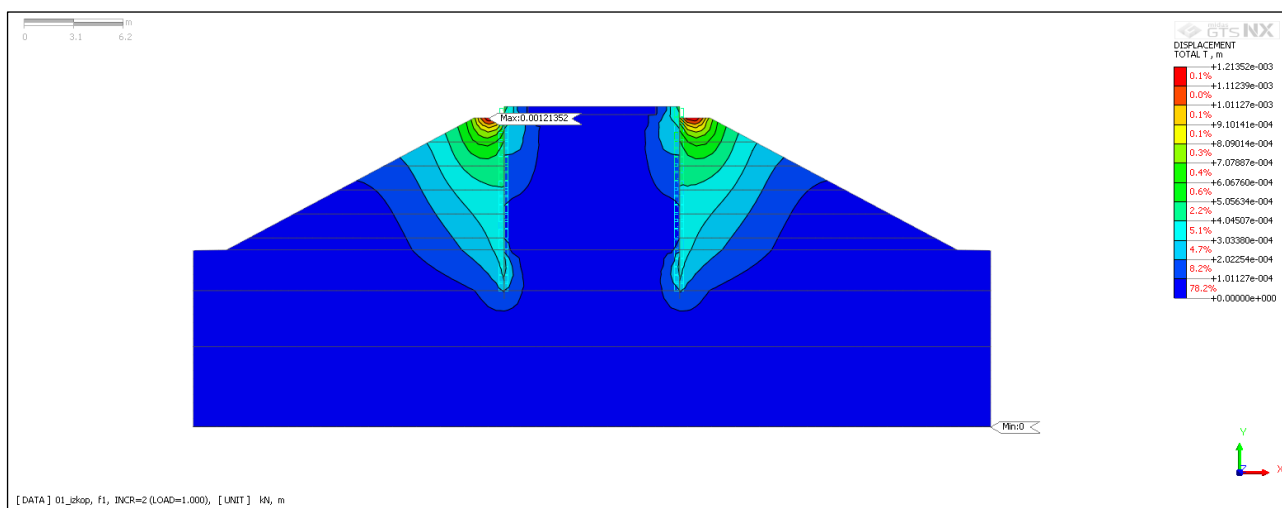
3.2.2 Faznost izvedbe



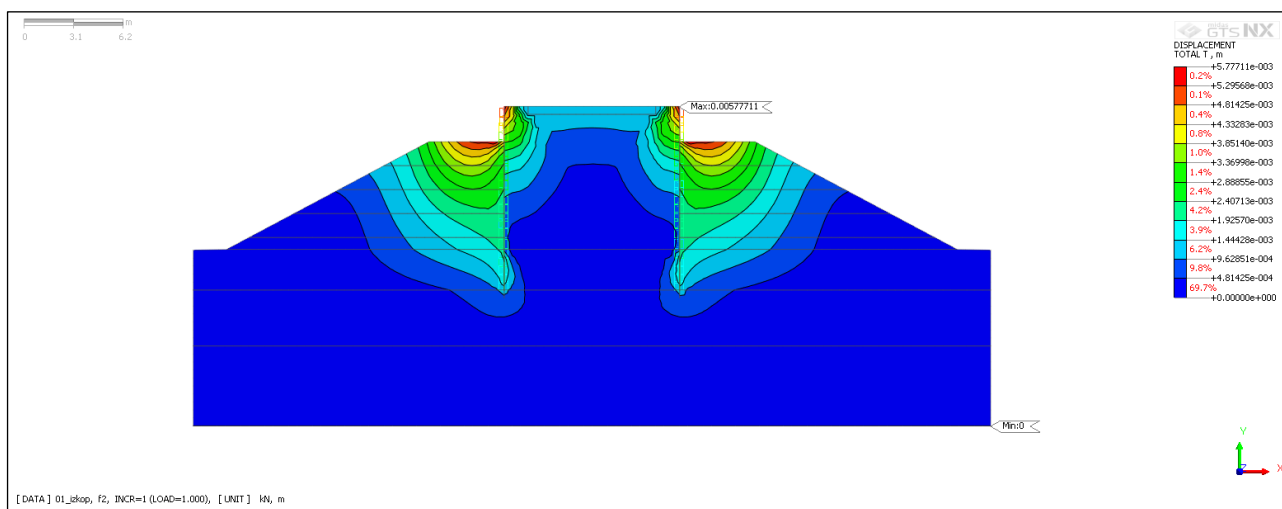
Slika 34: 01_izkop_Zagatnice_INCR=8 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_



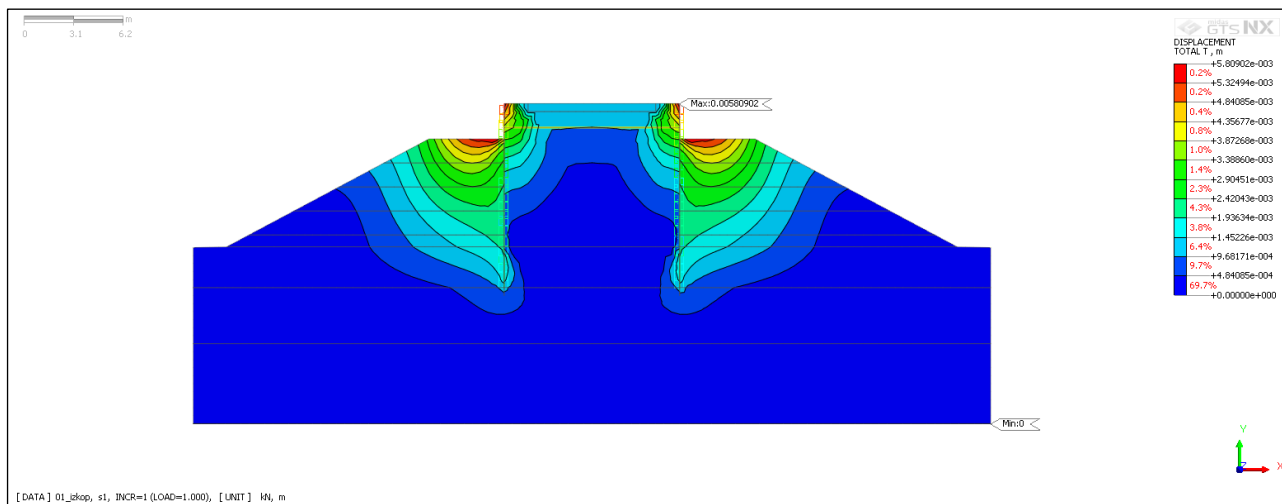
Slika 35: 01 izkop Obtežba INCR=16 (LOAD=1.000) Displacements TOTAL TRANSLATION (V)



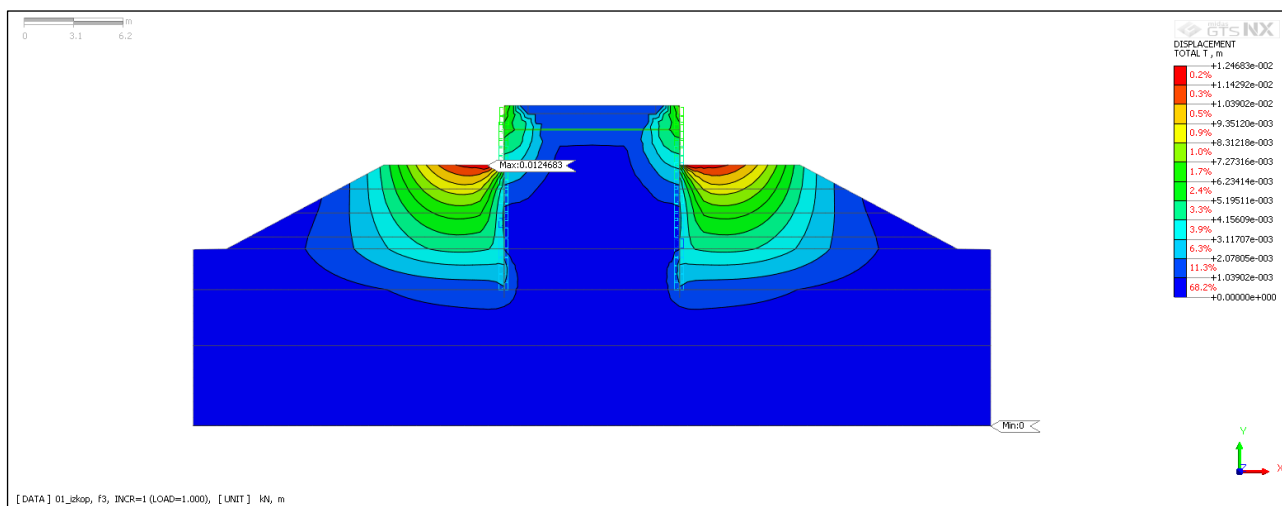
Slika 36: 01_izkop_f1_INCR=2 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)



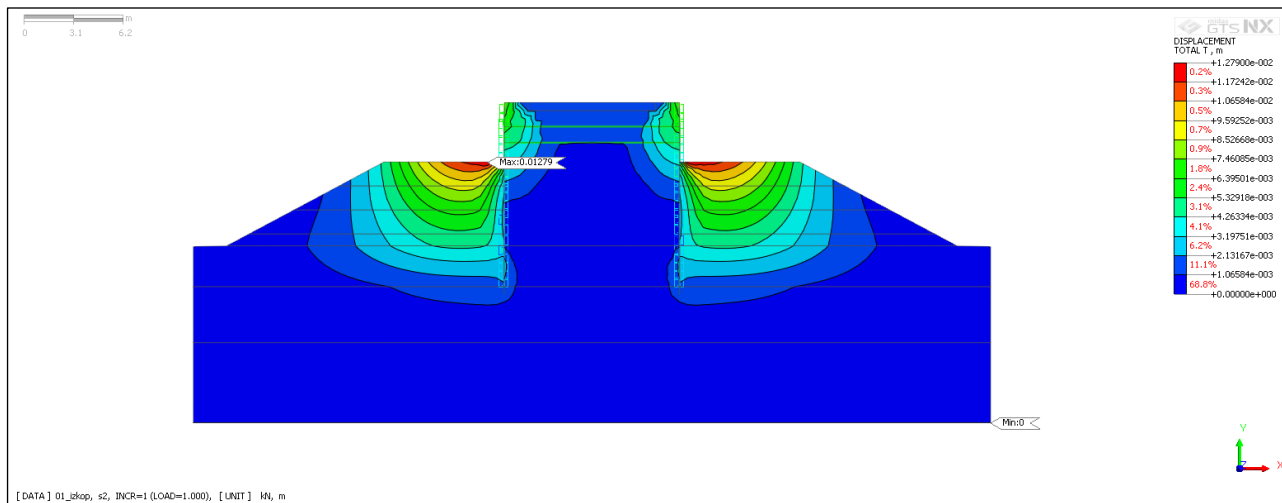
Slika 37: 01_izkop_f2 INCR=1 (LOAD=1.000) Displacements TOTAL TRANSLATION (V)



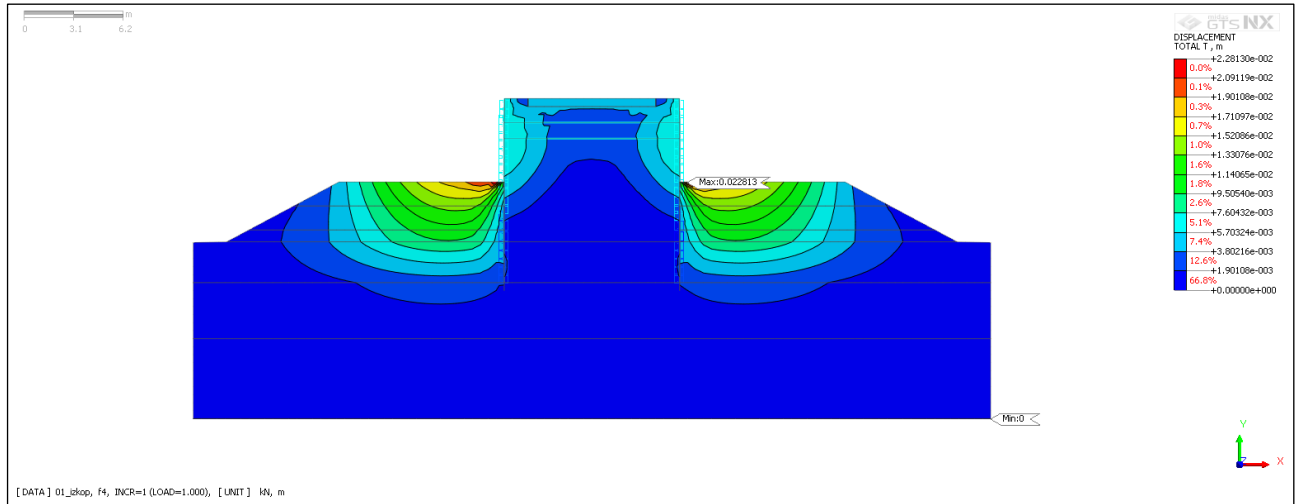
Slika 38: 01_izkop_s1_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_



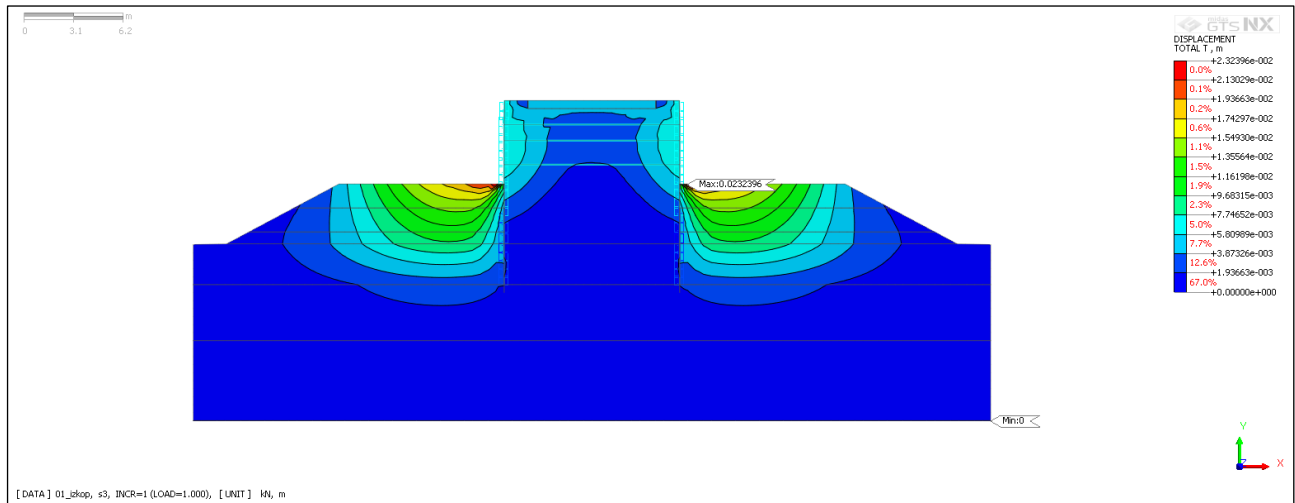
Slika 39: 01_izkop_f3_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_



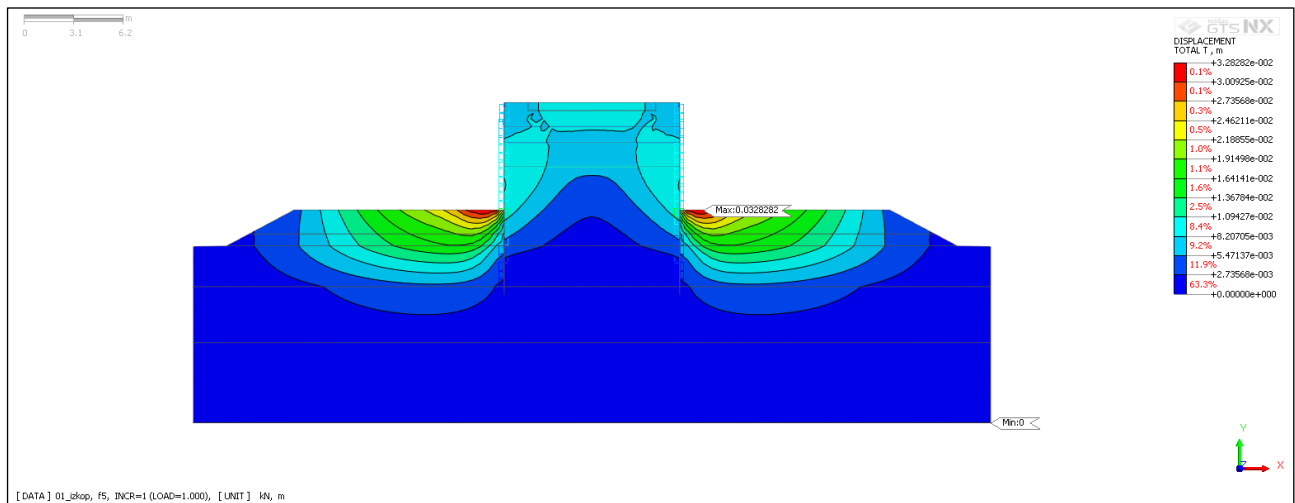
Slika 40: 01_izkop_s2_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_



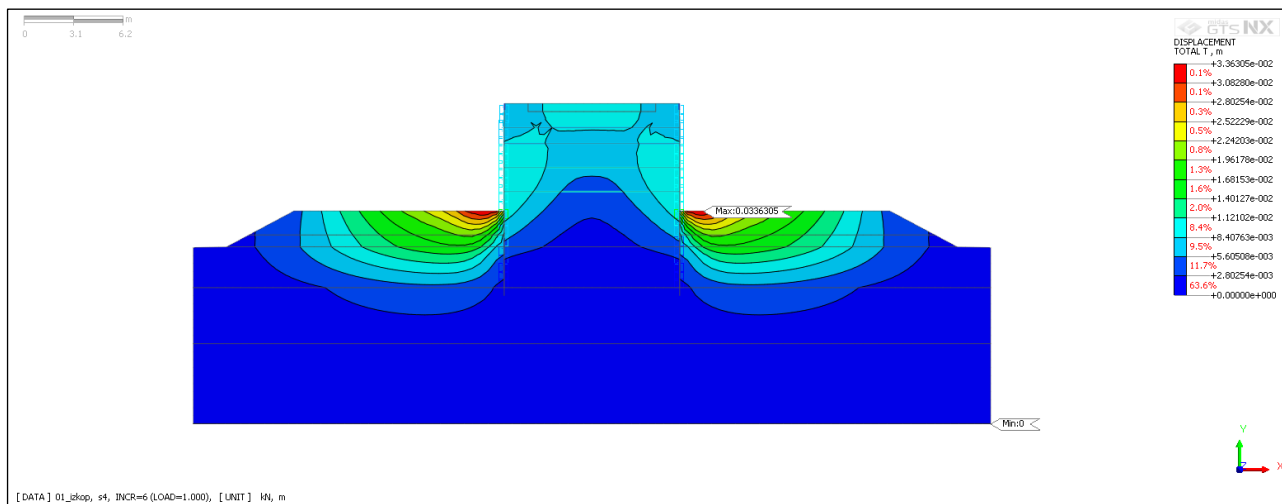
Slika 41: 01_izkop_f4_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_



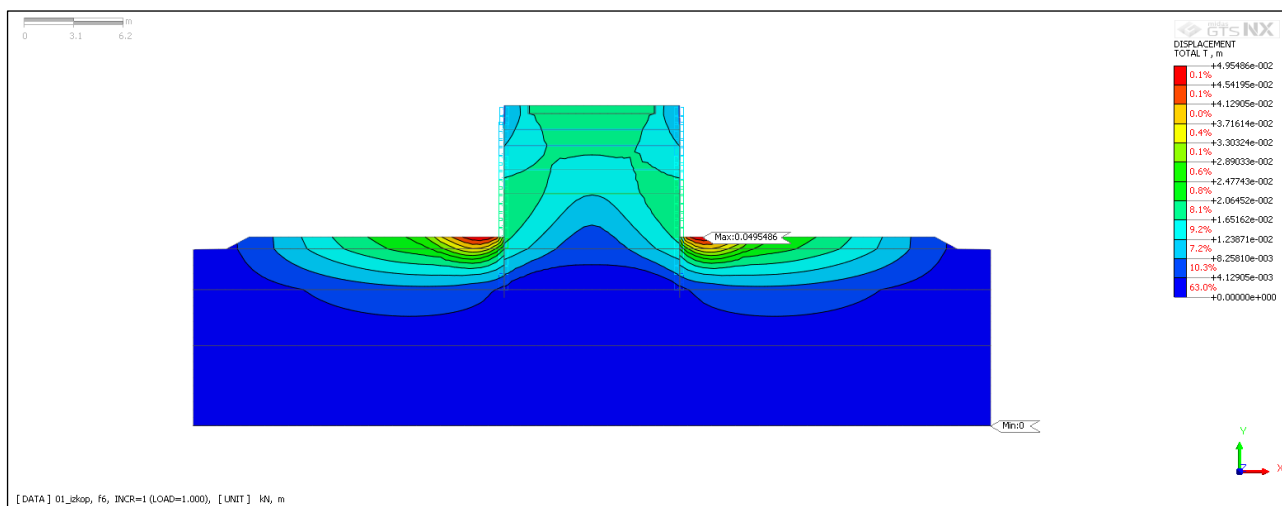
Slika 42: 01_izkop_s3_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_



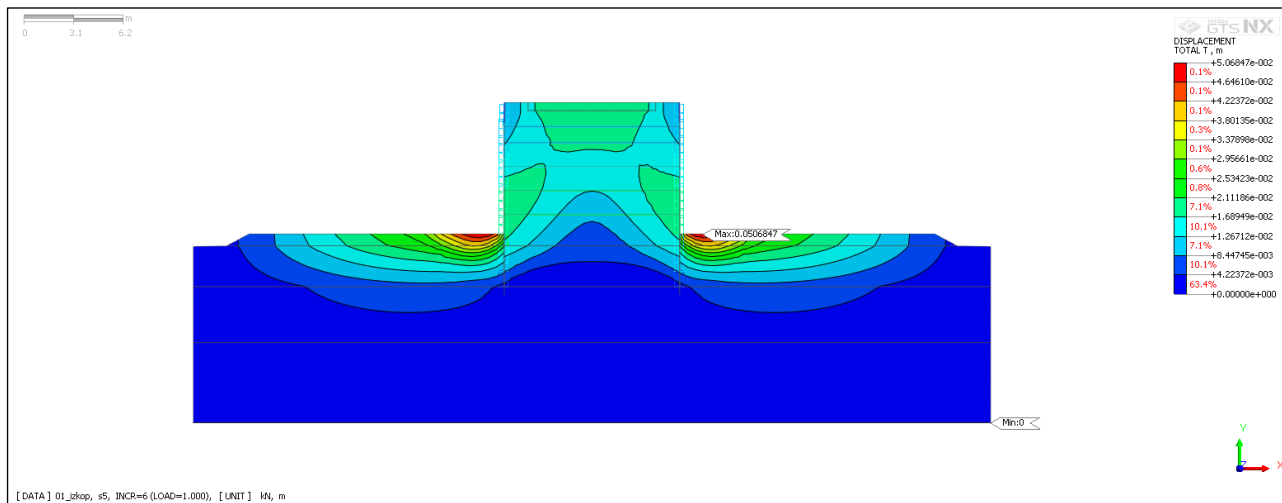
Slika 43: 01_izkop_f5_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)



