GRADIS BP

S.1. NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

Načrt in številčna oznaka načrta:	**3/6 Sanacija podvoza v km 566+698**
Investitor:	**REPUBLIKA SLOVENIJA** **Ministrstvo za infrastrukturo** **Direkcija RS za infrastrukturo** **Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana**
Projekt:	**Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana – Brezovica**
Objekt :	**Sanacija podvoza v km 566+698**
Vrsta projektne dokumentacije:	**IZVEDBENI NAČRT**
Za gradnjo:	**Vzdrževalna dela v javno korist**
Projektant: Direktor :	**GRADIS Biro za projektiranje Maribor d.o.o.** Lavričeva 3, MARIBOR Srdjan Brković, univ.dipl.gosp.inž.
Odgovorni projektant:	mag. Marko Završki, univ.dipl.inž.gr., G-0715
Odgovorni vodja projekta:	Boris Brilly, univ.dipl.inž.gr.„ G-2753
Št. projekta:	**3685**
Št. načrta:	**4433-Po1**
Kraj in datum: Kraj in datum po recenziji:	Maribor, julij 2019 Maribor, november 2019

BIRO ZA PROJEKTIRANJE MARIBOR d.o.o. 2 Lavričeva 3, 2000 MARIBOR

mag. MARKO ZAVRŠKI univ. dipl. inž. grad. IZS G-0715

BORIS BRILLY univ.dipl.inž.grad. IZS G-2753

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
ZG50	0098	007.2160	S.1	

S.3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ŠT. 4433-Po1

3 NAČRTI GRADBENIH KONSTRUKCIJ IN DRUGI GRADBENI NAČRTI

3/6 Sanacija podvoza v km 566+698

S.1 Naslovna stran

S.3.2 Kazalo vsebine načrta št. 4433-Po1

S.5 Izjave, mnenja, soglasja, elaborati

S.5.1 Izjava odgovornega projektanta

T.1 Tehnični opisi in izračuni

T.1.1 Tehnično poročilo

T.1.2 Dokaz mehanske odpornosti in stabilnosti i

T.2 Projektantski popis s predizmerami in stroškovno oceno

T.2.1 Projektantski popis s predizmerami

T.2.2 Predračun z rekapitulacijo stroškov

G Risbe

G.202	Situacija podvoza	M 1:500	List 1
G.221	Dispozicija – obstoječe stanje 1/2	M 1:75	List 2
G.232	Dispozicija – obstoječe stanje 2/2	M 1:25	List 3
G.221	Tloris in vzdolžni prerez – sanacija	M 1:75	List 4
G.232	Prečni prerezi - sanacija	M 1:25	List 5
G.271	Armaturni načrt obbetoniranja stene pod stebri v osi 2 in 3	M 1:50	List 6
G.251	Opažni načrt temeljev za kinete in robne vence	M 1:50, 25	List 7
G.271	Armaturni načrt temeljev za kinete in robne vence	M 1:50, 25	List 8
G.271	Opažno-armaturni načrt montažnih kinet	M 1:50, 25	List 9
G.271	Opažno armat.načrt hodnika in robnega venca	M 1:50, 25	List 10
G.271	Opažno armat.načrt prehodnih kinet (desno)	M 1:20	List 11
G.271	Opažno armat.načrt prehodnih kinet (levo)	M 1:20	List 12
G.251	Risba cevne ograje	M 1:50, 20, 10	List 13

SEZNAMI ARMATURE

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
ZG50	0098	007.2160	S.3.2	

S.5 IZJAVE, MNENJA, SOGLASJA, ELABORATI

S.5.1 Izjava odgovornega projektanta

S.5.1 Izjava odgovornega projektanta

Odgovorni projektant načrta 4433-Po1

mag. MARKO ZAVRŠKI, univ.dipl.inž.gr., G-0715;

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),

I Z J A V L J A M,

1. da je načrt št. 4433-Po1 »Sanacija podvoza v km 566+698« 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
   - z »infrastrukturnim podsistemom« TSI – 2014/1299/EU z dne 12. 12. 2014

4433-Po1	**mag. Marko Završki, univ. dipl. inž. grad., G-0690**
(št. načrta)	(ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska št.)

mag. MARKO ZAVRŠKI
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-0715

Maribor, november 2019

(kraj in datum izdelave)	(osebni žig, podpis)

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
ZG50	**0098**	**007.2160**	**S.5.1**	

GRADIS BP

T.1 TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

T.1.1 Tehnično poročilo
T.1.2 Dokaz mehanske odpornosti in stabilnosti

GRADIS BP

T.1.1 Tehnično poročilo

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
ZG50	0098	007.2160	T.1.1	

Železniški podvoz preko Celovške ceste v Ljubljani v km 566+695 proge Ljubljana-Sežana

TEHNIČNO POROČILO

VSEBINA

1 PROJEKTNE OSNOVE ... 3
1.1 Splošno ... 3
1.2 Podatki o objektu ... 3
1.3 Podloge za projektiranje ... 3
2 TEHNIČNI ELEMENTI OBJEKTA ... 3
2.1 Trasirni elementi progovnega odseka ... 3
2.2 Karakteristični prečni prerez ... 4
2.2.1 Karakteristični prečni prerez-obstoječe stanje ... 4
2.2.2 Karakteristični prečni prerez-sanirano stanje ... 4
2.2.3 Kot križanja ... 4
2.2.4 Višina svetlega profila v objektu ... 4
2.2.5 Geomehanski pogoji ... 4
2.2.6 Predpisi in obtežba ... 5
2.2.7 Dokaz statične in dinamične stabilnosti objekta ... 5
3 OPIS KONSTRUKCIJE PODVOZA-OBSTOJEČE STANJE ... 5
3.1 Opis konstrukcije podvoza ... 5
3.2 Materiali konstrukcijskih elementov ... 8
3.3 Potek gradnje (povzeto iz statičnega računa, Metalna 1962) ... 8
4 UKREPI ZA SANACIJO IN OPIS NOVEGA STANJA ... 9
4.1 Splošno ... 9
4.2 Spodnja konstrukcija ... 9
4.3 Prekladna konstrukcija ... 10
4.3.1 Sanacija spodnje površine ... 10
4.3.2 Sanacija zgornje površine ... 10
4.4 Oprema podvoza ... 11
4.4.1 Odvodnjavanje podvoza ... 11
4.4.2 Hidroizolacija ... 11
4.4.3 Napeljave ... 11
4.4.4 Hodniki, robni venci in ograja ... 12

4.4.5 Krila in brežine, ureditev okolja ... 12
4.4.6 Merilni čepi ... 12
4.4.7 Ozemljitev in katodna zaščita ... 12
5 IZVEDBA OBJEKTA ... 12
5.1 Varnost in zdravje pri delu ... 12
5.2 Izvajanje del ... 13
6 ZAKLJUČKI IN PREDLOGI ... 13

1 PROJEKTNE OSNOVE

1.1 Splošno

Investitor : REPUBLIKA SLOVENIJA
Ministrstvo za infrastrukturo,
Direkcija RS za infrastrukturo,
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana

Odsek : Ljubljana – Brezovica

Objekt : **Sanacija podvoza preko Celovške ceste v Ljubljani v km 566+695**

Faza projekta : **IZVEDBENI NAČRT**

1.2 Podatki o objektu

Podvoz se nahaja v km 566+695 trase železniške proge in omogoča prehod Celovške ceste pod železniško progo. Podvoz, ki premošča železniško progo Ljubljana – Brezovica preko Celovške ceste, je zasnovan kot okvirna konstrukcija preko treh polj z razponi 7.835+25.115+7.835=40.785 m

1.3 Podloge za projektiranje

- Projektna naloga za izdelav izvedbenega načrta za »Nadgradnja medpostajnih odsekov Ljubljana – Brezovica – Preserje – Borovnica in Rakek – Postojna;
- Načrt trase proge je izdelal SŽ - projektivno podjetje Ljubljana, d.d., št. načrta 3685, julij 2019;
- Poročilo št. 23776 o obremenilni preizkušnji (IMK, april 1999);
- Arhivska projektna dokumentacija objekta, št. 4-71806, ki ga je izdelalo podjetkje Metalna Maribor leta 1962, in na osnovi poročila št. 23776 o obremenilni preizkušnji (IMK, april 1999).
- Poročilo o pregledu objektov Ljubljana-Brezovica (Geoekspert Igor Resanovič s.p., okt. 2018).

2 TEHNIČNI ELEMENTI OBJEKTA

2.1 Trasirni elementi progovnega odseka

Na mestu križanja poteka os dvotirne proge tlorisno v radiju R=500 m. Vertikalno sta niveleti levega in desnega tira v nagibu 1,5 ‰. Kot križanja progovnega odseka in ceste v podvozu je 84,50°.

2.2 Karakteristični prečni prerez

2.2.1 Karakteristični prečni prerez-obstoječe stanje

- robni nosilec s kineto	0,75 m
- odmik osi levega tira od nosilca	2,22 m
- razmak med osjo levega in desnega tira	4,01 m
- odmik osi desnega tira od nosilca	1,67 m
- robni nosilec s kineto	0,75 m
Skupaj	**9,40 m**

2.2.2 Karakteristični prečni prerez-sanirano stanje

- robni nosilec s kineto	0,75 m
- odmik osi levega tira od nosilca	2,09 m
- razmak med osjo levega in desnega tira	4,07 m
- odmik osi desnega tira od nosilca	1,74 m
- robni nosilec s kineto	0,75 m
Skupaj	**9,40 m**

2.2.3 Kot križanja

Kot križanja progovnega odseka in ceste v podvozu je 84,50°.

2.2.4 Višina svetlega profila v objektu

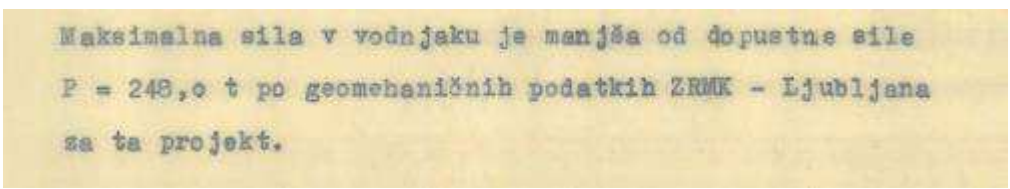
Višina prometnega profila v območju ceste pod podvozom znaša 4,50 m.

2.2.5 Geomehanski pogoji

…povzeto iz Poročila o pregledu objektov Ljubljana-Brezovica (Geoekspert Igor Resanovič s.p., okt. 2018):

Geologija in temeljna tla	Geološko morfološko so plasti sestavljene iz svetlo sivega in belega kremenovega konglomerata, sivega kremenovega peščenjaka in meljevca ter sivega in črnega glinastega skrilavca. Plasti se menjavajo med seboj. Ponekod je vidna vzporedna laminacija, neptunski dajki in neizrazita gradacija. V opisanem sedimentnem kompleksu smo našli le malo fosilnih ostankov. Temeljna tla so glina in melji, srednje do lahko gnetni. Dopustna nosilnost se ocenjuje na 100kPa in vertikalni modul reakcije tal na 10.000 kN/m^3. Podtalnica se nahaja visoko, približno 2,00 m pod koto terena.

Podatek iz statike Metalna (1962) glede dopustnih sil na pilote (vodnjake):


Maksimalna sila v vodnjaku je manjša od dopustne sile
P = 248,0 t po geomehaničnih podatkih ZRMK - Ljubljana
za ta projekt.

2.2.6 Predpisi in obtežba

Pri izdelavi projekta so upoštevani v RS veljavni zakoni, tehnični predpisi, standardi in smernice, ki obravnavajo projektiranje in izgradnjo inženirskih objektov in so navedeni v projektni nalogi.

Zakon o graditvi objektov ZGO-1,
Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti,

Tehnični standardi SIST EN (1990 -1999),
Tehnični standardi SIST EN 1504-1 - SIST EN 1504-10
Tehnične specifikacije za objekte na cestah TSC 07.
Tehnična specifikacija za interoperabilnost vseevropskega železniškega sistema za konvencionalne hitrosti v zvezi

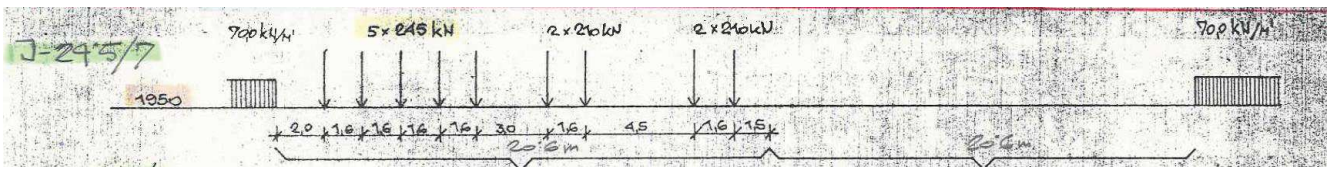
- z »infrastrukturnim podsistemom« TSI – 2014/1299/EU z dne 12. 12. 2014
- s »funkcionalno oviranimi osebami« TSI – 2014/1300/EU z dne 12. 12. 2014

2.2.7 Dokaz statične in dinamične stabilnosti objekta

Statični račun za potrebe nadgradnje progovnega odseka proge **Ljubljana–Sežana** je izdelan s programom Sofistik 2018, ki omogoča račun prostorskih lupinastih konstrukcij po metodi končnih elementov.

Poleg stalne obtežbe je upoštevana obtežba železnice za kategorijo D4 – osni pritiski 4x225 kN na osni razdalji 1.6 m in zvezna obtežba 80 kN/m' ter dinamični faktor skladno s SIST EN 1991-2:2004 Osnove projektiranja in vplivi na konstrukcije – 2.del: Prometna obtežba mostov in sicer za normalno vzdrževano progo.

V projektu Metalna iz leta 1962 je bila za izračun statičnih količin od prometne obtežbe upoštevana obtežna shema J-24.5/7:



Upoštevan je bil dinamični faktor 1,38.

V računski analizi je narejena primerjava notranjih statičnih količin za vplive-obtežbo za shemo za ktg D4 in prometno shemo, ki je bila upoštevana v projektu iz leta 1962. Analizirane so bile računske faze gradnje in spremembe statičnih sistemov in dokazana mejna stanja nosilnosti in uporabnosti. Na osnovi rezultatov računske analize ugotavljamo, da dodatne ojačitve prekladne konstrukcije niso potrebne. Potrebna je ojačitev AB sten vmesnih podpor. Rezultati računske analize so podani v prilogi.

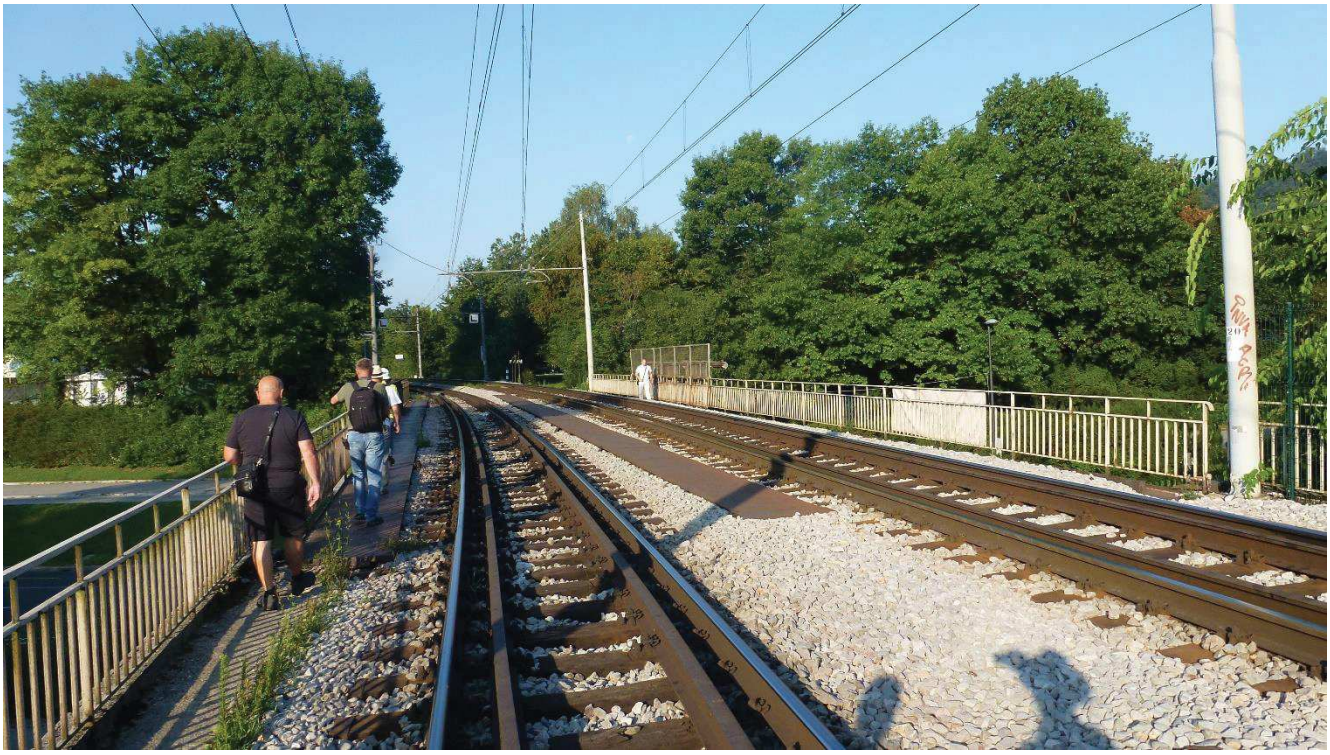
3 OPIS KONSTRUKCIJE PODVOZA-OBSTOJEČE STANJE

3.1 Opis konstrukcije podvoza

Podvoz je zasnovan kot okvirna konstrukcija preko treh polj z razponi 7.835+25.115+7.835=40.785 m.

Slika 1: Pogled na objekt

Slika 2: Pogled od spodaj



Slika 3: Pogled od zgoraj

V prečnem prerezu je konstrukcija sestavljena iz treh jeklenih okvirjev. Srednja konstrukcija je sestavljena iz po dveh stebrov votlega prereza dim. 400x400-1450/40 mm in varjenih jeklenih nosilcev (poz. B) spremeljive višine prereza (h=1200 mm na začetku, 1800 mm nad podporo in 1150 mm na sredini glavnega razpona). Obe krajni konstrukciji sta sestavljeni iz po enega jeklenega stebra votlega prereza dim. 400x400-1450/40 mm in zvarjenega jeklenega nosilca (poz. A in C) s spremenljivo višino (h=1050 mm na začetku, 1650 mm nad podporo in 1000 mm na sredini glavnega razpona). Ležišča okvirjev na krajnih podporah so drsna v vzdolžni smeri ter sidrana za prevzemanje negativnih reakcij.

Debeline stojine srednjega nosilca (poz. B) so 10 mm v polju in 12-15 mm v območju vmesne podpore, dimenzije zgornje pasnice so 900x20-25-30 mm z ojačitvami s pločevinami 800x15 mm v dveh slojih v sredini razpona in nad vmesnimi podporami. Dimenzije spodnjih pasnic so 2x450x12 mm ojačane z dodatnimi pločevinami dim. 400x14 mm v sredini glavnega razpona.

Debelini stojin krajnih nosilcev (poz. A in C) sta 10 mm v polju in 12-15 mm v območju vmesne podpore, dimenzije zgornje pasnice so 850x20-30 mm z ojačitvami s pločevinami 500x20 mm v sredini razpona in nad vmesnimi podporami. Dimenzije spodnjih pasnic so 400x12 mm ojačane z dodatnimi pločevinami dim. 350x14 mm v sredini glavnega razpona.

Med nosilci okvirnih konstrukcij je izvedena prednapeta AB tlačna plošča debeline d=28-58 cm, ki skupaj z nosilci okvirjev tvori sovprežni nosilec.

Vmesni jekleni stebri so vpeti v AB pilotne blazine. Temeljenje je globoko na po 4-ih uvrtanih pilotih premera D=100 cm. Masivna krajna opornika sta zasnovana kot armiranobetonski konstrukciji, ki jih sestavlja zaledna stena višine ca. 4.42 m in debeline 0.40 m zgoraj in 2.50 m spodaj, krilni zidovi dolžine ca. 10.30 m in debeline 0.40-1.50 m. Opornika sta preko masivne pilotne blazine debeline 2.50 m temeljena globoko na po 5 (6)-tih pilotih premera D=100 cm.

3.2 Materiali konstrukcijskih elementov

Prekladna konstrukcija:	
BETON	*MB 600 (C50/60)*
ARMATURA	*St 37 (podatek iz obstoječe dokumentacije)*
JEKLO ZA PREDNAPENJANJE	*12×Ø5 mm, visokovredno jeklo 180 kg/mm^2 (1800 N/mm^2)*
KONSTRUKCIJSKO JEKLO	*ni podatka*
Steni pod vmesnima podporama:	
BETON	*MB 300 (C25/30)*
ARMATURA	*GA220 (B220)*
Krajni oporniki in krila:	
BETON	*MB 160 (C12/16)*
ARMATURA	*GA220 (B220)*
Pilotne blazine, temelji:	
BETON	*MB 160 (C12/16)*
ARMATURA	*GA220 (B220)*
Piloti:	
BETON	*MB 160 (C12/16)*
ARMATURA	*GA220 (B220)*
Hodniki, robni venci, kinete:	
BETON	*C25/30 XF4 XD3 PV-II D16 S4 VB3*
ARMATURA	*B500-B*

3.3 Potek gradnje (povzeto iz statičnega računa, Metalna 1962)

1.faza je zajemala montažo jeklene konstrukcije preko postavljenega odra. Ko je bila montažna konstrukcija z montažnimi stiki spojena v celoto in zasidrana na krajnih podporah, se je osvobodila odra na ta način, da je bila na mestih srednjih stebrov vertikalno spuščena za 5 cm. Ker ima srednji nosilec večjo togost v primerjavi z robnimi nosilci, ga je bilo potrebno dodatno obtežiti, tako da je dobil iste deformacije kot robni nosilec. To je bilo doseženo s sidranjem noge stebra, prednapetjem enega desettonskega kabla, ki je bil predhodno vsidran na dnu betonskega zidu. Da bi bil raztezek kabla čim manjši, je bil kabel vbetoniran.

2.faza
Po izvršeni denivelaciji jeklene konstrukcije se je le-ta ponovno oprla na oder. Po polaganju armature in kablov v zaščitnih cevah, se je zabetonirala betonska plošča. Da bi se izognili pojavom razpok zaradi krčenja betona, so se kabli po 7-10 dneh delno prednapeli. Po 28-tih dneh se je izvedlo prednapenjanje med prerezi 18-19 in 12-18. Sledilo je dvigovanje s hidravličnimi prešami na mestu srednjih podpor za 5 cm. Po končano denivelaciji so se napeli kabli na odseku med prerezi 13 in 17.

3.faza: nalaganje preostale stalne teže in vplive premične obtežbe.

4 UKREPI ZA SANACIJO IN OPIS NOVEGA STANJA

4.1 Splošno

Obnovitvena dela podvoza so razdeljena na več faz, in sicer:

- Obnova spodnja konstrukcije
- Obnova prekladne konstrukcije
- Obnova – zamenjava opreme

Pri sanaciji betonskih površin je potrebno upoštevati SIST EN 1504 kot krovni standard za sanacijo betona, ostala priporočila, navodila Inženirja ter dobro prakso. Za zagotovitev kvalitete izvedenih del po omenjenih fazah, je potrebno upoštevati tudi pogoje iz postopkovnih navodil, ki so izdelani na podlagi rezultatov preiskav materialov in izkušenj pri že izvedenih rekonstrukcijah na drugih objektih. Omenjena postopkovna navodila so sestavni del tehničnega poročila in popisa del. Upoštevati je potrebno tudi Tehnične specifikacije TSC 07, vse standarde in predpise, ki se nanašajo na izvajanje sanacijskih del ter spoštovati navodila proizvajalcev uporabljenih materialov.

4.2 Spodnja konstrukcija

Poškodovani in zamočeni deli sten krajnih opornikov in krilnih zidov se očistijo z vodnim curkom pod pritiskom ter označijo vsa poškodovana mesta. Zaščitni sloj na poškodovanih mestih se odstrani, korodirana armatura se očisti in korozijsko zaščiti ter izvede novi sloj sanacijske malte. Dela na sanaciji poškodb se izvajajo po naslednjem postopku in vrstnem redu:

Krajni oporniki:

- Odstranitev konzolnih delov AB krill in izvedba novih priključnih podpornih zidov
- Odstranitev obložnih plošč na opornikih in krilih;
- čiščenje površine z vodnim curkom pod visokim pritiskom 400 barov oz. do zdravega betona, izdela se kategorizacija posameznih poškodb;
- odstranjevanje poškodovanega in kontaminiranega betona z vodnim curkom pod visokim pritiskom (1400 – 1700 barov) v globini in površini do zdravega betona, minimalno do pod obstoječe armature. Odstranjevanje se izvaja v pravilni geometrijski obliki;
- čiščenje in protikorozijska zaščita armature;
- priprava in vgrajevanje mikroarmirane sanacijske malte v enem ali dveh slojih v odvisnosti od skupne debeline ter zaglajevanje zunanje površine saniranih poškodb.
- Če je debelina nanosa malte večja od 6 cm in površina večja od 2 m^2, se v del vtisne armaturna mreža Q188, ki se jo pritrdi na obstoječi beton.

Na krillnih zidovih se izvedejo pol montažni AB robni venci s kinetami. Za pritrditev obeh je potreben manjši poseg v stene obstoječih krilnih zidov, kjer se z vodnim curkom odbije beton, nova armatura se privari na obstoječo, če je ustrezna ali pa se sidra v zdrav beton.

Sanacijska dela pri izvedbi novih kinet na obstoječih krilnih zidovih:

- odstranitev dela zgornjega dela stene obstoječih krilnih zidov (glej načrt) in vgraditev armature za sidranje novih robnih vencev ter dobetoniranje obstoječih sten krilnih zidov;
- armaturni koši, ki se dodajo, so ozemljeni za zaščito pred blodečimi tokovi;

Vmesne podpore-AB stene:

- Izkop do kote pilotne blazine
- čiščenje površine z vodnim curkom pod visokim pritiskom 400 barov oz. do zdravega betona, izdela se kategorizacija posameznih poškodb;
- odstranjevanje poškodovanega in kontaminiranega betona v globini do zdravega betona v obsegu ugotovljenega dejanskega stanja,
- uvrtavanje siderne armature za povezavo med starim in novim betonom
- izvedba ojačitve stene v debelini d= 20 cm na vsaki strani (opaž, armature, betoniranje).

4.3 Prekladna konstrukcija

Glede na obseg poškodb, način izvajanja del in položaj posameznih delov, so obnovitvena dela prekladne konstrukcije razdeljena v dve fazi:

- sanacija spodnje površine;
- sanacija zgornje površine;

4.3.1 Sanacija spodnje površine

AB konstrukcija plošče med nosilci v dobrem stanju, zato sanacija spodnjih površin ni potrebna. Izvede se čiščenje s peskanjem korodiranih površin jeklenih nosilcev in kinet in izvedba nove protikorozijske zaščite na teh mestih.

4.3.2 Sanacija zgornje površine

Sanacija zgornje površine voziščne plošče se izvaja na celotni površini. Vsa dela so sestavljena iz:

- priprave površine za sanacijo;
- sanacije plošče;

Z betonske plošče se začasno odstrani železniški planum. Nato se obstoječa hidroizolacija nadomesti z novo ter zaščiti z betonskim slojem. Pred tem se izvede odstranitev obstoječega naklonskega betona in izvedba novega s korigiranimi prečnimi padci in debelinami.

Izvede se čiščenje s peskanjem korodiranih delov jeklenih nosilcev in kinet ter izvedba protikorozijske zaščite poškodovanih delov.

Na krillnih zidovih se izvedejo pol montažni AB robni venci s kinetami. Za pritrditev obeh je potreben manjši poseg v stene obstoječih krilnih zidov, kjer se z vodnim curkom odbije beton, nova armatura se privari na obstoječo, če je ustrezna ali pa se sidra v zdrav beton. Zgornjo ploščo je proti železniškemu nasipu zavarovati z malto frakcije 0-4mm (debeline cca 5cm) z vtisnjeno pocinkano mrežo z okenci 30x30mm. Nad malto se namesti antivibracijska blazina (2cm) in nanjo položi geotekstil (300g/m2).

Dela na pripravi površine za sanacijo se sestoje iz:

- demontaža obstoječe ograje na hodnikih;
- odstranitev napeljav;
- odstranjevanje železniškega planuma ter hidroizolacije;
- odstranjevanje izlivnikov;

- odstranjevanje betona v debelini do 1 cm z vodnim curkom pod visokim pritiskom (1400 – 1700 barov) brez odkrivanja armature na celi površini prednapete AB plošče med jeklenimi nosilci;
- čiščenje korodiranih delov jeklene konstrukcije s peskanjem izdelava posnetka betona po odstranjevanju betona;
- določanje nove nivelete oz. debelin novega izravnalnega betona, upoštevajoč projektirane vzdolžne in prečne sklone;
- odstranjevanje betona pod armaturo do globine zdravega betona na območjih kjer so rezultati preiskav ugotovili večjo koncentracijo kloridov od dopustne meje – lokalni preboji;

Sanacijska dela prednapete AB plošče med jeklenimi nosilci se sestojijo iz:

- čiščenje površine z vodo pod pritiskom ter izpihovanje vode in rahlih delcev s komprimiranim zrakom;
- sanacija poškodovanih gnezd;
- zgornja plošča se proti železniškemu nasipu zavaruje z malto frakcije 0-4mm (debeline cca 5cm) z vtisnjeno pocinkano mrežo z okenci 30x30mm. Nad malto se namesti antivibracijska blazina (2cm) in nanjo položi geotekstil (300g/m2).

Vsa omenjena dela se izvajajo po pogojih ustreznih postopkovnih navodil in skladno s SIST EN 1504. Dela se izvajajo v več fazah glede na prometno ureditev.

4.4 Oprema podvoza

4.4.1 Odvodnjavanje podvoza

Iz obstoječih načrtov je razvidno, da je se meteorna voda, ki prodre skozi gramozno gredo iz izlivnikov. Spodnja plošča z med jeklenimi nosilci je izvedena tako, da se voda po naklonskem betonu steka proti vmesnim podporam in je predvidoma speljana skozi jeklene stebre z vertikalnimi cevmi navzdol (natančne dimenzije odvodnih cevi in njihov položaj bo ugotovljen med sanacijo), kjer se navezuje na odvodnjo spodnje ceste.

4.4.2 Hidroizolacija

Horizontalno izolacijo zgornje plošče izvedemo po naslednjem postopku:
zgornja plošča - horizontalna izolacija:

- 2 x epoksi premaz
- posip s kremenčevim peskom
- bitumenska lepilna zmes
- bitumenski h.i. trakovi debeline 4,5 mm

ostali zasuti deli:

- obrizg s polimeri modificiranega bitumna – dvakratni obrizg ali dvakratni hladni bitumenski premaz

Na zasutih delih konstrukcije je predviden obrizg s polimeri modificiranega bitumna ali dvakratni hladni bitumenski premaz, ki mora biti zaščiten s čepasto folijo.

4.4.3 Napeljave

Na objektu so nameščene SVTK napeljave za vodenje železniškega prometa. Obojestransko so pred in za objektom predvideni prehodni jaški za deniveliranje SVTK napeljav iz objekta v nasip.

Drogovi vozne mreže (4 kd) so nameščeni na krilnih zidovih, kjer se sidrajo v lokalno razširjen robni venec.

4.4.4 Hodniki, robni venci in ograja

Hodnik in robni venec z ograjo v danem primeru na obeh straneh objekt zaključujeta in mu dajeta končni izgled. Zaradi tega in zaradi izpostavljenosti atmosferskim vplivom je potrebno posvetiti posebno pozornost oblikovanju, kvaliteti materialov, izdelavi, detajliranju armature in negi betona .

Hodniki z robnim vencem na krilnih zidovih so delno monolitni, delno montažni. Montažni del ima kineto in pokrove. Na prekladni konstrukciji so obstoječe kinete izvedene kot jeklena konstrukcija kot del krajnih jeklenih nosilcev.

Obstoječo ograjo se nadomesti z novo jekleno varnostno ograjo na obeh straneh. Ograja se z mehanskimi sidri pritrdi v nov betonski robni venec. Ograja je ozemljena.

4.4.5 Krila in brežine, ureditev okolja

Krilni zidovi so vzporedni in delno konzolna skupne dolžine ≈9,5 m. Zaradi izvedbe novih robnih vencev s kinetami za SVTK napeljave se konzolni del krilnih zidov odstranijo in nadomestijo z novimi podpornimi zidovi v podaljšku kril, ki so dilatirani od obstoječih krilnih zidov.

4.4.6 Merilni čepi

Merilne čepe je potrebno vgraditi na podvozu na sredini razpona in nad vsako podporo; skupaj torej 2 x 7 = 14 čepov.

4.4.7 Ozemljitev in katodna zaščita

Na objektu so ozemljeni ograja in dodani armaturni koši.

5 IZVEDBA OBJEKTA

Konstrukcija je sovprežni armiranobetonski okvir z razponom do 25 m, zato v skladu s SIST EN 13670 spada v 3. izvedbeni razred.

Dela se bodo izvajala pod polovično zaporo prometa, zato je faznost izvedbe temu prilagojena. Tir, ki je v obratovanju, je v času sanacije dela objekta ustrezno zavarovan. Nekatera dela (čiščenje krajnih sten, zidov, ki so vzporedno z osjo ceste, spodnja stran plošče) se lahko izvajajo ob upoštevanju varnostnih pravil tudi med občasnimi zaporami ali pod prometom.

Dela se izvajajo med predvidenimi zaporami proge. Potreben čas popolne zapore se ocenjuje na teden dni. Nekatera dela (čiščenje opornikov, spodnje strani plošče) se lahko izvajajo ob upoštevanju varnostnih pravil tudi med občasnimi zaporami ali pod prometom.

Z upravnimi in varnostmi organi SŽ bo usklajen dogovor o občasnih krajših zaporah za potrebe izvedbe posameznih faz. Izvajalec mora te faze časovno natančno definirati in pri ustreznem organu SŽ pravočasno za vsako zaporo ali druge omejitve v prometu na progi pridobiti potrebno dovoljenje.

5.1 Varnost in zdravje pri delu

Izvajalec mora izdelati varnostni načrt in ga uskladiti z upravljavcem proge. Zaradi nevarnosti padca v

globino je potrebno nevarne odseke gradbišča zavarovati, če je možno. Delavci morajo biti seznanjeni s tveganji in nevarnostmi. Izvajalec mora uporabljati brezhibno orodje, delovne stroje in pripomočke. Za dostop s težkimi vozili, je potrebno urediti delovne platoje in predpisati največjo nosilnost le-teh.

5.2 Izvajanje del

Izvajalec mora uporabljati samo certificirane materiale skladno s tehničnimi listi, ki jih mora posredovati nadzornemu inženirju. Držati se mora navodil proizvajalca materialov in dobre izvajalske prakse. V primeru nejasnosti se mora povezati s tehnično službo proizvajalca, nadzornim inženirjem ali projektantom. Pred pričetkom izvajana del mora izvajalec pregledati celotno posredovano dokumentacijo. V primeru, da ugotovi neskladje, je to dolžan nemudoma javiti nadzornemu inženirju in projektantu. Pred pričetkom del je izvajalec dolžan predložiti s projekti usklajen tehnološki elaborat sanacije. Pred pričetkom del mora preveriti vse mere in morebitna odstopanja takoj sporočiti nadzornemu inženirju in projektantu. Posebej je treba preveriti dejansko širino temeljev na objektu in jo sporočiti projektantu.

6 ZAKLJUČKI IN PREDLOGI

Obravnavani objekt predstavlja sovprežno okvirno konstrukcijo, globoko temeljeno na pilotih.

Računska analiza konstrukcije je pokazala, da so ojačitveni ukrepi v prekladni konstrukciji niso potrebni. Objekt je sposoben prevzeti prometno obtežbo za kategorijo proge D4 in tudi obtežno shemo težkega tovornega prometa SW/0 in SW/2.

Pri izdelavi projekta so bili upoštevani vsi predpisi, standardi, zakoni in smernice, ki jih je razpisal investitor ter znanje in dosedanje izkušnje projektantov pri projektiranju in izvajalcev pri izvajanju premostitvenih objektov doma in v tujini.

Izvajalec del mora pred pričetkom del detajlno pregledati vso razpoložljivo dokumentacijo in o nejasnostih obvestiti projektanta. Pri izvajanju del mora izvajalec del voditi vso z zakonom in internimi akti predpisano dokumentacijo in upoštevati predpise s področja varstva pri delu.

Vsa dela se morajo vršiti skladno s predhodno izdelanim elaboratom o varstvu pri delu, ki mora biti usklajen z upravljalcem proge. Upoštevati je potrebno tudi vsa navodila, ki jih glede varnosti med gradnjo poda varnostni inženir.

Maribor, avgust 2019

Sestavil: mag.Marko Završki, univ.dipl.inž.grad.

GRADIS BP

T.1.2 Dokaz mehanske odpornosti in stabilnosti

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
ZG50	0098	007.2160	T.1.2	

Železniški podvoz preko Celovške ceste v Ljubljani v km 566+695 proge Ljubljana-Sežana

DOKAZ STABILNOSTI IN MEHANSKE ODPORNOSTI

VSEBINA

1 ZASNOVA ... 3
1.1 Opis zasnove ... 3
1.2 Računski model – statični sistem konstrukcije ... 7
1.3 Materiali ... 9
1.4 Karakteristike prerezov ... 15
1.5 Prednapenjanje ... 22
1.5.1 Karakteristike kablov za prednapetje ... 22
1.5.2 Geometrija kablov ... 24
2 KARAKTERISTIČNE VREDNOSTI VPLIVOV ... 25
2.1 Stalni vplivi ... 25
2.1.1 Lastna teža konstruktivnih delov konstrukcije ... 25
2.1.2 Krov na konstrukciji ... 25
2.1.3 Stalni zemeljski pritiski na stene opornika in krilnih zidov ... 27
2.1.4 Vpliv prednapenjanja ... 27
2.1.5 Vpliv reologije ... 27
2.2 Spremenljivi vplivi ... 27
2.2.1 Železniški promet ... 27
2.3 Druge spremenljive obremenitve ... 34
2.3.1 Temperaturni vplivi na konstrukcijo podvoza ... 34
2.3.2 Spremenljivi vplivi – vpliv vetra na objektu ... 35
2.3.3 Obtežba na ograjo ... 36
2.4 Nezgodni vplivi ... 36
2.4.1 Vplivi potresa ... 36
2.4.2 Iztirjenje vlaka ... 37
2.5 Kombiniranje vplivov ... 38
3 PREKLADNA KONSTRUKCIJA ... 41
3.1 Notranje statične količine (NSK) v prekladni konstrukciji ... 41
3.1.1 Faza gradnje ... 41

3.1.2 Prikaz notranjih statičnih količin (NSK) za karakteristične vrednosti vplivov v končnem stanju ... 47
3.2 Kontrole mejnih stanj prekladne konstrukcije ... 64
3.2.1 Dokaz varnosti pred porušitvijo (MSN)-sovprežna konstrukcija ... 64
3.2.2 Levi krajni nosilec ... 65
3.2.3 Srednji nosilec ... 71
3.2.4 Desni krajni nosilec ... 77
3.2.5 MSU-kontrola tlačnih napetosti v betonu ... 88
3.2.6 MSU-kontrola nateznih napetosti v armaturi in prednapetih kablih ... 95
3.2.7 Kontrola povesov (MSU) ... 98
4 PREČNA SMER PLOŠČE ... 99
5 SEIZMIČNA ANALIZA ... 106
5.1 Nihajne oblike ... 106
5.2 Obremenitve v vmesnih podporah vsled potresne obtežbe ... 108
6 SPODNJA KONSTRUKCIJA ... 109
6.1 Vmesne podpore ... 109
6.1.1 Karakteristične vrednosti učinkov vplivov (NSK) v jeklenih stebrih in pilotih ... 109
6.1.2 Kontrola mejnega stanja nosilnosti v jeklenih stebrih in pilotih (MSN) ... 118
6.1.3 Kontrola mejnega stanja nosilnosti v AB steni ... 124
6.2 Krajni oporniki ... 135
6.2.1 Stena in krila ... 135
6.2.2 Kontrola pilotov ... 150
7 TEMELJENJE ... 154
7.1 Nosilnost pilotov ... 154
7.2 Kontrola projektnih obremenitev pilotov (kar. komb.obtežb) ... 155
8 ZAKLJUČEK ... 156

1 ZASNOVA

1.1 Opis zasnove

Statični račun podvoza je izdelan na osnovi podatkov iz projekta št. 4-71806, ki ga je izdelalo podjetkje Metalna Maribor leta 1962 in na osnovi poročila št. 23776 o obremenilni preizkušnji (IMK, april 1999). Na razpolago smo imeli opažne, armaturne načrte, načrte prednapetih kablov in risbe jeklenih konstrukcij obstoječega podvoza ter statični račun.

Jekleni železniški podvoz preko Celovške ceste v Ljubljani v km 566+690 proge Ljubljana-Sežana je zasnovana kot okvirna konstrukcija preko treh polj z razponi 7.835+25.115+7.835=40.785 m.
V prečnem prerezu je konstrukcija sestavljena iz treh jeklenih okvirjev. Srednja konstrukcija je sestavljena iz po dveh stebrov votlega prereza dim. 400x400-1450/40 mm in varjenih jeklenih nosilcev (poz. B) spremeljive višine prereza (h=1200 mm na začetku, 1800 mm nad podporo in 1150 mm na sredini glavnega razpona). Obe krajni konstrukciji sta sestavljeni iz po enega jeklenega stebra votlega prereza dim. 400x400-1450/40 mm in zvarjenega jeklenega nosilca (poz. A in C) s spremenljivo višino (h=1050 mm na začetku, 1650 mm nad podporo in 1000 mm na sredini glavnega razpona). Ležišča okvirjev na krajnih podporah so drsna v vzdolžni smeri ter sidrana za prevzemanje negativnih reakcij.

Debeline stojine srednjega nosilca (poz. B) so 10 mm v polju in 12-15 mm v območju vmesne podpore, dimenzije zgornje pasnice so 900x20-25-30 mm z ojačitvami s pločevinami 800x15 mm v dveh slojih v sredini razpona in nad vmesnimi podporami. Dimenzije spodnjih pasnic so 2x450x12 mm ojačane z dodatnimi pločevinami dim. 400x14 mm v sredini glavnega razpona.

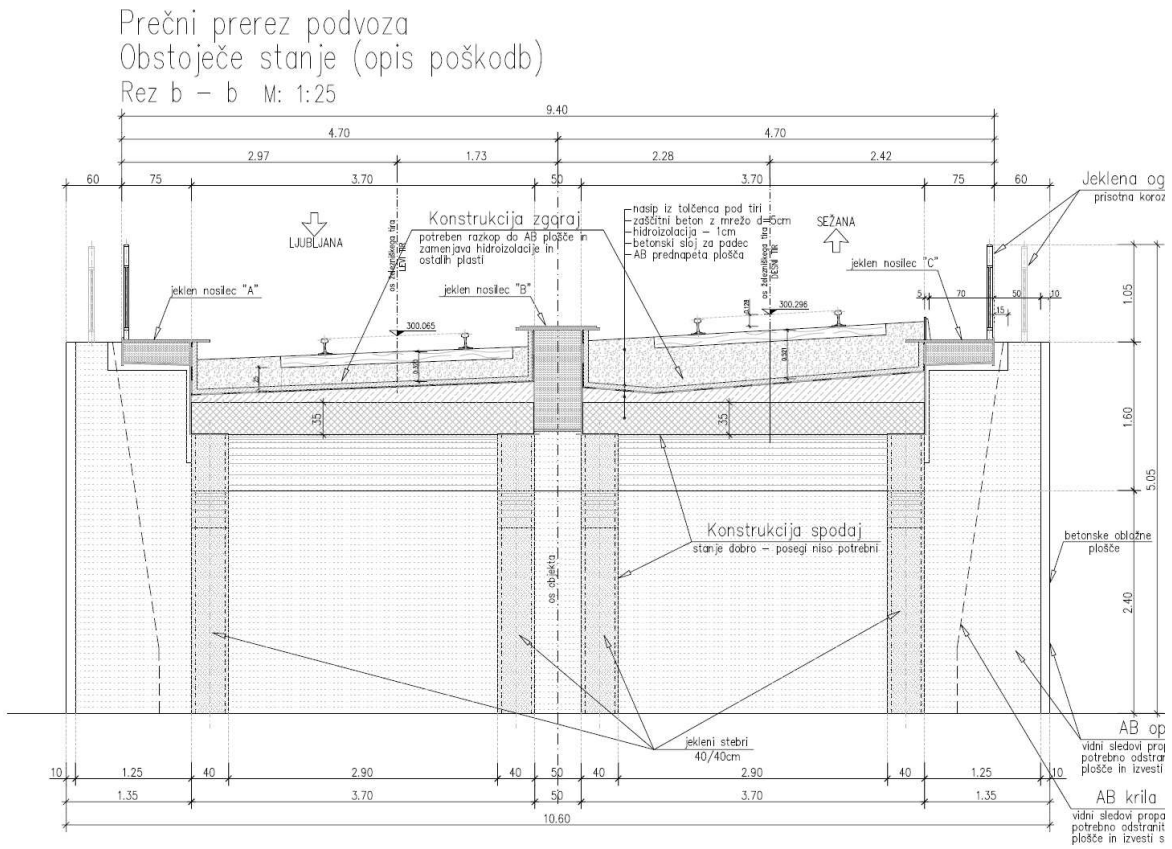
Debelini stojin krajnih nosilcev (poz. A in C) sta 10 mm v polju in 12-15 mm v območju vmesne podpore, dimenzije zgornje pasnice so 850x20-30 mm z ojačitvami s pločevinami 500x20 mm v sredini razpona in nad vmesnimi podporami. Dimenzije spodnjih pasnic so 400x12 mm ojačane z dodatnimi pločevinami dim. 350x14 mm v sredini glavnega razpona.

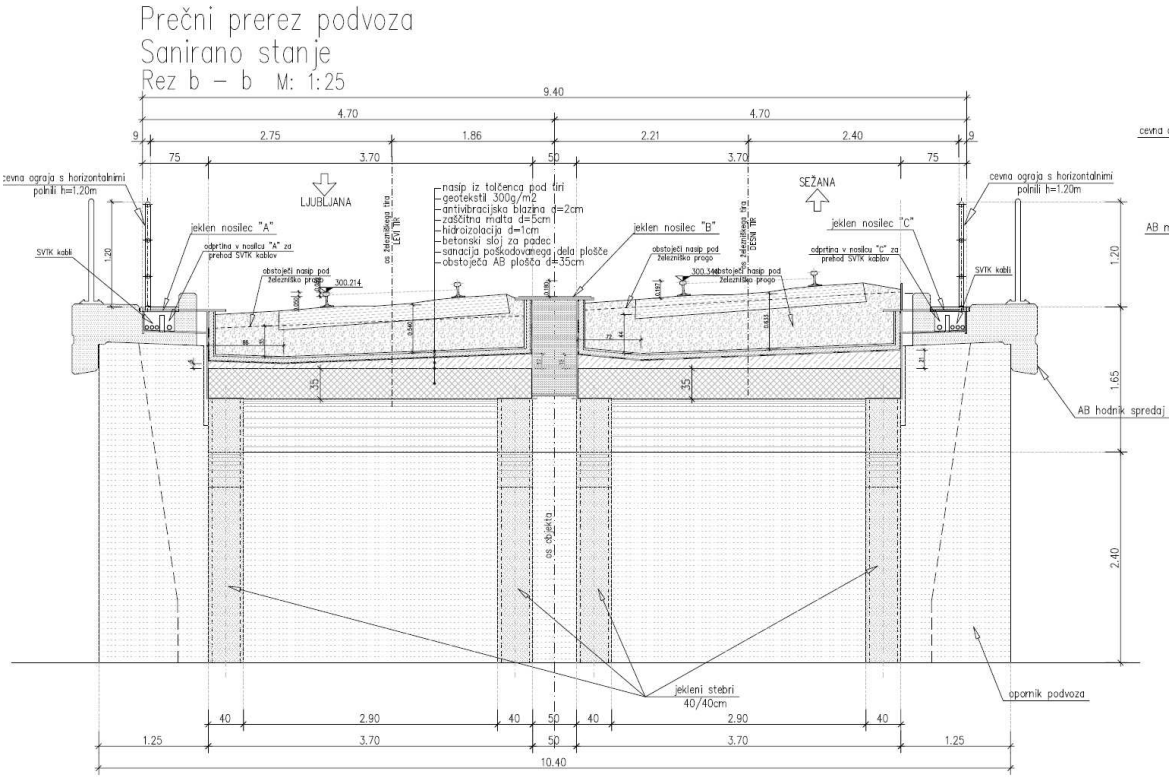
Med nosilci okvirnih konstrukcij je izvedena prednapeta AB tlačna plošča debeline d=28-58 cm, ki skupaj z nosilci okvirjev tvori sovprežni nosilec.

Vmesni jekleni stebri so vpeti v AB pilotne blazine. Temeljenje je globoko na po 4-ih uvrtanih pilotih premera D=100 cm. Masivna krajna opornika sta zasnovana kot armiranobetonski konstrukciji, ki jih sestavlja zaledna stena višine ca. 4.42 m in debeline 0.40 m zgoraj in 2.50 m spodaj, krilni zidovi dolžine ca. 10.30 m in debeline 0.40-1.50 m. Opornika sta preko masivne pilotne blazine debeline 2.50 m temeljena globoko na po 5 (6)-tih pilotih premera D=100 cm.

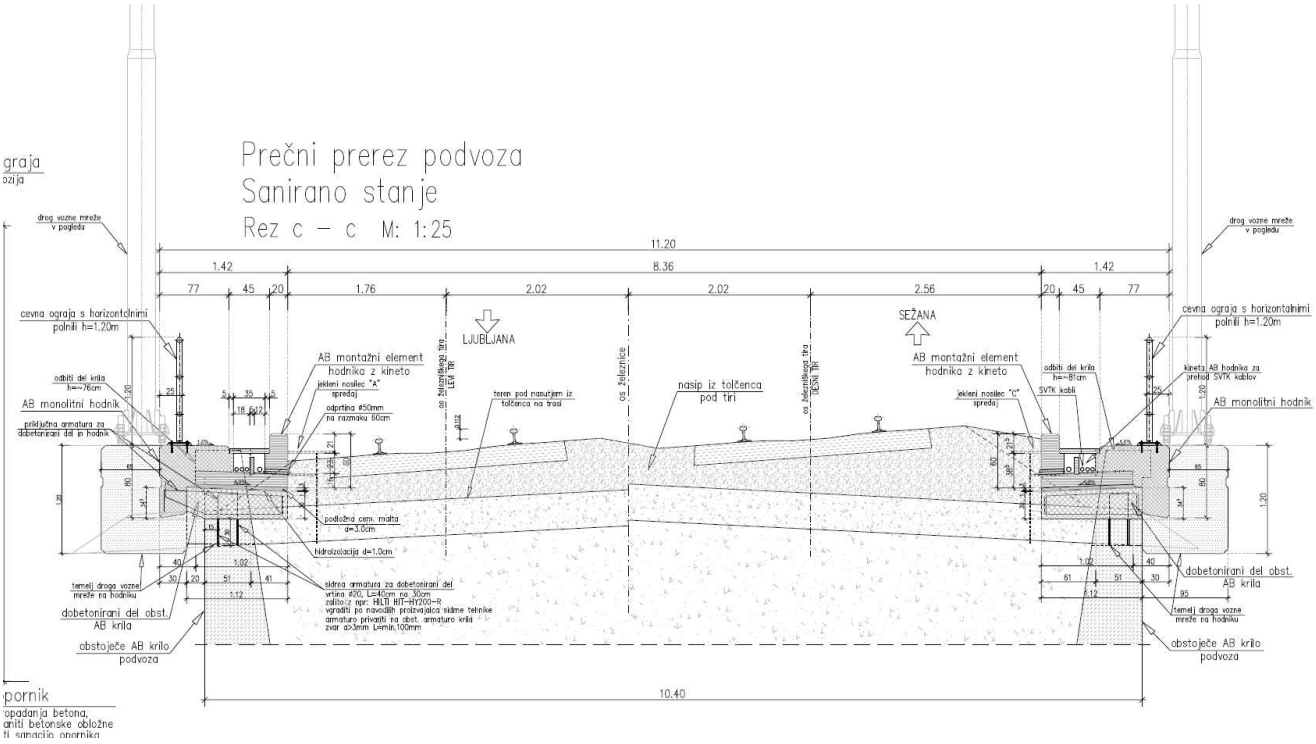
Potek osi obeh tirov preko mosta je v krivini s konstantnim polmerom R=500 m. Tirnice ležijo na betonskih pragovih na gramozni gredi. Leta 1999 je bila izvedena obremenilna preizkušnja, v okviru katere so bile izmerjene napetosti napetosti na jeklenih nosilcih v sredini glavnih razponov ter sidrih za prevzem negativnih reakcij krajnih podpor, izmerjeni so bili povesi nosilcev na sredini razpona. Za preizkusno obtežbo je bila pri obremenilni preuzkušnji uporabljena električna lokomotiva serije 363.

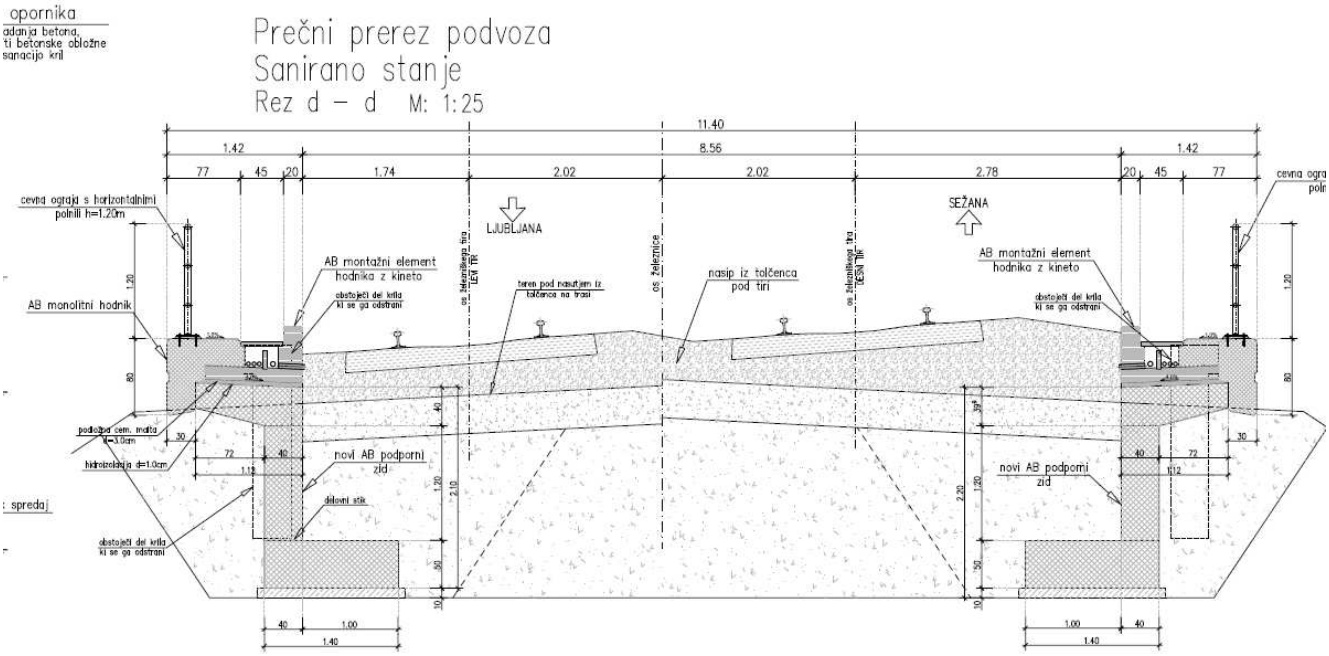
…karakteristični prerezi



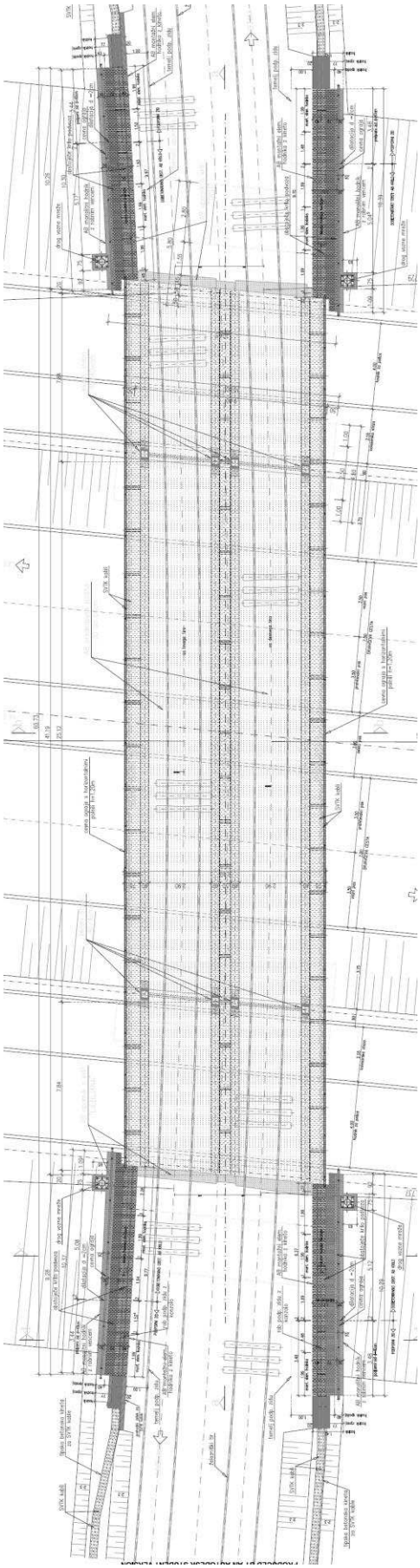


….robni venec s kineto na krilnih zidovih

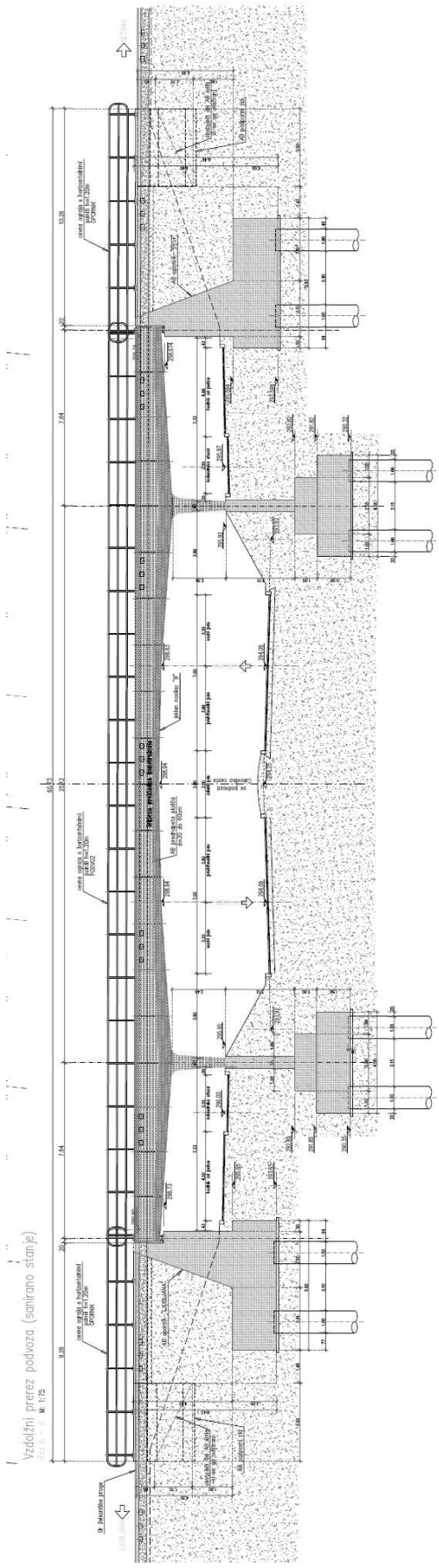




…tloris

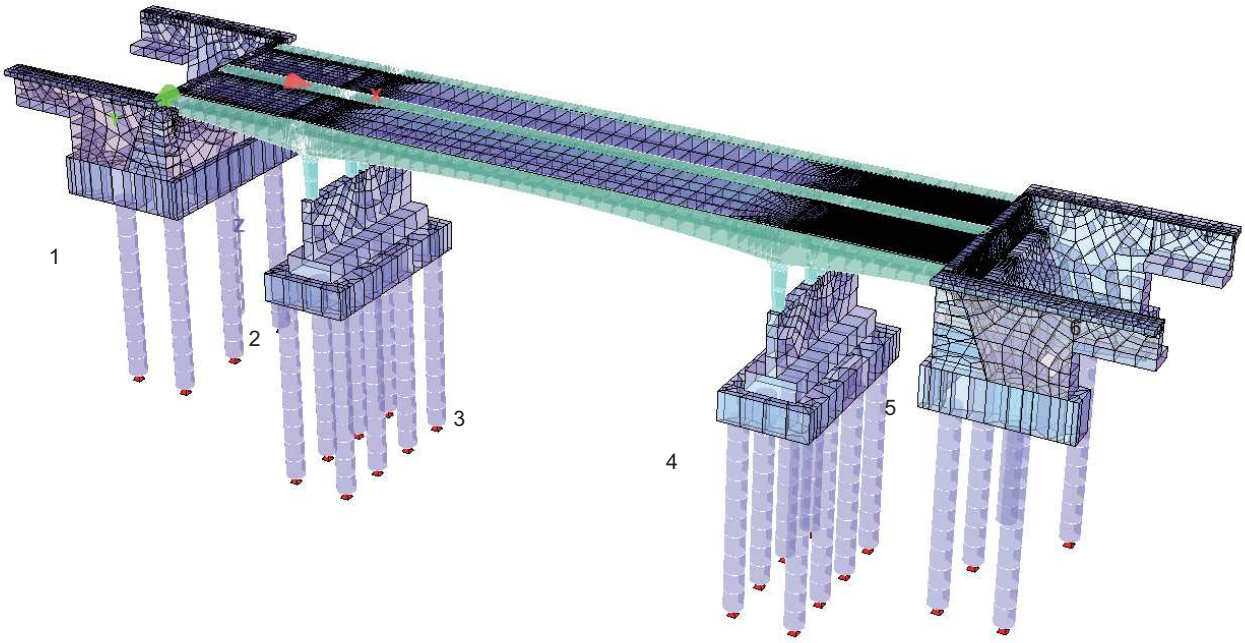


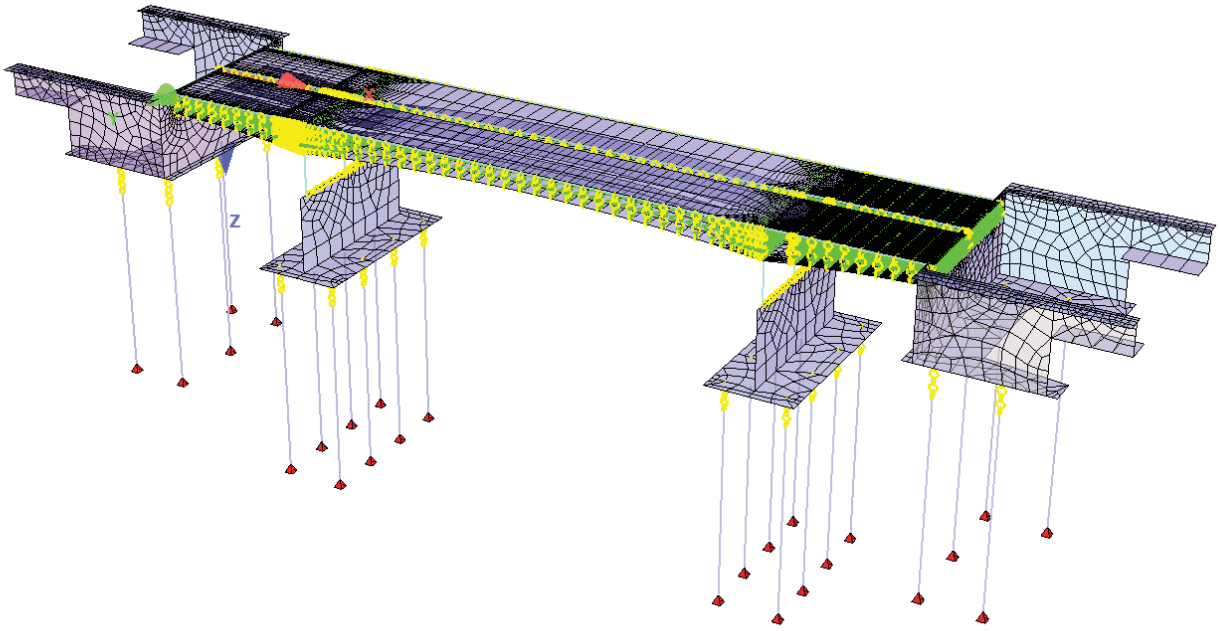
…vzdolžni prerez



1.2 Računski model – statični sistem konstrukcije

Analiza konstrukcije je izvedena s pomočjo programskega paketa SOFiSTiK2018, ki je namenjen linearni in nelinearni analizi konstrukcij. Deluje po metodi končnih elementov in analizira linijske, ploskovne, stenske, lupinske in volumske končne elemente.





→ Skupine elementov

- *prekladna konstrukcija:*

  - *jekleni nosilci gr. 1-3*
  - *AB plošča grp11-levo; grp12-desno*
  - *ploskev-gramozna greda (za podajanje prometne obtežbe): grp13-levo; grp14-desno*

- *podporna konstrukcija:*
  - *OPORNIK v osi 1: grp 111-stena, grp 112-pil.bl., grp 113-levo krilo, grp 114-desno krilo, grp 115-116 ..konzole na krilih, piloti-grp 210*
  - *Vmesna podpora v osi 2: grp 120-jekl.stebri,121-stena,122-razširitev nad pil.blazino, 123-pil.blazina; piloti ….220*
  - *Vmesna podpora v osi 3: grp 130-jekl.stebri,131-stena,132-razširitev nad pil.blazino, 133-pil.blazina; piloti ….230*
  - *OPORNIK v osi 4: grp 141-stena, grp 142-pil.bl., grp 143-levo krilo, grp 144-desno krilo, grp 145-146 ..konzole na krilih , piloti-grp 240*

1.3 Materiali

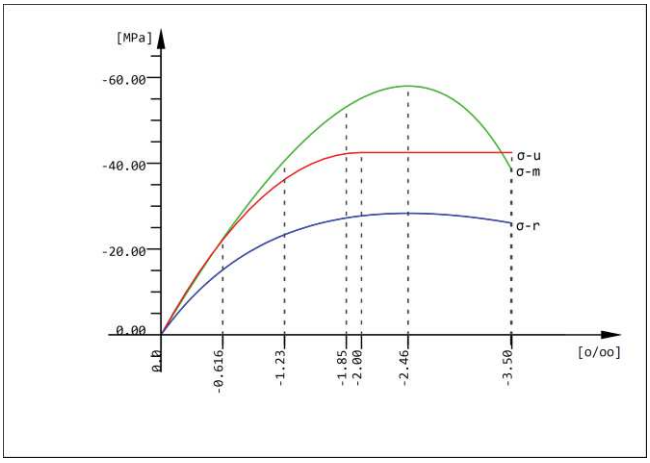
…prekladna konstrukcija (MB 600 – podatek iz obstoječe dokumentacije)

Mat 1 C 50/60 (EN 1992) Beton preklada

Young's modulus	E	37278	[MPa]	Safetyfactor		1.50	[-]
Poisson's ratio	μ	0.20	[-]	Strength	fc	42.50	[MPa]
Shear modulus	G	15532	[MPa]	Nominal strength	fck	50.00	[MPa]
Compression modulus	K	20710	[MPa]	Tensile strength	fctm	4.07	[MPa]
Nominal Weight	γ	25.0	[kN/m3]	Tensile strength	fctk,05	2.85	[MPa]
Mean density	ρ	2400.0	[kg/m3]	Tensile strength	fctk,95	5.29	[MPa]
Elongation coefficient	α	1.00E-05	[1/K]	Bond strength	fbd	4.28	[MPa]
				Service strength	fcm	58.00	[MPa]
				Fatigue strength	fcd,fat	22.67	[MPa]
				Tensile strength	fctd	1.90	[MPa]
				Tensile failure energy	Gf	0.15	[N/mm]

Stress-Strain for serviceability	ε[o/oo]	σ-m[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined	0.000	0.00	39142
stress range	-0.616	-22.38	33229
	-1.232	-40.56	25432
	-1.849	-53.15	14855
	-2.465	-58.00	0
	-3.491	-38.77	-42498
	Safetyfactor		1.50

Stress-Strain for ultimate load	ε[o/oo]	σ-u[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined	0.000	0.00	42500
stress range	-2.000	-42.50	0
	-3.500	-42.50	0
	Safetyfactor		1.50



….oporniki, pil.blazine,piloti (MB 160 – podatek iz obstoječe dokumentacije)

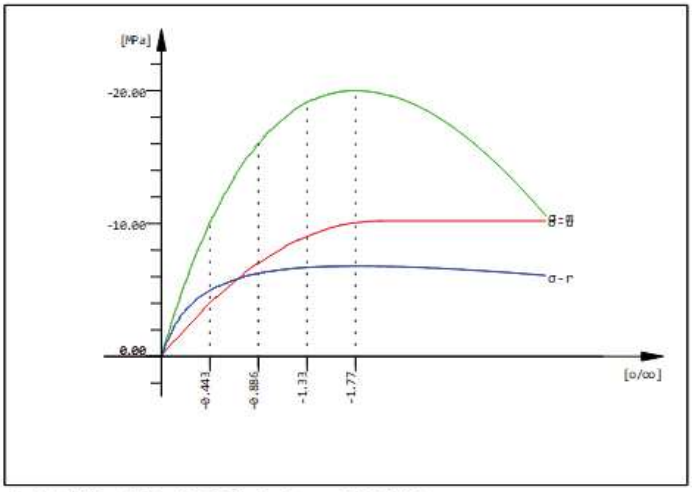
Mat 8 C 12/15 (EN 1992) Beton C12/16-o

Young's modulus	E	27085	[MPa]	Safetyfactor		1.50	[-]
Poisson's ratio	μ	0.20	[-]	Strength	fc	10.20	[MPa]
Shear modulus	G	11285	[MPa]	Nominal strength	fck	12.00	[MPa]
Compression modulus	K	15047	[MPa]	Tensile strength	fctm	1.57	[MPa]
Nominal Weight	γ	25.0	[kN/m3]	Tensile strength	fctk,05	1.10	[MPa]
Mean density	ρ	2400.0	[kg/m3]	Tensile strength	fctk,95	2.04	[MPa]
Elongation coefficient	α	1.00E-05	[1/K]	Bond strength	fbd	1.65	[MPa]
				Service strength	fcm	20.00	[MPa]
				Fatigue strength	fcd,fat	6.47	[MPa]
				Tensile strength	fctd	0.73	[MPa]
				Tensile failure energy	Gf	0.13	[N/mm]

Stress-Strain for serviceability	ε[o/oo]	σ-m[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined	0.000	0.00	28439
stress range	-0.443	-10.04	17569
	-0.886	-16.03	9884
	-1.329	-19.10	4251
	-1.772	-20.00	0
	-3.500	-10.61	-9509
	Safetyfactor		1.50

Stress-Strain for ultimate load	ε[o/oo]	σ-u[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined	0.000	0.00	10200
stress range	-2.000	-10.20	0
	-3.500	-10.20	0
	Safetyfactor		1.50

Stress-Strain of calc. mean values	ε[o/oo]	σ-r[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined	0.000	0.00	23700
stress range	-0.443	-4.93	4975
	-0.886	-6.25	1663
	-1.329	-6.70	523
	-1.772	-6.80	0
	-3.500	-6.10	-631
	Safetyfactor		(1.50)



C 12/15 (EN 1992) Beton C12/16-o

…stene vmesnih podpor v osi 2 in 3 (MB 300 – podatek iz obstoječe dokumentacije)

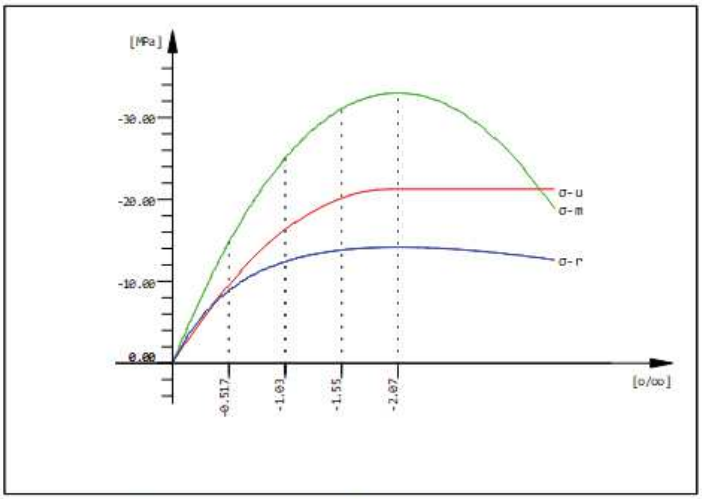
Mat 9 C 25/30 (EN 1992) Beton C25/30-s

Young's modulus	E	31476	[MPa]	Safetyfactor		1.50	[-]
Poisson's ratio	μ	0.20	[-]	Strength	fc	21.25	[MPa]
Shear modulus	G	13115	[MPa]	Nominal strength	fck	25.00	[MPa]
Compression modulus	K	17487	[MPa]	Tensile strength	fctm	2.56	[MPa]
Nominal Weight	γ	25.0	[kN/m3]	Tensile strength	fctk,05	1.80	[MPa]
Mean density	ρ	2400.0	[kg/m3]	Tensile strength	fctk,95	3.33	[MPa]
Elongation coefficient	α	1.00E-05	[1/K]	Bond strength	fbd	2.69	[MPa]
				Service strength	fcm	33.00	[MPa]
				Fatigue strength	fcd,fat	12.75	[MPa]
				Tensile strength	fctd	1.20	[MPa]
				Tensile failure energy	Gf	0.14	[N/mm]

Stress-Strain for serviceability	ε[o/oo]	σ-m[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined	0.000	0.00	33050
stress range	-0.517	-14.77	24122
	-1.035	-25.04	15658
	-1.552	-31.04	7627
	-2.069	-33.00	0
	-3.500	-18.95	-19203
	Safetyfactor		1.50

Stress-Strain for ultimate load	ε[o/oo]	σ-u[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined	0.000	0.00	21250
stress range	-2.000	-21.25	0
	-3.500	-21.25	0
	Safetyfactor		1.50

Stress-Strain of calc. mean values	ε[o/oo]	σ-r[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined	0.000	0.00	27541
stress range	-0.517	-8.87	10256
	-1.035	-12.41	4259
	-1.552	-13.81	1496
	-2.069	-14.17	0
	-3.500	-12.64	-1802
	Safetyfactor		(1.50)



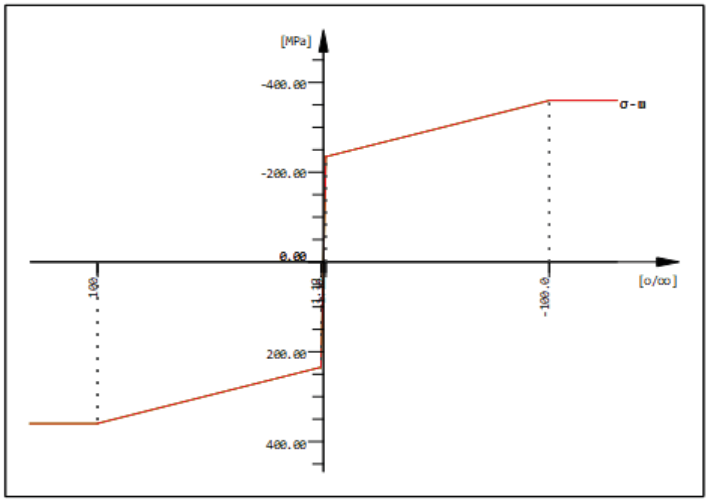
C 25/30 (EN 1992) Beton C25/30-s

…konstrukcijsko jeklo (privzeto, v obstoječi dokumentaciji nismo našli podatka o vrsti jekla)

Mat 5 S 235 (EN 1993) Jeklo S 235							
Young's modulus	E	210000	[MPa]	Safetyfactor		1.10	[-]
Poisson's ratio	μ	0.30	[-]	Yield stress	fy	235.00	[MPa]
Shear modulus	G	80769	[MPa]	Compressive yield	fyc	235.00	[MPa]
Compression modulus	K	175000	[MPa]	Tensile strength	ft	360.00	[MPa]
Nominal Weight	γ	78.5	[kN/m3]	Compressive strength	fc	360.00	[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	[-]
				Hardening modulus	Eh	0.00	[MPa]
				Proportional limit	fp	235.00	[MPa]
				Dynamic allowance	σ-dyn	0.00	[MPa]

Stress-Strain for serviceability	ε[o/oo]	σ-m[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the	1000.000	360.00	0
defined stress range	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
	Safetyfactor		1.00

Stress-Strain for ultimate load	ε[o/oo]	σ-u[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the	1000.000	360.00	0
defined stress range	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
	Safetyfactor		1.10



S 235 (EN 1993) Jeklo S 235

Armaturno jeklo (privzeto- v obstoječi dokumentaciji nismo našli podatka o vrsti jekla)

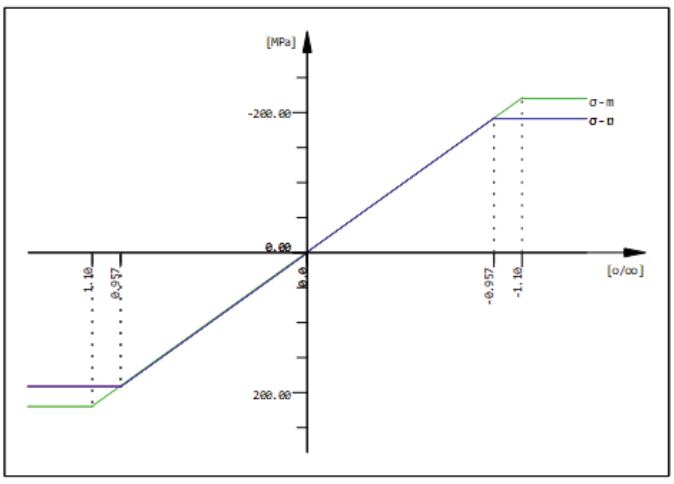
Mat 11 B 220 B (EN 1992) Armatura

Young's modulus	E	200000	[MPa]	Safetyfactor		1.15	[-]
Poisson's ratio	μ	0.30	[-]	Yield stress	fy	220.00	[MPa]
Shear modulus	G	76923	[MPa]	Compressive yield	fyc	220.00	[MPa]
Compression modulus	K	166667	[MPa]	Tensile strength	ft	340.00	[MPa]
Nominal Weight	γ	78.5	[kN/m3]	Compressive strength	fc	340.00	[MPa]
Mean density	ρ	7850.0	[kg/m3]	Ultimate strain		0.00	[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	220.00	[MPa]
				Dynamic allowance	σ-dyn	152.17	[MPa]

Stress-Strain for serviceability	ε[o/oo]	σ-m[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the	1000.000	220.00	0
defined stress range	1.100	220.00	0
	0.000	0.00	200000
	-1.100	-220.00	0
	-1000.000	-220.00	0
	Safetyfactor		1.15

Stress-Strain for ultimate load	ε[o/oo]	σ-u[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the	1000.000	191.30	0
defined stress range	0.957	191.30	0
	0.000	0.00	200000
	-0.957	-191.30	0
	-1000.000	-191.30	0
	Safetyfactor		(1.15)

Stress-Strain of calc. mean values	ε[o/oo]	σ-r[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the	1000.000	191.30	0
defined stress range	0.957	191.30	0
	0.000	0.00	200000
	-0.957	-191.30	0
	-1000.000	-191.30	0
	Safetyfactor		(1.15)



B 220 B (EN 1992) Armatura

..Prednapeto jeklo …*visokovredno jeklo 180 kg/mm^2 (1800 N/mm^2)-podatek iz obstoječe dokumentacije*

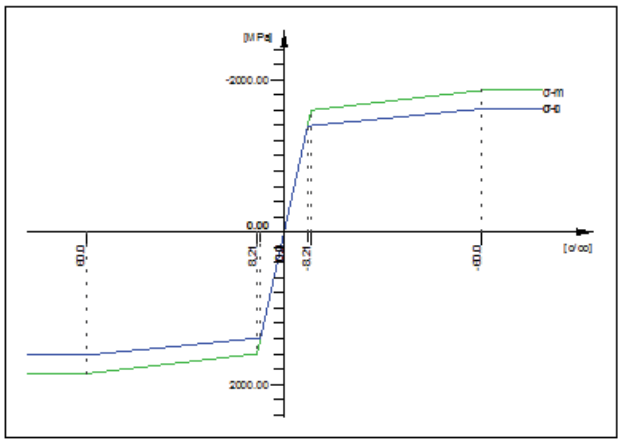
Mat 12 Y 1860 (EN 1992) Prednapeto jeklo

Young's modulus	E	195000	[N/mm2]	Safetyfactor		1.15	[-]
Poisson's ratio	μ	0.30	[-]	Yield stress	fy	1600.00	[MPa]
Shear modulus	G	75000	[N/mm2]	Compressive yield	fyc	1600.00	[MPa]
Compression modulus	K	162500	[N/mm2]	Tensile strength	ft	1860.00	[MPa]
Weight	γ	78.5	[kN/m3]	Compressive strength	fc	1860.00	[MPa]
Density	ρ	7850.00	[kg/m3]	Ultimate strain		60.00	[o/oo]
Elongation coefficient	α	1.20E-05	[1/K]	relative bond coeff.		0.75	[-]
max. thickness	t-max	18.00	[mm]	EN 1992 bond coeff.	k1	1.60	[-]
Relaxation	EN-1992	Class	2	Hardening modulus	Eh	0.00	[MPa]
Relaxation	ρ(1000h)	2.50	[%]	Proportional limit	fp	1600.00	[MPa]
				Dynamic allowance	σ-dyn	160.87	[MPa]

Stress-Strain for serviceability	ε[o/oo]	σ-m[MPa]	E-t[N/mm2]
Is also extended beyond the	1000.000	1860.00	0
defined stress range	60.000	1860.00	0
	8.205	1600.00	5020
	0.000	0.00	195000
	-8.205	-1600.00	5020
	-60.000	-1860.00	0
	-1000.000	-1860.00	0
	Safetyfactor		1.15

Stress-Strain for ultimate load	ε[o/oo]	σ-u[MPa]	E-t[N/mm2]
Is also extended beyond the	1000.000	1617.39	0
defined stress range	60.000	1617.39	0
	7.135	1391.30	4277
	0.000	0.00	195000
	-7.135	-1391.30	4277
	-60.000	-1617.39	0
	-1000.000	-1617.39	0
	Safetyfactor		(1.15)

Stress-Strain of calc. mean values	ε[o/oo]	σ-r[MPa]	E-t[N/mm2]
Is also extended beyond the	1000.000	1617.39	0
defined stress range	60.000	1617.39	0
	7.135	1391.30	4277
	0.000	0.00	195000
	-7.135	-1391.30	4277
	-60.000	-1617.39	0
	-1000.000	-1617.39	0
	Safetyfactor		(1.15)

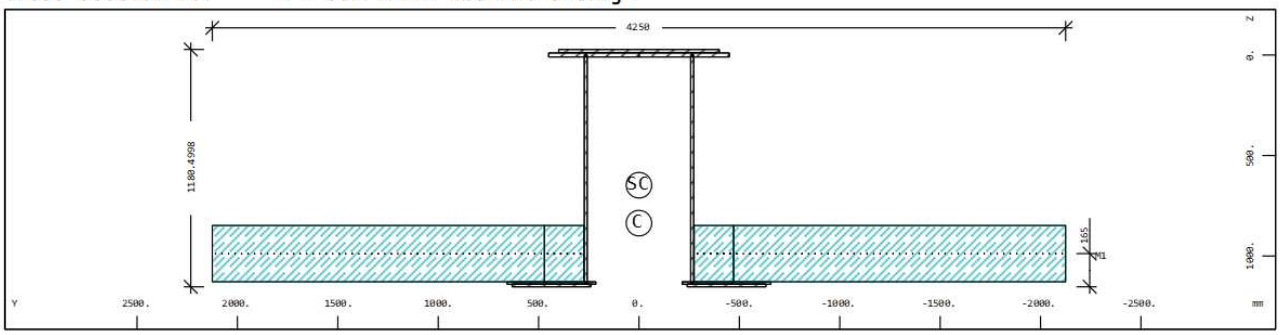


Y 1860 (EN 1992) Prednapeto jeklo

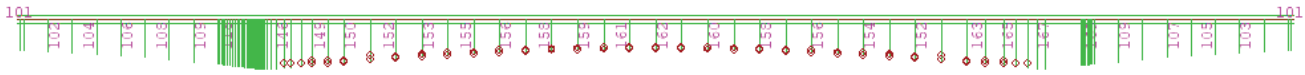
1.4 Karakteristike prerezov

…sovprežni nosilec-srednji (spremenljiv prerez)-prerez v sredini glavnega razpona

Cross section No. 1 - SOVPREŽNI NOSILEC-srednji



…Srednji nosilec poz B – spremenljiv prerez (101-160)



Cross sections 101-110,144-160, Cross sections Total cross section values

NR	yc [mm]	zc [mm]	A [m2]	Iy [m4]	Iz [m4]	Iyz [m4]	gam/m [kN/m]
101	0.0	902.6	0.2746	0.026	0.369	0.000	34.63
102	0.0	927.6	0.2755	0.028	0.369	0.000	34.70
103	0.0	952.6	0.2764	0.029	0.369	0.000	34.78
104	0.0	985.6	0.2941	0.032	0.397	0.000	37.19
105	0.0	985.6	0.2941	0.032	0.397	0.000	37.19
106	0.0	1018.3	0.3118	0.034	0.426	0.000	39.60
107	0.0	1056.4	0.3281	0.043	0.445	0.000	41.49
108	0.0	1094.6	0.3444	0.054	0.464	0.000	43.39
109	0.0	1112.0	0.3848	0.076	0.510	0.000	48.19
110	0.0	1166.5	0.4131	0.084	0.556	0.000	52.06
144	0.0	1251.4	0.4953	0.122	0.671	0.000	62.60
145	0.0	1234.9	0.4849	0.118	0.654	0.000	61.16
146	0.0	1218.4	0.4744	0.115	0.637	0.000	59.72
147	0.0	1193.7	0.4588	0.111	0.611	0.000	57.60
148	0.0	1202.1	0.4313	0.089	0.585	0.000	54.53
149	0.0	1165.5	0.4084	0.084	0.548	0.000	51.39
150	0.0	1128.3	0.3854	0.078	0.510	0.000	48.24
151	0.0	1080.7	0.3617	0.072	0.472	0.000	45.02
152	0.0	1071.6	0.3260	0.052	0.433	0.000	40.85
153	0.0	1023.5	0.3023	0.047	0.395	0.000	37.63
154	0.0	1020.3	0.2789	0.035	0.369	0.000	34.97
155	0.0	952.9	0.2734	0.041	0.349	0.000	33.72
156	0.0	917.1	0.2590	0.038	0.326	0.000	31.77
157	0.0	869.3	0.2812	0.047	0.329	0.000	33.51
158	0.0	848.8	0.2804	0.044	0.329	0.000	33.45
159	0.0	828.2	0.2796	0.042	0.329	0.000	33.39
160	0.0	786.7	0.2913	0.050	0.330	0.000	34.31

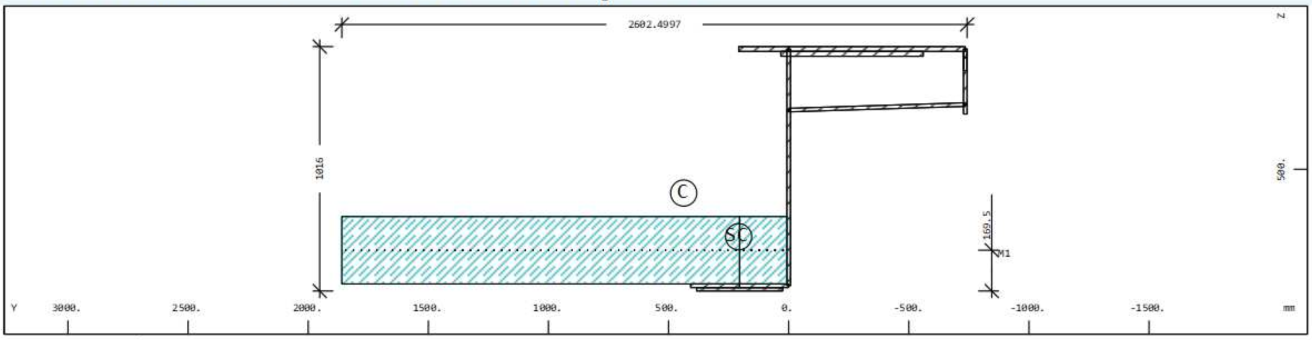
NR cross section number
yc y-Ordinate Center of elasticity
zc z-Ordinate Center of elasticity
A Area
Iy Moments of inertia y-y
Iz Moments of inertia z-z
Iyz Moments of inertia y-z
gam/m Dead weight per m

→ Prerez nad vm.podporo

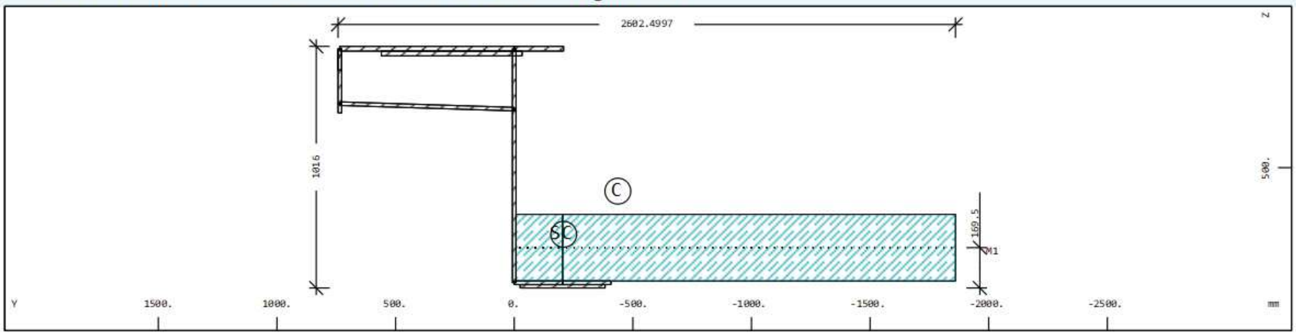
→ Sredina glavnega razpona

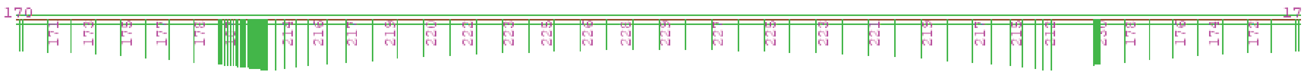
…Krajni nosilec poz A in C – spremenljiv prerez (170-220)

Cross section No. 2 - SOVPREŽNI NOSILEC-krajni desni



Cross section No. 3 - SOVPREŽNI NOSILEC-krajni levi





Cross sections 170-176,210-226, Cross sections Total cross section values

NR	yc [mm]	zc [mm]	A [m2]	Iy [m4]	Iz [m4]	Iyz [m4]	gam/m [kN/m]
170	533.6	671.2	0.1623	0.019	0.084	0.027	19.29
171	532.1	692.8	0.1628	0.020	0.084	0.028	19.32
172	530.6	714.4	0.1632	0.022	0.084	0.029	19.36
173	547.9	747.3	0.1721	0.024	0.088	0.031	20.57
174	547.9	747.3	0.1721	0.024	0.088	0.031	20.57
175	563.5	779.9	0.1809	0.026	0.091	0.033	21.77
176	570.4	828.8	0.1868	0.030	0.094	0.035	22.55
210	624.4	1077.3	0.2717	0.066	0.132	0.061	33.55
211	625.9	1082.7	0.2733	0.067	0.133	0.061	33.78
212	620.3	1064.6	0.2674	0.065	0.130	0.060	32.97
213	614.5	1046.4	0.2615	0.063	0.128	0.059	32.16
214	605.2	1018.9	0.2526	0.059	0.125	0.057	30.94
215	595.3	991.1	0.2437	0.056	0.121	0.055	29.72
216	579.0	948.9	0.2304	0.052	0.116	0.052	27.90
217	595.7	946.8	0.2072	0.039	0.102	0.042	25.28
218	579.5	900.7	0.1954	0.036	0.097	0.039	23.66
219	561.1	854.0	0.1835	0.032	0.092	0.037	22.05
220	540.3	806.8	0.1717	0.029	0.087	0.034	20.43
221	517.1	785.3	0.1694	0.027	0.085	0.032	19.85
222	502.3	751.5	0.1622	0.025	0.082	0.030	18.87
223	486.1	717.5	0.1550	0.023	0.078	0.028	17.89
224	446.4	659.0	0.1643	0.026	0.084	0.032	18.64
225	447.4	641.2	0.1639	0.024	0.084	0.031	18.61
226	448.5	623.3	0.1635	0.022	0.084	0.030	18.58

NR	cross section number
yc	y-Ordinate Center of elasticity
zc	z-Ordinate Center of elasticity
A	Area
Iy	Moments of inertia y-y
Iz	Moments of inertia z-z
Iyz	Moments of inertia y-z
gam/m	Dead weight per m

Podpora vmesne podpore

Sredina glavnega razpona

→ sodelujoča širina betonske plošče:

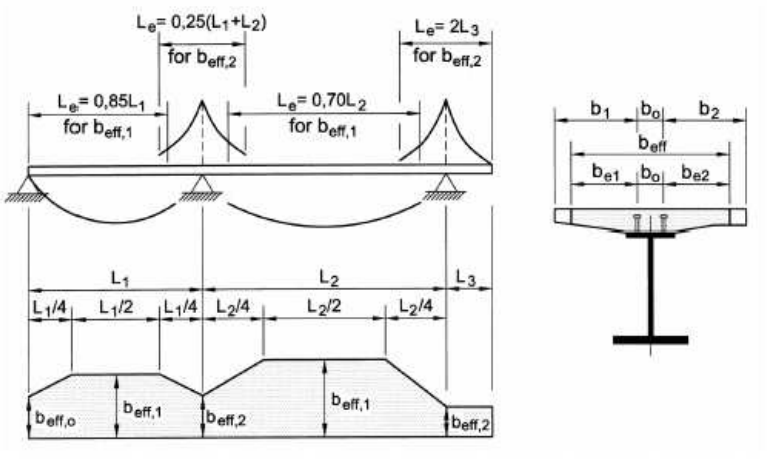


Figure 5.1 : Equivalent spans, for effective width of concrete flange

Key

1 $L_e = 0{,}85L_1$ for $b_{eff,1}$

2 $L_e = 0{,}25(L_1 + L_2)$ for $b_{eff,2}$

3 $L_e = 0{,}70L_2$ for $b_{eff,1}$

4 $L_e = 2L_3$ for $b_{eff,2}$

….srednji nosilec (B):

Širina plošče med nosilcem:: b_1 =1.835 m
širina plošče med nosilcema: b_2 = 1,835 m
širina jeklenega nosilca: b_0=0,53 m (sp.pasnica)

$$b_{ei} = L_e / 8 \le b_i$$

$$b_{eff,0} = b_0 + \sum \beta_i \cdot b_{ei};\ \beta_i = (0{,}55 + 0{,}025\frac{L_e}{b_i}) \le 1{,}0$$

	Razp.	$L_{eff.,span}$	$L_{eff.,supp}$	β_1	b_{e1}	β_2	b_{e2}	$b_1+b_2+b_0$	b_{eff}
	m	m	m		m		m	m	m
podpora 1	7,84		6,664	0,64	0,83	0,64	0,83	4,20	1,60
podpora 2,3			8,24	1,00	1,03	1,00	1,03	4,20	2,59
polje 1	7,84	6,66		1,00	0,83	1,00	0,83	4,20	2,18
polje 2	25,12	17,58		1,00	1,84	1,00	1,84	4,20	4,21

….krajni nosilec (A in C):

Širina plošče konzole:: b_1 =0. m
širina plošče med nosilcema: b_2 = 1,835-0.415=1,42 m
širina jeklenega nosilca : b_0=0,415 m (sp.pasnica)

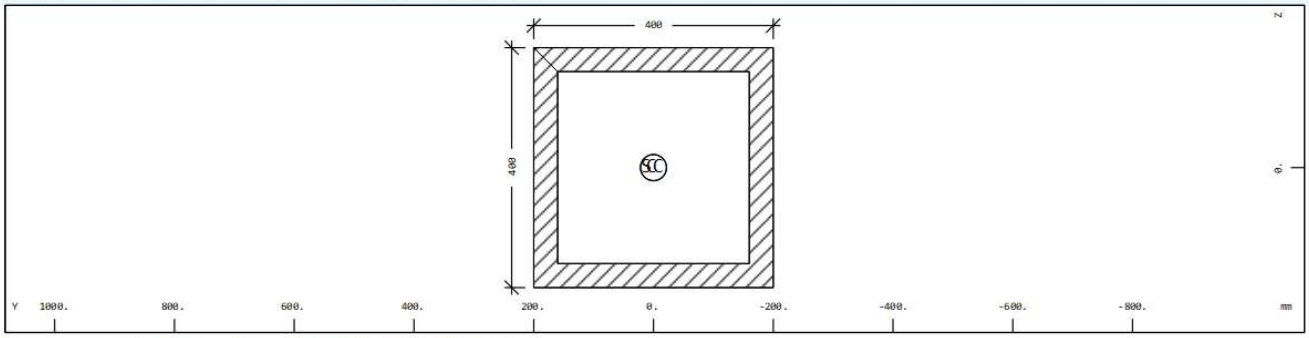
$$b_{ei} = L_e / 8 \le b_i$$

$$b_{eff,0} = b_0 + \sum \beta_i \cdot b_{ei};\ \beta_i = (0{,}55 + 0{,}025\frac{L_e}{b_i}) \le 1{,}0$$

	Razp.	$L_{eff.,span}$	$L_{eff.,supp}$	β_1	b_{e1}	β_2	b_{e2}	$b_1+b_2+b_0$	b_{eff}
	m	m	m		m		m	m	m
podpora 1	7,84		6,664	0,00	0,00	0,67	0,83	1,835	0,56
podpora 2,3			8,24	1,00	0,00	1,00	1,03	1,835	1,03
polje 1	7,84	6,66		1,00	0,00	1,00	0,83	1,835	0,83
polje 2	25,12	17,58		1,00	0,00	1,00	1,84	1,835	1,84

→ *prerez – steber*

Cross section No. 21 - STEBER-400x400x40

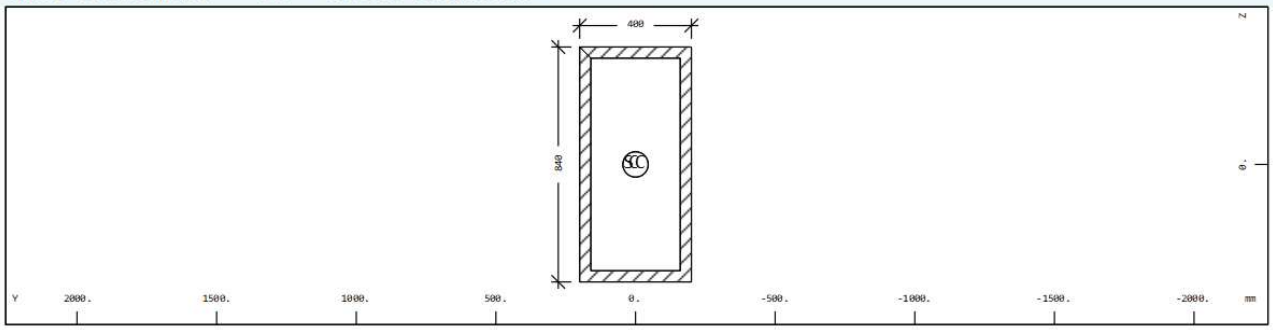


Cross section No. 21 - STEBER-400x400x40

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[°]
5	5.7600E-02	2.651E-02	1.260E-03	0.0	0.0	210000	452.2	
	2.038E-03	2.651E-02	1.260E-03	0.0	0.0	80769	(BEAM)	

Cross section No. 23 - STEBER-400x840x40

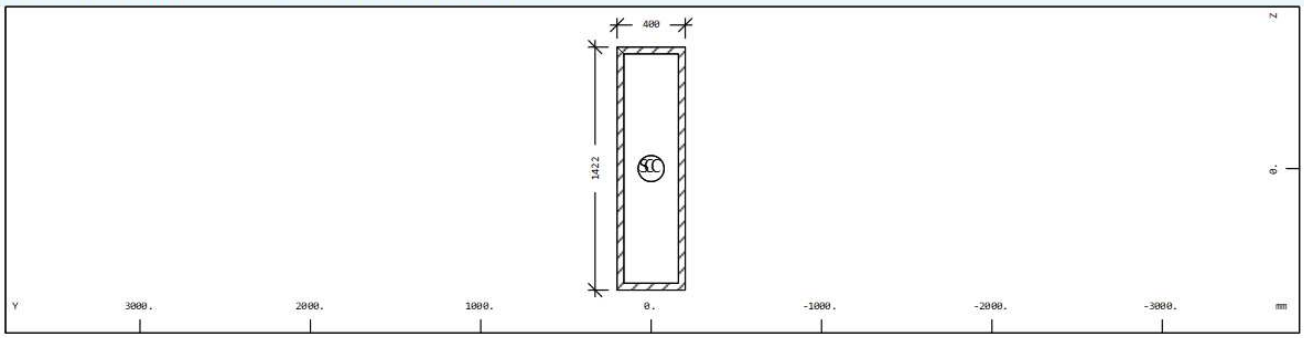


Cross section No. 23 - STEBER-400x840x40

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[°]
5	9.2800E-02	2.053E-02	8.051E-03	0.0	0.0	210000	728.5	
	6.074E-03	6.089E-02	2.405E-03	0.0	0.0	80769	(BEAM)	

Cross section No. 24 - STEBER-400x1422x40



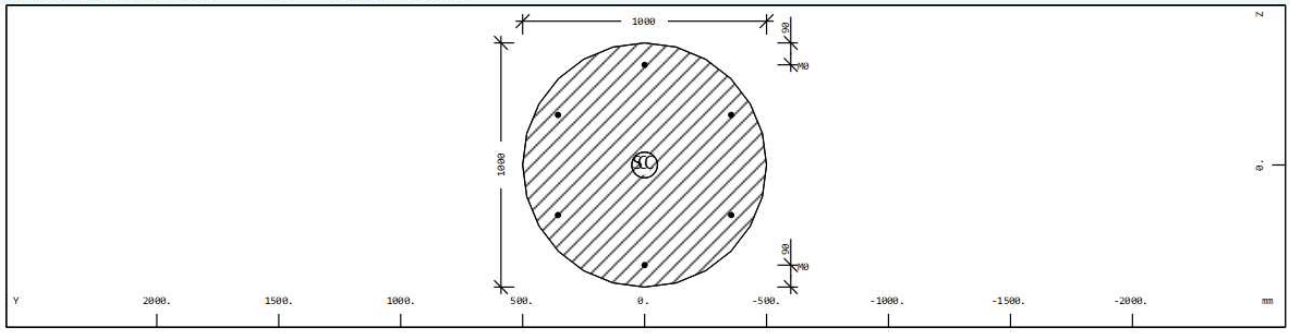
Cross section No. 24 - STEBER-400x1422x40

Static properties of cross section

Mat MRf	A[m2] It[m4]	Ay[m2] Az[m2] Ayz[m2]	Iy[m4] Iz[m4] Iyz[m4]	yc[mm] zc[mm]	ysc[mm] zsc[mm]	E[N/mm2] G[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4] I-2[m4] α[°]
5	1.3936E-01	1.503E-02	3.140E-02	0.0	0.0	210000	1094.0	
	1.181E-02	1.035E-01	3.919E-03	0.0	0.0	80769	(BEAM)	

→ *prerez – pilot D=1.20 m*

Cross section No. 50 - PILOT FI100



Cross section No. 50 - PILOT FI100

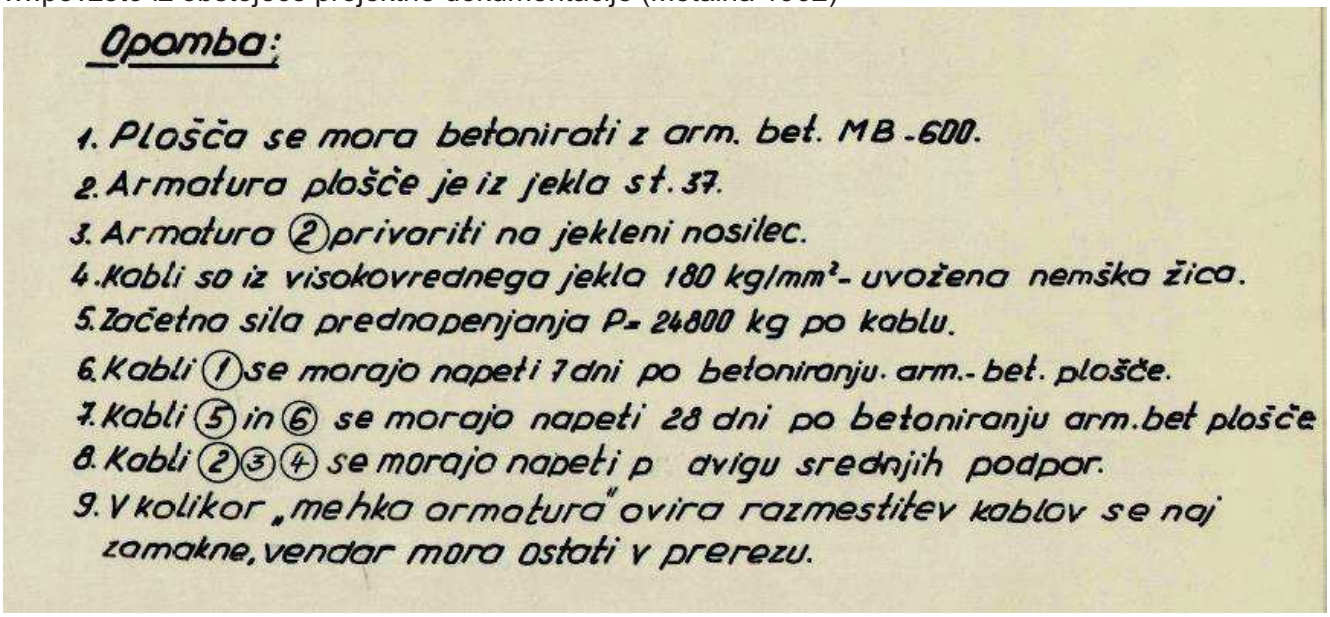
Static properties of cross section

Mat MRf	A[m2] It[m4]	Ay[m2] Az[m2] Ayz[m2]	Iy[m4] Iz[m4] Iyz[m4]	yc[mm] zc[mm]	ysc[mm] zsc[mm]	E[N/mm2] G[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4] I-2[m4] α[°]
3	7.8540E-01	7.069E-01	4.909E-02	0.0	0.0	195000	6165.4	
11	9.817E-02	7.069E-01	4.909E-02	0.0	0.0	75000	(COMPR)	

1.5 Prednapenjanje

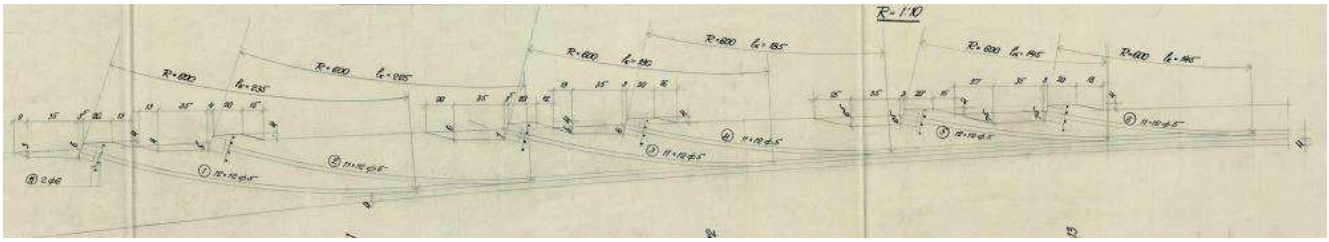
1.5.1 Karakteristike kablov za prednapetje

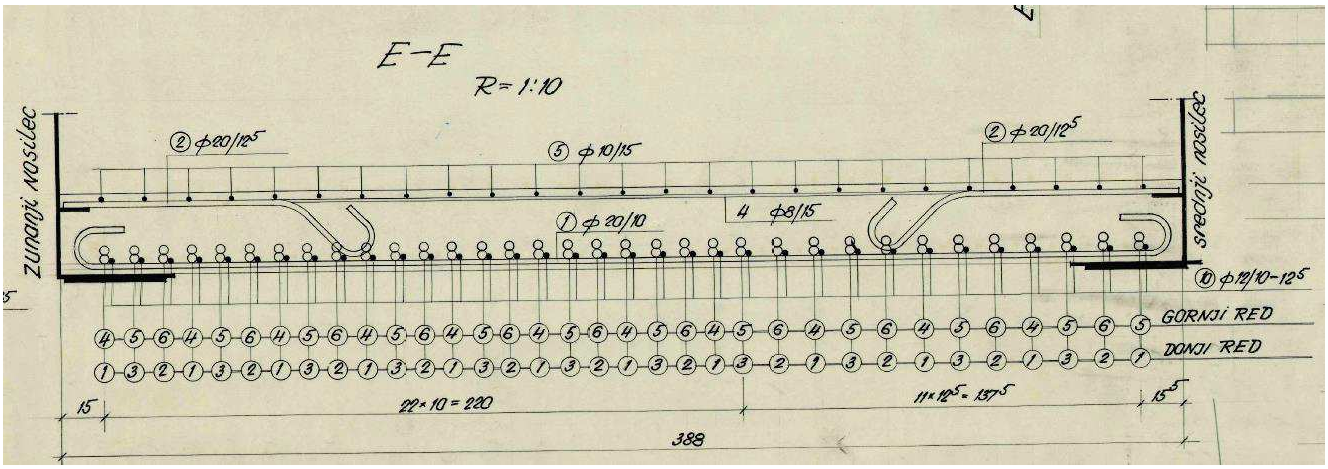
….povzeto iz obstoječe projektne dokumentacije (Metalna 1962)

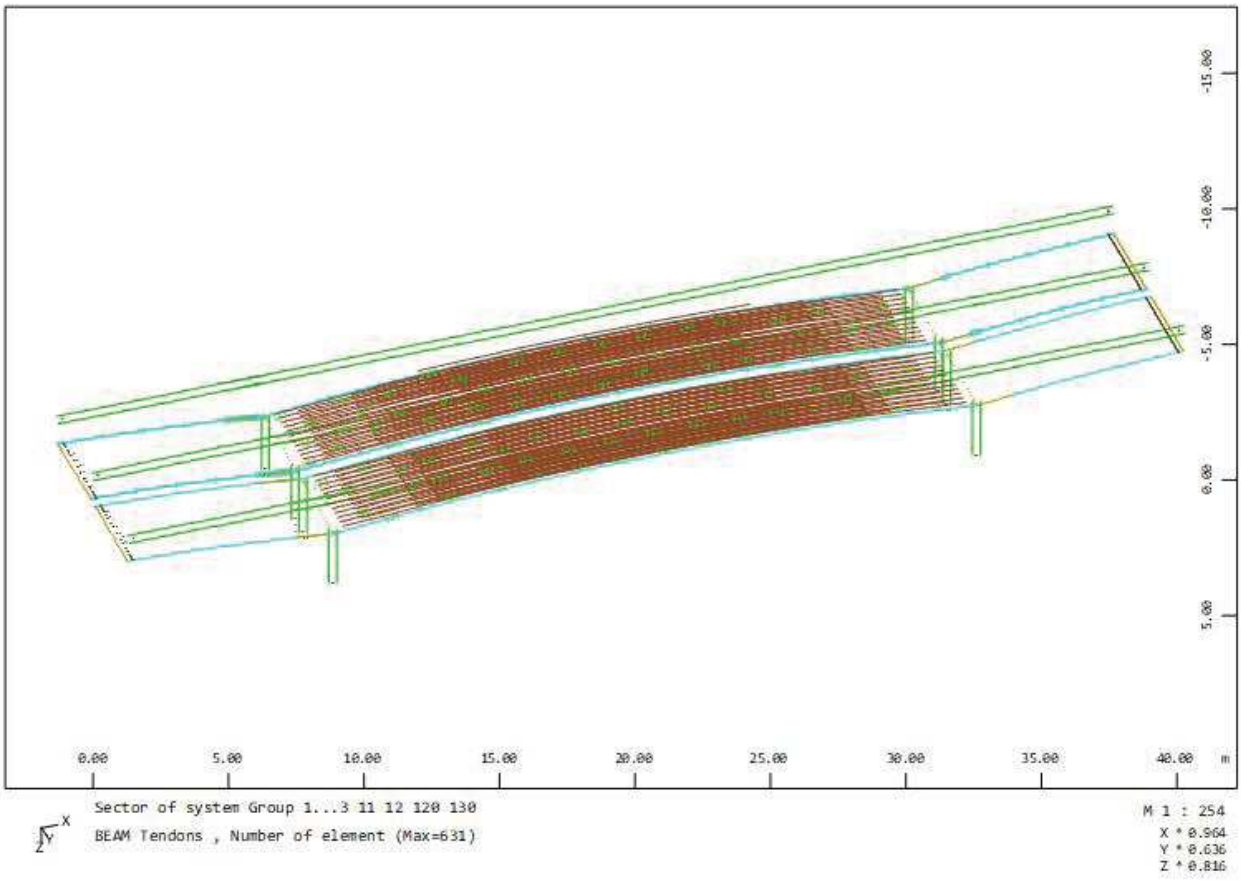


Opomba:

1. Plošča se mora betonirati z arm. bet. MB-600.
2. Armatura plošče je iz jekla st. 37.
3. Armatura ② privariti na jekleni nosilec.
4. Kabli so iz visokovrednega jekla 180 kg/mm²- uvožena nemška žica.
5. Začetna sila prednapenjanja P= 24800 kg po kablu.
6. Kabli ① se morajo napeti 7 dni po betoniranju arm.- bet. plošče.
7. Kabli ⑤ in ⑥ se morajo napeti 28 dni po betoniranju arm. bet plošče
8. Kabli ②③④ se morajo napeti p dvigu srednjih podpor.
9. V kolikor „mehka armatura" ovira razmestitev kablov se naj zamakne, vendar mora ostati v prerezu.







Vsaka od obeh AB sovprežna plošča med jeklenimi nosilci je prednapeta s po 68 kabli 12xΦ5 mm sovprežnimi kabli.

Skupine in pozicije kablov so naslednje:

- *Leva plošča:*
  poz..1…T101-T112; poz 2..T201-T211; poz 3… T301-T311; poz 4…T401-T411; poz.. 5…T501-T512; poz.. 6…T601-T611

- *Desna plošča:*
  poz..1…T121-T132; poz 2..T221-T231; poz 3… T321-T331; poz 4…T421-T431; poz.. 5…T521-T532; poz.. 6…T621-T631

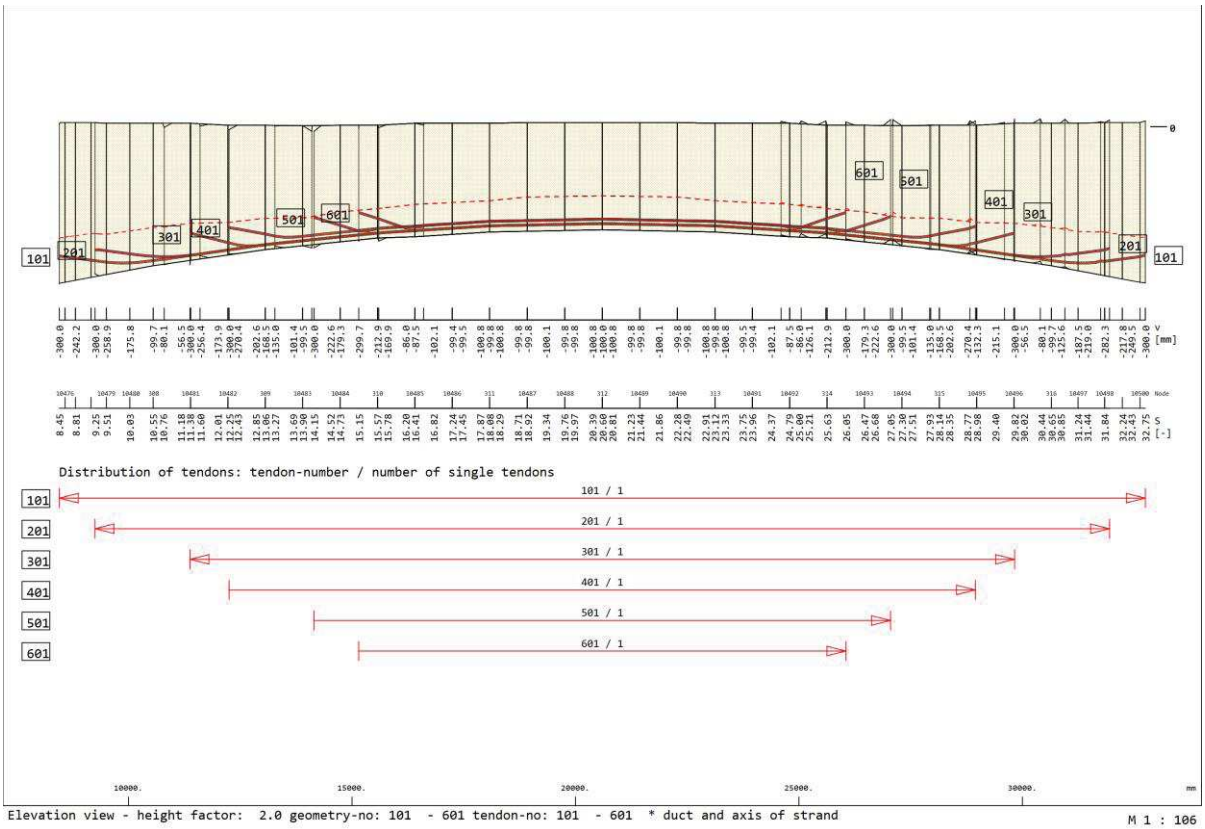
Kvaliteta prednapetega jekla: $f_{p,01}$,k / f_{pk} = 1600/1800 MPa

Elastični modul kablov: E = 195 GPa

…kabli 12xΦ5 mm

```
PRESTRESSING                :      1
Nominal/extremal force Po   :    248 kN      Corresponding stress      :   1055 N/mm2
Area of each tendon         :    235 mm2     Number of wires           :     12 pcs

Yield strength              :   1564 N/mm2   Permissible radius        :   2.80 m
Tensile strength            :   1820 N/mm2   Diameters of duct   DI/DA : 20/ 22 mm
Young's Modulus             : 195000 N/mm2   Max. of eccentricity      :    0.0 mm

Coefficients:
MUE due to overstress       :  0.200         MUE due to release        :  0.200
Wobble coefficient   BETA   :  0.200 deg/m   Alternative wobble coeff. :  0.200 deg/m
Wedge slip at prest.anchor:    2.0 mm        Losses at pres. anchor    :    0.7 %
Wedge slip at dead anchor   :    0.0 mm      Losses at dead anchor     :    0.0 %
Wedge slip at coupler       :    2.0 mm      Losses st coupler         :    1.7 %

Data of Anchors:
Straight line at prs.anchor: 500.00 mm       Tendon centre distance     : 480.00 mm
Straight line at fix.anchor: 500.00 mm       Tendon edge   distance     : 260.00 mm
Straight line at coupling  : 500.00 mm

Data of the Anchors:  Data not available!
Data of the Jack:  Data not available!
```

1.5.2 Geometrija kablov



Elevation view - height factor: 2.0 geometry-no: 101 - 601 tendon-no: 101 - 601 * duct and axis of strand

M 1 : 106

2 KARAKTERISTIČNE VREDNOSTI VPLIVOV

2.1 Stalni vplivi

2.1.1 Lastna teža konstruktivnih delov konstrukcije

Upoštevana je lastna teža konstruktivnih delov konstrukcije, s specifično težo betona γ = 25.0 kN/m^3 [3].
Teža se upošteva samodejno glede na podane karakteristike prerezov v R.P..

PODATKI PREREZA

PREREZ	NOSILEC B				NOSILEC C			
	JEKLEN PREREZ F_1 cm^2	debelina bet.plošče h_1 cm	debelina sloja za podlec h_2 cm	debelina gr.postelj h_3 cm	JEKLEN PREREZ F_2 cm^2	debelina bet.plošče h_1 cm	debelina sloja za podlec h_2 cm	debelina gr.postelj h_3 cm
0	650	32	12	41	330	32	37	57
2	650	32	12	46	330	32	37	57,5
4	670	34	12	52,5	350	34	37	64
6	800	40	12	59	400	40	37	70
8	960	48	12	65	480	48	37	76,5
10	1200	60	12	71,5	600	60	37	83
11	900	44	12	64	450	44	37	75,5
12	740	34	12	56,5	360	34	37	68
13	650	28	12	49	330	28	37	60
14	700	28	12	41	350	28	37	52,5
15	730	28	12	38,5	360	28	37	50

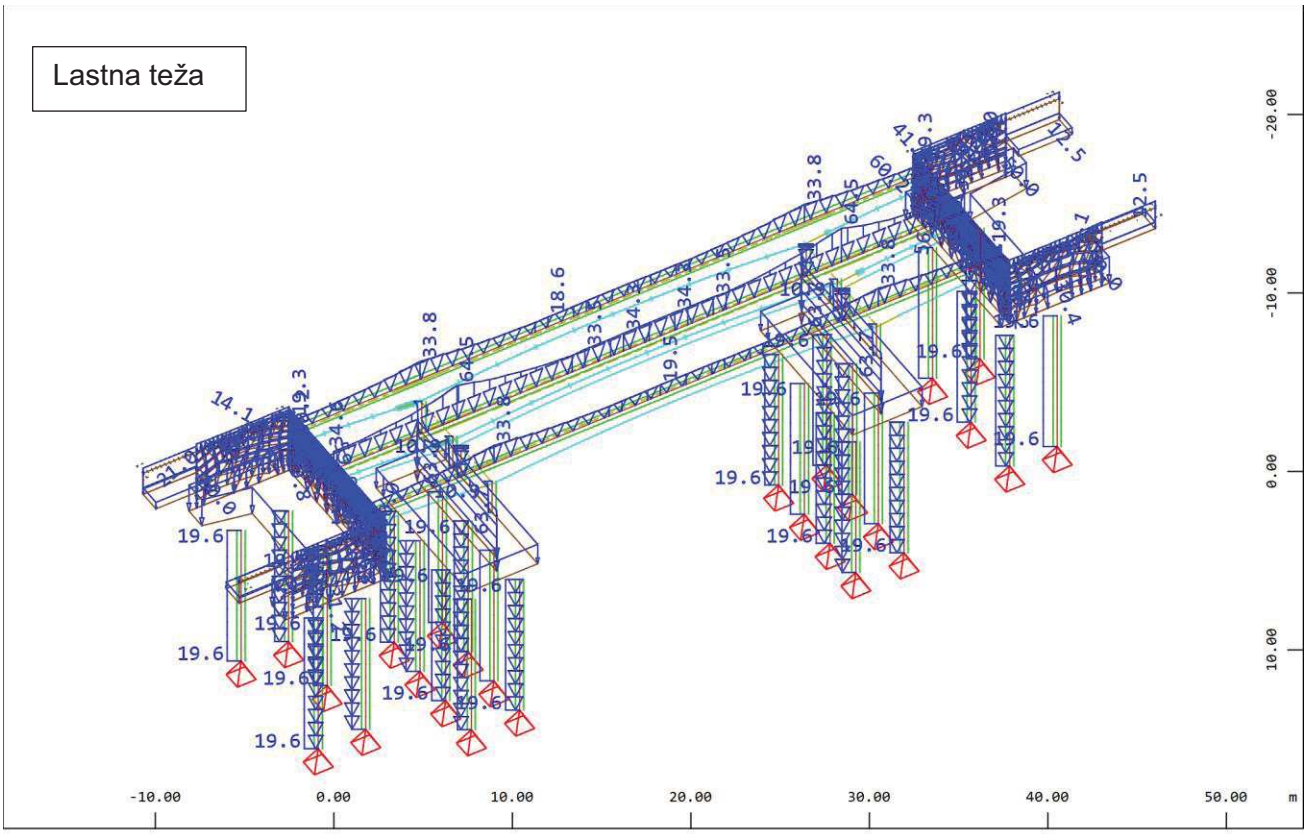
2.1.2 Krov na konstrukciji

Upoštevan so vplivi krova, in sicer:

Naklonski beton -levi tir d_{povp} =10 cm: 0,10x23 kN/m^3 = 2,30 kN/m^2
Naklonski beton -desni tir d_{povp} =14.5 cm: 0,145x23 kN/m^3 = 3,34 kN/m^2
Hidroizolacija+zaščitni beton d =6.0 cm: 0,06x23 kN/m^3 = 1,38 kN/m^2
Gramozna greda-levi tir: d =54-86 cm: 0,54 (0.86)m x 20,00 = 10,80- 17,20 kN/m^2
Gramozna greda-desni tir: d =63-95 cm: 0,63 (0.95)m x 20,00 = 12,60- 19,00 kN/m^2
Tirnice: 2 x 1,2 = 2,40 kN/m'

Robni venec s kineto levi (krilni zid): 0,70 m2 x 25,00 = 17,50 kN/m'
Robni venec s kineto desn (krilni zid)i: 0,70 m2 x 25,00 = 17,50 kN/m
Cevna ograja: ocenjeno = 0,50 kN/m'
Protihrupna ograja: ocenjeno = 0,50 kN/m'
Drog vozne mreže
4 kd/na krilnih zidovih: 4x 8,50 kN = 34,0 kN
Moment na mestu pritrditve: M=57 kNm/kd

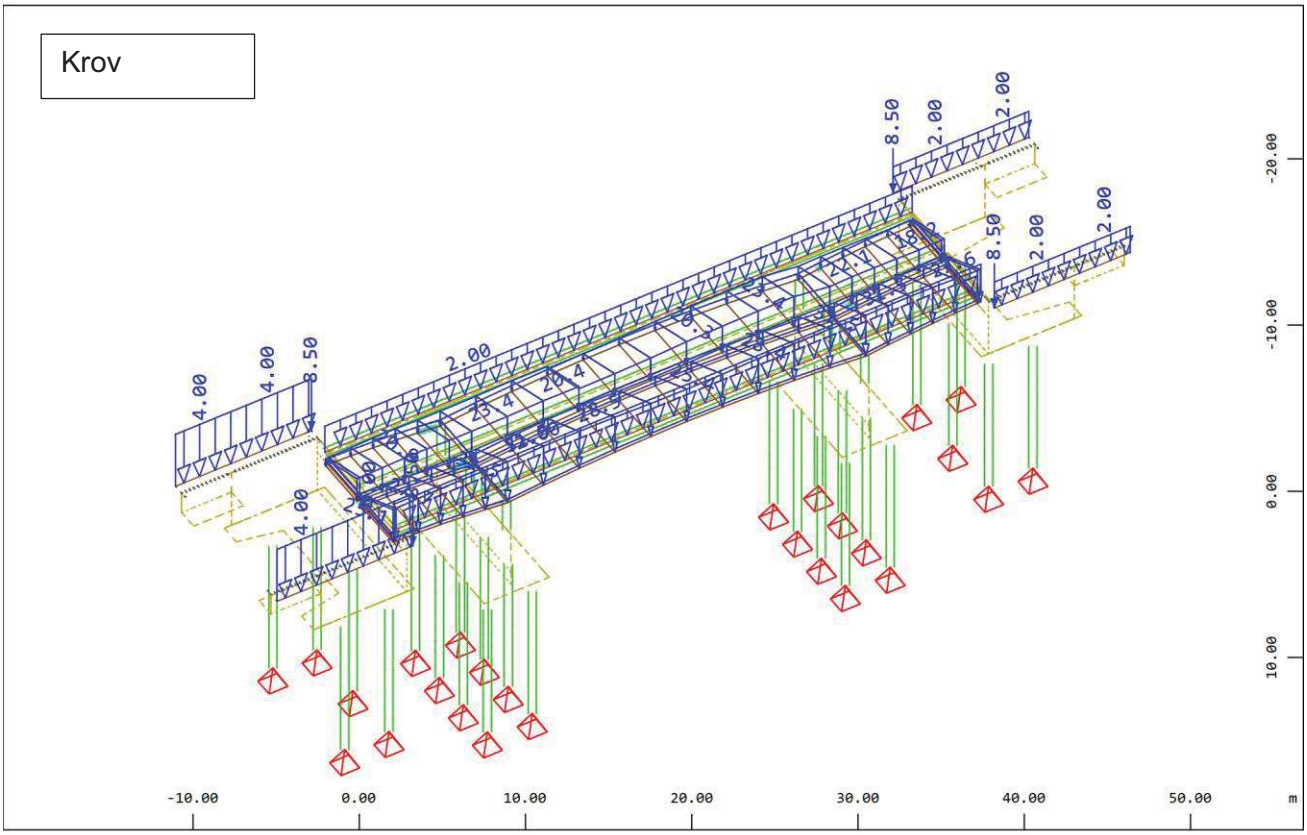
Lastna teža



Sector of system Group 0...3 11...14 111...114 120...123 130...133 141...144 210 220 230 240
All loads, Loadcase 1 Lc1: lastna teza - za kontrolo , (1 cm 3D = unit) QUAD-Area dead

M 1 : 407
X * 0.926
Y * 0.779
Z * 0.732

Krov

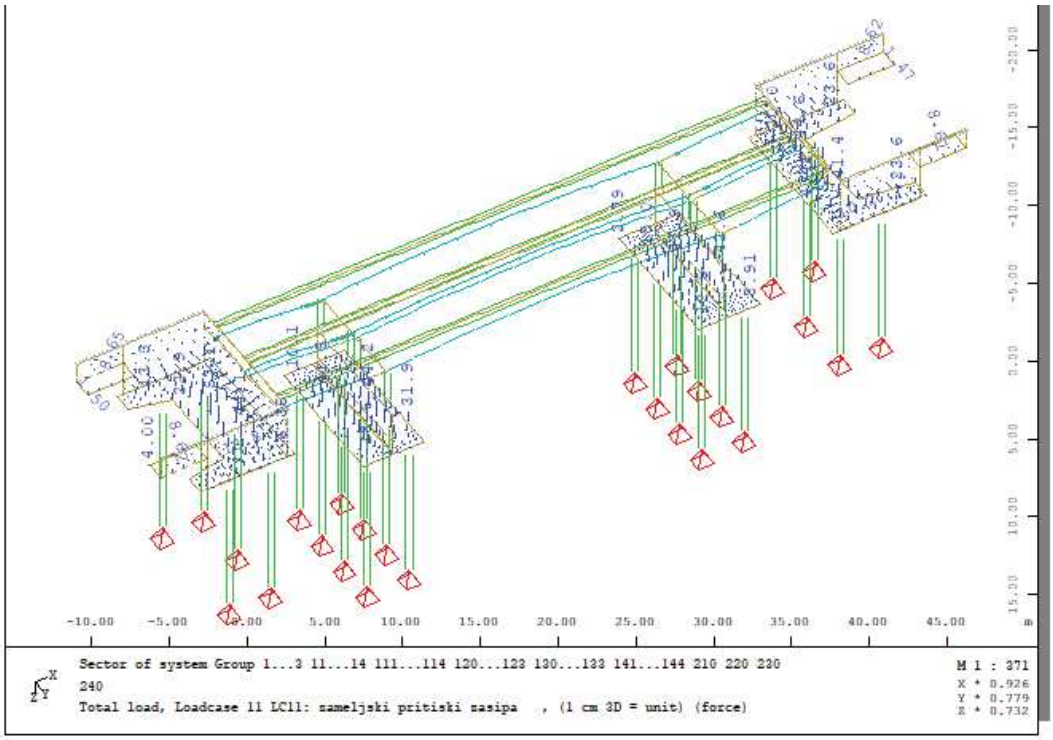


Sector of system Group 0...3 11...14 111...114 120...123 130...133 141...144 210 220 230 240
All loads, Loadcase 2 X2: KROV , (1 cm 3D = unit) Free single load (force) in global Z

M 1 : 437
X * 0.926
Y * 0.779
Z * 0.732

2.1.3 Stalni zemeljski pritiski na stene opornika in krilnih zidov

Upoštevani so zemeljski pritiski zasipa na opornike. Zasip se izvede z kamnitim materialom z karakteristikami: Specifična teža 20 kN/m^3, kot notranjega trenja 35 stopinj, kohezija 0.0 kPa



2.1.4 Vpliv prednapenjanja

.....glej tč. 1.5

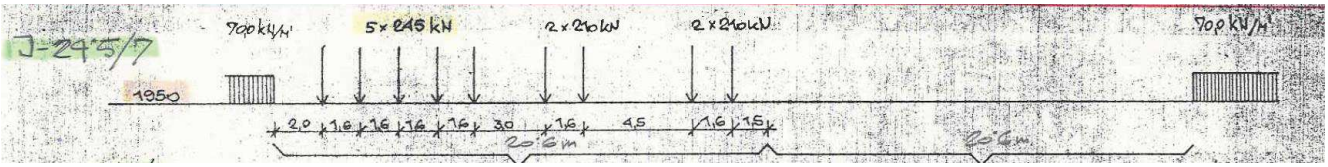
2.1.5 Vpliv reologije

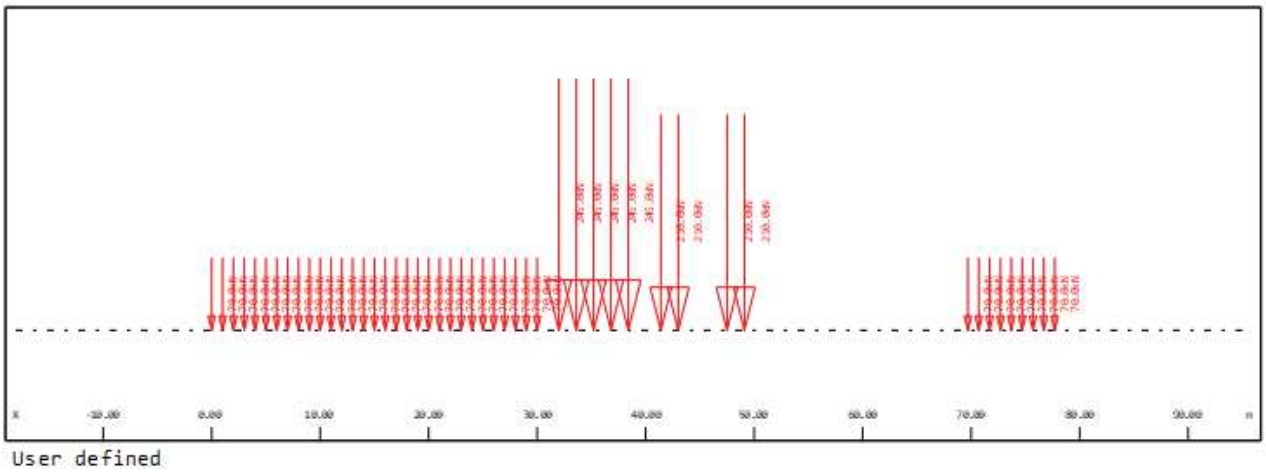
.....vpliv reologije je zajet samodejno v R.P. SOFISTIK glede na podane faze gradnje.

2.2 Spremenljivi vplivi

2.2.1 Železniški promet

V obstoječi projektni dokumentaciji (Metalna iz leta 1962) je bila za izračun statičnih količin od prometne obtežbe upoštevana obtežna shema J-24.5/7:





Upoštevan je bil dinamični faktor 1,38.

Upoštevana je obtežba železnice za kategorijo D4 – osni pritiski 4x225 kN na osni razdalji 1.6 m in zvezna obtežba 80 kN/m' ter dinamični faktor skladno s SIST EN 1991-2:2004 Osnove projektiranja in vplivi na konstrukcije – 2.del: Prometna obtežba mostov in sicer za normalno vzdrževano progo.

Konstrukcija je analizirana na vplive prometa v skladu s SIST EN 1991-2, in sicer za shemo za ktg. D4 in težki tovorni promet SW/0 in SW/2.

- ***Dinamični faktor***

Z dinamičnim faktorjem pomnožimo učinke vplivov železniškega prometa (ne množimo zemeljskih vplivov zaradi prometa, prečnega udarca in pospeševalnih oz. zaviralnih sil).

Dinamični faktor se lahko uporabi kadar leži 1. lastna frekvenca objekta (vertikalno nihanje) v predpisanih mejah. Slednje znašajo za objekt razpona $L_{0,max}$=25,12 m:

Zgornja meja
$$94{,}76 \times \mathrm{L}^{-0{,}748} = 8{,}499 \ \ Hz$$

Spodnja meja $$n_0 = 23{,}58L^{-0{,}592} = 3{,}497 \ \ Hz$$

Najnižja lastna frekvenca z vertikalnih nihanjem (1. bistvena nihajna oblika) prekladne konstrukcije (z upoštevanjem mase nasutja in robnih vencev) znaša 4.0 Hz.

Dinamični faktor za tir z normalnim vzdrževanjem:

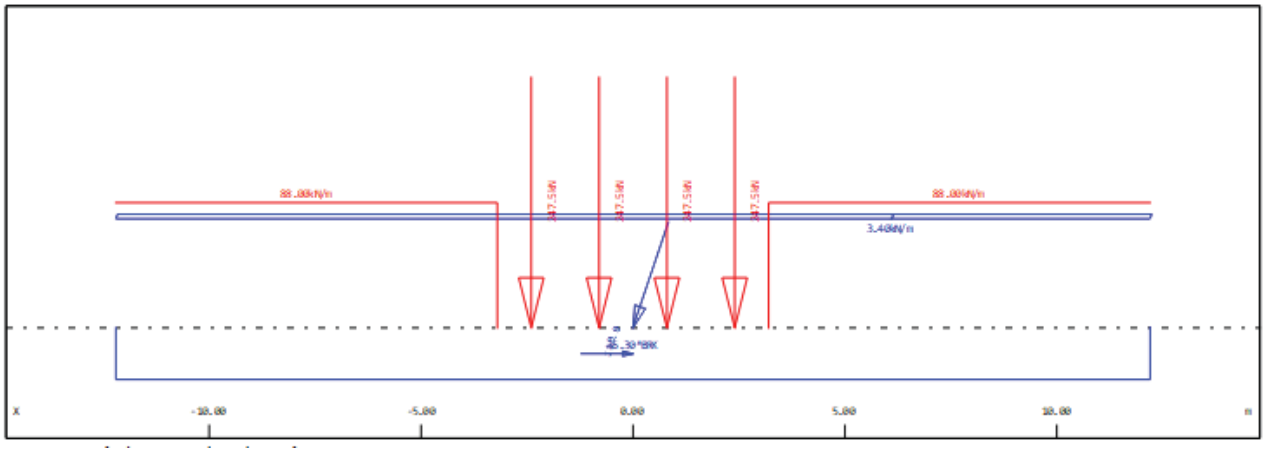
$$\phi_3 = \frac{2{,}16}{-0.2 + \sqrt{L_\varphi}} + 0{,}73 = 1{,}27$$

L_ϕ … *merodajna dolžina je po Tab. 6.2 za kontinuirne nosilce in plošče preko več polj:*
$$L_\phi = k \times L_m = 1{,}3 \times (7{,}84 + 25{,}12 + 7.84)/3 = 17{,}68\, m$$

→ *dinamična analiza ni potrebna*

..upoštevana je prometna shema ktg D4, SW/0 in shema težkih vozil SW/2

- **Redni promet na prekladi – ktg. D4**



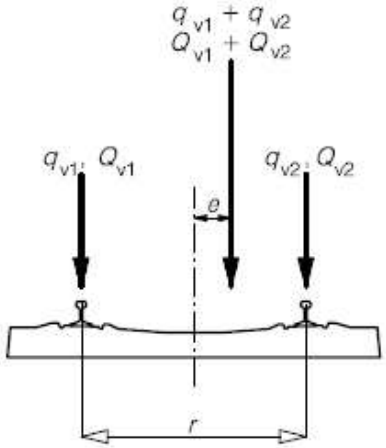
(3)P The characteristic values given in Figure 6.1 shall be multiplied by a factor α, on lines carrying rail traffic which is heavier or lighter than normal rail traffic. When multiplied by the factor α the loads are called "classified vertical loads". This factor α shall be one of the following:

0,75 - 0,83 - 0,91 - 1,00 - 1,10 - 1,21 - 1,33 - 1.46

..privzamem faktor α=1.1

- raznos obtežbe:

- v vzdolžni smeri na 3 pragove, pri čemer je a = 63 cm



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

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

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

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

$$r \quad = \quad (3)$$

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

- *Ekscentričnost delovanja:*

$$e = \frac{1{,}40}{18} = 0{,}08$$

- *Koncentriran vpliv predpostavim z linijsko obtežbo, »razmazano« po širini praga 2,60 m*

$$Q_{v1} + Q_{v2} = 225\ kN$$

$Q_{v1} + Q_{v2} = \frac{225}{2{,}60} = 86{,}54\ kN/m'$ *… na širini 2,60 m, centrično delovanje*

- *Ekscentričnost delovanja:*

$$dQ_{v1} = dQ_{v2} = \pm\frac{6 \cdot P \cdot e}{d^2} = \pm\frac{6 \cdot 225 \cdot 0{,}08}{2{,}60^2} = \pm 15{,}98\ kN/m$$

$$Q_{v1} = \frac{225}{2{,}60} + 15{,}98 = 102{,}52\ kN/m$$

$$Q_{v2} = \frac{225}{2{,}60} - 15{,}98 = 70{,}56\ kN/m$$

Zvezna obremenitev pred in za obtežnim vlakom je 80 kN/m'

$q_v = \frac{80}{2{,}60} = 30{,}77\ kN/m^2$ *- na širini 2,60 m*

Ekscentričnost delovanja:

$$q_{v,levo} = \frac{80}{2{,}60} + \frac{6 \cdot 80 \cdot 0{,}08}{2{,}60^2} = 36{,}45\frac{kN}{m^2}$$

$$q_{v,desno} = \frac{80}{2{,}60} - \frac{6 \cdot 80 \cdot 0{,}08}{2{,}60^2} = 25{,}10\frac{kN}{m^2}$$

Ekscentričnost lahko deluje v obe smeri.

- **Težek tovorni promet na prekladi SW/2**

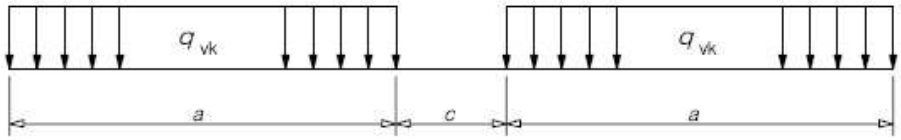


Figure 6.2 - Load Models SW/0 and SW/2

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

Upoštevam enakomerno razdeljen vpliv na širini 2.60 m

$$Q_v = \frac{150}{2{,}60} = 57{,}70\,\frac{kN}{m^2}$$

Prav tako upoštevam ekscentričnost delovanja, ekscentričnost znaša 0,08 m

$$Q_{v,levo} = \frac{150}{2{,}60} + \frac{6 \cdot 150 \cdot 0{,}08}{2{,}60^2} = 68{,}34\,\frac{kN}{m^2}$$

$$Q_{v,desno} = \frac{150}{2{,}60} - \frac{6 \cdot 150 \cdot 0{,}08}{2{,}60^2} = 47{,}04\,\frac{kN}{m^2}$$

Ekscentričnost lahko deluje v obe smeri

- ***Horizontalni vplivi železniškega prometa – pospeševanje in zaviranje***

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

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

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

Upoštevam pri ktg. D4 vzdolžno silo 33,0 kN/m'
Upoštevam pri SW/2 vzdolžno silo 35,0 kN/m'
Horizontalni vplivi železniškega prometa – bočni sunek (nosing)
Upoštevam v vrednosti 100 kN pri ktg. D4 in SW/2.

- ***Centrifugalna sila***

Delovanje centrifugalne sile se upošteva na zunanji strani horizontalne krivine na višini 1.80 m od vozne površine.

Karakteristična vrednost centrifugalne sile:

$$Q_{tk} = \frac{v^2}{g \times r}(f \times Q_{vk}) = \frac{V^2}{127r}(f \times Q_{vk})$$
$$q_{tk} = \frac{v^2}{g \times r}(f \times q_{vk}) = \frac{V^2}{127r}(f \times q_{vk})$$

Q_{tk},q_{tk} …. karakteristična vrednost centrifugalne sile [kN, kN/m]

Q_{vk}, q_{vk} …karakteristična vrednost vertikalnih sil (brez dinamičnih vplivov za modele obtežb LM71, SW/0, SW/2 in za vlak brez tovora

f=1.0 ….redukcijski faktor za hitrosti v ≤120 km/h ali dolžino mosta $L_f \leq 2{,}88$ m
v največja hitrost [m/s]
V največja hitrost [km/h]
g gravitacijski pospešek [9,81 m/s²]
r radij ukrivljenosti [m]

…centrifugalne sile so upoštevane samodejno v R:P: Sofistik pri prometni obtežbi

- ***Vplivi zalednega prometa***

Upoštevam 60° raznos obtežbe prometne sheme ktg. D4 (koncentrirane sile, merodajna) skozi nasip z ϕ = 30° (k_0 = 0,5). Horizontalna ploskovna obtežba je modelirana za globino 6,0 m in se upošteva kot obtežba elemente krajnih opornikov in krilnih zidov:

- na globini 0,0 m:

b_0 = 2,60 m
l_0 = 3×1,60 m + 2×0,80 m = 6,40 m
q_{Qvk} = α × 4×225 kN / (2,60×6,40) = 0,5 x54,1=27,0 kN/m²

Zemeljski pritisk od prometa

Obtežba	**900**	kN
$P_{vert,top}$=	**54,09**	kN/m^2
na globini Z =	**6,00**	m
koef.mirnega z.p. K_0	0,50	

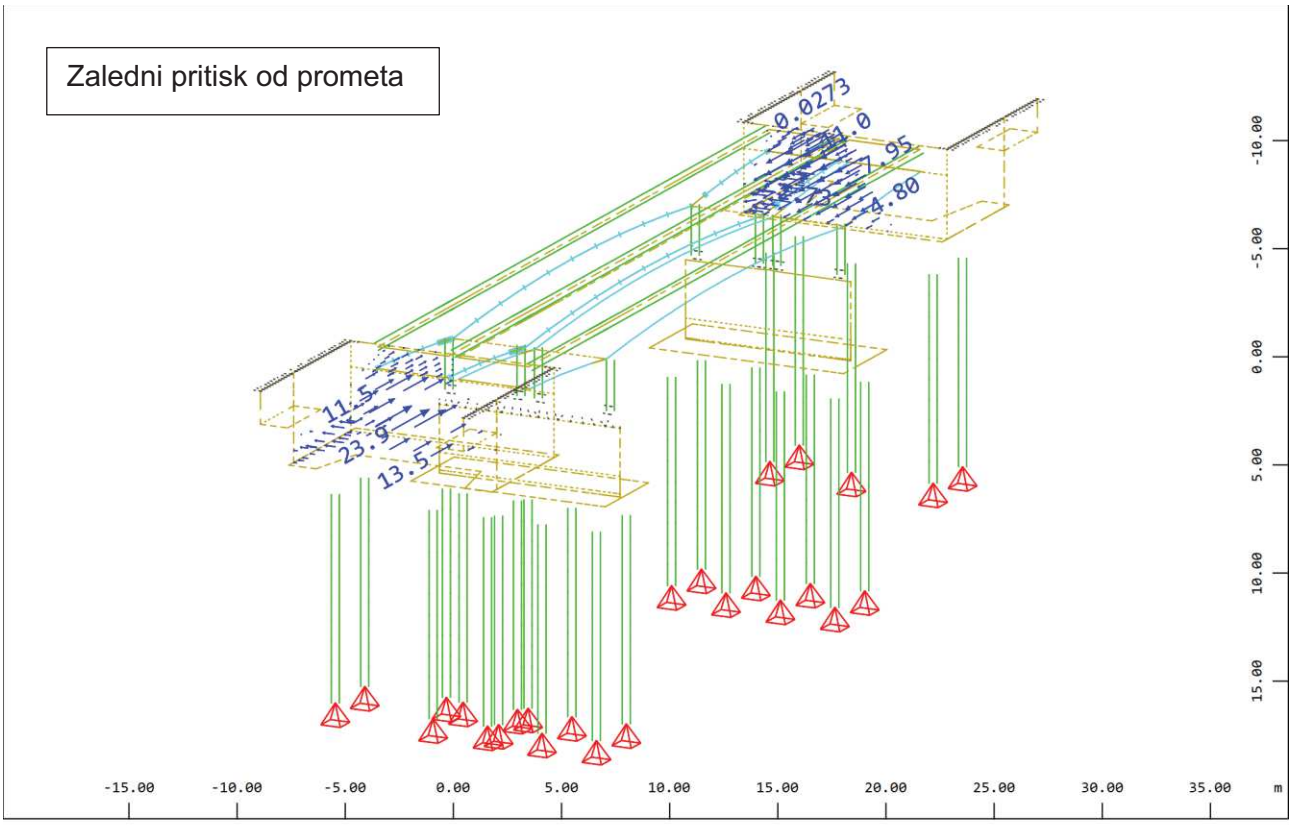
Dimenzije

Dolžina površinske obtežbe na globini z,L'	6,40	m
Širina površinske obtežbe v smeri opornika	2,60	m

REZULTATI:

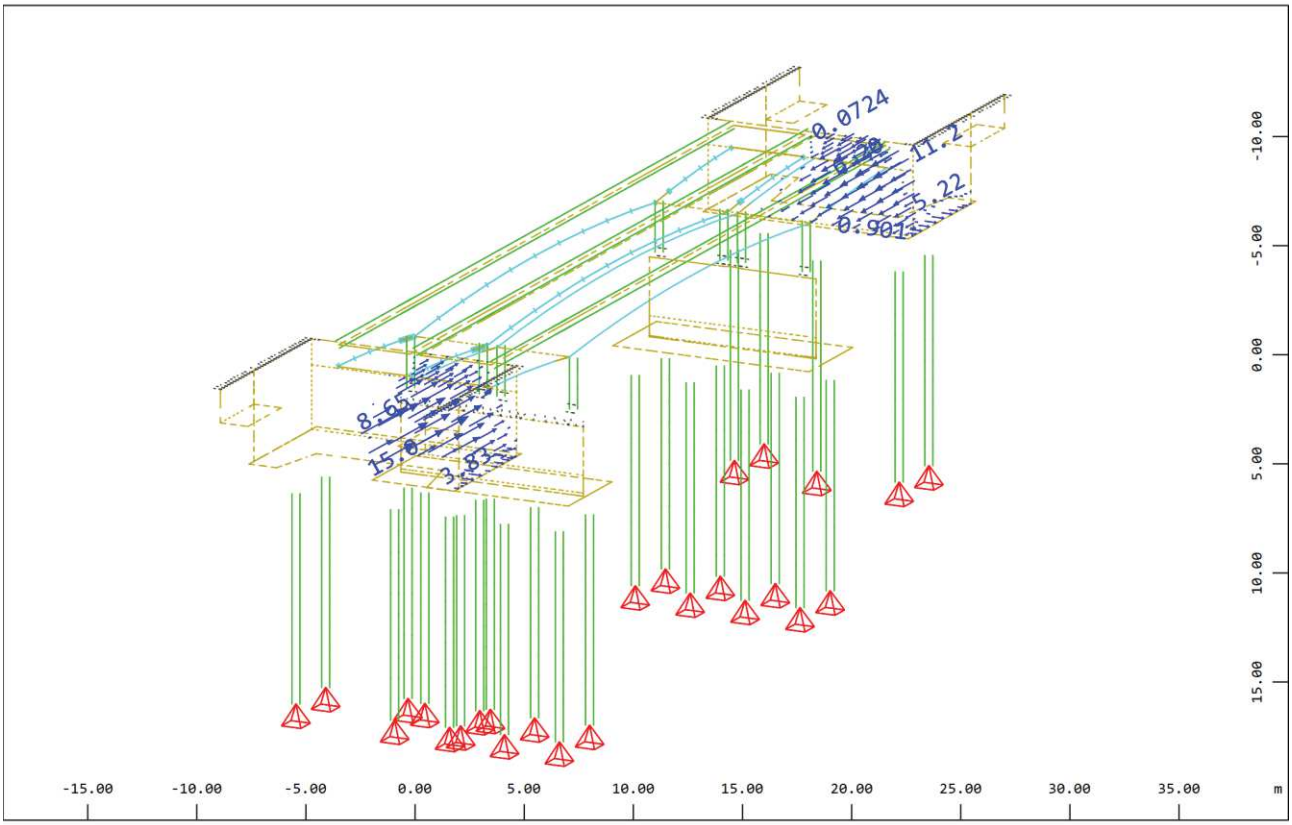
Dolžina površinske obtežbe na globini z, a' =	13,33	m
Širina površinske obtežbe na globini z, b' =	9,53	m
$P_{hor,top}$ =	**27,04**	kN/m^2
$P_{hor,sp}$ =	**3,54**	kN/m^2

Zaledni pritisk od prometa



Sector of system Group 1...3 11...14 111...114 120...123 130...133 141...144 210 220 230
240
Total load, Loadcase 22011 PROMET-zem.pritisk-OP1_1 , (1 cm 3D = unit) (force)

M 1 : 332
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Sector of system Group 1...3 11...14 111...114 120...123 130...133 141...144 210 220 230
240
Total load, Loadcase 22012 PROMET-zem.pritisk-OP1_2 , (1 cm 3D = unit) (force)

M 1 : 329
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

- **Večkomponentni vpliv prometa**

Upoštevam večkomponentno delovanje osnovne prometne obremenitve z ostalimi vplivi prometa kot en vpliv:

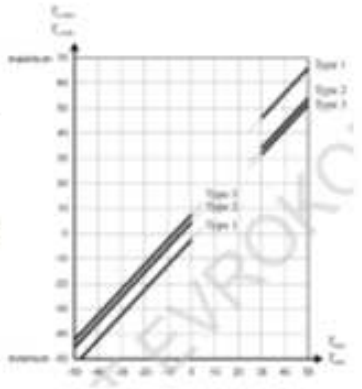
Grupa 11: ktg. D4 + ZAVIRANJE + 0,5 x NOISING
Grupa 12: ktg D4 + 0.5 x ZAVIRANJE + NOISING
Grupa 16: SW/2 + ZAVIRANJE + 0,5 x NOISING
Grupa 17: SW/2 + 0,5 x ZAVIRANJE + NOISING

2.3 Druge spremenljive obremenitve

2.3.1 Temperaturni vplivi na konstrukcijo podvoza

Temperaturna obremenitev mostov v skladu s SIST EN 1991-1-6

Lokacija (najbližja)	Ljubljana Bežigrad		**Tip konstrukcije**	Sovprežna prekladа
Referenčna temperatura	T_0=	10,0	°C	
Vrsta krova	asfalt		debelina 500	mm
Maksimalna temperatura v senci	T_{max}=	38,1	°C	50-letni interval
Minimalna temperatura v senci	T_{min}=	-21,9	°C	50-letni interval
Vrednost prekoračitve za povratno dobo, različno od 50 let				
Povratna doba 100 let	p=	0,010		
$T_{max,p} = T_{max}\{k_1 - k_2 \ln[-\ln(1-p)]\}$	$T_{max,100}$=	39,6	°C	
$T_{min,p} = T_{min}\{k_3 + k_4 \ln[-\ln(1-p)]\}$	$T_{min,100}$=	-24,3	°C	
Maksimalna temperaturna obremenitev	$T_{e,max}$=	43,6	°C	
Minimalna temperaturna obremenitev	$T_{e,min}$=	-19,8	°C	



Nihanje enakomerne spremembe temperature

Maksimalno raztezanje	$\Delta T_{N,exp}$=	33,6	°C
Maksimalno krčenje	$\Delta T_{N,exp}$=	-29,8	°C

Nihanje enakomerne spremembe temperature za kontrolo ležišč in dilatacij

Maksimalno raztezanje	$\Delta T_{N,exp}$=	43,6	°C
Maksimalno krčenje	$\Delta T_{N,exp}$=	-39,8	°C

Temperaturno nihanje povečano za 10 stopinj

Neenakomerna sprememba temperature v prekladi

Koeficient površine preklade	$k_{sur,HEAT}$=	0,60	
	$k_{sur,COOL}$=	1,00	
Maksimalna temperatura na zgornjem robu			
	$\Delta T_{M,HEAT}$=	9,0	°C
	$\Delta T_{M,COOL}$=	18,0	°C

Kombinacija obremenitev zaradi temperature na preklado

Kombinacijski koeficient enakomernega raztezka	ω_N=	#####
Kombinacijski koeficient neenakomernega raztezka	ω_M=	#####

Kombinacija	*Enakomerni DT*		*Neenakomerni DT*
1	*33,6*	"+"	*6,8*
2	*33,6*	"+"	*13,5*
3	*-29,8*	"+"	*6,8*
4	*-29,8*	"+"	*13,5*
5	*11,7*	"+"	*9,0*
6	*11,7*	"+"	*18,0*
7	*-10,4*	"+"	*9,0*
8	*-10,4*	"+"	*18,0*

2.3.2 Spremenljivi vplivi – vpliv vetra na objektu

- *Osnovna hitrost vetra*

$$v_b = 20\ m/s$$

Maksimalna priporočena hitrost vetra s prometom znaša 25 m/s – upoštevam 20 m/s

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0{,}25\ kN/m^2$$

$C_{e,Ze} = 1{,}30$ - kategorija III.

$$q_{p(z)} = 1{,}30 \cdot 0{,}25 = 0{,}325\ kN/m^2$$

Sila vetra

$$F_w = C_s C_d \cdot C_f \cdot q_{p(z)} \cdot A_{ref}$$

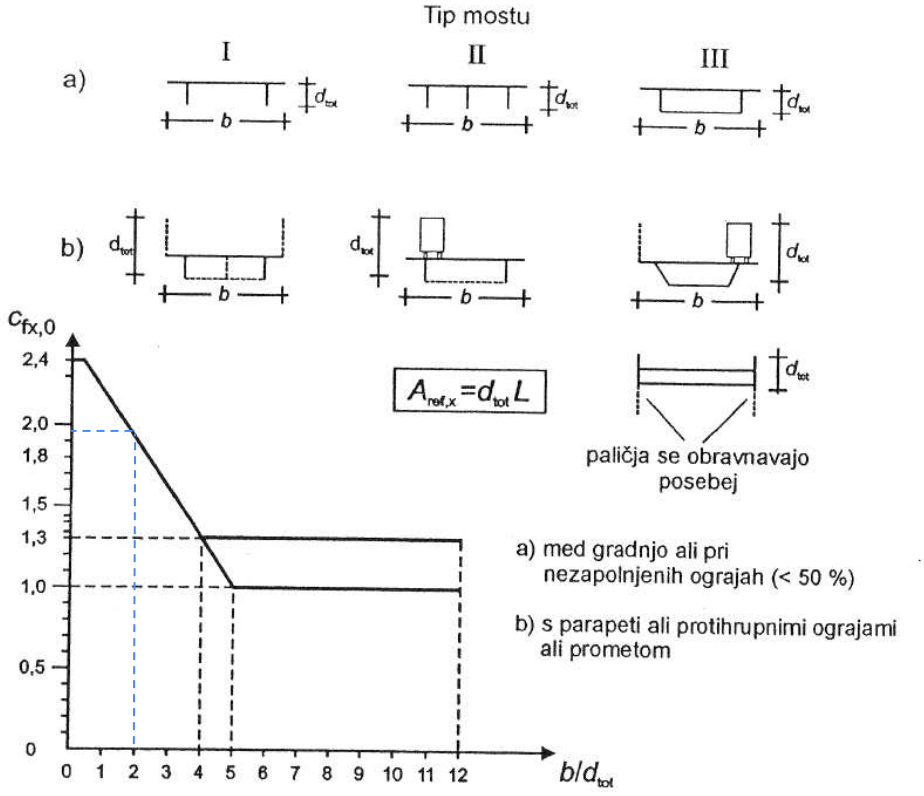
Veter v prečni smeri

B =10,80 m

D = 1,05 m

D,total = 1,05 + 1,10+4.0 m = 5,15 m - višina pri vetru s prometom b/d = 2,10

D,total = 1,05 + 1,10 m = 2,15 m - višina pri vetru brez prometa b/d = 5,02



Slika 8.3: Koeficient sile za mostove $c_{fx,0}$

Koeficient sile C

C = 1,00 - veter brez prometa

C = 1,95 - veter s prometom

Sila vetra:

$F_w = q_{p,(z)} \cdot C \cdot A_{ref} = 0{,}325 \cdot 1{,}00 \cdot 2{,}15 = 0{,}70\ kN/m'$ - veter brez prometa

$F_w = q_{p,(z)} \cdot C \cdot A_{ref} = 0{,}325 \cdot 1{,}95 \cdot 5{,}15 = 3{,}26\ kN/m'$ - veter s prometom

Ostale smeri vetra zanemarim

2.3.3 Obtežba na ograjo

Upošteva se horizontalna linijska obtežba pravokotno na ograjo:

$Q_{h,ogr}$ = 0.80 kN/m[1]

2.4 Nezgodni vplivi

2.4.1 Vplivi potresa

Potresni vpliv je zajet z modalno analizo. Sile zaradi potresne obtežbe se v modelu konstrukcije generirane programsko.