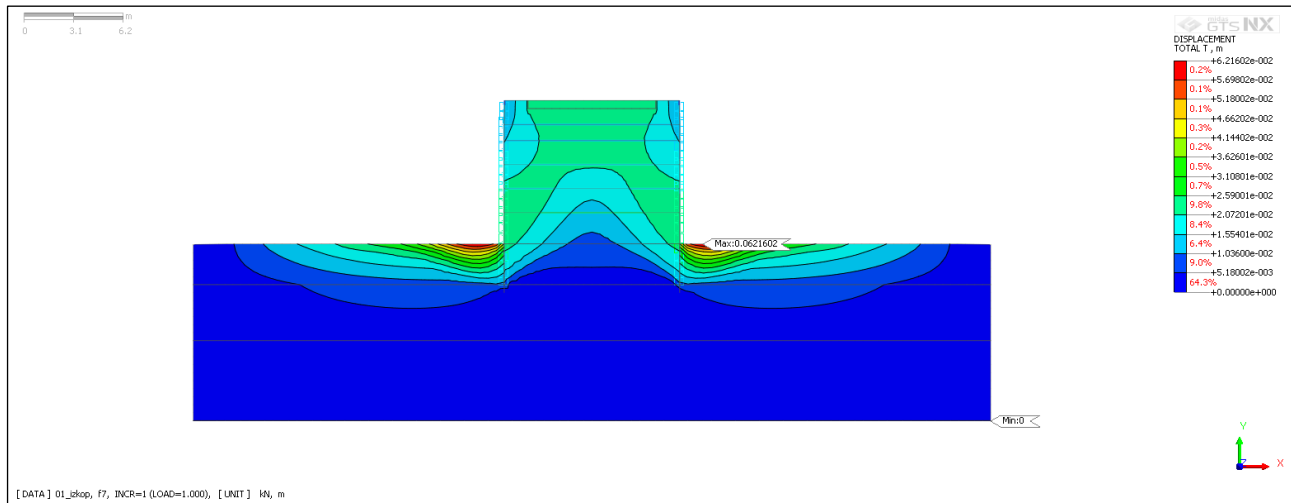
Slika 44: 01_izkop_s4_INCR=6 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_



Slika 45: 01_izkop_f6_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_

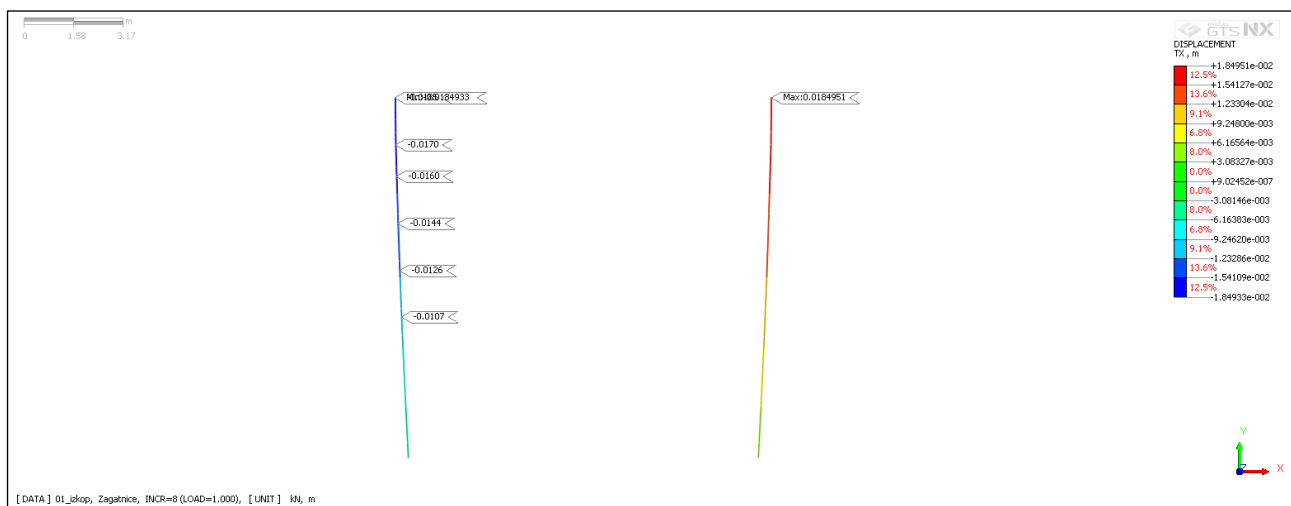


Slika 46: 01_izkop_s5_INCR=6 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_

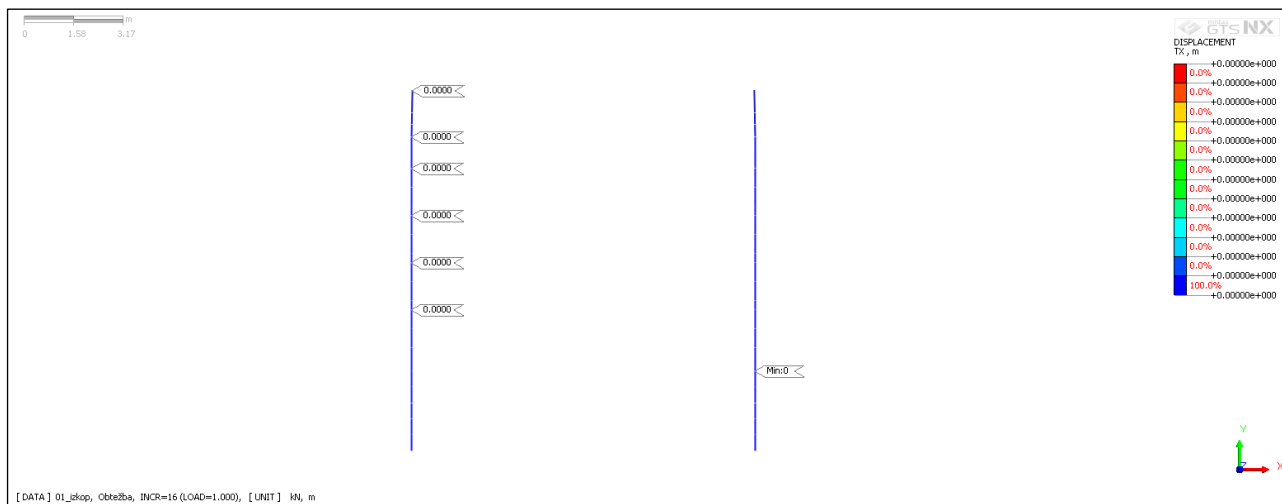


Slika 47: 01_izkop_f7_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_

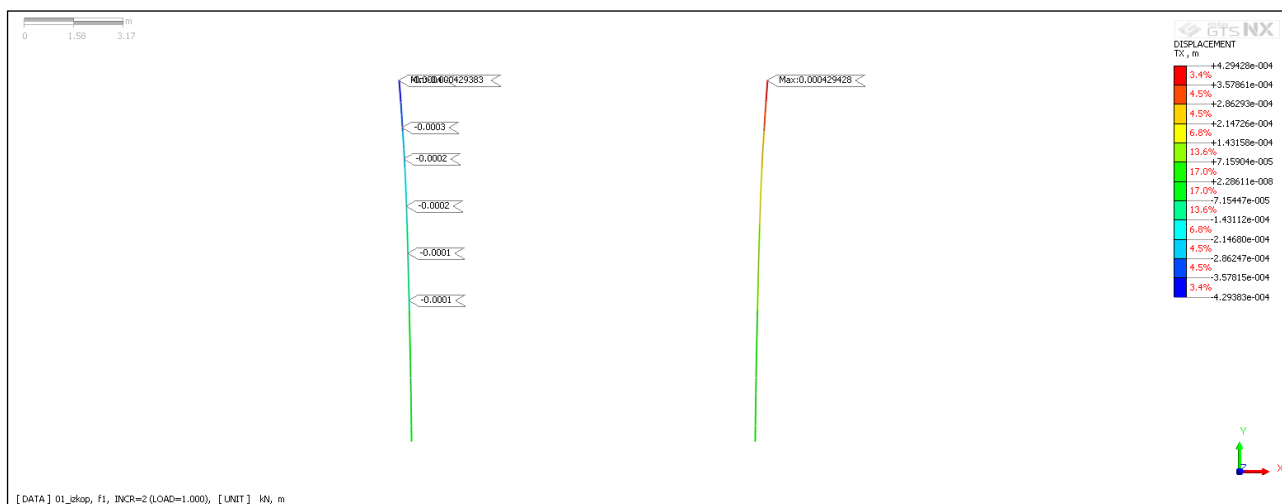
3.2.3 Kontrola zagatnic



Slika 48: 01_izkop_Zagatnice_INCR=8 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



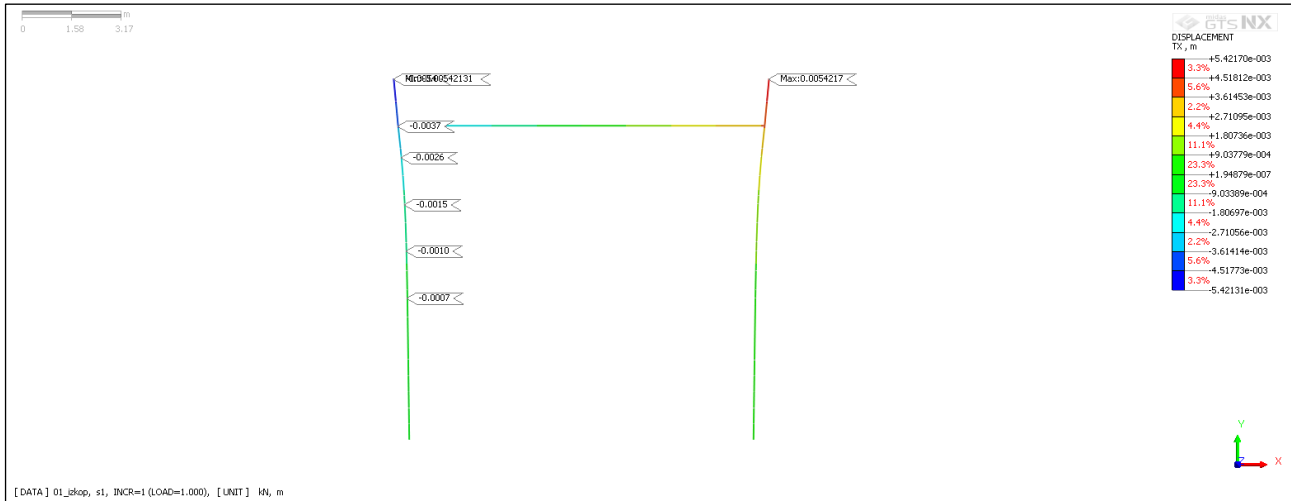
Slika 49: 01_izkop_Obtežba_INCR=16 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



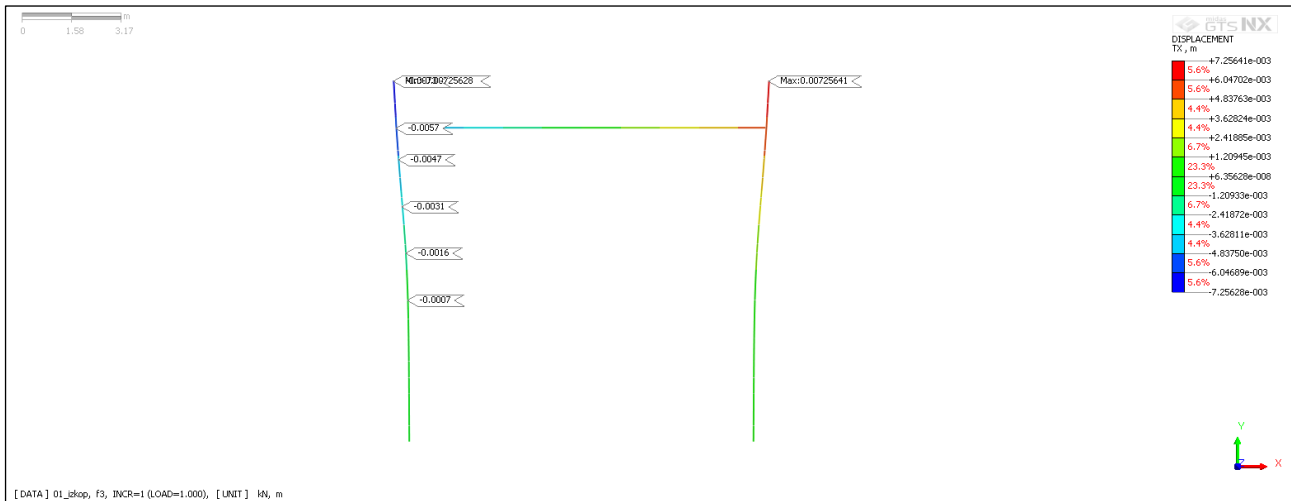
Slika 50: 01_izkop_f1_INCR=2 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



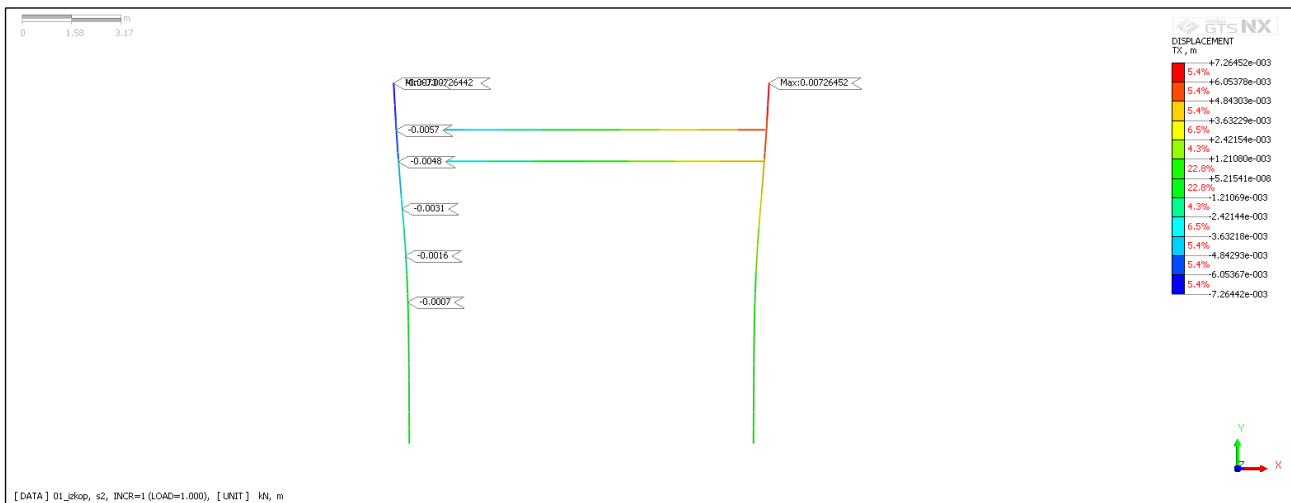
Slika 51: 01_izkop_f2_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



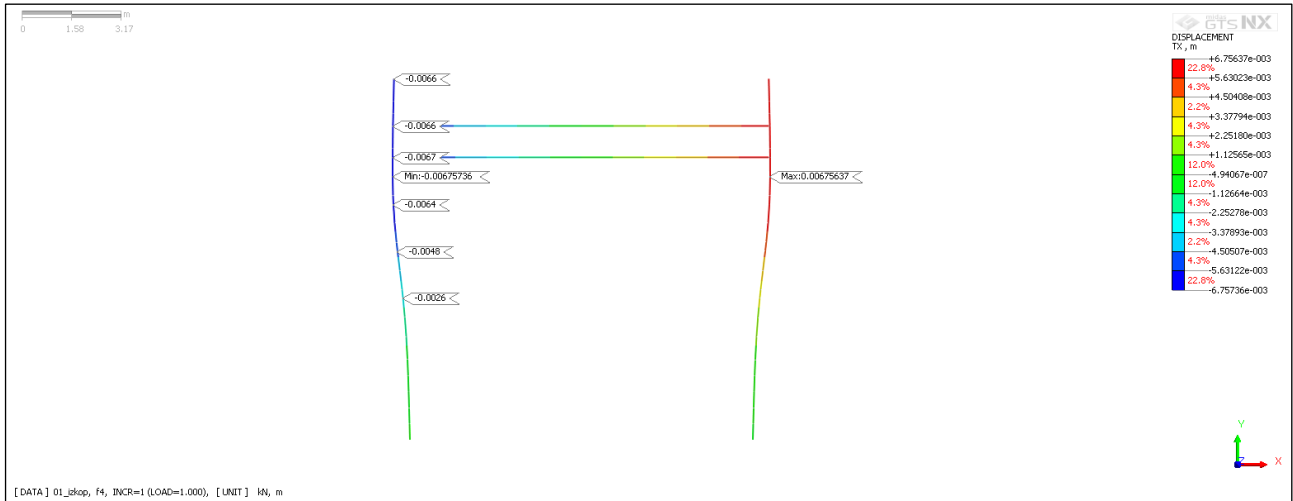
Slika 52: 01_izkop_s1_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



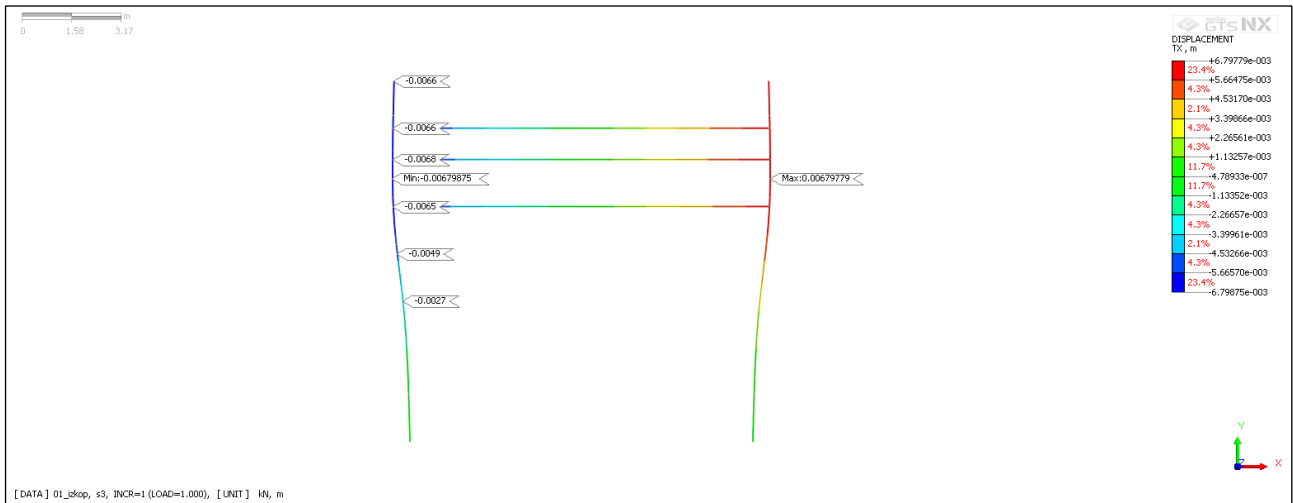
Slika 53: 01_izkop_f3_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



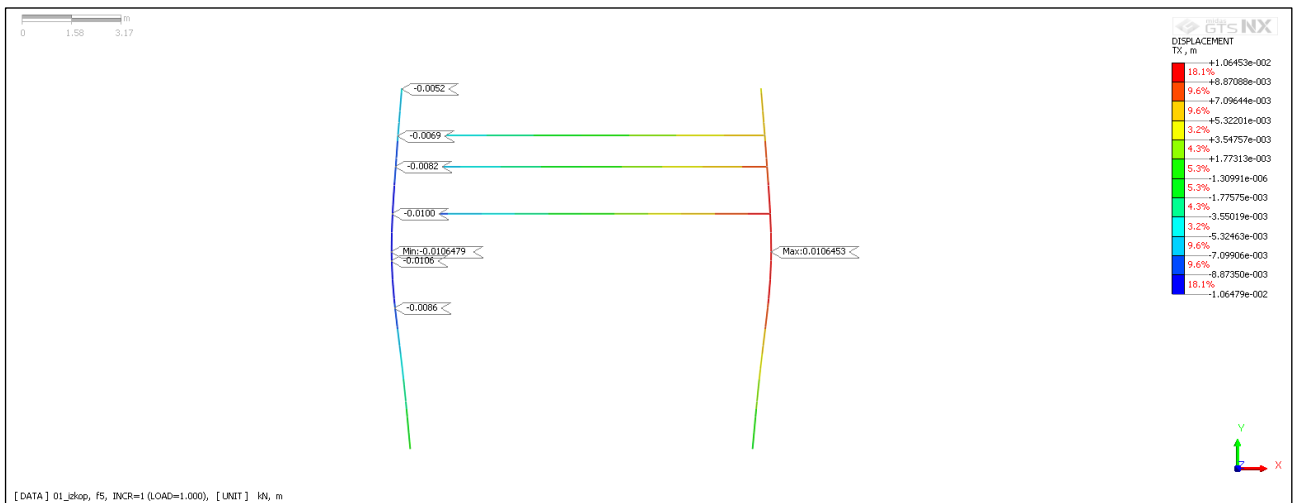
Slika 54: 01_izkop_s2_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



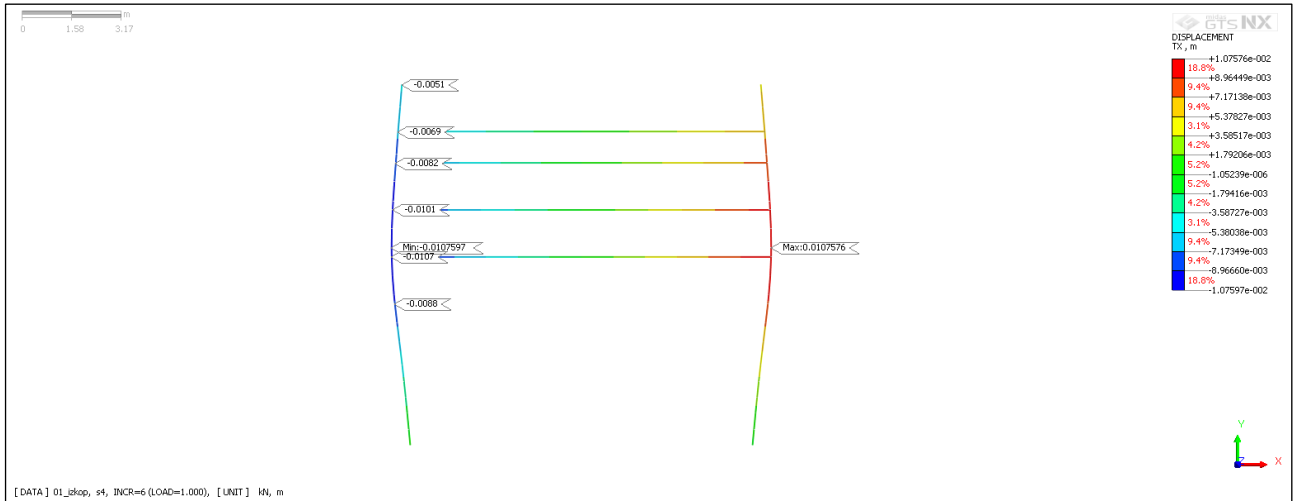
Slika 55: 01_izkop_f4_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