- Projektni potres konstrukcije

Konstrukcija leži v potresni coni s projektnim pospeškom temeljnih tal 0.25g s povratno dobo 475 let. Konstrukcija je temeljena na srednje dobrih tleh kategorije B, faktor pomembnosti konstrukcije BIF je 1.0.

Upoštevano je elasto-plastično obnašanje konstrukcije s faktorjem redukcije potresnih sil 1.5.

Narejena je modalna analiza s spektrom odziva konstrukcije. Projektni horizontalni spekter konstrukcije je definiran kot:

PARAMETRI ZA PROJEKTNI SPEKTER:

Ktg.tal : C

Vrednosti parametrov, ki opisujejo elastični spekter odziva za uporabo v Sloveniji

Tip tal	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,0	**0,10**	0,4	2,0
B	1,2	0,15	0,5	2,0
C	1,15	0,20	0,6	2,0
D	1,35	0,20	0,8	2,0
E	1,7	0,10	0,4	2,0

S=1.15 ; T_B(S)=0.20; T_C(S)=0.6; T_D(S)=2.0

Pri dinamični analizi so upoštevani vsi bistveni načini nihanja, ki pomembno vplivajo na odziv konstrukcije , tako da znaša vsota efektivnih modalnih mas za upoštevane načine nihanja vsaj 90 % skupne mase obravnavane konstrukcije (EC8 – tč. 4.2.1.2).

Za projektno potresno obtežbo A_{Ed} je upoštevana najbolj neugodna od naslednjih kombinacij:

- 1.00 A_{Ex} + 0.30 A_{Ey} + 0.30 A_{Ez}
- 0.30 A_{Ex} + 1.00 A_{Ey} + 0.3 A_{Ez}
- 0.30 A_{Ex} + 0.30 A_{Ey} + 1.00 A_{Ez}

kjer so A_{Ex}, A_{Ey}, A_{Ez} obremenitve zaradi potresne obtežbe v smereh X, Y, Z.

2.4.2 Iztirjenje vlaka

V tej fazi ne upoštevamo vpliva iztirjenja vlaka.

2.5 Kombiniranje vplivov

Ψ-faktorji za železniški most
Namesto LM71 se upošteva obtežna shema za ktg. D4

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

Actions			ψ_0	ψ_1	ψ_2 [4]
Individual components of traffic actions [3]	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
			0,80	[1]	0
	Horizontal earth pressure due to traffic load surcharge		0,80	0,50	0
	Aerodynamic effects				
Main traffic actions (groups of loads)	gr11 (LM71 + SW/0)	Max. vertical 1 with max. longitudinal	0,80	0,80	0
	gr12 (LM71 + SW/0)	Max. vertical 2 with max. transverse			
	gr13 (Braking/traction)	Max. longitudinal			
	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			
	gr21 (LM71 + SW/0)	Max. vertical 1 with max. longitudinal	0,80	0,70	0
	gr22 (LM71 + SW/0)	Max. vertical 2 with max transverse			
	gr23 (Braking/traction)	Max. longitudinal			
	gr24 (Centrifugal/nosing)	Max. lateral			
	gr26 (SW/2)	SW/2 with max. longitudinal			
	gr27 (SW2)	SW/2 with max. transverse			
	gr31 (LM71 + SW/0)	Additional load cases	0,80	0,60	0
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_{wk}*		1,00	0	0

Table continued on next page

SIST EN 1991-2

Table continued from previous page				
Thermal actions [3]	T_k	0,60	0,60	0,50
Snow loads	$Q_{Sn,k}$ (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.

Table A2.4(B) - Design values of actions (STR/GEO) (Set B)

Persistent and transient design situation	Permanent actions		Prestress	Leading variable action (*)	Accompanying variable actions (*)	
	Unfavourable	Favourable			Main (if any)	Others
(Eq. 6.10)	$\gamma_{Gj,sup}G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf}G_{kj,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1}Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$

Persistent and transient design situation	Permanent actions		Prestress	Leading variable action (*)	Accompanying variable actions (*)	
	Unfavourable	Favourable			Main (if any)	Others
(Eq. 6.10a)	$\gamma_{Gj,sup}G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf}G_{kj,inf}$	$\gamma_P P$		$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$
(Eq. 6.10b)	$\xi\gamma_{Gj,sup}G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf}G_{kj,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1}Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$

(*) Variable actions are those considered in Tables A2.1 to A2.3.

NOTE 1 The choice between 6.10, or 6.10a and 6.10b will be in the National Annex. In the case of 6.10a and 6.10b, the National Annex may in addition modify 6.10a to include permanent actions only.

NOTE 2 The γ and ξ values may be set by the National Annex. The following values for γ and ξ are recommended when using expressions 6.10, or 6.10a and 6.10b:
$\gamma_{G,sup} = 1,35$ [1]
$\gamma_{G,inf} = 1,00$
$\gamma_Q = 1,35$ when Q represents unfavourable actions due to road or pedestrian traffic (0 when favourable)
$\gamma_Q = 1,45$ when Q represents unfavourable actions due to rail traffic, for groups of loads 11 to 31 (except 16, 17, 26[3] and 27[3]), load models LM71, SW/0 and HSLM and real trains, when considered as individual leading traffic actions (0 when favourable)
$\gamma_Q = 1,20$ when Q represents unfavourable actions due to rail traffic, for groups of loads 16 and 17 and SW/2 (0 when favourable)
$\gamma_Q = 1,50$ for other traffic actions and other variable actions [2]
$\xi = 0,85$ (so that $\xi\gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \cong 1,15$).
$\gamma_{Gset} = 1,20$ in the case of a linear elastic analysis, and $\gamma_{Gset} = 1,35$ in the case of a non linear analysis, for design situations where actions due to uneven settlements may have unfavourable effects. For design situations where actions due to uneven settlements may have favourable effects, these actions are not to be taken into account.
See also EN 1991 to EN 1999 for γ values to be used for imposed deformations.
γ_P = recommended values defined in the relevant design Eurocode.

[1] This value covers: self-weight of structural and non structural elements, ballast, soil, ground water and free water, removable loads, etc.
[2] This value covers: variable horizontal earth pressure from soil, ground water, free water and ballast, traffic load surcharge earth pressure, traffic aerodynamic actions, wind and thermal actions, etc.
[3] For rail traffic actions for groups of loads 26 and 27 $\gamma_Q = 1,20$ may be applied to individual components of traffic actions associated with SW/2 and $\gamma_Q = 1,45$ may be applied to individual components of traffic actions associated with load models LM71, SW/0 and HSLM, etc.

SIST EVROKOD

….mejno stanje uporabnosti (MSU):

….karakteristična (redka) kombinacija vplivov (perioda ponovitve: 50 let):

$$\sum \boldsymbol{G_{kj}} + \boldsymbol{P_k} + \boldsymbol{Q_{k1}} + \sum \Psi_{0i} \cdot \boldsymbol{Q_{ki}}$$

…..pogosta kombinacija vplivov (perioda ponovitve: 14 dni):

$$\sum \boldsymbol{G_{kj}} + \boldsymbol{P_k} + \Psi_{11} \cdot \boldsymbol{Q1} + \sum \Psi_{2i} \cdot \boldsymbol{Q_{ki}}$$

….kvazi stalna kombinacija vplivov:

$$\sum \boldsymbol{G_{kj}} + \boldsymbol{P_k} + \sum \Psi_{2i} \cdot \boldsymbol{Q_{ki}}$$

….mejno stanje nosilnosti (MSN):

Projektne vrednosti vplivov za stalne in začasne projektne situacije:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} \text{ "+" } P \text{ "+" } \gamma_{Qj} Q_{k,1} \text{ "+" } \sum_{k>1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Projektne vrednosti vplivov za nezgodna stanja v uporabi in potresne kombinacije vplivov:

$$\sum_{j\geq 1} G_{kj} \text{ "+" } P \text{ "+" } A_{ED} \text{ "+" } \sum_{k>1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

3 PREKLADNA KONSTRUKCIJA

3.1 Notranje statične količine (NSK) v prekladni konstrukciji

3.1.1 Faza gradnje

Obremenitve od obtežb v fazi gradnje na odru po poljih (l.t. prekladne konstrukcije, koristna obtežba) so izračunane na statičnih sistemih in na osnovi obtežnih slučajev, ki se aktivirajo v posameznih fazah gradnje.

Predpostavljena je gradnja po poljih v šestih etapah (segmentih). NSK so prikazane v izpisih v tč. 3.2.2 (kontrole mejnih stanj v fazi gradnje)

Izvedena je bila analiza za vse gradbene faze objekta in za fazo uporabe objekta.

- **Potek gradnje (povzeto iz statičnega računa, Metalna 1962)**

1.faza je zajemala montažo jeklene konstrukcije preko postavljenega odra. Ko je bila montažna konstrukcija z montažnimi stiki spojena v celoto in zasidrana na krajnih podporah, se je osvobodila odra na ta način, da je bila na mestih srednjih stebrov vertikalno spuščena za 5 cm. Ker ima srednji nosilec večjo togost v primerjavi z robnimi nosilci, ga je bilo potrebno dodatno obtežiti, tako da je dobil iste deformacije kot robni nosilec. To je bilo doseženo s sidranjem noge stebra, prednapetjem enega desettonskega kabla, ki je bil predhodno vsidran na dnu betonskega zidu. Da bi bil raztezek kabla čim manjši, je bil kabel vbetoniran.

2.faza
Po izvršeni denivelaciji jeklene konstrukcije se je le-ta ponovno oprla na oder. Po polaganju armature in kablov v zaščitnih ceveh, se je zabetonirala betonska plošča. Da bi se izognili pojavom razpok zaradi krčenja betona, so se kabli po 7-10 dneh delno prednapeli. Po 28-tih dneh se je izvedlo prednapenjanje med prerezi 18-19 in 12-18. Sledilo je dvigovanje s hidravličnimi prešami na mestu srednjih podpor za 5 cm. Po končano denivelaciji so se napeli kabli na odseku med prerezi 13 in 17.

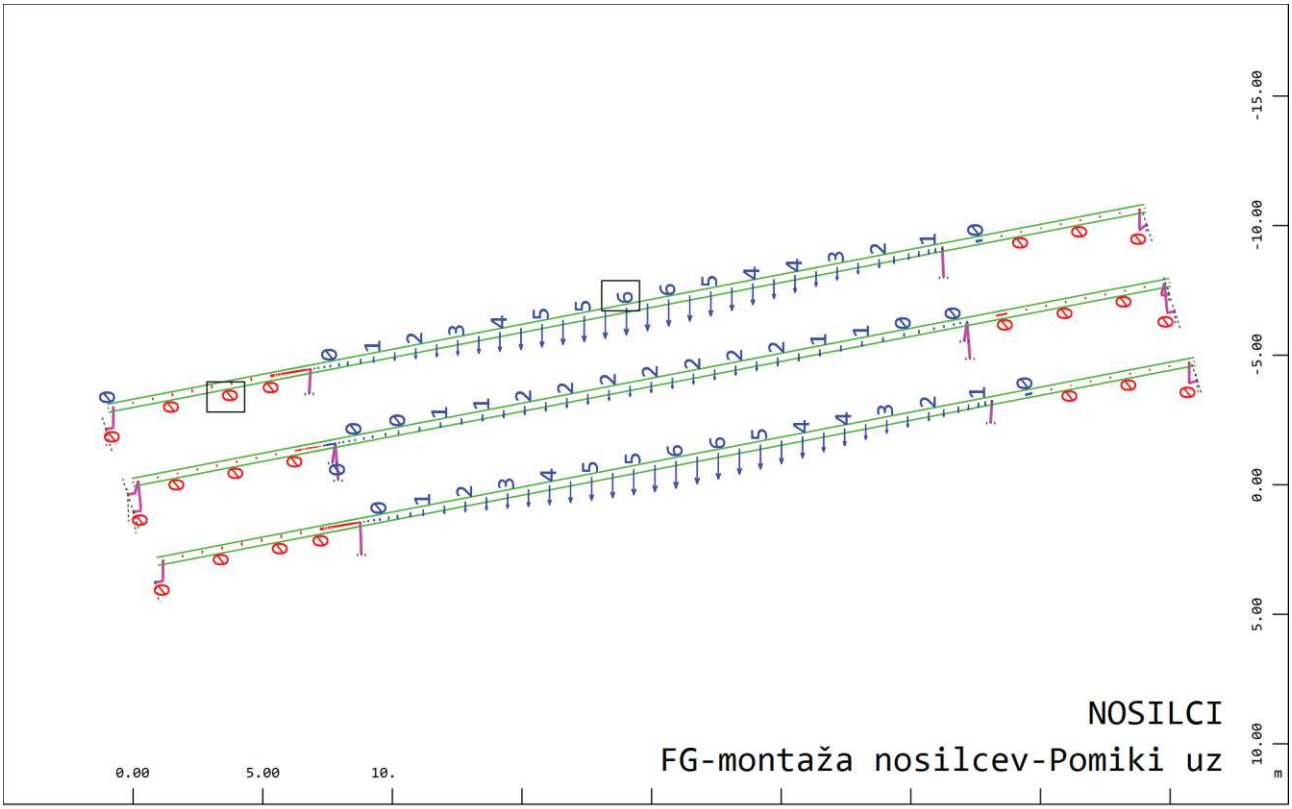
3.faza: nalaganje preostale stalne teže in vplive premične obtežbe.

Računske faze gradnje so naslednje:

Construction Stages

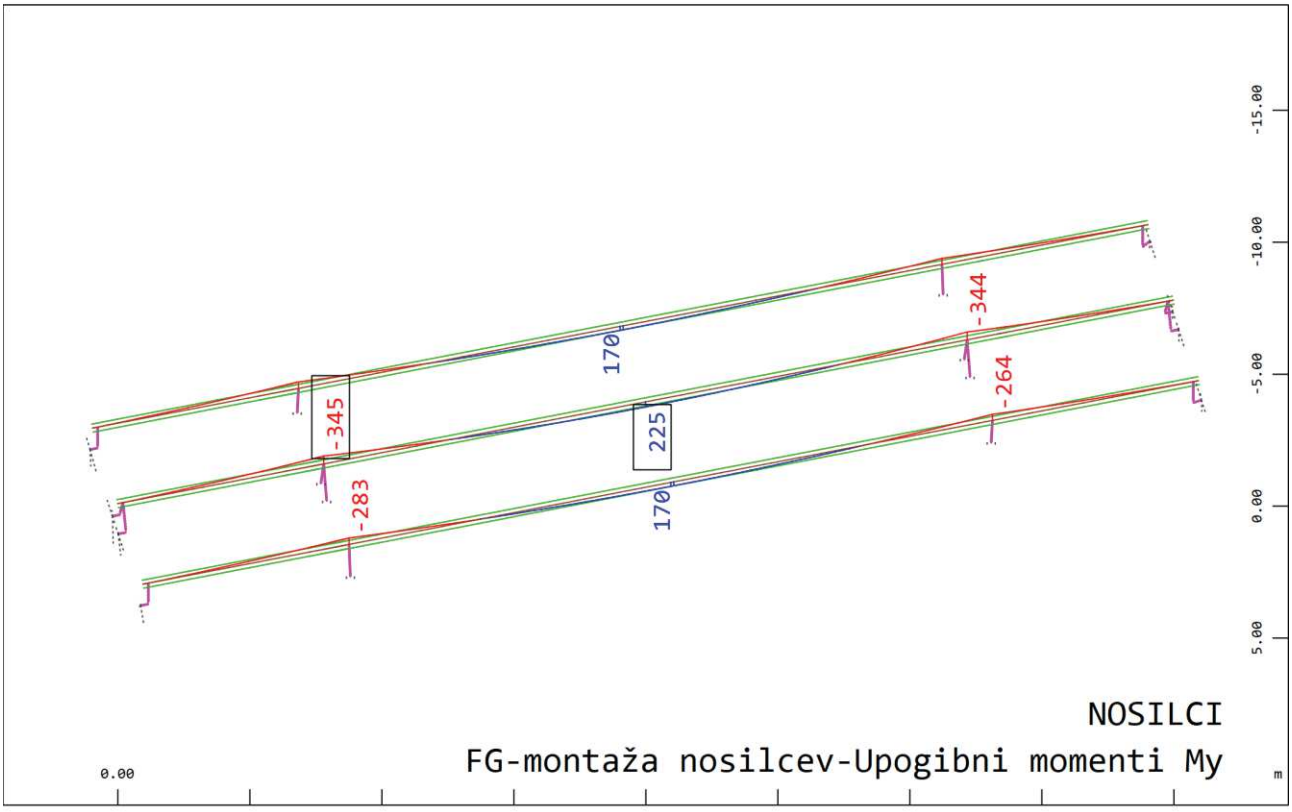
CS	Type	t [d]	RH [%]	T [°C]	laun_1 [m]	laun_2 [m]	Designation
1	G_1						F1: spodnja konstrukcija
10	G_1						F2: montaža jeklenih nosilcev
20	G_1						F3: AB plošča
21	P						F4: napenjanje kablov
25	C_1	28	70	20			F5: reologija do izvedbe krova 2
30	G_2						F6: tirna greda,tiri,kinete
35	C_1	100	70	20			F7: reologija do odprtja
45	C_2	435	70	20			F8: reologija neskončno 30 let
46	C_2	1832	70	20			F8: reologija neskončno 30 let
47	C_2	7733	70	20			F8: reologija neskončno 30 let

CS number of the construction stage
Type type of the action
t effective duration of creep interval
RH relative humidity
T temperature in creep interval
laun_1 launching distance of this construction stage for launching from side 1
laun_2 launching distance of this construction stage for launching from side 2



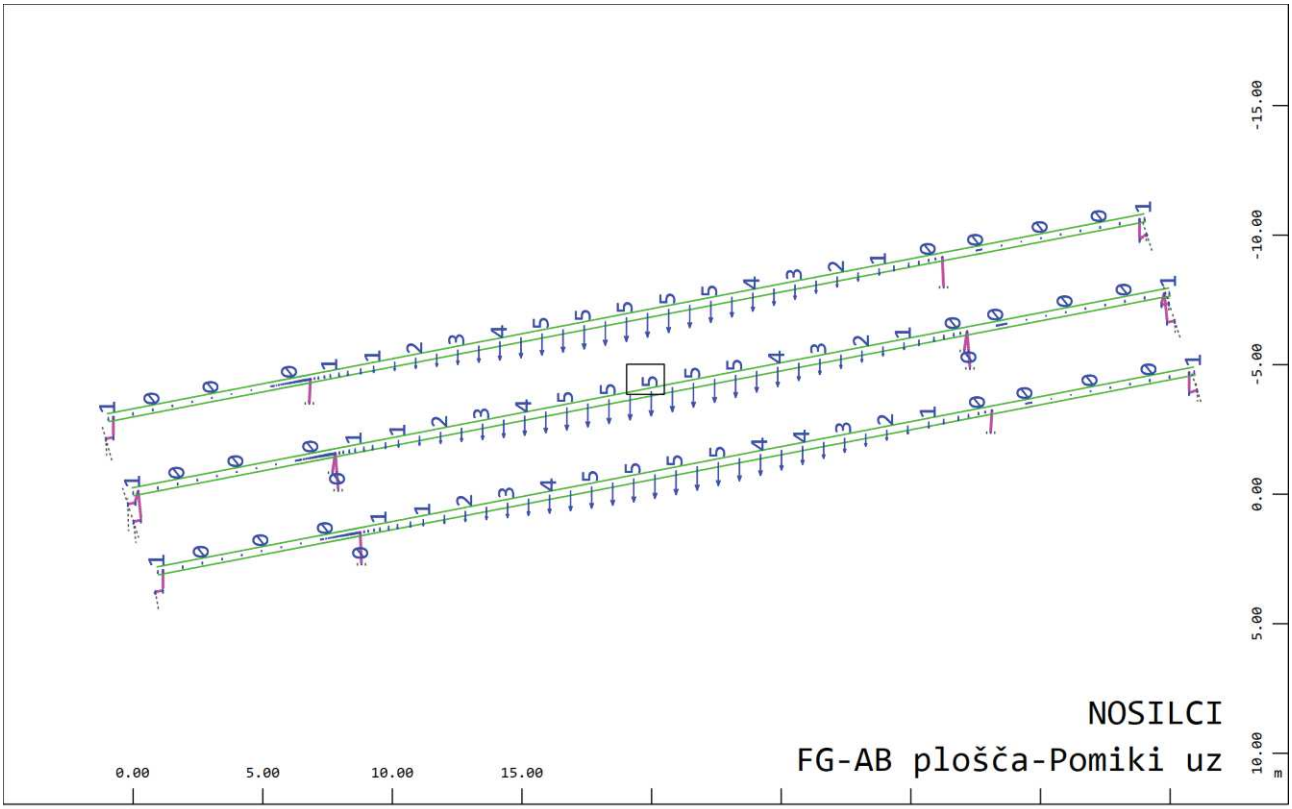
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Nodal displacement in global Z, Loadcase 5010 F2: montaža jeklenih nosilcev , 1 cm 3D
= 10.0 mm (Min=-0.467) (Max=5.76)

M 1 : 277
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



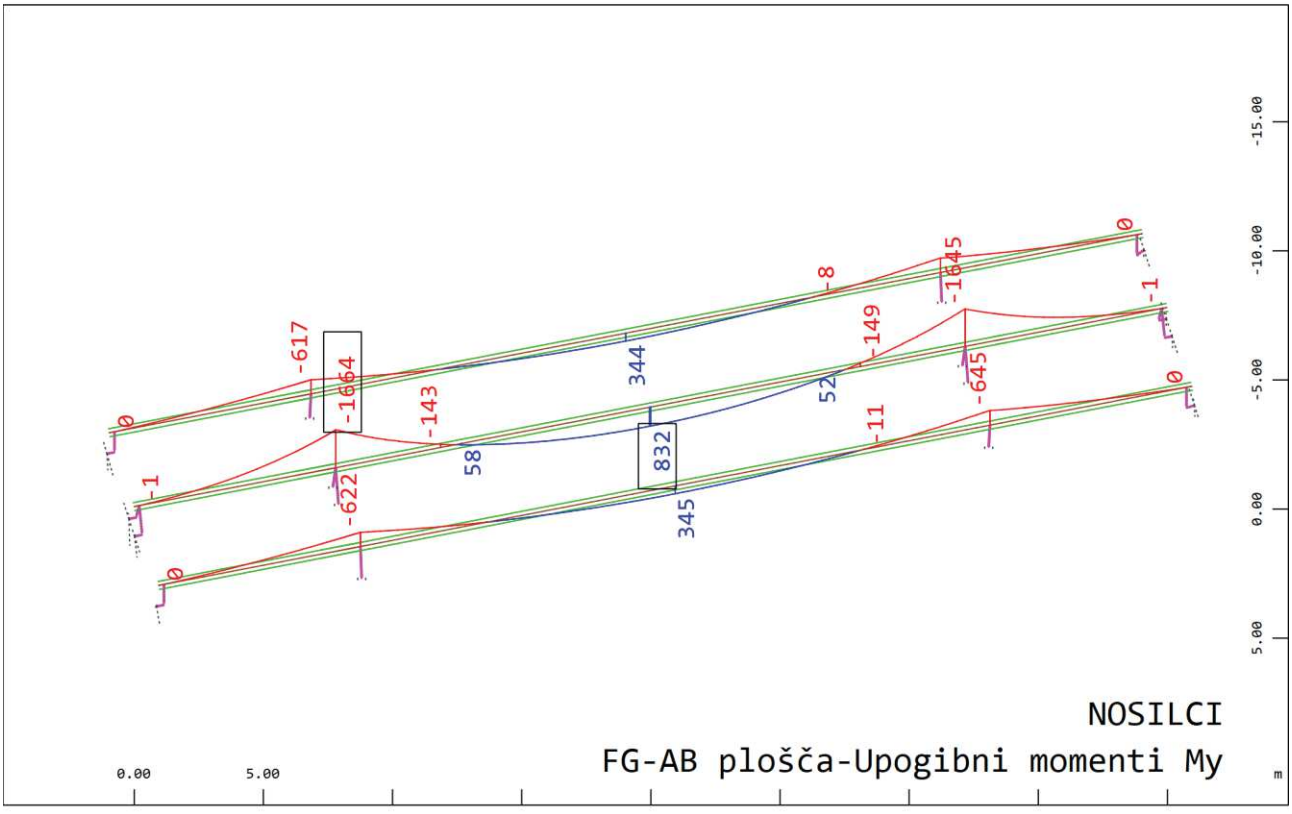
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 5010 F2: montaža jeklenih nosilcev , 1 cm
3D = 2000. kNm (Min=-344.7) (Max=225.0)

M 1 : 272
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



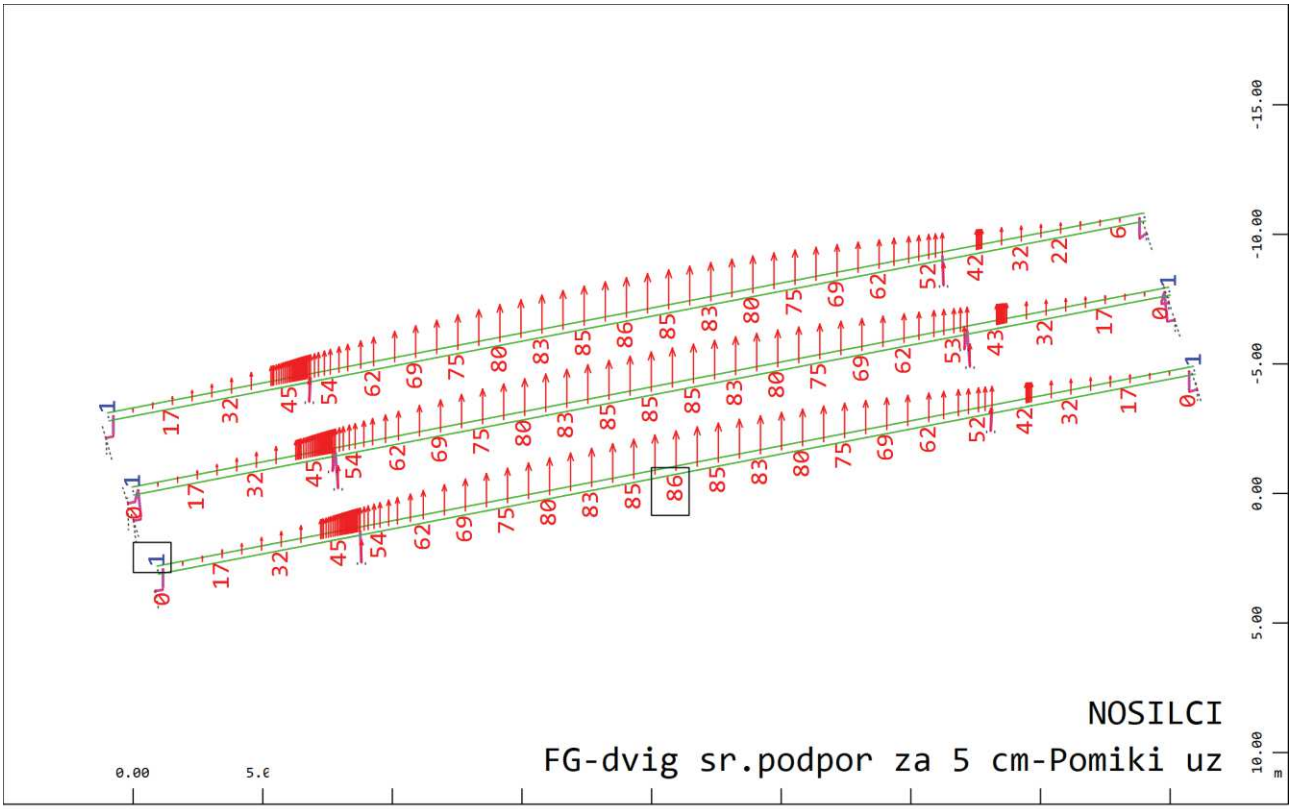
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Nodal displacement in global Z, Loadcase 5020 F3: AB plošča , 1 cm 3D = 10.0 mm
(Max=5.20)

M 1 : 277
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



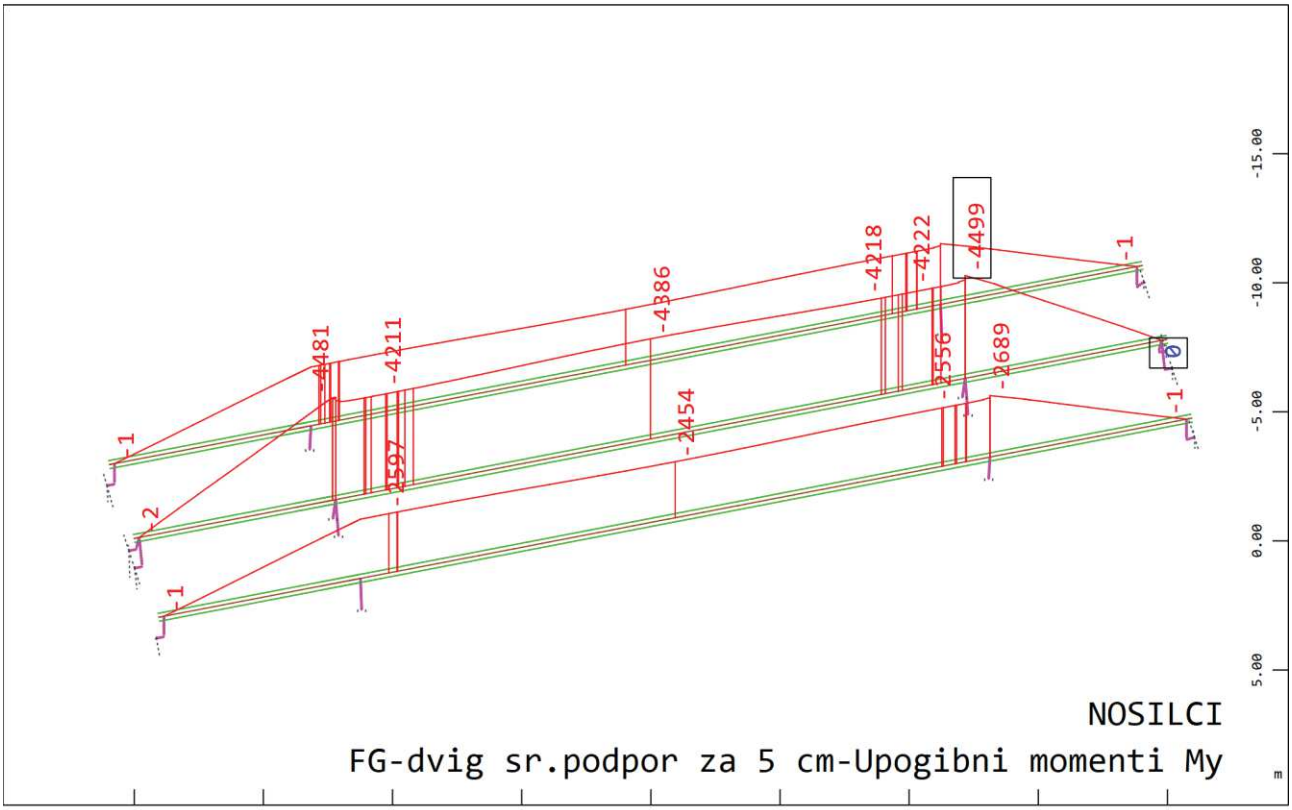
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 5020 F3: AB plošča , 1 cm 3D = 2000. kNm
(Min=-1664.) (Max=832.4)

M 1 : 278
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



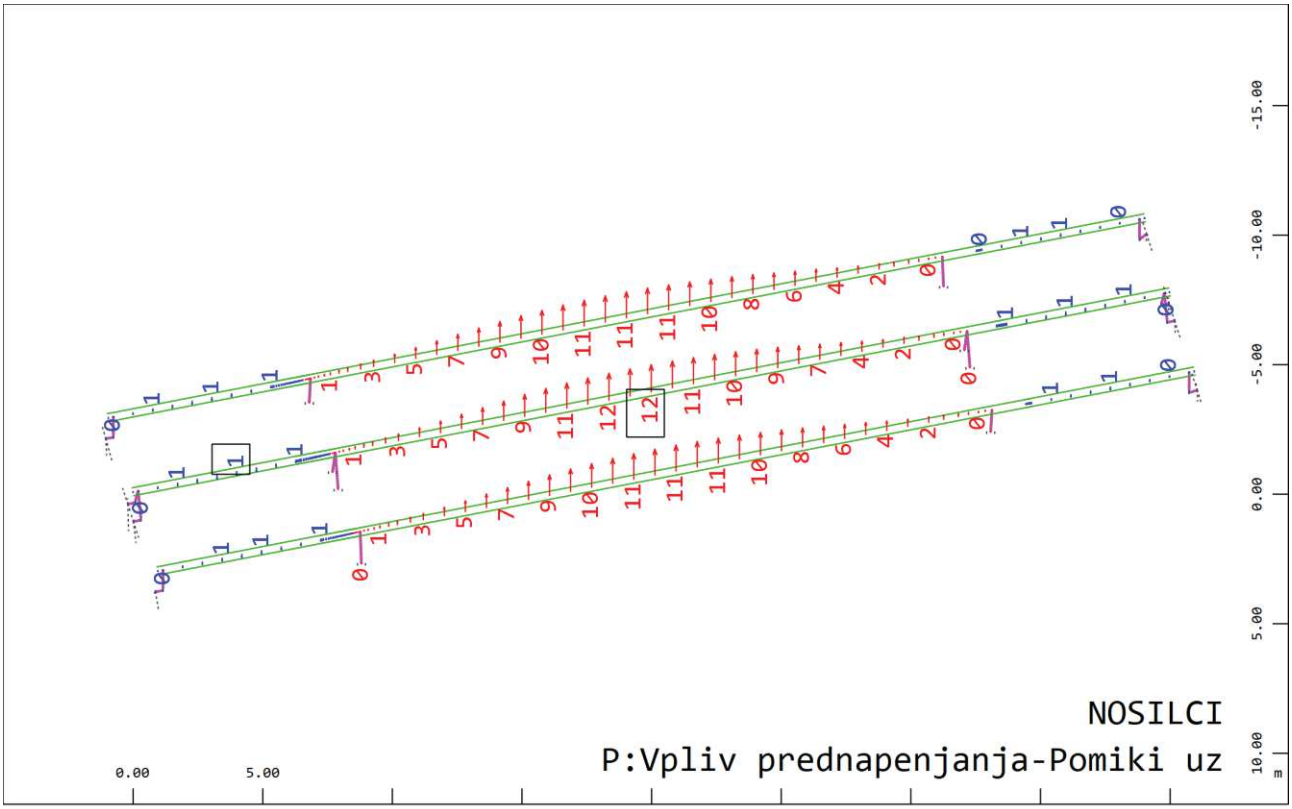
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Nodal displacement in global Z, Loadcase 5023 F5: srednje podpore-dvig kons. , 1 cm 3D
= 100.0 mm (Min=-85.9) (Max=0.945)

M 1 : 277
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



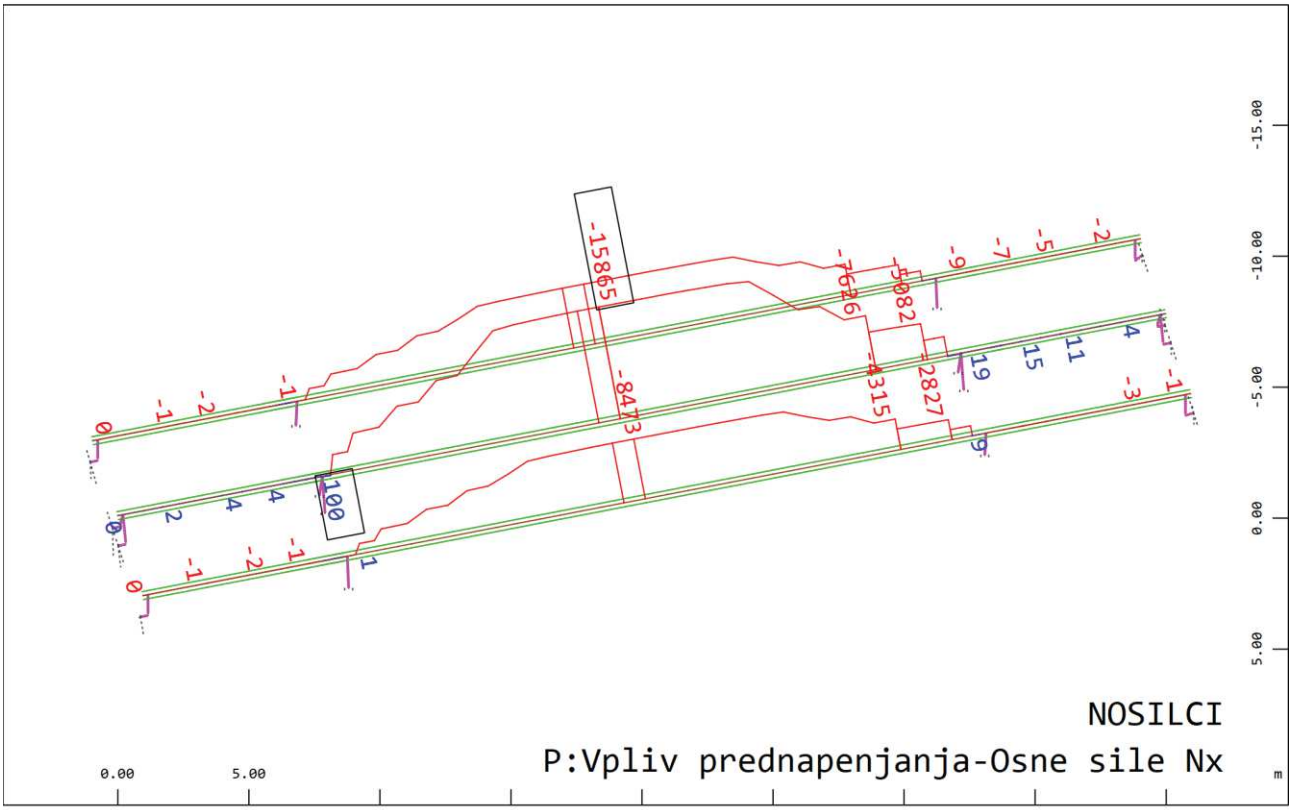
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 5023 F5: srednje podpore-dvig kons. , 1 cm
3D = 2000. kNm (Min=-4499.) (Max=0.0319)

M 1 : 278
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



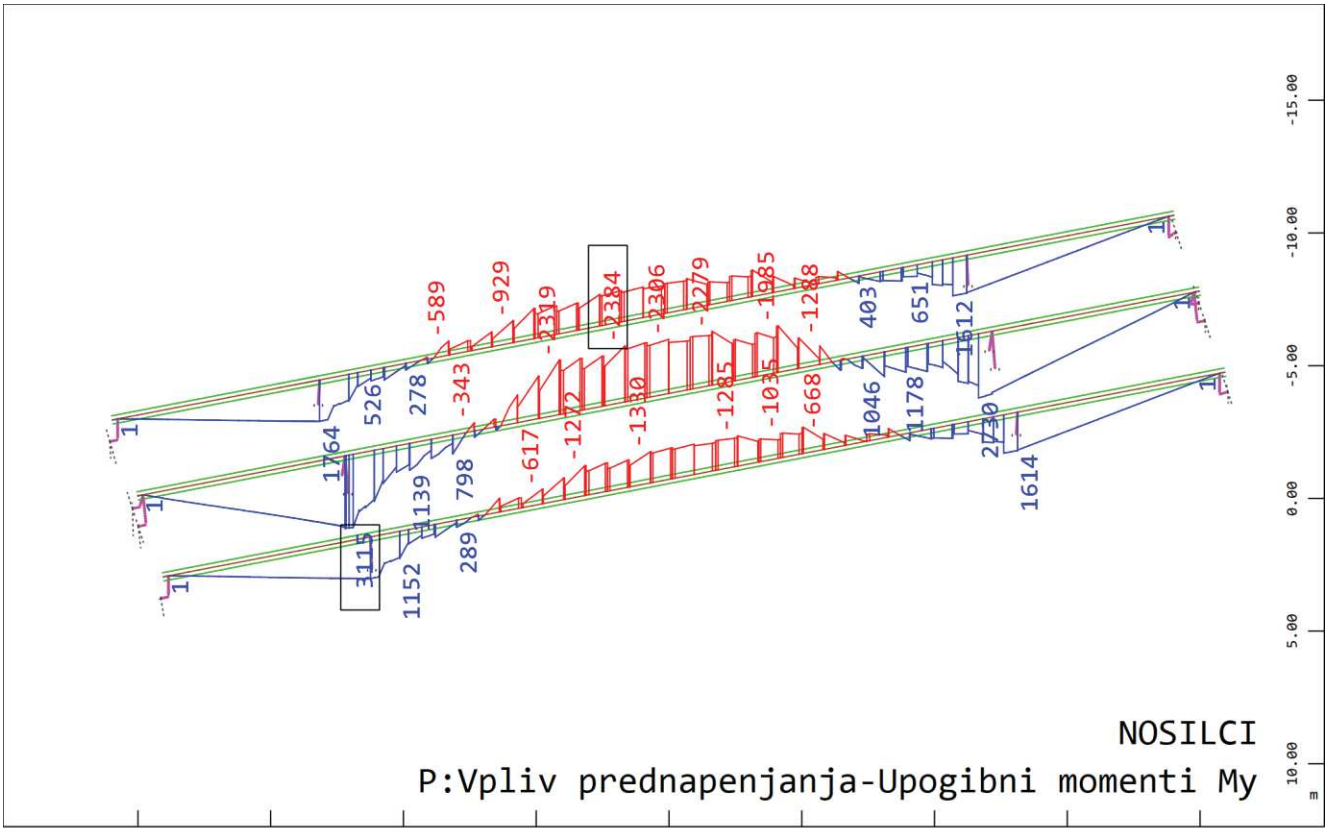
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Nodal displacement in global Z, Loadcase 5021 F4: napenjanje kablov , 1 cm 3D = 20.0 mm
(Min=-11.8) (Max=1.40)

M 1 : 277
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



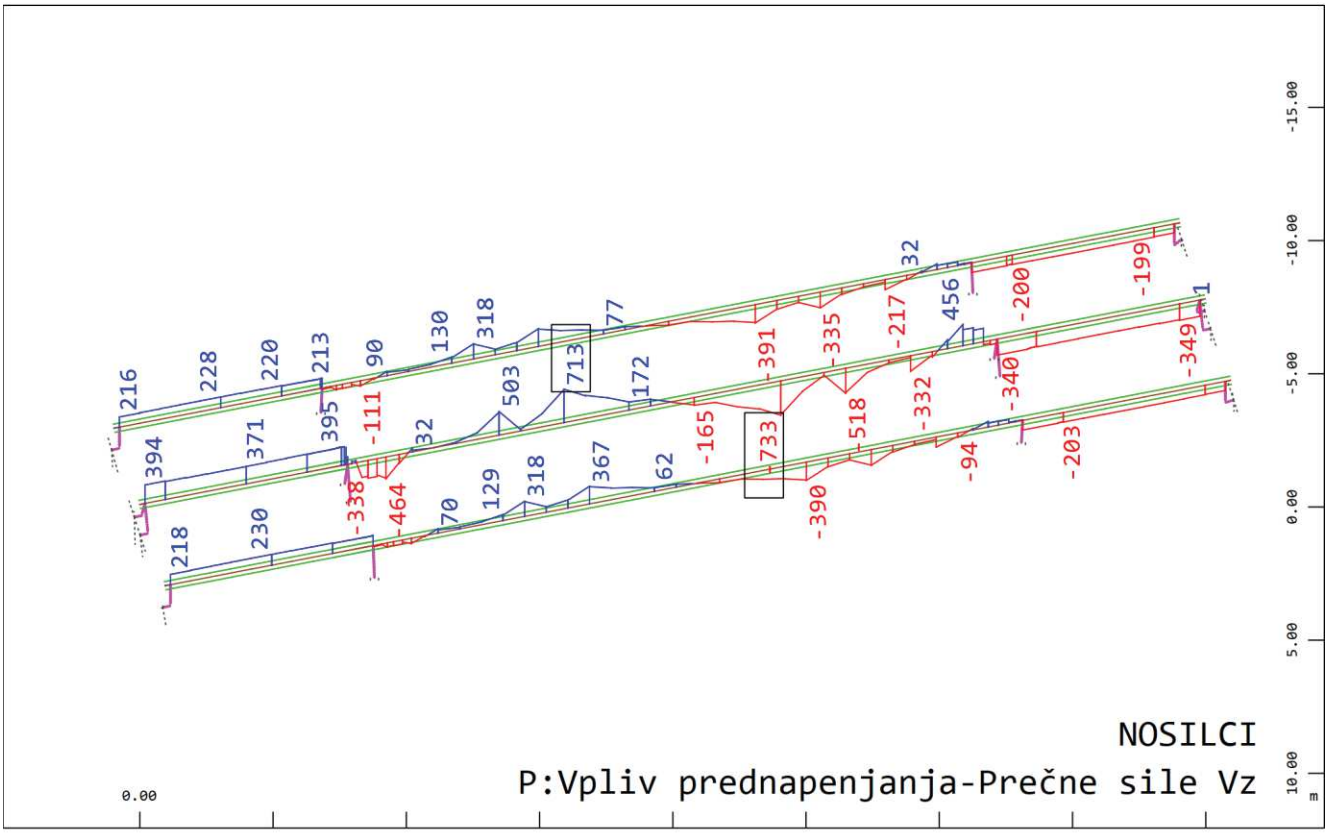
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 5021 F4: napenjanje kablov , 1 cm 3D = 10000.
kN (Min=-15865.) (Max=100.4)

M 1 : 274
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Bending moment My (Maximum values cubic interpolated), Loadcase 5021 F4:
napenjanje kablov , 1 cm 3D = 2000. kNm (Min=-2384.) (Max=3115.)

M 1 : 278
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



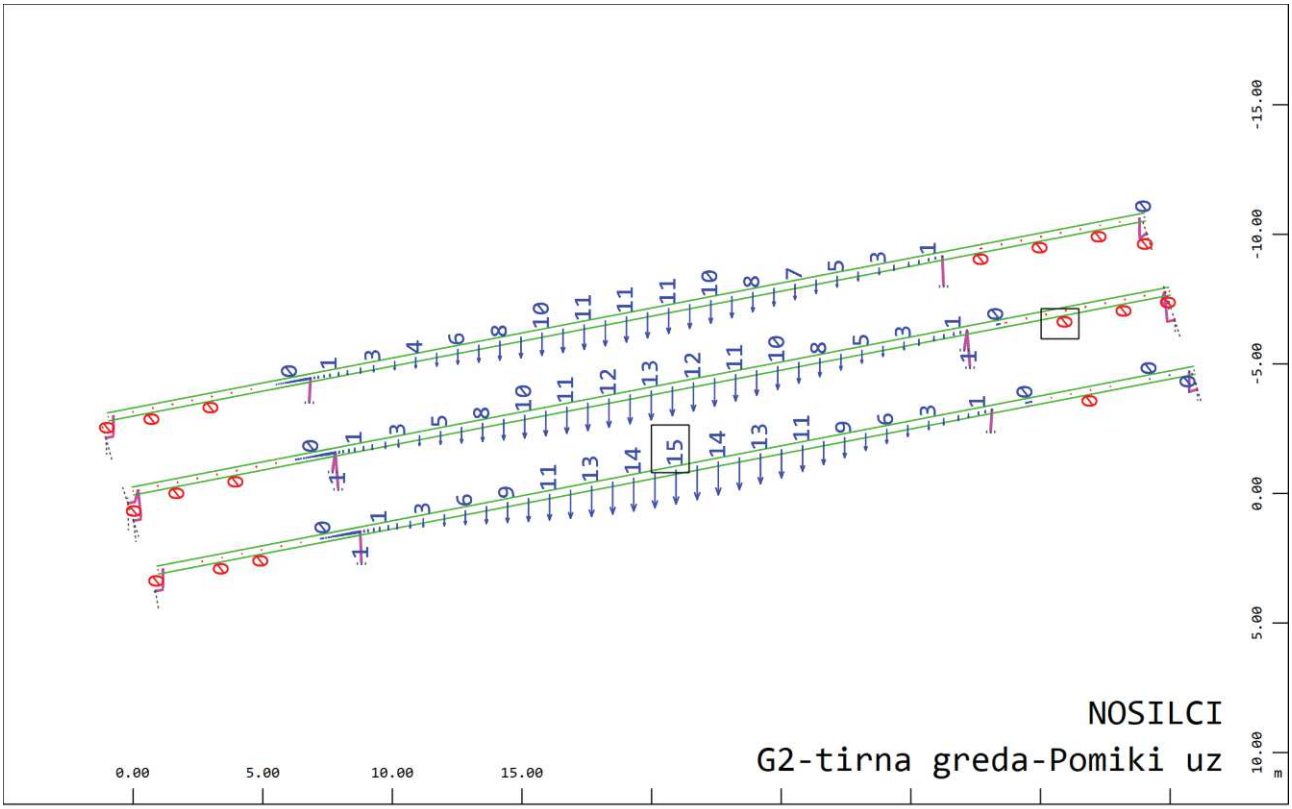
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 5021 F4: napenjanje kablov , 1 cm 3D = 1000.
kN (Min=-733.5) (Max=712.6)

M 1 : 277
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636

3.1.2 Prikaz notranjih statičnih količin (NSK) za karakteristične vrednosti vplivov v končnem stanju

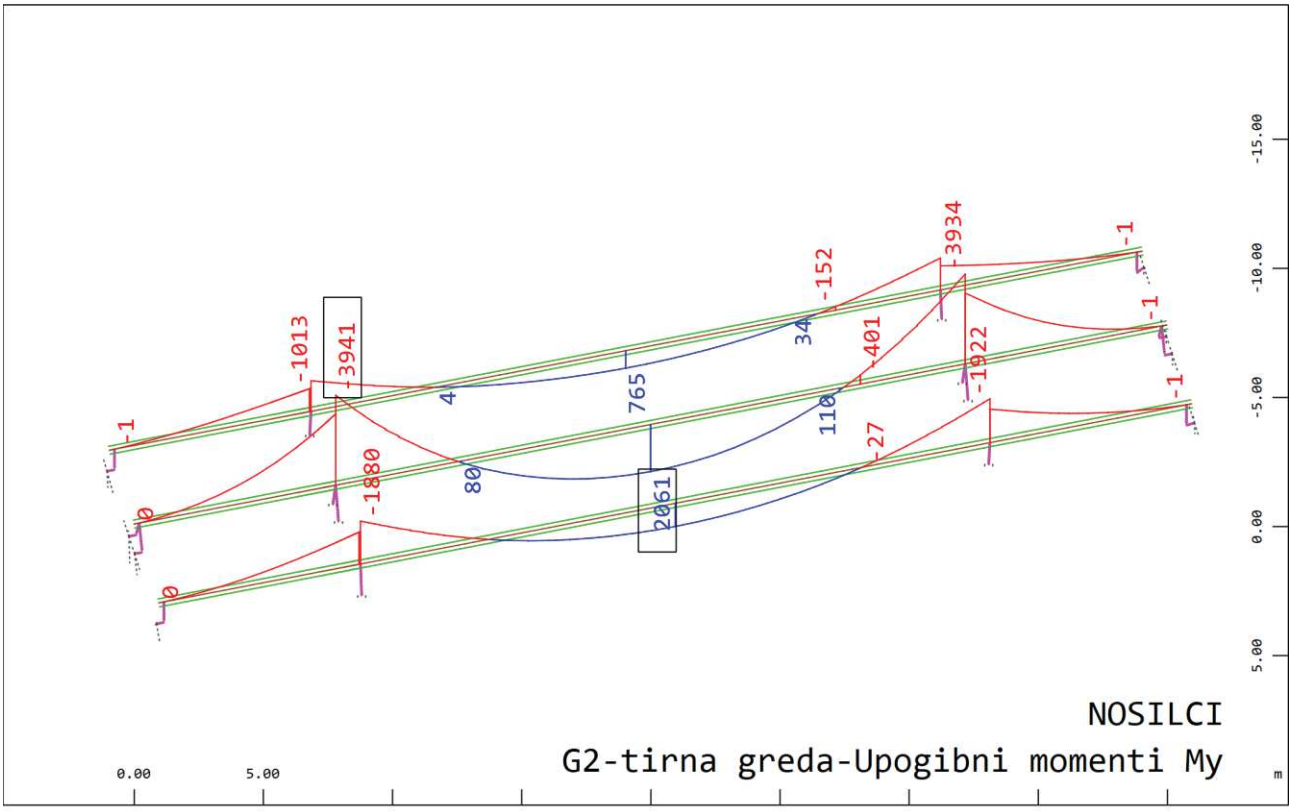
Obremenitve so določene z računalniškim programom SOFISTIK 2018 . Prikazani so diagrami pomikov u_z, in upogibnih momentov M_y za naslednje vplive (obtežbe) :

- *KROV*
- *VPLIV PREDNAPENJANJA (prikazano v tč. 3.1.1*
- *VPLIV REOLOGIJE*
- *PROMETNA OBTEŽBA*
- *TEMPERATURNA SPREMEMBA (ovojnica obremenitev)*



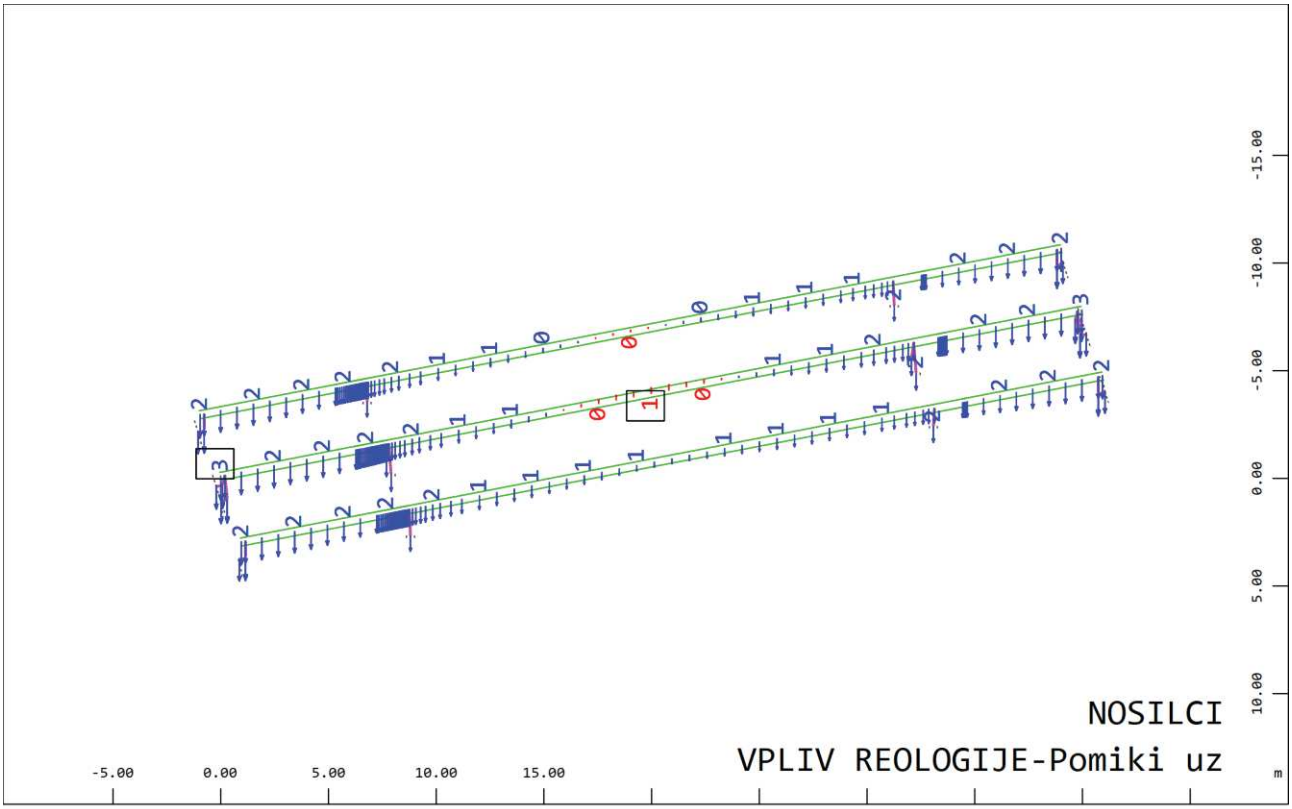
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Nodal displacement in global Z, Loadcase 5030 F8: tirna greda,tiri,kinete , 1 cm 3D = 20.0 mm (Min=-0.331) (Max=14.7)

M 1 : 277
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



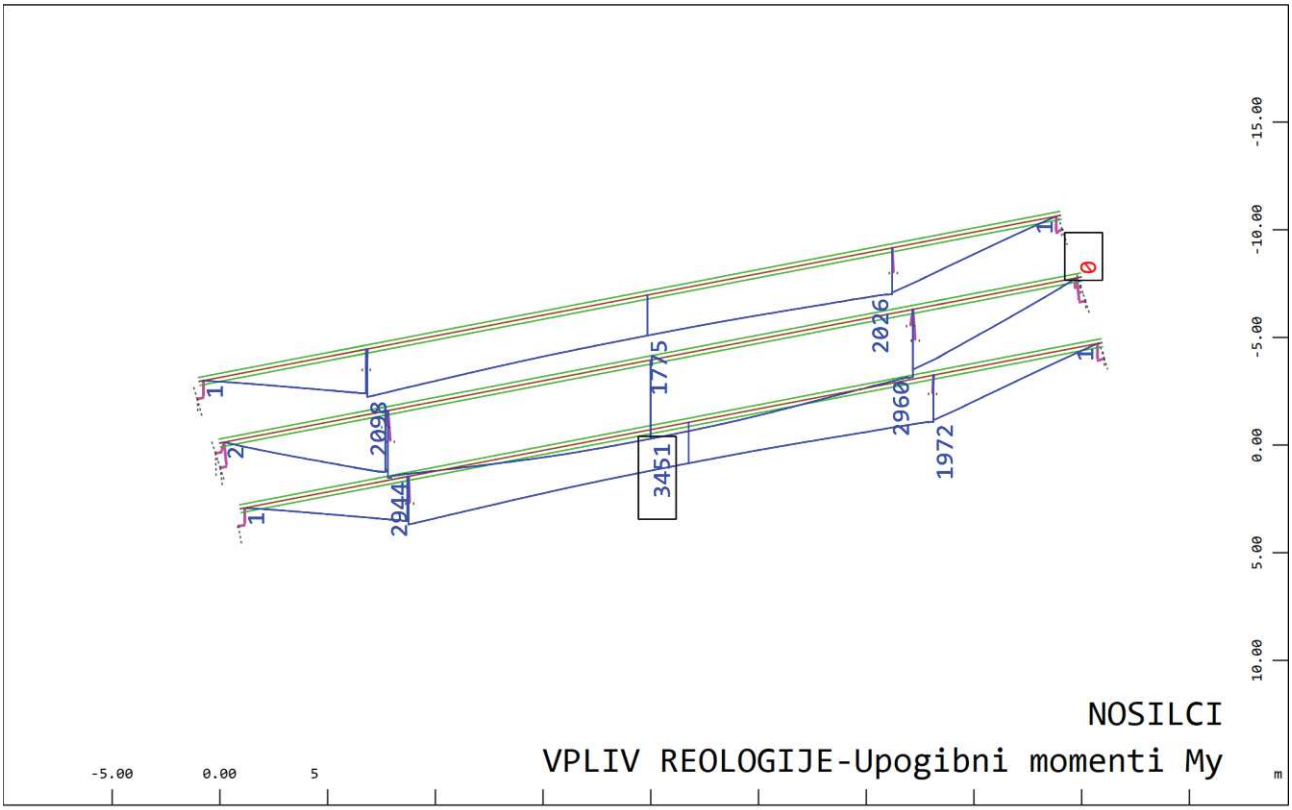
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 5030 F8: tirna greda,tiri,kinete , 1 cm 3D = 2000. kNm (Min=-3941.) (Max=2061.)

M 1 : 278
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



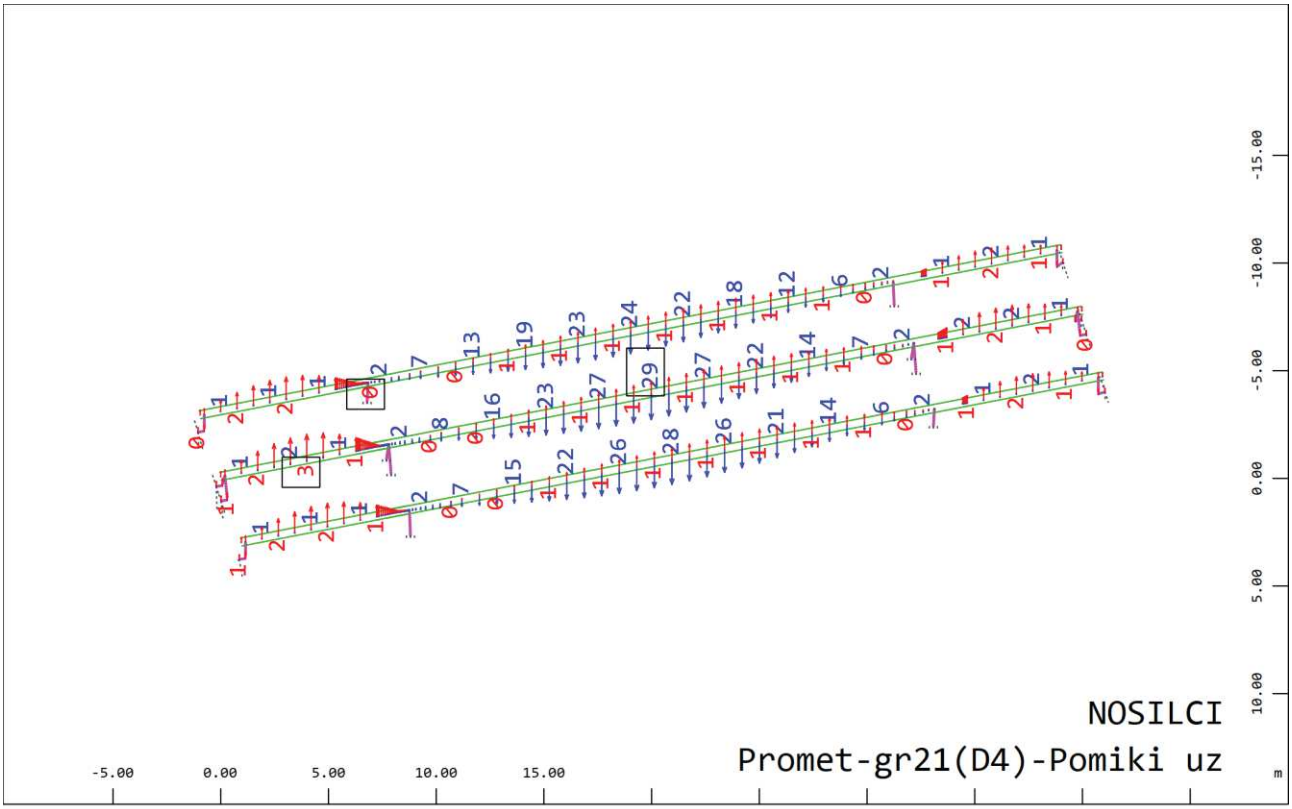
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Nodal displacement in global Z, Loadcase 611 MAX-UZ NODE , 1 cm 3D = 5.00 mm
(Min=-0.596) (Max=2.60)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



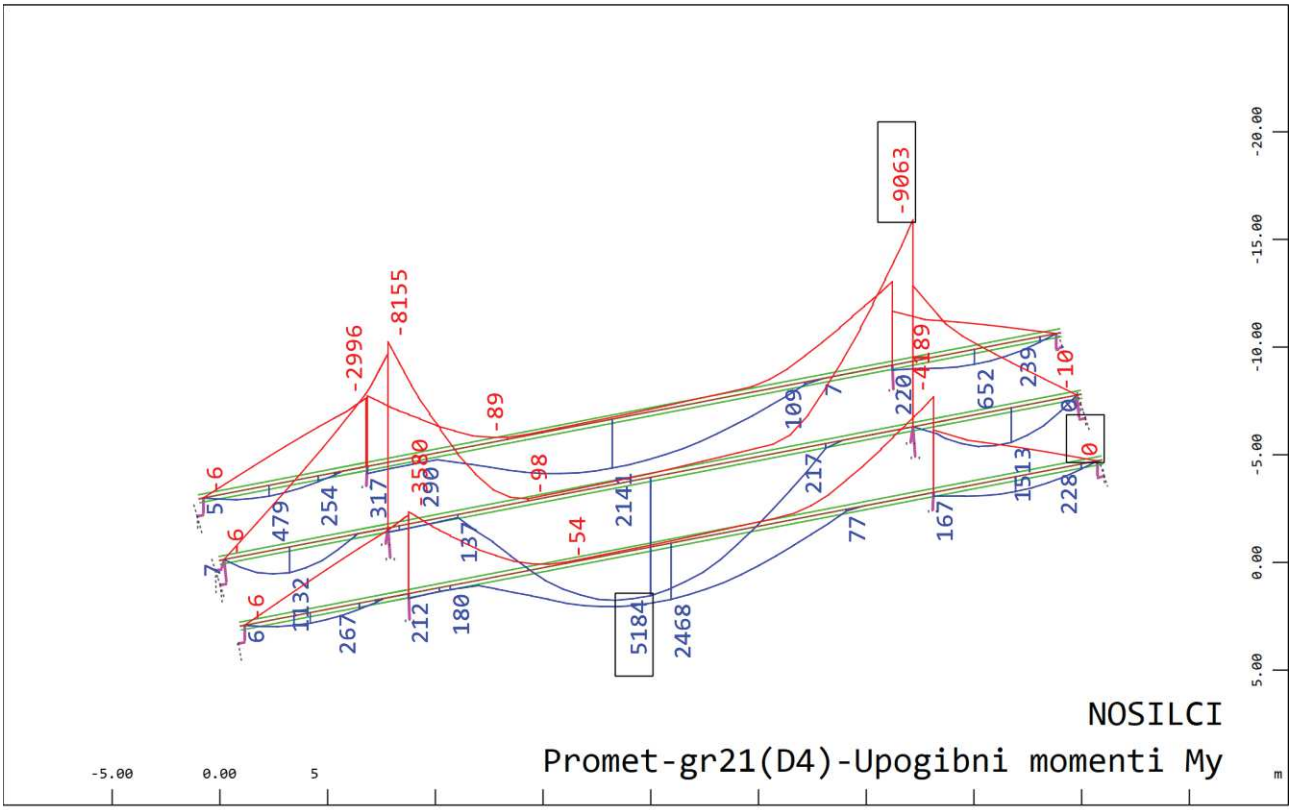
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 609 MAX-UY NODE , 1 cm 3D = 2000. kNm
(Min=-0.0408) (Max=3451.)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



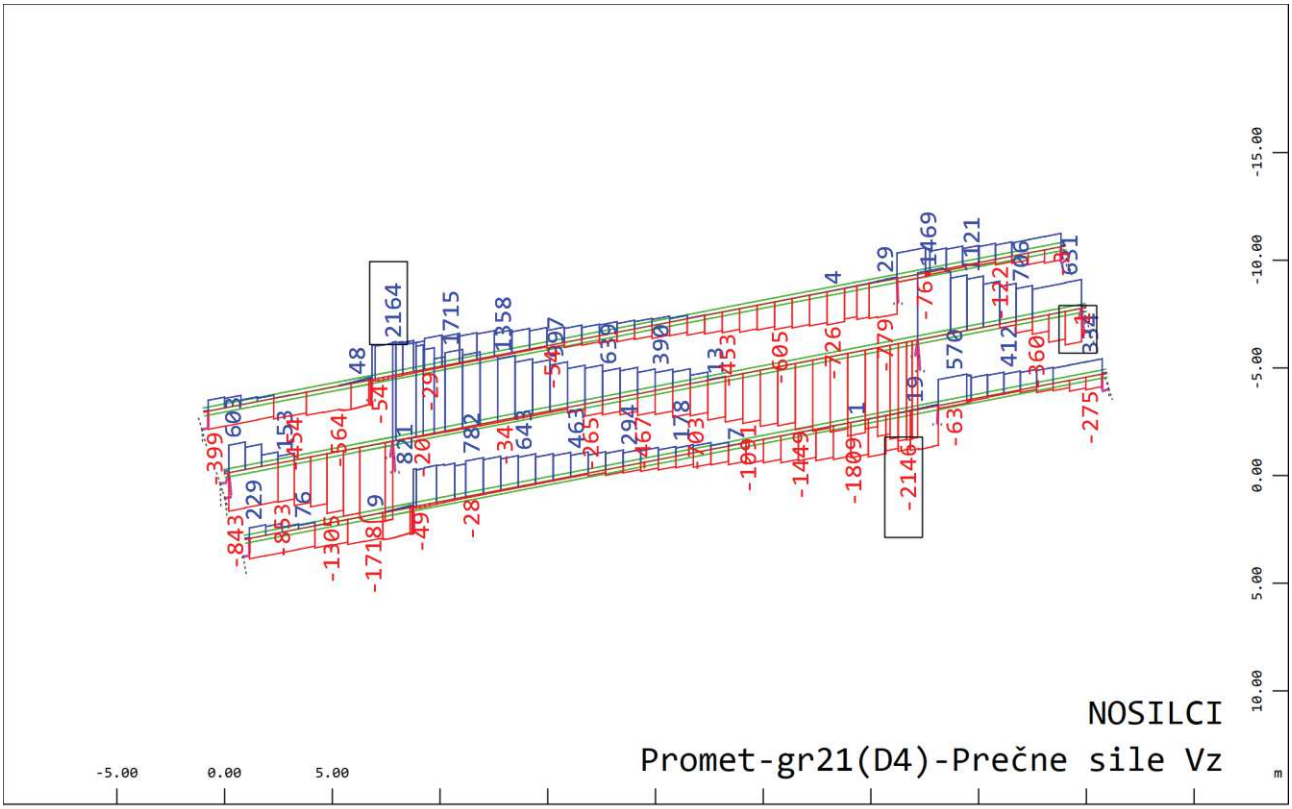
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Nodal displacement in global Z, Loadcase 811 GR21+:B-mz_N-uz , 1 cm 3D = 50.0 mm
(Max=28.6)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



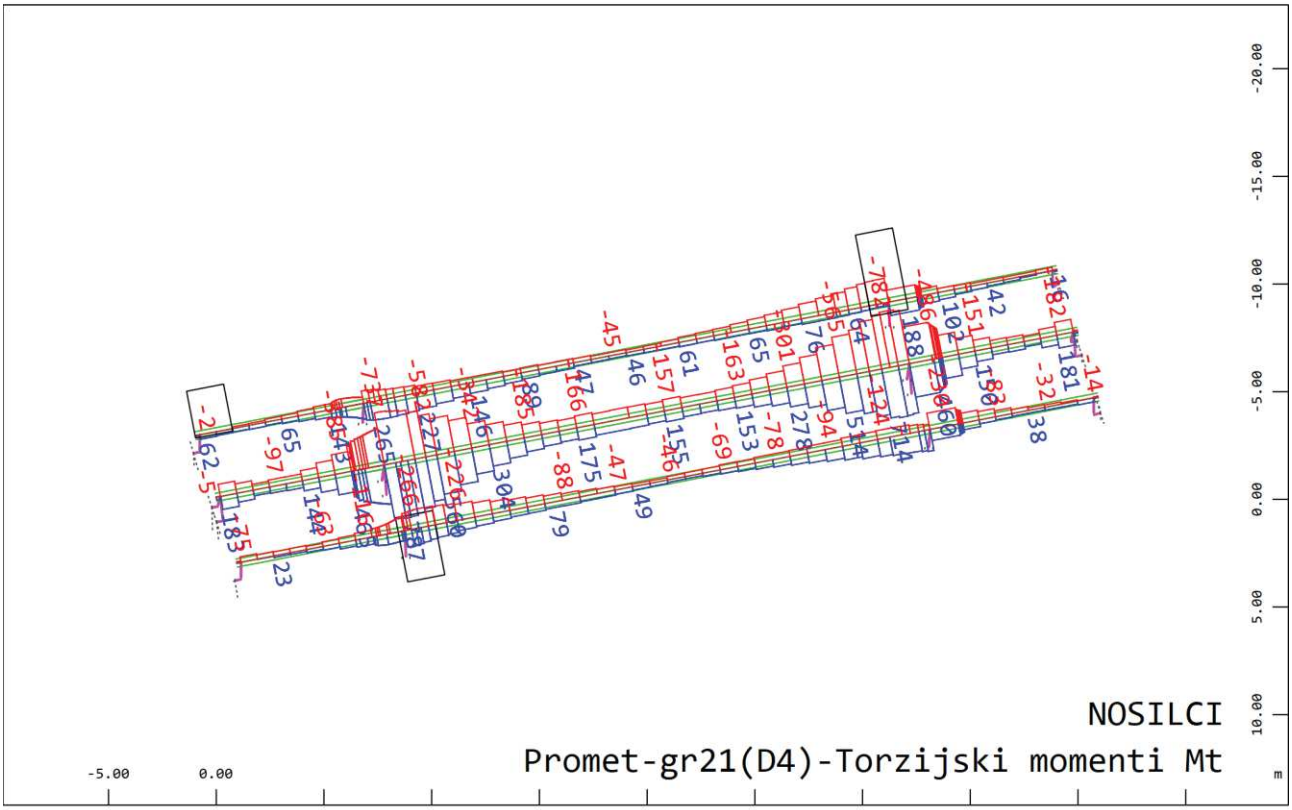
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 809 GR21+:B-my_N-uy , 1 cm 3D = 2000. kNm
(Max=5184.)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



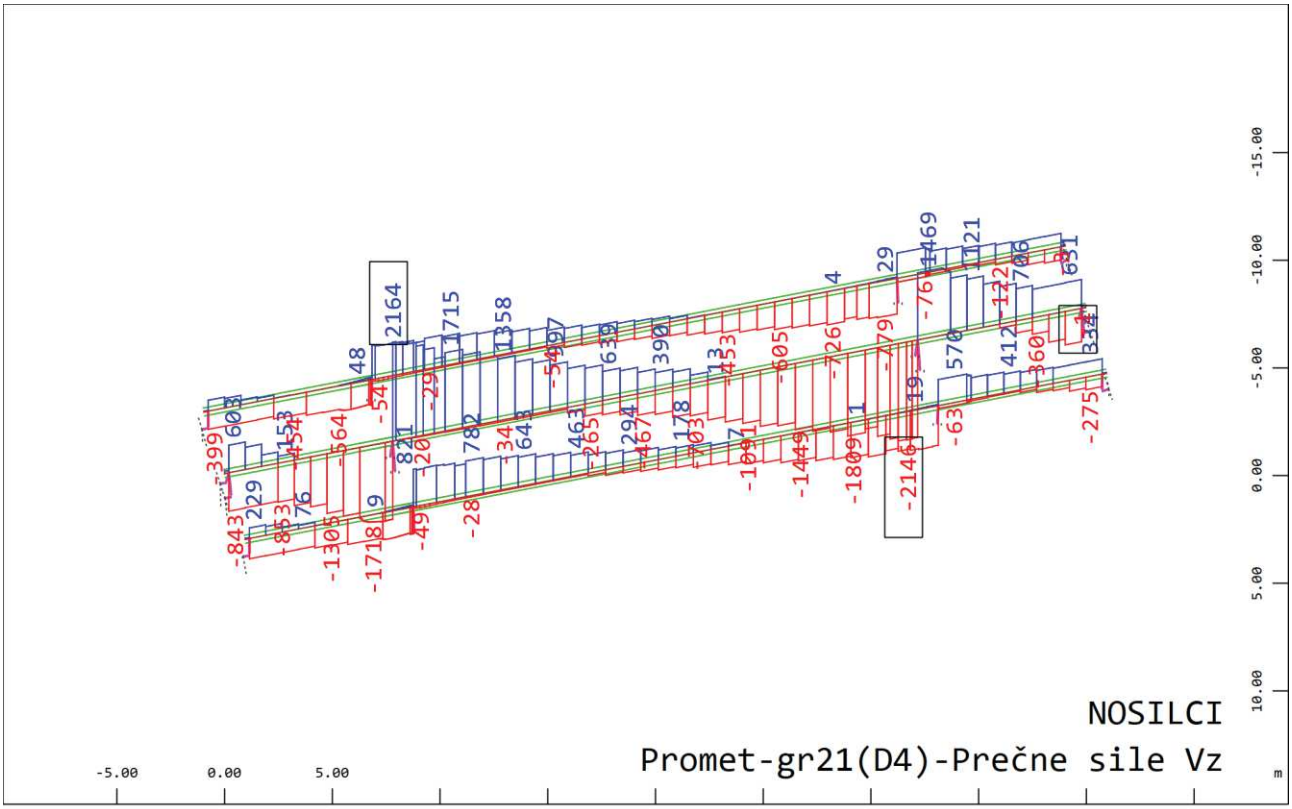
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 805 GR21+:B-vz_uz_Q-nxx_N-pz , 1 cm 3D = 1000.
kN (Max=2164.)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



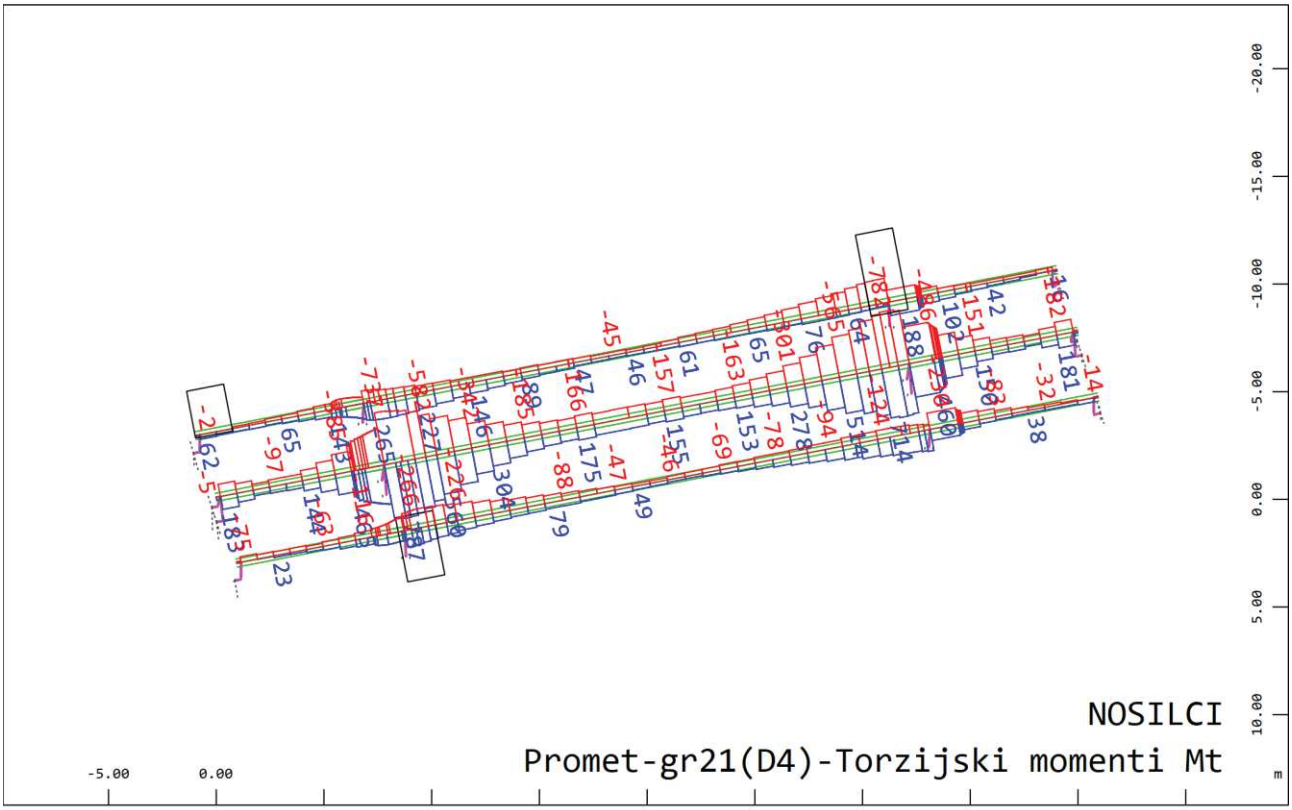
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Torsional moment Mt, Loadcase 807 GR21+:B-mt_Q-nyy_N-ux , 1 cm 3D =
1000. kNm (Max=786.9)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



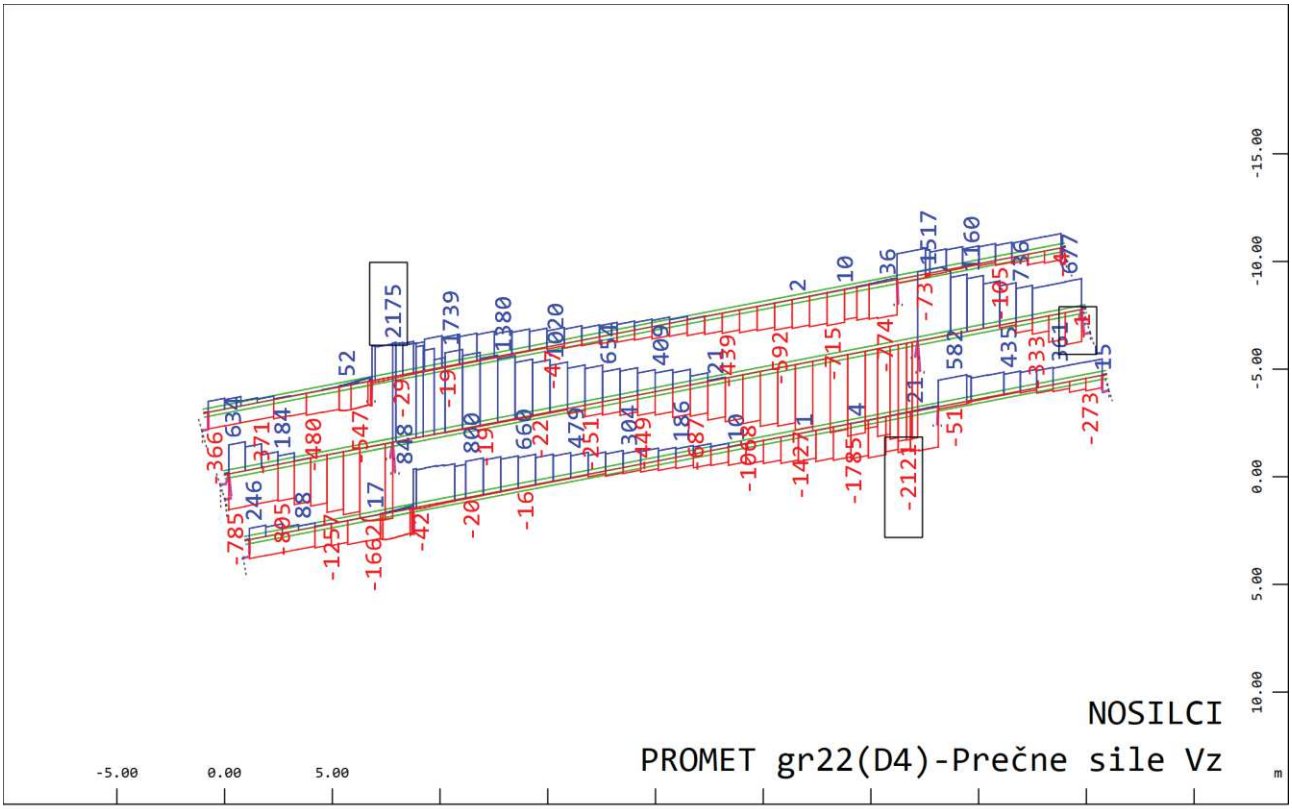
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 805 GR21+:B-vz_uz_Q-nxx_N-pz , 1 cm 3D = 1000.
kN (Max=2164.)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



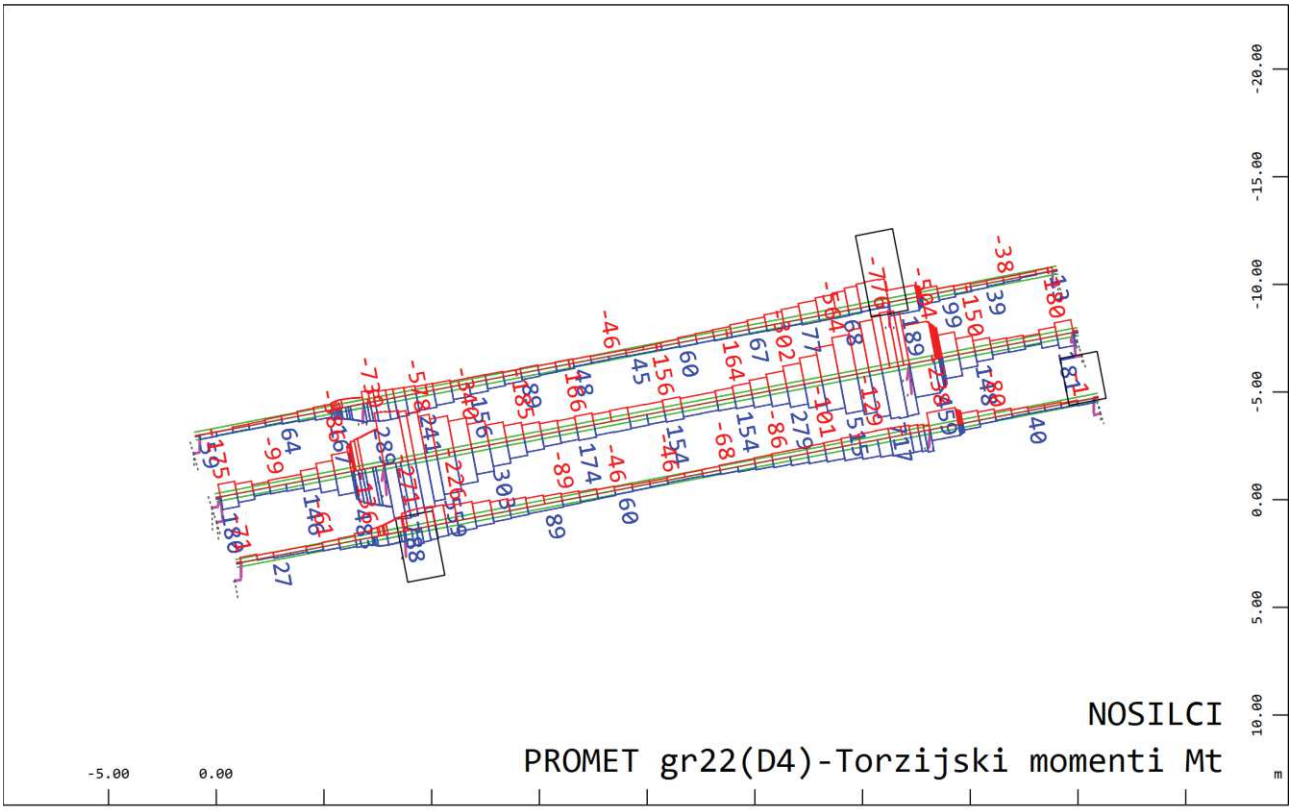
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Torsional moment Mt, Loadcase 807 GR21+:B-mt_Q-nyy_N-ux , 1 cm 3D =
1000. kNm (Max=786.9)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



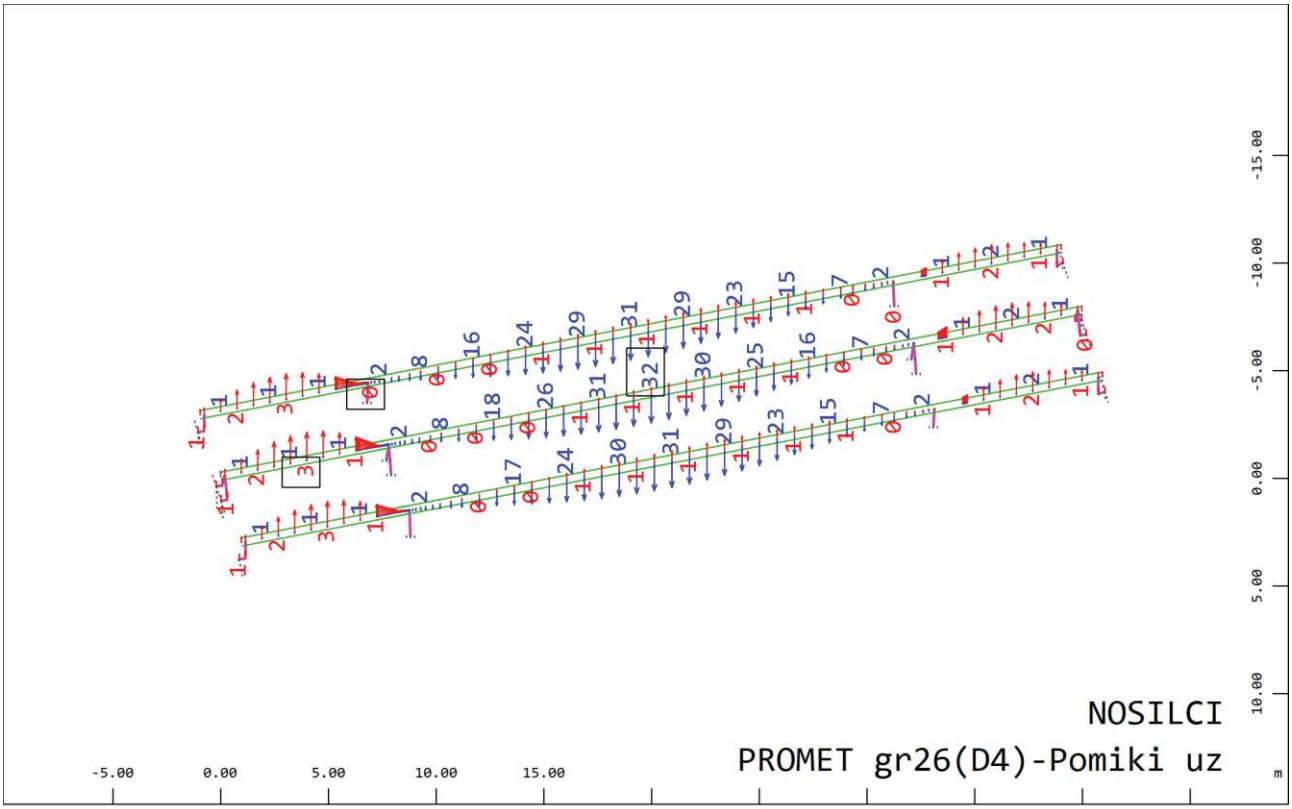
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 825 GR22+:B-vz_uz_Q-nxx_N-pz , 1 cm 3D = 1000.
kN (Max=2175.)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



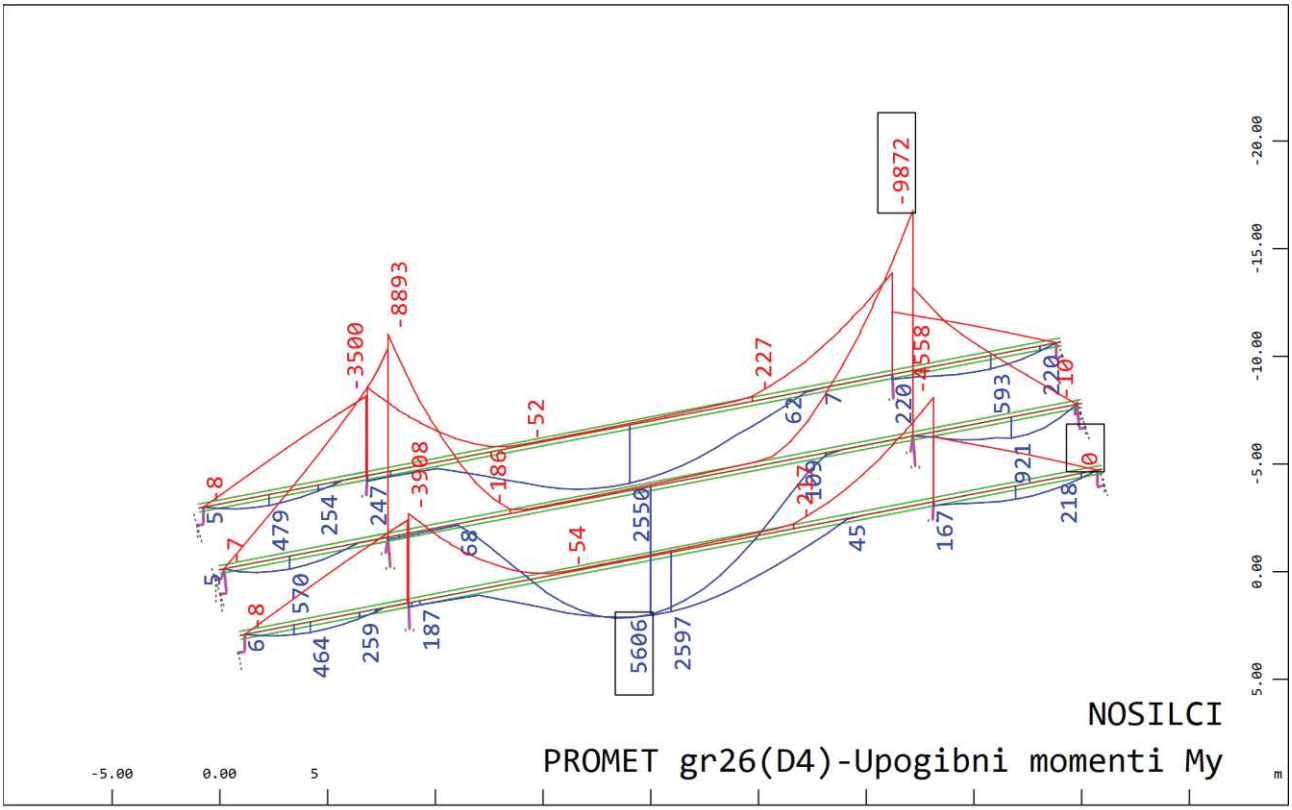
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Torsional moment Mt, Loadcase 827 GR22+:B-mt_Q-nyy_N-ux , 1 cm 3D =
1000. kNm (Max=787.6)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



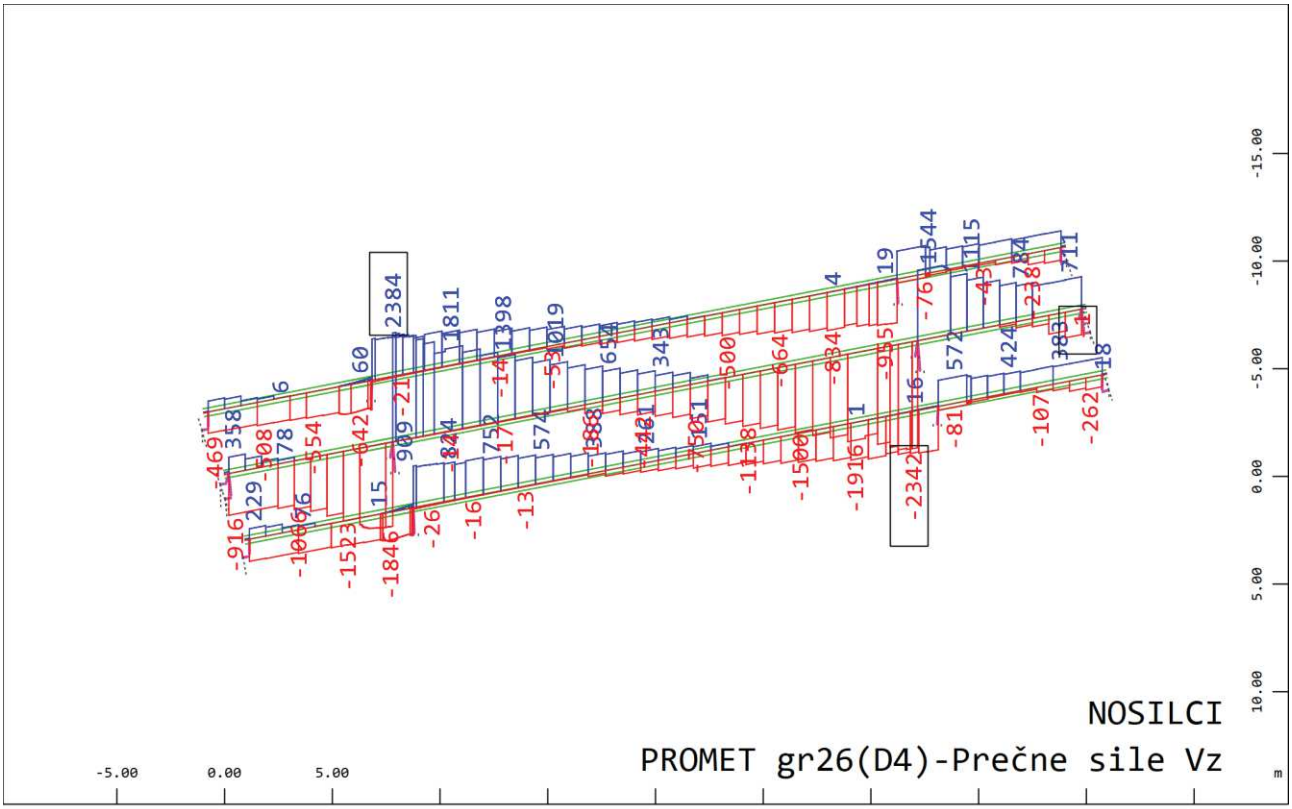
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Nodal displacement in global Z, Loadcase 851 GR26+:B-mz_N-uz , 1 cm 3D = 50.0 mm
(Max=32.2)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



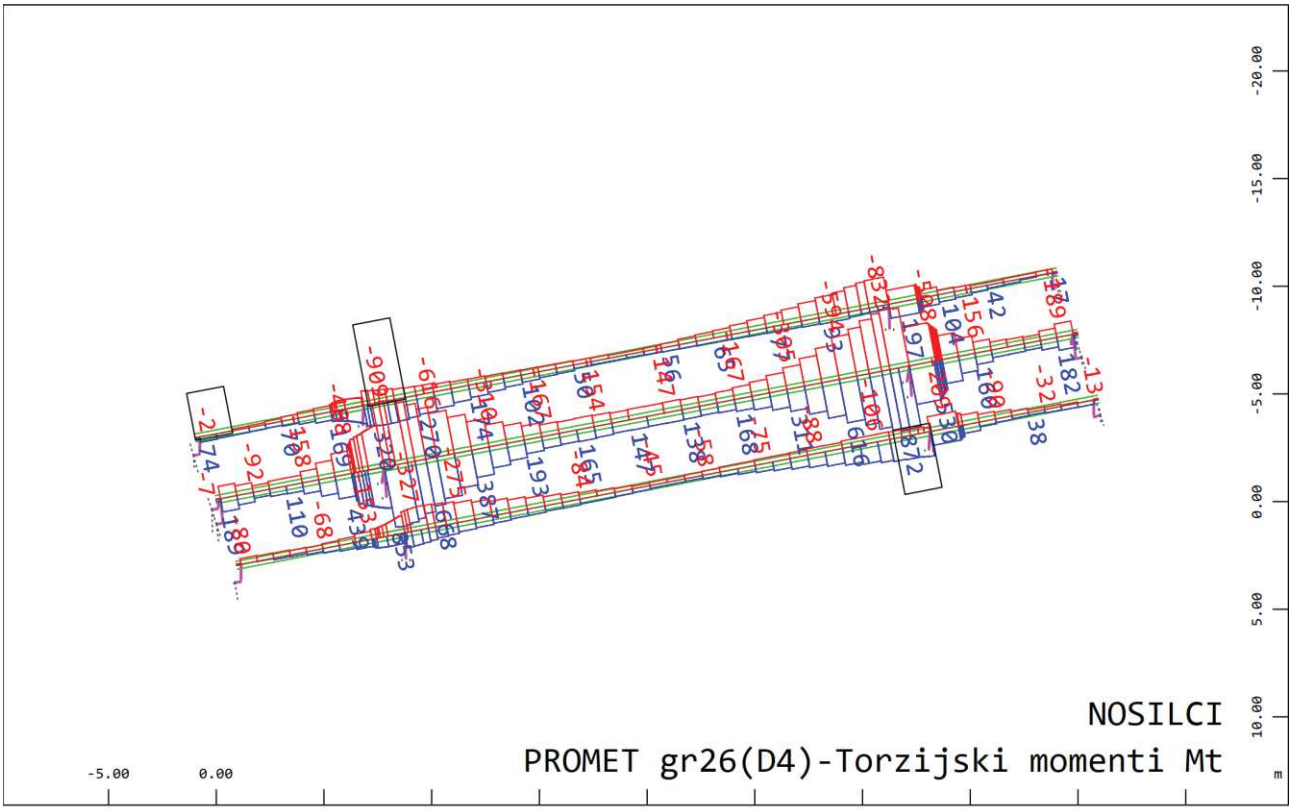
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 849 GR26+:B-my_N-uy , 1 cm 3D = 2000. kNm
(Max=5606.)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



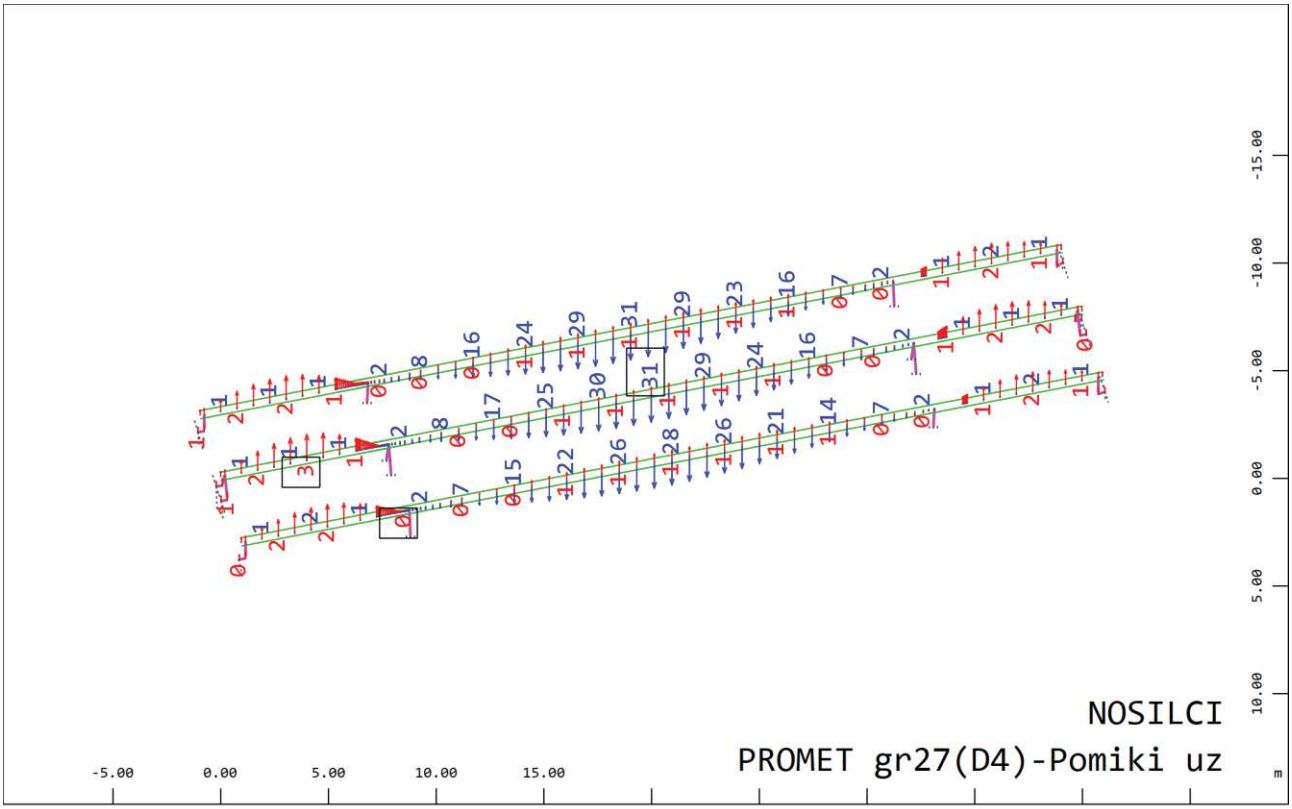
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 845 GR26+:B-vz_uz_Q-nxx_N-pz , 1 cm 3D = 1000.
kN (Max=2384.)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



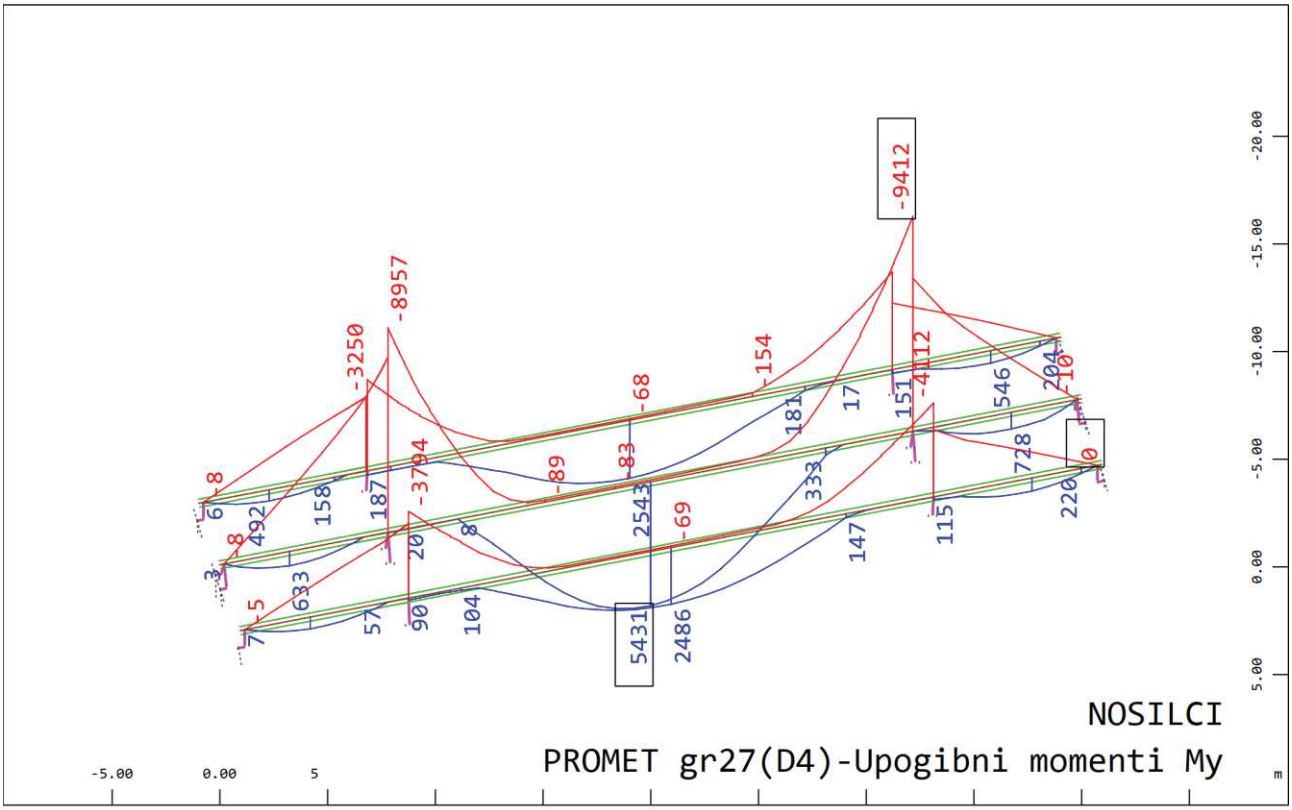
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Torsional moment Mt, Loadcase 847 GR26+:B-mt_Q-nyy_N-ux , 1 cm 3D =
1000. kNm (Max=871.8)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



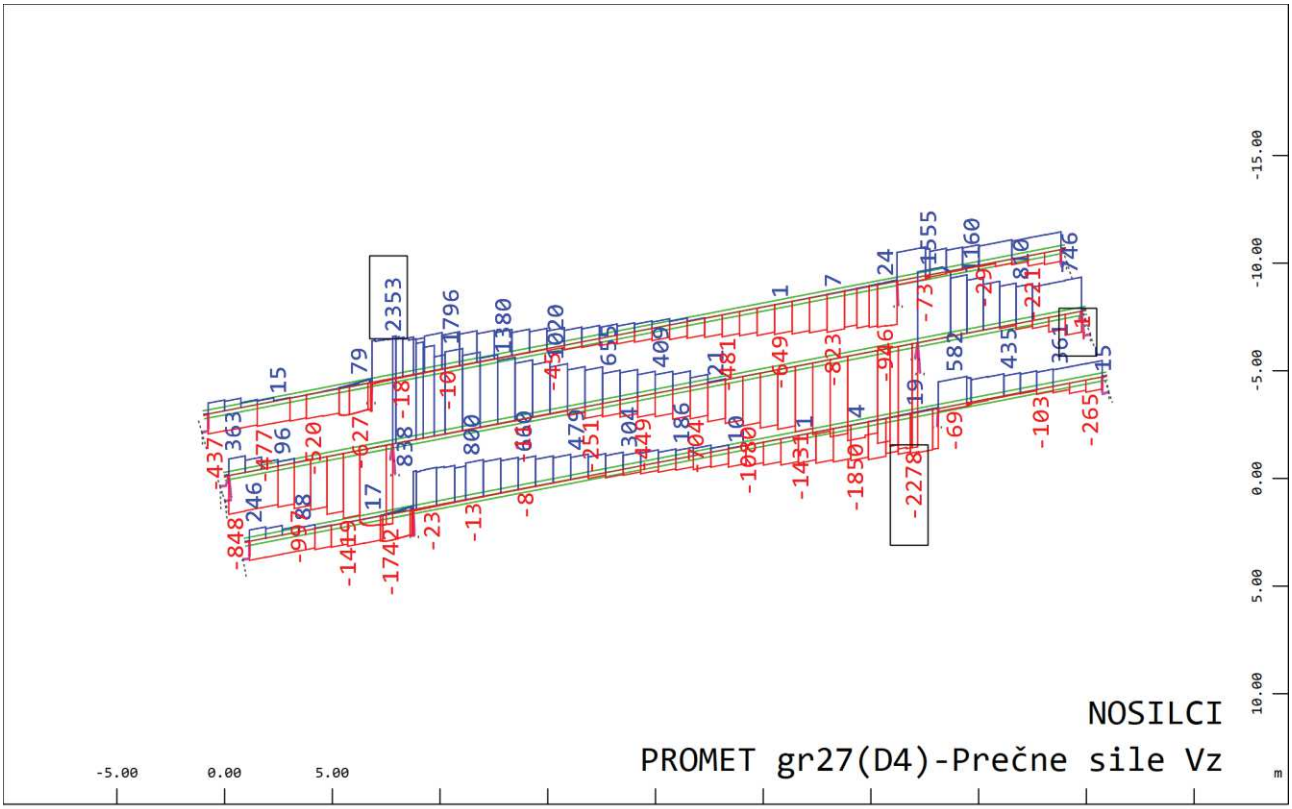
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Nodal displacement in global Z, Loadcase 871 GR27+:B-mz_N-uz , 1 cm 3D = 50.0 mm
(Max=31.3)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



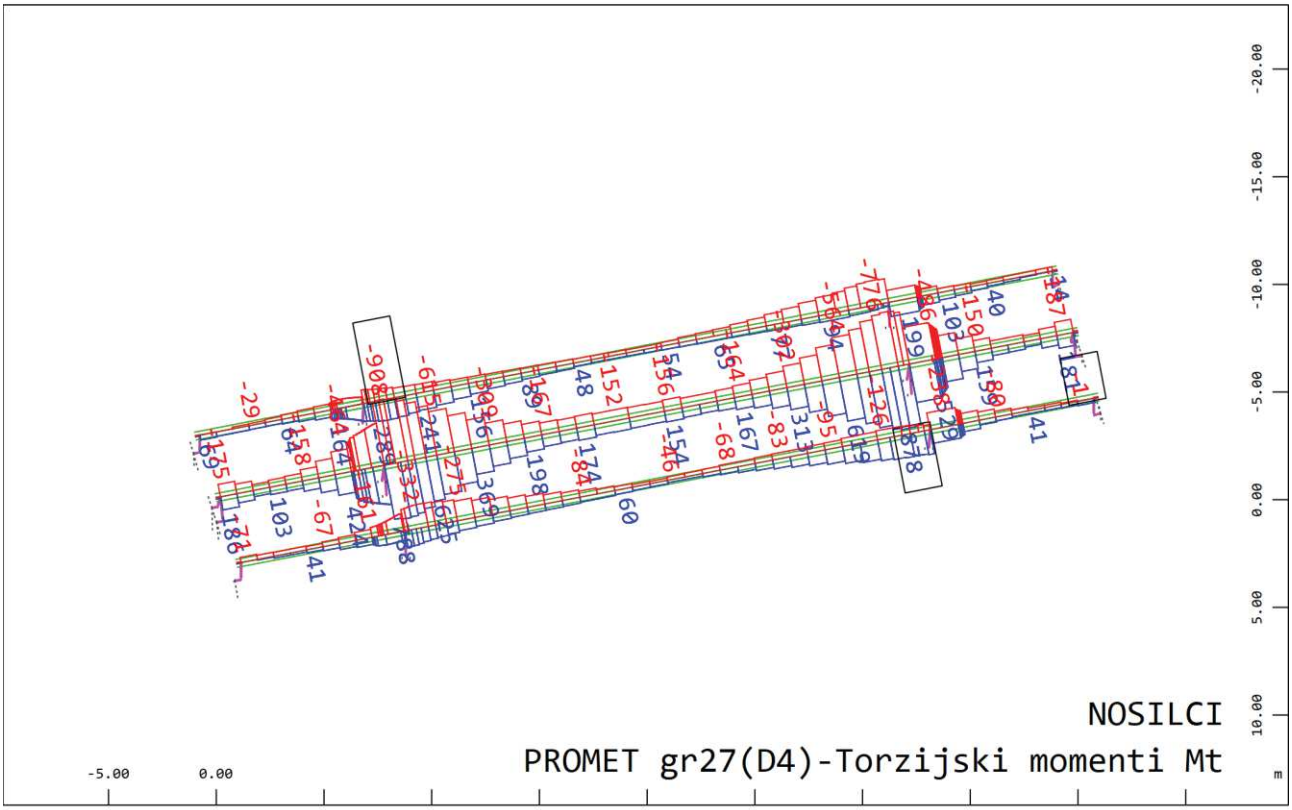
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 869 GR27+:B-my_N-uy , 1 cm 3D = 2000. kNm
(Max=5431.)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



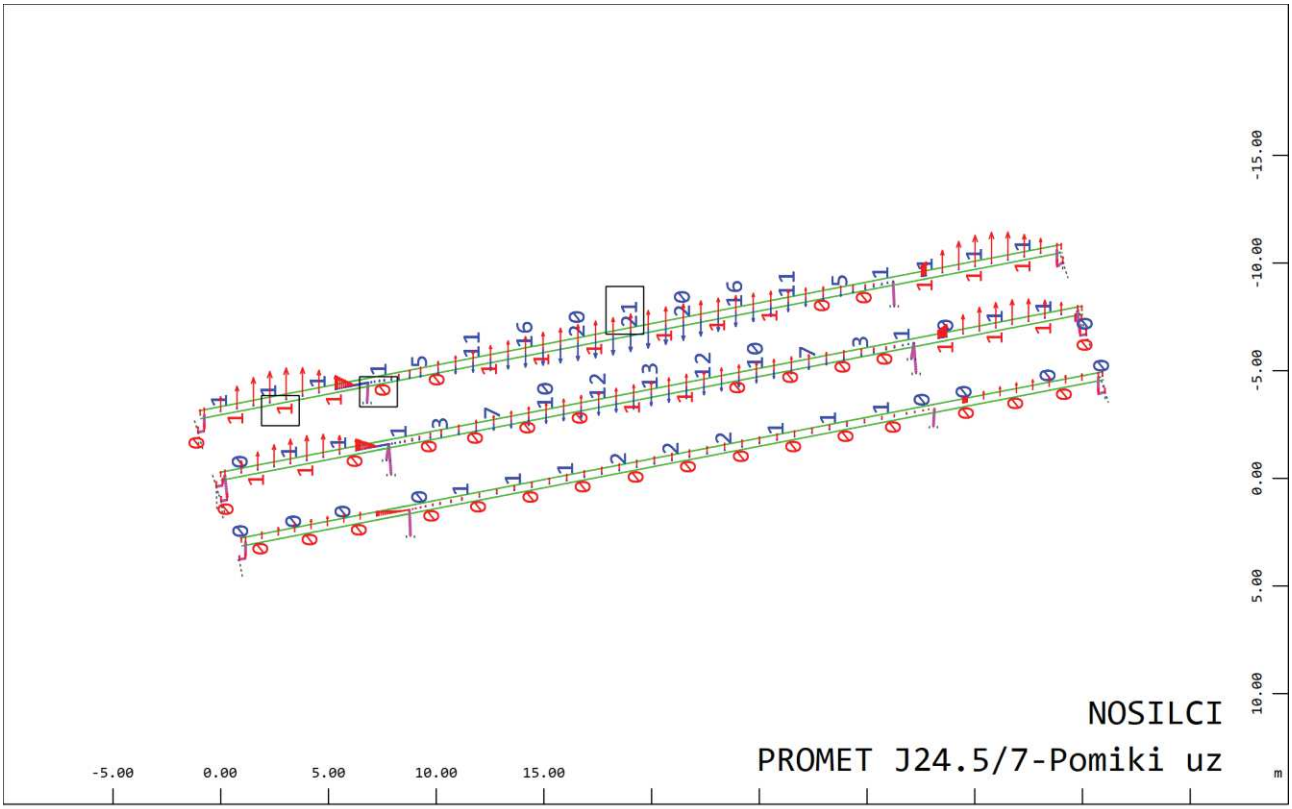
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 865 GR27+:B-vz_uz_Q-nxx_N-pz , 1 cm 3D = 1000.
kN (Max=2353.)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



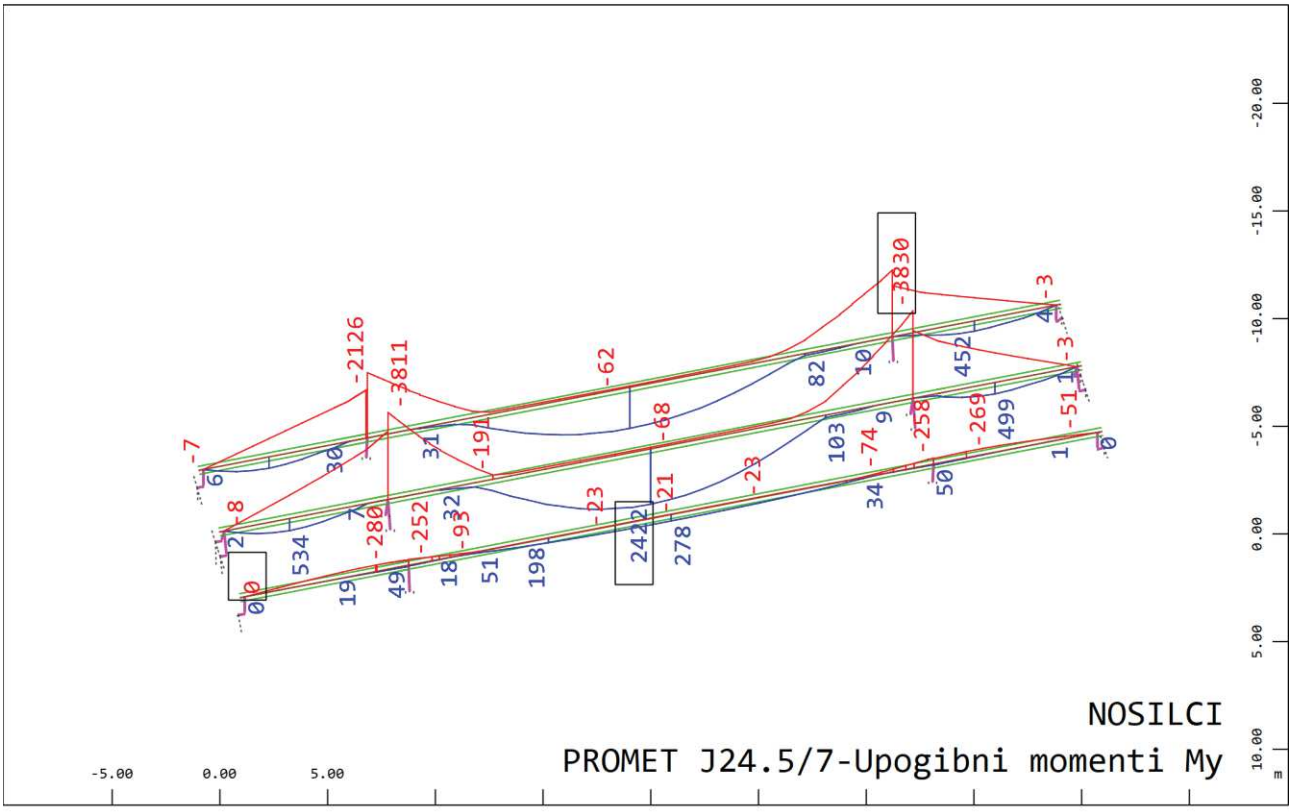
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Torsional moment Mt, Loadcase 867 GR27+:B-mt_Q-nyy_N-ux , 1 cm 3D =
1000. kNm (Max=877.9)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



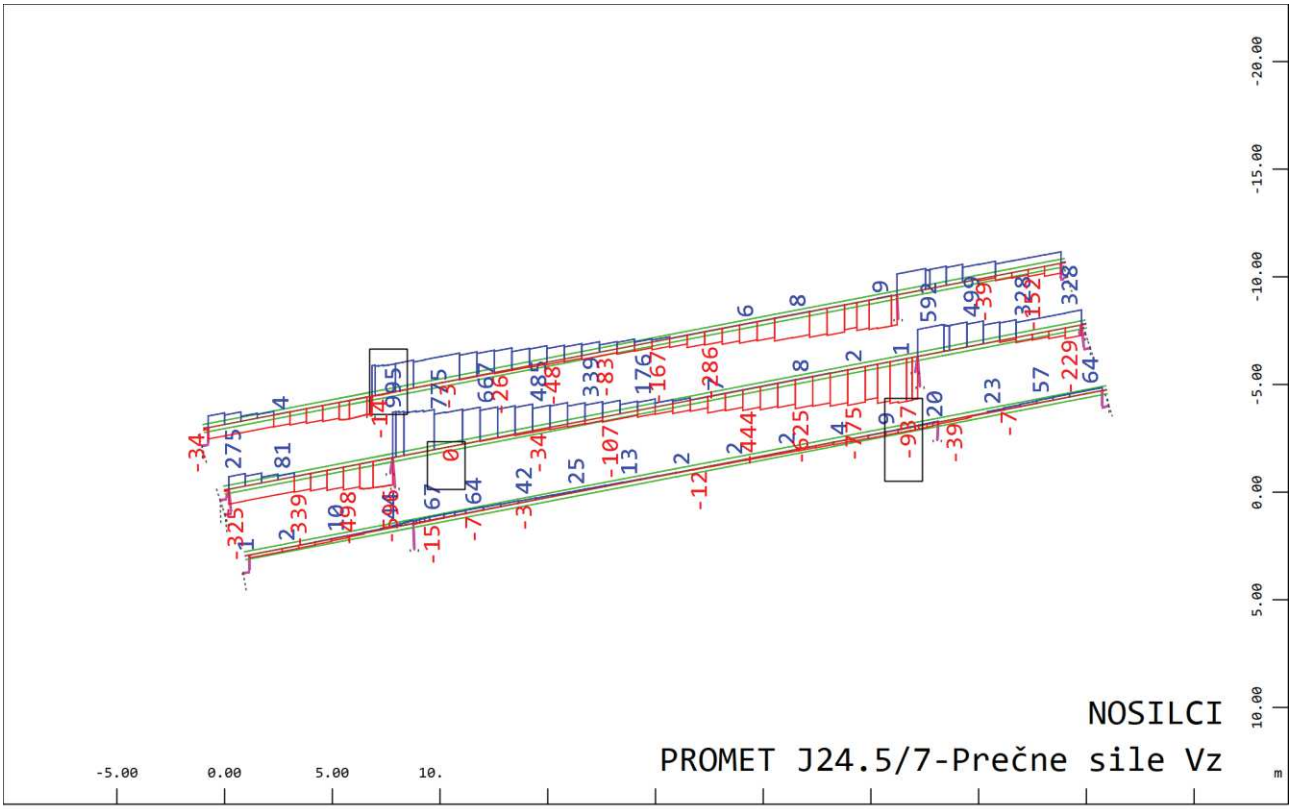
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Nodal displacement in global Z, Loadcase 20511 PROMET-J24.5/7-levo+:B-mz_N-uz , 1 cm 3D
= 50.0 mm (Max=21.5)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



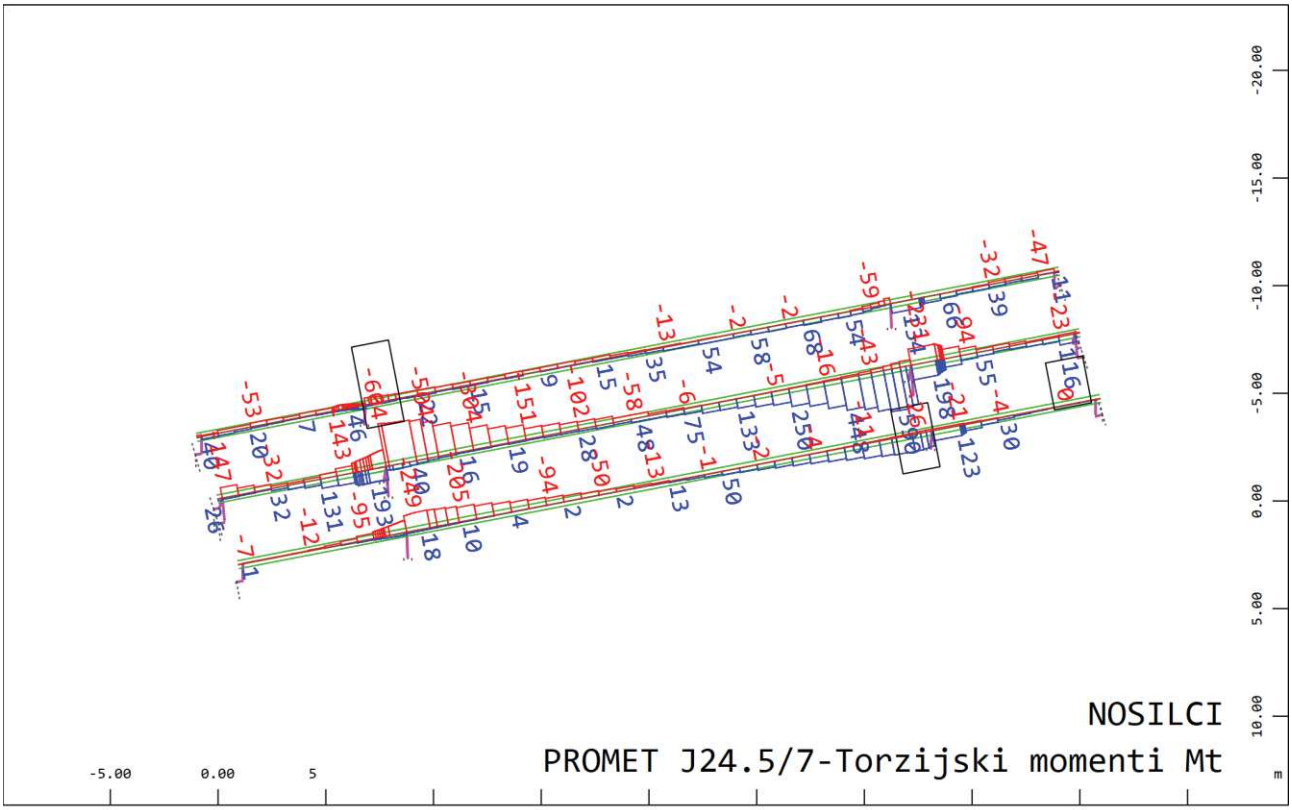
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 20509 PROMET-J24.5/7-levo+:B-my_N-uy , 1 cm
3D = 2000. kNm (Max=2422.)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



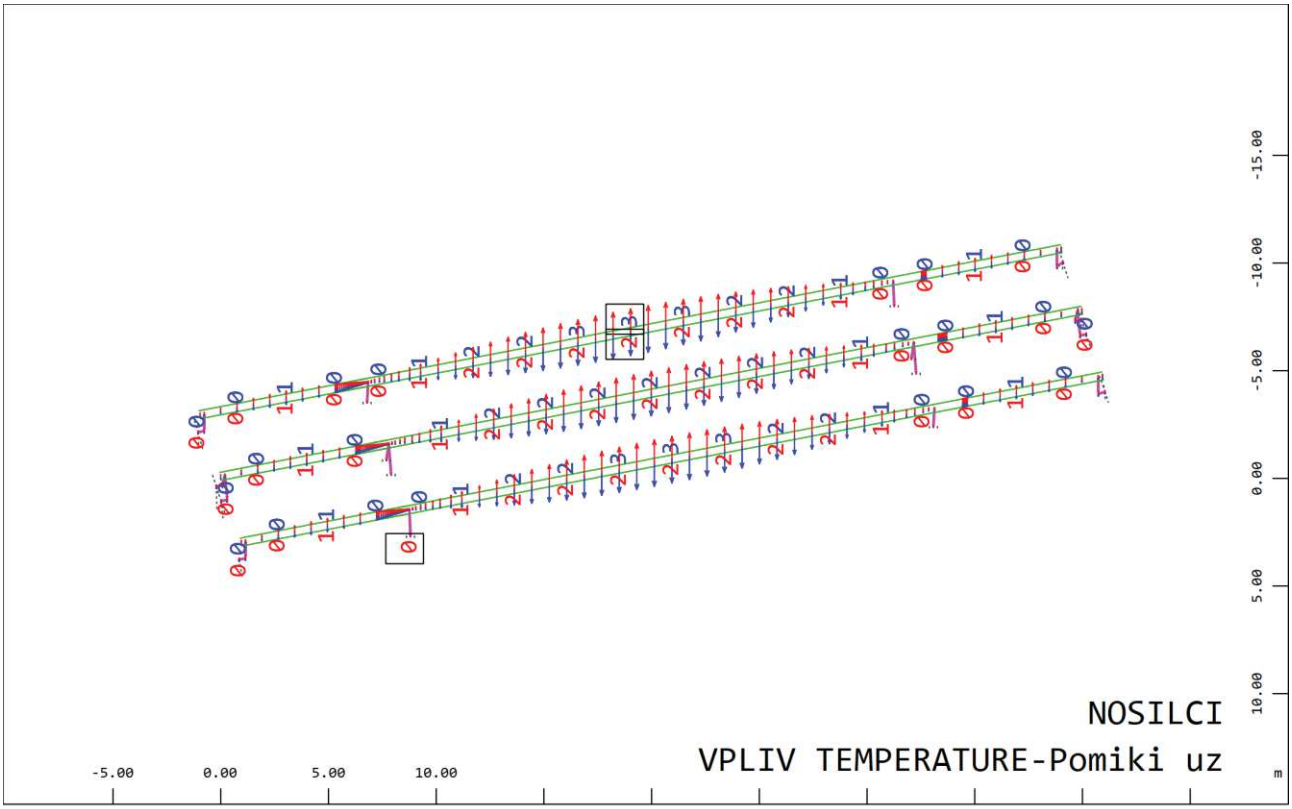
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 20505 PROMET-J24.5/7-levo+:B-vz_uz_Q-n , 1 cm
3D = 1000. kN (Max=995.4)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



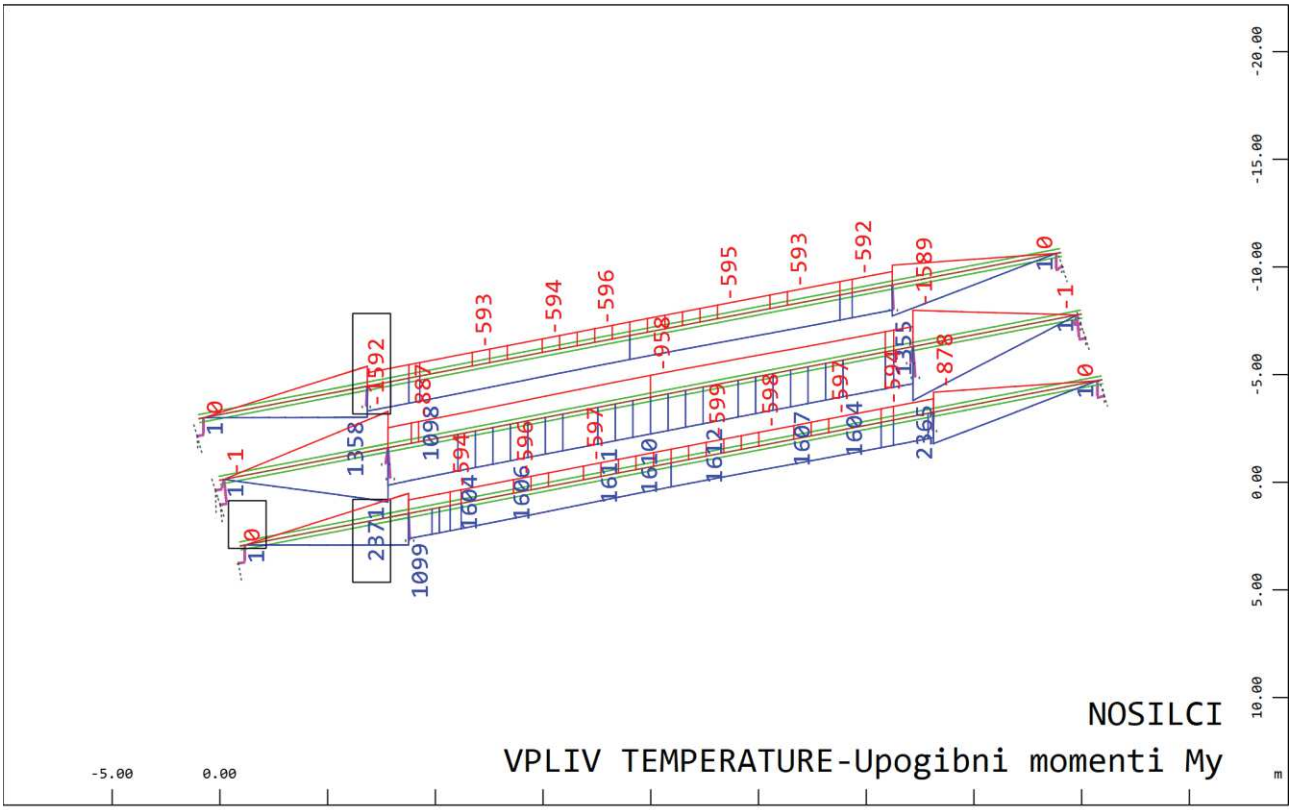
Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Torsional moment Mt, Loadcase 20507 PROMET-J24.5/7-levo+:B-mt_Q-nyy_ , 1
cm 3D = 1000. kNm (Max=589.6)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



Sector of system Beam Elements Group 1...3
Nodal displacement in global Z, Loadcase 711 TEMP+:B-mz_N-uz , 1 cm 3D = 5.00 mm
(Max=2.60)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636



Sector of system Beam Elements Group 1...3
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 709 TEMP+:B-my_N-uy , 1 cm 3D = 2000. kNm
(Max=2371.)

M 1 : 333
X * 0.988
Y * 0.787
Z * 0.636

3.1.2.1 Tabelarični prikaz NSK

- **srednji nosilec**

..prerez na sredini glavnega razpona:

LC: 809,829,849,869,7901-7903,18509,18529,18549,18569,18589,18609,19509,19529,19549,19569,19589,19609,20509,21509, Beam Elements Forces

NR	LC	LC-title	N [kN]	VZ [kN]	MY [kNm]
10062	809	GR21+:B-my_N-uy	-484.3	-140.34	5187.86
	829	GR22+:B-my_N-uy	-542.4	-120.41	5175.61
	849	GR26+:B-my_N-uy	-709.2	-139.88	5612.18
	869	GR27+:B-my_N-uy	-572.7	-114.27	5445.71
	7901	sum_G	-98.0	67.01	-1254.01
	7902	sum_P	-15849.7	154.92	-2643.40
	7903	sum_C	1629.9	-54.03	4258.77
	18509	gr11-ktg.D4-levo+:B-my_N-uy	-391.4	-59.06	2579.85
	18529	gr12-ktg.D4-levo+:B-my_N-uy	-416.5	-46.61	2605.19
	18549	gr11-SW0-levo+:B-my_N-uy	-293.3	-71.63	2661.02
	18569	gr12-SW0-levo+:B-my_N-uy	-322.2	-61.56	2654.88
	18589	gr16-SW2-levo+:B-my_N-uy	-349.7	-68.44	2926.57
	18609	gr17-SW2-levo+:B-my_N-uy	-352.5	-55.42	2924.98
	19509	gr11-ktg.D4-desno+:B-my_N-uy	-254.5	-56.90	2383.72
	19529	gr12-ktg.D4-desno+:B-my_N-uy	-212.8	-44.50	2354.36
	19549	gr11-SW0-desno+:B-my_N-uy	-191.0	-68.70	2526.84
	19569	gr12-SW0-desno+:B-my_N-uy	-220.2	-58.84	2520.73
	19589	gr16-SW2-desno+:B-my_N-uy	-416.0	-68.24	2951.16
	19609	gr17-SW2-desno+:B-my_N-uy	-416.0	-68.24	2951.16
	20509	PROMET-J24.5/7-levo+:B-my_N-uy	-307.1	-53.24	2431.65
	21509	PROMET J24.5/7-desno+:B-my_N-uy	-272.7	-51.17	2344.81

NR beamnumber (Filter: 10062) N normal force
LC Load Case VZ z-shear force
LC-title Load case description MY bending moment My

Primerjava med D4 in J24.5/7:

M_y (D4-levi tir)=2579 kN
M_y (J24.5/7)=2431 kN

Povečanje obtežbe :
2579/2431=1.06 ….6%

..prerez nad vmesno podporo:

LC: 810,830,850,870,7901-7903,18510,18530,18550,18570,18590,18610,19510,19530,19550,19570,19590,19610,20510,21510, Beam Elements Forces

NR	LC	LC-title	N [kN]	VZ [kN]	MY [kNm]
10042	810	GR21-:B-my_N-uy	-363.6	1818.62	-8157.08
	830	GR22-:B-my_N-uy	-447.8	1848.54	-8397.20
	850	GR26-:B-my_N-uy	-361.3	2188.61	-8895.32
	870	GR27-:B-my_N-uy	-477.3	2177.65	-8949.91
	7901	sum_G	-125.6	-145.14	-10270.23
	7902	sum_P	92.7	176.19	3089.13
	7903	sum_C	62.6	332.81	3116.26
	18510	gr11-ktg.D4-levo-:B-my_N-uy	-117.2	998.15	-3821.54
	18530	gr12-ktg.D4-levo-:B-my_N-uy	-195.5	1020.79	-4048.38
	18550	gr11-SW0-levo-:B-my_N-uy	-190.0	914.42	-4159.32
	18570	gr12-SW0-levo-:B-my_N-uy	-236.0	928.87	-4276.14
	18590	gr16-SW2-levo-:B-my_N-uy	-162.8	1249.58	-4699.00
	18610	gr17-SW2-levo-:B-my_N-uy	-265.5	1257.99	-4828.86
	19510	gr11-ktg.D4-desno-:B-my_N-uy	-94.3	946.70	-3550.29
	19530	gr12-ktg.D4-desno-:B-my_N-uy	-164.7	937.90	-3661.64
	19550	gr11-SW0-desno-:B-my_N-uy	-173.5	904.21	-3997.76
	19570	gr12-SW0-desno-:B-my_N-uy	-211.8	919.66	-4121.05
	19590	gr16-SW2-desno-:B-my_N-uy	-171.3	1274.20	-4736.00
	19610	gr17-SW2-desno-:B-my_N-uy	-171.3	1274.20	-4736.00
	20510	PROMET-J24.5/7-levo-:B-my_N-uy	-246.3	923.85	-3805.39
	21510	PROMET J24.5/7-desno-:B-my_N-uy	-226.5	921.65	-3728.93

NR beamnumber (Filter: 10042) N normal force
LC Load Case VZ z-shear force
LC-title Load case description MY bending moment My

Primerjava med D4 in J24.5/7:

M_y (D4-levi tir)=-3821 kN
M_y (J24.5/7)=-3805 kN

Povečanje obtežbe :
3821/3805=1.004 ….0.4%

- **krajni levi nosilec**

..prerez na sredini glavnega razpona:

LC: 809,829,849,869,7901-7903,18509,18529,18549,18569,18589,18609,19509,19529,19549,19569,19589,19609,20509,21509, Beam Elements Forces

NR	LC	LC-title	N [kN]	VZ [kN]	MY [kNm]
20062	809	GR21+:B-my_N-uy	-56.0	-134.05	2084.52
	829	GR22+:B-my_N-uy	-165.4	-101.61	2094.86
	849	GR26+:B-my_N-uy	-257.6	-140.86	2498.59
	869	GR27+:B-my_N-uy	-261.4	-120.45	2510.96
	7901	sum_G	-52.2	-7.48	-1171.44
	7902	sum_P	-8460.4	1.72	-1508.04
	7903	sum_C	972.3	-16.66	2272.20
	18509	gr11-ktg.D4-levo+:B-my_N-uy	-232.6	-127.38	1745.82
	18529	gr12-ktg.D4-levo+:B-my_N-uy	-253.1	-114.13	1698.19
	18549	gr11-SW0-levo+:B-my_N-uy	-108.0	-116.43	1856.35
	18569	gr12-SW0-levo+:B-my_N-uy	-214.2	-95.10	1860.42
	18589	gr16-SW2-levo+:B-my_N-uy	-309.6	-123.23	2270.42
	18609	gr17-SW2-levo+:B-my_N-uy	-310.2	-113.94	2276.52
	19509	gr11-ktg.D4-desno+:B-my_N-uy	-18.9	-13.51	210.72
	19529	gr12-ktg.D4-desno+:B-my_N-uy	-80.2	-9.03	191.37
	19549	gr11-SW0-desno+:B-my_N-uy	52.0	-17.62	228.17
	19569	gr12-SW0-desno+:B-my_N-uy	48.8	-6.51	234.44
	19589	gr16-SW2-desno+:B-my_N-uy	67.3	-20.45	378.14
	19609	gr17-SW2-desno+:B-my_N-uy	-272.0	-107.03	2238.22
	20509	PROMET-J24.5/7-levo+:B-my_N-uy	-196.2	-56.69	1783.05
	21509	PROMET J24.5/7-desno+:B-my_N-uy	52.3	-4.94	246.65

NR beamnumber (Filter: 20062) N normal force
LC Load Case VZ z-shear force
LC-title Load case description MY bending moment My

..prerez nad vmesno podporo:

LC: 810,830,850,870,7901-7903,18510,18530,18550,18570,18590,18610,19510,19530,19550,19570,19590,19610,20510,21510, Beam Elements Forces

NR	LC	LC-title	N [kN]	VZ [kN]	MY [kNm]
20042	810	GR21-:B-my_N-uy	-90.2	576.28	-2994.19
	830	GR22-:B-my_N-uy	-126.8	590.84	-3114.00
	850	GR26-:B-my_N-uy	-115.3	870.57	-3722.69
	870	GR27-:B-my_N-uy	-205.4	878.67	-3844.71
	7901	sum_G	-96.1	-297.63	-4724.97
	7902	sum_P	-10.0	88.59	1764.77
	7903	sum_C	37.1	151.94	2305.42
	18510	gr11-ktg.D4-levo-:B-my_N-uy	-191.4	571.28	-2535.59
	18530	gr12-ktg.D4-levo-:B-my_N-uy	-224.5	545.69	-2514.89
	18550	gr11-SW0-levo-:B-my_N-uy	-214.8	554.01	-2924.65
	18570	gr12-SW0-levo-:B-my_N-uy	-225.5	563.46	-2993.83
	18590	gr16-SW2-levo-:B-my_N-uy	-239.9	848.30	-3653.15
	18610	gr17-SW2-levo-:B-my_N-uy	-304.0	851.28	-3724.53
	19510	gr11-ktg.D4-desno-:B-my_N-uy	0.0	0.00	0.00
	19530	gr12-ktg.D4-desno-:B-my_N-uy	0.0	0.00	0.00
	19550	gr11-SW0-desno-:B-my_N-uy	124.6	22.26	-69.54
	19570	gr12-SW0-desno-:B-my_N-uy	98.7	27.39	-120.17
	19590	gr16-SW2-desno-:B-my_N-uy	199.3	57.51	-155.69
	19610	gr17-SW2-desno-:B-my_N-uy	-283.1	662.71	-3541.33
	20510	PROMET-J24.5/7-levo-:B-my_N-uy	-232.6	554.46	-2760.75
	21510	PROMET J24.5/7-desno-:B-my_N-uy	91.5	41.46	-187.15

NR beamnumber (Filter: 20042) N normal force
LC Load Case VZ z-shear force
LC-title Load case description MY bending moment My

- **krajni desni nosilec**

..prerez na sredini glavnega razpona:

LC: 809,829,849,869,7901-7903,18509,18529,18549,18569,18589,18609,19509,19529,19549,19569,19589,19609,20509,21509, Beam Elements Forces

NR	LC	LC-title	N [kN]	VZ [kN]	MY [kNm]
30062	809	GR21+:B-my_N-uy	-37.8	-146.80	2411.38
	829	GR22+:B-my_N-uy	12.0	-157.62	2459.51
	849	GR26+:B-my_N-uy	-111.3	-138.56	2545.79
	869	GR27+:B-my_N-uy	-121.3	-157.13	2445.13
	7901	sum_G	-85.0	-30.39	-944.54
	7902	sum_P	-8460.6	2.21	-1501.05
	7903	sum_C	974.5	-16.58	2284.27
	18509	gr11-ktg.D4-levo+:B-my_N-uy	136.1	-17.76	332.18
	18529	gr12-ktg.D4-levo+:B-my_N-uy	198.6	-13.40	363.19
	18549	gr11-SW0-levo+:B-my_N-uy	86.2	-15.27	314.27
	18569	gr12-SW0-levo+:B-my_N-uy	90.7	-10.31	320.43
	18589	gr16-SW2-levo+:B-my_N-uy	61.4	-18.80	343.46
	18609	gr17-SW2-levo+:B-my_N-uy	65.3	-12.91	348.81
	19509	gr11-ktg.D4-desno+:B-my_N-uy	-224.3	-151.40	2037.63
	19529	gr12-ktg.D4-desno+:B-my_N-uy	-186.6	-144.22	2096.32
	19549	gr11-SW0-desno+:B-my_N-uy	-173.9	-129.03	2079.20
	19569	gr12-SW0-desno+:B-my_N-uy	-273.7	-109.33	2081.53
	19589	gr16-SW2-desno+:B-my_N-uy	-247.4	-120.79	2213.61
	19609	gr17-SW2-desno+:B-my_N-uy	-247.4	-120.79	2213.61
	20509	PROMET-J24.5/7-levo+:B-my_N-uy	77.7	-5.05	281.14
	21509	PROMET J24.5/7-desno+:B-my_N-uy	-201.4	-60.16	1876.01

NR beamnumber (Filter: 30062) N normal force
LC Load Case VZ z-shear force
LC-title Load case description MY bending moment My

..prerez nad vmesno podporo:

LC: 810,830,850,870,7901-7903,18510,18530,18550,18570,18590,18610,19510,19530,19550,19570,19590,19610,20510,21510, Beam Elements Forces

NR	LC	LC-title	N [kN]	VZ [kN]	MY [kNm]
30042	810	GR21-:B-my_N-uy	-105.2	669.19	-3469.22
	830	GR22-:B-my_N-uy	-144.7	694.32	-3671.61
	850	GR26-:B-my_N-uy	-47.4	847.73	-3763.88
	870	GR27-:B-my_N-uy	-144.7	694.32	-3671.61
	7901	sum_G	-139.3	-275.70	-5275.02
	7902	sum_P	-9.5	92.59	1778.72
	7903	sum_C	42.9	164.56	2318.85
	18510	gr11-ktg.D4-levo-:B-my_N-uy	167.0	61.85	-209.64
	18530	gr12-ktg.D4-levo-:B-my_N-uy	142.3	79.23	-345.12
	18550	gr11-SW0-levo-:B-my_N-uy	136.6	46.17	-173.88
	18570	gr12-SW0-levo-:B-my_N-uy	127.9	60.08	-234.92
	18590	gr16-SW2-levo-:B-my_N-uy	202.5	53.66	-114.42
	18610	gr17-SW2-levo-:B-my_N-uy	165.6	59.81	-187.25
	19510	gr11-ktg.D4-desno-:B-my_N-uy	-214.1	646.94	-3043.13
	19530	gr12-ktg.D4-desno-:B-my_N-uy	-235.7	674.09	-3258.20
	19550	gr11-SW0-desno-:B-my_N-uy	-272.2	607.35	-3259.58
	19570	gr12-SW0-desno-:B-my_N-uy	-287.1	615.09	-3326.49
	19590	gr16-SW2-desno-:B-my_N-uy	-214.4	785.88	-3554.23
	19610	gr17-SW2-desno-:B-my_N-uy	-214.4	785.88	-3554.23
	20510	PROMET-J24.5/7-levo-:B-my_N-uy	87.2	54.35	-243.16
	21510	PROMET J24.5/7-desno-:B-my_N-uy	-262.5	559.92	-2868.50

NR beamnumber (Filter: 30042) N normal force
LC Load Case VZ z-shear force
LC-title Load case description MY bending moment My

3.2 Kontrole mejnih stanj prekladne konstrukcije

3.2.1 Dokaz varnosti pred porušitvijo (MSN)-sovprežna konstrukcija

Dokaz varnosti pred porušitvijo je narejen za naslednjo kombinacijo vplivov:

- *Kombinacija 1: vodilni promet (gr21-ktgD4,SW0): 1,35G+P+C+1,45L(ktgD4)+0,9T*
- *Kombinacija 2: vodilna temperatura 1,35G+P+C+1,5T+1,45×0.8 L(gr21- ktgD4)*
- *Kombinacija 3: vodilni promet (gr22- ktgD4,SW0): 1,35G+P+C+1,45L(SW0)+0,9T*
- *Kombinacija 4: vodilna temperatura 1,35G+P+C+1,5T+1,45×0.8 L(gr22)*
- *Kombinacija 5: vodilni promet (gr26-SW/2):1,35G+P+C+1,20L(SW/2)+0,9T*
- *Kombinacija 6: vodilna temperatura 1,35G+P+C+1,5T+1,20×0.8 L(gr26)*
- *Kombinacija 7: vodilni promet (gr27-SW/2):1,35G+P+C+1,20L(SW/2)+0,9T*
- *Kombinacija 8: vodilna temperatura 1,35G+P+C+1,5T+1,20×0.8 L(gr27)+ZF*

Napetosti v jekleni konstrukciji sovprežnega dela prekladne konstrukcije so izračunane z elastično analizo in nelinearno teorijo za upogibno odpornost prereza. V skladu s tč. 6.2.1.5 EN 1994.

Za prečne prereze z razredom kompaktnosti 4 se efektivni prerez določi v skladu z SIST EN 1993-1-5, tč. 4.3. Neefektivni deli tankostenskega prereza se v R.P. SOFISTIK upoštevajo samodejno. Poseben primer nelinearnega obnašanja je učinek lokalnega izbočenja v elastičnem stanju kot je to definirano v SIST EN 199-1-5. V tem primeru se upogibna nosilnost prereza določi z metodo sodelujoče širine.

V odvisnosti od razmerja širina-debelina posameznih tlačno obremenjenih delov prereza c/t in v odvisnosti od tlačnih napetosti postanejo deli tankostenskega prereza neefektivni za normalne napetosti, kar se v R.P. SOFISTIK (modul AQB) upošteva samodejno pri nelienarni analizi. Vrednosti c/t so definirane v modulu AQUA (definiranje prečnih prerezov).