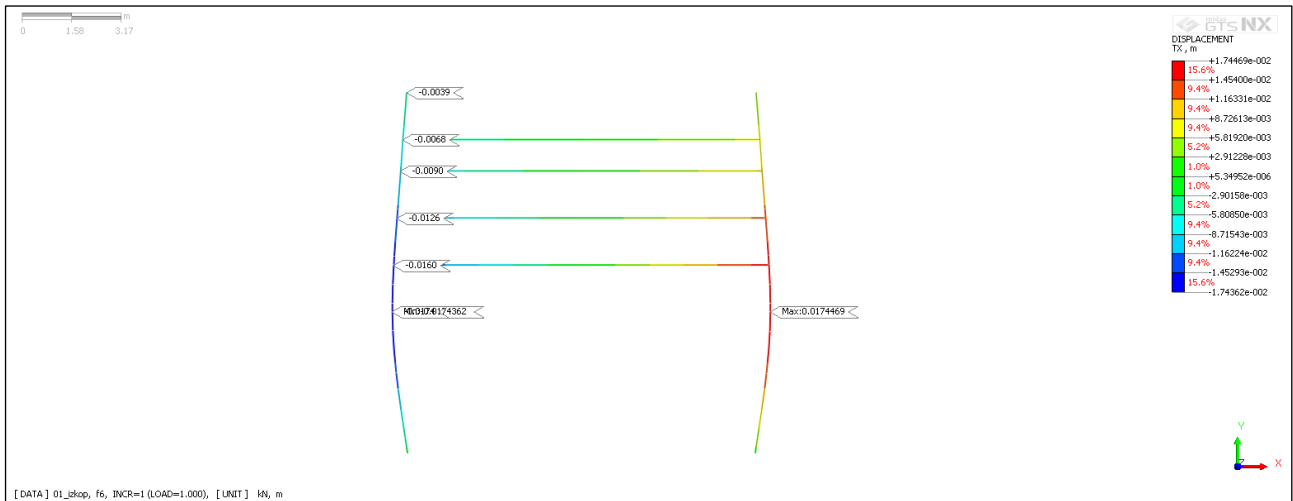
Slika 56: 01_izkop_s3_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



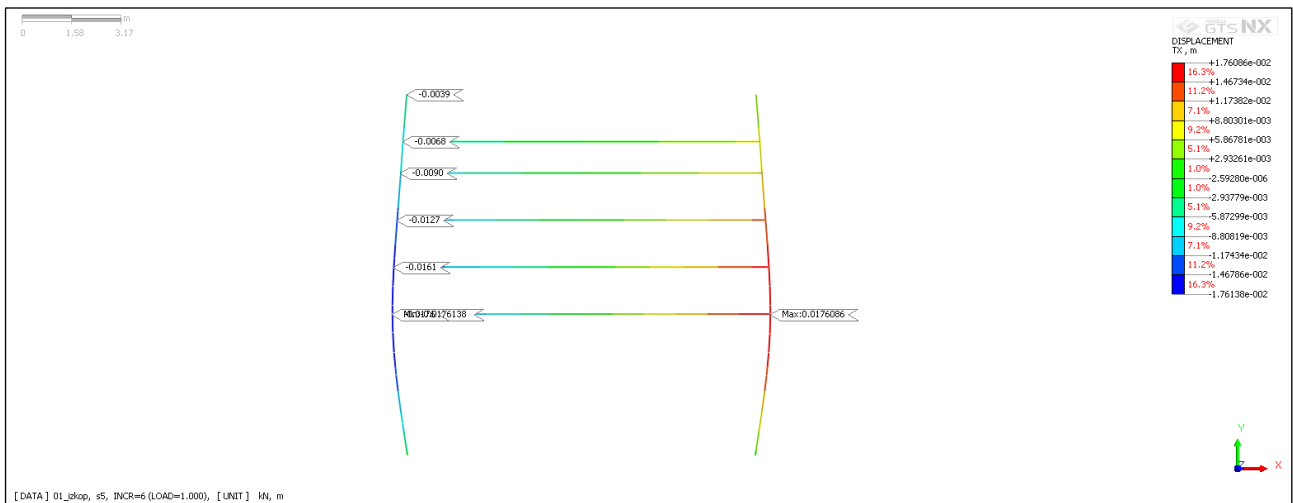
Slika 57: 01_izkop_f5_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



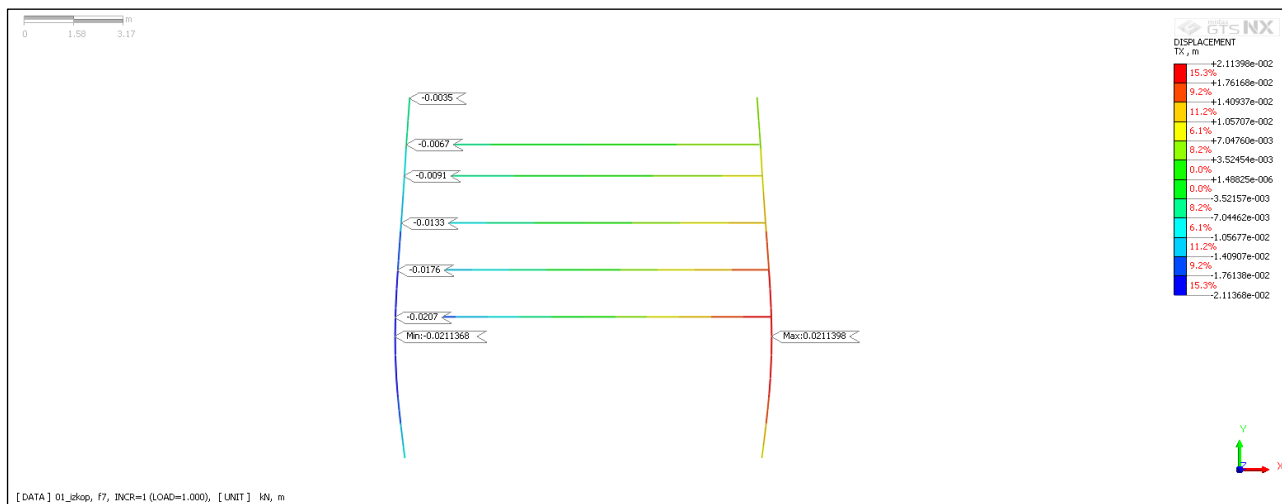
Slika 58: 01_izkop_s4_INCR=6 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



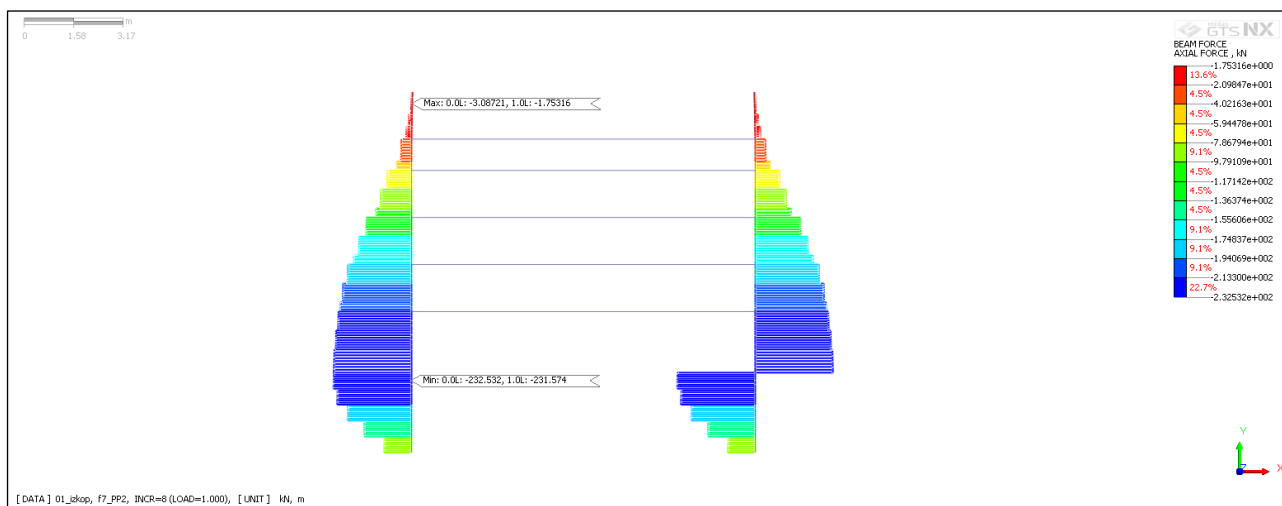
Slika 59: 01_izkop_f6_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



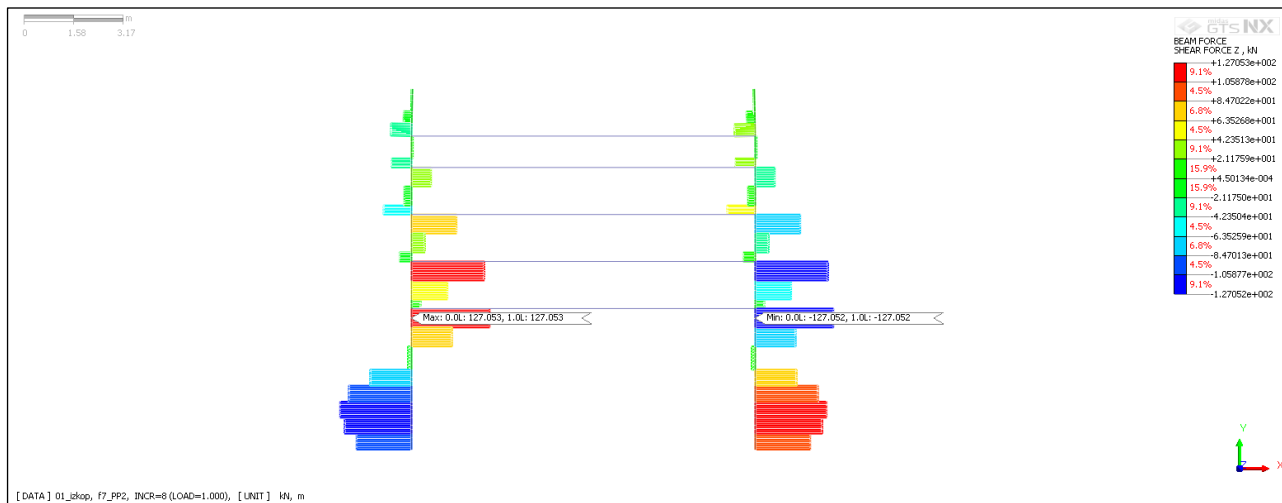
Slika 60: 01_izkop_s5_INCR=6 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



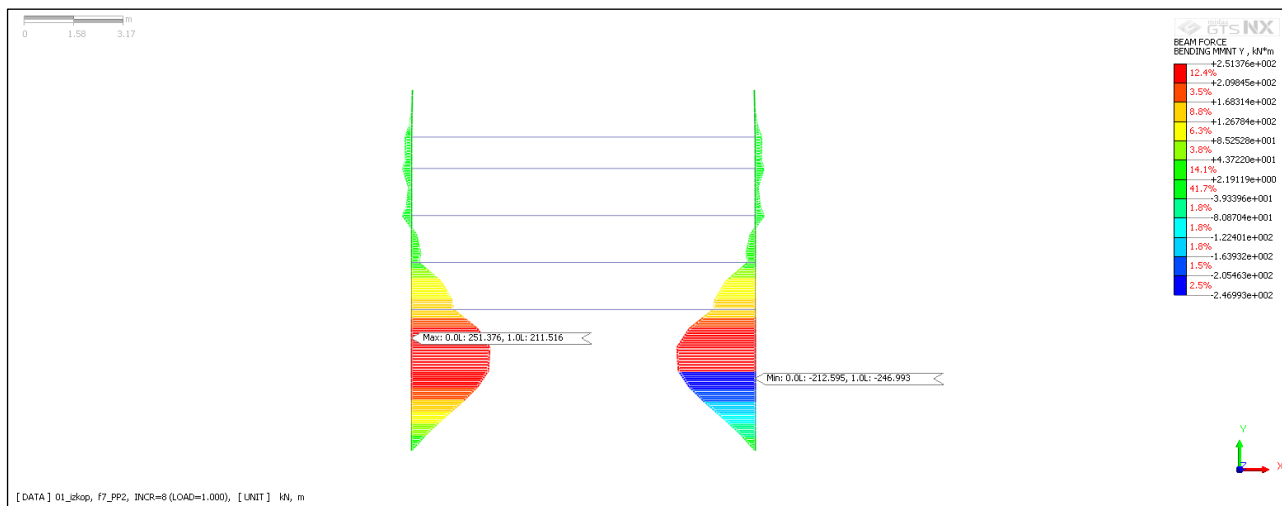
Slika 61: 01_izkop_f7_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



Slika 62: 01_izkop_f7_PP2_INCR=8 (LOAD=1.000)_Beam Element Forces_AXIAL FORCE



Slika 63: 01_izkop_f7_PP2_INCR=8 (LOAD=1.000)_Beam Element Forces_SHEAR FORCE Z



Slika 64: 01_izkop_f7_PP2_INCR=8 (LOAD=1.000)_Beam Element Forces_BENDING MOMENT Y

PREREZ:**LARSEN 605**

A= 177,3 cm²
I_y= 42420 cm⁴
W_y= 2020 cm³
i_y= 0 cm
I_z= 42420 cm⁴
W_z= 2020 cm³
i_z= 0 cm
W_{y,pl}= 2020 cm³
W_{z,pl}= 2020 cm³
I_t= 0 cm⁴
I_w= 0 cm⁶

RAZRED 1**VARNOŠTNI FAKTORJ**

g_{M0}= 1
g_{M1}= 1

DIMENZIJE:

h= / mm
b= / mm
t_f= / mm
t_w= / mm
r= / mm

MATERIAL:**S235**

f_y= 35,5 kN/cm²
e= 0,81

E= 21000,00 kN/cm² n= 0,3
G= 8076,92 kN/cm²

OBREMENITEV:

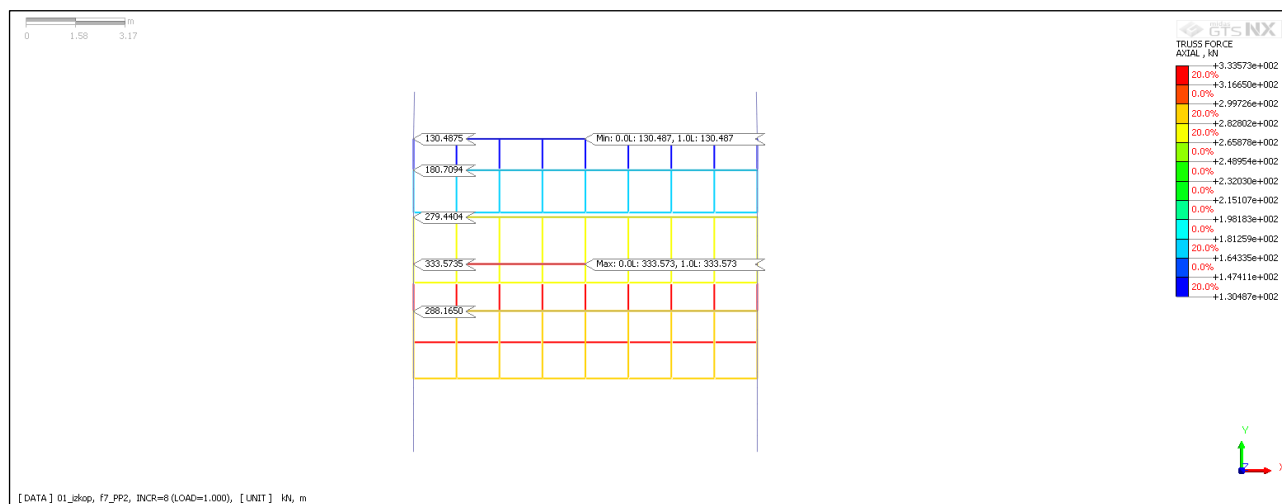
N_{Ed}= 233 kN
M_{y,Ed}= 252 kNm
M_{z,Ed}= 0 kNm

ODPORNOST PREREZA NA KOMBINACIJO OBREMENITEV

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \leq 1.0$$

0,037 + 0,3514 + 0 = 0,3884 < 1 OK

3.2.4 Kontrola nateznih vezi



Slika 65: 01_izkop_f7_PP2_INCR=8 (LOAD=1.000)_Truss Element Forces AXIAL FORCE

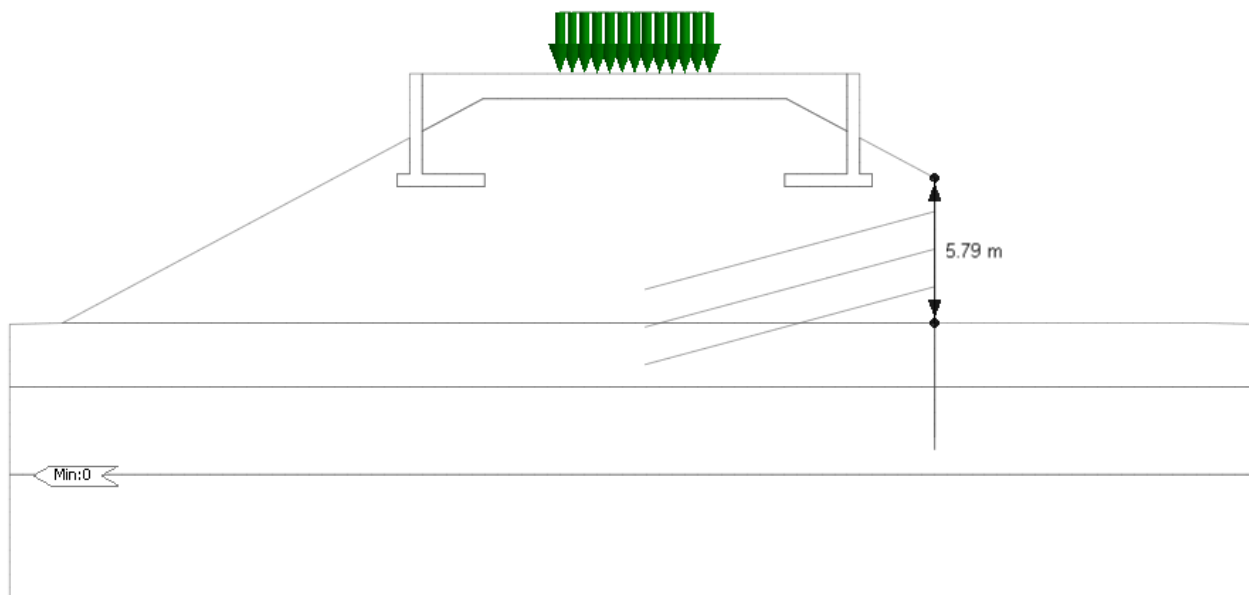
$$F_{Rd} = 43,47 \text{ kN/cm}^2 * 8 \text{ cm}^2 = 347 \text{ kN}$$

347kN>334kN

Zgornji dve vrsti nateznih vesi sta na razmaku 1,80m, spodnje tri vrste so na razmaku 1,20m.

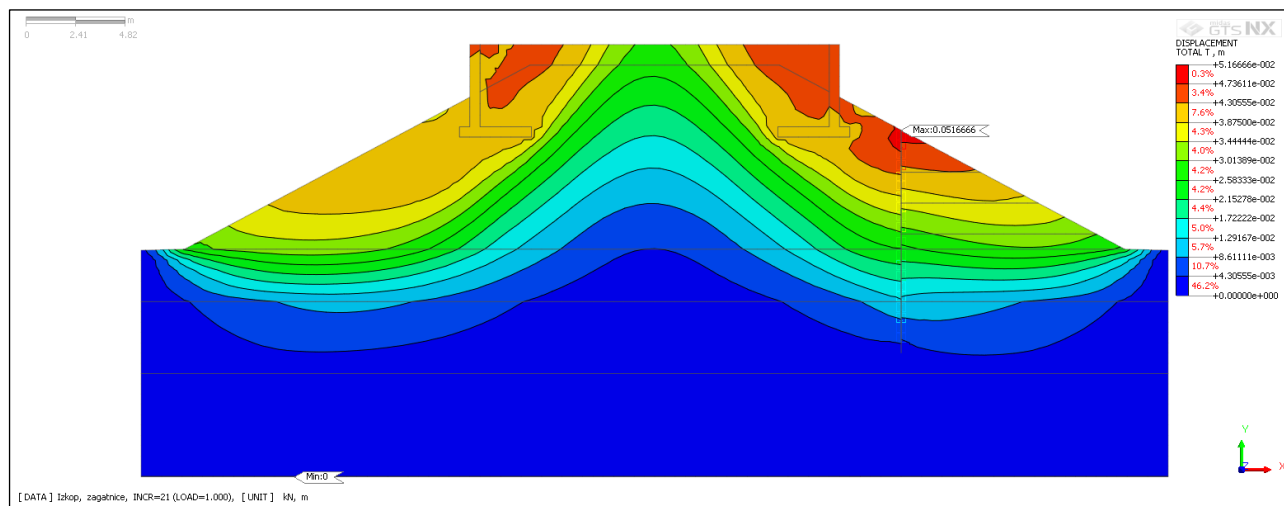
3.3 Prečni profil za izvedbo dostopne rampe