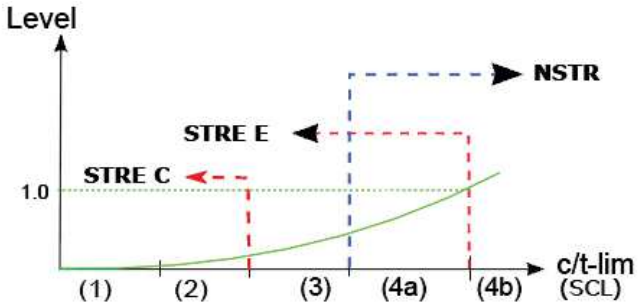


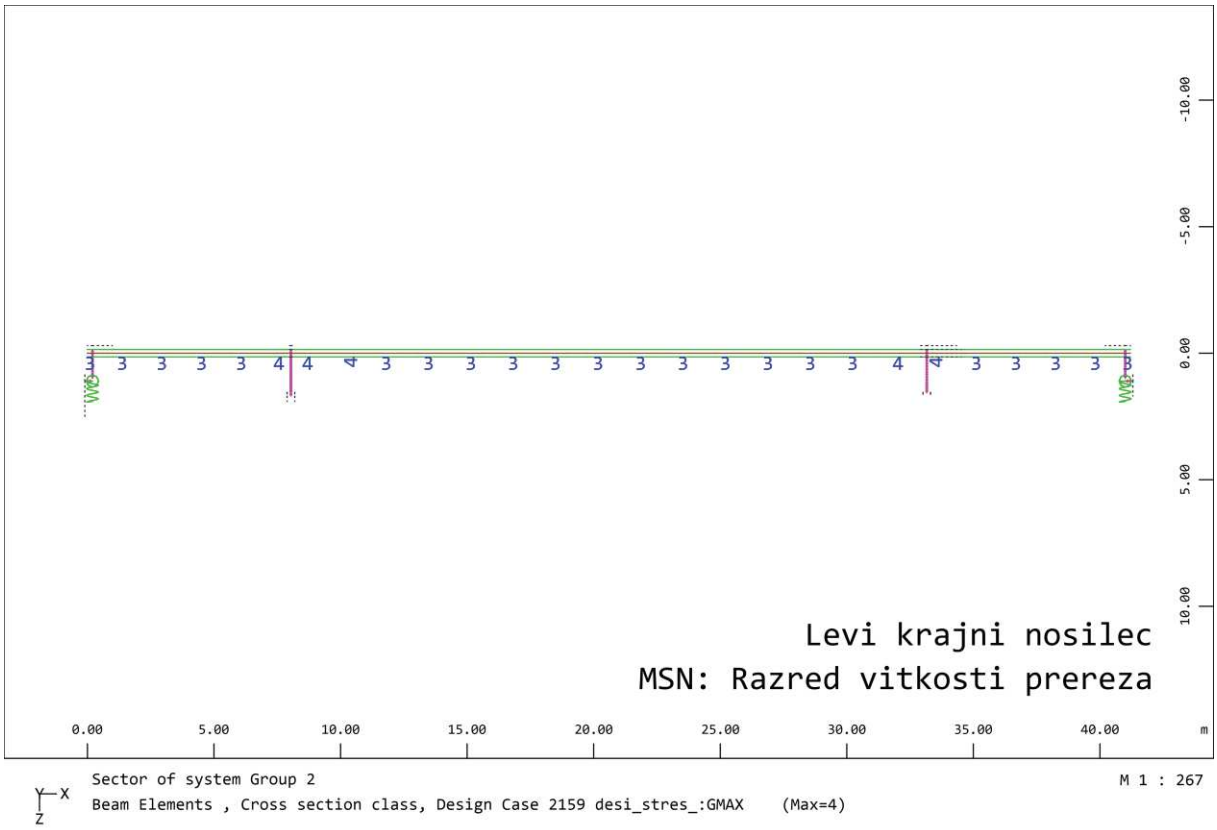
Figure 2.2: Section classes

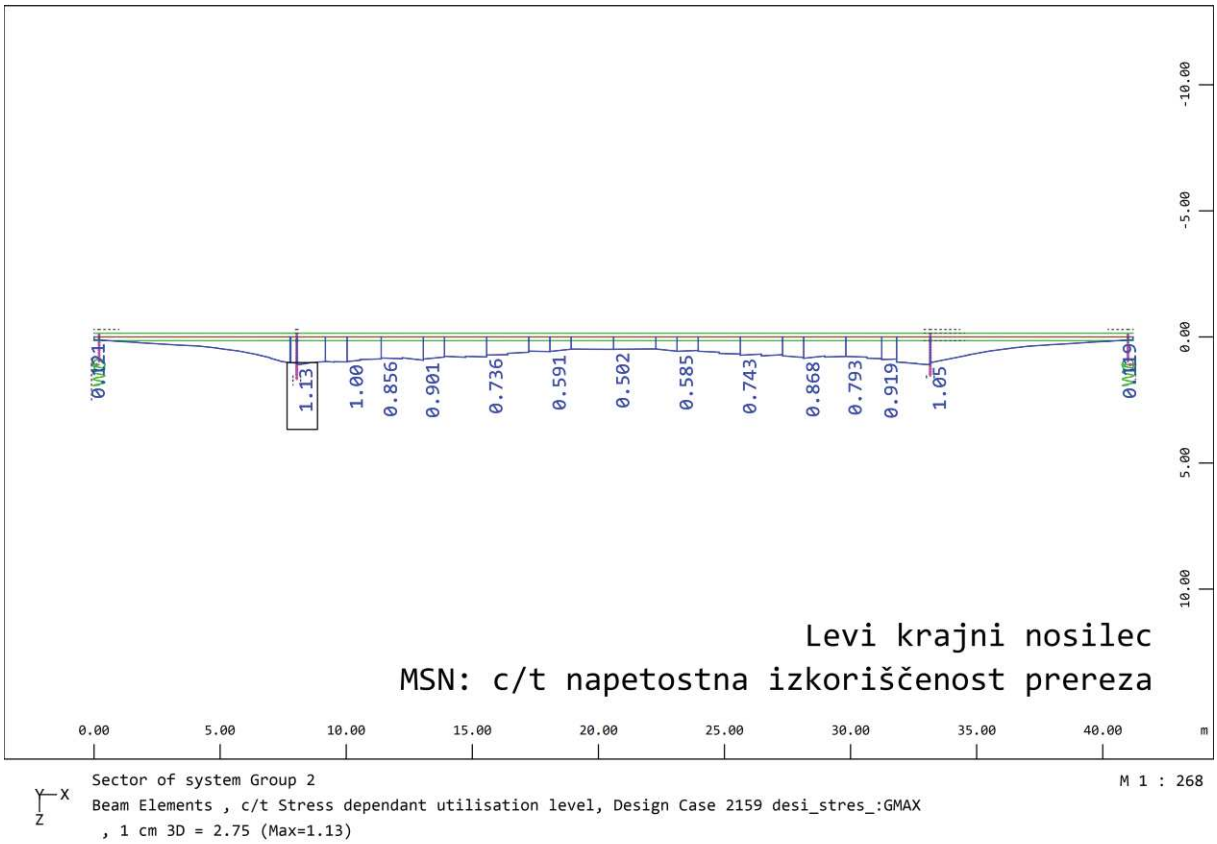
Modul AQB ne preveri, če so vsi prerezi v razredu X, ampak izračuna, da je stopnja izkoriščenosti kritičnega limita c/t manjši od zahtevanega limita c/t, odvisnega od napetosti.

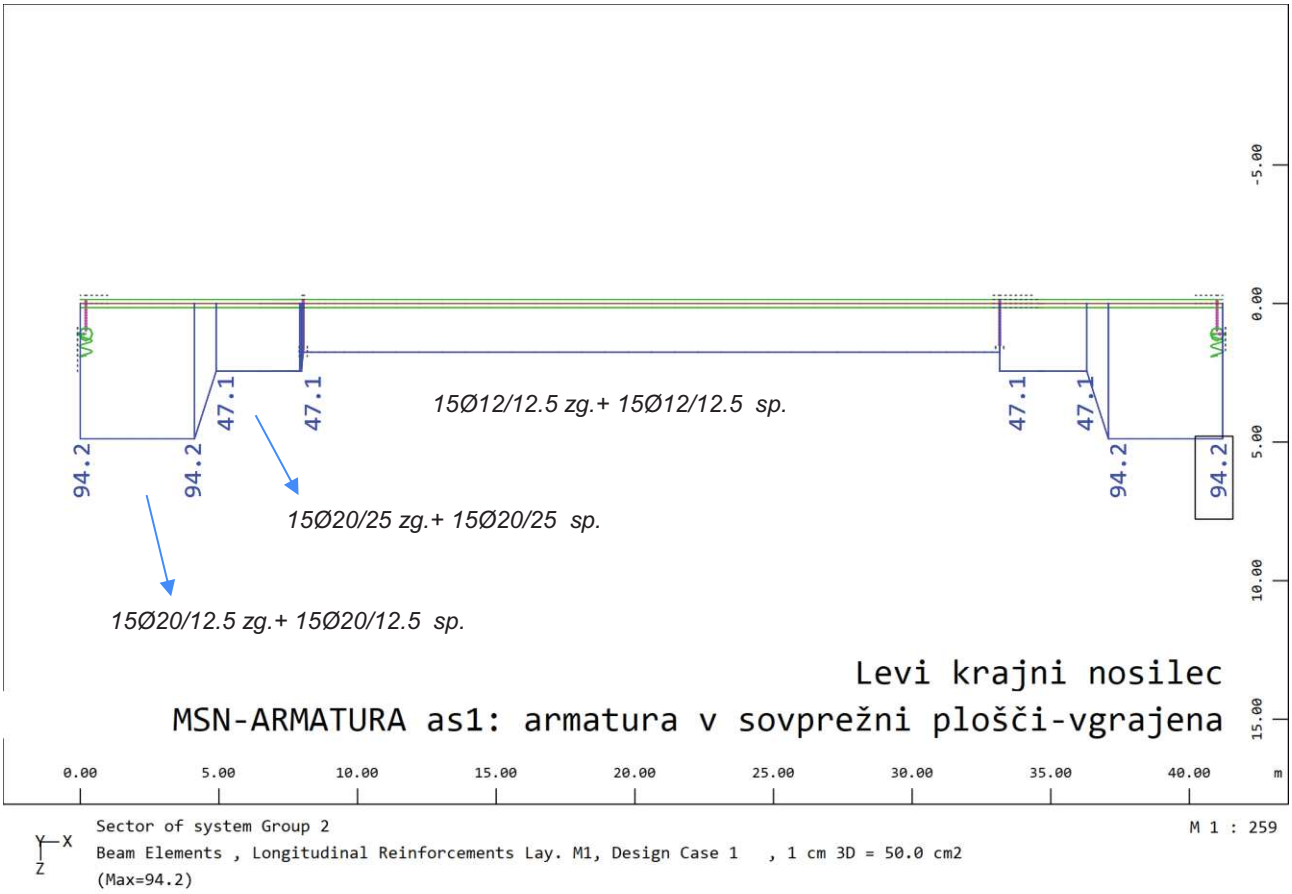
Pri izračunu elastične upogibne odpornosti na osnovi efektivnega prereza se upoštevajo naslednje mejne napetosti:

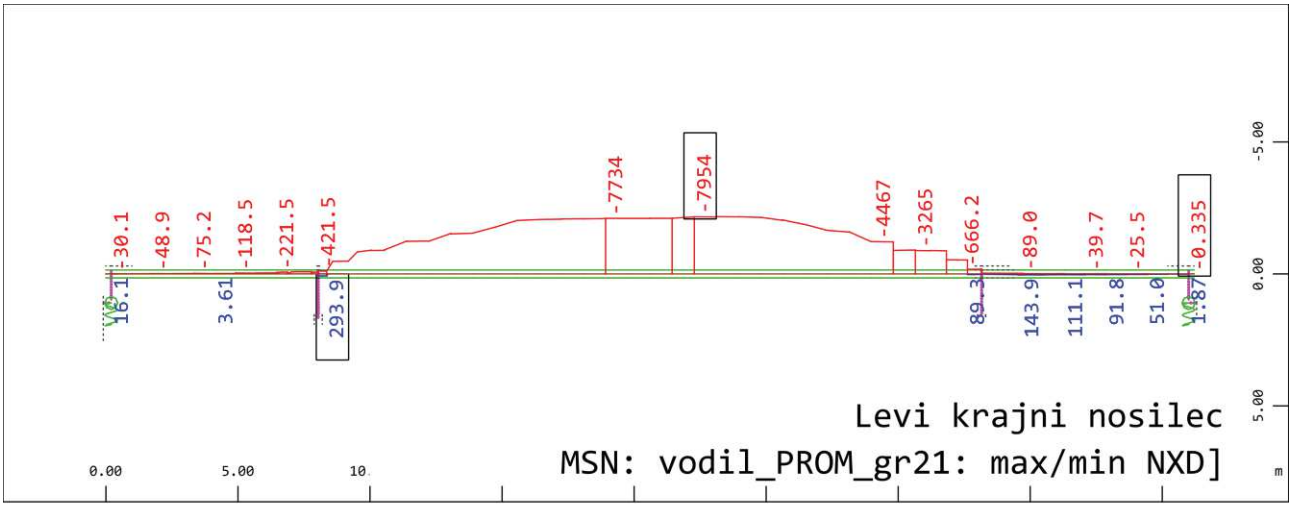
- f_{cd} .. tlačne napetosti v betonu;
- f_{yd}…napetosti (natezne ali tlačne) v konstrukcijskem jeklu;
- f_{sd}…napetosti (natezne ali tlačne) v armaturnem jeklu;

3.2.2 Levi krajni nosilec

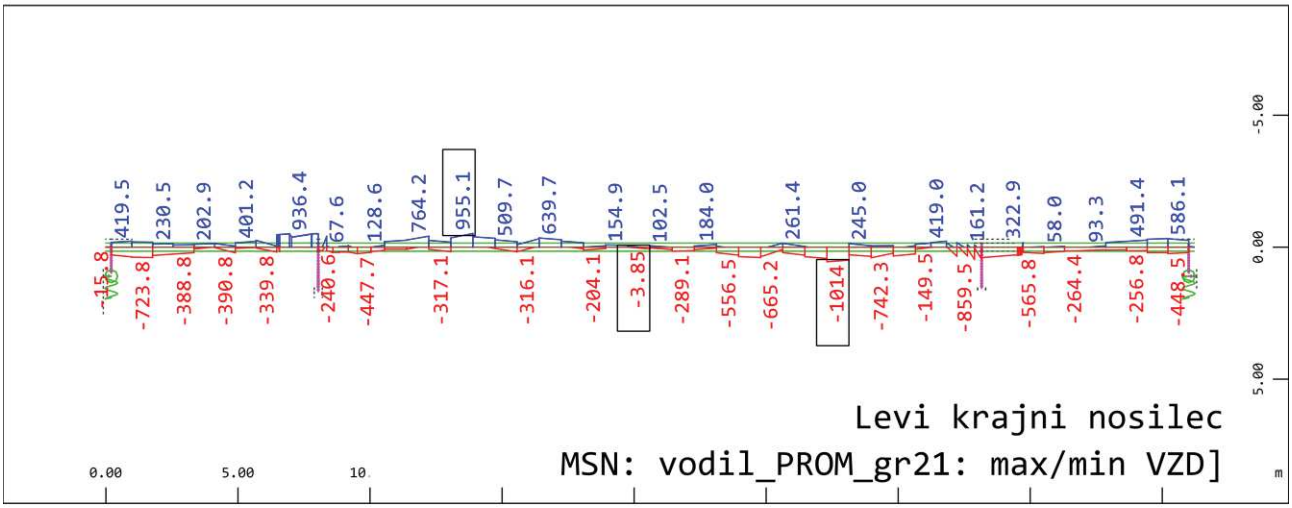




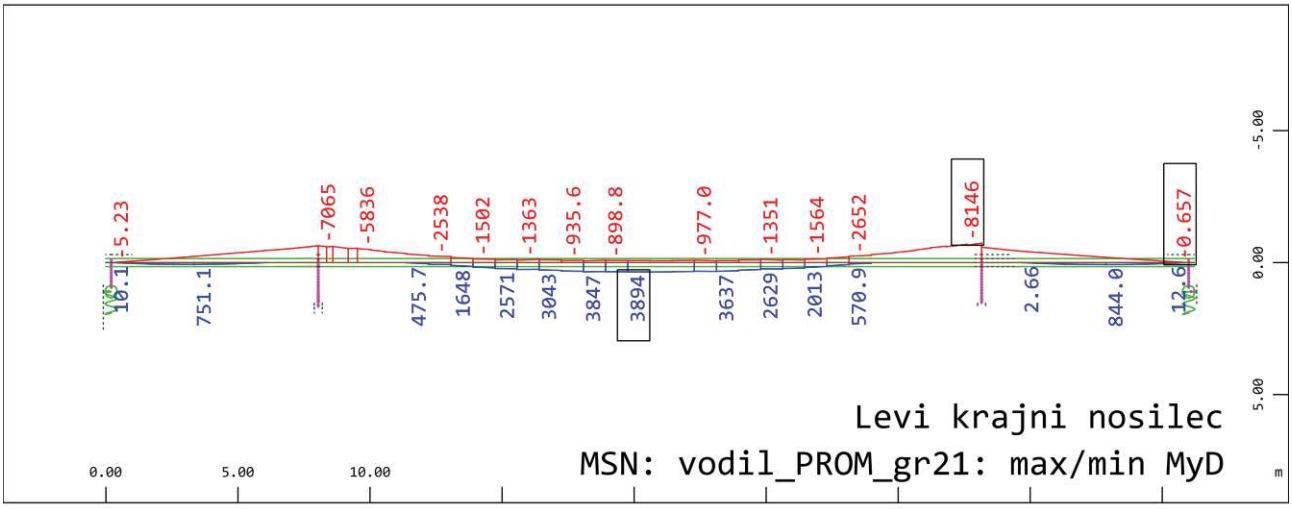

15Ø12/12.5 zg.+ 15Ø12/12.5 sp.
15Ø20/25 zg.+ 15Ø20/25 sp.
15Ø20/12.5 zg.+ 15Ø20/12.5 sp.
94.2
47.1
Levi krajni nosilec
MSN-ARMATURA as1: armatura v sovprežni plošči-vgrajena
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
-5.00
0.00
5.00
10.00
15.00
Sector of system Group 2
M 1 : 259
Beam Elements , Longitudinal Reinforcements Lay. M1, Design Case 1 , 1 cm 3D = 50.0 cm2
(Max=94.2)



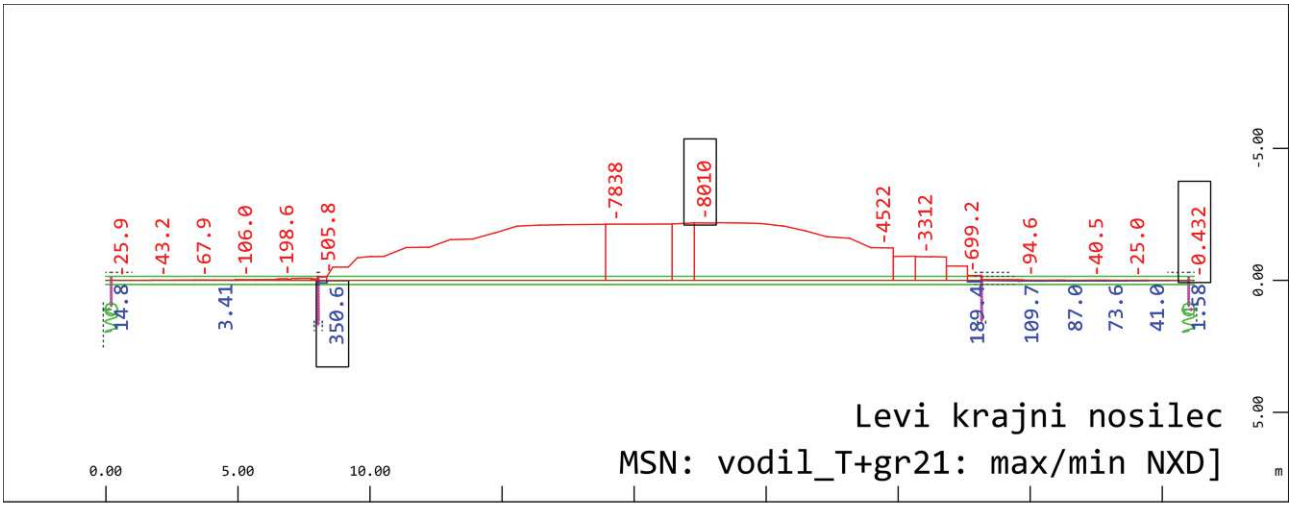
Sector of system Group 2 M 1 : 272
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2101 MSN+Nx:vodil_PROM_gr21 , 1 cm 3D = 10000.
kN (Min=-7314.) (Max=295.0)



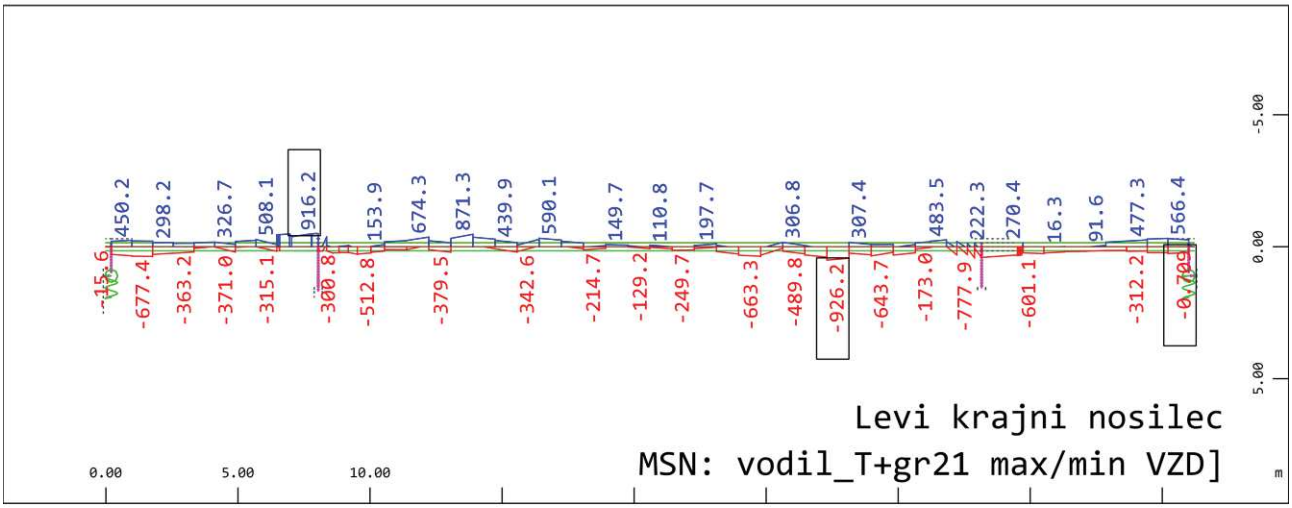
Sector of system Group 2 M 1 : 272
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2103 MSN+VZ:vodil_PROM_gr21 , 1 cm 3D = 5000.
kN (Min=-520.6) (Max=955.1)



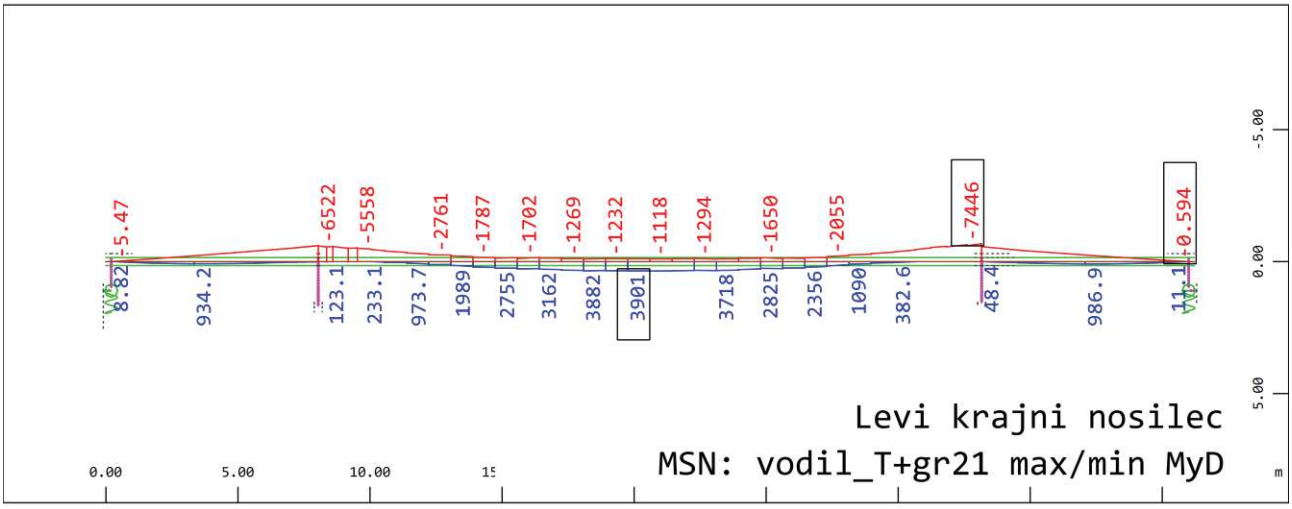
Sector of system Group 2 M 1 : 272
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2105 MSN+MY:vodil_PROM_gr21 , 1 cm 3D =
30000. kNm (Min=-1396.) (Max=3938.)



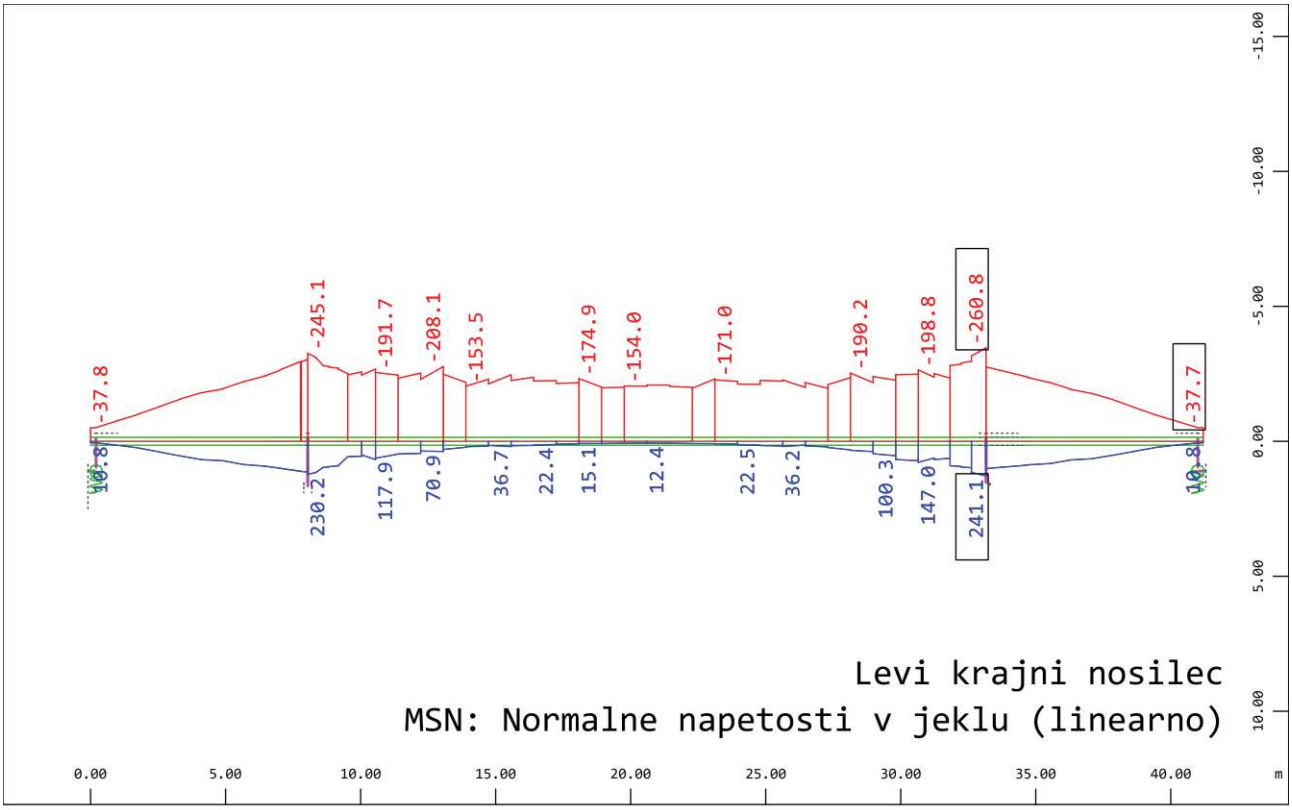
Sector of system Group 2 M 1 : 272
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2131 MSN+Nx:vodil_T+gr21 , 1 cm 3D = 10000. kN
(Min=-7224.) (Max=351.0)



Sector of system Group 2 M 1 : 272
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2133 MSN+VZ:vodil_T+gr21 , 1 cm 3D = 5000. kN
(Min=-520.6) (Max=924.6)



Sector of system Group 2 M 1 : 272
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2135 MSN+MY:vodil_T+gr21 , 1 cm 3D = 30000.
kNm (Min=-736.1) (Max=3945.)



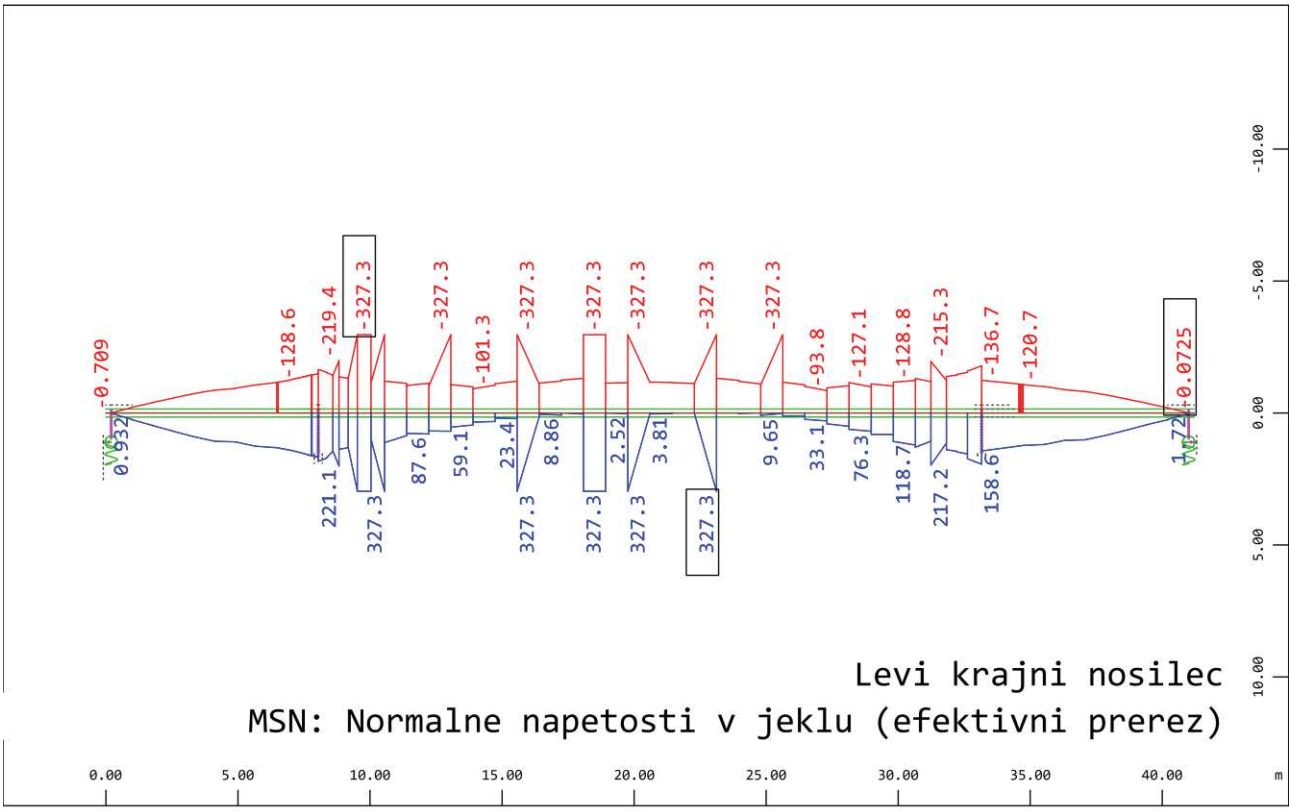
Levi krajni nosilec

MSN: Normalne napetosti v jeklu (linearno)

Sector of system Group 2 M 1 : 266

Beam Elements , Maximum compression stress, Design Case 2159 desi_stres_:GMAX, Material 4

S 235 (EN 1993) Jeklo S 235 , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Min=-260.8) (Max=-37.7)



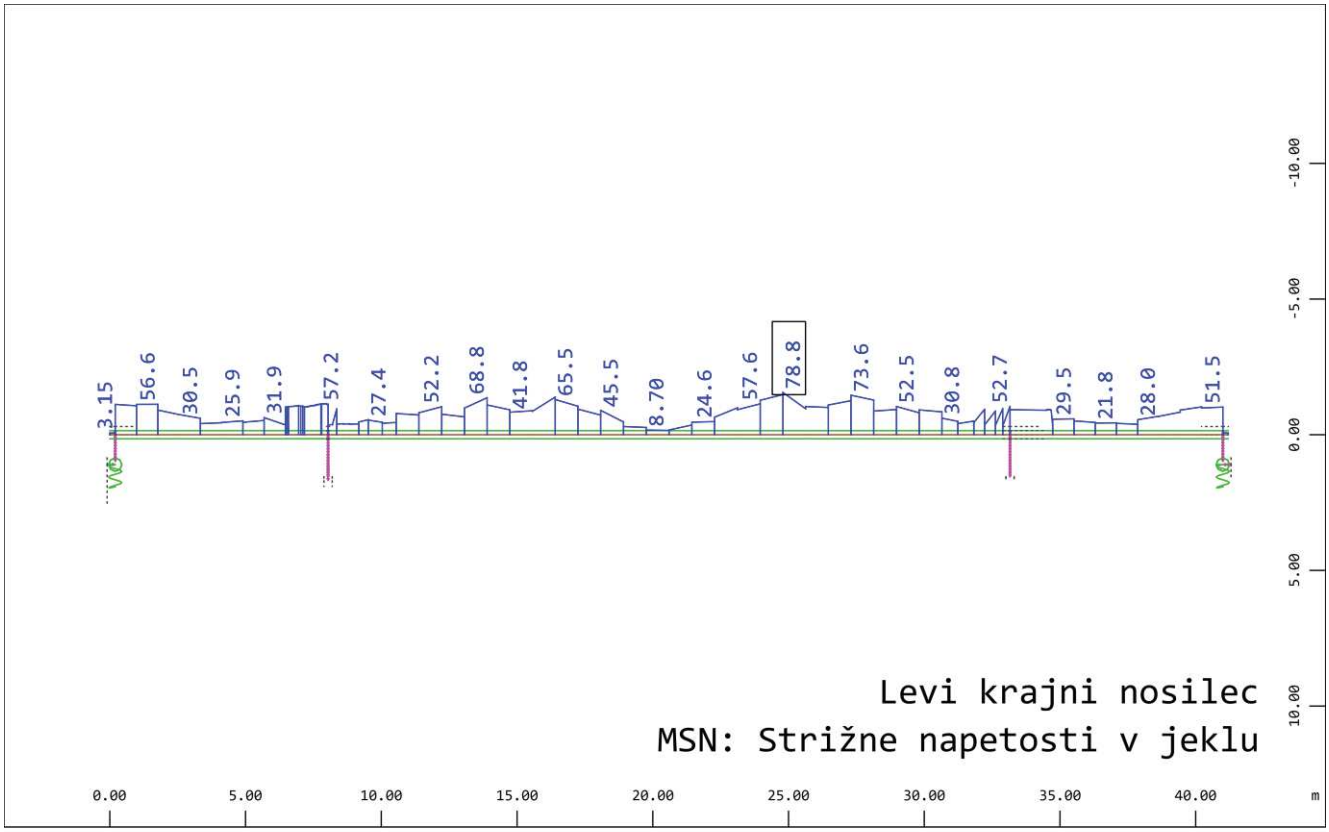
Levi krajni nosilec

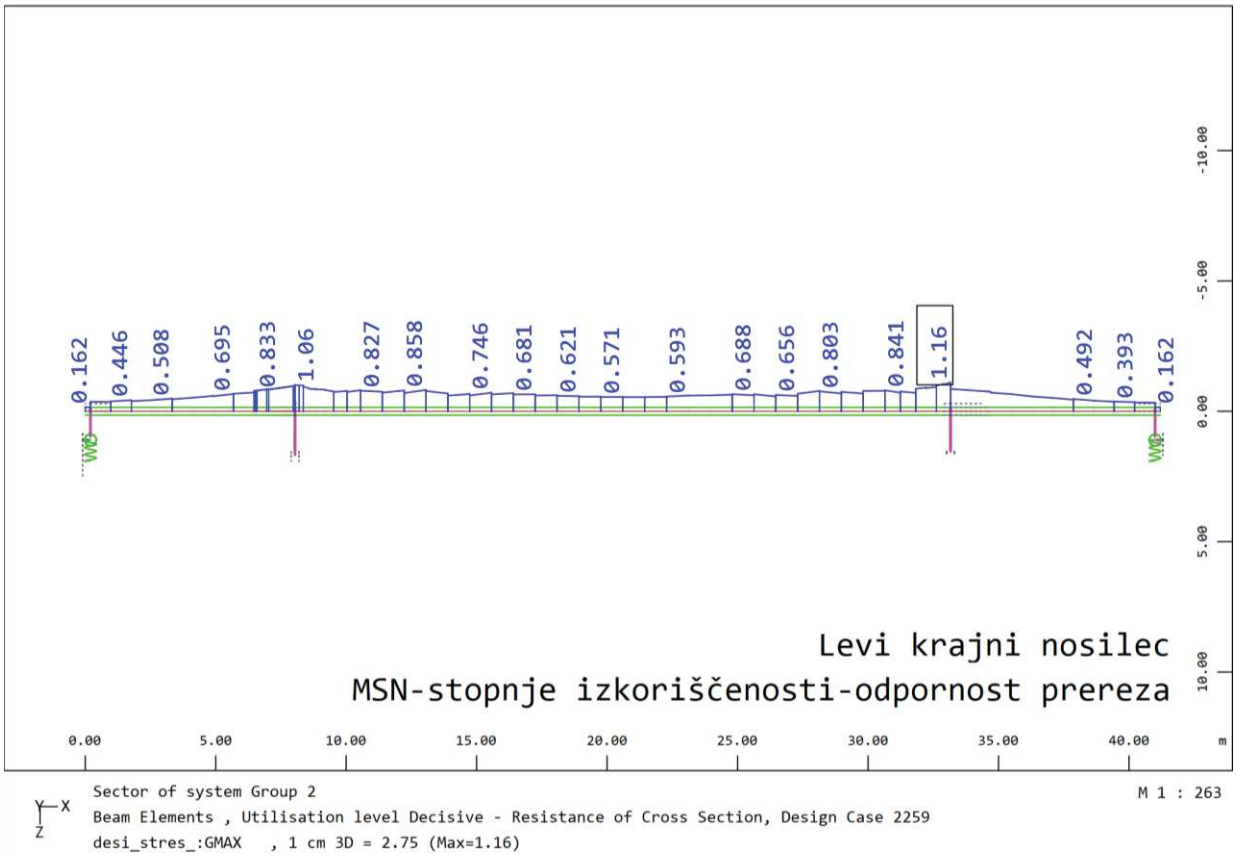
MSN: Normalne napetosti v jeklu (efektivni prerez)

Sector of system Group 2 M 1 : 272

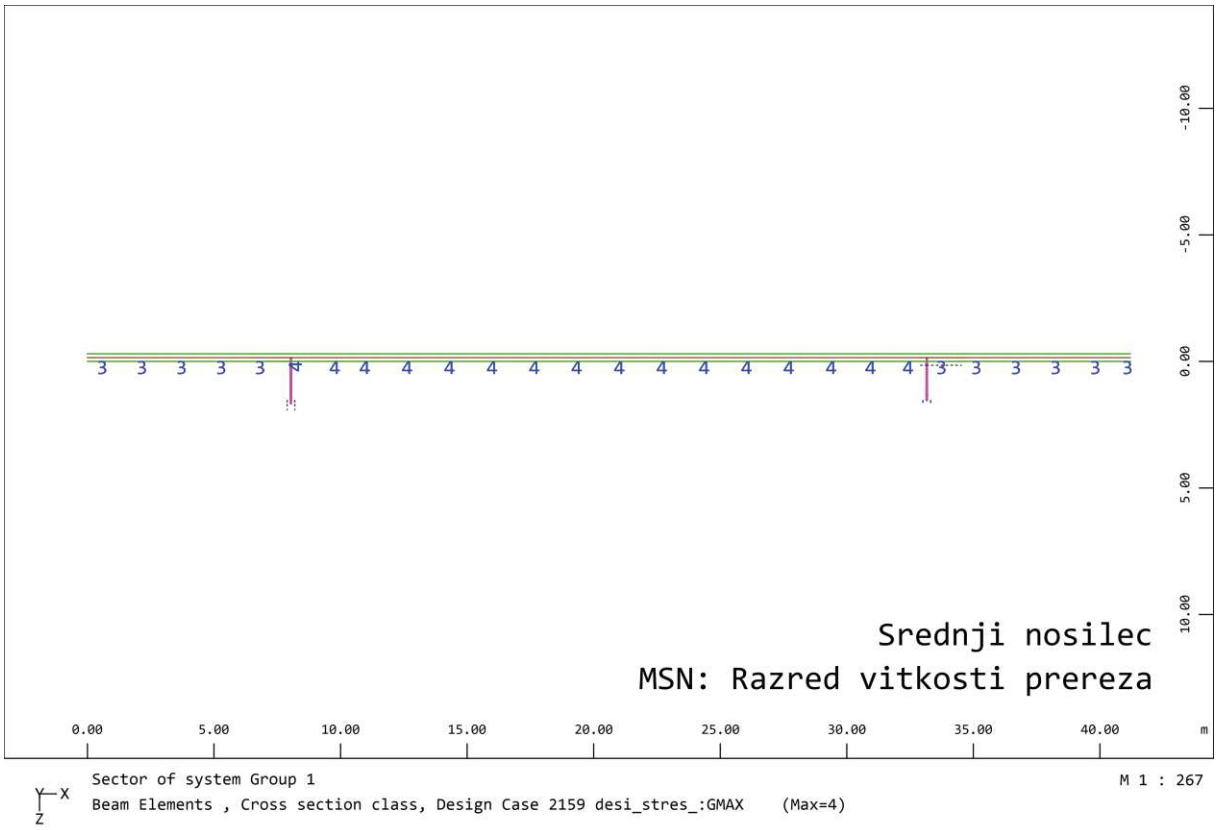
Beam Elements , Maximum compression stress, Design Case 2359 desi_stres_:GMAX, Material 4

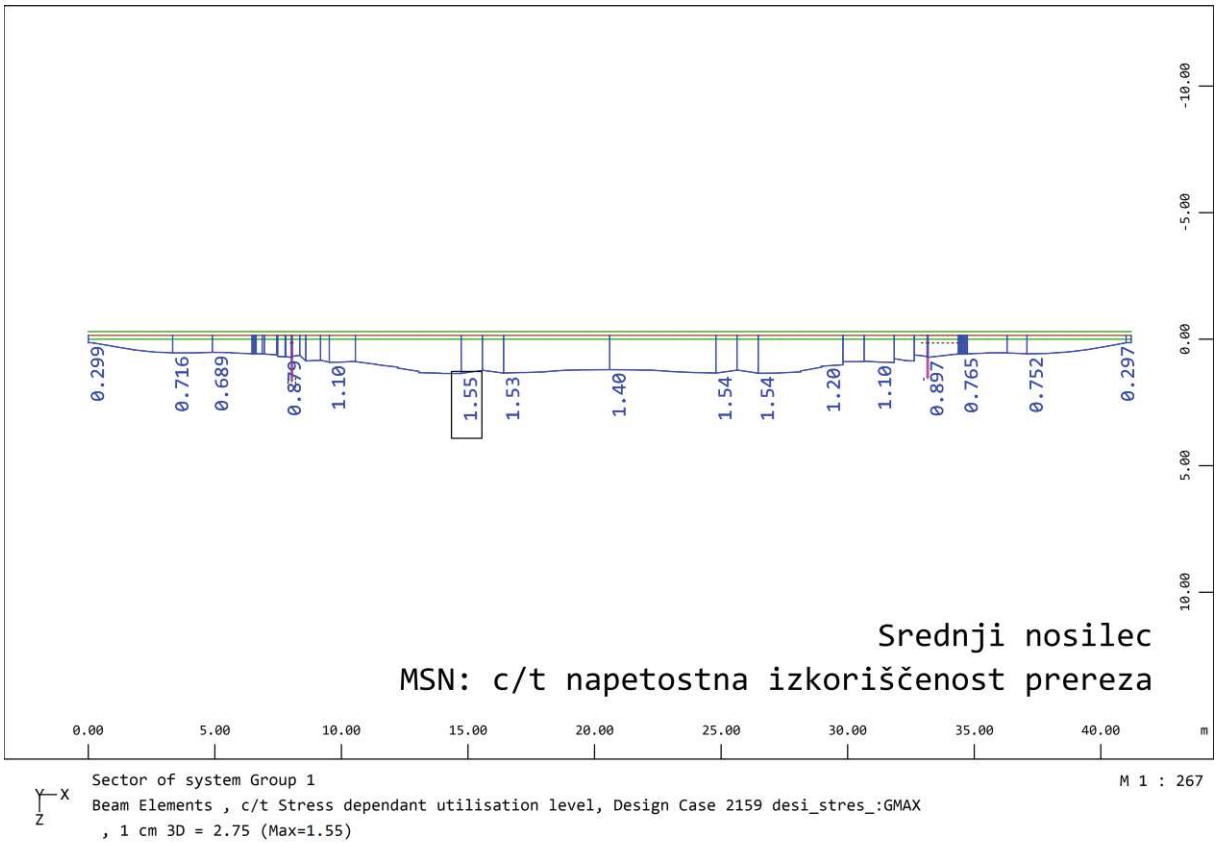
S 235 (EN 1993) Jeklo S 235 , 1 cm 3D = 300.0 MPa (Min=-327.3) (Max=-0.0725)

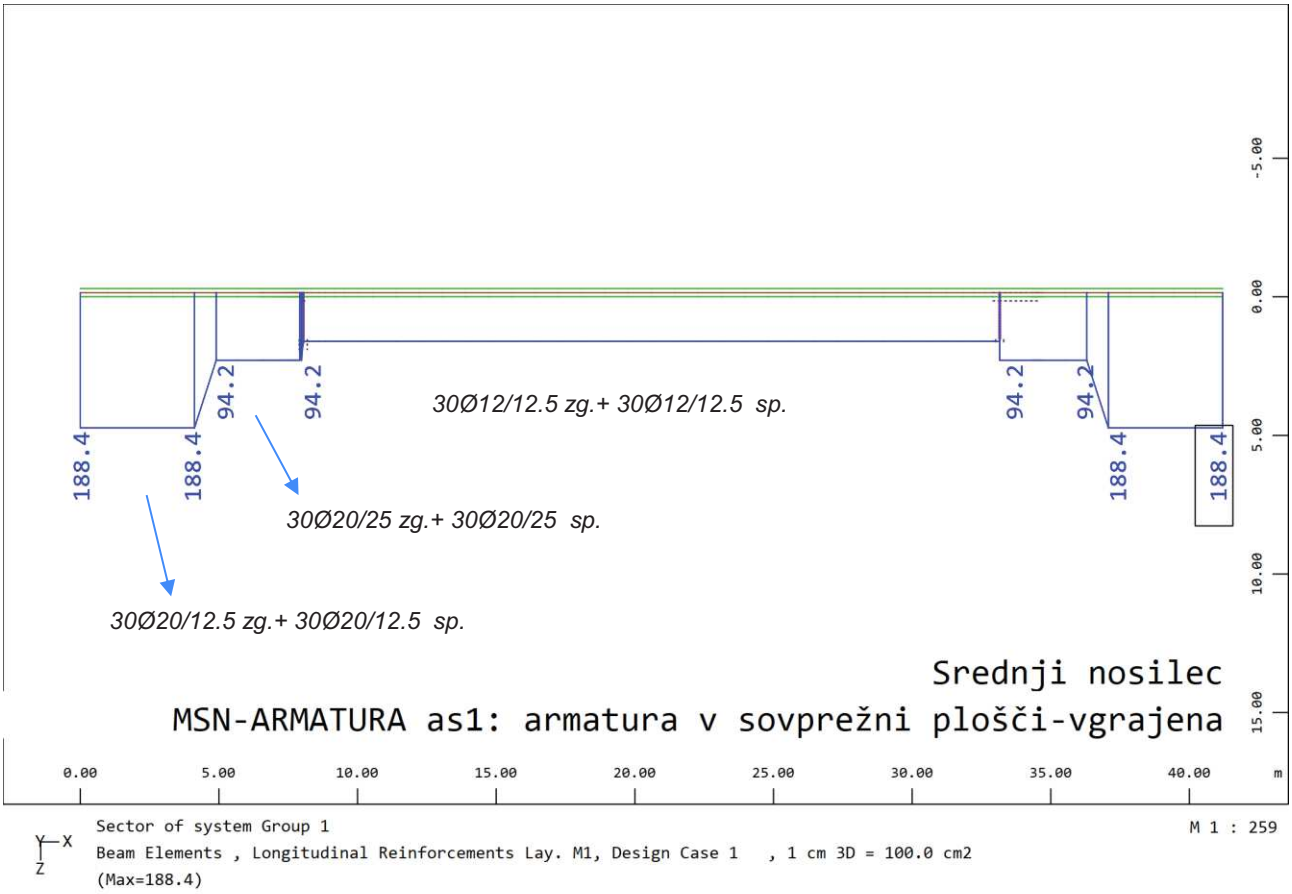

3.15
56.6
30.5
25.9
31.9
57.2
27.4
52.2
68.8
41.8
65.5
45.5
8.70
24.6
57.6
78.8
73.6
52.5
30.8
52.7
29.5
21.8
28.0
51.5
-10.00
-5.00
0.00
5.00
10.00
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Levi krajni nosilec
MSN: Strižne napetosti v jeklu
Sector of system Group 2
Beam Elements , Shear stress, Design Case 2159 desi_stres_:GMAX, Material 4 S 235 (EN 1993) Jeklo S 235 , 1 cm 3D = 137.5 MPa (Max=78.8)
M 1 : 272

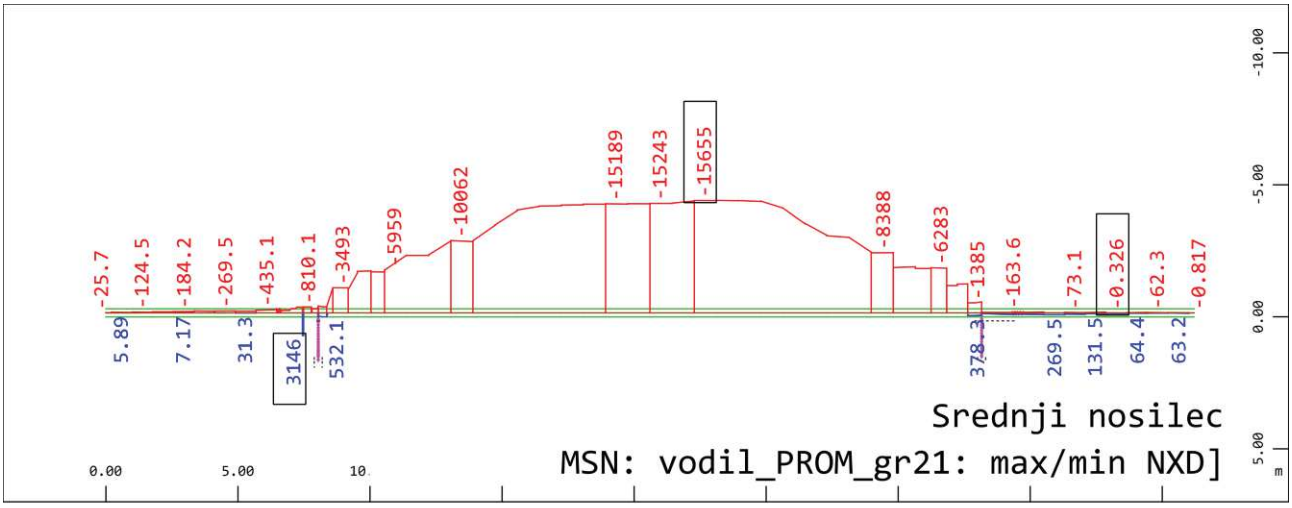

0.162
0.446
0.508
0.695
0.833
1.06
0.827
0.858
0.746
0.681
0.621
0.571
0.593
0.688
0.656
0.803
0.841
1.16
0.492
0.393
0.162
-10.00
-5.00
0.00
5.00
10.00
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Levi krajni nosilec
MSN-stopnje izkoriščenosti-odpornost prereza
Sector of system Group 2
Beam Elements , Utilisation level Decisive - Resistance of Cross Section, Design Case 2259 desi_stres_:GMAX , 1 cm 3D = 2.75 (Max=1.16)
M 1 : 263

3.2.3 Srednji nosilec

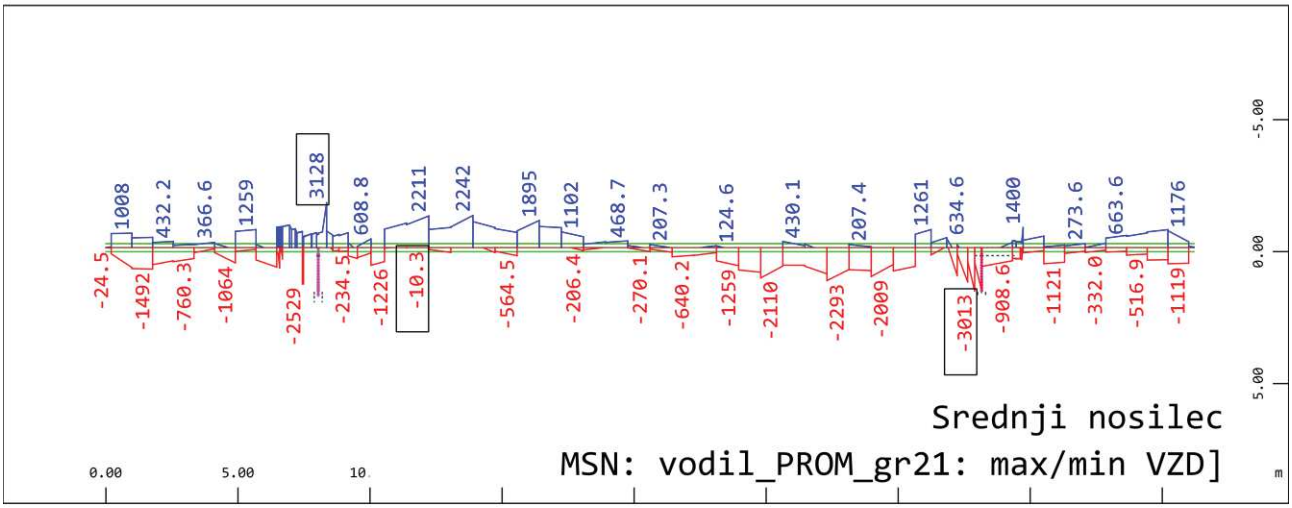




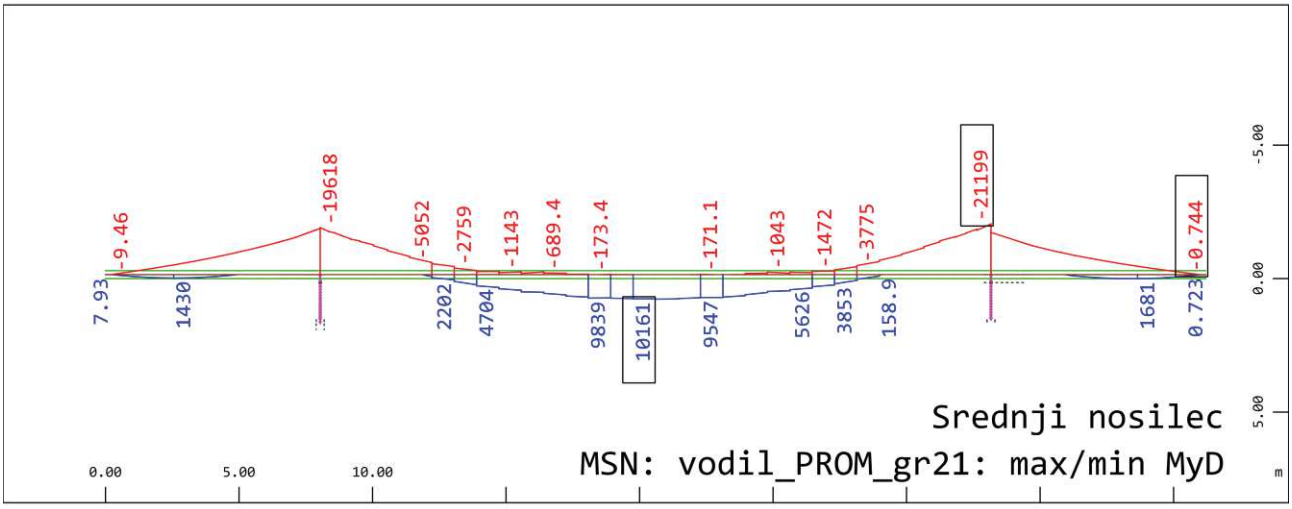

30Ø12/12.5 zg.+ 30Ø12/12.5 sp.
30Ø20/25 zg.+ 30Ø20/25 sp.
30Ø20/12.5 zg.+ 30Ø20/12.5 sp.
188.4
188.4
94.2
94.2
94.2
94.2
188.4
188.4
-5.00
0.00
5.00
10.00
15.00
Srednji nosilec
MSN-ARMATURA as1: armatura v sovprežni plošči-vgrajena
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Sector of system Group 1
M 1 : 259
Beam Elements , Longitudinal Reinforcements Lay. M1, Design Case 1 , 1 cm 3D = 100.0 cm2
(Max=188.4)



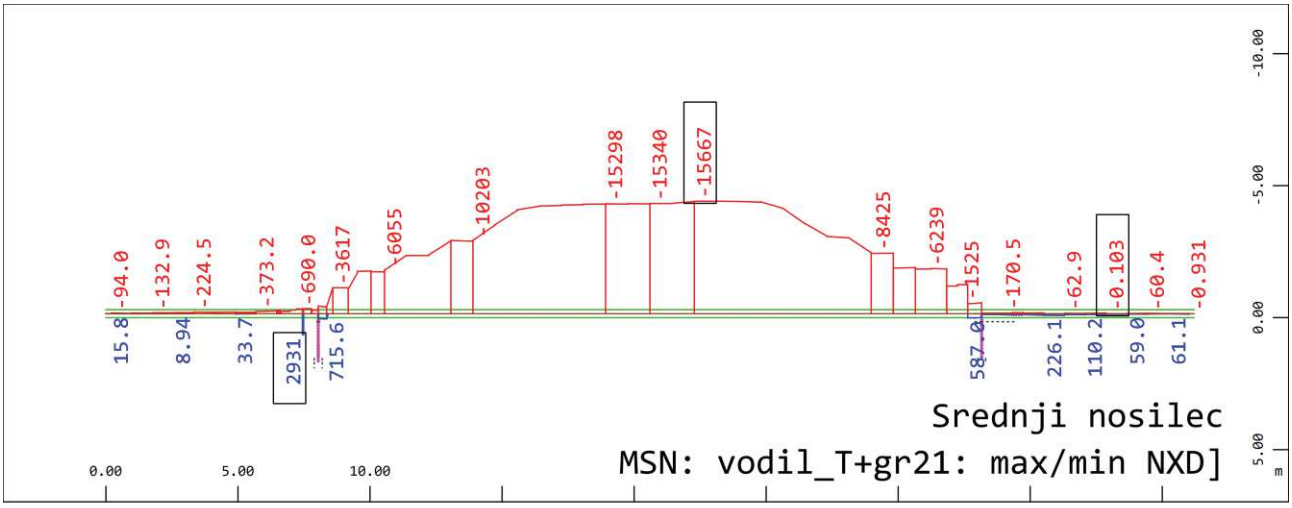
Sector of system Group 1 M 1 : 272
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2101 MSN+Nx:vodil_PROM_gr21 , 1 cm 3D = 10000.
kN (Min=-13774.) (Max=3146.)



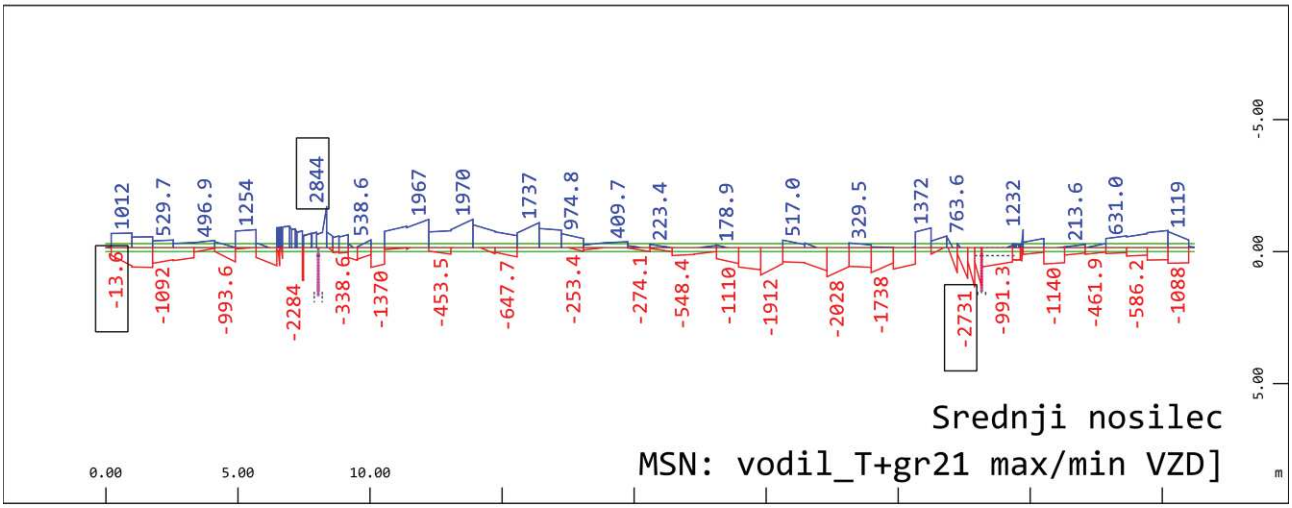
Sector of system Group 1 M 1 : 272
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2103 MSN+VZ:vodil_PROM_gr21 , 1 cm 3D = 5000.
kN (Min=-1277.) (Max=3128.)



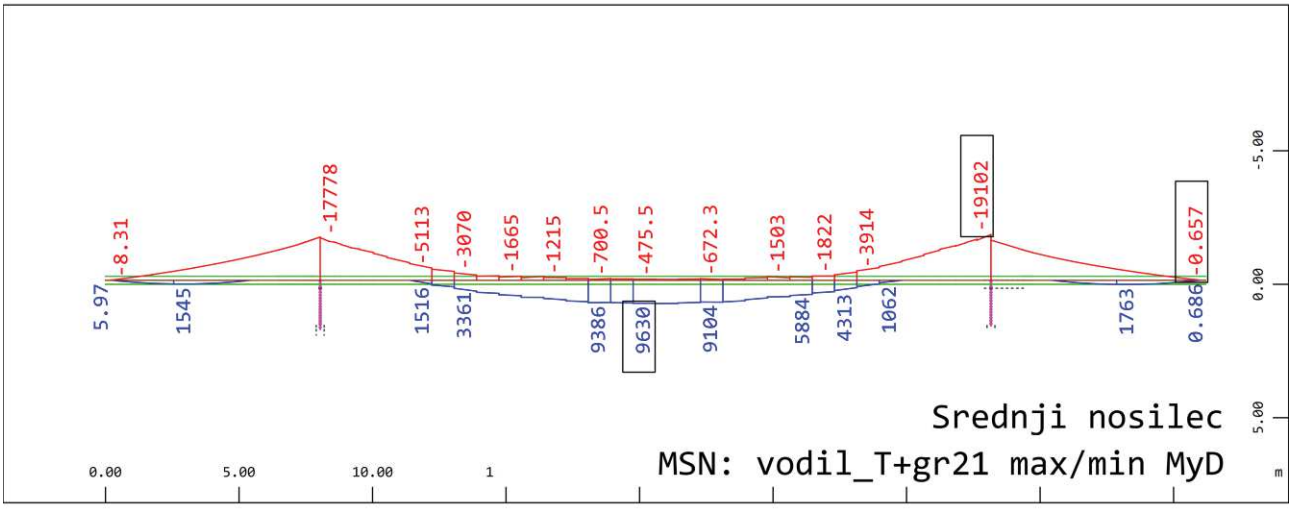
Sector of system Group 1 M 1 : 269
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2105 MSN+MY:vodil_PROM_gr21 , 1 cm 3D =
30000. kNm (Min=-5862.) (Max=10272.)



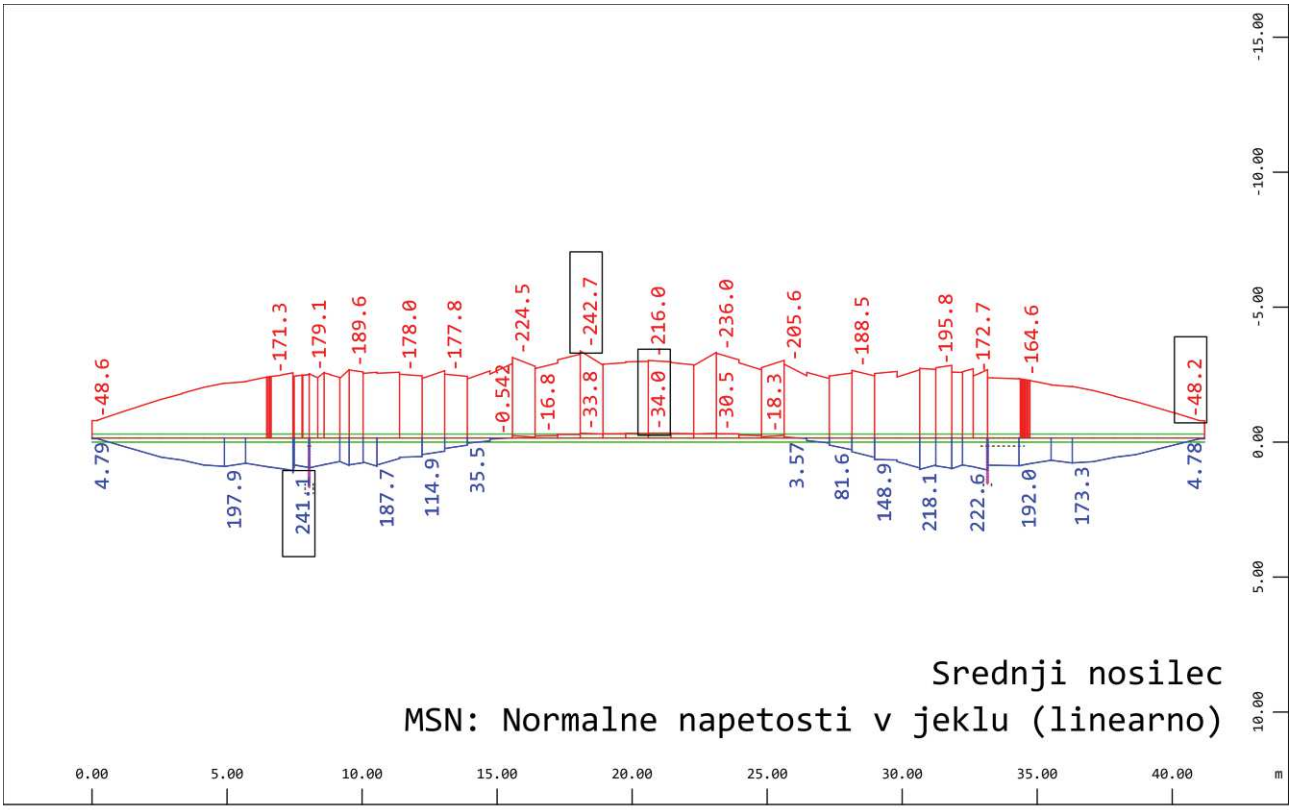
Sector of system Group 1 M 1 : 272
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2131 MSN+Nx:vodil_T+gr21 , 1 cm 3D = 10000. kN
(Min=-13590.) (Max=2931.)



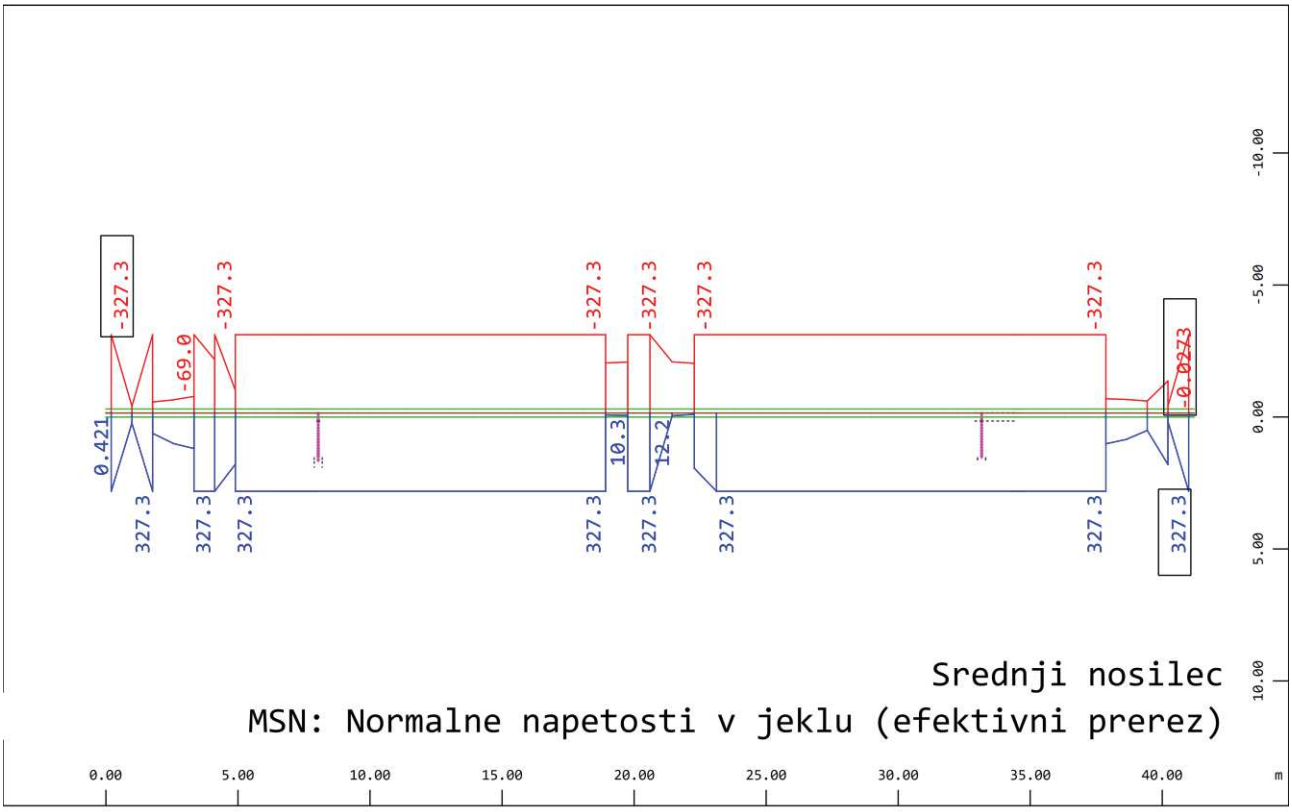
Sector of system Group 1 M 1 : 272
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2133 MSN+VZ:vodil_T+gr21 , 1 cm 3D = 5000. kN
(Min=-1209.) (Max=2844.)



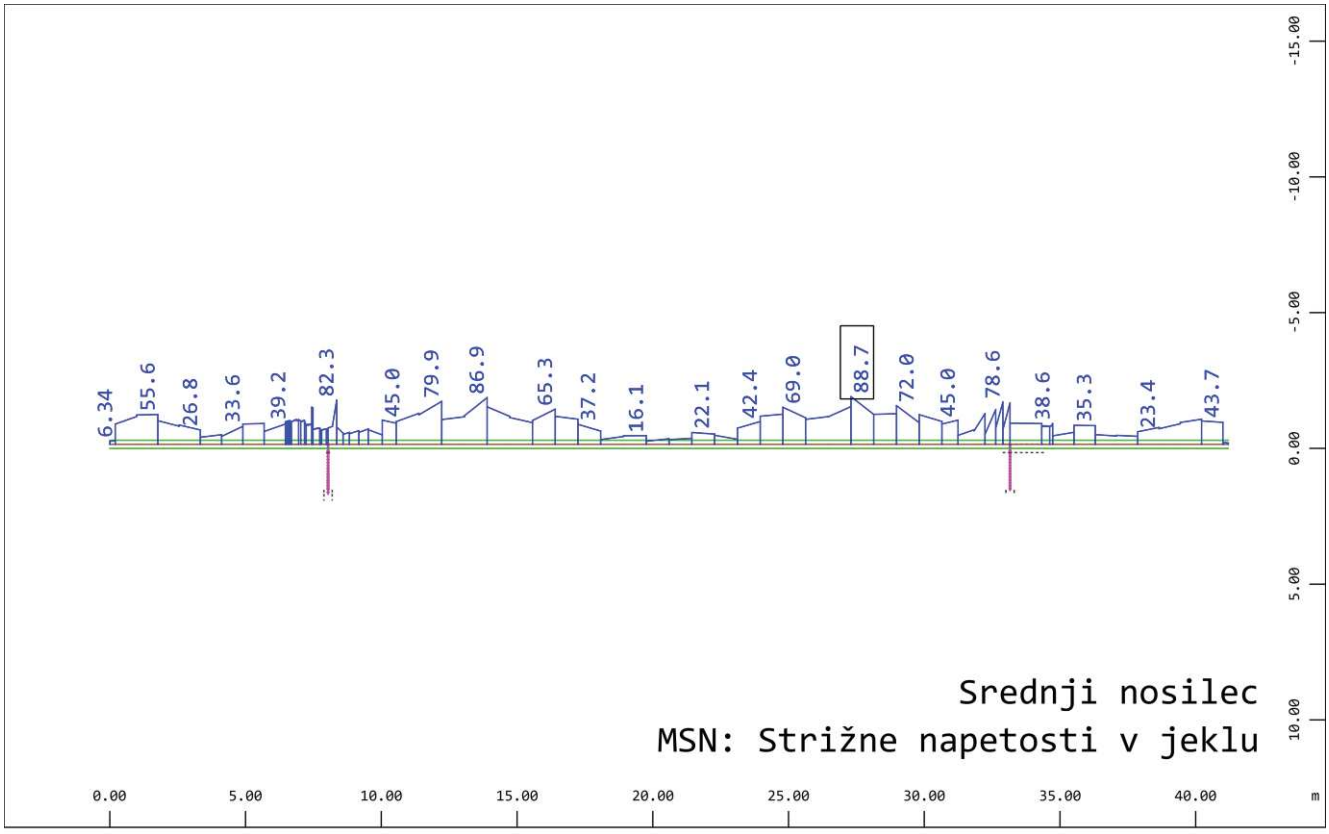
Sector of system Group 1 M 1 : 269
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2135 MSN+MY:vodil_T+gr21 , 1 cm 3D = 30000.
kNm (Min=-4884.) (Max=9735.)