3.3.1 Geometrijski model

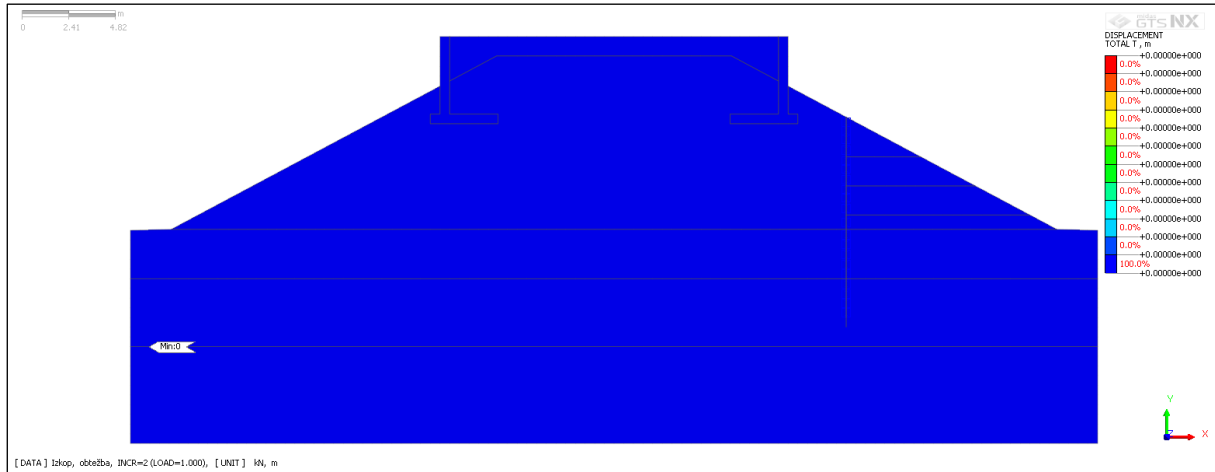


Obtežba za dva tira: $80/2,6=31/m^2$

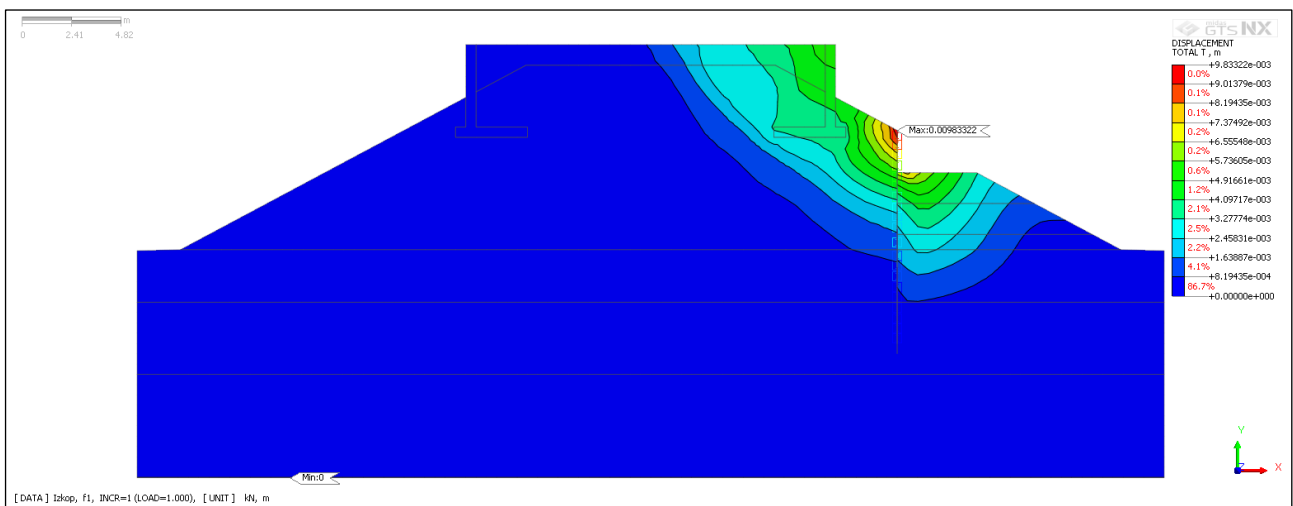
3.3.2 Faznost izvedbe



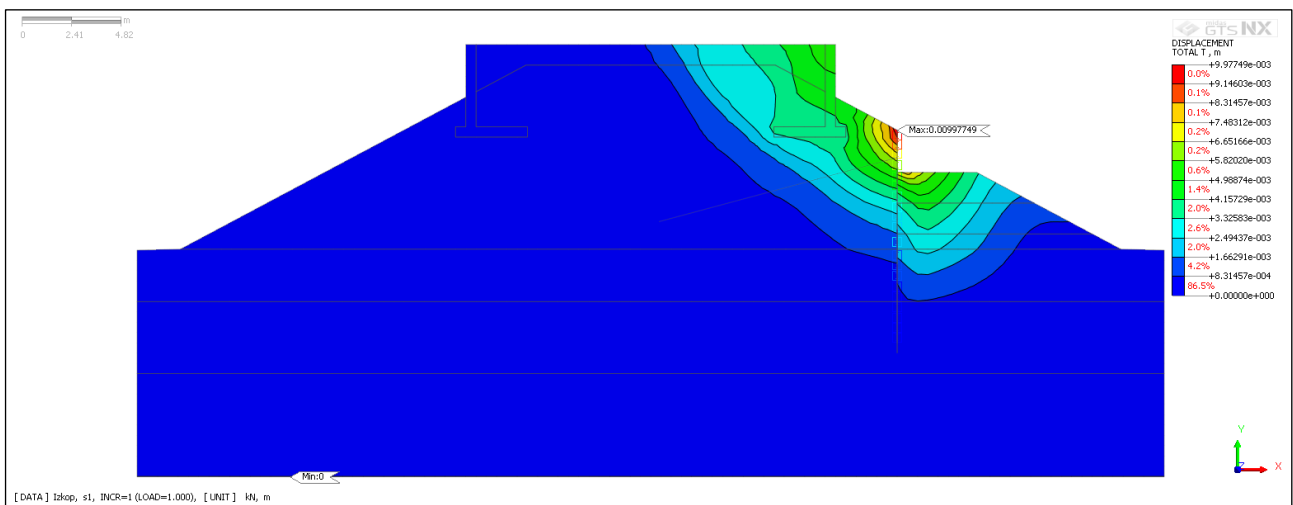
Slika 66: Izkop_zagatnice_INCR=21 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_



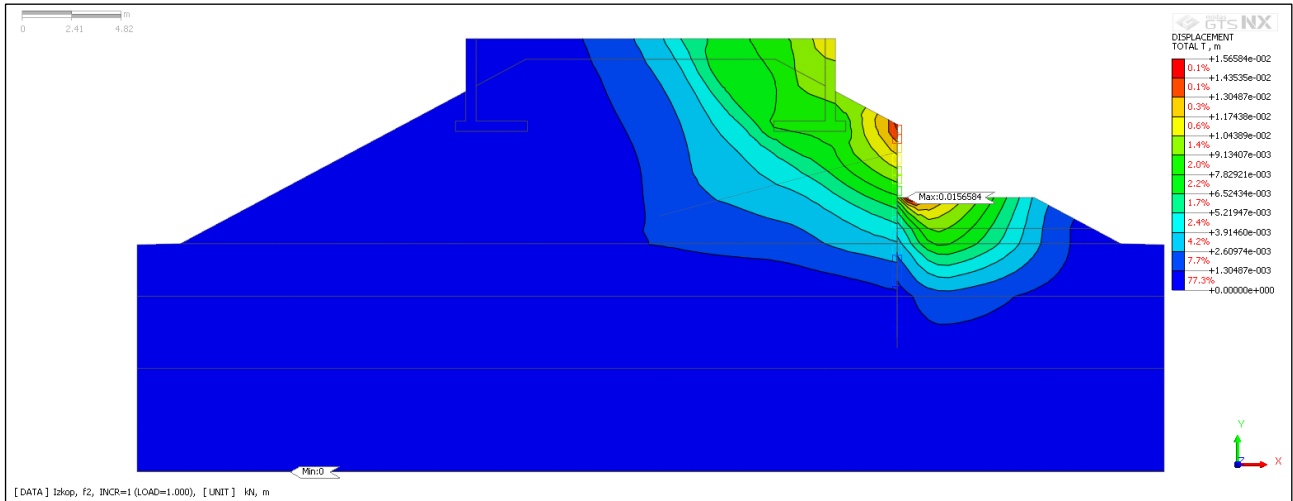
Slika 67: Izkop_obtežba_INCR=2 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_



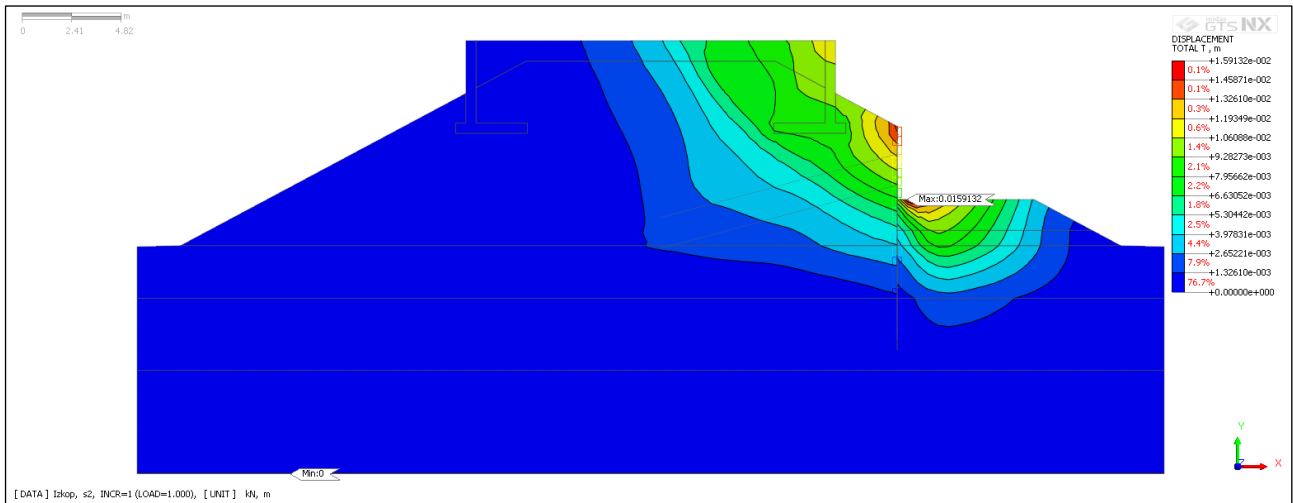
Slika 68: Izkop_f1_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_



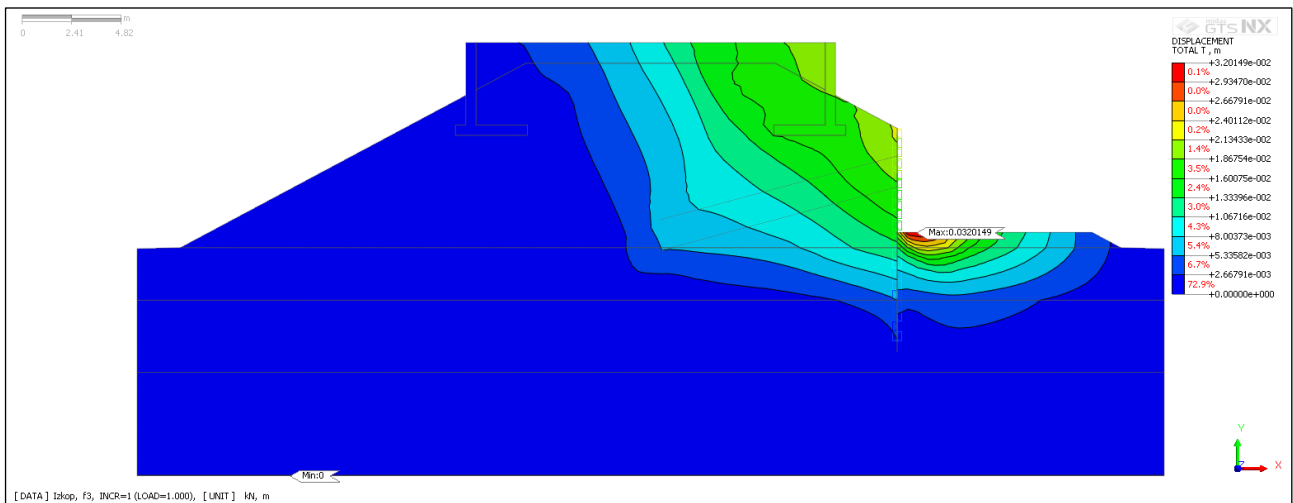
Slika 69: Izkop_s1_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_



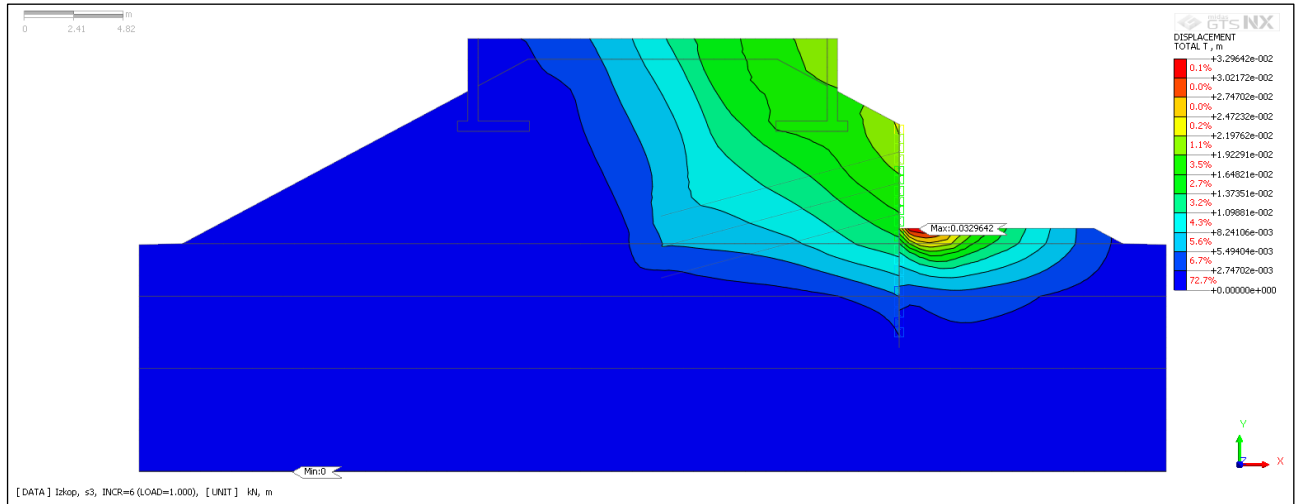
Slika 70: Izkop_f2_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)



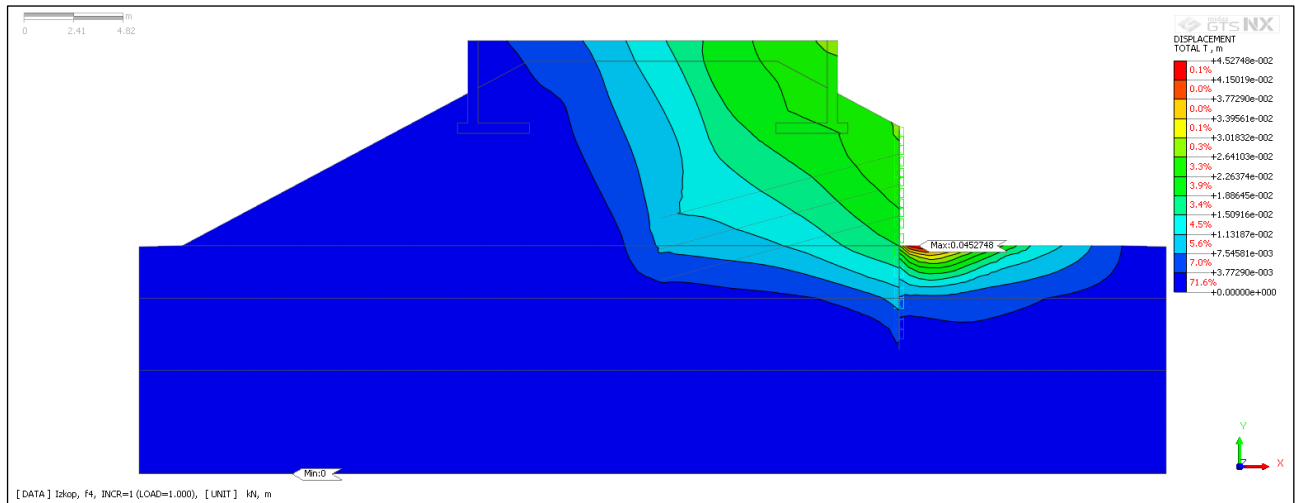
Slika 71: Izkop_s2_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)



Slika 72: Izkop_f3_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)

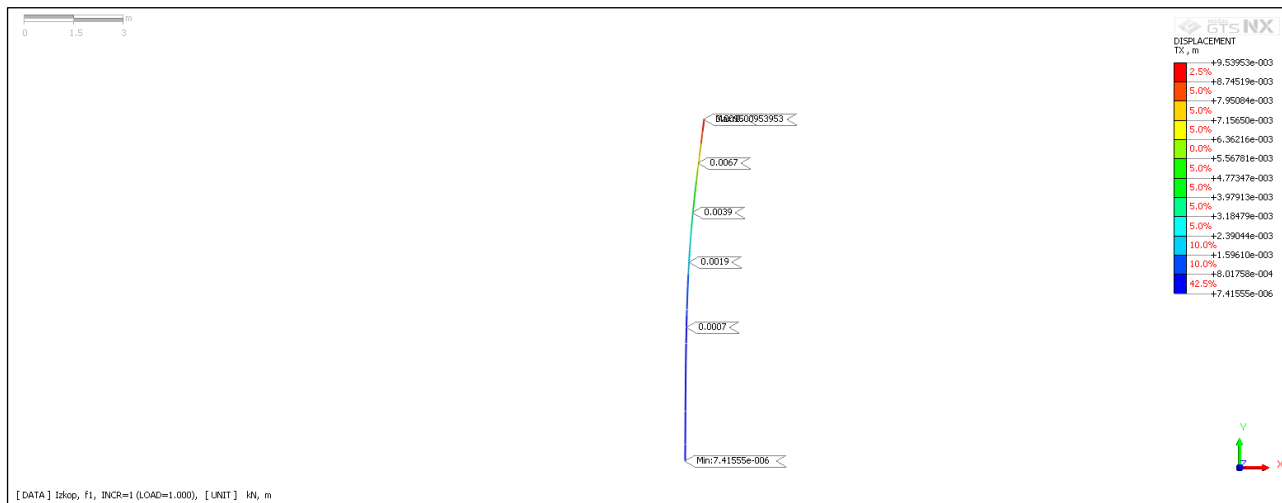


Slika 73: Izkop_s3_INCR=6 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_

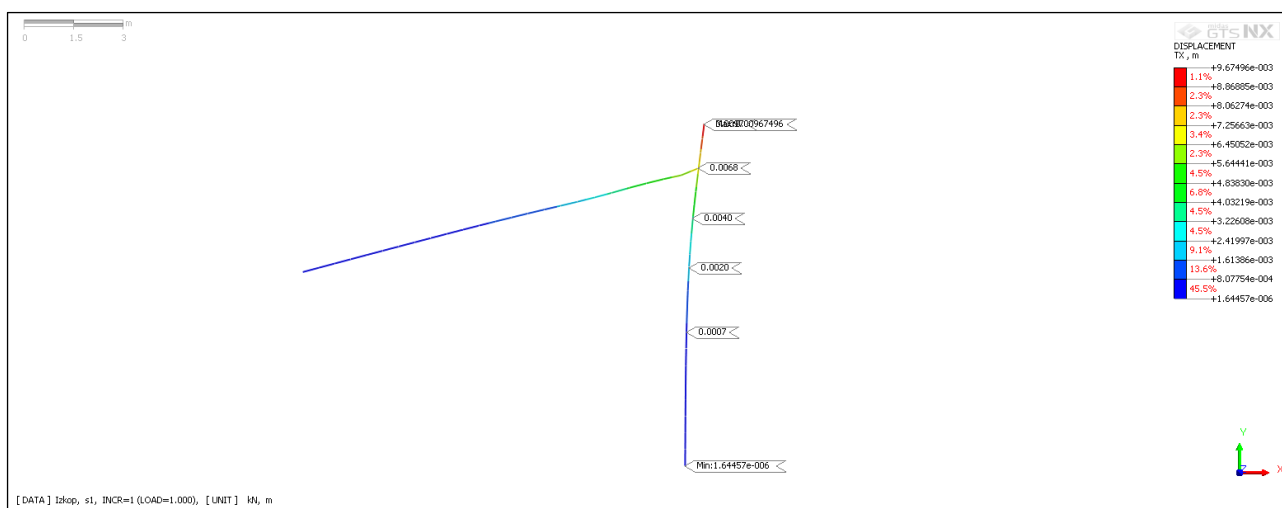


Slika 74: Izkop_f4_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TOTAL TRANSLATION (V)_

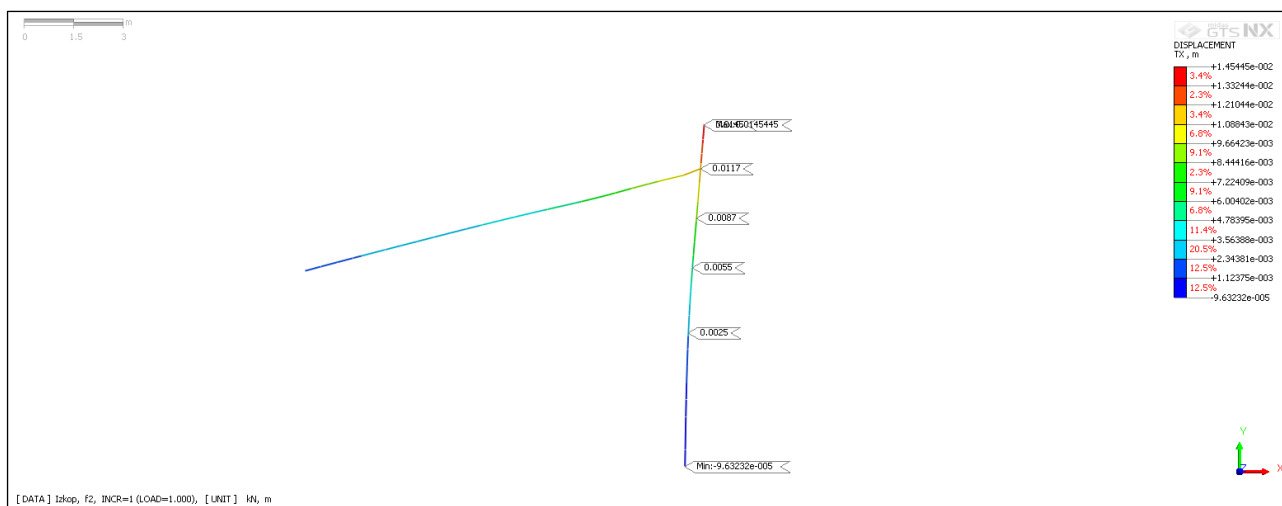
3.3.3 Kontrola zagatnice



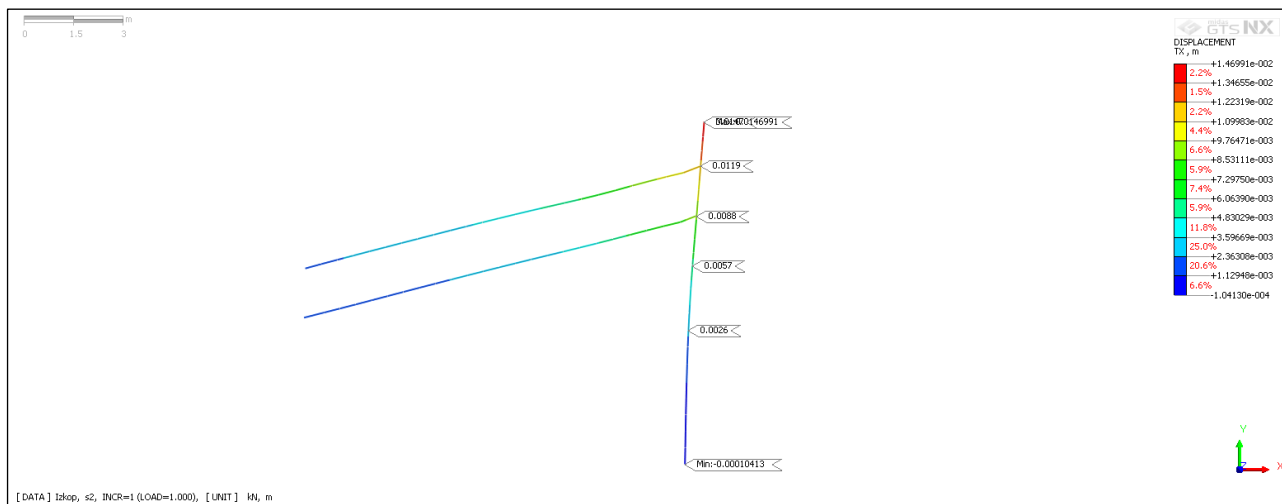
Slika 75: Izkop_f1_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