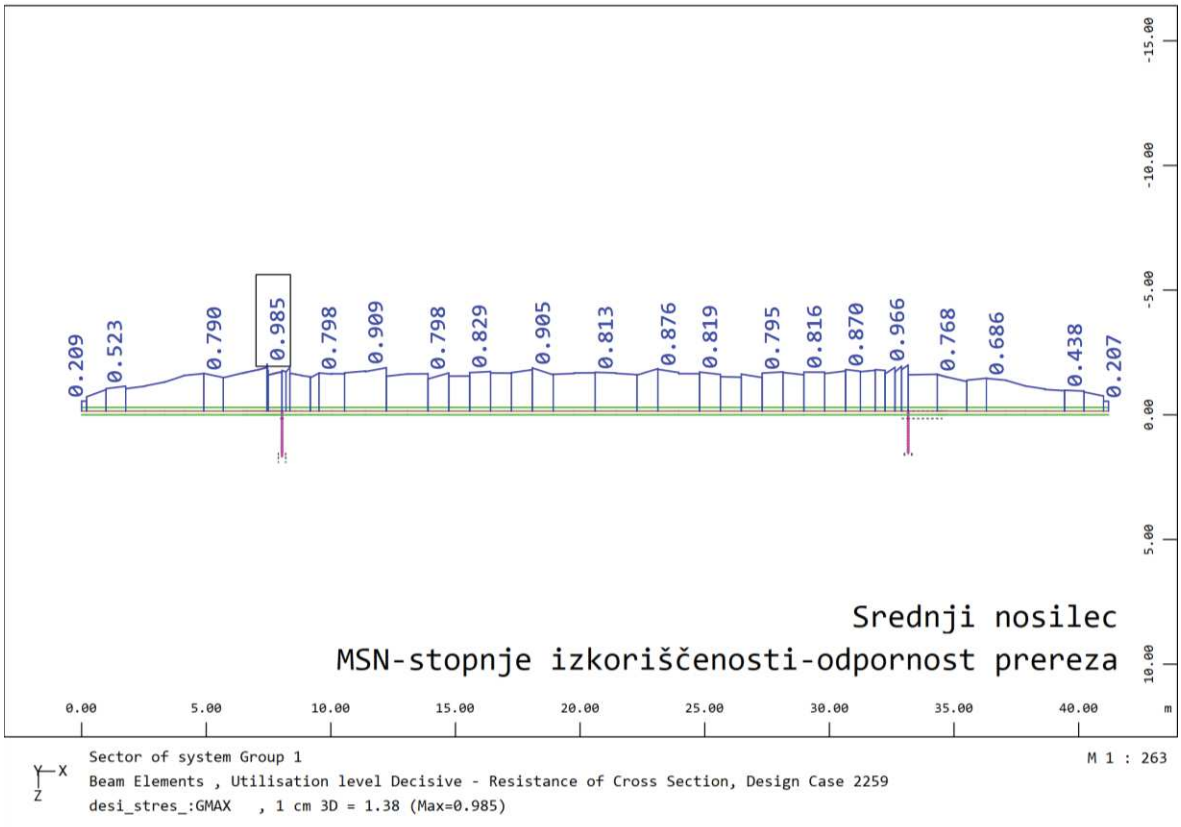


Sector of system Group 1 M 1 : 266
Beam Elements , Maximum compression stress, Design Case 2159 desi_stres_:GMAX, Material 4
S 235 (EN 1993) Jeklo S 235 , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Min=-242.7) (Max=-48.2)

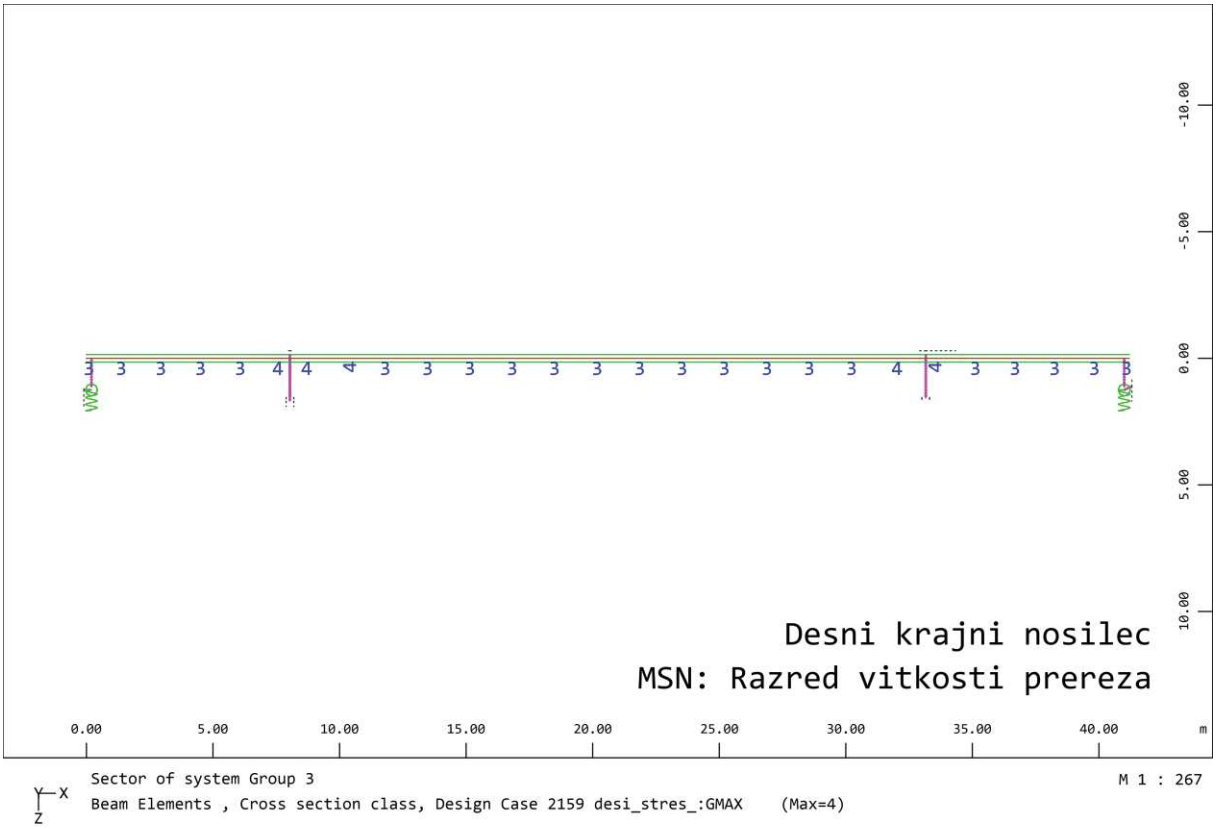


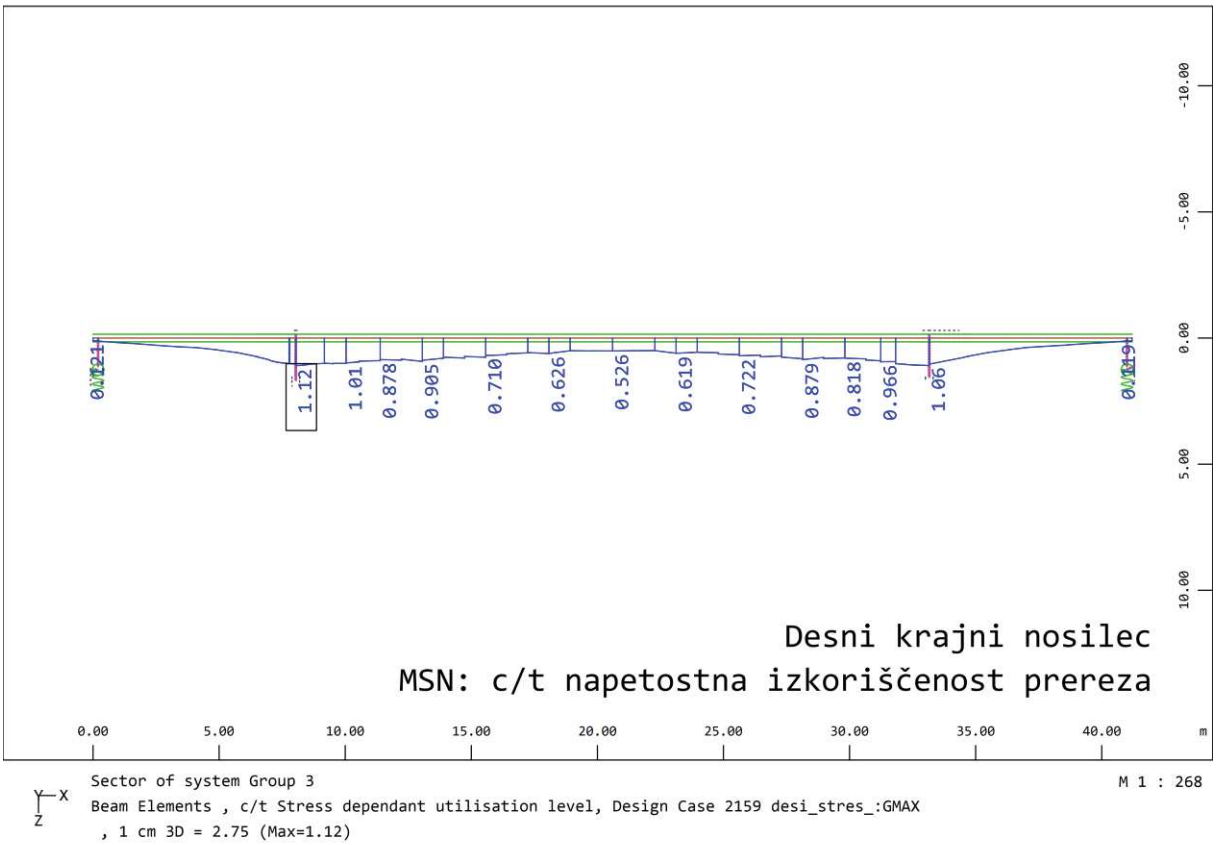
Sector of system Group 1 M 1 : 272
Beam Elements , Maximum compression stress, Design Case 2359 desi_stres_:GMAX, Material 4
S 235 (EN 1993) Jeklo S 235 , 1 cm 3D = 300.0 MPa (Min=-327.3) (Max=-0.0273)

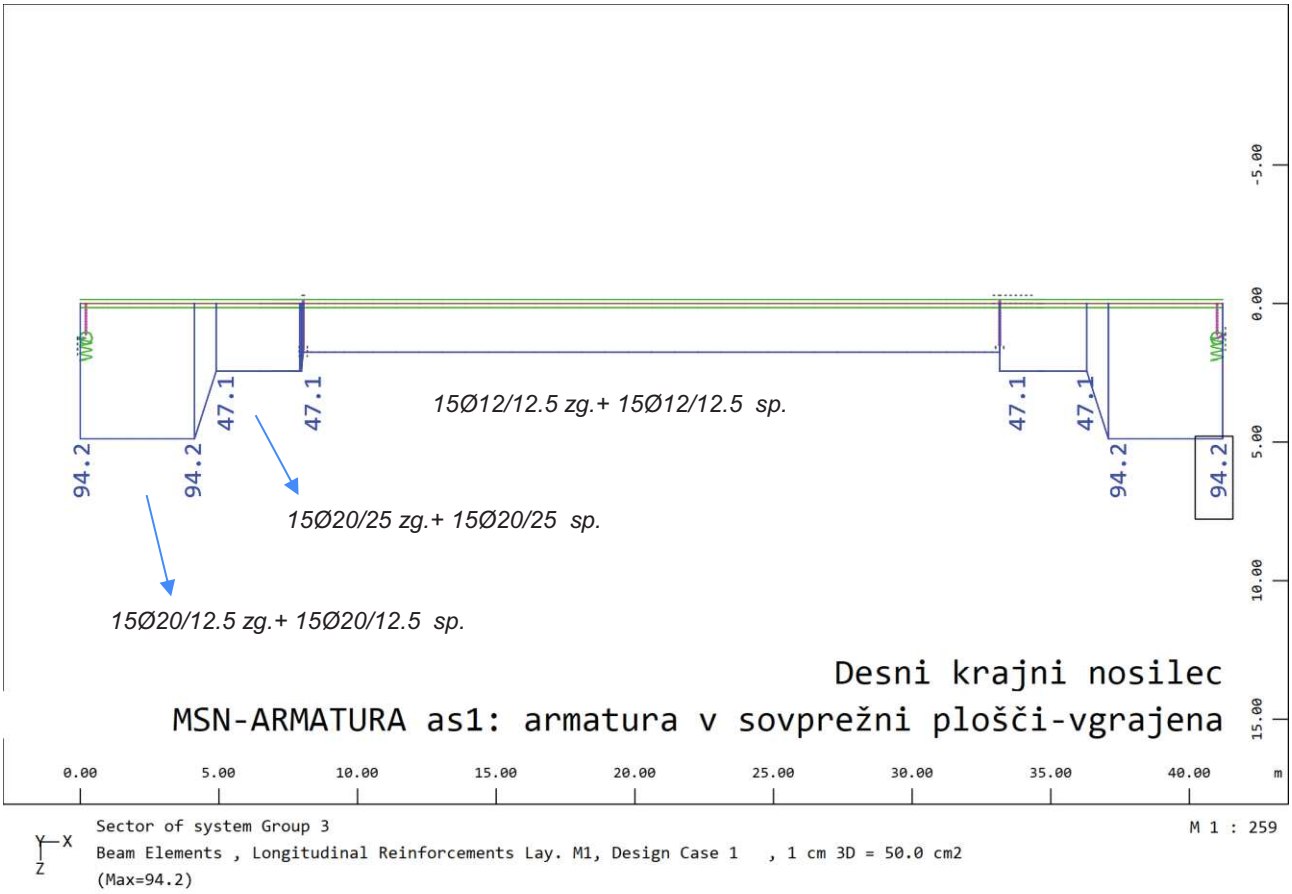

6.34
55.6
26.8
33.6
39.2
82.3
45.0
79.9
86.9
65.3
37.2
16.1
22.1
42.4
69.0
88.7
72.0
45.0
78.6
38.6
35.3
23.4
43.7
-15.00
-10.00
-5.00
0.00
5.00
10.00
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Srednji nosilec
MSN: Strižne napetosti v jeklu
Sector of system Group 1
Beam Elements , Shear stress, Design Case 2159 desi_stres_:GMAX, Material 4 S 235 (EN 1993) Jeklo S 235 , 1 cm 3D = 137.5 MPa (Max=88.7)
M 1 : 272

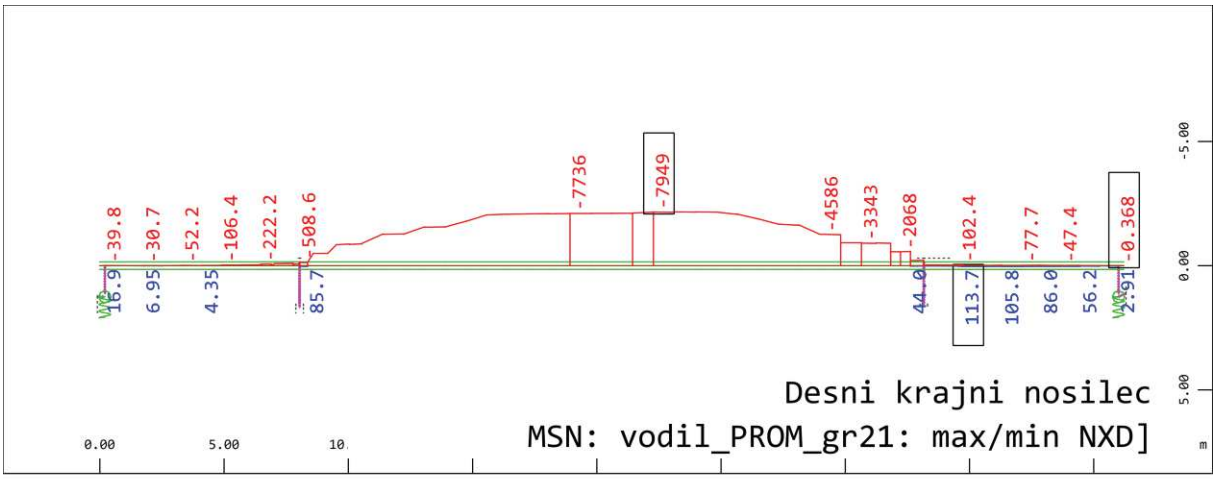

0.209
0.523
0.790
0.985
0.798
0.909
0.798
0.829
0.905
0.813
0.876
0.819
0.795
0.816
0.870
0.966
0.768
0.686
0.438
0.207
-15.00
-10.00
-5.00
0.00
5.00
10.00
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Srednji nosilec
MSN-stopnje izkoriščenosti-odpornost prereza
Sector of system Group 1
Beam Elements , Utilisation level Decisive - Resistance of Cross Section, Design Case 2259 desi_stres_:GMAX , 1 cm 3D = 1.38 (Max=0.985)
M 1 : 263

3.2.4 Desni krajni nosilec

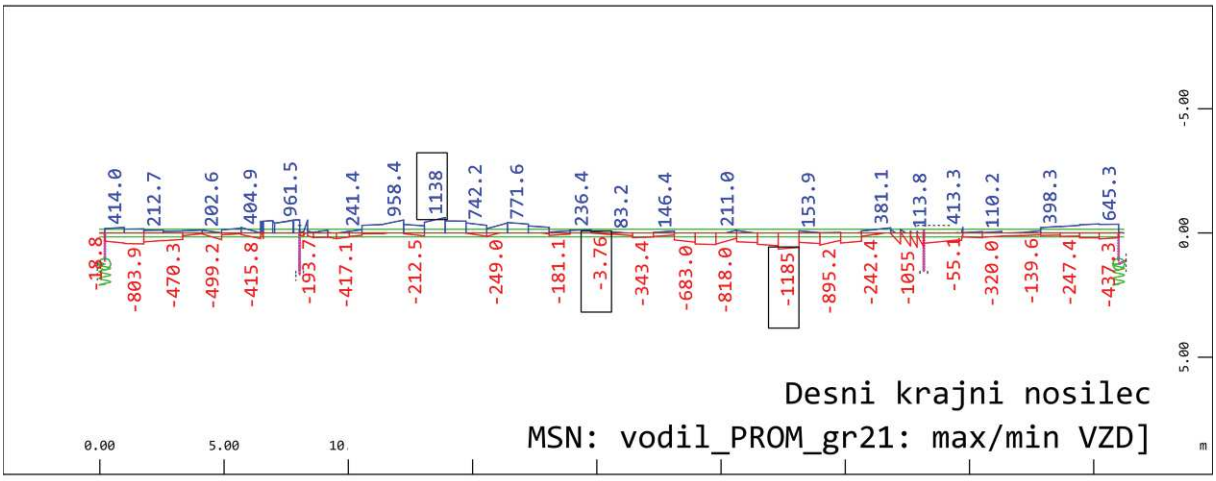




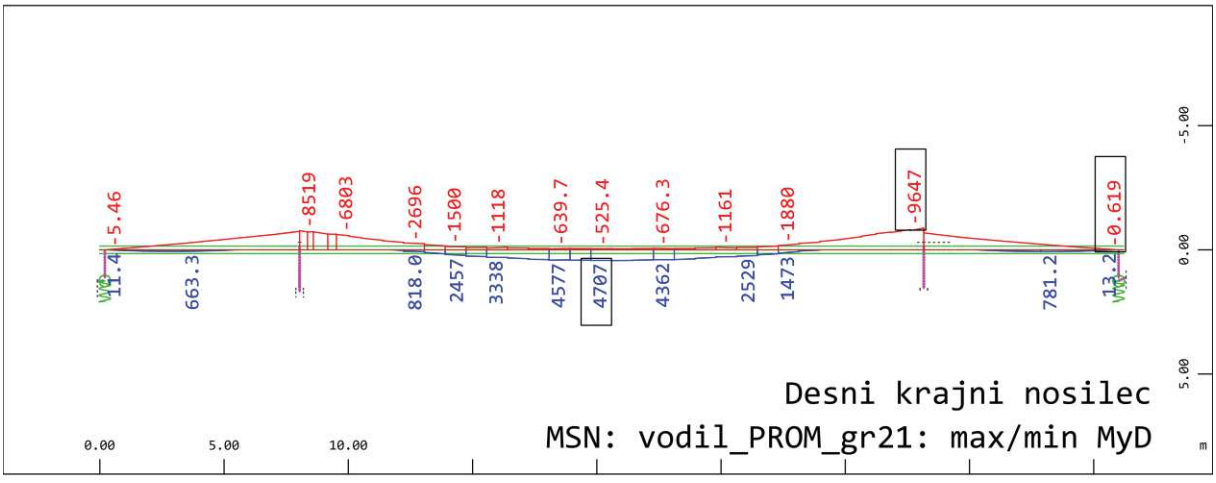

15Ø12/12.5 zg.+ 15Ø12/12.5 sp.
15Ø20/25 zg.+ 15Ø20/25 sp.
15Ø20/12.5 zg.+ 15Ø20/12.5 sp.
94.2
47.1
Desni krajni nosilec
MSN-ARMATURA as1: armatura v sovprežni plošči-vgrajena
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
-5.00
0.00
5.00
10.00
15.00
Sector of system Group 3
Beam Elements , Longitudinal Reinforcements Lay. M1, Design Case 1 , 1 cm 3D = 50.0 cm2
(Max=94.2)
M 1 : 259



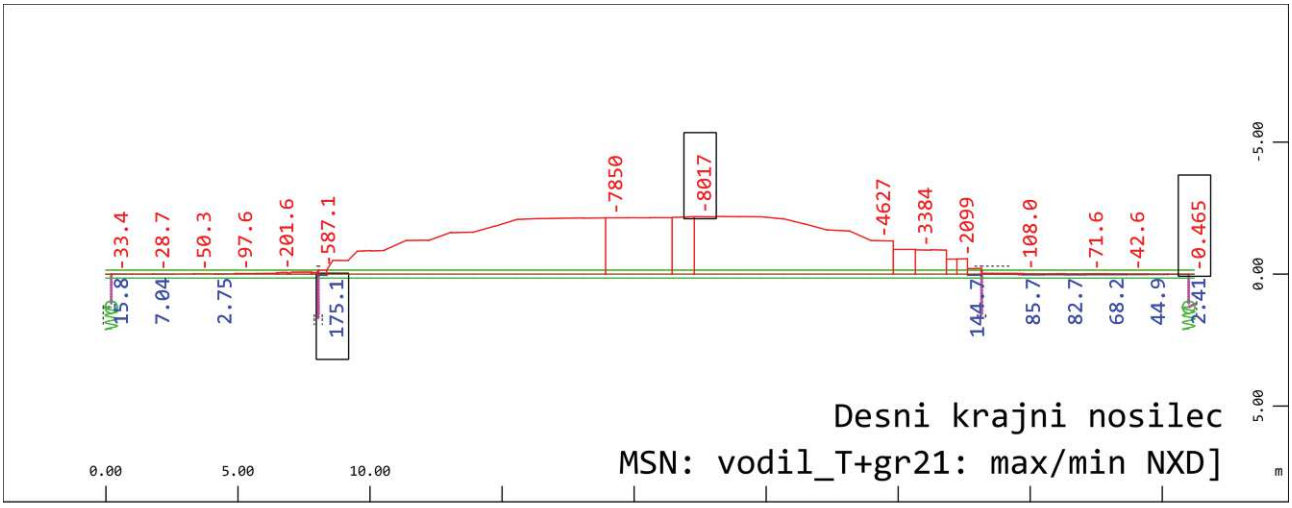
Sector of system Group 3 M 1 : 272
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2101 MSN+Nx:vodil_PROM_gr21 , 1 cm 3D = 10000.
kN (Min=-7358.) (Max=113.7)



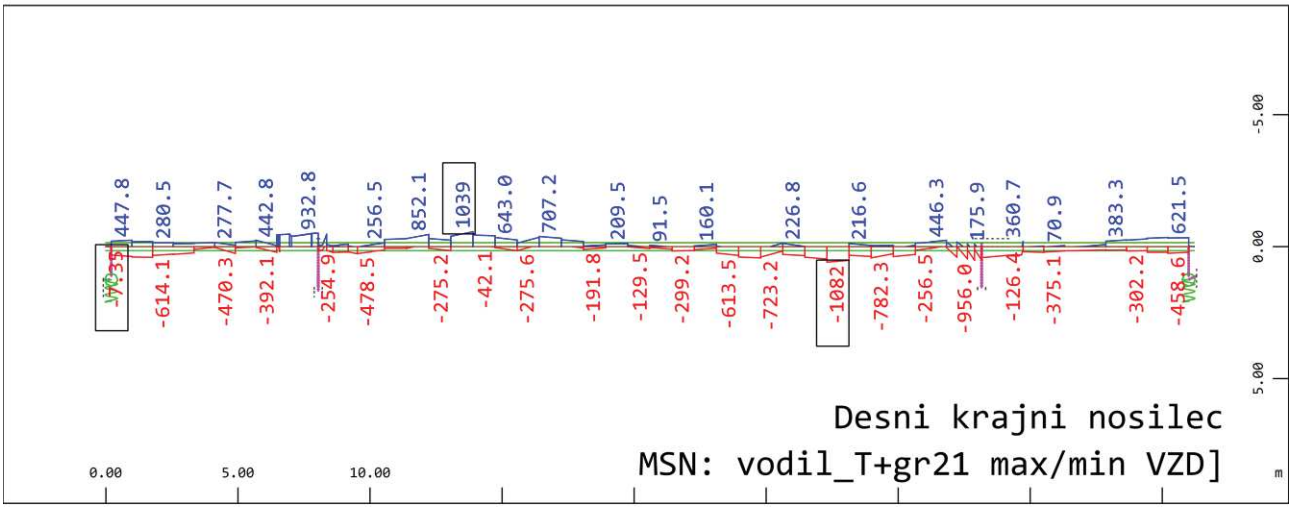
Sector of system Group 3 M 1 : 272
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2103 MSN+VZ:vodil_PROM_gr21 , 1 cm 3D = 5000.
kN (Min=-505.6) (Max=1138.)



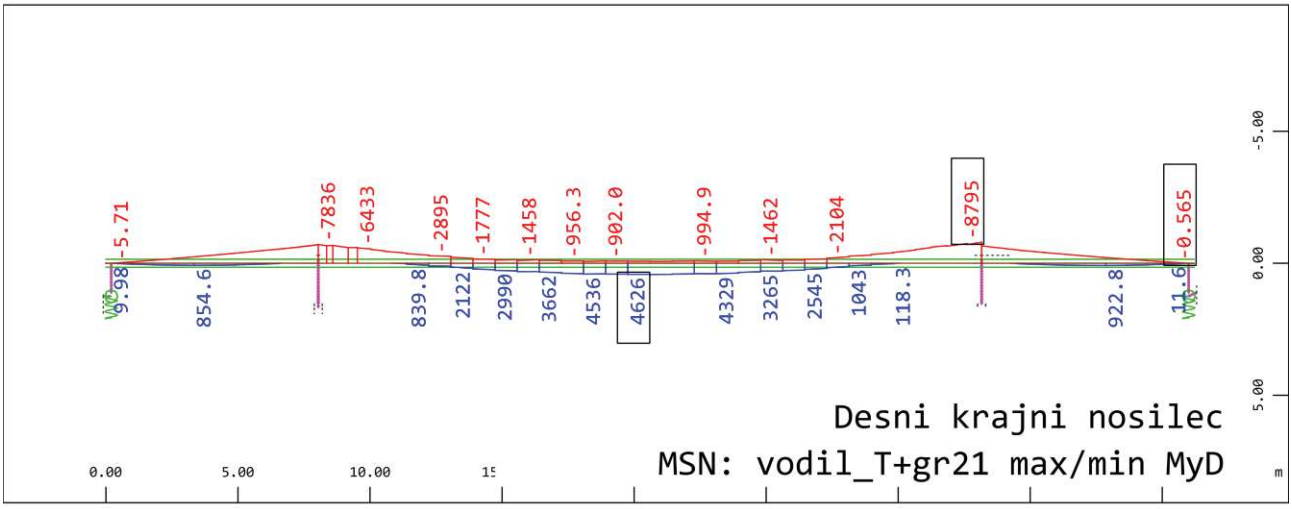
Sector of system Group 3 M 1 : 272
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2105 MSN+MY:vodil_PROM_gr21 , 1 cm 3D =
30000. kNm (Min=-2086.) (Max=4759.)



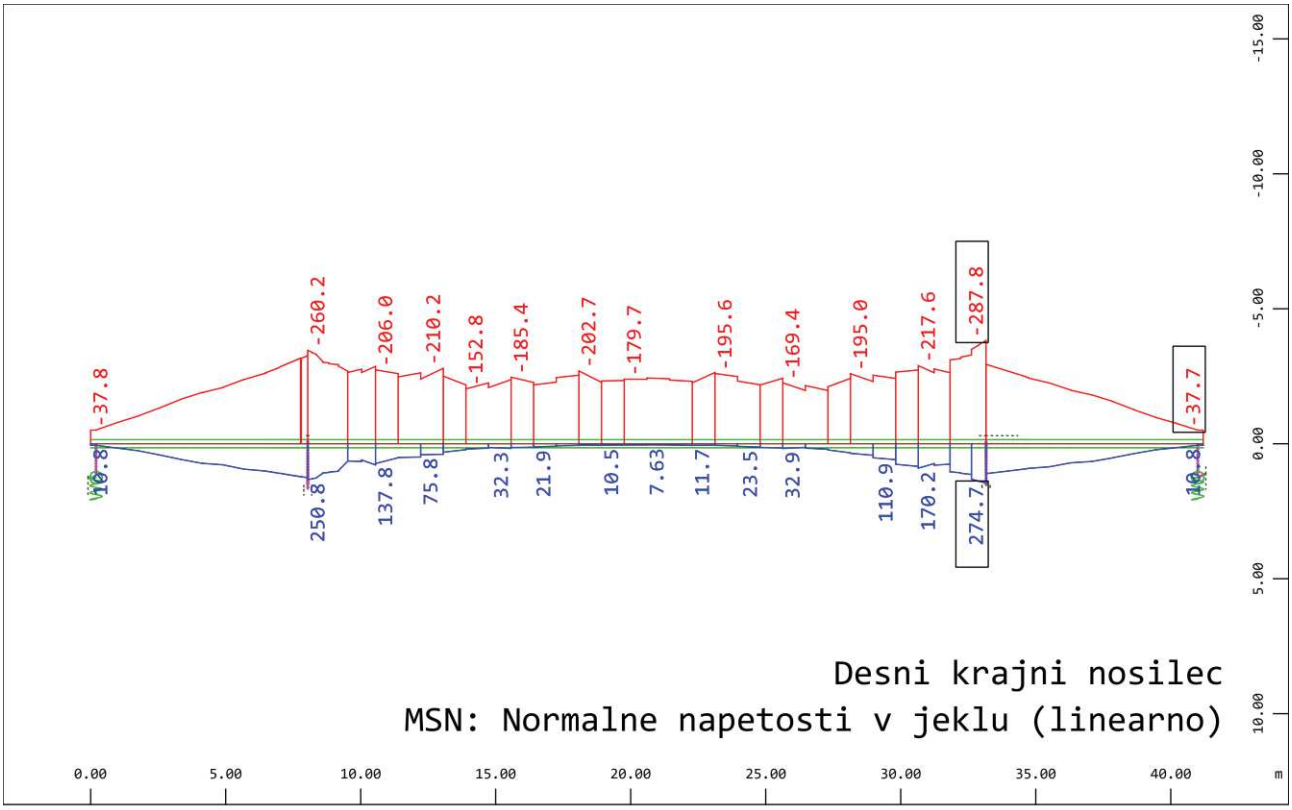
Sector of system Group 3 M 1 : 272
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2131 MSN+Nx:vodil_T+gr21 , 1 cm 3D = 10000. kN
(Min=-7266.) (Max=178.7)



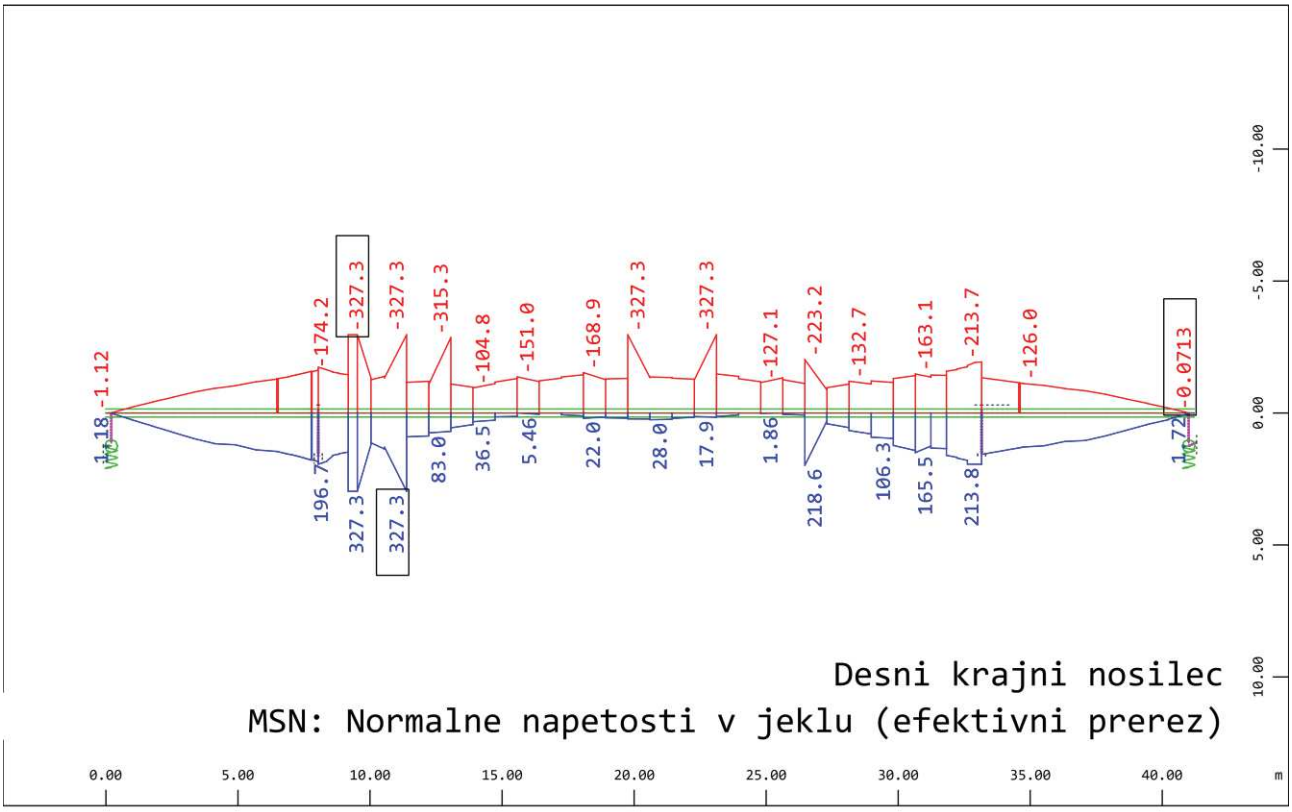
Sector of system Group 3 M 1 : 272
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2133 MSN+VZ:vodil_T+gr21 , 1 cm 3D = 5000. kN
(Min=-495.1) (Max=1039.)



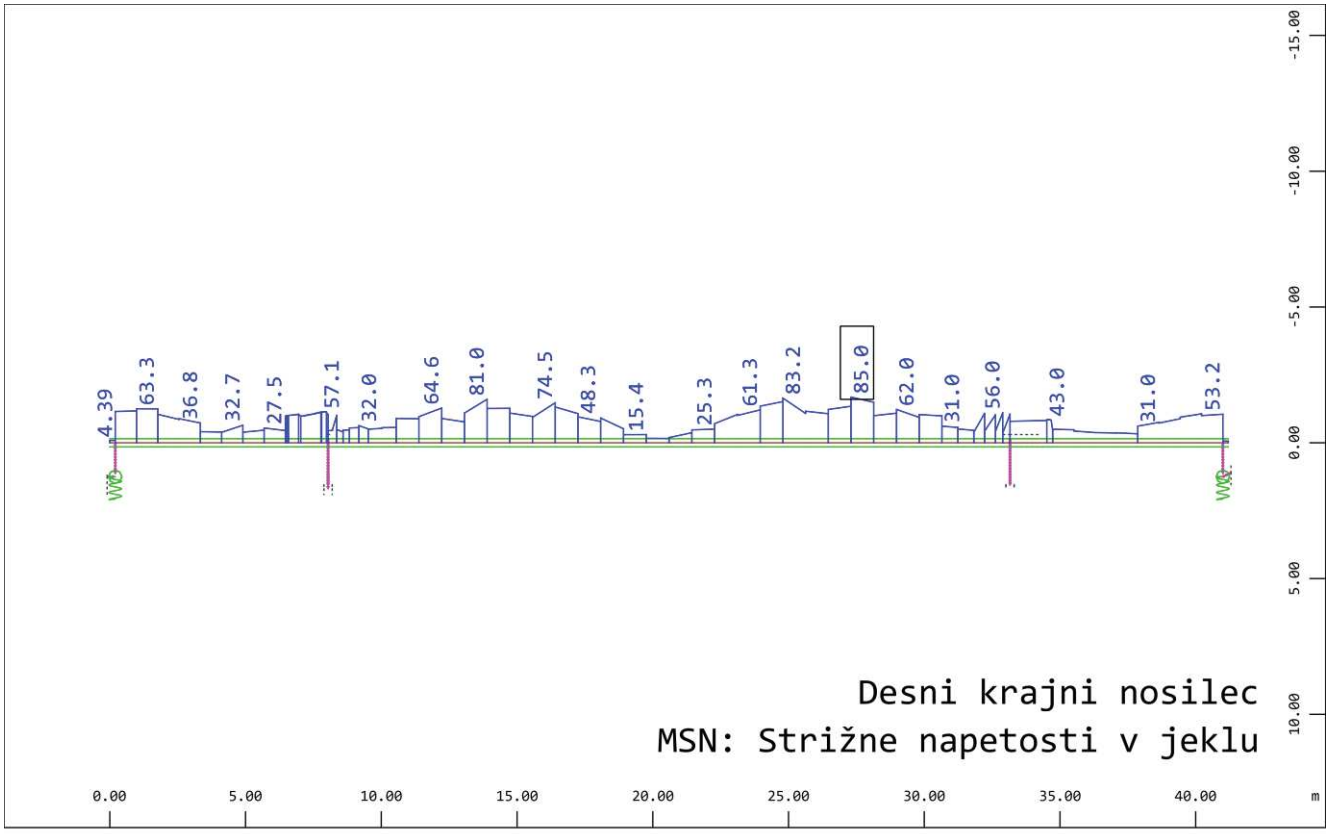
Sector of system Group 3 M 1 : 272
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2135 MSN+MY:vodil_T+gr21 , 1 cm 3D = 30000.
kNm (Min=-1420.) (Max=4675.)



Sector of system Group 3 M 1 : 266
Beam Elements , Maximum compression stress, Design Case 2159 desi_stres_:GMAX, Material 4
S 235 (EN 1993) Jeklo S 235 , 1 cm 3D = 200.0 MPa (Min=-287.8) (Max=-37.7)



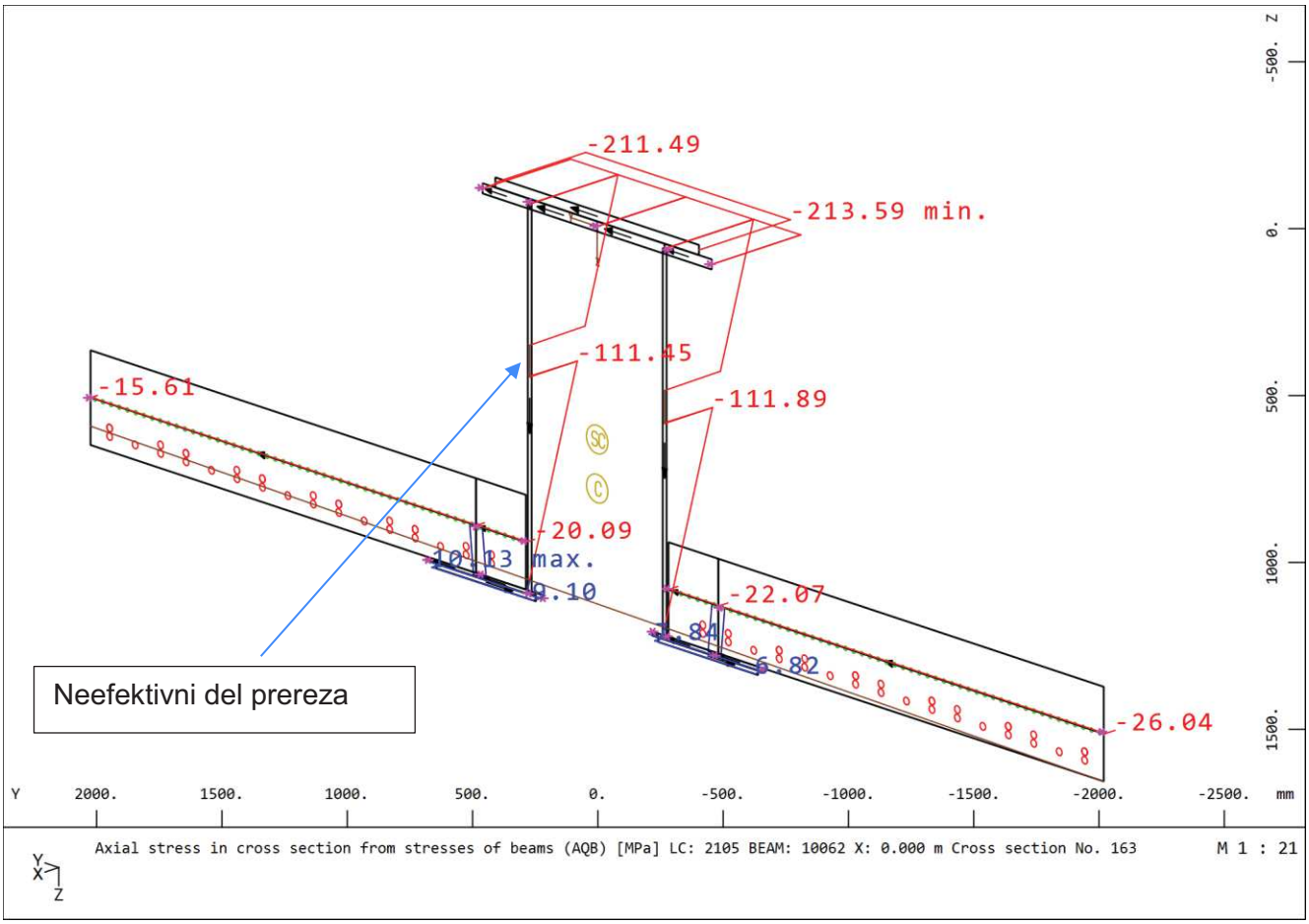
Sector of system Group 3 M 1 : 272
Beam Elements , Maximum compression stress, Design Case 2359 desi_stres_:GMAX, Material 4
S 235 (EN 1993) Jeklo S 235 , 1 cm 3D = 300.0 MPa (Min=-327.3) (Max=-0.0713)


4.39
63.3
36.8
32.7
27.5
57.1
32.0
64.6
81.0
74.5
48.3
15.4
25.3
61.3
83.2
85.0
62.0
31.0
56.0
43.0
31.0
53.2
-15.00
-10.00
-5.00
0.00
5.00
10.00
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Desni krajni nosilec
MSN: Strižne napetosti v jeklu
Y
X
Z
Sector of system Group 3
Beam Elements , Shear stress, Design Case 2159 desi_stres_:GMAX, Material 4 S 235 (EN 1993) Jeklo S 235 , 1 cm 3D = 137.5 MPa (Max=85.0)
M 1 : 272

- Srednji nosilec

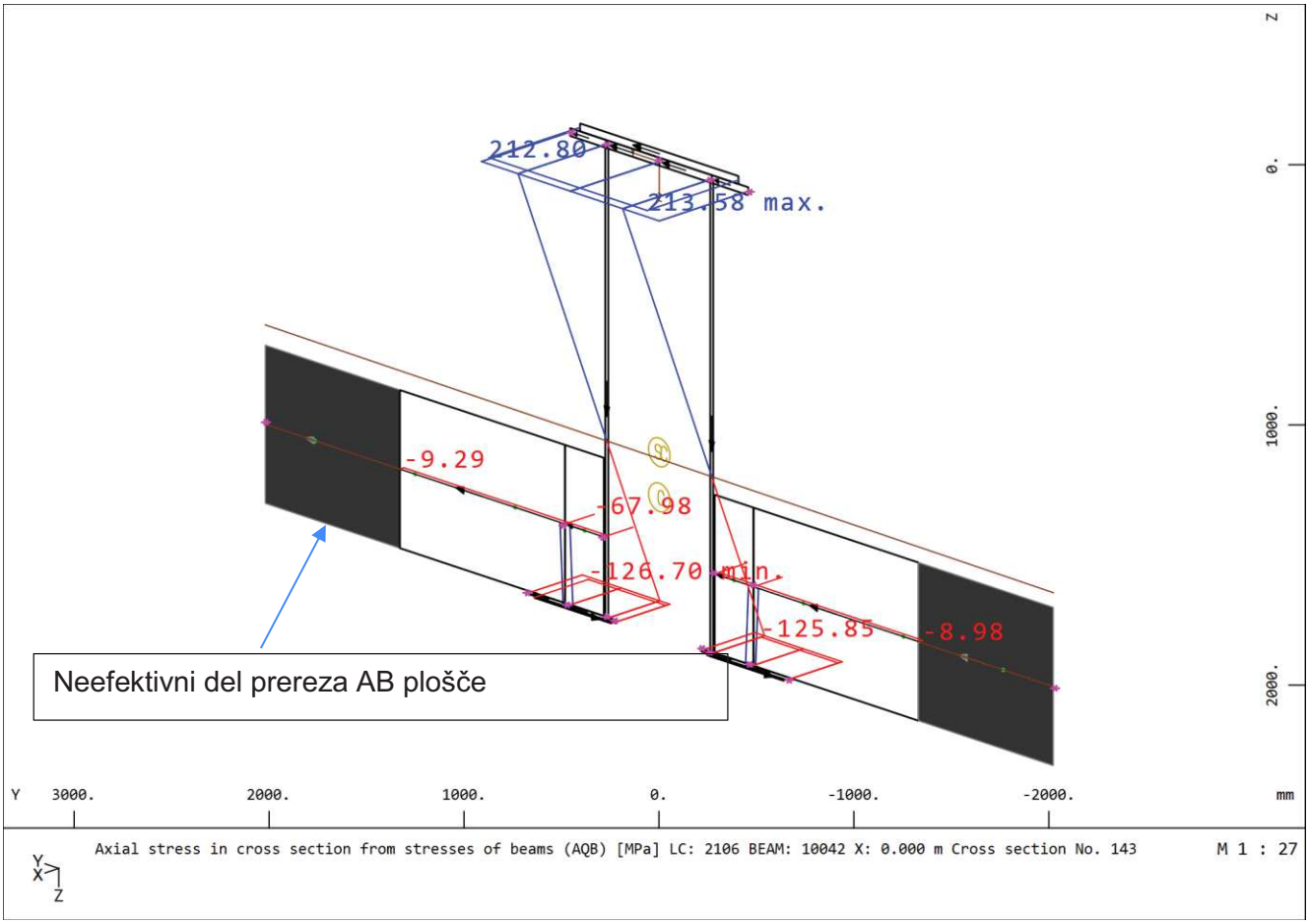
  →prerez na sredini glavnega razpona

normalne napetosti (MSN – My,min)-komb promet gr21 (ktg. D4) vodilni

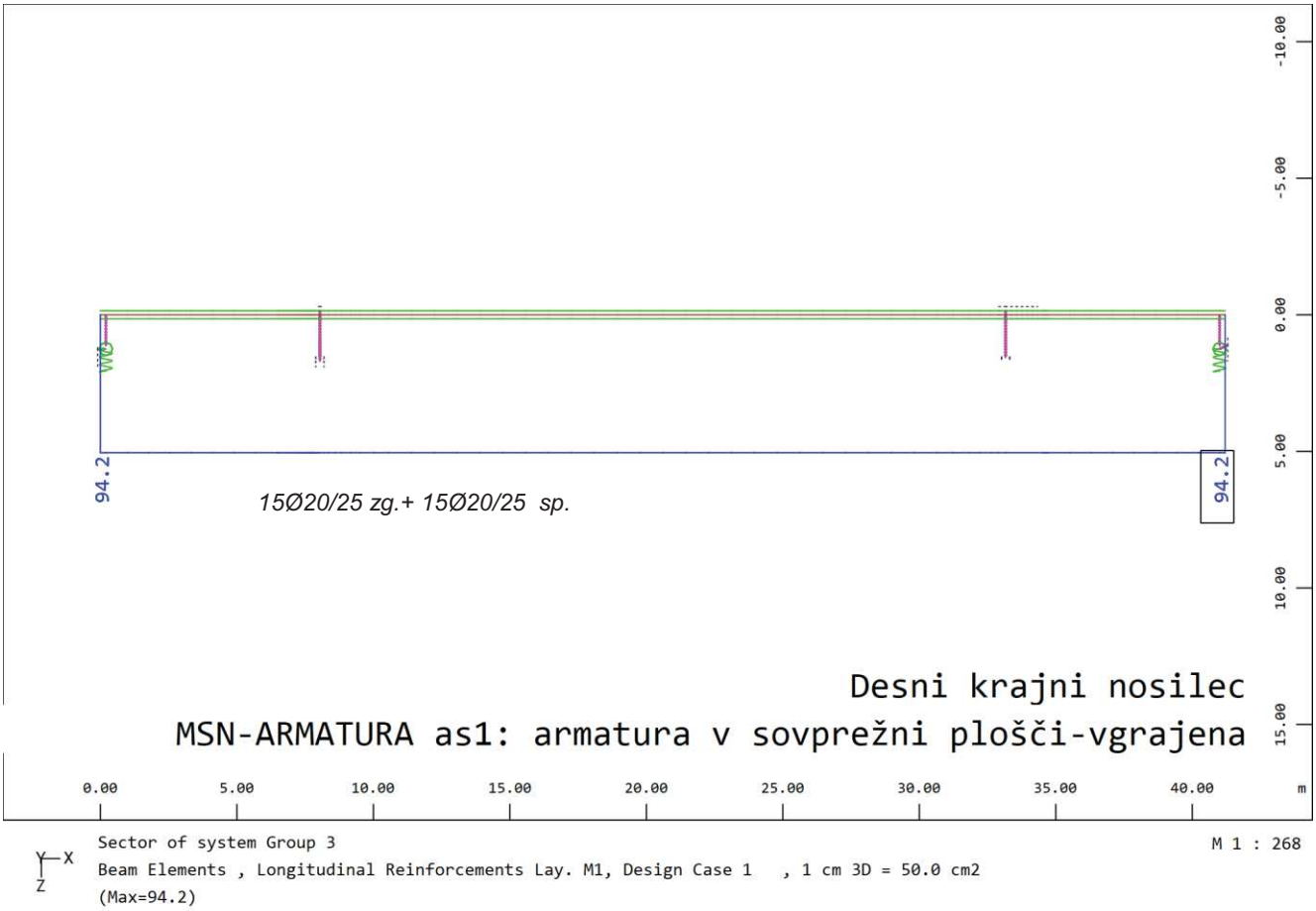


→prerez nad vmesno podporo

normalne napetosti (MSN – My,min)-komb promet gr21 (ktg. D4) vodilni



- Kontrola armature v plošči med nosilci prekladne konstrukcije

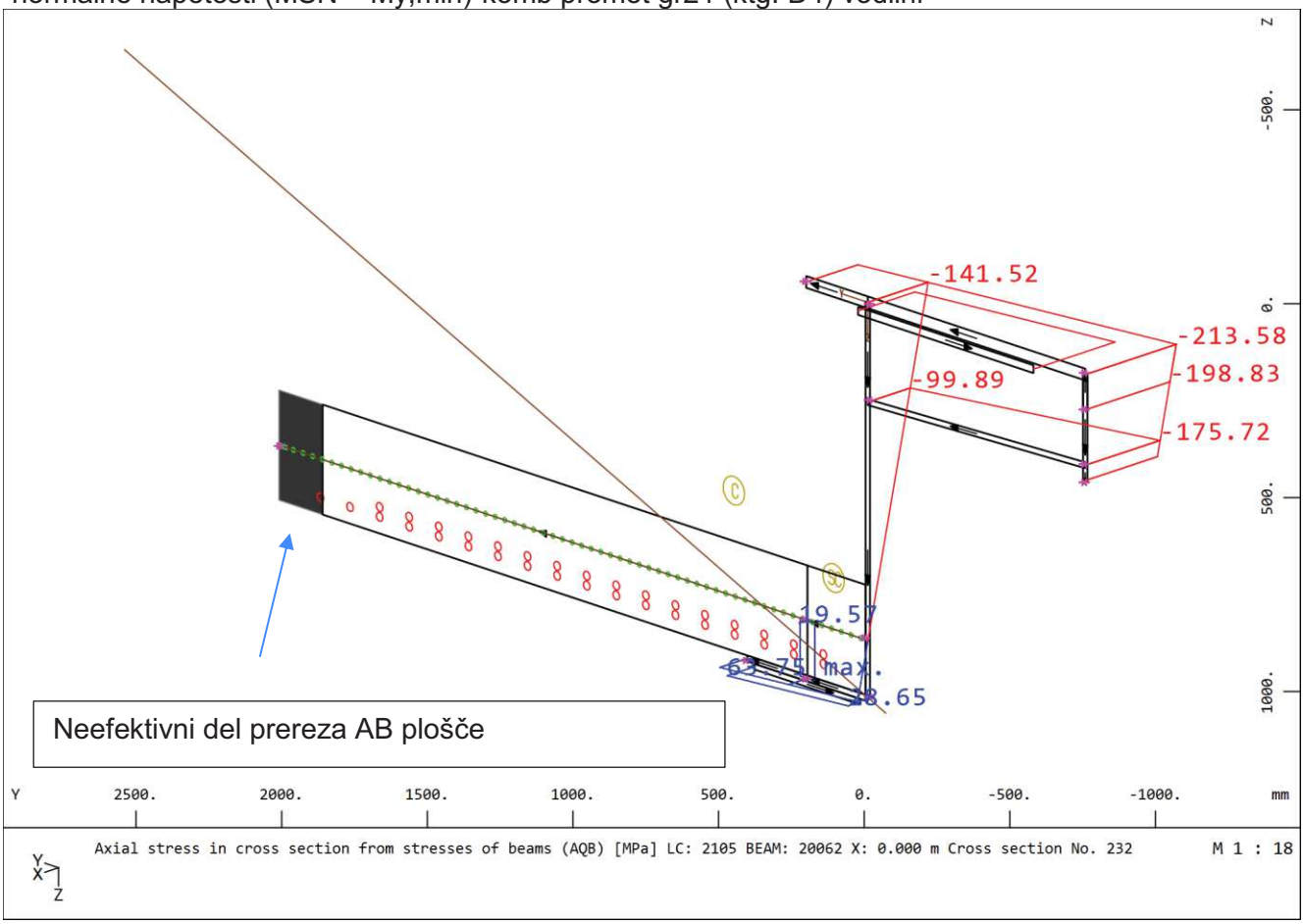


Pri kontroli upogibne nosilnosti sovprežnega prereza se upoštevajo mejne napetosti f_{sd} (natezne ali tlačne) v armaturnem jeklu.

- Desni krajni nosilec

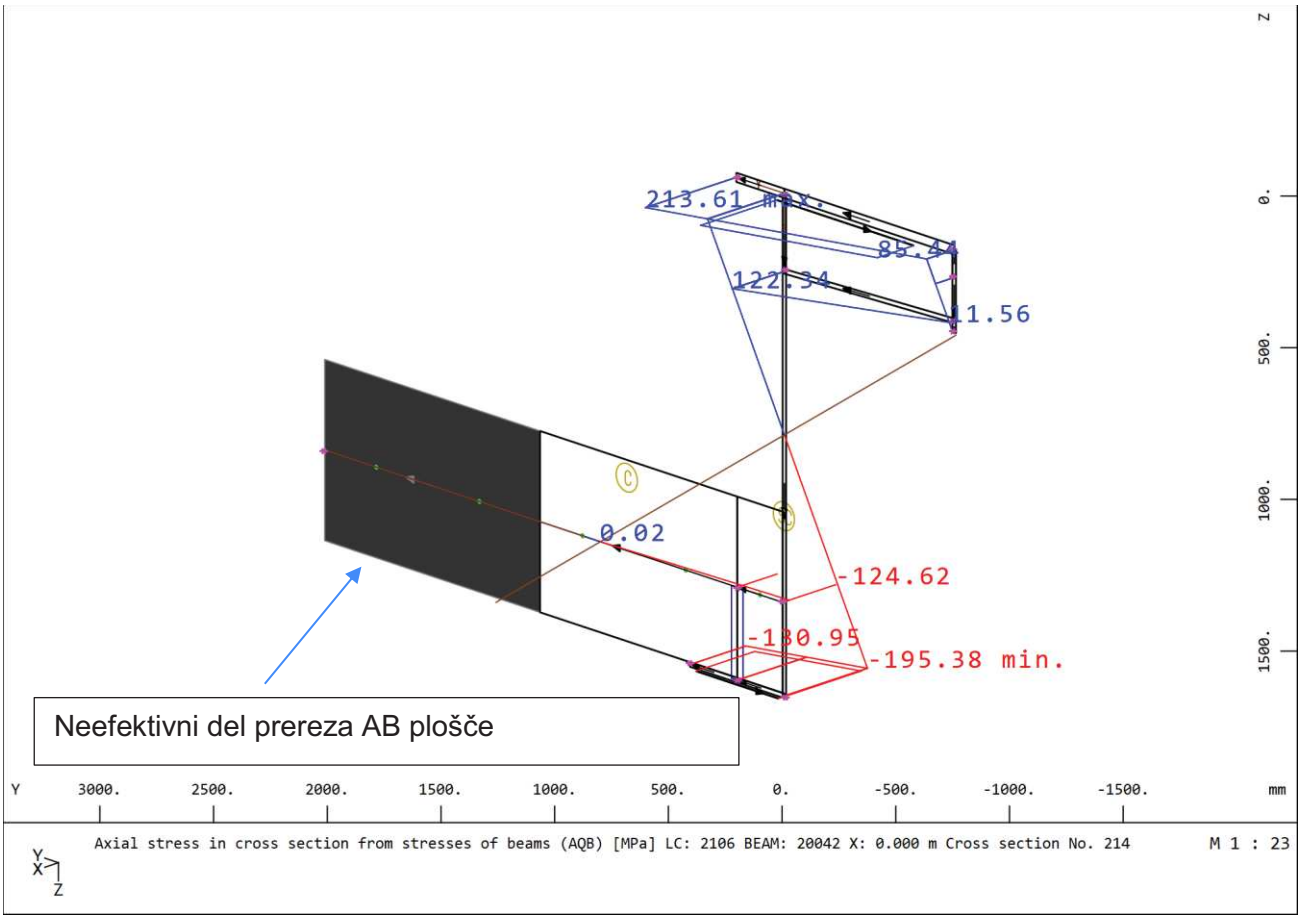
  →prerez na sredini glavnega razpona

normalne napetosti (MSN – My,min)-komb promet gr21 (ktg. D4) vodilni



→prerez nad vmesno podporo

normalne napetosti (MSN – My,min)-komb promet gr21 (ktg. D4) vodilni



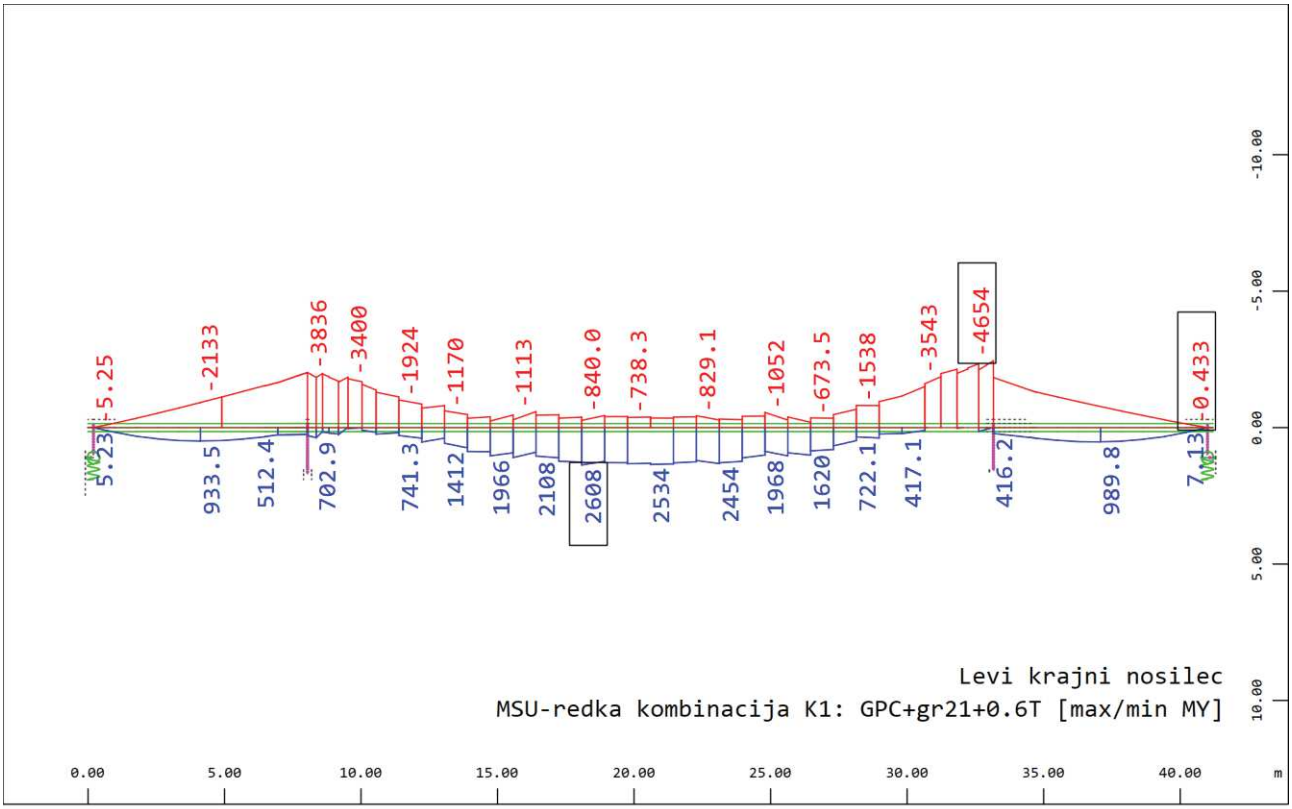
3.2.5 MSU-kontrola tlačnih napetosti v betonu

Kontrola tlaka v betonu je narejena za redko kombinacijo obremenitev. Kombinacije so:

- *Kombinacija K1: GPC+0,8 L*
- *Kombinacija K2: GPC+0,8 L+0.6T*

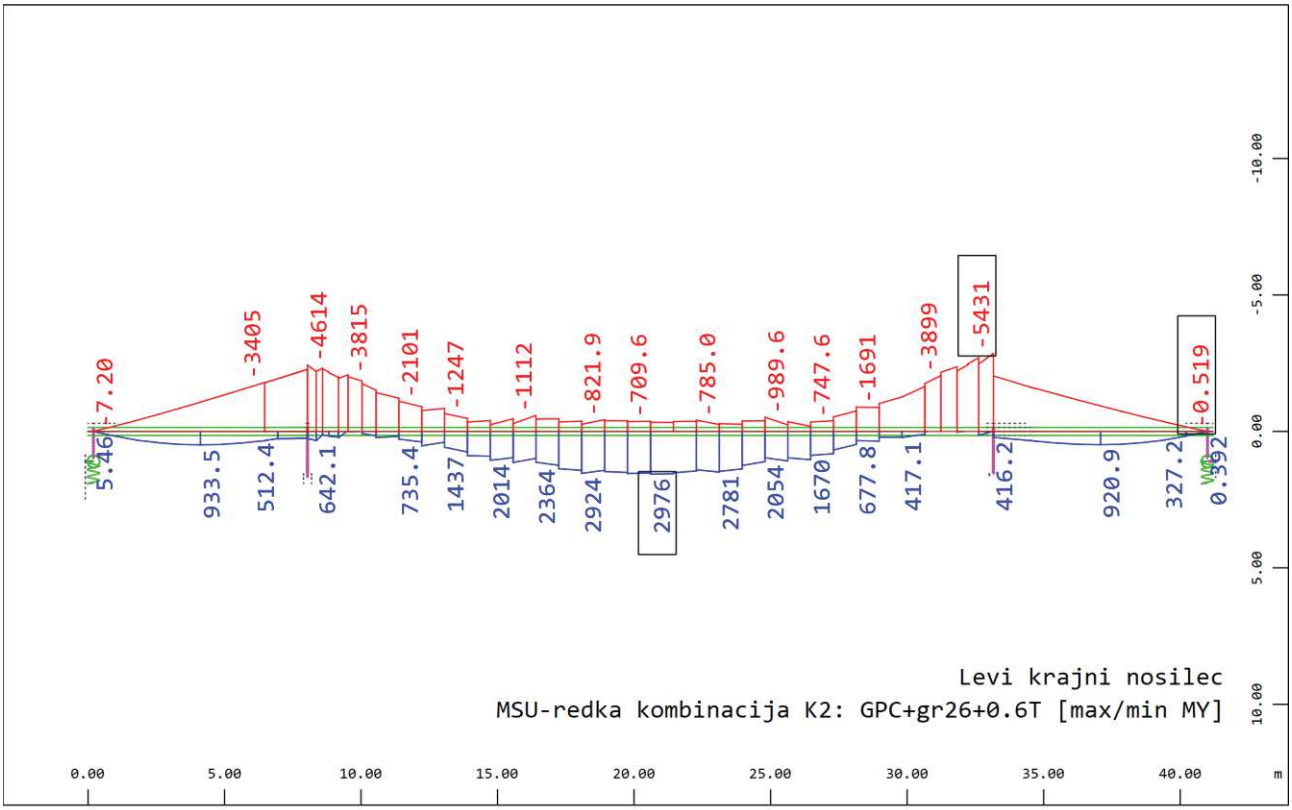
Omejitev napetosti v betonu (MB600 …C50/60) je:

$$\sigma_c \leq 0.60 f_{ck} = 0.60 \cdot 50,0 = 30.0 \ N/mm^2$$



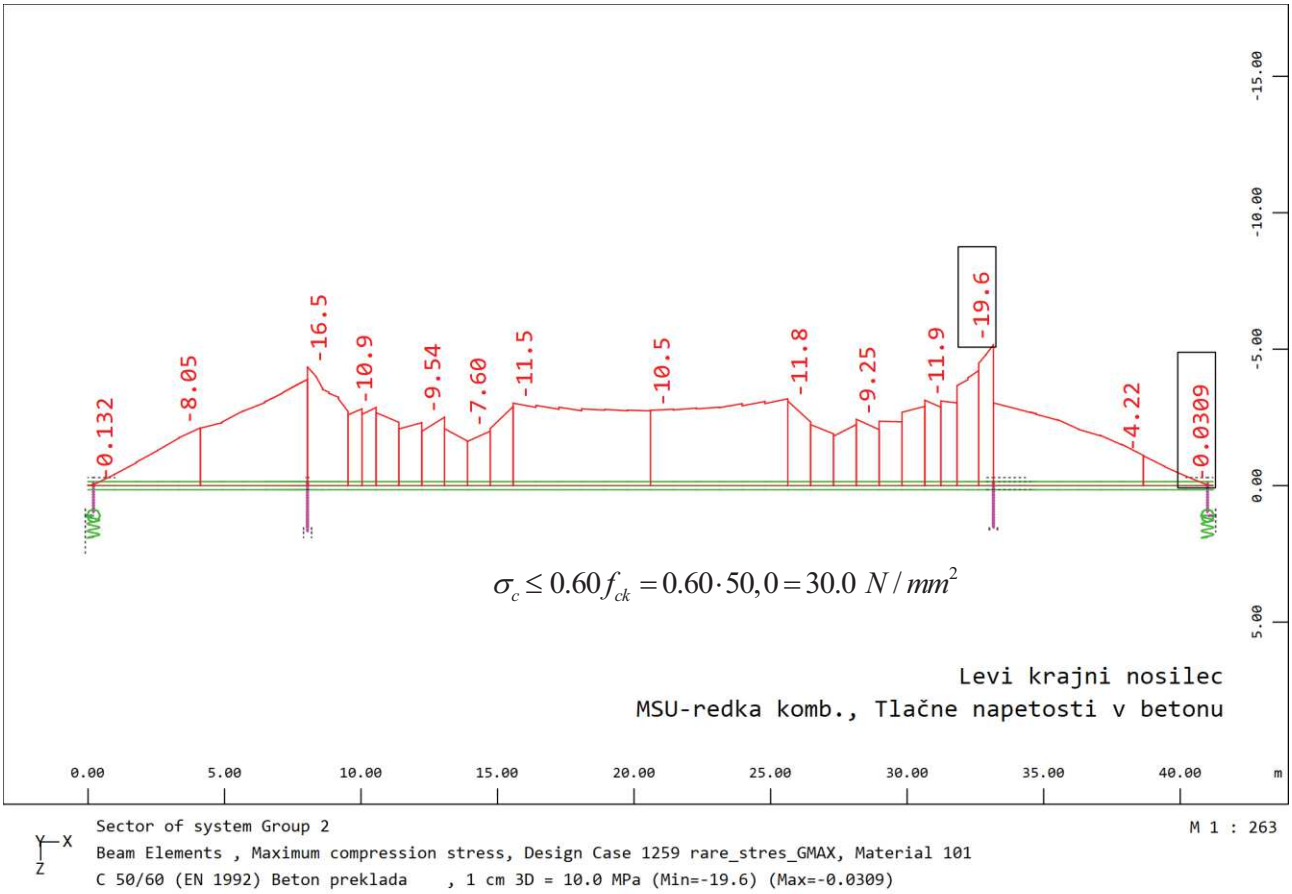
Sector of system Group 2
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 1121 rare_stres_:K1_+MY , 1 cm 3D = 5000.
kNm (Min=-295.6) (Max=2608.)

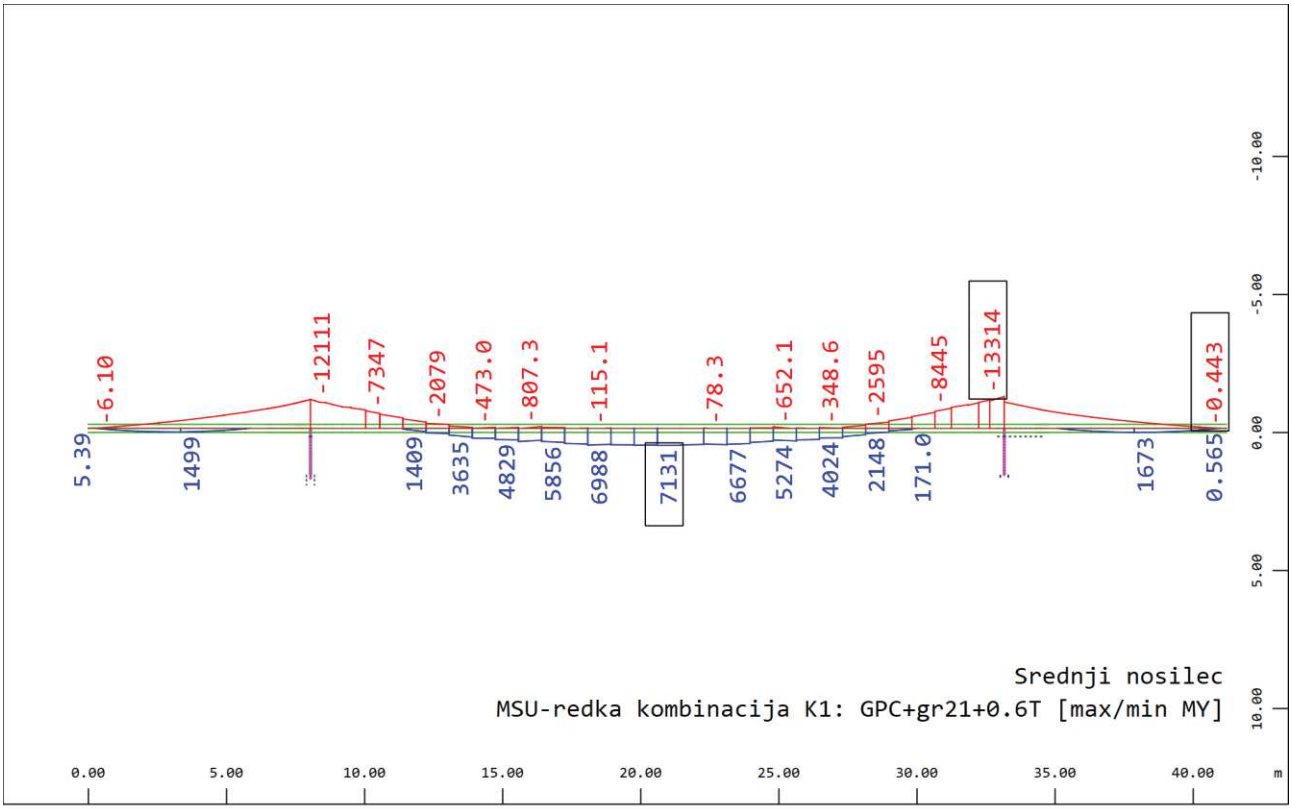
M 1 : 263



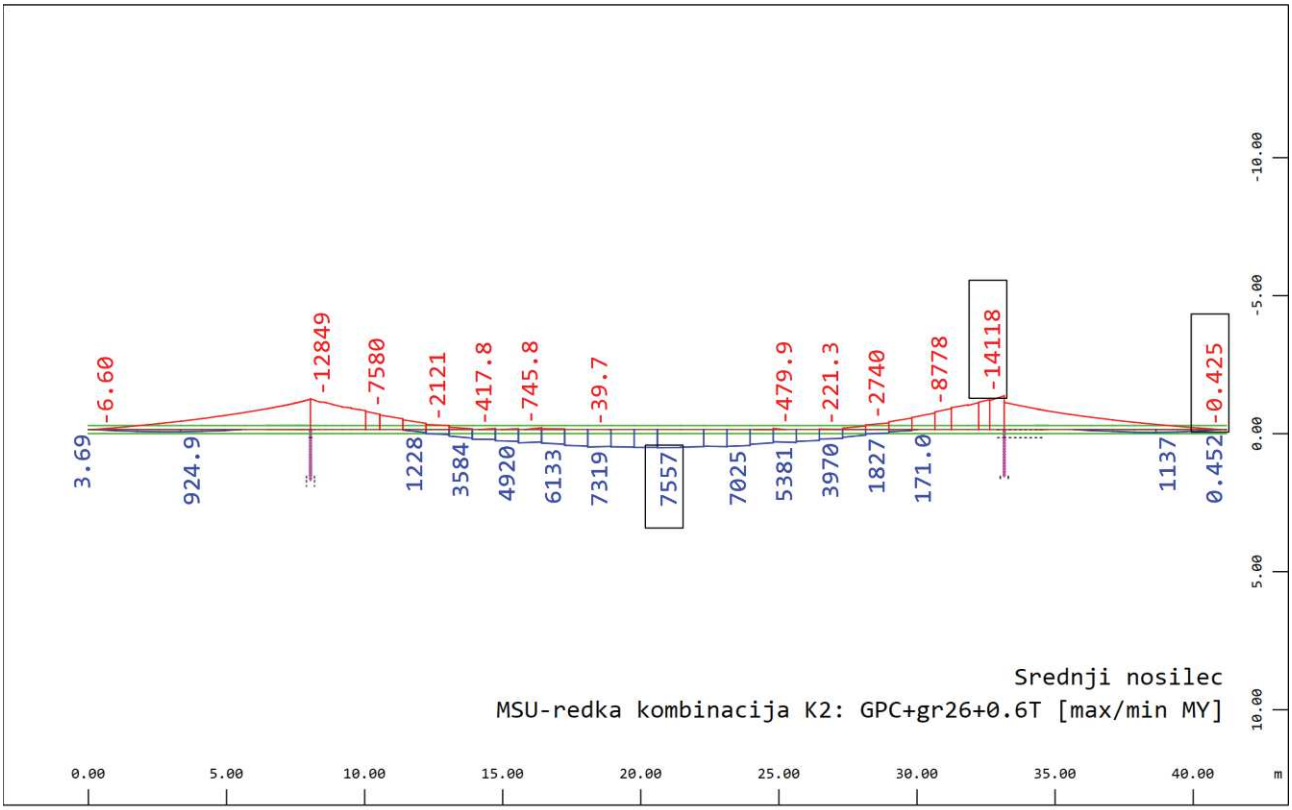
Sector of system Group 2
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 1123 rare_stres_:K2_+MY , 1 cm 3D = 5000.
kNm (Min=-295.6) (Max=2976.)

M 1 : 263

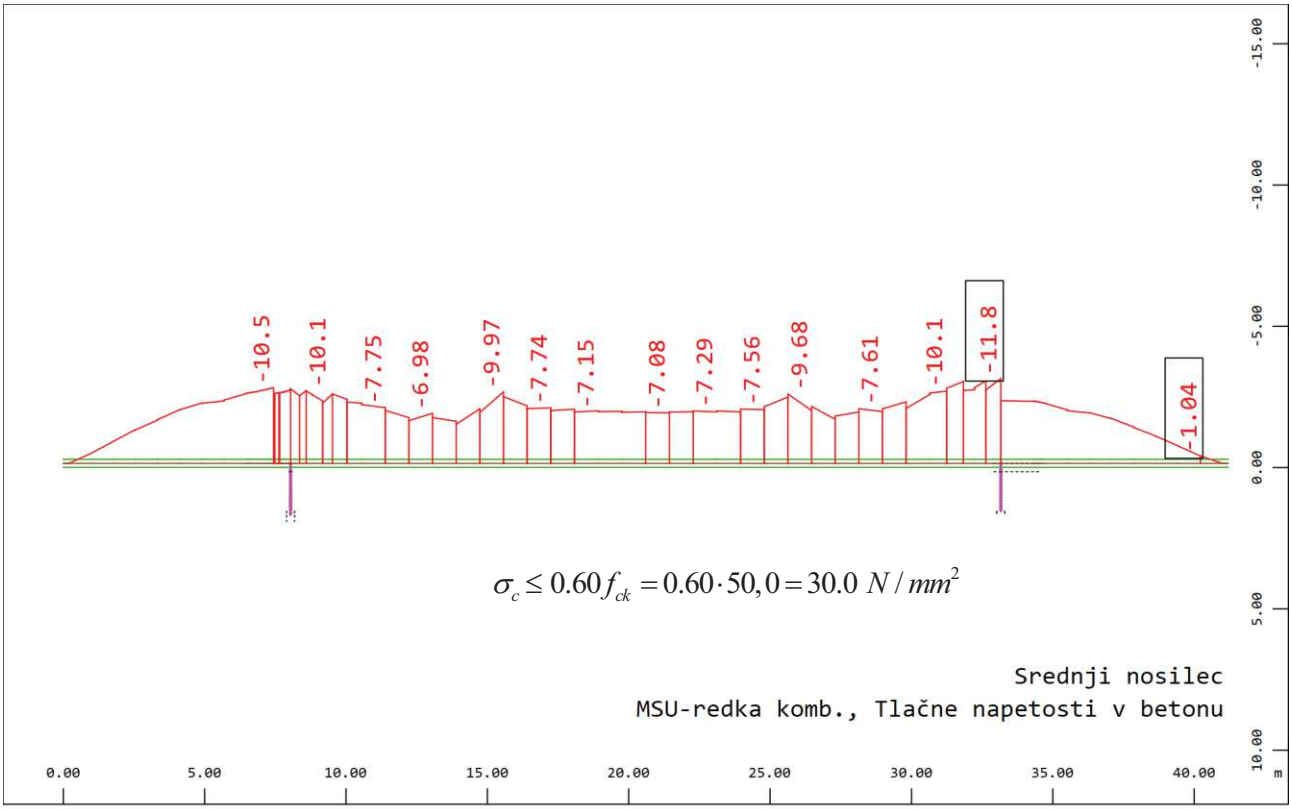

-0.132
-8.05
-16.5
-10.9
-9.54
-7.60
-11.5
-10.5
-11.8
-9.25
-11.9
-19.6
-4.22
-0.0309
-15.00
-10.00
-5.00
0.00
5.00
$\sigma_c \le 0.60 f_{ck} = 0.60 \cdot 50,0 = 30.0\ N/mm^2$
Levi krajni nosilec
MSU-redka komb., Tlačne napetosti v betonu
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Y
X
Z
Sector of system Group 2
M 1 : 263
Beam Elements , Maximum compression stress, Design Case 1259 rare_stres_GMAX, Material 101
C 50/60 (EN 1992) Beton preklada , 1 cm 3D = 10.0 MPa (Min=-19.6) (Max=-0.0309)



Sector of system Group 1 M 1 : 260
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 1121 rare_stres_:K1_+MY , 1 cm 3D = 30000.
kNm (Min=-2788.) (Max=7131.)