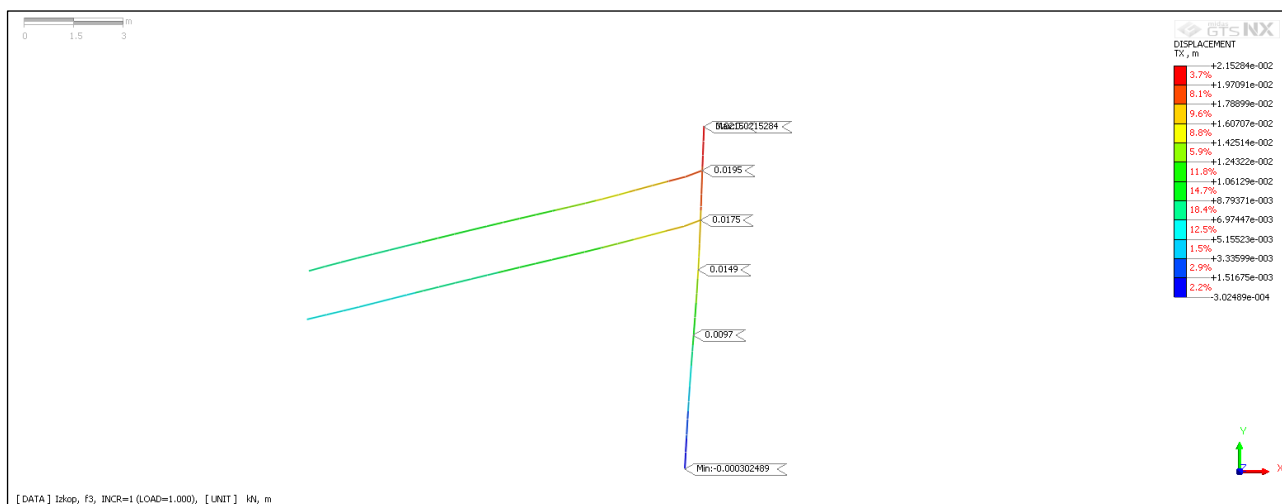
Slika 76: Izkop_s1_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



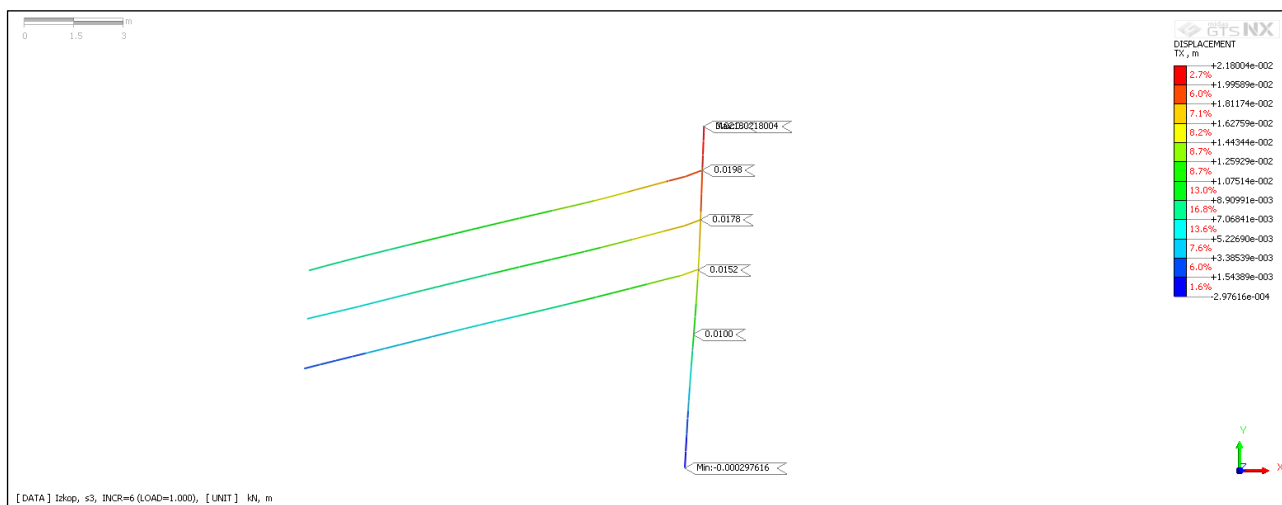
Slika 77: Izkop_f2_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



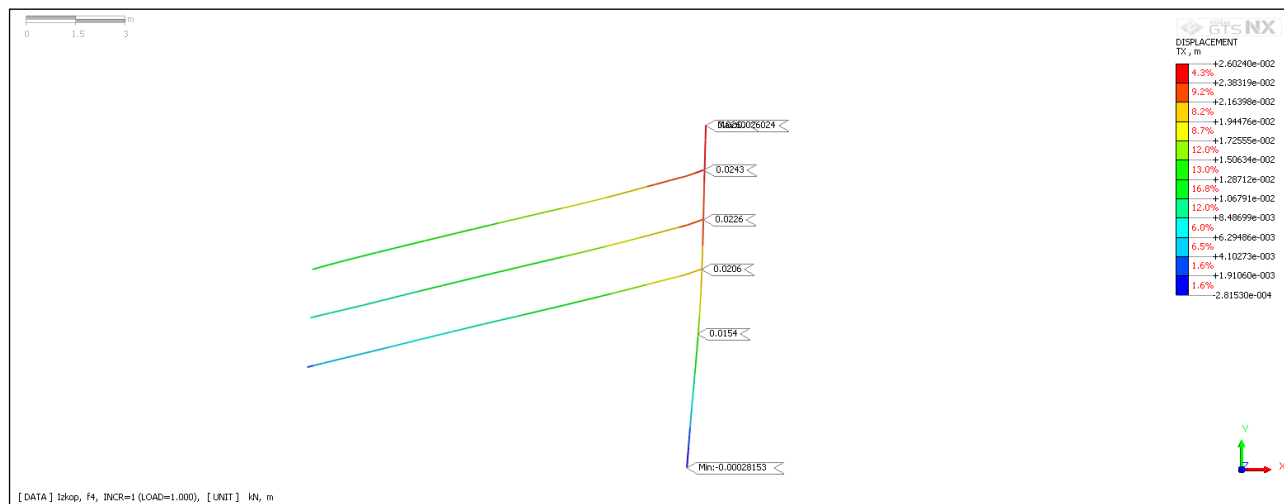
Slika 78: Izkop_s2_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)



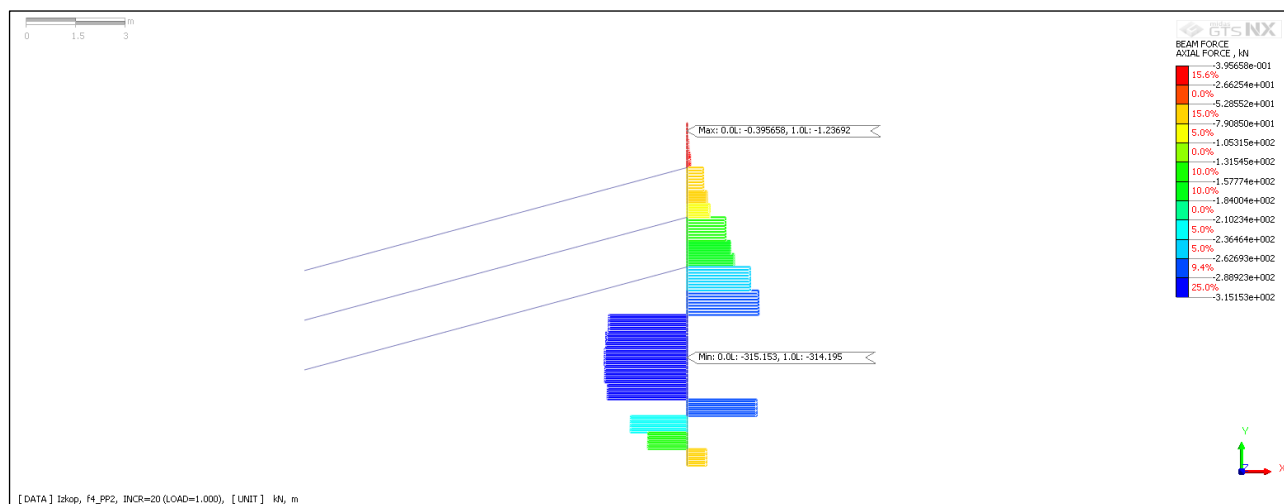
Slika 79: Izkop_f3_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)



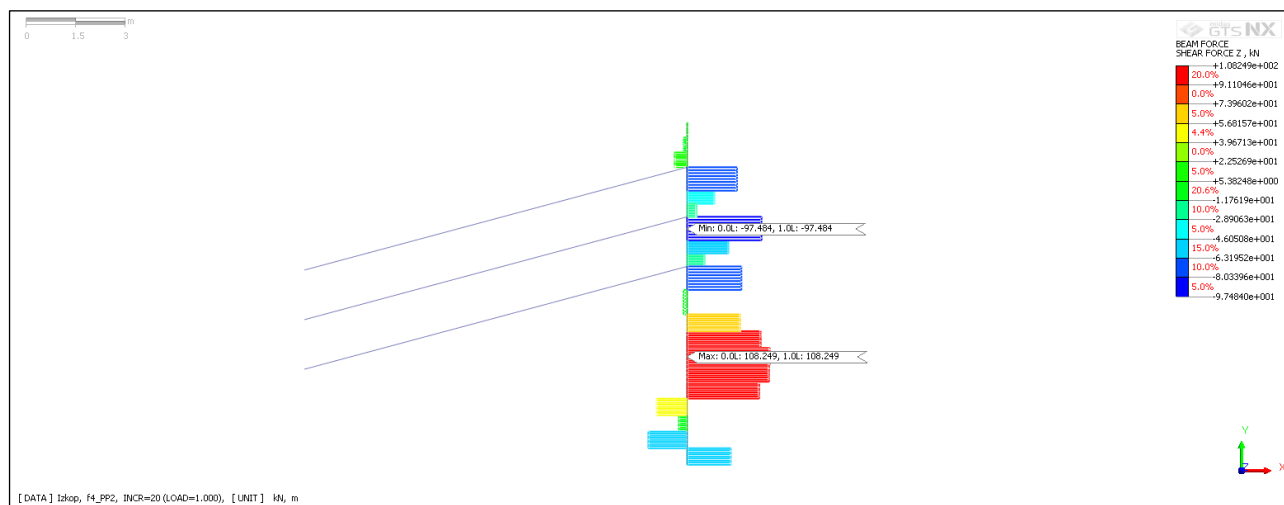
Slika 80: Izkop_s3_INCR=6 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)



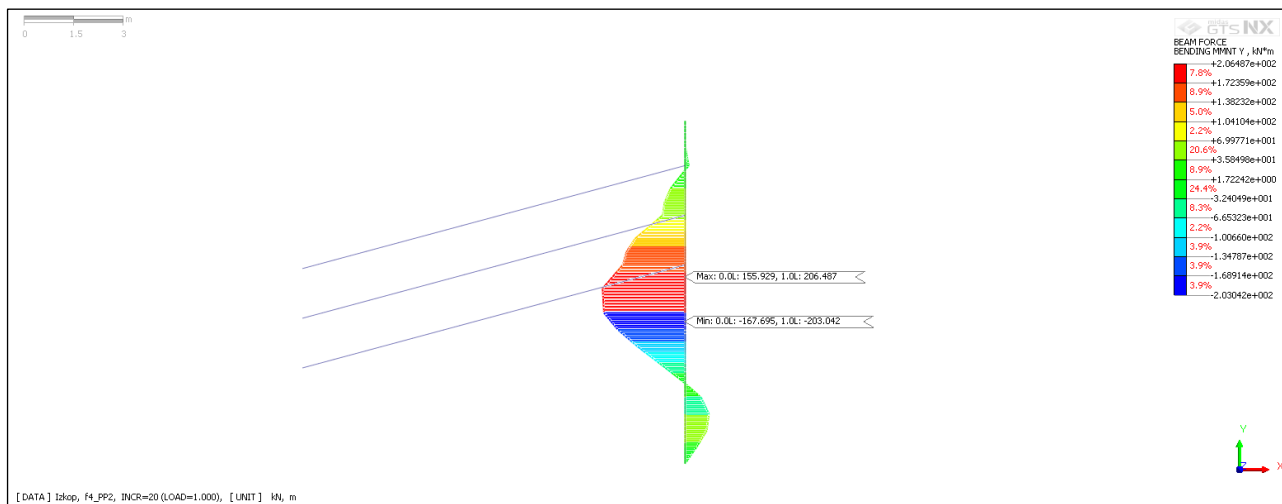
Slika 81: Izkop_f4_INCR=1 (LOAD=1.000)_Displacements_TX TRANSLATION (V)_



Slika 82: Izkop_f4_PP2_INCR=20 (LOAD=1.000)_Beam Element Forces_AXIAL FORCE



Slika 83: Izkop_f4_PP2_INCR=20 (LOAD=1.000)_Beam Element Forces_SHEAR FORCE Z



Slika 84: Izkop_f4_PP2_INCR=20 (LOAD=1.000)_Beam Element Forces_BENDING MOMENT Y

PREREZ:**LARSEN 605**

A=	177,3	cm ²
I _y =	42420	cm ⁴
W _y =	2020	cm ³
i _y =	0	cm
I _z =	42420	cm ⁴
W _z =	2020	cm ³
i _z =	0	cm
W _{y,pl} =	2020	cm ³
W _{z,pl} =	2020	cm ³
I _t =	0	cm ⁴
I _w =	0	cm ⁶

RAZRED	1
VARNOŠTNI FAKTORJ	
gM0=	1
gM1=	1

DIMENZIJE:

h=	/	mm
b=	/	mm
t _f =	/	mm
t _w =	/	mm
r=	/	mm

MATERIAL:**S235**

f _y =	35,5 kN/cm ²
e=	0,81

E=	21000,00 kN/cm ²	n=	0,3
G=	8076,92 kN/cm ²		

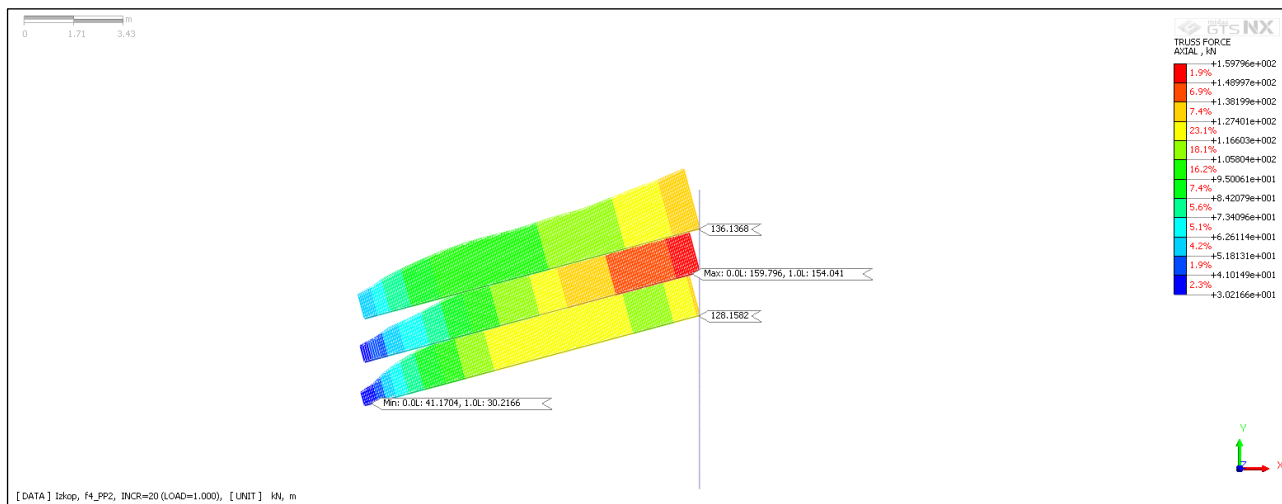
OBREMENITEV:

N _{Ed} =	315 kN
M _{y,Ed} =	168 kNm
M _{z,Ed} =	0 kNm

ODPORNOST PREREZA NA KOMBINACIJO OBREMENITEV

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \leq 1.0$$

$$0,05 + 0,2343 + 0 = 0,2843 < 1 \quad \text{OK}$$

3.3.4 Kontrola sidranja

Slika 85: Izkop_f4_PP2_INCR=20 (LOAD=1.000)_Truss Element Forces_AXIAL FORCE

NOSILNOST VEZNEGA DELA GEOTEHNIČNEGA PASIVNEGA SIDRA**Karakteristike zemljine**Strižna nosilnost zemljine $q_u = 57$ kPa v skladu s tab.8**Karakteristike veznega dela**

Premer veznega dela = 106,4 mm glede na vrsto zemljine, glej tab.spodaj

dolžina veznega dela = 12,00 m dolžina sidra za porušnico

Nosilnost sidra po BowlesKarakteristična nosilnost sidra $R_k = 228,64$ kN**Računska nosilnost**trajna sidra, $\gamma_m = 1,5$ $R_d = 152,43$ kNzačasna sidra, $\gamma_m = 1,25$ $R_d = 182,91$ kN


Table 3.10: Estimated Bond Strength of Soil Nails in Soil and Rock.

(Source: Elias and Juran, 1991).

Material	Construction Method	Soil/Rock Type	Ultimate Bond Strength, q_u (kPa)
Rock	Rotary Drilled	Marl/limestone	300 - 400
		Phyllite	100 - 300
		Chalk	500 - 600
		Soft dolomite	400 - 600
		Fissured dolomite	600 - 1000
		Weathered sandstone	200 - 300
		Weathered shale	100 - 150
		Weathered schist	100 - 175
		Basalt	500 - 600
		Slate/Hard shale	300 - 400
Cohesionless Soils	Rotary Drilled	Sand/gravel	100 - 180
		Silty sand	100 - 150
		Silt	60 - 75
		Piedmont residual	40 - 120
		Fine colluvium	75 - 150
	Driven Casing	Sand/gravel low overburden	190 - 240
		high overburden	280 - 430
		Dense Moraine	380 - 480
	Augered	Colluvium	100 - 180
		Silty sand fill	20 - 40
Fine-Grained Soils	Rotary Drilled	Silty fine sand	55 - 90
		Silty clayey sand	60 - 140
	Driven Casing	Jet Grouted Sand	380
		Sand/gravel	700
	Augered	Silty clay	35 - 50
		Clayey silt	90 - 140
		Loess	25 - 75
		Soft clay	20 - 30
		Stiff clay	40 - 60
		Stiff clayey silt	40 - 100
	Augered	Calcareous sandy clay	90 - 140



Cross or button bit
R32, Ø 51 mm



Arc-shaped drill bit
R32, Ø 51 mm



Arc-shaped drill bit
with 3 buttons
R32/R38, Ø 76 mm
R38, Ø 90 mm



Button bit
R32/R38, Ø 76 mm



Button bit
R51, Ø 100/115 mm

Grout Body Diameter, D, in different Soils

$D \geq 2.0 \times d$ for medium & coarse gravel
 $1.5 \times d$ for sand & gravelly sand
 $1.4 \times d$ for cohesive soil (clay, marl)
 $1.0 \times d$ for weathered rock

d: Drill bit diameter

Slika 86: S1 na globini 5,0m, dolžine 12,0m na razmaku 1,2m

136kN<183kN

NOSILNOST VEZNEGA DELA GEOTEHNIČNEGA PASIVNEGA SIDRA**Karakteristike zemljine**

Strižna nosilnost zemljine $q_u = 73$ kPa v skladu s tab.8

Karakteristike veznega dela

Premjer veznega dela = 106,4 mm glede na vrsto zemljine, glej tab.spodaj
dolžina veznega dela = 12,00 m dolžina sidra za porušnico

Nosilnost sidra po Bowles

Karakteristična nosilnost sidra $R_k = 292,82$ kN

Računska nosilnost


trajna sidra, $\gamma_m = 1,5$ $R_d = 195,21$ kN

začasna sidra, $\gamma_m = 1,25$ $R_d = 234,25$ kN


Table 3.10: Estimated Bond Strength of Soil Nails in Soil and Rock.

(Source: Elias and Juran, 1991).

Material	Construction Method	Soil/Rock Type	Ultimate Bond Strength, q_u (kPa)
Rock	Rotary Drilled	Marl/limestone	300 - 400
		Phyllite	100 - 300
		Chalk	500 - 600
		Soft dolomite	400 - 600
		Fissured dolomite	600 - 1000
		Weathered sandstone	200 - 300
		Weathered shale	100 - 150
		Weathered schist	100 - 175
		Basalt	500 - 600
		Slate/Hard shale	300 - 400
Cohesionless Soils	Rotary Drilled	Sand/gravel	100 - 180
		Silty sand	100 - 150
		Silt	60 - 75
		Piedmont residual	40 - 120
		Fine colluvium	75 - 150
	Driven Casing	Sand/gravel	190 - 240
		low overburden	280 - 430
		high overburden	380 - 480
	Augered	Dense Moraine	100 - 180
		Colluvium	100 - 180
Fine-Grained Soils	Rotary Drilled	Silty sand fill	20 - 40
		Silty fine sand	55 - 90
	Driven Casing	Silty clayey sand	60 - 140
		Sand	380
	Augered	Sand/gravel	700
		Loess	25 - 75
		Soft clay	20 - 30
		Stiff clay	40 - 60
		Stiff clayey silt	40 - 100
		Calcereous sandy clay	90 - 140



Cross or button bit
R32, Ø 51 mm



Arc-shaped drill bit
R32, Ø 51 mm



Arc-shaped drill bit
with 3 buttons
R32/R38, Ø 76 mm
R38, Ø 90 mm



Button bit
R32/R38, Ø 76 mm



Button bit
R51, Ø 100/115 mm

Grout Body Diameter, D, in different Soils

$D \geq 2.0 \times d$ for medium & coarse gravel
 $1.5 \times d$ for sand & gravelly sand
 $1.4 \times d$ for cohesive soil (clay, marl)
 $1.0 \times d$ for weathered rock

d: Drill bit diameter

Slika 87: S2 na globini 6,5m, dolžine 12,0m na razmaku 1,2m

160kN<234kN

NOSILNOST VEZNEGA DELA GEOTEHNIČNEGA PASIVNEGA SIDRA**Karakteristike zemljine**Strižna nosilnost zemljine $q_u = 89$ kPa v skladu s tab.8**Karakteristike veznega dela**


Premjer veznega dela = 106,4 mm glede na vrsto zemljine, glej tab.spodaj
 dolžina veznega dela = 12,00 m dolžina sidra za porušnico

Nosilnost sidra po BowlesKarakteristična nosilnost sidra $R_k = 357,00$ kN**Računska nosilnost**trajna sidra, $\gamma_m = 1,5$ $R_d = 238,00$ kNzačasna sidra, $\gamma_m = 1,25$ $R_d = 285,60$ kN


Table 3.10: Estimated Bond Strength of Soil Nails in Soil and Rock.

(Source: Elias and Juran, 1991).