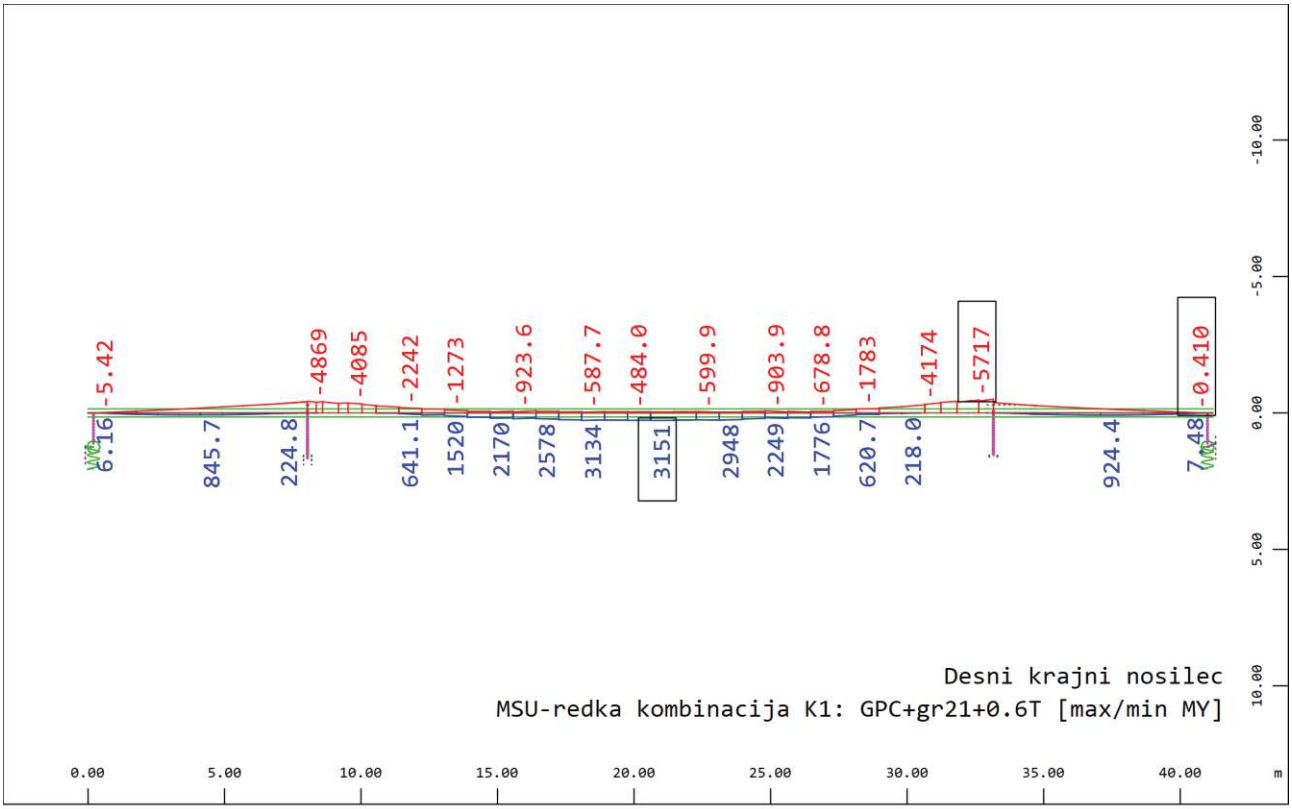
Sector of system Group 1 M 1 : 260
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 1123 rare_stres_:K2_+MY , 1 cm 3D = 30000.
kNm (Min=-2788.) (Max=7557.)



$$\sigma_c \le 0.60 f_{ck} = 0.60 \cdot 50,0 = 30.0 \ N/mm^2$$

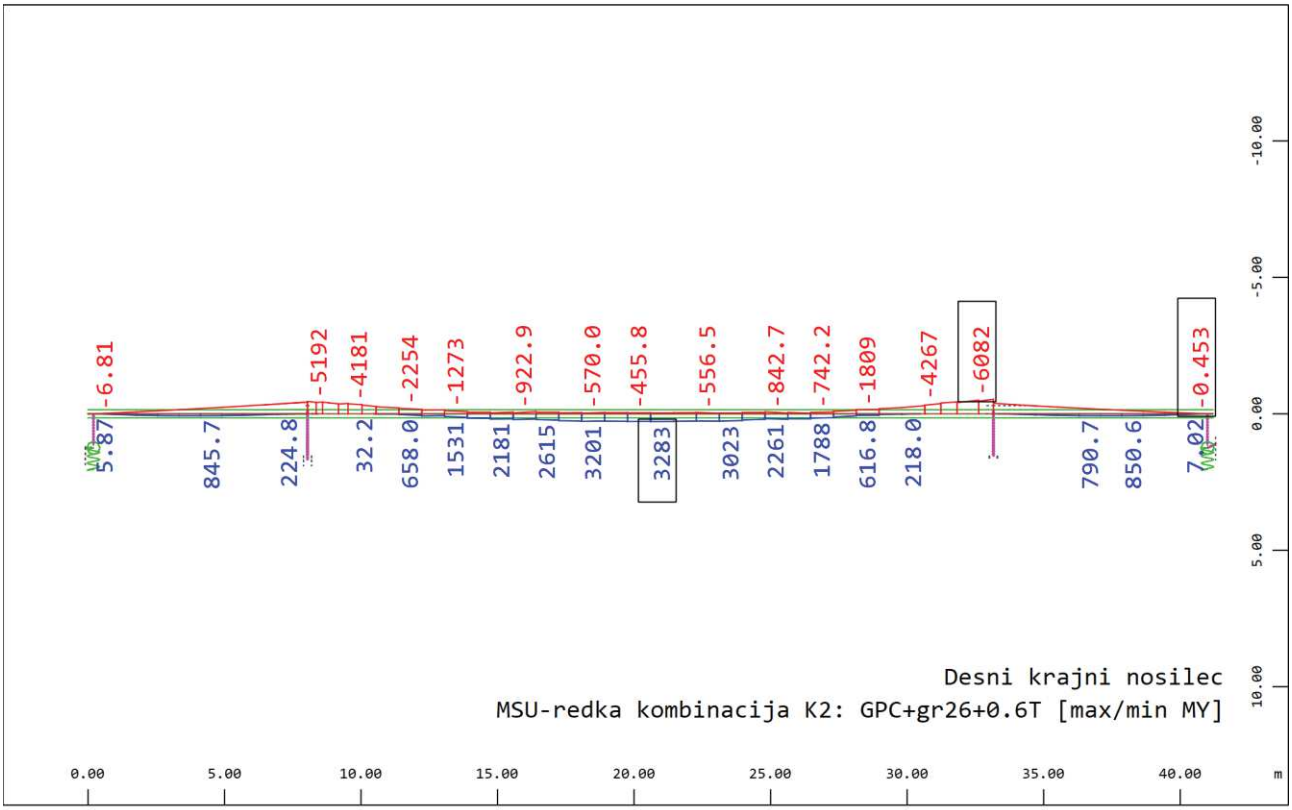
Srednji nosilec
MSU-redka komb., Tlačne napetosti v betonu

Sector of system Group 1 M 1 : 254
Beam Elements , Maximum compression stress, Design Case 1259 rare_stres_GMAX, Material 101
C 50/60 (EN 1992) Beton preklada , 1 cm 3D = 10.0 MPa (Min=-11.8) (Max=0)



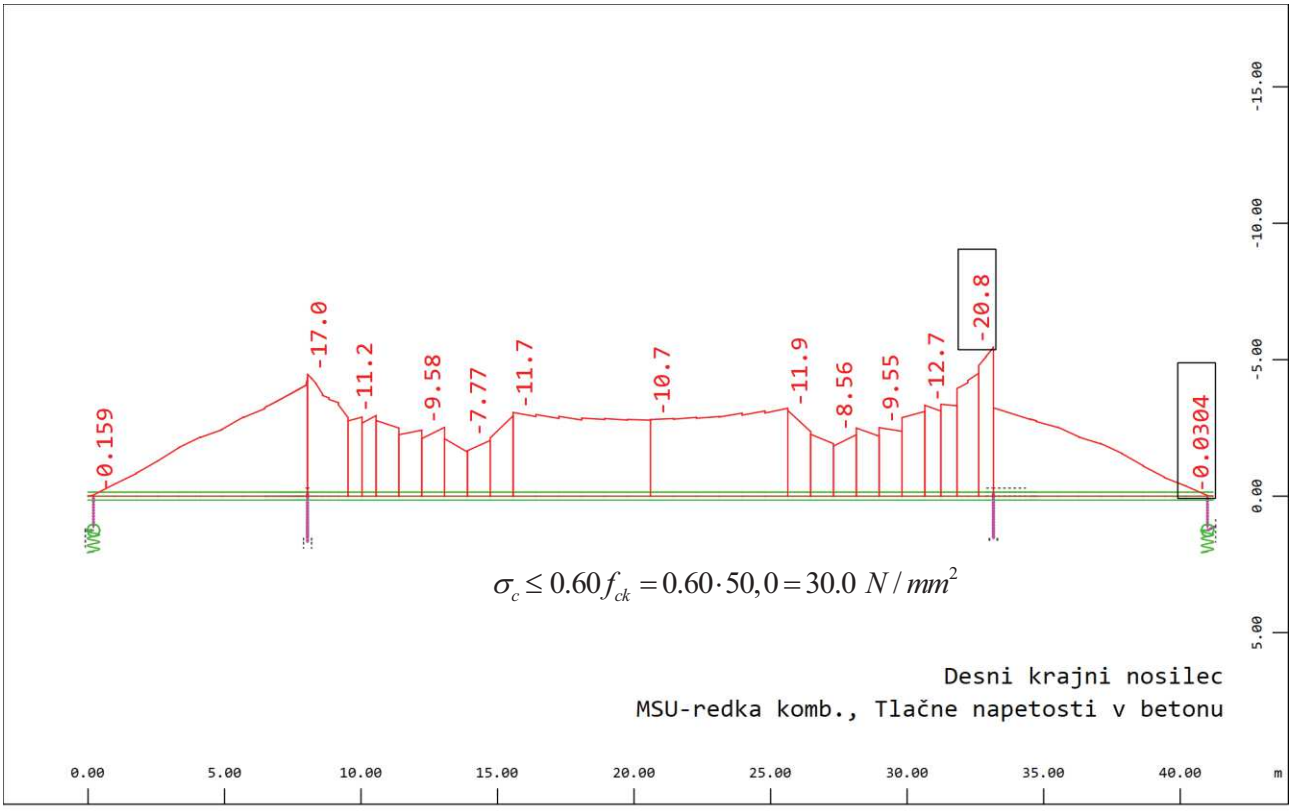
Sector of system Group 3
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 1121 rare_stres_:K1_+MY , 1 cm 3D = 30000.
kNm (Min=-636.1) (Max=3151.)

M 1 : 263



Sector of system Group 3
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 1123 rare_stres_:K2_+MY , 1 cm 3D = 30000.
kNm (Min=-636.1) (Max=3283.)

M 1 : 263


0.159
-17.0
-11.2
-9.58
-7.77
-11.7
-10.7
-11.9
-8.56
-9.55
-12.7
-20.8
-0.0304
-15.00
-10.00
-5.00
0.00
5.00
$\sigma_c \le 0.60 f_{ck} = 0.60 \cdot 50,0 = 30.0\ N/mm^2$
Desni krajni nosilec
MSU-redka komb., Tlačne napetosti v betonu
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Sector of system Group 3
M 1 : 263
Y X
Z
Beam Elements , Maximum compression stress, Design Case 1259 rare_stres_GMAX, Material 101
C 50/60 (EN 1992) Beton preklada , 1 cm 3D = 10.0 MPa (Min=-20.8) (Max=-0.0304)

3.2.6 MSU-kontrola nateznih napetosti v armaturi in prednapetih kablih

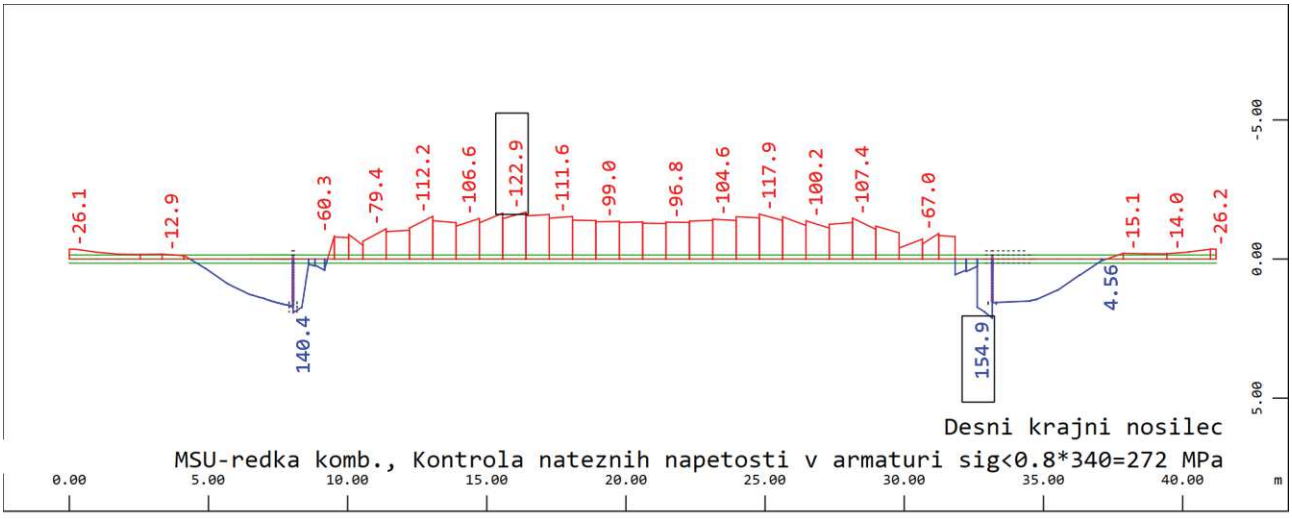
Natezne napetosti v armaturi kontroliram za redko kombinacijo. Natezne napetosti omejim na:

$$\sigma_s \leq 0.80 f_{yk} = 0.8 \cdot 360 = 288.0 \ N/mm^2$$

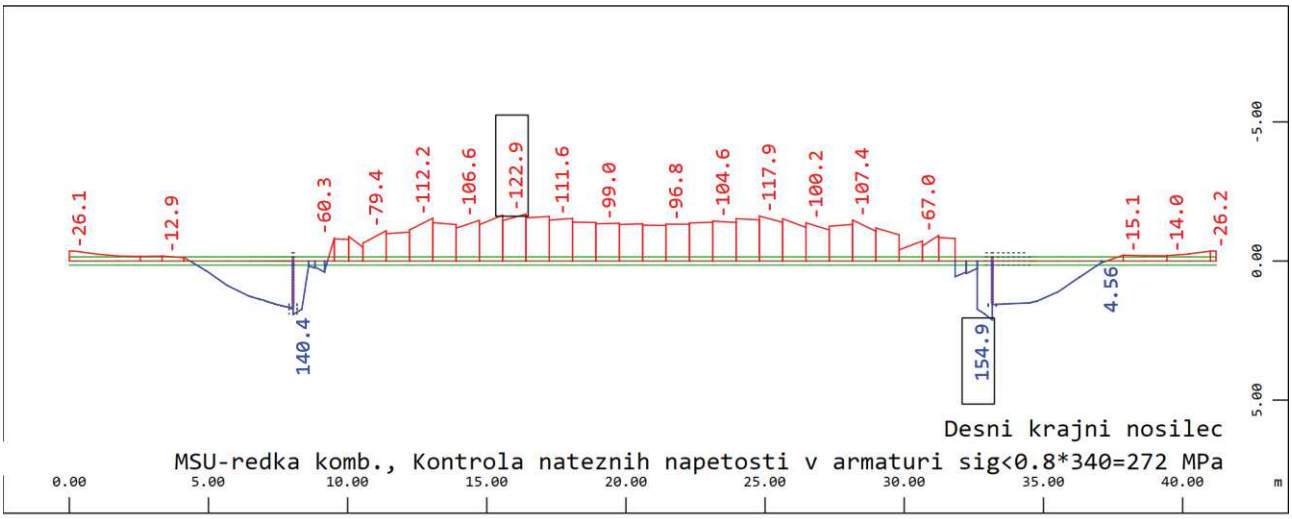
Natezne napetost v prednapetem jeklu se omejijo:

$$\sigma_p \leq 0.75 f_{pk} = 0.75 \cdot 1800 = 1350.0 \ N/mm^2$$

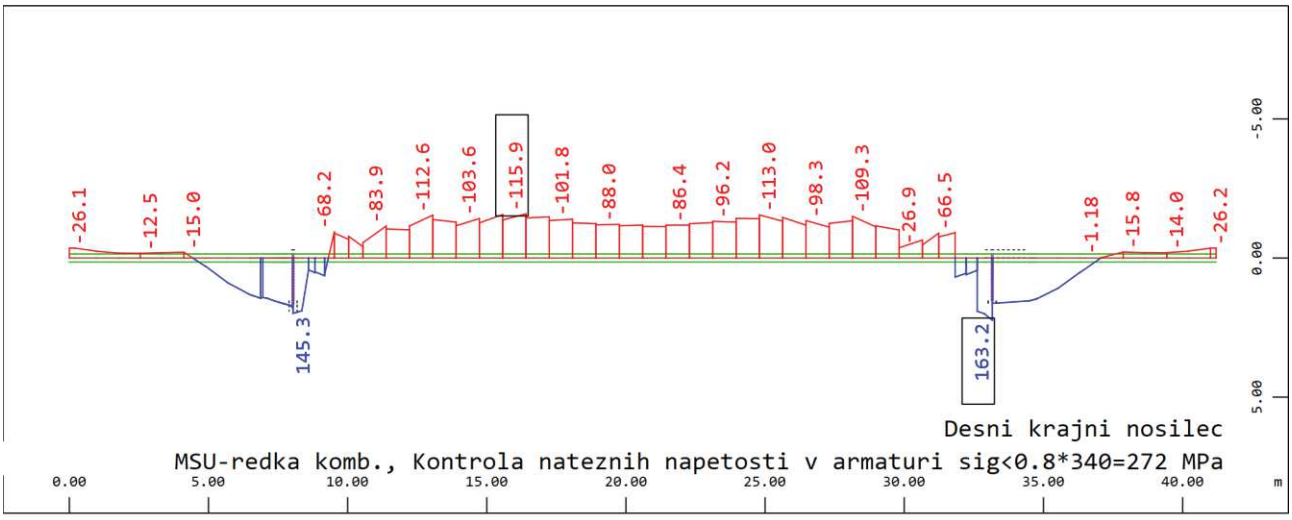
Kombinacije za kontrolo so enake kot pri kontroli tlaka v betonu, zato se ne izpisujejo.



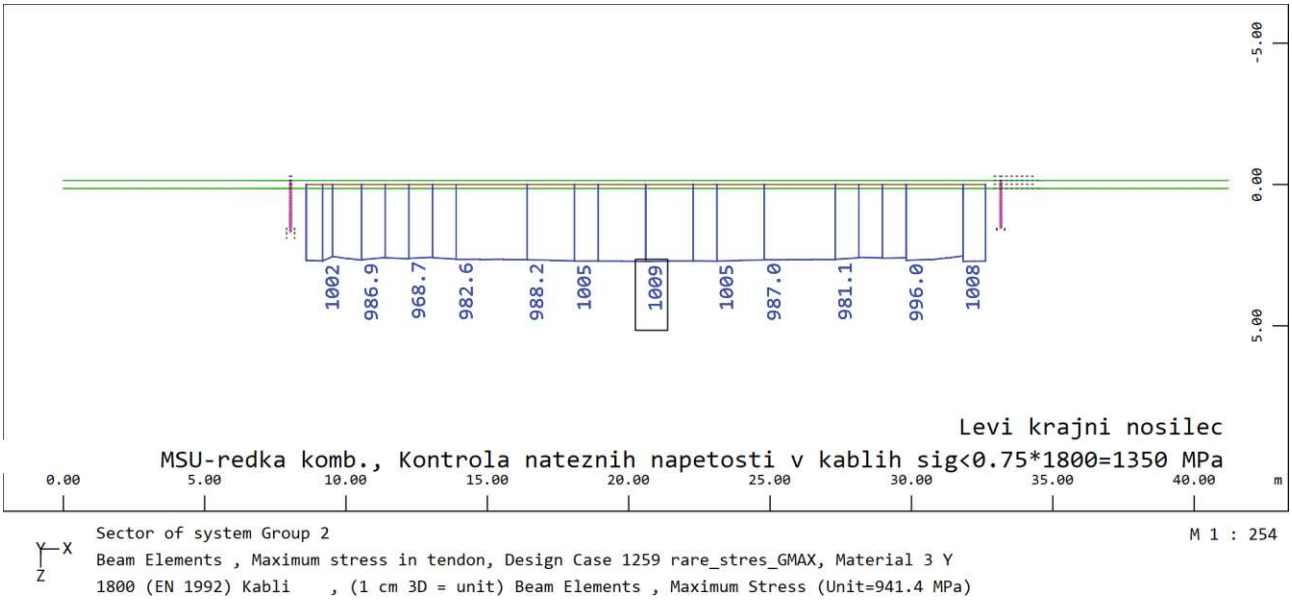
Sector of system Group 2 M 1 : 258
Beam Elements , Maximum stress in reinforcement, Design Case 1259 rare_stres_GMAX,
Material 2 B 220 B (EN 1992) Armatura , 1 cm 3D = 188.3 MPa (Min=-122.9) (Max=154.9)

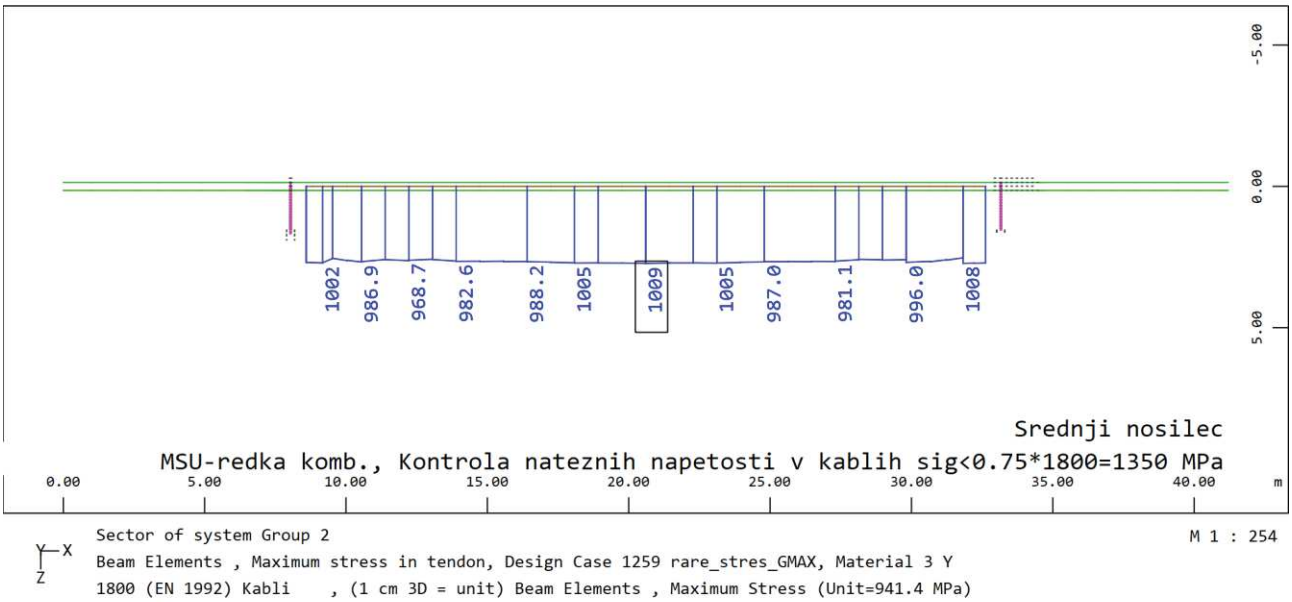


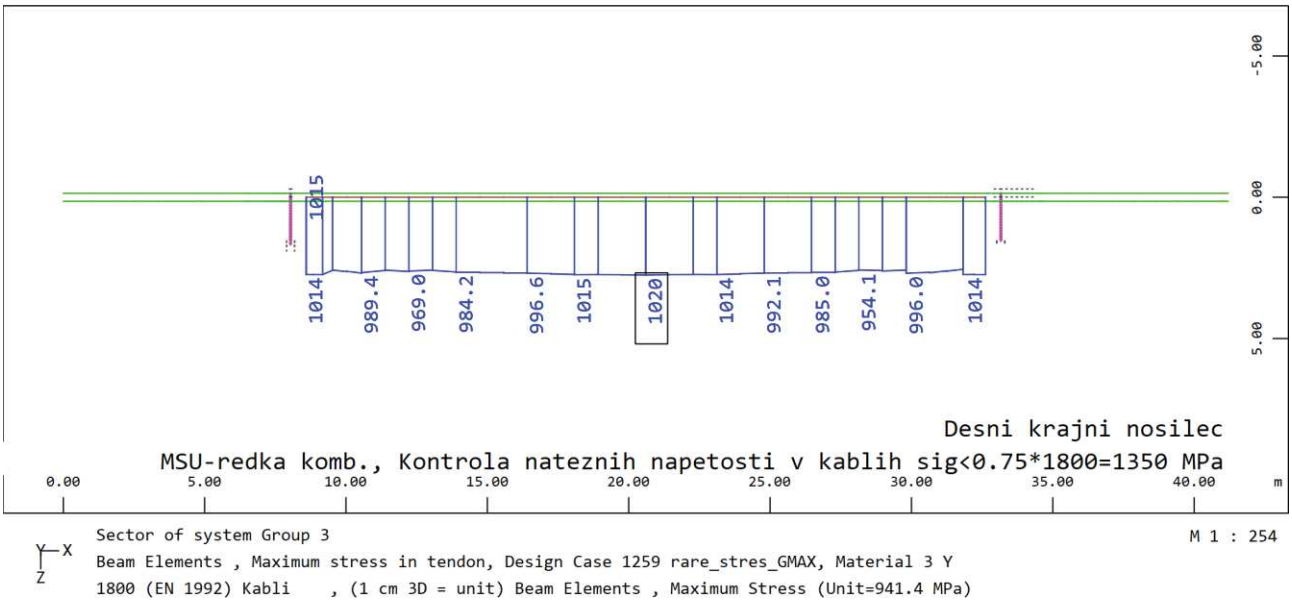
Sector of system Group 2 M 1 : 258
Beam Elements , Maximum stress in reinforcement, Design Case 1259 rare_stres_GMAX,
Material 2 B 220 B (EN 1992) Armatura , 1 cm 3D = 188.3 MPa (Min=-122.9) (Max=154.9)



Sector of system Group 3 M 1 : 258
Beam Elements , Maximum stress in reinforcement, Design Case 1259 rare_stres_GMAX,
Material 2 B 220 B (EN 1992) Armatura , 1 cm 3D = 188.3 MPa (Min=-115.9) (Max=163.2)


-5.00
0.00
5.00
1002
986.9
968.7
982.6
988.2
1005
1009
1005
987.0
981.1
996.0
1008
Levi krajni nosilec
MSU-redka komb., Kontrola nateznih napetosti v kablih sig<0.75*1800=1350 MPa
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Sector of system Group 2
M 1 : 254
Beam Elements , Maximum stress in tendon, Design Case 1259 rare_stres_GMAX, Material 3 Y
1800 (EN 1992) Kabli , (1 cm 3D = unit) Beam Elements , Maximum Stress (Unit=941.4 MPa)


-5.00
0.00
5.00
1002
986.9
968.7
982.6
988.2
1005
1009
1005
987.0
981.1
996.0
1008
Srednji nosilec
MSU-redka komb., Kontrola nateznih napetosti v kablih sig<0.75*1800=1350 MPa
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Sector of system Group 2
M 1 : 254
Beam Elements , Maximum stress in tendon, Design Case 1259 rare_stres_GMAX, Material 3 Y
1800 (EN 1992) Kabli , (1 cm 3D = unit) Beam Elements , Maximum Stress (Unit=941.4 MPa)


-5.00
0.00
5.00
1015
1014
989.4
969.0
984.2
996.6
1015
1020
1014
992.1
985.0
954.1
996.0
1014
Desni krajni nosilec
MSU-redka komb., Kontrola nateznih napetosti v kablih sig<0.75*1800=1350 MPa
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Sector of system Group 3
M 1 : 254
Beam Elements , Maximum stress in tendon, Design Case 1259 rare_stres_GMAX, Material 3 Y
1800 (EN 1992) Kabli , (1 cm 3D = unit) Beam Elements , Maximum Stress (Unit=941.4 MPa)

3.2.7 Kontrola povesov (MSU)

V skladu s SIST EN-1990, A2.4.4.2.3, omejitev največje vertikalne deformacije vsled prometne obtežbe znaša:

…krajni razpon: $u_z \leq L/600$ = 7800 mm / 600 = **13,0 mm**

…glavi razpon: $u_{z=} \leq L/600$ = 25100 mm / 600 = **41,0 mm < $u_{z,max}$=32 mm**

Vertikalni pomiki vsled najbolj neugodne postavitve prometnih obtežb shema D4 in SW/2 so prikazani v tč. 3.1.2

➔ Povesi prekladne konstrukcije so v zahtevanih mejah **OK**

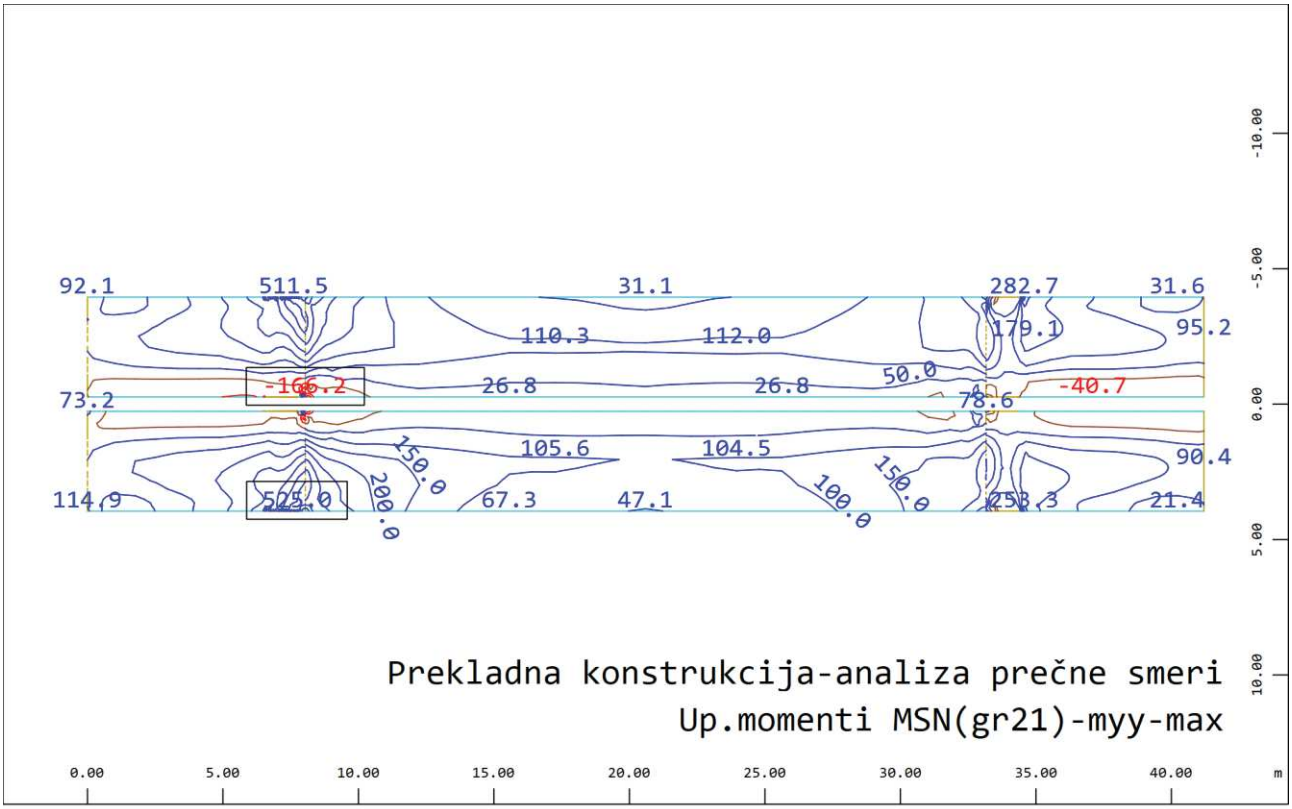
4 PREČNA SMER PLOŠČE

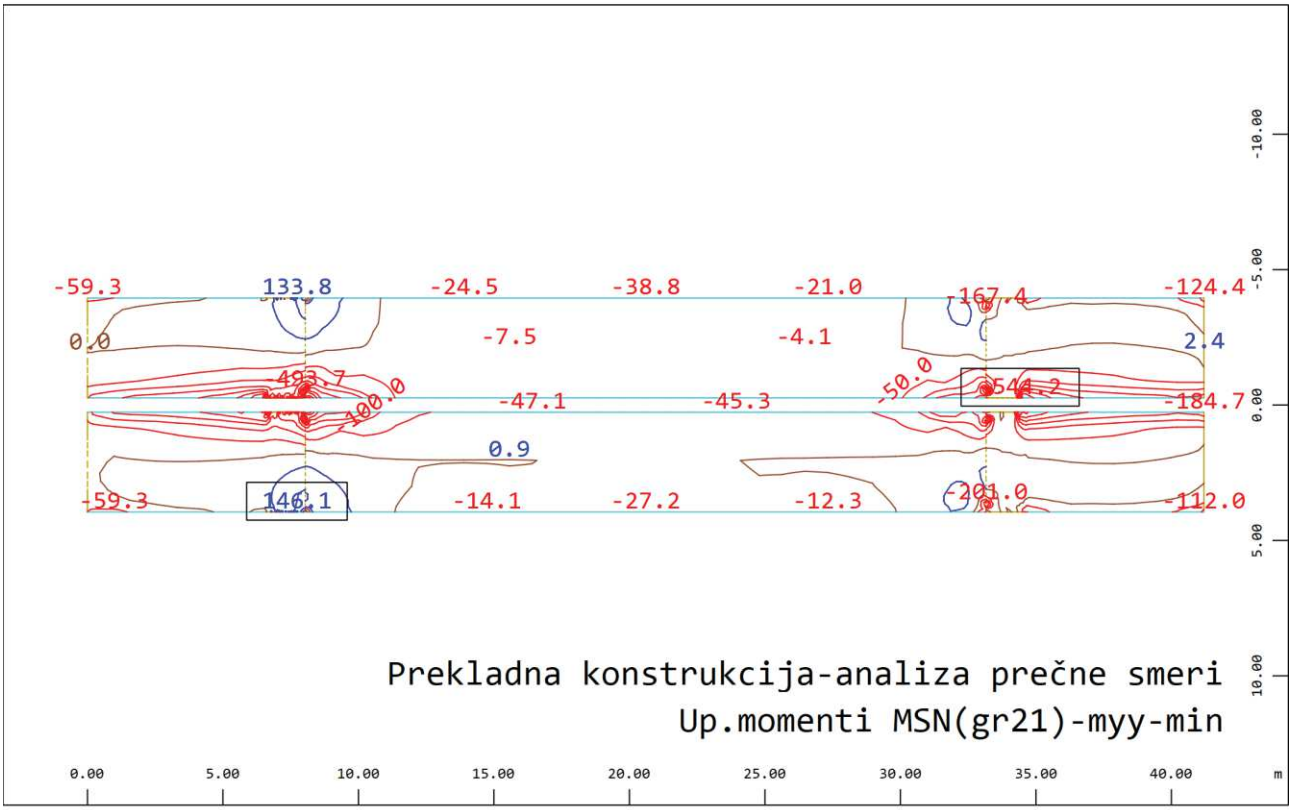
Prečna smer je analizirana na ortotropni plošči.

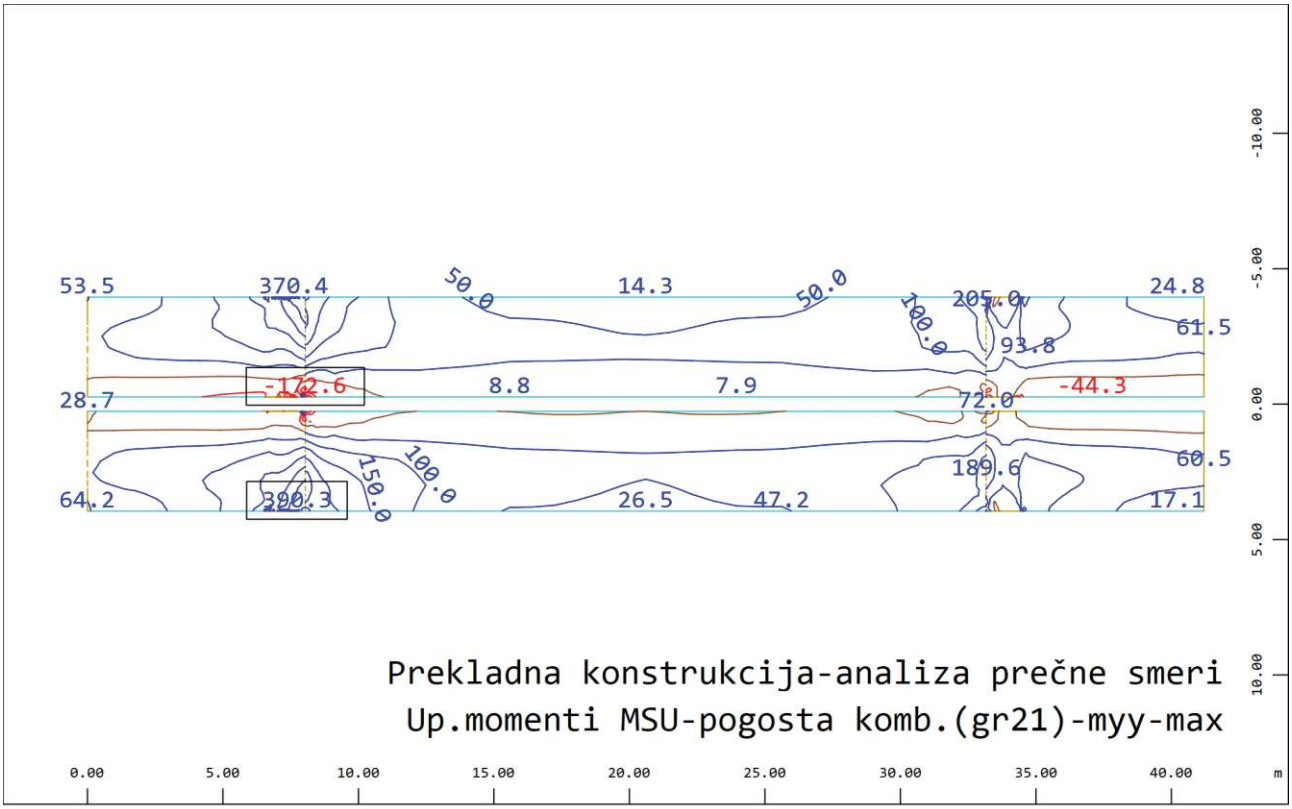
Kombinacija za dokaz mejnega stanja nosilnosti prečne smeri je:

- *Kombinacija 1 – MSN: 1.35G+1.45L*
- *Kombinacija 2 – MSU-POG: G + 0,80L*

Pri čemer so upoštevane postavitve prometa na voznih površinah.


92.1
511.5
31.1
282.7
31.6
110.3
112.0
179.1
95.2
73.2
-166.2
26.8
26.8
50.0
78.6
-40.7
105.6
104.5
150.0
200.0
100.0
150.0
90.4
114.9
525.0
67.3
47.1
253.3
21.4
-10.00
-5.00
0.00
5.00
10.00
Prekladna konstrukcija-analiza prečne smeri
Up.momenti MSN(gr21)-myy-max
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Sector of system Quadrilateral Elements Group 11 12
Bending moment m-yy in local y from middle of element
from -166.2 to 525.0 step 50.0 kNm/m
, Loadcase 2921 MAX-MYY QUAD ,
M 1 : 265

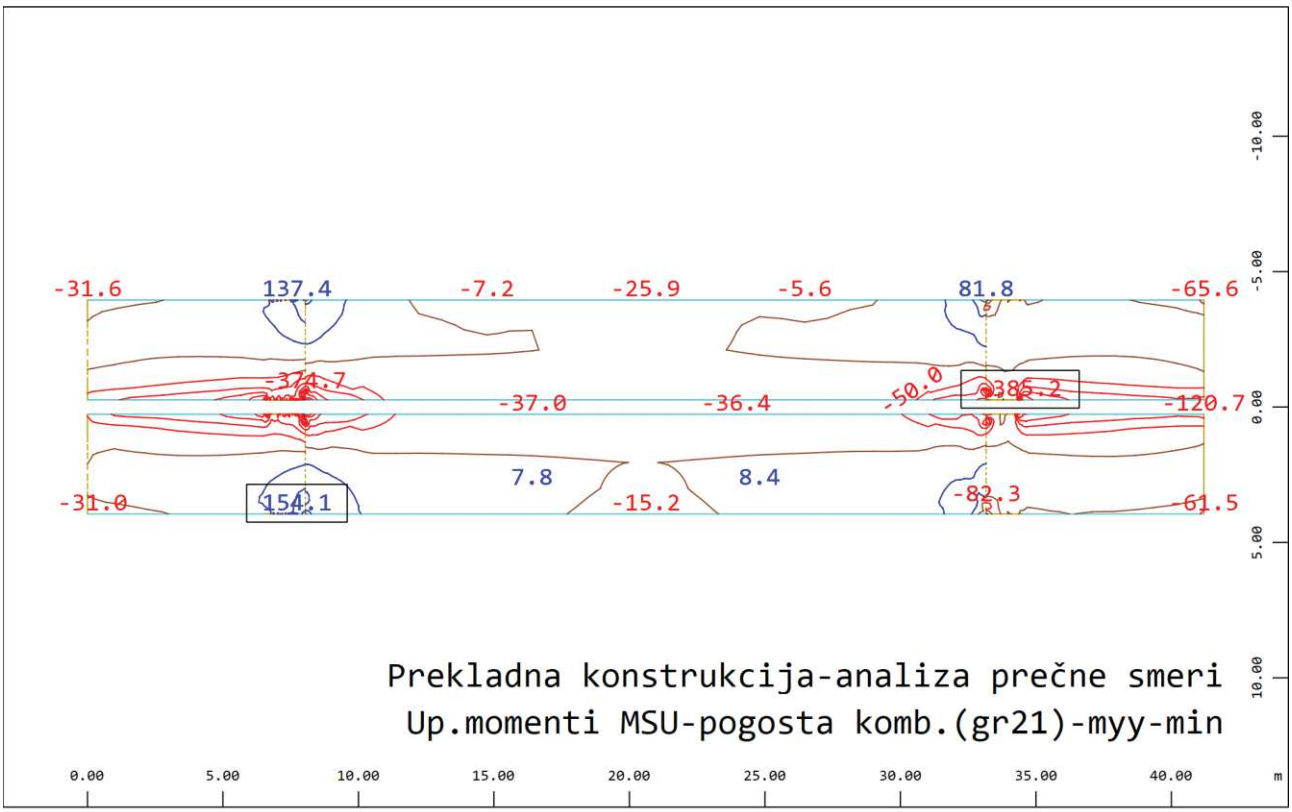

-59.3
133.8
-24.5
-38.8
-21.0
-167.4
-124.4
0.0
-7.5
-4.1
2.4
-493.7
-100.0
-47.1
-45.3
-50.0
-544.2
-184.7
0.9
-59.3
146.1
-14.1
-27.2
-12.3
-201.0
-112.0
-10.00
-5.00
0.00
5.00
10.00
Prekladna konstrukcija-analiza prečne smeri
Up.momenti MSN(gr21)-myy-min
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Sector of system Quadrilateral Elements Group 11 12
Bending moment m-yy in local y from middle of element
from -544.2 to 146.1 step 50.0 kNm/m
, Loadcase 2922 MIN-MYY QUAD ,
M 1 : 265



Sector of system Quadrilateral Elements Group 11 12
Bending moment m-yy in local y from middle of element
from -172.6 to 390.3 step 50.0 kNm/m

↕ , Loadcase 1921 MAX-MYY QUAD ,

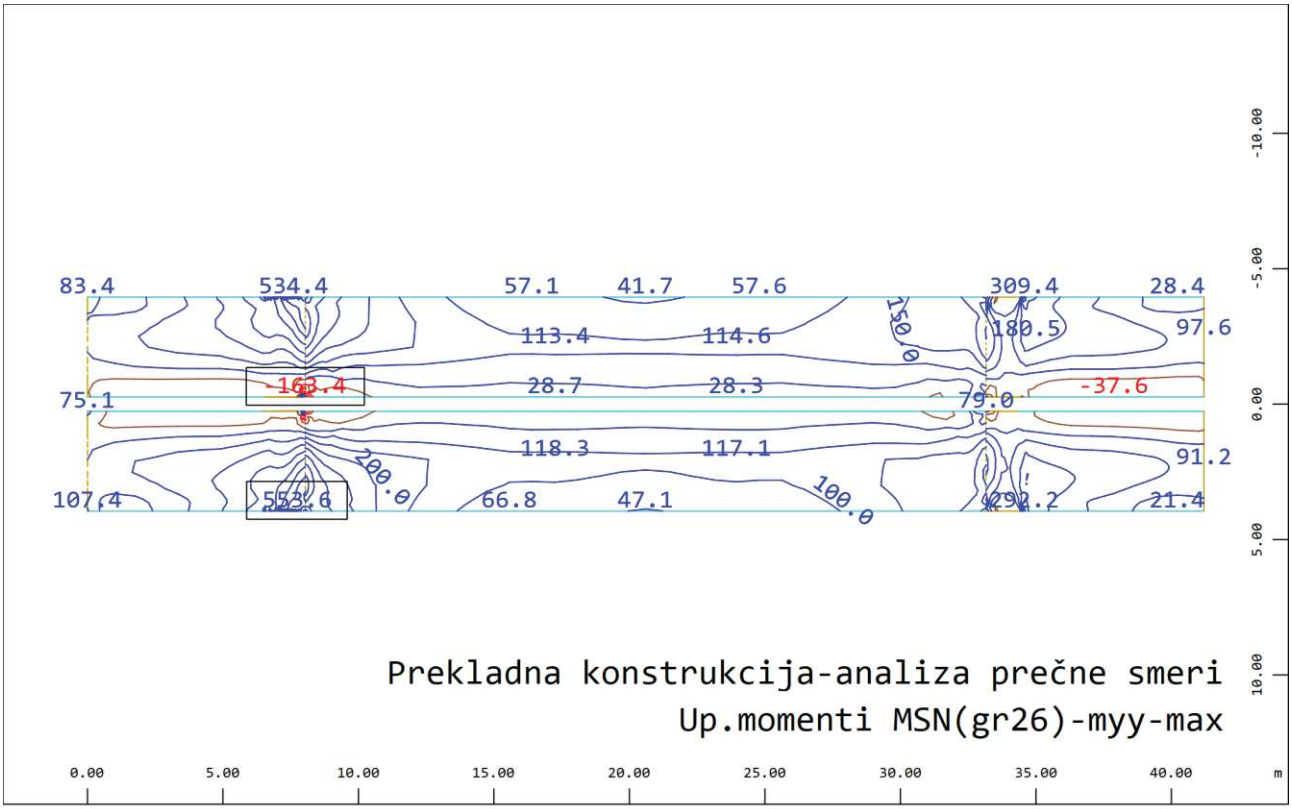
M 1 : 265



Sector of system Quadrilateral Elements Group 11 12
Bending moment m-yy in local y from middle of element
from -385.2 to 154.1 step 50.0 kNm/m

↕ , Loadcase 1922 MIN-MYY QUAD ,

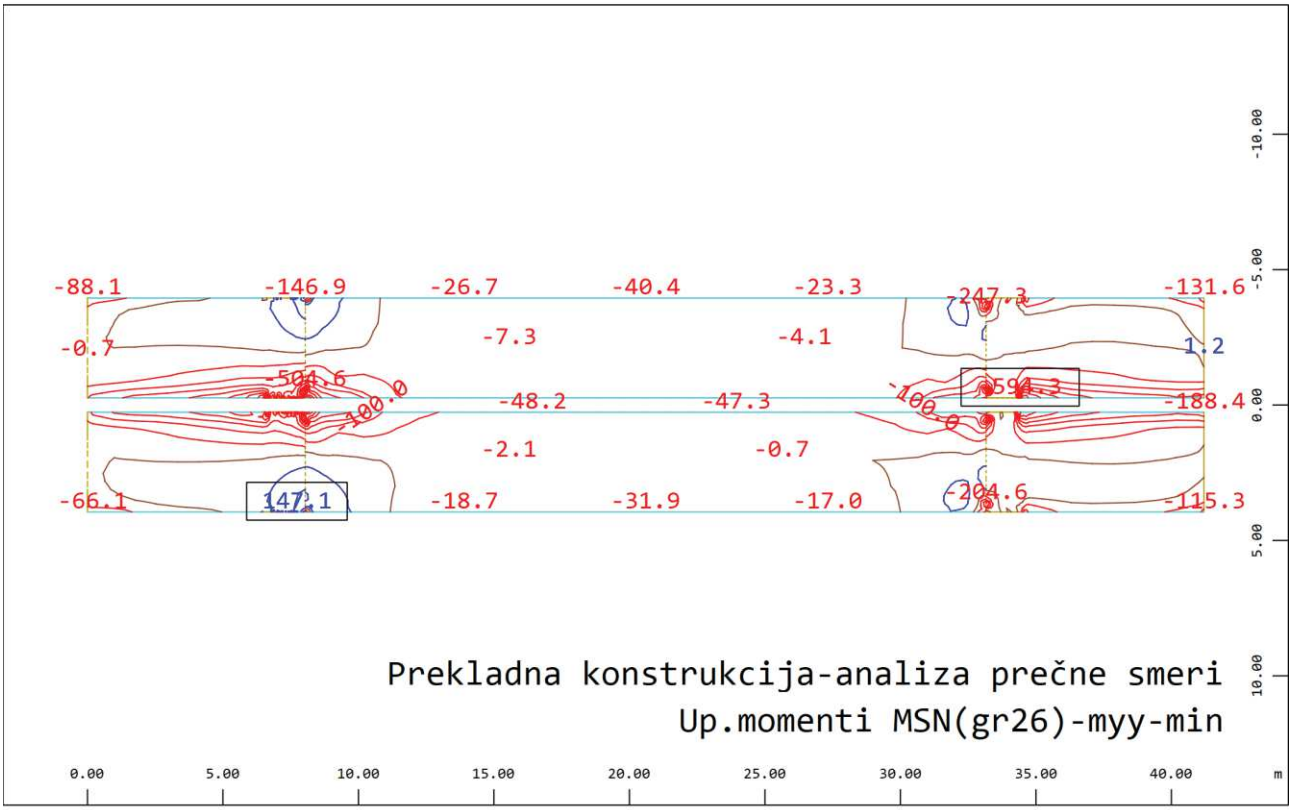
M 1 : 265



Sector of system Quadrilateral Elements Group 11 12
Bending moment m-yy in local y from middle of element
from -163.4 to 553.6 step 50.0 kNm/m

↕ , Loadcase 2941 MAX-MYY QUAD ,

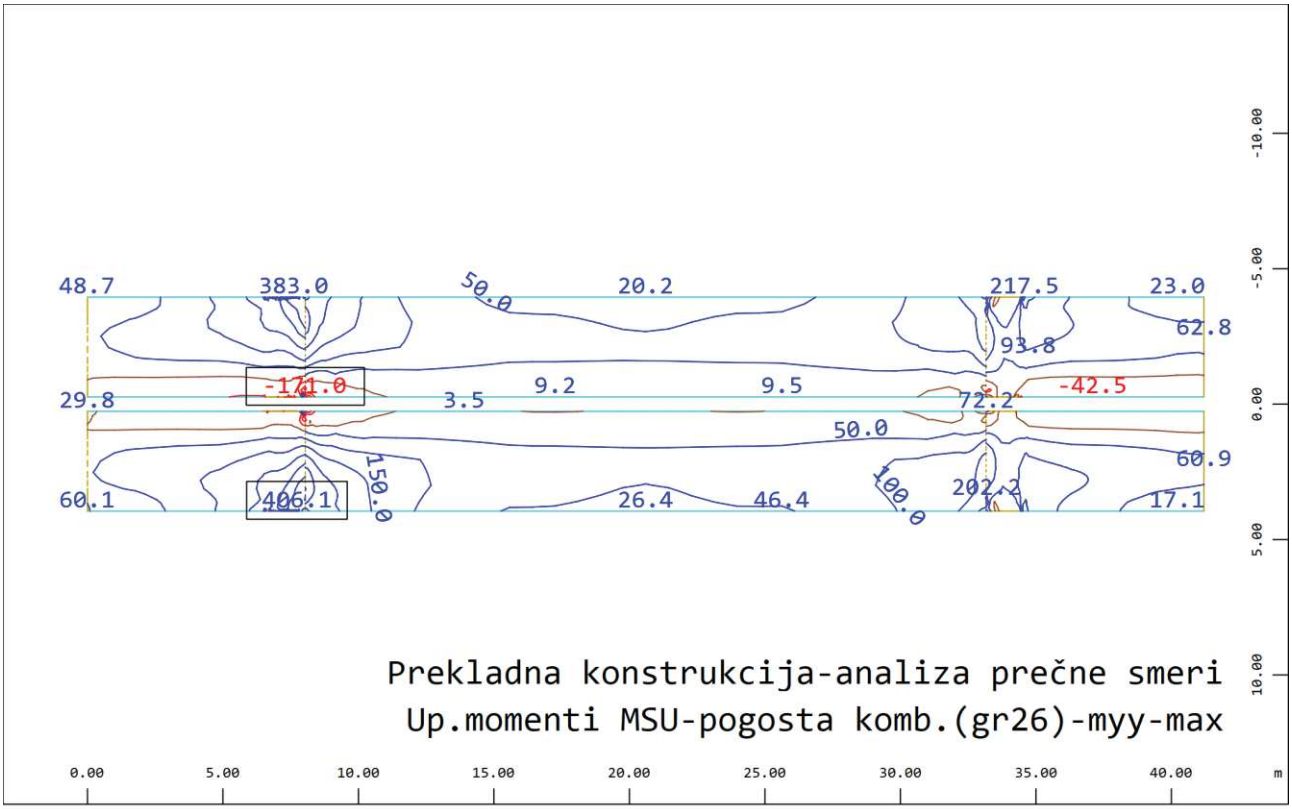
M 1 : 265

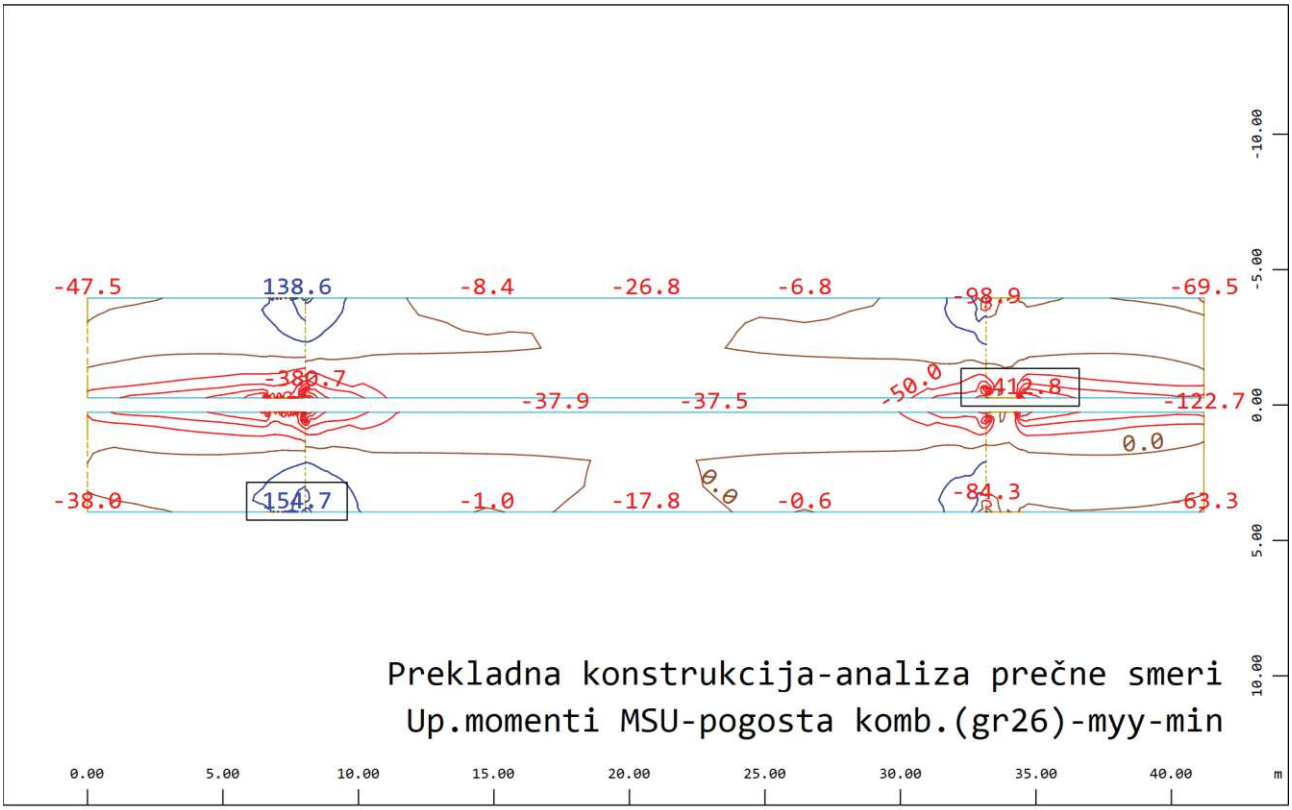


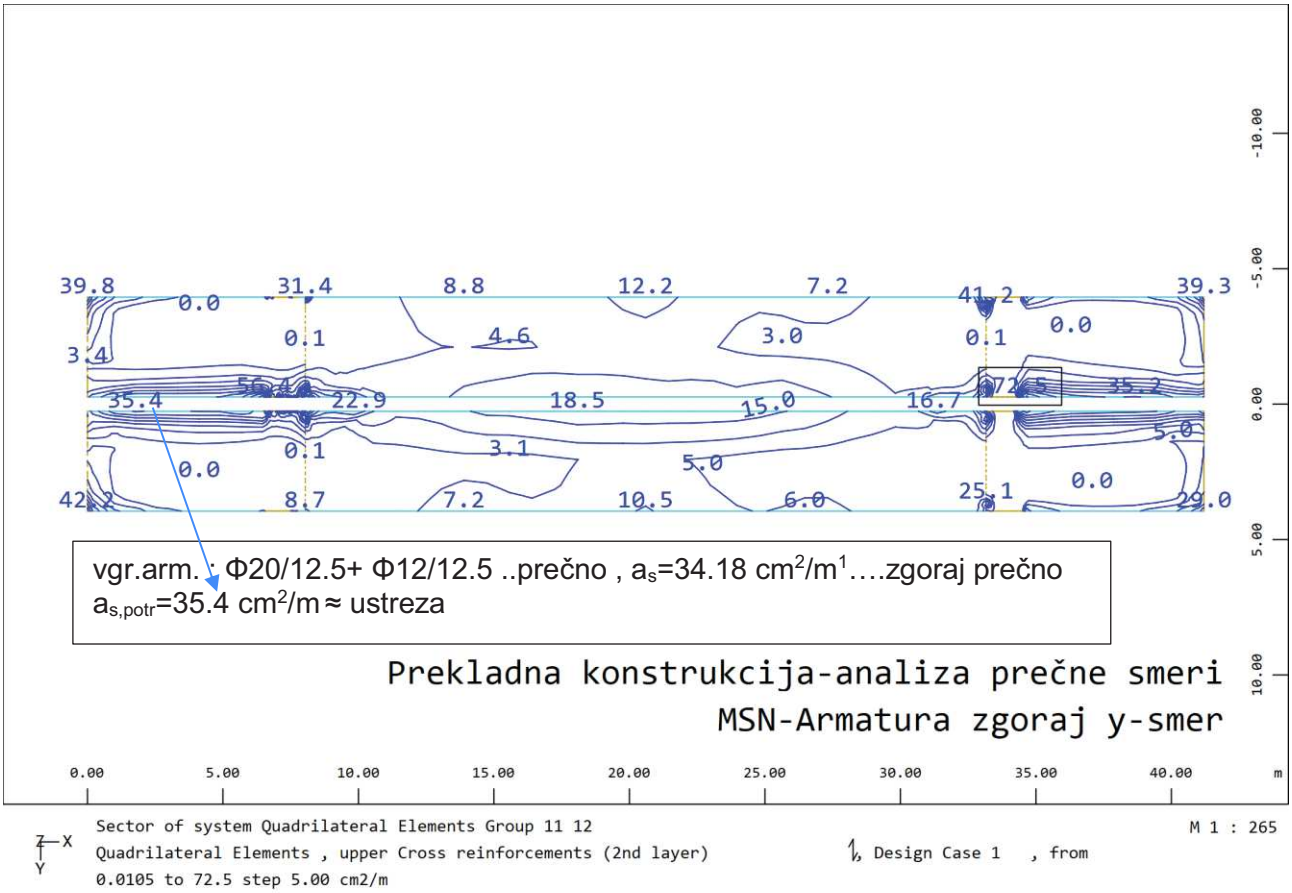
Sector of system Quadrilateral Elements Group 11 12
Bending moment m-yy in local y from middle of element
from -594.3 to 147.1 step 50.0 kNm/m

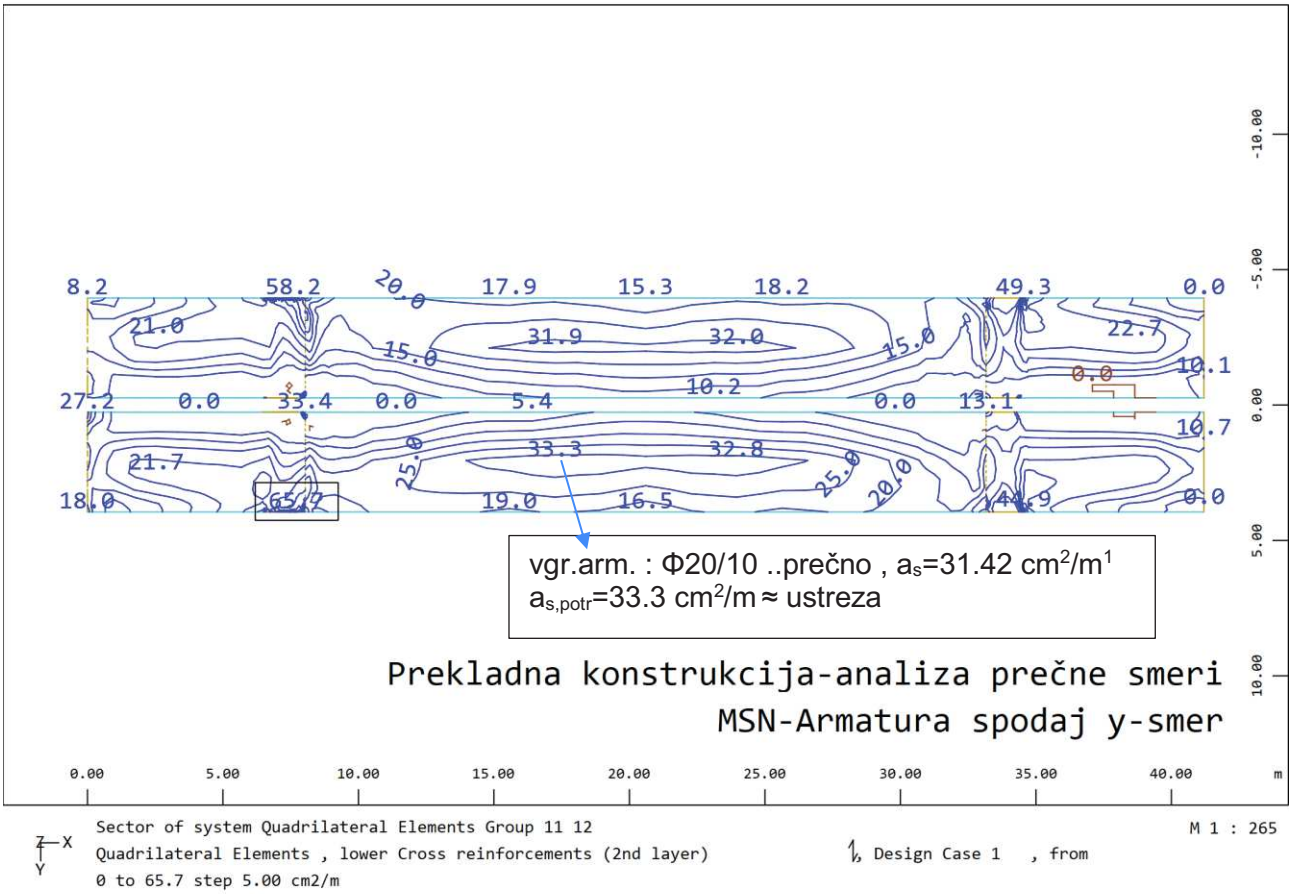
↕ , Loadcase 2942 MIN-MYY QUAD ,

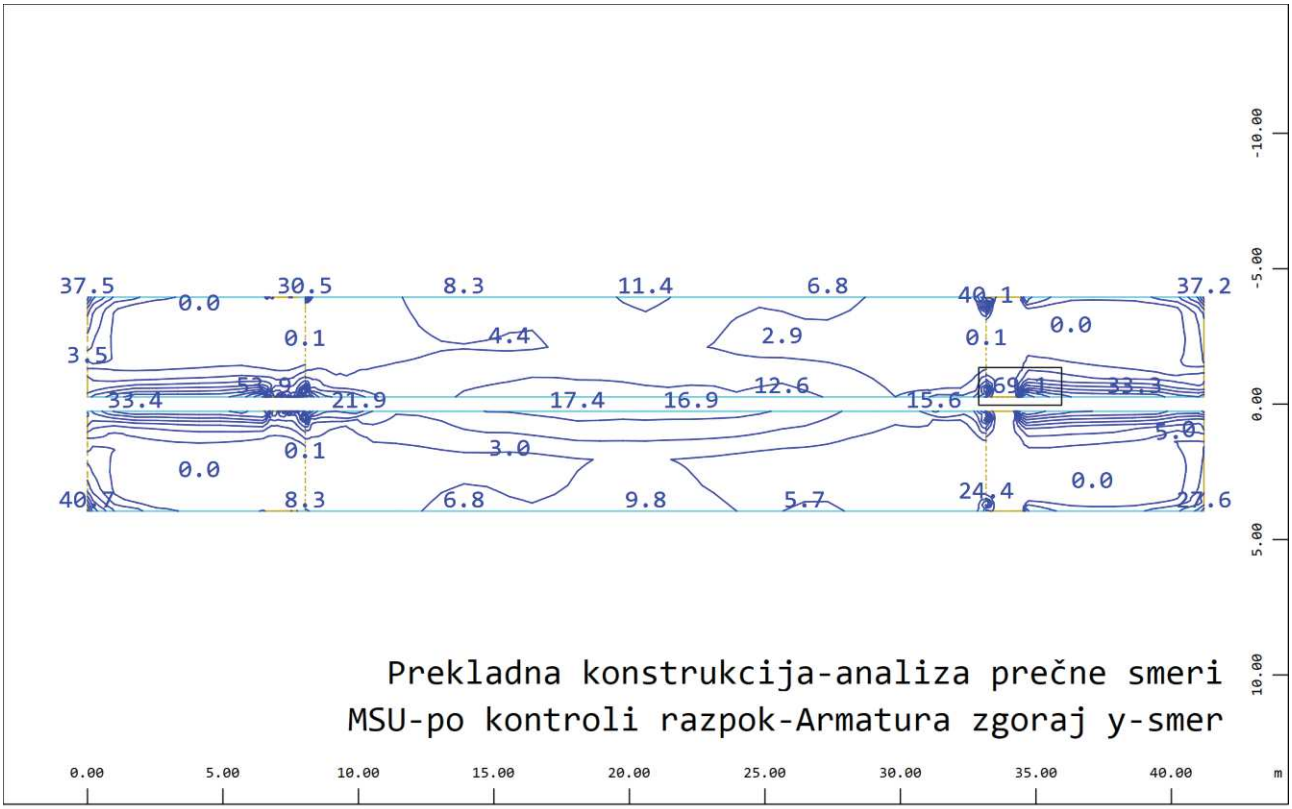
M 1 : 265


48.7
383.0
50.0
20.2
217.5
23.0
62.8
93.8
-171.0
29.8
3.5
9.2
9.5
72.2
-42.5
50.0
60.9
60.1
406.1
150.0
26.4
46.4
100.0
202.2
17.1
-10.00
-5.00
0.00
5.00
10.00
Prekladna konstrukcija-analiza prečne smeri
Up.momenti MSU-pogosta komb.(gr26)-myy-max
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Sector of system Quadrilateral Elements Group 11 12
Bending moment m-yy in local y from middle of element
from -171.0 to 406.1 step 50.0 kNm/m
, Loadcase 1941 MAX-MYY QUAD ,
M 1 : 265


-47.5
138.6
-8.4
-26.8
-6.8
-98.9
-69.5
-380.7
-37.9
-37.5
-50.0
-412.8
-122.7
0.0
-38.0
154.7
-1.0
-17.8
0.0
-0.6
-84.3
-63.3
-10.00
-5.00
0.00
5.00
10.00
Prekladna konstrukcija-analiza prečne smeri
Up.momenti MSU-pogosta komb.(gr26)-myy-min
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
m
Sector of system Quadrilateral Elements Group 11 12
Bending moment m-yy in local y from middle of element
from -412.8 to 154.7 step 50.0 kNm/m
, Loadcase 1942 MIN-MYY QUAD ,
M 1 : 265


vgr.arm. : Φ20/12.5+ Φ12/12.5 ..prečno , a_s=34.18 cm²/m¹….zgoraj prečno
$a_{s,potr}$=35.4 cm²/m ≈ ustreza
Prekladna konstrukcija-analiza prečne smeri
MSN-Armatura zgoraj y-smer
Sector of system Quadrilateral Elements Group 11 12
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements (2nd layer)
0.0105 to 72.5 step 5.00 cm2/m
Design Case 1 , from
M 1 : 265

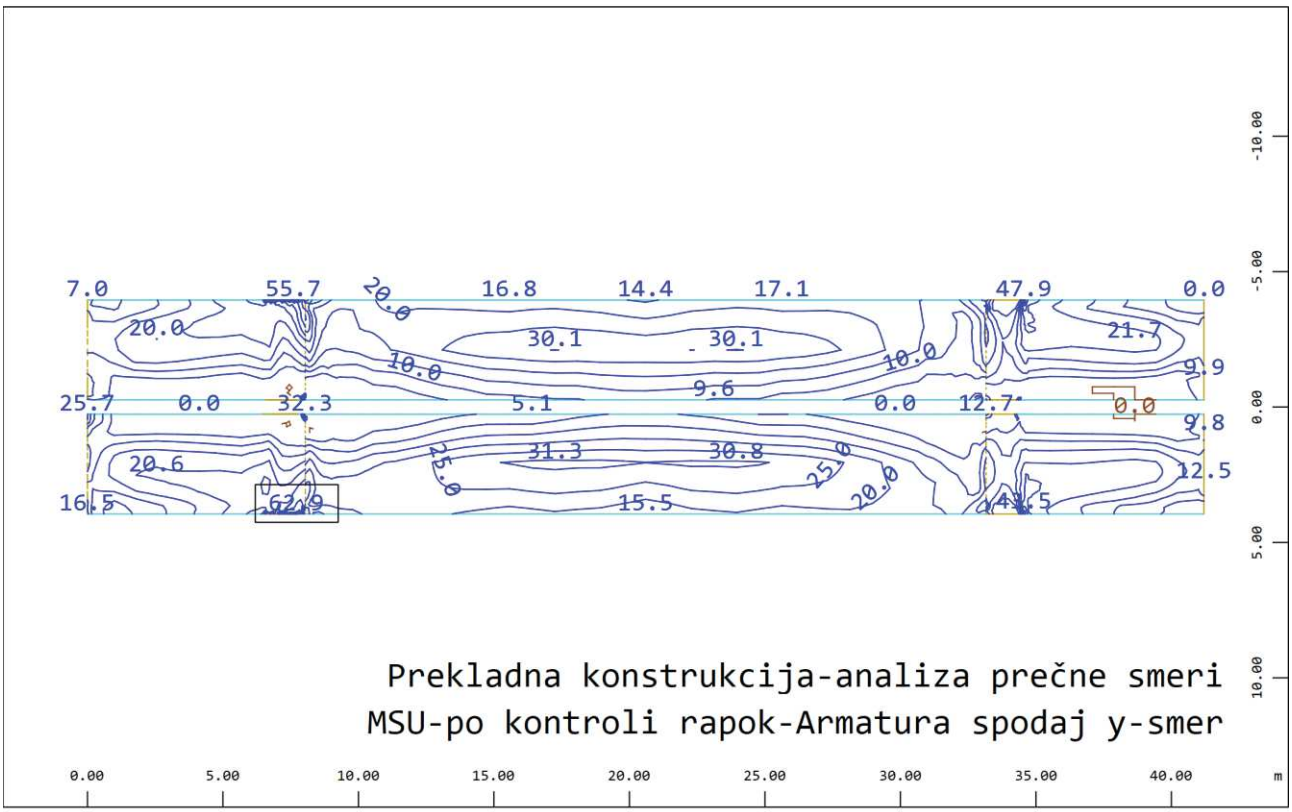

vgr.arm. : Φ20/10 ..prečno , a_s=31.42 cm²/m¹
$a_{s,potr}$=33.3 cm²/m ≈ ustreza
Prekladna konstrukcija-analiza prečne smeri
MSN-Armatura spodaj y-smer
Sector of system Quadrilateral Elements Group 11 12
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements (2nd layer)
0 to 65.7 step 5.00 cm2/m
Design Case 1 , from
M 1 : 265



Sector of system Quadrilateral Elements Group 11 12
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements (2nd layer)
0.0113 to 69.1 step 5.00 cm2/m

Design Case 2 , from

M 1 : 265



Sector of system Quadrilateral Elements Group 11 12
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements (2nd layer)
0 to 62.9 step 5.00 cm2/m

Design Case 2 , from

M 1 : 265

5 SEIZMIČNA ANALIZA

5.1 Nihajne oblike

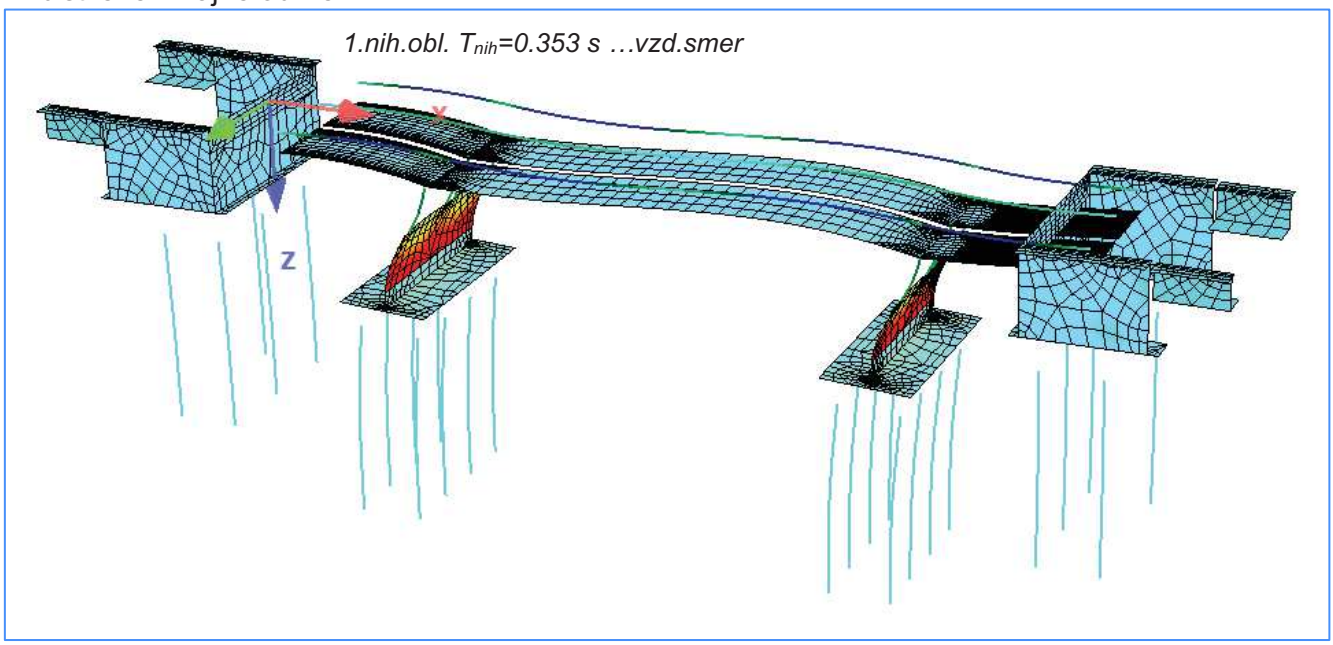
Pri dinamični analizi so upoštevani vsi bistveni načini nihanja, ki pomembno vplivajo na odziv konstrukcije , tako da znaša vsota efektivnih modalnih mas za upoštevane načine nihanja vsaj 90 % skupne mase obravnavane konstrukcije (EC8 – tč. 4.2.1.2).