Material	Construction Method	Soil/Rock Type	Ultimate Bond Strength, q_u (kPa)
Rock	Rotary Drilled	Marl/limestone	300 - 400
		Phyllite	100 - 300
		Chalk	500 - 600
		Soft dolomite	400 - 600
		Fissured dolomite	600 - 1000
		Weathered sandstone	200 - 300
		Weathered shale	100 - 150
		Weathered schist	100 - 175
		Basalt	500 - 600
Cohesionless Soils	Rotary Drilled	Sand/gravel	100 - 180
		Silty sand	100 - 150
		Silt	60 - 75
		Piedmont residual	40 - 120
		Fine colluvium	75 - 150
	Driven Casing	Sand/gravel low overburden	190 - 240
		high overburden	280 - 430
		Dense Moraine	380 - 480
		Colluvium	100 - 180
	Augered	Silty sand fill	20 - 40
		Silty fine sand	55 - 90
		Silty clayey sand	60 - 140
	Jet Grouted	Sand Sand/gravel	380 700
Fine-Grained Soils	Rotary Drilled	Silty clay	35 - 50
	Driven Casing	Clayey silt	90 - 140
	Augered	Loess	25 - 75
		Soft clay	20 - 30
		Stiff clay	40 - 60
		Stiff clayey silt	40 - 100
		Calcareous sandy clay	90 - 140



Cross or button bit
R32, Ø 51 mm



Arc-shaped drill bit
R32, Ø 51 mm



Arc-shaped drill bit
with 3 buttons
R32/R38, Ø 76 mm
R38, Ø 90 mm



Button bit
R32/R38, Ø 76 mm



Button bit
R51, Ø 100/115 mm

Grout Body Diameter, D, in different Soils

$D \geq 2.0 \times d$ for medium & coarse gravel
 $1.5 \times d$ for sand & gravelly sand
 $1.4 \times d$ for cohesive soil (clay, marl)
 $1.0 \times d$ for weathered rock

d: Drill bit diameter

Slika 88: S3 na globini 8,0m, dolžine 12,0m na razmaku 1,2m

128kN<285kN

Ptuj, April 2023

Pripravil: Mitja Mulec, mag.inž.grad

T.2.1 Projektantski popis del s količinami

IzN

Št.projekta: 1340
Št.načrta: 1340/POD

Št.odseka	Arhivska številka	Vrsta dokumentacije	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
ZG3000	0336.00	007.2164	T.2.1	

POPIS DEL

1340POa Podhod Zbelovo

Cena brez DDV:

od tega DDV:

Cena z DDV:

Popust:

Cena brez DDV:

od tega DDV:

Cena z DDV:

Datum:

Projektant:

(podpis in pečat)

1340POa Podhod Zbelovo

REKAPITULACIJA STROŠKOV

		Cena brez DDV ()	DDV ()	Cena z DDV ()
1	Podhod Zbelovo			
1.1	Preddela			
1.1.1	Geodetska dela			
1.1.2	Čiščenje terena			
1.1.3	Ostala preddela			
1.2	Zemeljska dela			
1.2.1	Izkopi			
1.2.2	Planum temeljnih tal			
1.2.3	Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj			
1.3	Odvodnjavanje			
1.3.1	Površinsko odvodnjavanje			
1.3.2	Globinsko odvodnjavanje - drenaže			
1.3.3	Globinsko odvodnjavanje - kanalizacija			
1.3.4	Jaški			
1.3.5	Izviri, vodnjaki, ponikovalnice, vrtače			
1.4	Gradbena in obrtniška dela			
1.4.1	Tesarska dela			

1.4.2	Dela z jeklom za ojačevanje
1.4.3	Dela s cementnim betonom
1.4.4	Zidarska in kamnoseška dela
1.4.5	Ključavničarska dela in dela v jeklu
1.4.6	Zaščitna dela

2 Nadstrešnice

2.1	Preddela
2.1.1	Geodetska dela
2.1.2	Ostala preddela
2.2	Odvodnjavanje
2.2.1	Globinsko odvodnjavanje - kanalizacija
2.2.2	Jaški
2.3	Gradbena in obrtniška dela
2.3.1	Ključavničarska dela in dela v jeklu
2.3.2	Krovsko-kleparska dela
2.3.3	Steklarska dela
2.3.4	Tuje storitve

3 Kamnita zložba 1

3.1	Preddela
3.1.1	Geodetska dela
3.1.2	Čiščenje terena

3.2	Zemeljska dela
3.2.1	Izkopi
3.2.2	Planum temeljnih tal
3.2.3	Brežine in zelenice
3.3	Odvodnjavanje
3.3.1	Površinsko odvodnjavanje
3.3.2	Globinsko odvodnjavanje - drenaže
3.3.3	Globinsko odvodnjavanje - kanalizacija
3.3.4	Jaški
3.4	Gradbena in obrtniška dela
3.4.1	Tesarska dela
3.4.2	Dela z jeklom za ojačevanje
3.4.3	Dela s cementnim betonom
3.4.4	Ključavničarska dela in dela v jeklu
4 Kamnita zložba 2	
4.1	Preddela
4.1.1	Geodetska dela
4.2	Zemeljska dela
4.2.1	Izkopi
4.2.2	Planum temeljnih tal
4.2.3	Brežine in zelenice
4.3	Odvodnjavanje

4.3.1	Površinsko odvodnjavanje
4.3.2	Globinsko odvodnjavanje - drenaže
4.3.3	Globinsko odvodnjavanje - kanalizacija
4.3.4	Jaški
4.4	Gradbena in obrtniška dela
4.4.1	Tesarska dela
4.4.2	Dela z jeklom za ojačevanje
4.4.3	Dela s cementnim betonom
4.4.4	Ključavničarska dela in dela v jeklu

5 AB zid 1

5.1	Zemeljska dela
5.1.1	Planum temeljnih tal
5.2	Gradbena in obrtniška dela
5.2.1	Tesarska dela
5.2.2	Dela z jeklom za ojačevanje
5.2.3	Dela s cementnim betonom
5.2.4	Ključavničarska dela in dela v jeklu

6 AB zid 2

6.1	Zemeljska dela
6.1.1	Planum temeljnih tal
6.2	Gradbena in obrtniška dela

6.2.1	Tesarska dela
6.2.2	Dela z jeklom za ojačevanje
6.2.3	Dela s cementnim betonom
6.2.4	Ključavničarska dela in dela v jeklu

7 AB zid 3

7.1	Preddela
7.1.1	Geodetska dela
7.1.2	Ostala preddela
7.2	Zemeljska dela
7.2.1	Izkopi
7.2.2	Planum temeljnih tal
7.2.3	Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj
7.2.4	Brežine in zelenice
7.3	Odvodnjavanje
7.3.1	Globinsko odvodnjavanje - drenaže
7.4	Gradbena in obrtniška dela
7.4.1	Tesarska dela
7.4.2	Dela z jeklom za ojačevanje
7.4.3	Dela s cementnim betonom
7.4.4	Ključavničarska dela in dela v jeklu

8 AB zid 4

8.1	Preddela
8.1.1	Geodetska dela
8.1.2	Ostala preddela
8.2	Zemeljska dela
8.2.1	Izkopi
8.2.2	Planum temeljnih tal
8.2.3	Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj
8.2.4	Brežine in zelenice
8.3	Odvodnjavanje
8.3.1	Globinsko odvodnjavanje - drenaže
8.4	Gradbena in obrtniška dela
8.4.1	Tesarska dela
8.4.2	Dela z jeklom za ojačevanje
8.4.3	Dela s cementnim betonom
8.4.4	Ključavničarska dela in dela v jeklu

9 Dostopna rampa

9.1	Preddela
9.1.1	Geodetska dela
9.1.2	Ostala preddela
9.2	Zemeljska dela
9.2.1	Izkopi
9.2.2	Planum temeljnih tal

9.2.3	Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj
9.2.4	Brežine in zelenice
9.3	Voziščne konstrukcije
9.3.1	Obrabne plasti
9.4	Odvodnjavanje
9.4.1	Površinsko odvodnjavanje
9.4.2	Globinsko odvodnjavanje - drenaže
9.4.3	Globinsko odvodnjavanje - kanalizacija
9.4.4	Jaški
9.5	Gradbena in obrtniška dela
9.5.1	Tesarska dela
9.5.2	Dela z jeklom za ojačevanje
9.5.3	Dela s cementnim betonom
9.5.4	Ključavničarska dela in dela v jeklu
9.5.5	Zaščitna dela

10 Kolesarnica in AB zid 5

10.1	Preddela
10.1.1	Geodetska dela
10.2	Zemeljska dela
10.2.1	Izkopi
10.2.2	Planum temeljnih tal
10.2.3	Ločilne, drenažne in filterske plasti ter delovni plato

10.2.4	Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj
10.3	Voziščne konstrukcije
10.3.1	Tlakovane obrabne plasti
10.4	Odvodnjavanje
10.4.1	Površinsko odvodnjavanje
10.4.2	Globinsko odvodnjavanje - drenaže
10.4.3	Globinsko odvodnjavanje - kanalizacija
10.4.4	Jaški
10.5	Gradbena in obrtniška dela
10.5.1	Tesarska dela
10.5.2	Dela z jeklom za ojačevanje
10.5.3	Dela s cementnim betonom
10.5.4	Ključavničarska dela in dela v jeklu
10.5.5	Krovsko-kleparska dela
11 Plato za kontejnerje	
11.1	Preddela
11.1.1	Geodetska dela
11.2	Zemeljska dela
11.2.1	Izkopi
11.2.2	Planum temeljnih tal
11.2.3	Ločilne, drenažne in filterske plasti ter delovni plato
11.2.4	Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj

11.2.5	Brežine in zelenice
11.3	Voziščne konstrukcije
11.3.1	Tlakovane obrabne plasti
11.4	Gradbena in obrtniška dela
11.4.1	Tesarska dela
11.4.2	Dela z jeklom za ojačevanje
11.4.3	Dela s cementnim betonom
11.5	Tuje storitve
11.5.1	Telekomunikacijske naprave

12 Tuje storitve

12.1	Preizkus, nadzor in projektna dokumentacija
------	---

Skupaj za projekt:

Cena brez DDV:

DDV:

Cena z DDV:

Popust:

Cena brez DDV:

DDV:

Cena z DDV:

Nivo 1 **1** **Podhod Zbelovo**
 Nivo 2 **1.1** **Preddela**
 Nivo 3 **1.1.1** **Geodetska dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	S 1 1 313	1,00 KOS		
Postavitev in zavarovanje profilov za zakoličbo objekta s površino nad 100 m2				

0002	S 1 1 322	1,00 KOS		
Določitev in preverjanje položajev, višin in smeri pri gradnji objekta s površino nad 200 do 500 m2				

Skupaj		Cena brez DDV:		
		DDV:		
		Cena z DDV:		

Nivo 3 **1.1.2** **Čiščenje terena**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	S 1 2 111	1.500,00 M2		
Odstranitev grmovja na redko porasli površini (do 50 % pokritega tlorisa) - ročno				

0002	S 1 2 496	21,14 M3		
Porušitev in odstranitev ojačenega cementnega betona Porušitev AB plošče in dela AB parapetnega zidu za potrebe vgradnje tirnih provizorijev.				

0003	S 1 2 494	42,00 M3		
Porušitev in odstranitev kamnite zložbe, izvedene s cementnim betonom Porušitev tlakovane površine na območju zabijanja zagatnic.				

Skupaj		Cena brez DDV:		
		DDV:		
		Cena z DDV:		

Nivo 3 **1.1.3** **Ostala preddela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	S 1 3 241	699,60 M2		
Zavarovanje gradbene jame v času gradnje z zagatnicami Vključno z poveznimi profili iz 2xUPE240 in izvedbo sidranja s IBO fi38 L=12 m in zategami iz dywidag fi38.				

0002	S 1 3 244	300,00 M2		
Zavarovanje gradbene jame v času gradnje s/z Berlinska stana iz zabutih HEB300 profilov L=12 m na rastru e=1,20 m, vključno z razpiranjem z jeklenimi cevmi fi 273/12,5, ter izvedbo sidranja v spodnjem delu z IBO R38 L=12 m				

0003	N 1 3 101	2,00 KPL		
Dobava, vgraditev, vzdrževanje in demontaža po končani gradnji tispekga jeklenega provizorija dolžine 15 m, vključno z temeljenjem in vsemi drugimi potrebnimi deli.				

Skupaj		Cena brez DDV:		
		DDV:		
		Cena z DDV:		

Nivo 2 **1.2** **Zemeljska dela**
 Nivo 3 **1.2.1** **Izkopi**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	S 2 1 224	3.305,05 M3
Široki izkop vezljive zemljine - 3. kategorije - strojno z nakladanjem		

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 3 1.2.2 Planum temeljnih tal

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 2 2 112	245,00 M2
Ureditev planuma temeljnih tal vezljive zemljine - 3. kategorije		

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 3 1.2.3 Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 2 4 212	0,00 M3
Zasip z vezljivo zemljino - 3. kategorije - strojno		
Zasip izven območja proge.		

0002	S 2 4 219	1.491,96 M3
Zasip z zrnato kamnino - 3. kategorije z dobavo iz gramoznice		
Zasip v območju proge, pod tiri, v slojih po 30 cm in sprotnim komprimiranjem na Ev2=80 MPa in s.z.95-98%SPP		

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 2 1.3 Odvodnjavanje

Nivo 3 1.3.1 Površinsko odvodnjavanje

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	N 4 1 102	94,90 M1
Dobava in vgraditev linijskega požiralnika, vključno z rešetko A15 iz nerjevečega jekla in bet.kanaletu notranje širine min.100 mm, višine min.100 mm, položeno v predpripravljen utor v betonu in zalepljen z cem.malto.		

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 3 1.3.2 Globinsko odvodnjavanje - drenaže

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 4 2 134	109,85 M1
Izdelava vzdolžne in prečne drenaže, globoke do 1,0 m, na podložni plasti iz cementnega betona, debeline 10 cm, z gibljivimi plastičnimi cevmi premera 15 cm		

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 3 1.3.3 Globinsko odvodnjavanje - kanalizacija

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 4 3 172	21,50 M1
------	-----------	----------

Izdelava kanalizacije iz cevi iz polietilena, vgrajenih na planumu izkopa, premera 20 cm, v globini do 1,0 m

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 3 **1.3.4 Jaški**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 4 4 121	2,00 KOS		

Izdelava jaška iz cementnega betona, krožnega prereza s premerom 40 cm, globokega do 1,0 m z LTŽ pokrovom B125, vključno z ureditvijo vtoka in iztoka iz zbirnega jaška.

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 3 **1.3.5 Izviri, vodnjaki, ponikovalnice, vrtače**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 4 6 353	1,00 KOS		

Ureditev ponikovalnice s perforirano cevjo iz cementnega betona, krožnega prereza, s premerom 100 cm, globine 2,1 do 3,0 m

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 2 **1.4 Gradbena in obrtniška dela**

Nivo 3 **1.4.1 Tesarska dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 1 211	108,22 M2		
Izdelava podprtega opaža za ravne temelje				
0002	S 5 1 332	480,18 M2		
Izdelava dvostranskega vezanega opaža za raven zid, visok 2,1 do 4 m				
0003	S 5 1 315	1.656,63 M2		
Izdelava podprtega opaža za raven zid, visok nad 8 m				
0004	S 5 1 612	155,11 M2		
Izdelava podprtega opaža za ravno ploščo s podporo, visoko 2,1 do 4 m				
0005	S 5 1 615	13,05 M2		
Izdelava podprtega opaža za ravno ploščo s podporo, visoko nad 8 m				
0006	S 5 1 631	40,80 M2		
Izdelava podprtega opaža za bočne stranice ravnih plošč				
0007	S 5 1 771	35,29 M2		
Izdelava opaža za Čela nastopnih ploskev stopnišč				
0008	S 5 1 772	181,24 M2		
Izdelava opaža za Stopnišče rame in podeste, z podporo visoko do 6 m!				

	Skupaj	Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **1.4.2** **Dela z jeklom za ojačevanje**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 2 213	38.900,00 KG		
Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom do 12 mm, za zahtevno ojačitev Armatura je B500B!				
0002	S 5 2 217	50.500,00 KG		
Dobava in postavitve rebrastih palic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom 14 mm in večjim, za zahtevno ojačitev Armatura je B500B!				
0003	S 5 2 312	925,00 KG		
Dobava in postavitve mreže iz vlečene jeklene žice B500A, s premerom > od 4 in < od 12 mm, masa 2,1 do 3 kg/m2				

	Skupaj	Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **1.4.3** **Dela s cementnim betonom**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 3 151	25,75 M3		
Dobava in vgraditev podložnega cementnega betona C12/15 v prerezu do 0,15 m3/m2 Beton C12/15 X0 D16 S4				
0002	S 5 3 171	13,50 M3		
Dobava in vgraditev zaščitnega / izravnalnega / nagibnega cementnega betona C12/15 v prerezu do 0,15 m3/m2 Zaščitni beton na prekladi C12/15 X0 D4 S2				
0003	S 5 3 343	114,42 M3		
Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v temeljne plošče Beton C30/37 XC4 D32 S4 PV-II TP podhoda in TP stopnišč in dvig.jaškov				
0004	S 5 3 347	76,71 M3		
Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v stene opornikov, krilnih zidov, kril in vmesnih podpor Beton C30/37 XF2 XD1 PV-II D32 S4				
0005	S 5 3 349	266,75 M3		
Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v stene Jašek za dvigalo in obodne stene stopnišč Beton C30/37 XF2 XD1 PV-II D16				
0006	S 5 3 361	65,96 M3		
Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v prekladno konstrukcijo tipa polne plošče C30/37 XF2 XD1 PV-II D32 S4 Preklada podhoda				
0007	S 5 3 137	40,43 M3		
Dobava in vgraditev cementnega betona C30/37 v prerezu od 0,16 do 0,30 m3/m2-m1 Beton C30/37 XF2 XD1 PV-II D16 S2 Stopnišča in stopniščni podesti.				

0008	S 5 3 366	5,88 M3
Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v plošče		

0009	N 5 4 101	130,00 M2
Dobava in vgraditev mikroarmiranega cementnega estriha tlačne trdnosti 20 Ma, z dodatki PP vlaken min.900 g/m3, vključno z finim zaglajevanjem, debeline od 5-31 cm, z zgornjo površino v naklonu 2% proti kanaleti.		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 1.4.4 Zidarska in kamnoseška dela

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	N 5 5 101	60,61 M2		
Dobava in oblaganje nastopnih ploskev stopnic iz naravnega kamna d=4 cm na cementnem lepilu 1 cm. Kamen eruptivnega izvora (tonalit, granit), zgornja površina protidrsna razreda R12, z izvedenim odkapom na spodnji poršini previsa. Širina plošč 30 cm.				
0002	N 5 5 102	195,42 M2		
Dobava in polaganje kamna d=4 cm iz eruptivne kamenine (tonalit, granit) v notranjosti podhoda in na vmesnih podestih, vključno z lepljenjem na cem.lepilu, fugiranjem in tesnjenjem robnih con z TE kitom. Zgornja površina protidrsna R12 Oblogo podaljšati na steno min.5 cm v debelini 2 cm.				
0003	N 5 5 103	34,34 M2		
Dobava kamna in oblagne čel nastopnih ploskev z kamnom iz eruptivne kamenine, d=2 cm na 1 cm cementnega lepila, vključno z tesnjenjem robnih con z TE kitom in fugiranjem stikov.				
0004	N 5 5 104	4,44 M2		
Dobava in vgradnja nedrsnih R12, žlebljenih keramičnih ploščic dim 30/30 cm, deb.10 mm v cementno-akrilno lepilo. Opozorilne/označevalne oznake kot opozorilo spremembe v prostoru. Reliefno varnostno opozorilo stopnišča pred prvo spodnjo stopnico v celotni širini stopnice š=2x30 cm, oznaka v kontrastni rumeni barvi, nedrsne R12, čepaste keramične ploščice 2x30/30 cm.				

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 1.4.5 Ključavničarska dela in dela v jeklu

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	N 5 1 501	118,29 M1		
Dobava in vgraditev ročaja iz dveh cevi d48,3/4 mm na višinskem razmaku 20 cm iz konstr.jekla S235JR, AKZ vroče cinkano min.85 mikr., vključno z vsem pritrdilnim materialom nerjavnim A4 in izvedbo ozemljitve.				
0002	N 5 1 505	130,00 M2		
Dobava in montaža jeklene stropne obloge podhoda iz rešetkastih panelov 75/100 cm, vključno z pritrditvijo z demontažnim sistemom. AKZ vroče cinkanje min.85 mikr., vključno z vsem pritrdilnim nerjavnim A4 materialom in izvedbo ozemljitve!				
0003	N 5 1 506	4,00 KOS		
Dobava in vgraditev fasadne prezračevalne rešetke dimenzije 500/120 mm, z možnostjo zapiranja.				
0004	N 5 1 507	16,10 M1		
Dobava in vgraditev zaključnega jeklenega L profila za zapiranje tlaka proti odprtini, vključno z vijačenjem z nerjavnimi sidri.				
0005	N 5 1 508	2,00 KOS		
Dobava in montaža električnega osebne dvigala, nosilnosti 13 oseb, 2 postaji, višina dviga cca. 8,75 m, z vsemi sestavnimi deli za izvedbo, vključno z tehn.prevzemom.				

0006	S 5 8 631	4,00 KOS
------	-----------	----------

Dobava in vgraditev prezračevalne rešetke ... x ... mm
Mreža iz vlečene žice 30/30/2 mm, v robnem okviru L50/50/3, vijadena v odprtino. Dimenzija posamezne mreže 180/310

0007	S 5 8 627	2,00 KOS
------	-----------	----------

Dobava in vgraditev enokrilnih jeklenih vrat z jeklenim okvirjem in zapahom s ključavnico, dimenzij 900/2000 mm

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **1.4.6** **Zaščitna dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	S 5 9 414	137,50 M2
------	-----------	-----------

Priprava podlage - površine cementnega betona s peskanjem

0002	S 5 9 452	1.138,14 M2
------	-----------	-------------

Izdelava sprijemne plasti - predhodnega premaza s hladnim bitumenskim vezivom, količina 0,21 do 0,3 kg/m2
HI vertikalnih površin in spodnje površine TP.

0003	S 5 9 691	1.138,14 M2
------	-----------	-------------

Izdelava hidroizolacije zasutih cementnobetonskih površin z bitumenskimi trakovi, debelimi 4 mm

0004	N 5 6 101	137,50 M2
------	-----------	-----------

Izdelava vrhnje tesnile plasti z bitumen-lateksno tesnilno zmesjo z zaščitnimi bitumiziranimi ploščami debeline 6 mm, z bandažiranimi stiki.

0005	S 5 9 725	856,39 M2
------	-----------	-----------

Izdelava zaščitne plasti iz trdih penastih plošč v debelini nad 5,0 cm

0006	S 5 9 992	91,19 M1
------	-----------	----------

Izdelava delovnega stika s pločevino 300/1 mm, brez izolacijskih trakov
Stik temeljna plošča-stena

0007	S 5 9 993	356,39 M1
------	-----------	-----------

Izdelava delovnega stika z nabrekajočim trakom ali profilom, brez izolacijskih trakov
Stik stena-preklada in delovni stiki sten

0008	N 5 6 102	40,70 M1
------	-----------	----------

Dobava in izdelava nedrsne hrapave rumene epoksidne prevleke v debelini do 3 mm za debeloslojno trajno prečno označbo, širina črta 5 cm.
Izvedeno na nastopni ploskvi prve in zadnje stopnice posamezne rame.

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 1 **2** **Nadstrešnice**
Nivo 2 **2.1** **Preddela**
Nivo 3 **2.1.1** **Geodetska dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	S 1 1 313	2,00 KOS
------	-----------	----------

Postavitev in zavarovanje profilov za zakoličbo objekta s površino nad 100 m2

0002	S 1 1 321	2,00 KOS
------	-----------	----------

Določitev in preverjanje položajev, višin in smeri pri gradnji objekta s površino do 200 m2

		Skupaj	Cena brez DDV:
			DDV:
			Cena z DDV:

Nivo 3 **2.1.2 Ostala preddela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 1 3 261	328,00 M2		
Dobava in postavitve premičnega odra za izvajanje del na spodnjem delu nosilne konstrukcije, višina odra do 5,0 m Lahki delovni oder za izvajanje del na spodnjem delu nadstrešnic, zajeta cela površina nadstrešnic.				

		Skupaj	Cena brez DDV:
			DDV:
			Cena z DDV:

Nivo 2 **2.2 Odvodnjavanje**

Nivo 3 **2.2.1 Globinsko odvodnjavanje - kanalizacija**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	N 4 3 101	64,00 M1		
Dobava in izvedba vertikalne kanalizacije iz cevi DN100 mm iz Al barvane pločevine deb. 0,7 mm, vključno z objemkami in konzolami za pritrditev na steber, ter lokom za priključek na peskolov.				

0002	N 4 3 102	36,00 M1		
Dobava in vgraditev PE cevi premera 110 mm, položenih na peščeno podlago in zasute s peskom, stiki tesnjeni. Odtok od peskolova do zbirnega jaška.				

		Skupaj	Cena brez DDV:
			DDV:
			Cena z DDV:

Nivo 3 **2.2.2 Jaški**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 4 4 121	6,00 KOS		
Izdelava jaška iz cementnega betona, krožnega prereza s premerom 40 cm, globokega do 1,0 m Peskolovi ob izpustih, vključno z izvedbo priključka in odtoka, z bet.pokrovom.				

		Skupaj	Cena brez DDV:
			DDV:
			Cena z DDV:

Nivo 2 **2.3 Gradbena in obrtniška dela**

Nivo 3 **2.3.1 Ključavničarska dela in dela v jeklu**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	N 5 1 101	22.174,25 KG		
Izdelava, dobava in montaža jeklene strešne konstrukcije nadstreška kolesarnice, sestavljene iz stebrov, strešnih nosilcev z povezavami in sidri, ter zavetrovanjem. Osnovni material je kvalitete S355 J2, izvedbeni razred EXC3.				

0002	N 5 1 502	20,95 M2		
Dobava in montaža fiksne žaluzijske rešetke iz vročecinkanega nerjavečega jekla, barvana v RAL7037, delitev okenc 66,6/33,3 mm, izrez prilagoditi na mestu, fiksna pritrditev. nad zasteklitvijo stopnišč, kot npr. Benkotehna				

0003	N 5 1 503	20,00 M1		
Dobava in montaža odkapnega profila razvite širine cca. 380 mm, t=0,2 mm, v Al barvani izvedboi oz.prilagojenju detajlu izvajalca izbranega sistema zasteklitve. Na stiku z betonom vgrajen tesnilni gumijasti trak, pod zasteklitvijo zavetišča na zunanji strani.				

0004	N 5 1 504	20,95 M1
Dobava in montaža pokrivne police razvite širine cca.600 mm t=0,2 mm v Al barvani izvedbi oz.prilagojenemu detalu izbranega izvajalca zasteklitve.		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 2.3.2 Krovsko-kleparska dela

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	N 5 2 101	325,70 M2
Izvedba podlage iz vodoodpornih OSB3 plošč deb.25 mm v naklonu, vijučeno na osnovno nosilno jekleno ogrodje strehe.		

0002	N 5 2 102	41,10 M1
Doplačilo za izvedbo mulde- žlote v strešini, širine 30 cm, globina prilagojena padcu. Podkonstrukcija iz OSB plošč d=25 mm		

0003	N 5 2 103	325,70 M2
Pokritje strešine na pripravljeno leseno podlago v naklonu cca. 1,5 %, lepljeno v sestavi od zgoraj-navzdol: Sikaplan-15G, deb.1,5 mm, UV stabiliziran) SIST EN 13956 in podložna plast iz termično obdelane polipropilenske tkanine (300 g/m2).		

0004	N 5 2 104	128,00 M1
Izdelava zaključka na strešnem vencu, r.š. cca 15 cm, po detajlu proizvajalca obloge.		

0005	N 5 2 105	325,70 M2
Izdelava spušenega stropa s podkonstrukcijo. Alu spušen strop-kompozitne fasadne plošče d=4mm, š=100 cm, npr. ALUCABOND, barva smoke silver metalic. Plošče so s kovicami pritrjene na sistemsko podkonstrukcijo. Izvedba po detajlih proizvajalca.		

0006	N 5 2 106	128,00 M1
Čelna obloga vertikalnega strešnega venca višine 50 cm. Alu maska atike - kompozitne fasadne plošče d=4 mm, š=300 cm, npr. ALUCABOND, smoke silver metalic. Plošče so s kovicami pritrjene na sistemsko podkonstrukcijo. Izvedba po detajlih projekt. in proizvajalca.		

0007	N 5 2 107	6,00 KOS
Dobava in montaža odvodnega kotliča z zaščitno rešetko in priključkom kritine, tipske izvedbe, in priključkom DN100 za odtočno cev.		

0008	N 5 2 108	8,00 KOS
Dobava in vgradnja varnostnega preliava iz žlote iz zaščitnih PE UV obstojnih cevi DN80 mm.		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 2.3.3 Steklarska dela

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	N 5 3 101	251,72 M2
Izdelava steklene fasade iz kaljenega, lepljenega stekla v ALU okviru, na samonosilnih TI konstrukciji iz stebrov in prečk, po detajlu proizvajalca. Steklo zaščiteno s samočist.premazom. Stebri in prečke na zunanji strani pokriti s pokrivnim profilom.		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 2.3.4 Tuje storitve

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 N 6 1 101 1,00 KPL
Izvedba ozemljitev vseh kovinskih mas z povezovanjem in navezavo na ozemljitev perona.

Skupaj **Cena brez DDV:**
DDV:
Cena z DDV:

Nivo 1 **3** **Kamnita zložba 1**
Nivo 2 **3.1** **Preddela**
Nivo 3 **3.1.1** **Geodetska dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 1 1 311 1,00 KOS
Postavitev in zavarovanje profilov za zakoličbo objekta s površino do 50 m2

0002 S 1 1 321 1,00 KOS
Določitev in preverjanje položajev, višin in smeri pri gradnji objekta s površino do 200 m2

Skupaj **Cena brez DDV:**
DDV:
Cena z DDV:

Nivo 3 **3.1.2** **Čiščenje terena**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 1 2 494 30,00 M3
Porušitev in odstranitev kamnite zložbe, izvedene s cementnim betonom

Skupaj **Cena brez DDV:**
DDV:
Cena z DDV:

Nivo 2 **3.2** **Zemeljska dela**
Nivo 3 **3.2.1** **Izkopi**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 2 1 224 261,80 M3
Široki izkop vezljive zemljine - 3. kategorije - strojno z nakladanjem

Skupaj **Cena brez DDV:**
DDV:
Cena z DDV:

Nivo 3 **3.2.2** **Planum temeljnih tal**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 2 2 112 23,80 M2
Ureditev planuma temeljnih tal vezljive zemljine - 3. kategorije

Skupaj **Cena brez DDV:**
DDV:
Cena z DDV:

Nivo 3 **3.2.3** **Brežine in zelenice**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 2 5 281 89,60 M3

Zaščita brežine s kamnito zložbo, izvedeno s cementnim betonom
Kamen/beton = 70-30

Skupaj

Cena brez DDV:

DDV:

Cena z DDV:

Nivo 2 **3.3**

Odvodnjavanje

Nivo 3 **3.3.1**

Površinsko odvodnjavanje

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 4 1 234 15,00 M1

Utrditev jarka s kanaletami na stik iz cementnega betona, dolžine 100 cm in notranje širine dna kanalete 40 cm, na podložni plasti iz zmesi zrn drobljenca, debeli 10 cm

Skupaj

Cena brez DDV:

DDV:

Cena z DDV:

Nivo 3 **3.3.2**

Globinsko odvodnjavanje - drenaže

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 4 2 134 15,00 M1

Izdelava vzdolžne in prečne drenaže, globoke do 1,0 m, na podložni plasti iz cementnega betona, debeline 10 cm, z gibljivimi plastičnimi cevmi premera 15 cm

0002 S 4 2 413 7,00 KOS

Izdelava izcednice (barbakane) iz gibljive plastične cevi, premera 5 cm, dolžine nad 100 cm

Skupaj

Cena brez DDV:

DDV:

Cena z DDV:

Nivo 3 **3.3.3**

Globinsko odvodnjavanje - kanalizacija

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 4 3 172 15,00 M1

Izdelava kanalizacije iz cevi iz polietilena, vgrajenih na planumu izkopa, premera 20 cm, v globini do 1,0 m

Skupaj

Cena brez DDV:

DDV:

Cena z DDV:

Nivo 3 **3.3.4**

Jaški

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 4 4 121 1,00 KOS

Izdelava jaška iz cementnega betona, krožnega prereza s premerom 40 cm, globokega do 1,0 m
Z betonskim pokrovom!

Skupaj

Cena brez DDV:

DDV:

Cena z DDV:

Nivo 2 **3.4**

Gradbena in obrtniška dela

Nivo 3 **3.4.1**

Tesarska dela

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	S 5 1 711	6,93 M2
------	-----------	---------

Izdelava podprtega opaža robnega venca na premostitvenem, opornem in podpornem objektu

	Skupaj	Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **3.4.2** **Dela z jeklom za ojačevanje**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 2 211	300,00 KG		

Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom do 12 mm, za enostavno ojačitev
Armatura B500A

	Skupaj	Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **3.4.3** **Dela s cementnim betonom**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 3 372	2,93 M3		

Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v hodnike in robne vence na premostitvenih objektih in podpornih ali opornih konstrukcijah
C30/37 XF3 XC4 D16

	Skupaj	Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **3.4.4** **Ključavničarska dela in dela v jeklu**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 8 211	14,00 M1		

Dobava in vgraditev ograje za pešce iz jeklenih cevni profila z vertikalnimi polnili, visoke 110 cm
Višina=120 cm!

0002	S 5 8 821	2,00 KOS		
------	-----------	----------	--	--

Dobava in vgraditev merilnih čepov, vključno navezavo na veljavno nivelmansko mrežo

	Skupaj	Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 1 **4** **Kamnita zložba 2**

Nivo 2 **4.1** **Preddela**

Nivo 3 **4.1.1** **Geodetska dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 1 1 311	1,00 KOS		

Postavitve in zavarovanje profilov za zakoličbo objekta s površino do 50 m2

0002	S 1 1 321	1,00 KOS		
------	-----------	----------	--	--

Določitev in preverjanje položajev, višin in smeri pri gradnji objekta s površino do 200 m2

	Skupaj	Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 2 **4.2** **Zemeljska dela**

Nivo 3 **4.2.1 Izkopi**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 2 1 224 58,20 M3

Široki izkop vezljive zemljine - 3. kategorije - strojno z nakladanjem

Skupaj **Cena brez DDV:**
DDV:
Cena z DDV:

Nivo 3 **4.2.2 Planum temeljnih tal**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 2 2 112 14,85 M2

Ureditev planuma temeljnih tal vezljive zemljine - 3. kategorije

Skupaj **Cena brez DDV:**
DDV:
Cena z DDV:

Nivo 3 **4.2.3 Brežine in zelenice**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 2 5 281 58,81 M3

Zaščita brežine s kamnito zložbo, izvedeno s cementnim betonom

Skupaj **Cena brez DDV:**
DDV:
Cena z DDV:

Nivo 2 **4.3 Odvodnjavanje**

Nivo 3 **4.3.1 Površinsko odvodnjavanje**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 4 1 234 15,00 M1

Utrditev jarka s kanaletami na stik iz cementnega betona, dolžine 100 cm in notranje širine dna kanalete 40 cm, na podložni plasti iz zmesi zrn drobljenca, debeli 10 cm

Skupaj **Cena brez DDV:**
DDV:
Cena z DDV:

Nivo 3 **4.3.2 Globinsko odvodnjavanje - drenaže**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 4 2 134 15,00 M1

Izdelava vzdolžne in prečne drenaže, globoke do 1,0 m, na podložni plasti iz cementnega betona, debeline 10 cm, z gibljivimi plastičnimi cevmi premera 15 cm

0002 S 4 2 413 6,00 KOS

Izdelava izcednice (barbakane) iz gibljive plastične cevi, premera 5 cm, dolžine nad 100 cm

Skupaj **Cena brez DDV:**
DDV:
Cena z DDV:

Nivo 3 **4.3.3 Globinsko odvodnjavanje - kanalizacija**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
----------	----------	----------	--------------------	-----------------

					()	()
0001	S 4 3 172		30,00 M1			
Izdelava kanalizacije iz cevi iz polietilena, vgrajenih na planumu izkopa, premera 20 cm, v globini do 1,0 m						

		Skupaj	Cena brez DDV:			
			DDV:			
			Cena z DDV:			

Nivo 3 **4.3.4 Jaški**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 4 4 121	1,00 KOS		
Izdelava jaška iz cementnega betona, krožnega prereza s premerom 40 cm, globokega do 1,0 m Z beto.pokrovom				

		Skupaj	Cena brez DDV:			
			DDV:			
			Cena z DDV:			

Nivo 2 **4.4 Gradbena in obrtniška dela**

Nivo 3 **4.4.1 Tesarska dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 5 1 711	7,38 M2		
Izdelava podprtega opaža robnega venca na premostitvenem, opornem in podpornem objektu				

		Skupaj	Cena brez DDV:			
			DDV:			
			Cena z DDV:			

Nivo 3 **4.4.2 Dela z jeklom za ojačevanje**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 5 2 211	450,00 KG		
Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom do 12 mm, za enostavno ojačitev				

		Skupaj	Cena brez DDV:			
			DDV:			
			Cena z DDV:			

Nivo 3 **4.4.3 Dela s cementnim betonom**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 5 3 372	2,97 M3		
Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v hodnike in robne vence na premostitvenih objektih in podpornih ali opornih konstrukcijah C30/37 XF3 XC4 PV-II D16				

		Skupaj	Cena brez DDV:			
			DDV:			
			Cena z DDV:			

Nivo 3 **4.4.4 Ključavničarska dela in dela v jeklu**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 5 8 211	15,40 M1		
Dobava in vgraditev ograje za pešce iz jeklenih cevni profila z vertikalnimi polnili, visoke 110 cm				

0002 S 5 8 821 4,00 KOS
Dobava in vgraditev merilnih čepov, vključno navezavo na veljavno nivelmansko mrežo

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:
Nivo 1	5	AB zid 1
Nivo 2	5.1	Zemeljska dela
Nivo 3	5.1.1	Planum temeljnih tal

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 2 2 113 6,00 M2
Ureditev planuma temeljnih tal zrnate kamnine - 3. kategorije

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:
Nivo 2	5.2	Gradbena in obrtniška dela
Nivo 3	5.2.1	Tesarska dela

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 5 1 211 4,85 M2
Izdelava podprtega opaža za ravne temelje

0002 S 5 1 332 17,50 M2
Izdelava dvostranskega vezanega opaža za raven zid, visok 2,1 do 4 m

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:
Nivo 3	5.2.2	Dela z jeklom za ojačevanje

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 5 2 212 1.100,00 KG
Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom do 12 mm, za srednje zahtevno ojačitev

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:
Nivo 3	5.2.3	Dela s cementnim betonom

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 5 3 151 0,73 M3
Dobava in vgraditev podložnega cementnega betona C12/15 v prerez do 0,15 m3/m2

0002 S 5 3 312 3,31 M3
Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C25/30 v pasovne temelje, temeljne nosilce ali poševne in vertikalne slope
Beton C25/30 XC4 Pv-II D32 S4

0003 S 5 3 347 3,94 M3
Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v stene opornikov, krilnih zidov, kril in vmesnih podpor
C30/37 XF2 XD1 PV-II D32 S4

		Skupaj	Cena brez DDV:	
			DDV:	
			Cena z DDV:	
Nivo 3	5.2.4	Ključavničarska dela in dela v jeklu		

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 8 211	2,00 M1		
Dobava in vgraditev ograje za pešce iz jeklenih cevni proflov z vertikalnimi polnili, visoke 110 cm H=120 cm!				

0002	S 5 8 821	1,00 KOS		
Dobava in vgraditev merilnih čepov, vključno navezavo na veljavno nivelmansko mrežo				

		Skupaj	Cena brez DDV:	
			DDV:	
			Cena z DDV:	

Nivo 1	6	AB zid 2
Nivo 2	6.1	Zemeljska dela
Nivo 3	6.1.1	Planum temeljnih tal

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 2 2 113	6,50 M2		
Ureditev planuma temeljnih tal zrnate kamnine - 3. kategorije				

		Skupaj	Cena brez DDV:	
			DDV:	
			Cena z DDV:	

Nivo 2	6.2	Gradbena in obrtniška dela
Nivo 3	6.2.1	Tesarska dela

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 1 211	5,04 M2		
Izdelava podprtega opaža za ravne temelje				

		Skupaj	Cena brez DDV:	
			DDV:	
			Cena z DDV:	

Nivo 3	6.2.2	Dela z jeklom za ojačevanje
--------	--------------	------------------------------------

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 2 212	1.100,00 KG		
Dobava in postavitev rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom do 12 mm, za srednje zahtevno ojačitev Armatura B500A!				

		Skupaj	Cena brez DDV:	
			DDV:	
			Cena z DDV:	

Nivo 3	6.2.3	Dela s cementnim betonom
--------	--------------	---------------------------------

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 3 151	0,74 M3		
Dobava in vgraditev podloženega cementnega betona C12/15 v prerez do 0,15 m3/m2				

0002	S 5 3 312	3,36 M3
------	-----------	---------

Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C25/30 v pasovne temelje, temeljne nosilce ali poševne in vertikalne slope
Beton C25/30 XC4 PV-II D32 S4

0003	S 5 3 347	4,00 M3
------	-----------	---------

Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v stene opornikov, krilnih zidov, kril in vmesnih podpor
Beton C30/37 XF2 XD1 PV-II d32 s4

Skupaj		Cena brez DDV:		
		DDV:		
		Cena z DDV:		
Nivo 3	6.2.4	Ključavničarska dela in dela v jeklu		
Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()

0001	S 5 8 211	2,00 M1
------	-----------	---------

Dobava in vgraditev ograje za pešce iz jeklenih cevni profilov z vertikalnimi polnili, visoke 110 cm

0002	S 5 8 821	1,00 KOS
------	-----------	----------

Dobava in vgraditev merilnih čepov, vključno navezavo na veljavno nivelmansko mrežo

Skupaj		Cena brez DDV:		
		DDV:		
		Cena z DDV:		

Nivo 1 **7** **AB zid 3**
Nivo 2 **7.1** **Preddela**
Nivo 3 **7.1.1** **Geodetska dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 1 1 311	1,00 KOS		

Postavitev in zavarovanje profilov za zakoličbo objekta s površino do 50 m2

0002	S 1 1 321	1,00 KOS
------	-----------	----------

Določitev in preverjanje položajev, višin in smeri pri gradnji objekta s površino do 200 m2

Skupaj		Cena brez DDV:		
		DDV:		
		Cena z DDV:		

Nivo 3 **7.1.2** **Ostala preddela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 1 3 241	37,50 M2		

Zavarovanje gradbene jame v času gradnje z zagatnicami
Larssen L605 L=7,50 m, vključno z povezovalnimi dywidagi d38 in povezovalnimi 2xUPN240 profili

Skupaj		Cena brez DDV:		
		DDV:		
		Cena z DDV:		

Nivo 2 **7.2** **Zemeljska dela**
Nivo 3 **7.2.1** **Izkopi**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 2 1 224	74,75 M3		

Široki izkop vezljive zemljine - 3. kategorije - strojno z nakladanjem

		Skupaj	Cena brez DDV:
			DDV:
			Cena z DDV:

Nivo 3 **7.2.2 Planum temeljnih tal**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 2 2 112	19,25 M2		
Ureditev planuma temeljnih tal vezljive zemljine - 3. kategorije				

		Skupaj	Cena brez DDV:
			DDV:
			Cena z DDV:

Nivo 3 **7.2.3 Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 2 4 219	41,25 M3		
Zasip z zrnato kamnino - 3. kategorije z dobavo iz gramoznice				

0002	S 2 4 474	26,13 M2		
Izdelava posteljice iz drobljenih kamnitih zrn v debelini 30 cm				

		Skupaj	Cena brez DDV:
			DDV:
			Cena z DDV:

Nivo 3 **7.2.4 Brežine in zelenice**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 2 5 281	3,30 M3		
Zaščita brežine s kamnito zložbo, izvedeno s cementnim betonom				

		Skupaj	Cena brez DDV:
			DDV:
			Cena z DDV:

Nivo 2 **7.3 Odvodnjavanje**

Nivo 3 **7.3.1 Globinsko odvodnjavanje - drenaže**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 4 2 134	7,50 M1		
Izdelava vzdolžne in prečne drenaže, globoke do 1,0 m, na podložni plasti iz cementnega betona, debeline 10 cm, z gibljivimi plastičnimi cevmi premera 15 cm				

0002	S 4 2 412	3,00 KOS		
Izdelava izcednice (barbakane) iz gibljive plastične cevi, premera 5 cm, dolžine 51 do 100 cm				

		Skupaj	Cena brez DDV:
			DDV:
			Cena z DDV:

Nivo 2 **7.4 Gradbena in obrtniška dela**

Nivo 3 **7.4.1 Tesarska dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 1 211	10,33 M2		
Izdelava podprtega opaža za ravne temelje				

0002	S 5 1 332	75,04 M2
------	-----------	----------

Izdelava dvostranskega vezanega opaža za raven zid, visok 2,1 do 4 m

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 3 **7.4.2** **Dela z jeklom za ojačevanje**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 5 2 212	2.800,00 KG
------	-----------	-------------

Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom do 12 mm, za srednje zahtevno ojačitev
Armatura B500A

0002	S 5 2 216	2.000,00 KG
------	-----------	-------------

Dobava in postavitve rebrastih palic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom 14 mm in večjim, za srednje zahtevno ojačitev
Armatura B500A

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 3 **7.4.3** **Dela s cementnim betonom**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 5 3 151	2,14 M3
------	-----------	---------

Dobava in vgraditev podložnega cementnega betona C12/15 v prerezu do 0,15 m3/m2
Beton C12/15 X0 D16 S4

0002	S 5 3 312	12,87 M3
------	-----------	----------

Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C25/30 v pasovne temelje, temeljne nosilce ali poševne in vertikalne sipe
Beton c25/30 XC4 PV-II D32 S4

0003	S 5 3 348	18,30 M3
------	-----------	----------

Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v stene podpornih ali opornih zidov
C30/37 XF2 XD1 PV-II D32 S4

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 3 **7.4.4** **Ključavničarska dela in dela v jeklu**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 5 8 821	1,00 KOS
------	-----------	----------

Dobava in vgraditev merilnih čepov, vključno navezavo na veljavno nivelmansko mrežo

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 1 **8** **AB zid 4**
Nivo 2 **8.1** **Preddela**
Nivo 3 **8.1.1** **Geodetska dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 1 1 311	1,00 KOS
Postavitev in zavarovanje profilov za zakoličbo objekta s površino do 50 m2		

0002	S 1 1 321	1,00 KOS
Določitev in preverjanje položajev, višin in smeri pri gradnji objekta s površino do 200 m2		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **8.1.2 Ostala preddela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	S 1 3 241	37,50 M2
Zavarovanje gradbene jame v času gradnje z zagatnicami Larssen L605 L=7,50 m, vključno z povezovalnimi dywidagi d38 in povezovalnimi 2xUPN240 profili		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 2 **8.2 Zemeljska dela**