….bistvene nihajne oblike

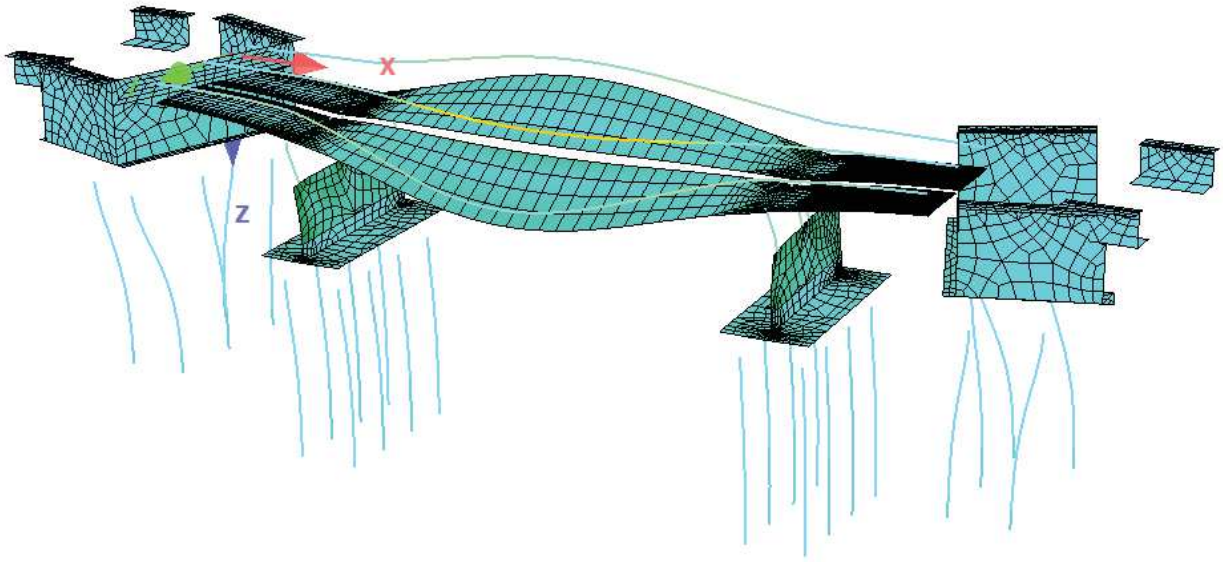
Eigenvalues

No.	LC	λ	error	ω	f	T	ξ	Meff			participation		
		[rad2/sec2]	[-]	[rad/sec]	[Hz]	[sec]	[%]	X[%]	Y[%]	Z[%]	X[%]	Y[%]	Z[%]
1	9101	3.1706E+02	-	17.806	2.834	0.353	0.000	33.1	0.0	0.0	33.1	0.0	0.0
2	9102	4.4626E+02	-	21.125	3.362	0.297	0.000	18.3	0.0	0.0	18.5	0.0	0.0
3	9103	4.5670E+02	-	21.371	3.401	0.294	0.000	0.0	0.4	0.1	0.0	0.4	0.1
4	9104	4.5673E+02	-	21.371	3.401	0.294	0.000	0.0	0.4	0.1	0.0	0.4	0.1
5	9105	4.6841E+02	-	21.643	3.445	0.290	0.000	23.0	0.0	0.0	23.2	0.0	0.0
6	9106	4.7368E+02	-	21.764	3.464	0.289	0.000	0.0	0.3	0.1	0.0	0.3	0.1
7	9107	4.7375E+02	-	21.766	3.464	0.289	0.000	0.0	0.3	0.1	0.0	0.3	0.1
8	9108	5.1362E+02	-	22.663	3.607	0.277	0.000	0.0	54.5	0.1	0.0	53.1	0.1
9	9109	5.5141E+02	-	23.482	3.737	0.268	0.000	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0
10	9110	5.6262E+02	-	23.720	3.775	0.265	0.000	0.0	19.9	0.0	0.0	19.7	0.0
11	9111	5.9627E+02	-	24.419	3.886	0.257	0.000	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0
12	9112	6.6744E+02	-	25.835	4.112	0.243	0.000	0.0	1.4	10.9	0.0	1.5	11.2
13	9113	9.2308E+02	-	30.382	4.835	0.207	0.000	0.0	4.4	0.4	0.0	5.7	0.4

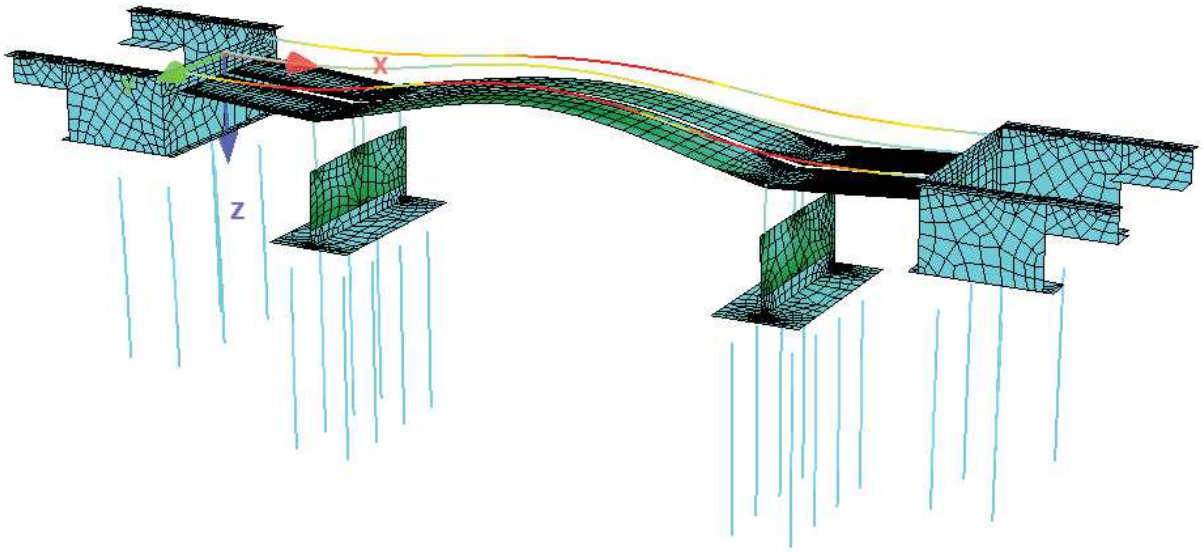
….bistvene nihajne oblike



8.nih.obl. T_{nih}=0.277 s



12.nih.obl. T_{nih}=0.243 s …vertikalna smer



5.2 Obremenitve v vmesnih podporah vsled potresne obtežbe

Za projektno potresno obtežbo A_{Ed} je upoštevana najbolj neugodna od naslednjih kombinacij:

- $1.00\ A_{Ex} + 0.30\ A_{Ey} + 0.30\ A_{Ez}$
- $0.30\ A_{Ex} + 1.00\ A_{Ey} + 0.3\ A_{Ez}$
- $0.30\ A_{Ex} + 0.30\ A_{Ey} + 1.00\ A_{Ez}$

kjer so A_{Ex}, A_{Ey}, A_{Ez} obremenitve zaradi potresne obtežbe v smereh X, Y, Z.

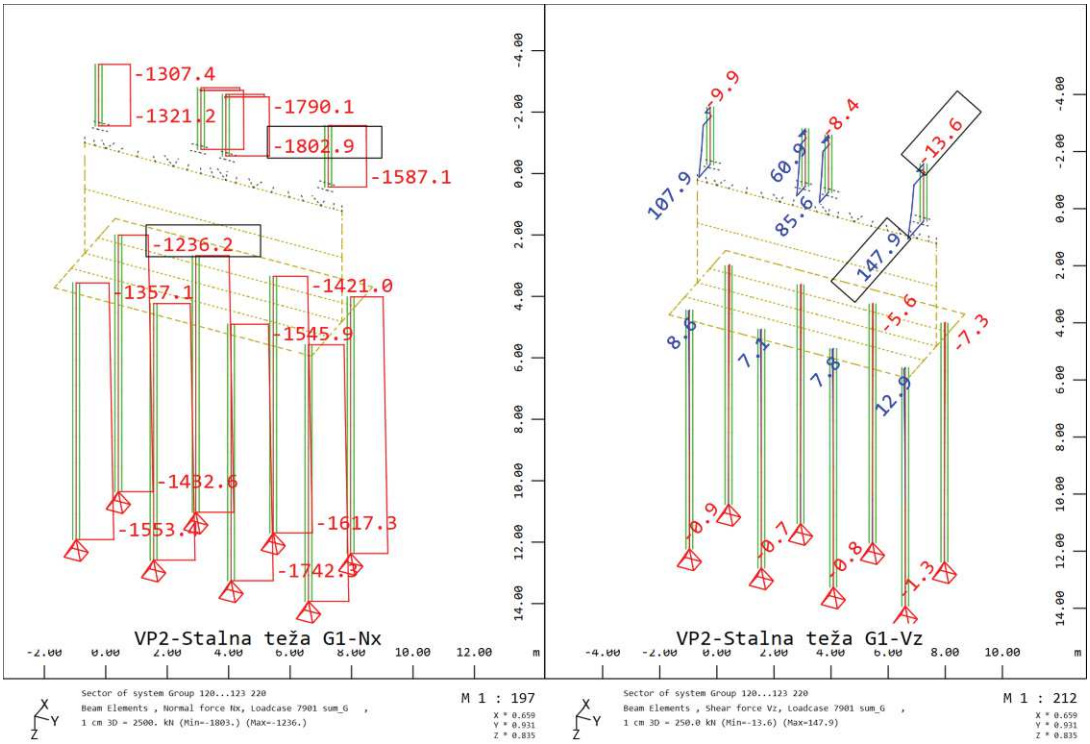
Obremenitve (NSK) so prikazane v tč. 6.

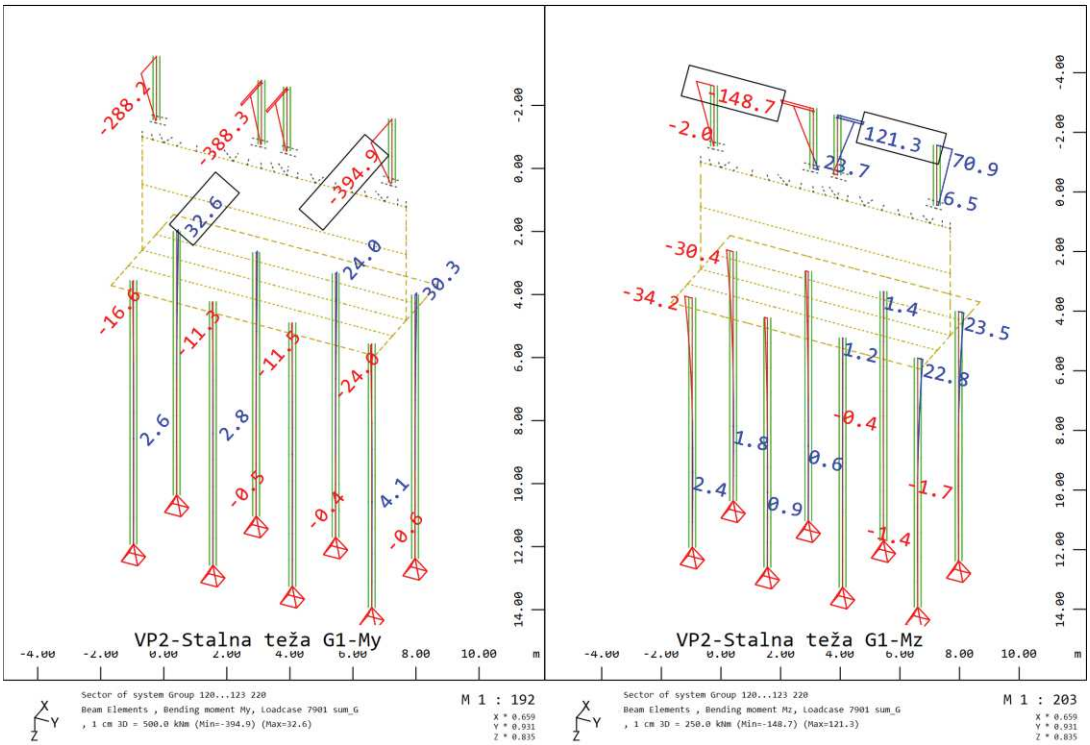
6 SPODNJA KONSTRUKCIJA

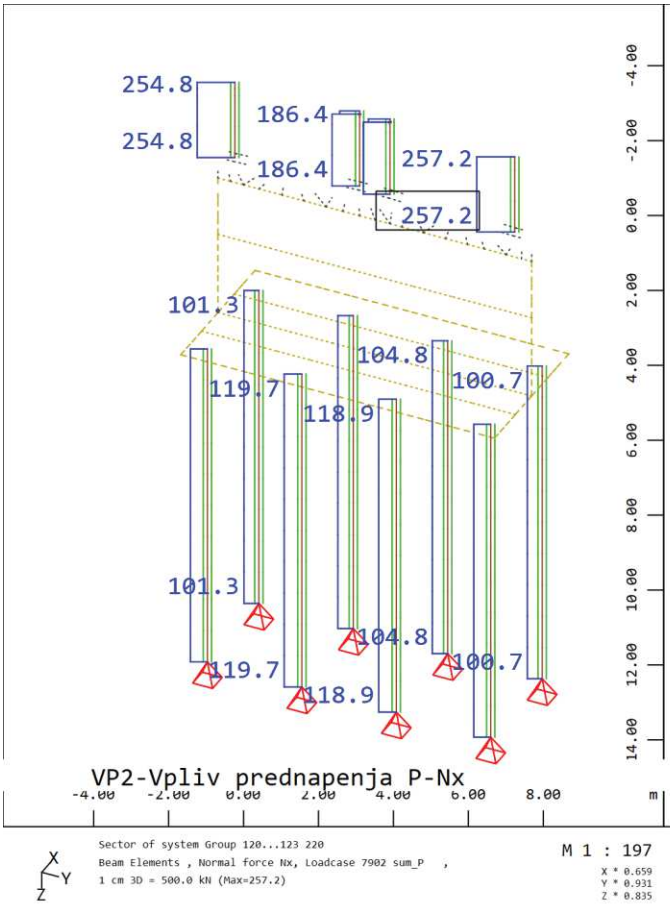
6.1 Vmesne podpore

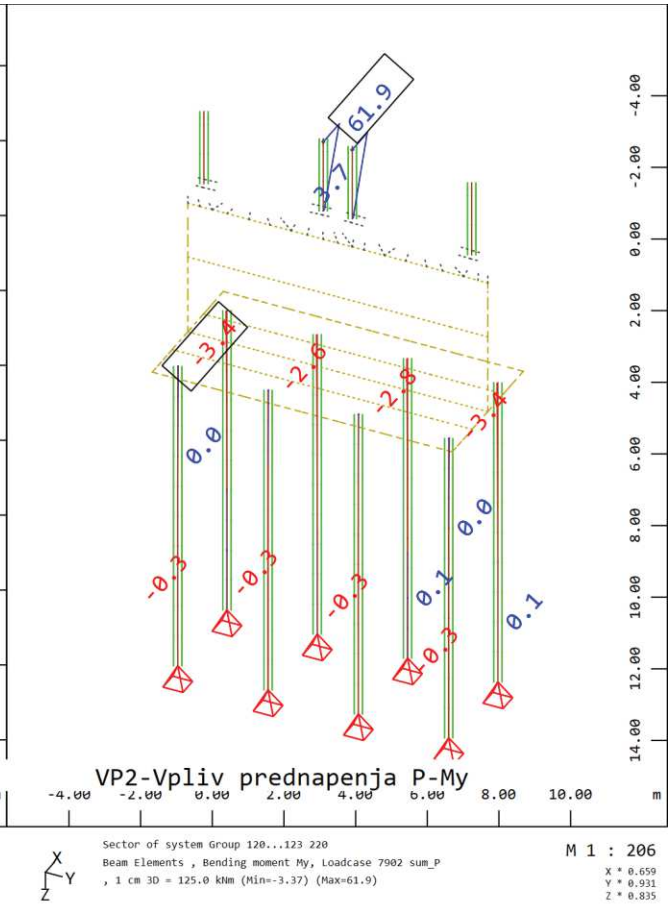
6.1.1 Karakteristične vrednosti učinkov vplivov (NSK) v jeklenih stebrih in pilotih

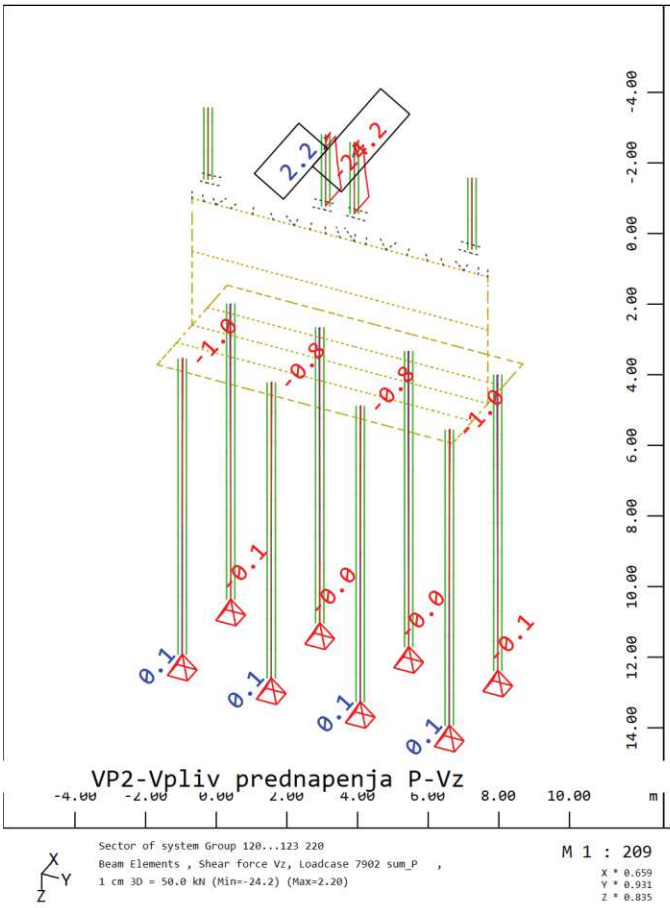
Notranje statične količine za karakteristične vrednosti vplivov so prikazane v nadaljevanju (diagrami so prikazani za podporo v osi 2):

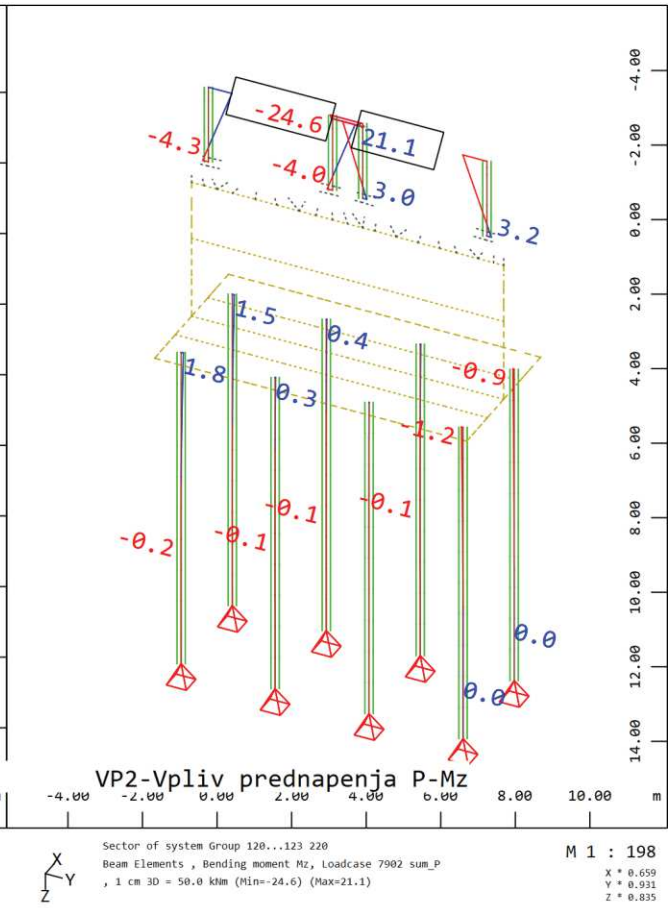


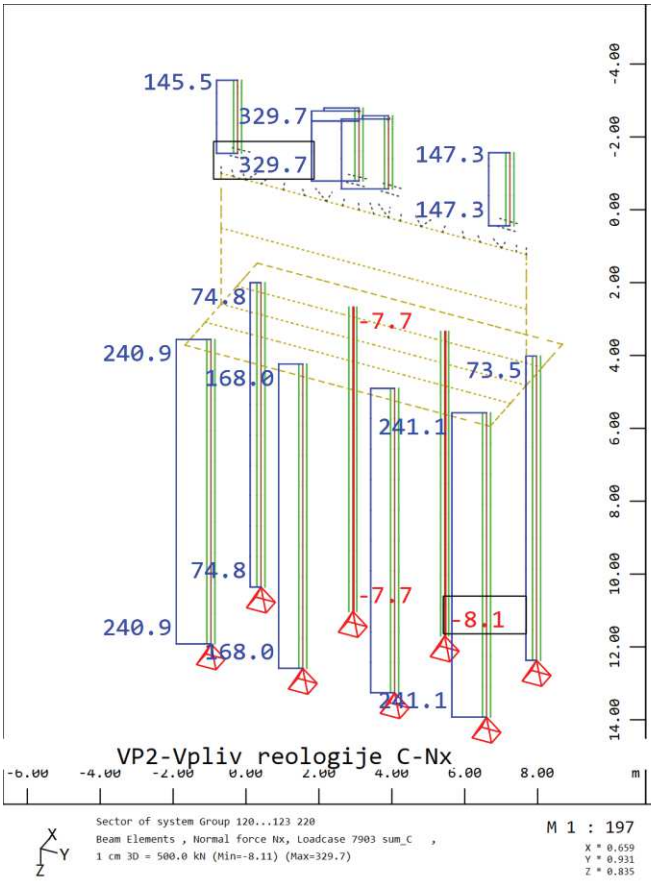


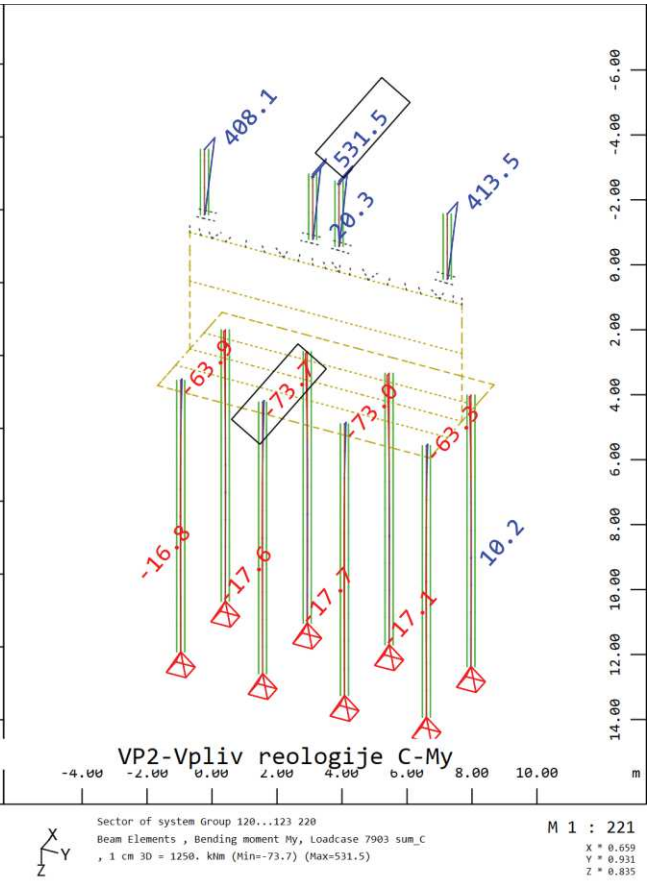

254.8
254.8
186.4
186.4
257.2
257.2
101.3
119.7
118.9
104.8
100.7
101.3
104.8
119.7
118.9
100.7
VP2-Vpliv prednapenja P-Nx
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 7902 sum_P ,
1 cm 3D = 500.0 kN (Max=257.2)
M 1 : 197

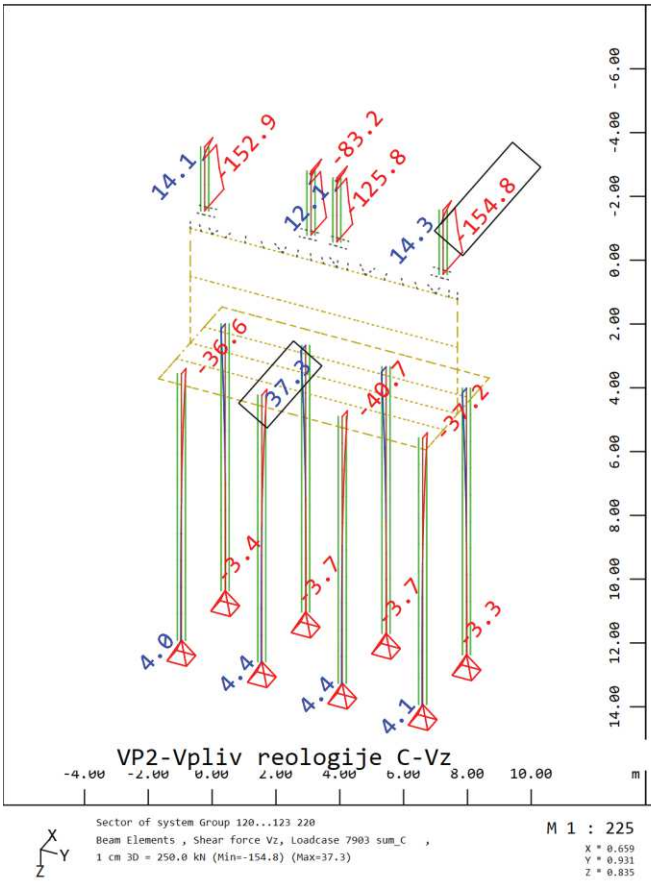

61.9
-3.4
-2.6
-2.6
-3.4
0.0
-0.3
-0.3
-0.3
0.1
0.0
0.1
-0.3
VP2-Vpliv prednapenja P-My
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 7902 sum_P
, 1 cm 3D = 125.0 kNm (Min=-3.37) (Max=61.9)
M 1 : 206

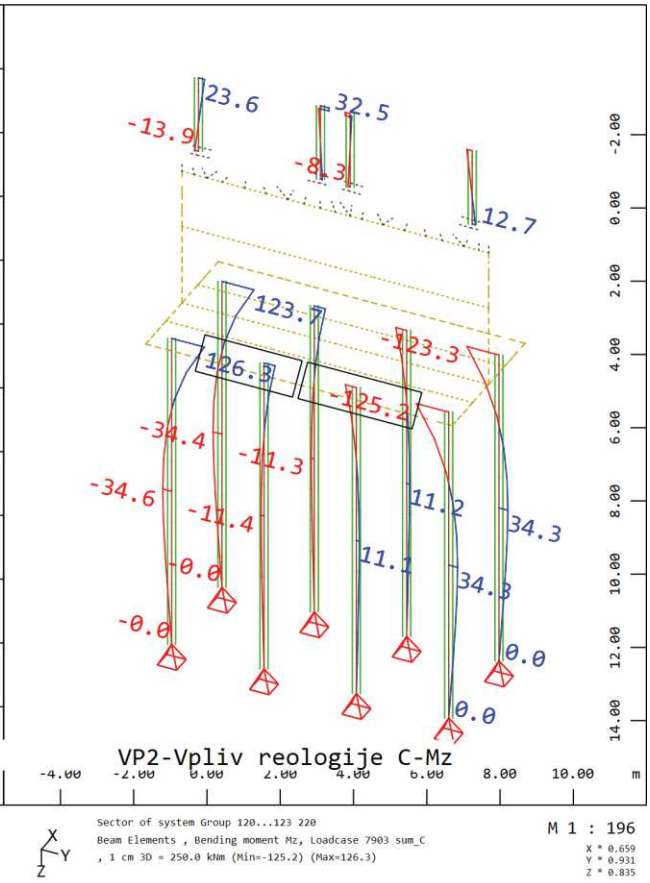

2.2
-24.2
-1.0
-0.8
-0.8
-1.0
-0.1
-0.0
-0.0
-0.1
0.1
0.1
0.1
0.1
VP2-Vpliv prednapenja P-Vz
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 7902 sum_P ,
1 cm 3D = 50.0 kN (Min=-24.2) (Max=2.20)
M 1 : 209

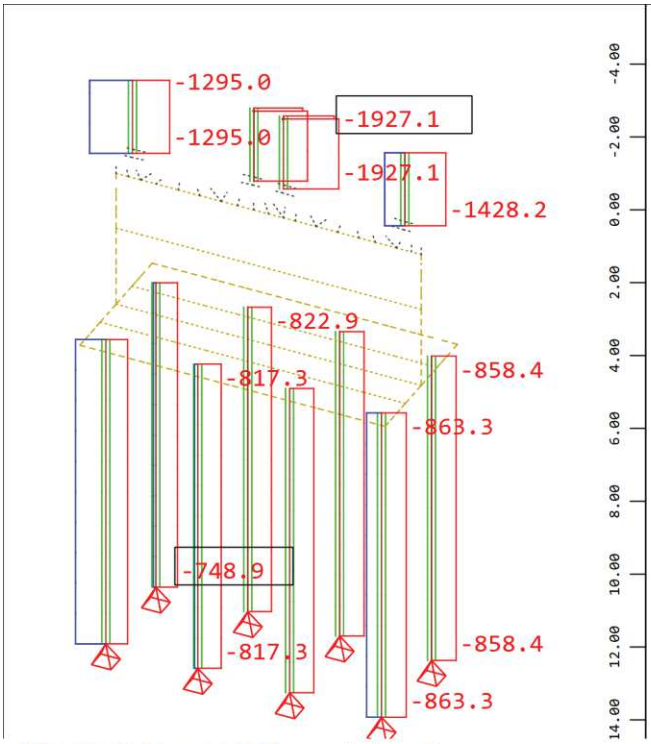

-24.6
21.1
-4.3
-4.0
3.0
3.2
1.5
0.4
1.8
0.3
-0.9
-1.2
-0.2
-0.1
-0.1
-0.1
0.0
0.0
VP2-Vpliv prednapenja P-Mz
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 7902 sum_P
, 1 cm 3D = 50.0 kNm (Min=-24.6) (Max=21.1)
M 1 : 198

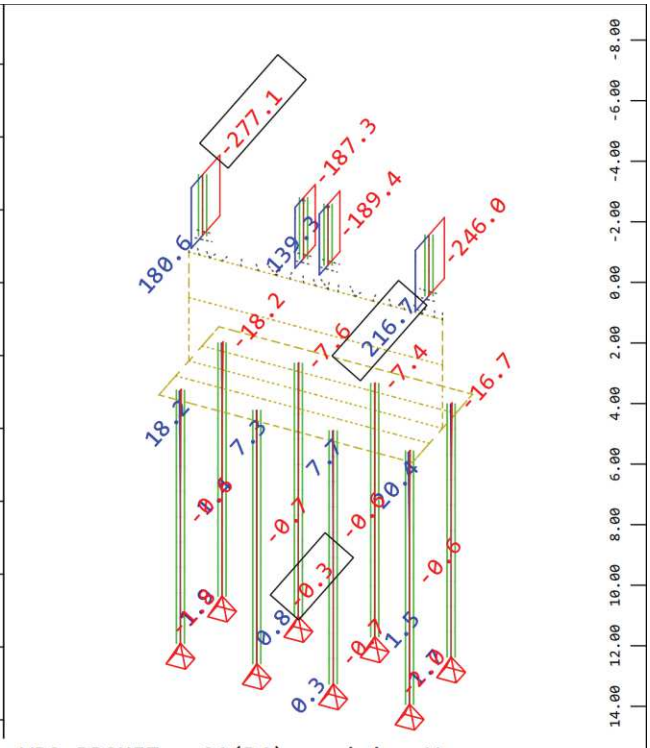

145.5
329.7
329.7
147.3
147.3
74.8
240.9
168.0
-7.7
73.5
241.1
74.8
240.9
468.0
-7.7
-8.1
241.1
VP2-Vpliv reologije C-Nx
-6.00 -4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 m
-4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 m
-4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 m
-6.00 -4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 12.00 14.00
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 7903 sum_C ,
1 cm 3D = 500.0 kN (Min=-8.11) (Max=329.7)
M 1 : 197
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835

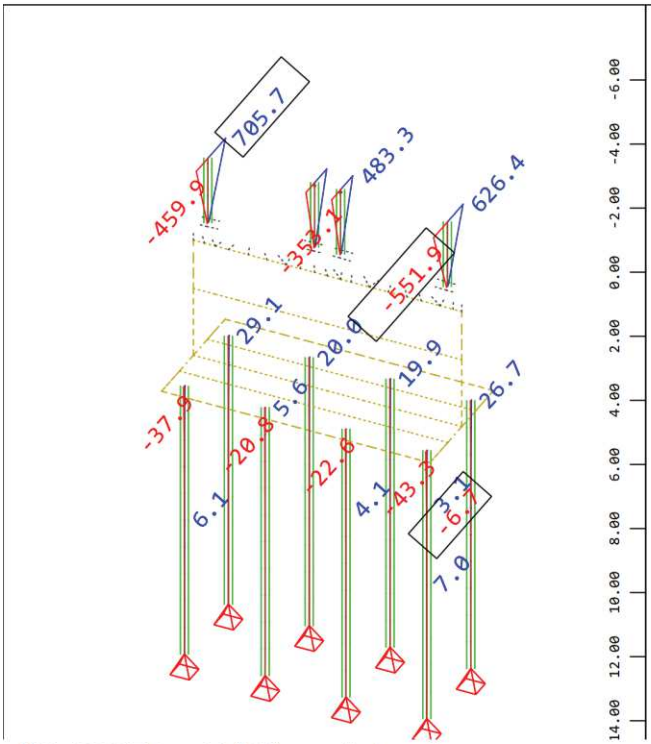

408.1
531.5
20.3
413.5
-63.6
-73.7
-73.0
-63.3
-16.8
17.6
17.7
17.1
10.2
VP2-Vpliv reologije C-My
-4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 m
-6.00 -4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 12.00 14.00
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 7903 sum_C
, 1 cm 3D = 1250. kNm (Min=-73.7) (Max=531.5)
M 1 : 221
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835

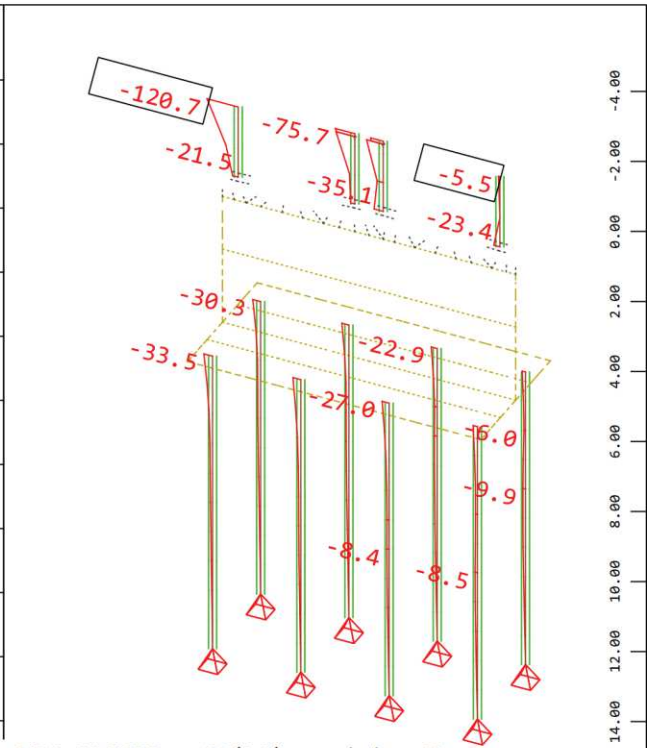

14.1
152.9
-83.2
12.1
125.8
14.3
154.8
-36.6
37.3
-40.7
-37.2
-3.4
-3.7
-3.7
-3.3
4.0
4.4
4.4
4.1
VP2-Vpliv reologije C-Vz
-4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 m
-6.00 -4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 12.00 14.00
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 7903 sum_C ,
1 cm 3D = 250.0 kN (Min=-154.8) (Max=37.3)
M 1 : 225
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835

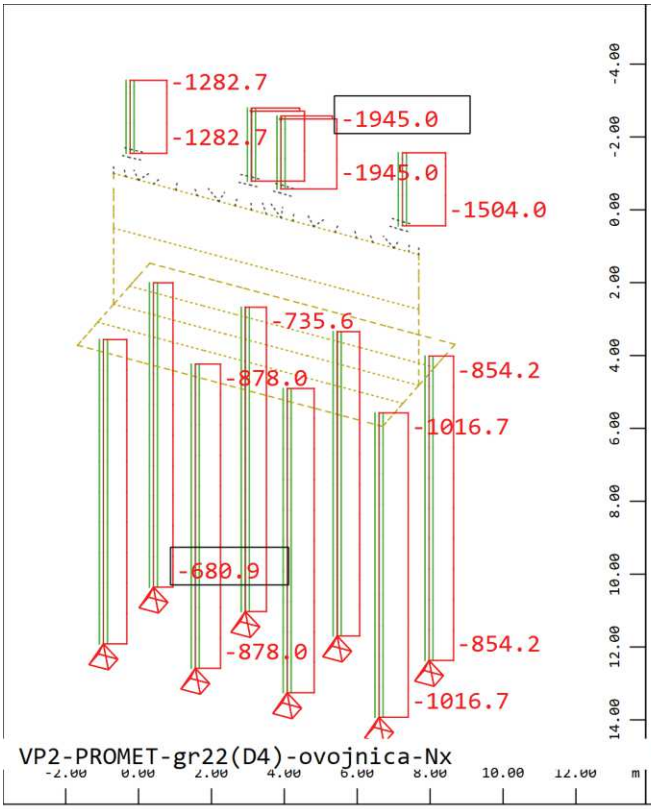

23.6
32.5
-13.9
-8.3
12.7
123.7
126.3
-123.3
-125.2
-34.4
-11.3
-34.6
-11.4
11.2
34.3
-0.0
11.1
34.3
-0.0
0.0
0.0
VP2-Vpliv reologije C-Mz
-4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 m
-6.00 -4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 12.00 14.00
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 7903 sum_C
, 1 cm 3D = 250.0 kNm (Min=-125.2) (Max=126.3)
M 1 : 196
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835


-1295.0
-1295.0
-1927.1
-1927.1
-1428.2
-822.9
-817.3
-858.4
-863.3
-748.9
-817.3
-858.4
-863.3
VP2-PROMET-gr21(D4)-ovojnica-Nx
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 801
GR21+:B-nx_Q-mxx_N-px , 1 cm 3D = 125.0 kN (Max=74.6)
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 802
GR21-:B-nx_Q-mxx_N-px , 1 cm 3D = 2500. kN
M 1 : 197
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835


-277.1
180.6
-187.3
139.3
-189.4
-246.0
216.7
-18.2
-7.6
-7.4
-16.7
18.2
7.3
7.7
-0.6
-0.7
-0.6
20.4
-0.6
-0.3
-1.9
0.8
1.5
0.3
-1.7
VP2-PROMET-gr21(D4)-ovojnica-Vz
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 805
GR21+:B-vz_uz_Q-nxx_N-pz , 1 cm 3D = 500.0 kN
(Max=216.7)
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 806
M 1 : 237
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835

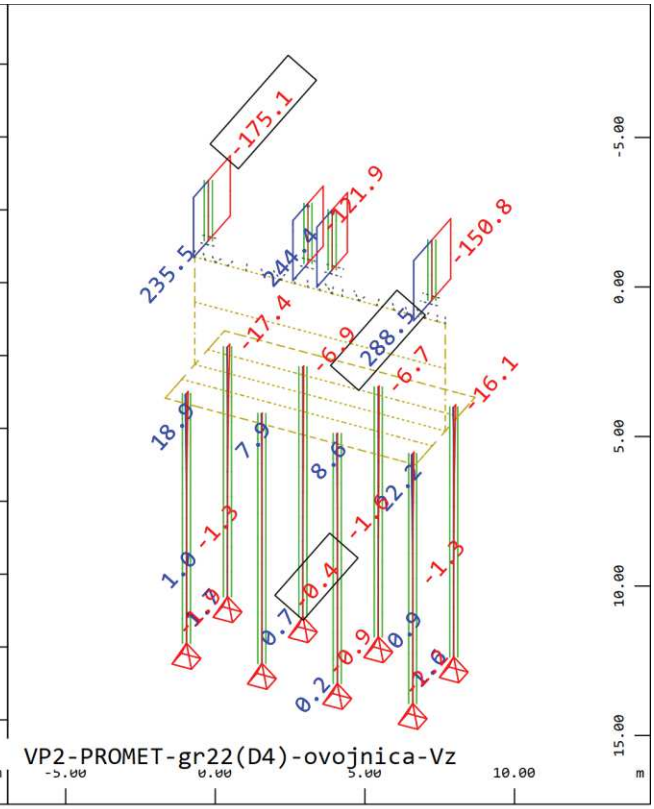

705.7
-459.9
483.3
626.4
-551.9
29.1
20.0
19.9
26.7
-37.9
5.6
-20.8
-22.6
6.1
4.1
-43.3
-6.7
7.0
VP2-PROMET-gr21(D4)-ovojnica-My
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 809
GR21+:B-my_N-uy , 1 cm 3D = 1250. kNm (Max=705.7)
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 810
GR21-:B-my_N-uy , 1 cm 3D = 1250. kNm (Min=-551.9)
M 1 : 224
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835


-120.7
-75.7
-21.5
-35.1
-5.5
-23.4
-30.3
-33.5
-22.9
-27.0
-16.0
-9.9
-8.4
-8.5
VP2-PROMET-gr21(D4)-ovojnica-Mz
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 811
GR21+:B-mz_N-uz , 1 cm 3D = 250.0 kNm (Max=166.2)
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 812
GR21-:B-mz_N-uz , 1 cm 3D = 250.0 kNm (Min=-120.7)
M 1 : 205
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



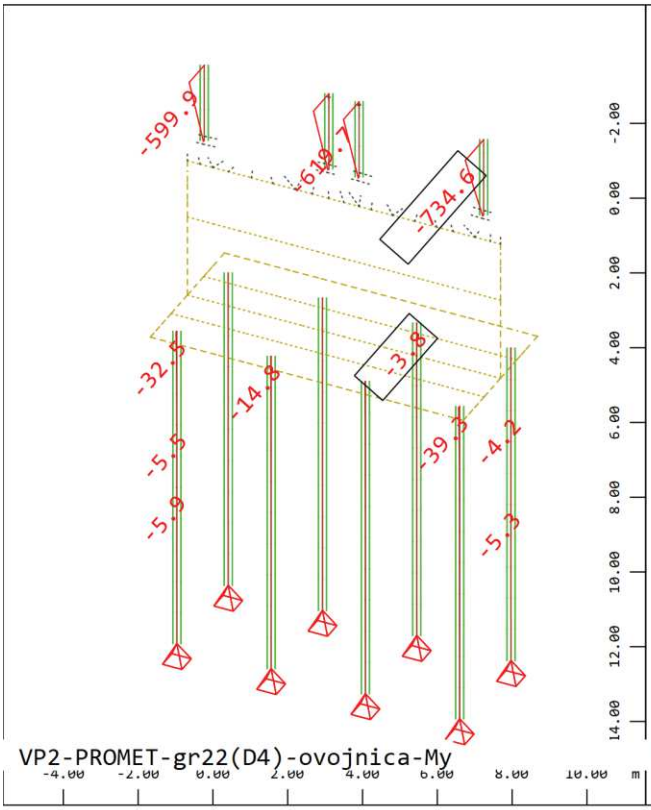
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 821
GR22+:B-nx_Q-mxx_N-px , 1 cm 3D = 250.0 kN (Max=114.1)
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 822
GR22-:B-nx_Q-mxx_N-px , 1 cm 3D = 2500. kN

M 1 : 197



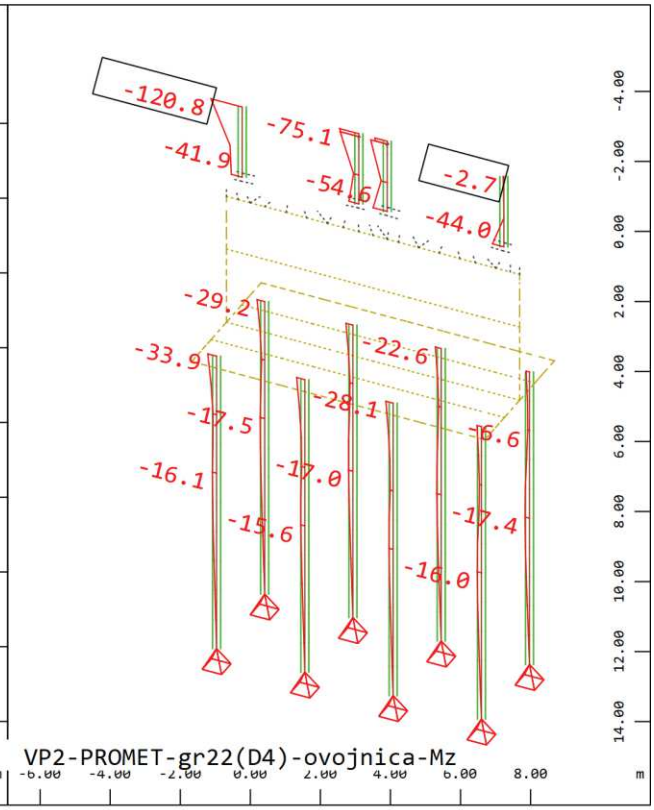
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 825
GR22+:B-vz_uz_Q-nxx_N-pz , 1 cm 3D = 500.0 kN
(Max=288.5)
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 826

M 1 : 240



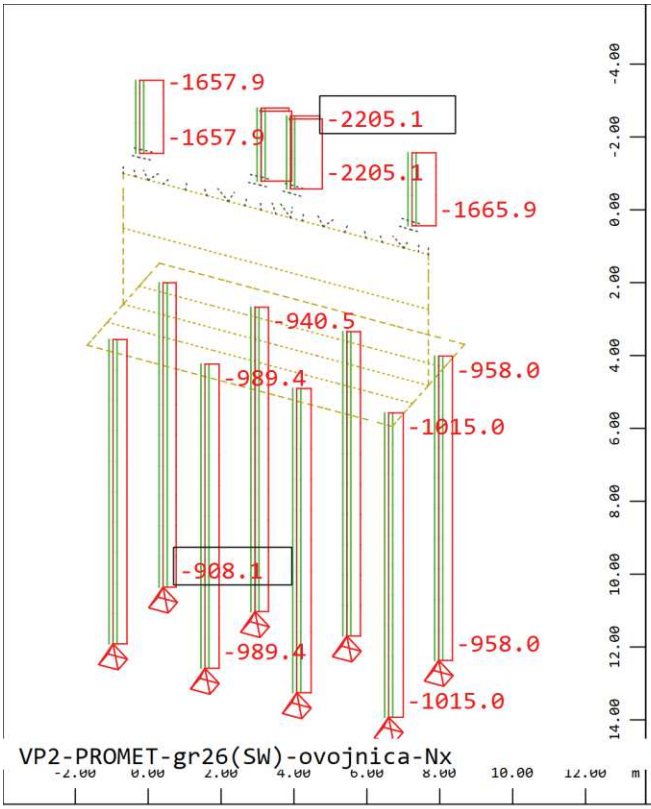
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 829
GR22+:B-my_N-uy , 1 cm 3D = 1250. kNm (Max=445.9)
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 830
GR22-:B-my_N-uy , 1 cm 3D = 1250. kNm (Min=-734.6)

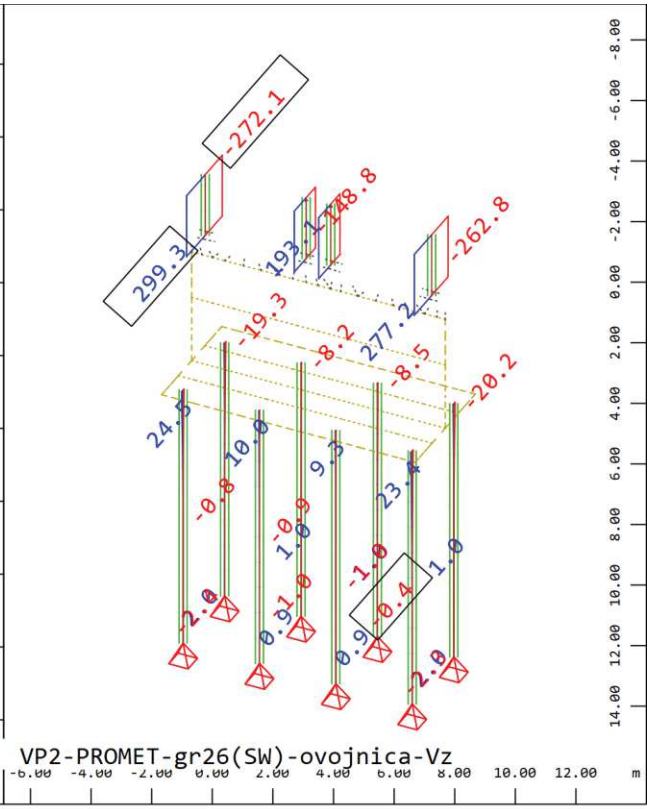
M 1 : 192

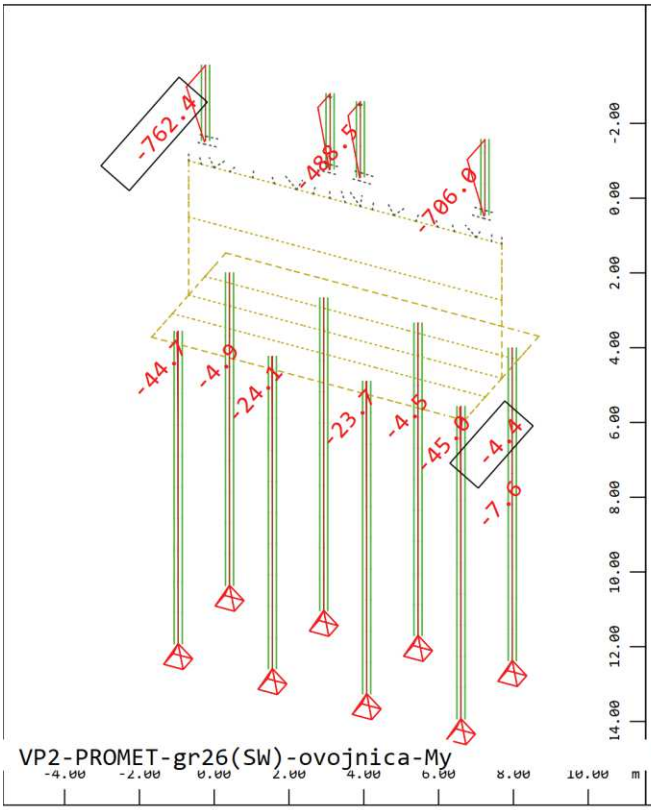


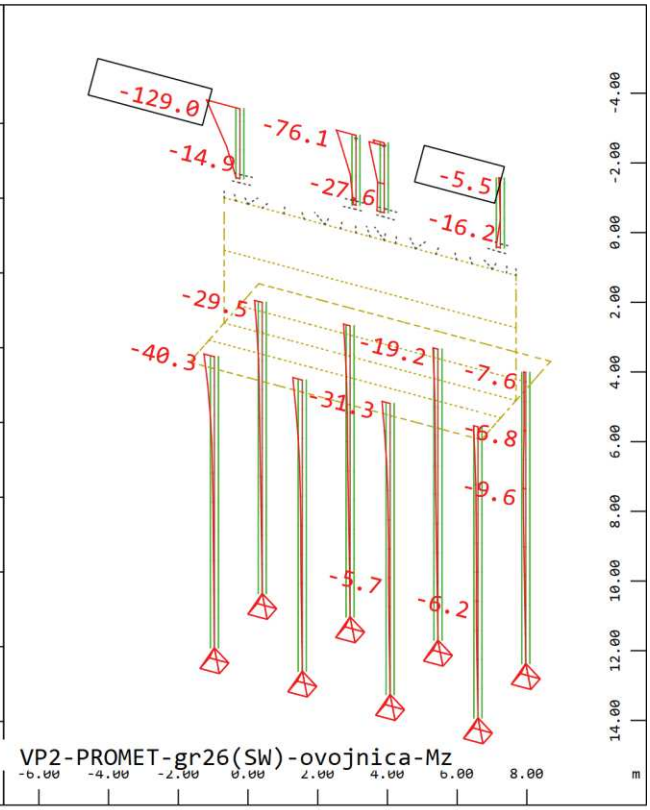
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 831
GR22+:B-mz_N-uz , 1 cm 3D = 500.0 kNm (Max=212.1)
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 832
GR22-:B-mz_N-uz , 1 cm 3D = 250.0 kNm (Min=-120.8)

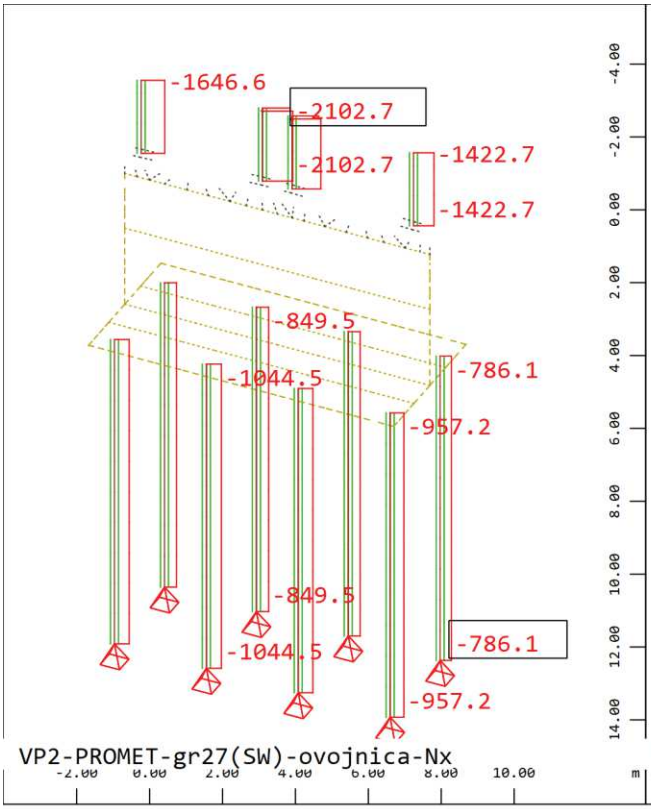
M 1 : 205


-1657.9
-1657.9
-2205.1
-2205.1
-1665.9
-940.5
-989.4
-958.0
-1015.0
-908.1
-989.4
-958.0
-1015.0
VP2-PROMET-gr26(SW)-ovojnica-Nx
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 841
GR26+:B-nx_Q-mxx_N-px , 1 cm 3D = 125.0 kN (Max=74.6)
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 842
GR26-:B-nx_Q-mxx_N-px , 1 cm 3D = 5000. kN
M 1 : 197
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835


-272.1
299.3
193.1
118.8
-262.8
-19.3
-8.2
277.2
-8.5
-20.2
24.5
-0.8
10.0
9.3
23.4
-1.0
1.0
-0.4
1.0
-2.0
VP2-PROMET-gr26(SW)-ovojnica-Vz
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 845
GR26+:B-vz_uz_Q-nxx_N-pz , 1 cm 3D = 500.0 kN
(Max=299.3)
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 846
M 1 : 237
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835

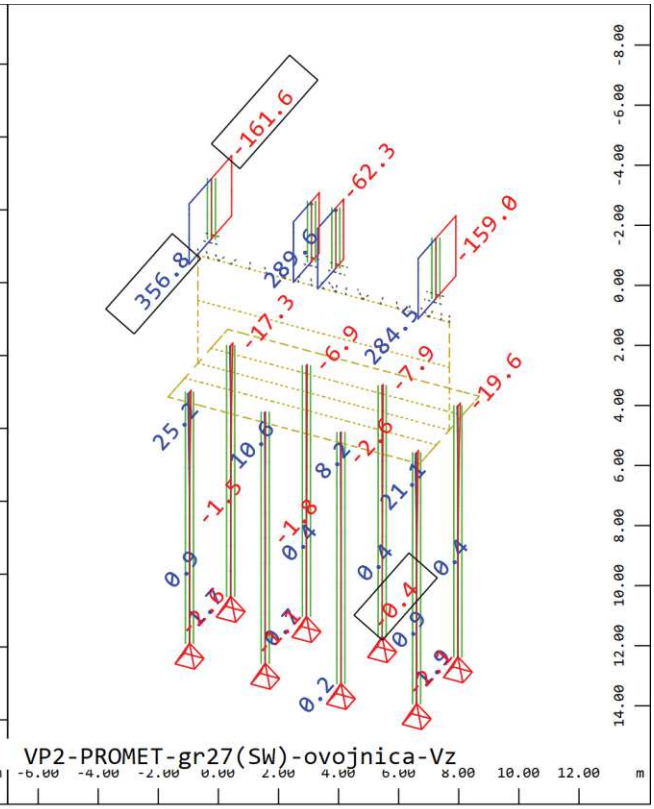

-762.4
488.5
-706.0
-44.7
-4.9
-24.1
-23.7
-4.5
-45.0
-4.4
-7.6
VP2-PROMET-gr26(SW)-ovojnica-My
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 849
GR26+:B-my_N-uy , 1 cm 3D = 1250. kNm (Max=693.0)
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 850
GR26-:B-my_N-uy , 1 cm 3D = 1250. kNm (Min=-762.4)
M 1 : 192
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835


-129.0
-76.1
-14.9
-27.6
-5.5
-16.2
-29.5
-40.3
-19.2
-7.6
-31.3
-6.8
-9.6
-5.7
-6.2
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 851
GR26+:B-mz_N-uz , 1 cm 3D = 250.0 kNm (Max=153.9)
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 852
GR26-:B-mz_N-uz , 1 cm 3D = 250.0 kNm (Min=-129.0)
M 1 : 206
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



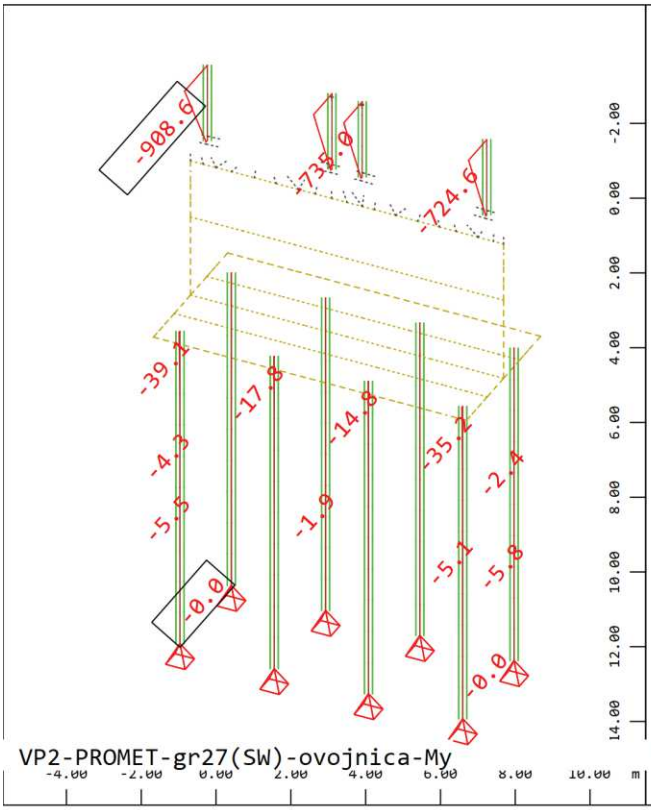
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 861
GR27+:B-nx_Q-mxx_N-px , 1 cm 3D = 250.0 kN (Max=114.1)
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 862
GR27-:B-nx_Q-mxx_N-px , 1 cm 3D = 5000. kN

M 1 : 197



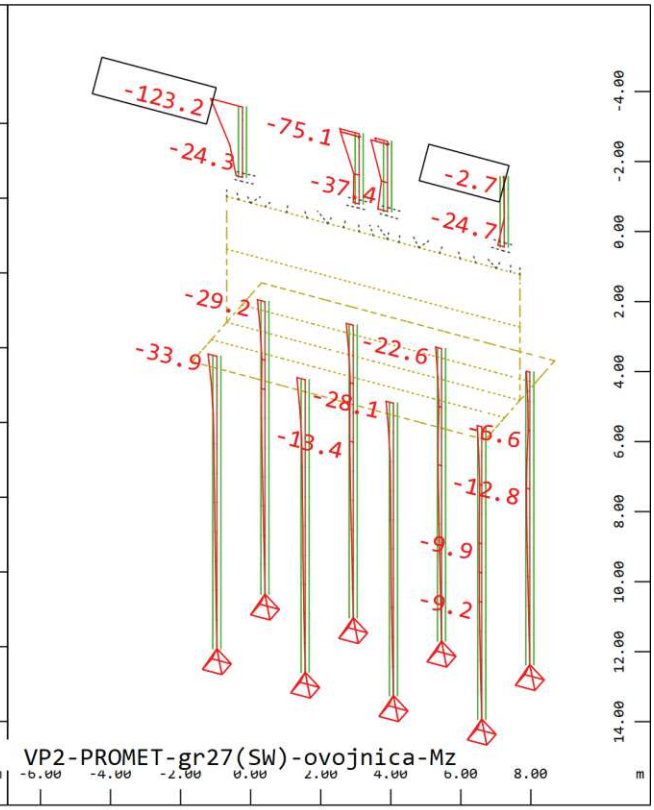
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 865
GR27+:B-vz_uz_Q-nxx_N-pz , 1 cm 3D = 500.0 kN
(Max=356.8)
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 866

M 1 : 239



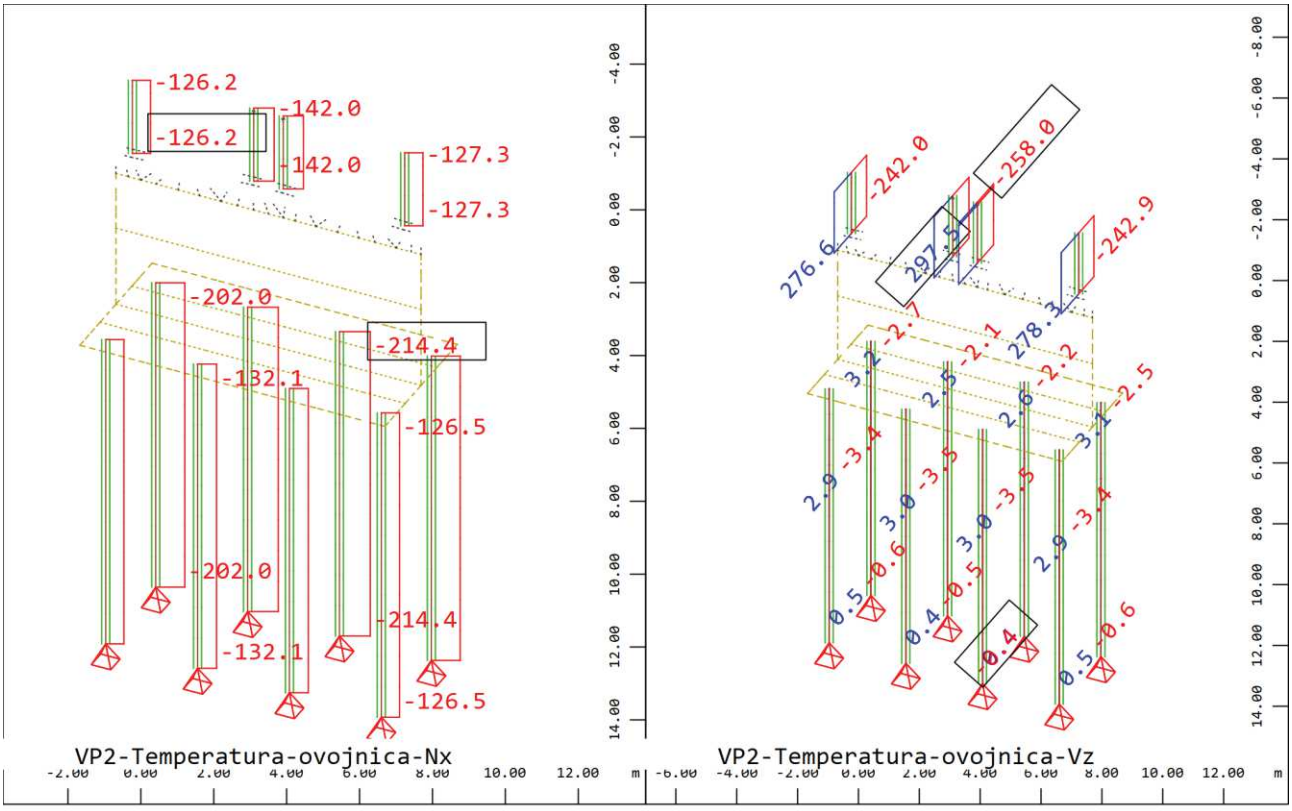
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 869
GR27+:B-my_N-uy , 1 cm 3D = 1250. kNm (Max=411.6)
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 870
GR27-:B-my_N-uy , 1 cm 3D = 1250. kNm (Min=-908.6)

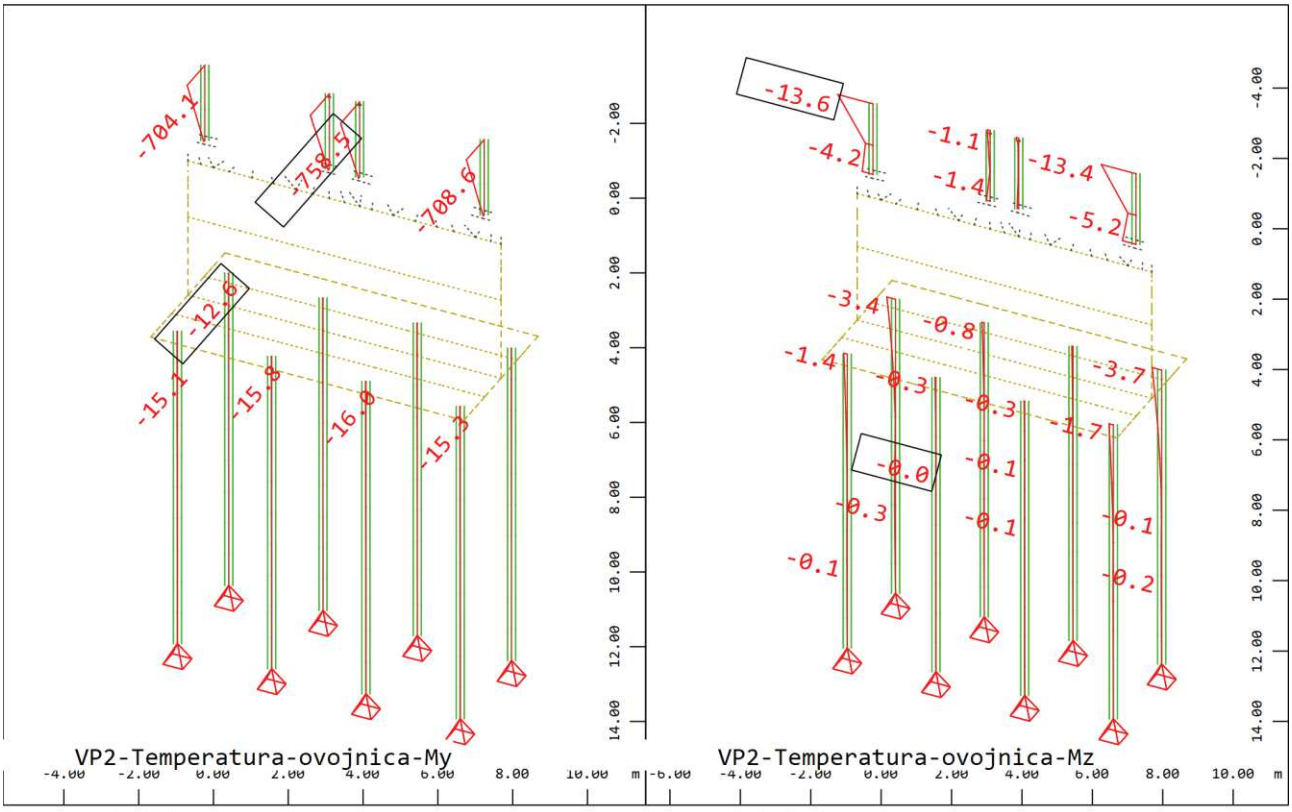
M 1 : 192

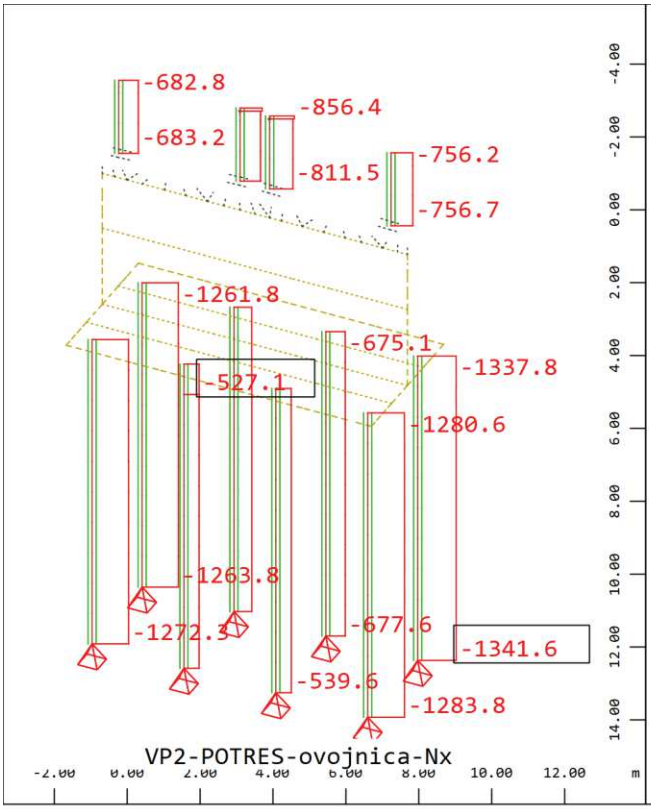


Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 871
GR27+:B-mz_N-uz , 1 cm 3D = 250.0 kNm (Max=170.2)
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 872
GR27-:B-mz_N-uz , 1 cm 3D = 250.0 kNm (Min=-123.2)

M 1 : 205


-126.2
-142.0
-126.2
-142.0
-127.3
-127.3
-202.0
-214.4
-132.1
-126.5
-202.0
-214.4
-132.1
-126.5
VP2-Temperatura-ovojnica-Nx
-2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 12.00 m
-4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 12.00 14.00
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 701
TEMP+:B-nx_Q-mxx_N-px , 1 cm 3D = 500.0 kN (Max=266.9)
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 702
TEMP-:B-nx_Q-mxx_N-px , 1 cm 3D = 500.0 kN
M 1 : 197
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835
276.6
-242.0
297.5
-258.0
-242.9
278.3
VP2-Temperatura-ovojnica-Vz
-6.00 -4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 12.00 m
-8.00 -6.00 -4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 12.00 14.00
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 705
TEMP+:B-vz_uz_Q-nxx_N-pz , 1 cm 3D = 500.0 kN
(Max=297.5)
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 706
M 1 : 236
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835

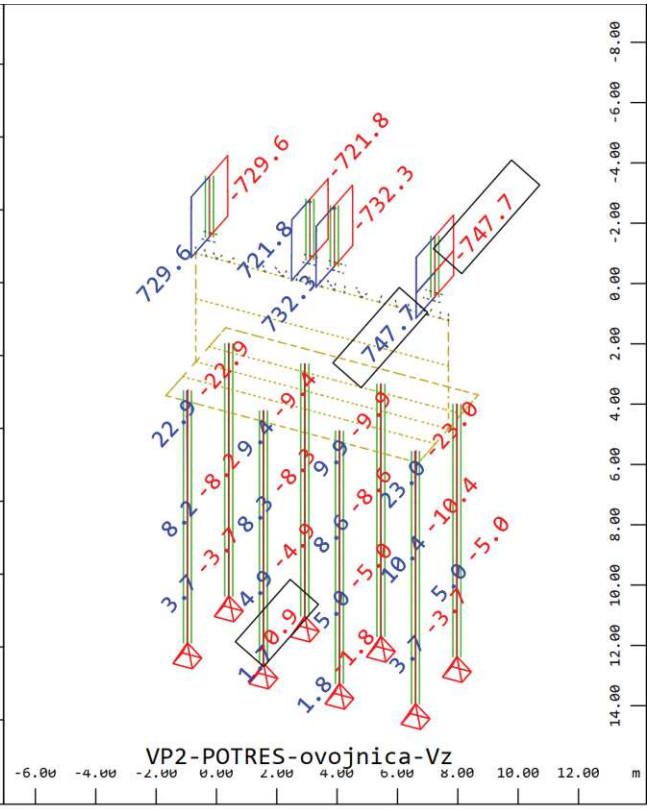

-704.1
-758.5
-708.6
-12.6
-15.1
-15.8
-16.0
-15.3
VP2-Temperatura-ovojnica-My
-4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 m
-2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 12.00 14.00
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 709
TEMP+:B-my_N-uy , 1 cm 3D = 1250. kNm (Max=658.1)
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 710
TEMP-:B-my_N-uy , 1 cm 3D = 1250. kNm (Min=-758.5)
M 1 : 192
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835
-13.6
-4.2
-1.1
-1.4
-13.4
-5.2
-3.4
-0.8
-1.4
-0.3
-3.7
-0.3
-1.7
-0.0
-0.1
-0.3
-0.1
-0.1
-0.1
-0.2
VP2-Temperatura-ovojnica-Mz
-6.00 -4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 m
-4.00 -2.00 0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 12.00 14.00
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 711
TEMP+:B-mz_N-uz , 1 cm 3D = 25.0 kNm (Max=14.0)
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 712
TEMP-:B-mz_N-uz , 1 cm 3D = 25.0 kNm (Min=-13.6)
M 1 : 204
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 9501
Earq+:N-ux_B-n_Q-mxx_S-p , 1 cm 3D = 2500. kN
(Max=1342.)
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 9502

M 1 : 197

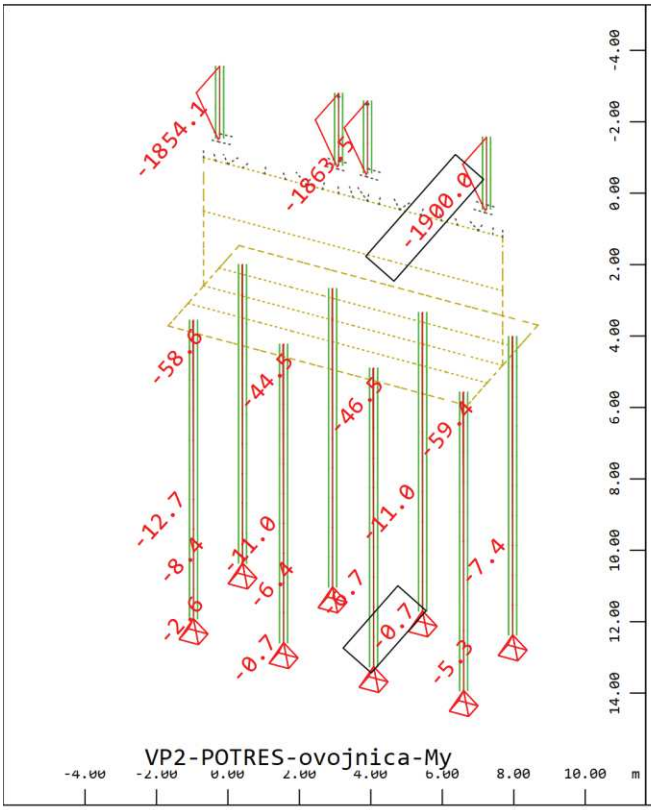
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 9505
Earq+:N-uz_B-vz_Q-vx_S-ptx , 1 cm 3D = 1250. kN
(Max=747.7)
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 9506

M 1 : 238

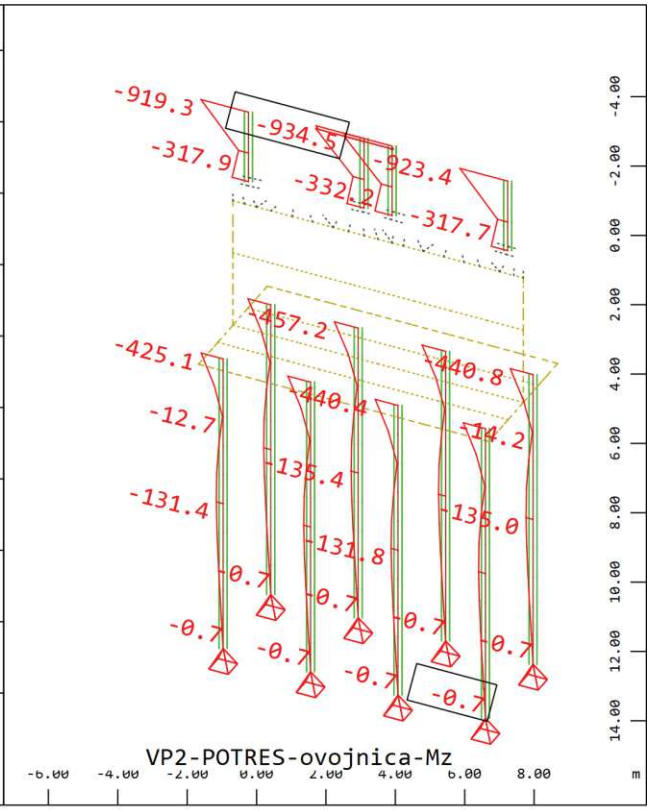
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 9509
Earq+:N-ury_B-my , 1 cm 3D = 2500. kNm (Max=1900.)
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 9510
Earq-:N-ury_B-my , 1 cm 3D = 2500. kNm (Min=-1900.)

M 1 : 201

X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 9511
Earq+:N-px_B-mz , 1 cm 3D = 1250. kNm (Max=934.5)
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 9512
Earq-:N-px_B-mz , 1 cm 3D = 1250. kNm (Min=-934.5)

M 1 : 207

X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835

6.1.2 Kontrola mejnega stanja nosilnosti v jeklenih stebrih in pilotih (MSN)

V nadaljevanju so prikazane projektne vrednosti kombiniranih vplivov ter dokaz mejnega stanja nosilnost za stebre in pilote vmesnih podpor. Dokaz je narejen za relevantno kombinacijo vplivov, po SIST EN 1990.

Kombinacije za dokaz mejnega stanja nosilnosti (MSN) vmesnih podpor so:

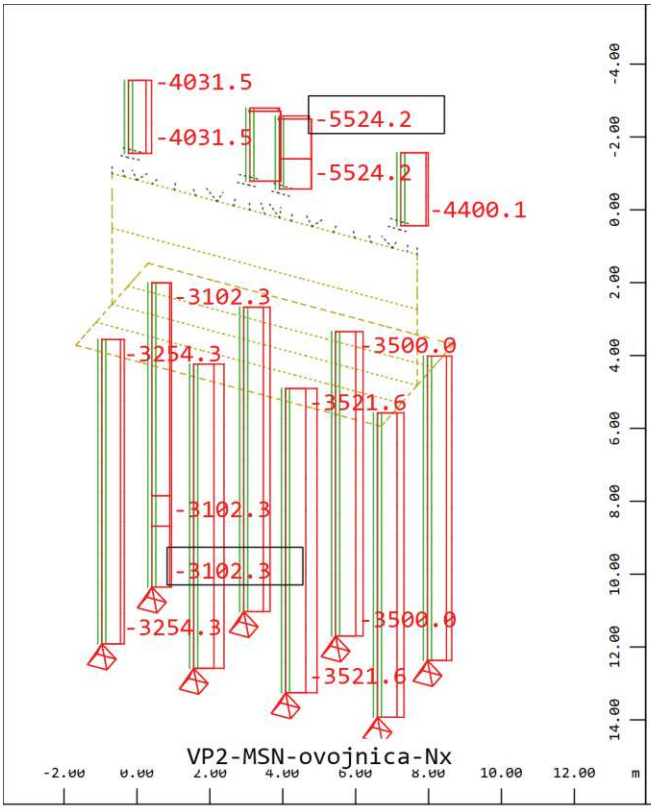
Kombinacija 1: 1.35G+P+C+1.45L(gr21-ktgD4,SW0)+0.6x1.5T
Kombinacija 2: 1.35G+P+C+1.50T+1.45×0.80L(gr21-ktgD4,SW0)
Kombinacija 3: 1.35G+P+C+1.45L(gr26-SW/2)+0.6x1.5T
Kombinacija 4: 1.35G+P+C+1.50T+1.45×0.80L(gr26-SW/2

Kombinacija 5: G+P+C+0.30L(gr21-ktgD4,SW0)+E …kombinacija MSN-potres