Nivo 3 **8.2.1 Izkopi**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	S 2 1 224	78,49 M3
Široki izkop vezljive zemljine - 3. kategorije - strojno z nakladanjem		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **8.2.2 Planum temeljnih tal**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	S 2 2 112	20,21 M2
Ureditev planuma temeljnih tal vezljive zemljine - 3. kategorije		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **8.2.3 Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	S 2 4 219	43,31 M3
Zasip z zrnato kamnino - 3. kategorije z dobavo iz gramoznice		

0002	S 2 4 474	27,43 M2
Izdelava posteljice iz drobljenih kamnitih zrn v debelini 30 cm		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **8.2.4 Brežine in zelenice**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	S 2 5 281	3,47 M3
Zaščita brežine s kamnito zložbo, izvedeno s cementnim betonom		

		Skupaj	Cena brez DDV:
			DDV:
			Cena z DDV:
Nivo 2	8.3	Odvodnjavanje	
Nivo 3	8.3.1	Globinsko odvodnjavanje - drenaže	

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 4 2 134	7,50 M1		
Izdelava vzdolžne in prečne drenaže, globoke do 1,0 m, na podložni plasti iz cementnega betona, debeline 10 cm, z gibljivimi plastičnimi cevmi premera 15 cm				

0002	S 4 2 412	3,00 KOS
Izdelava izcednice (barbakane) iz gibljive plastične cevi, premera 5 cm, dolžine 51 do 100 cm		

		Skupaj	Cena brez DDV:
			DDV:
			Cena z DDV:
Nivo 2	8.4	Gradbena in obrtniška dela	
Nivo 3	8.4.1	Tesarska dela	

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 1 211	10,33 M2		
Izdelava podprtega opaža za ravne temelje				

0002	S 5 1 332	75,04 M2
Izdelava dvostranskega vezanega opaža za raven zid, visok 2,1 do 4 m		

		Skupaj	Cena brez DDV:
			DDV:
			Cena z DDV:
Nivo 3	8.4.2	Dela z jeklom za ojačevanje	

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 2 212	2.800,00 KG		
Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom do 12 mm, za srednje zahtevno ojačitev				

0002	S 5 2 216	2.000,00 KG
Dobava in postavitve rebrastih palic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom 14 mm in večjim, za srednje zahtevno ojačitev		

		Skupaj	Cena brez DDV:
			DDV:
			Cena z DDV:
Nivo 3	8.4.3	Dela s cementnim betonom	

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 3 151	2,14 M3		
Dobava in vgraditev podložnega cementnega betona C12/15 v prerezu do 0,15 m3/m2 Beton C12/15 X0 D16 S4				

0002	S 5 3 312	12,87 M3
------	-----------	----------

Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C25/30 v pasovne temelje, temeljne nosilce ali poševne in vertikalne sipe
Beton c25/30 XC4 PV-II D32 S4

0003	S 5 3 348	18,30 M3
------	-----------	----------

Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v stene podpornih ali opornih zidov
C30/37 XF2 XD1 PV-II D32 S4

Skupaj		Cena brez DDV:	
		DDV:	
		Cena z DDV:	

Nivo 3 **8.4.4 Ključavničarska dela in dela v jeklu**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 5 8 821	1,00 KOS
------	-----------	----------

Dobava in vgraditev merilnih čepov, vključno navezavo na veljavno nivelmansko mrežo

Skupaj		Cena brez DDV:	
		DDV:	
		Cena z DDV:	

Nivo 1 **9 Dostopna rampa**
Nivo 2 **9.1 Preddela**
Nivo 3 **9.1.1 Geodetska dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 1 1 313	1,00 KOS
------	-----------	----------

Postavitev in zavarovanje profilov za zakoličbo objekta s površino nad 100 m2

0002	S 1 1 321	1,00 KOS
------	-----------	----------

Določitev in preverjanje položajev, višin in smeri pri gradnji objekta s površino do 200 m2

Skupaj		Cena brez DDV:	
		DDV:	
		Cena z DDV:	

Nivo 3 **9.1.2 Ostala preddela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 1 3 241	315,00 M2
------	-----------	-----------

Zavarovanje gradbene jame v času gradnje z zagatnicami
Larsen L605, vključno s sidranjem IBO d38 L=12 m, ter povezovalnimi 2xUPN 240 profili, ter odstranitev po končani gradnji.

Skupaj		Cena brez DDV:	
		DDV:	
		Cena z DDV:	

Nivo 2 **9.2 Zemeljska dela**
Nivo 3 **9.2.1 Izkopi**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 2 1 224	682,50 M3
------	-----------	-----------

Široki izkop vezljive zemljine - 3. kategorije - strojno z nakladanjem

Skupaj		Cena brez DDV:	
		DDV:	
		Cena z DDV:	

Nivo 3 **9.2.2 Planum temeljnih tal**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 2 2 112 185,00 M2

Ureditev planuma temeljnih tal vezljive zemljine - 3. kategorije

Skupaj Cena brez DDV:

DDV:

Cena z DDV:

Nivo 3 **9.2.3 Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 2 4 212 180,20 M3

Zasip z vezljivo zemljino - 3. kategorije - strojno

Z materialom izkopa!

Skupaj Cena brez DDV:

DDV:

Cena z DDV:

Nivo 3 **9.2.4 Brežine in zelenice**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 2 5 112 170,00 M2

Humuziranje brežine brez valjanja, v debelini do 15 cm - strojno

Skupaj Cena brez DDV:

DDV:

Cena z DDV:

Nivo 2 **9.3 Voziščne konstrukcije**

Nivo 3 **9.3.1 Obrabne plasti**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 3 2 256 162,75 M2

Izdelava obrabne in zaporne plasti bituminizirane zmesi AC 8 surf, vezivo, razred bituminizirane zmesi A, v debelini cm

Ac8surf B70/100 A5 v debelini 2-4 cm

Skupaj Cena brez DDV:

DDV:

Cena z DDV:

Nivo 2 **9.4 Odvodnjavanje**

Nivo 3 **9.4.1 Površinsko odvodnjavanje**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 4 1 234 40,00 M1

Utrditev jarka s kanaletami na stik iz cementnega betona, dolžine 100 cm in notranje širine dna kanalete 40 cm, na podložni plasti iz zmesi zrn drobljenca, debeli 10 cm

Na podložni plasti cementnega betona!

0002 N 4 1 102 38,00 M1

Dobava in vgraditev linijskega požiralnika, vključno z rešetko A15 iz nerjevečega jekla in bet.kanaletu notranje širine min.100 mm, višine min.100 mm, položeno v predpripravljen utor v betonu in zalepljen z cem.malto.

0003	N 4 1 101	4,00 M1
Dobava in vgraditev linijskega požiralnika, vključno z rešetko A15 iz nerjevečega jekla in bet.kanaletu notranje širine min.100 mm, višine min.100 mm, položeno v temelj iz cem.betona C12/15 X0 D16		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **9.4.2** **Globinsko odvodnjavanje - drenaže**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 4 2 134	42,00 M1
Izdelava vzdolžne in prečne drenaže, globoke do 1,0 m, na podložni plasti iz cementnega betona, debeline 10 cm, z gibljivimi plastičnimi cevmi premera 15 cm		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **9.4.3** **Globinsko odvodnjavanje - kanalizacija**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 4 3 172	12,00 M1
Izdelava kanalizacije iz cevi iz polietilena, vgrajenih na planumu izkopa, premera 20 cm, v globini do 1,0 m Iztok iz zbirnega jaška drenaže do jaška meteorne odvodnje ceste in od peskolova kanaleta do jaška meteorne odvodnje ceste.		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **9.4.4** **Jaški**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 4 4 121	2,00 KOS
Izdelava jaška iz cementnega betona, krožnega prereza s premerom 40 cm, globokega do 1,0 m		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 2 **9.5** **Gradbena in obrtniška dela**

Nivo 3 **9.5.1** **Tesarska dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 5 1 211	43,55 M2
Izdelava podprtega opaža za ravne temelje		

0002	S 5 1 332	130,00 M2
Izdelava dvostranskega vezanega opaža za raven zid, visok 2,1 do 4 m		

0003	S 5 1 331	45,00 M2
Izdelava dvostranskega vezanega opaža za raven zid, visok do 2 m		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **9.5.2** **Dela z jeklom za ojačevanje**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
----------	----------	----------	--------------------	-----------------

			()	()
0001	S 5 2 213	16.500,00 KG		
Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom do 12 mm, za zahtevno ojačitev				
Armatura B500A				

0002	S 5 2 217	12.500,00 KG		
Dobava in postavitve rebrastih palic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom 14 mm in večjim, za zahtevno ojačitev				
Armatura B500A				

		Skupaj	Cena brez DDV:	
			DDV:	
			Cena z DDV:	

Nivo 3 **9.5.3** **Dela s cementnim betonom**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 3 151	23,10 M3		
Dobava in vgraditev podloženega cementnega betona C12/15 v prerezu do 0,15 m3/m2				
C12/15 X0D16				
0002	S 5 3 343	110,25 M3		
Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v temeljne plošče				
0003	S 5 3 348	84,19 M3		
Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v stene podpornih ali opornih zidov				

		Skupaj	Cena brez DDV:	
			DDV:	
			Cena z DDV:	

Nivo 3 **9.5.4** **Ključavničarska dela in dela v jeklu**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 8 211	40,00 M1		
Dobava in vgraditev ograje za pešce iz jeklenih cevni profilov z vertikalnimi polnili, visoke 110 cm				
Višina=120 cm!				
0002	S 5 8 514	4,00 M1		
Dobava in vgraditev obrobe (zaključnega profila) iz L profila 70/70/7 mm s sidri in ojačitvami (po načrtu)				
0003	N 5 1 501	74,00 M1		
Dobava in vgraditev ročaja iz dveh cevi d48,3/4 mm na višinskem razmaku 20 cm iz konstr.jekla S235JR, AKZ vroče cinkano min.85 mikr., vključno z vsem pritrdilnim materialom nerjavnim A4 in izvedbo ozemljitve.				
0004	S 5 8 821	6,00 KOS		
Dobava in vgraditev merilnih čepov, vključno navezavo na veljavno nivelmansko mrežo				

		Skupaj	Cena brez DDV:	
			DDV:	
			Cena z DDV:	

Nivo 3 **9.5.5** **Zaščitna dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 9 414	162,75 M2		
Priprava podlage - površine cementnega betona s peskanjem				

0002	S 5 9 651	162,75 M2
Izdelava hidroizolacije z bitumenskimi trakovi, debelimi 4,5 ali 5 mm, sprijemna plast iz reakcijske smole, v eni plasti, in posip s kremenčevim peskom		

0003	S 5 9 452	412,90 M2
Izdelava sprijemne plasti - predhodnega premaza s hladnim bitumenskim vezivom, količina 0,21 do 0,3 kg/m2 Pod TP, na stenah		

0004	S 5 9 532	412,90 M2
Izdelava vrhnje tesnilne plasti z enojnim varjenim bitumenskim trakom debeline 4,5 mm, stikovanje s preklopi		

0005	S 5 9 725	190,08 M2
Izdelava zaščitne plasti iz trdih penastih plošč v debelini nad 5,0 cm d=6 cm		

0006	S 5 9 833	74,00 M1
Zatesnitev mejnih površin - stikov, širokih do 15 mm in globokih do 4 cm, s predhodnim premazom bližnjih površin in zapolnitvijo z zmesjo iz umetnih organskih snovi Stik asfalt-stena		

0007	S 5 9 911	18,60 M1
Izdelava dilatacijske rege pri izolacijskih trakovih - konstruktivni elementi, debeli do 50 cm, s tesnilnim trakom na zunanji strani		

0008	S 5 9 951	37,20 M1
Izdelava stične rege brez razmaka za konstruktivne elemente, debele do 50 cm, s tesnilnim trakom na zunanji strani		

		Skupaj	Cena brez DDV:	
			DDV:	
			Cena z DDV:	
Nivo 1	10	Kolesarnica in AB zid 5		
Nivo 2	10.1	Preddela		
Nivo 3	10.1.1	Geodetska dela		

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 1 1 311	1,00 KOS		
Postavitev in zavarovanje profilov za zakoličbo objekta s površino do 50 m2				

0002	S 1 1 321	1,00 KOS
Določitev in preverjanje položajev, višin in smeri pri gradnji objekta s površino do 200 m2		

		Skupaj	Cena brez DDV:
			DDV:
			Cena z DDV:
Nivo 2	10.2	Zemeljska dela	
Nivo 3	10.2.1	Izkopi	

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 2 1 224	100,00 M3		
Široki izkop vezljive zemljine - 3. kategorije - strojno z nakladanjem				

		Skupaj	Cena brez DDV:	
			DDV:	
			Cena z DDV:	
Nivo 3	10.2.2	Planum temeljnih tal		
Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()

0001	S 2 2 112	60,49 M2
Ureditev planuma temeljnih tal vezljive zemljine - 3. kategorije		
Planum pod pasovnim temeljem AB zidu in tlakovanjem pod nadstrešnico.		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:
Nivo 3	10.2.3	Ločilne, drenažne in filterske plasti ter delovni plato

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 2 3 314	44,55 M2
Dobava in vgraditev geotekstilije za ločilno plast (po načrtu), natezna trdnost do nad 16 do 18 kN/m2		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:
Nivo 3	10.2.4	Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 2 4 219	28,79 M3
Zasip z zrnato kamnino - 3. kategorije z dobavo iz gramoznice		

0002	S 2 4 474	44,55 M2
Izdelava posteljice iz drobljenih kamnitih zrn v debelini 30 cm		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 2	10.3	Voziščne konstrukcije
Nivo 3	10.3.1	Tlakovane obrabne plasti

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 3 4 311	44,55 M2
Izdelava obrabne plasti iz tlakovcev iz cementnega betona velikosti .. cm /.. cm /.. cm, stiki zapolnjeni s peskom		
Tlakovci 10/10/8 cm, vključno z 5 cm podložnega peska		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 2	10.4	Odvodnjavanje
Nivo 3	10.4.1	Površinsko odvodnjavanje

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	N 4 1 101	6,00 M1
Dobava in vgraditev linijskega požiralnika, vključno z rešetko A15 iz nerjevečega jekla in bet.kanaletu notranje širine min.100 mm, višine min.100 mm, položeno v temelj iz cem.betona C12/15 X0 D16		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3	10.4.2	Globinsko odvodnjavanje - drenaže
--------	---------------	--

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV	Znesek brez DDV
			()	()

0001	S 4 2 134	13,75 M1
Izdelava vzdolžne in prečne drenaže, globoke do 1,0 m, na podložni plasti iz cementnega betona, debeline 10 cm, z gibljivimi plastičnimi cevmi premera 15 cm		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:
Nivo 3	10.4.3	Globinsko odvodnjavanje - kanalizacija

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	N 4 3 101	5,00 M1		
Dobava in izvedba vertikalne kanalizacije iz cevi DN100 mm iz Al barvane pločevine deb. 0,7 mm, vključno z objemkami in konzolami za pritrditev na steber, ter lokom za priključek na peskolov.				

0002	N 4 3 102	22,00 M1
Dobava in vgraditev PE cevi premera 110 mm, položenih na peščeno podlago in zasute s peskom, stiki tesnjeni. Odtok od peskolova do zbirnega jaška.		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:
Nivo 3	10.4.4	Jaški

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 4 4 121	2,00 KOS		
Izdelava jaška iz cementnega betona, krožnega prereza s premerom 40 cm, globokega do 1,0 m Zbirni jašek meteorne odvodnje, vključno z LTŽ pokrovom B125				

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:
Nivo 2	10.5	Gradbena in obrtniška dela
Nivo 3	10.5.1	Tesarska dela

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 1 211	17,93 M2		
Izdelava podprtega opaža za ravne temelje				

0002	S 5 1 331	16,06 M2
Izdelava dvostranskega vezanega opaža za raven zid, visok do 2 m		

0003	S 5 1 332	35,57 M2
Izdelava dvostranskega vezanega opaža za raven zid, visok 2,1 do 4 m		

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:
Nivo 3	10.5.2	Dela z jeklom za ojačevanje

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 2 212	2.000,00 KG		
Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom do 12 mm, za srednje zahtevno ojačitev Armatura je B500A				

0002	S 5 2 216	1.500,00 KG
------	-----------	-------------

Dobava in postavitve rebrastih palic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom 14 mm in večjim, za srednje zahtevno ojačitev
Armatura je B500A

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 3 **10.5.3 Dela s cementnim betonom**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	S 5 3 151	2,52 M3
------	-----------	---------

Dobava in vgraditev podložnega cementnega betona C12/15 v prerez do 0,15 m3/m2
C12/15 X0 D16

0002	S 5 3 312	11,27 M3
------	-----------	----------

Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C25/30 v pasovne temelje, temeljne nosilce ali poševne in vertikalne sipe
C25/30 XC4 PV-II D32 S4

0003	S 5 3 347	11,96 M3
------	-----------	----------

Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v stene opornikov, krilnih zidov, kril in vmesnih podpor
C30/37 XF2 XD1 PV-II D32 S4

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 3 **10.5.4 Ključavničarska dela in dela v jeklu**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	N 5 1 101	3.400,00 KG
------	-----------	-------------

Izdelava, dobava in montaža jeklene strešne konstrukcije nadstreška kolesarnice, sestavljene iz stebrov, strešnih nosilcev z povezavami in sidri, ter zavetrovanjem. Osnovni material je kvalitete S355 J2, izvedbeni razred EXC3.

Skupaj	Cena brez DDV:
	DDV:
	Cena z DDV:

Nivo 3 **10.5.5 Krovsko-kleparska dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	N 5 2 101	57,35 M2
------	-----------	----------

Izvedba podlage iz vodoodpornih OSB3 plošč deb.25 mm v naklonu, vijačeno na osnovno nosilno jekleno ogrodje strehe.

0002	N 5 2 102	8,90 M1
------	-----------	---------

Doplačilo za izvedbo mulde- žlote v strešini, širine 30 cm, globina prilagojena padcu. Podkonstrukcija iz OSB plošč d=25 mm

0003	N 5 2 103	57,35 M2
------	-----------	----------

Pokritje strešine na pripravljeno leseno podlago v naklonu cca. 1,5 %, lepljeno v sestavi od zgoraj-navzdol: Sikaplan-15G, deb.1,5 mm, UV stabiliziran) SIST EN 13956 in podložna plast iz termično obdelane polipropilenske tkanine (300 g/m2).

0004	N 5 2 104	31,82 M1
------	-----------	----------

Izdelava zaključka na strešnem vencu, r.š. cca 15 cm, po detajlu proizvajalca obloge.

0005	N 5 2 105	57,35 M2
------	-----------	----------

Izdelava spušenega stropa s podkonstrukcijo. Alu spušen strop-kompozitne fasadne plošče d=4mm, š=100 cm, npr. ALUCABOND, barva smoke silver metallic. Plošče so s kovicami pritrjene na sistemsko podkonstrukcijo. Izvedba po detajlih proizvajalca.

0006	N 5 2 106	26,31 M1
------	-----------	----------

Čelna obloga vertikalnega strešnega venca višine 50 cm. Alu maska atike - kompozitne fasadne plošče d=4 mm, š=300 cm, npr. ALUCABOND, smoke silver metallic. Plošče so s kovicami pritrjene na sistemsko podkonstrukcijo. Izvedba po detajlih projekt. in proizvajalca.

0007	N 5 2 107	1,00 KOS
------	-----------	----------

Dobava in montaža odvodnega kotliča z zaščitno rešetko in priključkom kritine, tipske izvedbe, in priključkom DN100 za odtočno cev.

0008	N 5 2 108	2,00 KOS
------	-----------	----------

Dobava in vgradnja varnostnega preliwa iz žlote iz zaščitnih PE UV obstojnih cevi DN80 mm.

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 1 **11** **Plato za kontejnerje**
Nivo 2 **11.1** **Preddela**
Nivo 3 **11.1.1** **Geodetska dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 1 1 321	1,00 KOS		

Določitev in preverjanje položajev, višin in smeri pri gradnji objekta s površino do 200 m2

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 2 **11.2** **Zemeljska dela**
Nivo 3 **11.2.1** **Izkopi**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 2 1 224	51,43 M3		

Široki izkop vezljive zemljine - 3. kategorije - strojno z nakladanjem

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **11.2.2** **Planum temeljnih tal**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 2 2 112	45,38 M2		

Ureditev planuma temeljnih tal vezljive zemljine - 3. kategorije

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **11.2.3** **Ločilne, drenažne in filterske plasti ter delovni plato**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001	S 2 3 314	35,00 M2
------	-----------	----------

Dobava in vgraditev geotekstilije za ločilno plast (po načrtu), natezna trdnost do nad 16 do 18 kN/m2
 Typar folija pod tlakovci

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **11.2.4 Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 2 4 111	12,40 M3		

Vgraditev nasipa iz vezljive zemljine - 3. kategorije
 z materialom izkopa

0002	S 2 4 474	35,00 M2
------	-----------	----------

Izdelava posteljice iz drobljenih kamnitih zrn v debelini 30 cm

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **11.2.5 Brežine in zelenice**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 2 5 281	10,05 M3		

Zaščita brežine s kamnito zložbo, izvedeno s cementnim betonom
 Roliranje brežine v naklonu 1:1, kamen 20 cm na 10 cm podložnega betona

0002	S 2 5 291	3,48 M3
------	-----------	---------

Izdelava pete za oporo zaščiti brežine iz cementnega betona

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 2 **11.3 Voziščne konstrukcije**
 Nivo 3 **11.3.1 Tlakovane obrabne plasti**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 3 4 311	35,00 M2		

Izdelava obrabne plasti iz tlakovcev iz cementnega betona velikosti .. cm /.. cm /.. cm, stiki zapolnjeni s peskom
 Tlakovci 10/10/8 cm, vključno z 5 cm podložnega peska

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 2 **11.4 Gradbena in obrtniška dela**
 Nivo 3 **11.4.1 Tesarska dela**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
0001	S 5 1 211	6,60 M2		

Izdelava podprtega opaža za ravne temelje

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 **11.4.2 Dela z jeklom za ojačevanje**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 5 2 314 200,00 KG
Dobava in postavitve mreže iz vlečene jeklene žice B500A, s premerom > od 4 in < od 12 mm, masa 4,1 do 6 kg/m2

0002 S 5 2 211 120,00 KG
Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla B St 420 S s premerom do 12 mm, za enostavno ojačitev

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 3 11.4.3 Dela s cementnim betonom

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 5 3 343 3,94 M3
Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37 v temeljne plošče C30/37 XC4 XF1 D16 S4

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 2 11.5 Tuje storitve

Nivo 3 11.5.1 Telekomunikacijske naprave

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 7 3 415 2,00 KOS
Izdelava jaška za kabelsko kanalizacijo iz cementnega betona (po načrtu), notranje izmere/..... cm
Notranje izmere 60/60 cm, z LTŽ pokrovom 60/60 B125

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV:

Nivo 1 12 Tuje storitve

Nivo 2 12.1 Preizkus, nadzor in projektna dokumentacija

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV ()	Znesek brez DDV ()
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------

0001 S 7 9 311 300,00 URA
Projektantski nadzor. Vrednost postavke je že fiksno določena v PIS-u in jo ponudnik ne more/ne sme spreminjati. Obračun projektantskega nadzora se bo izvedel po dokazljivih dejanskih stroških na podlagi računa izvajalca projektantskega nadzora.

0002 S 7 9 351 48,00 KOS
Geotehnični nadzor
Enota je ura!

0003 S 7 9 514 1,00 KOS
Izdelava projektne dokumentacije za projekt izvedenih del

0004 S 7 9 515 1,00 KOS
Izdelava projektne dokumentacije za vzdrževanje in obratovanje

Skupaj		Cena brez DDV:
		DDV:
		Cena z DDV: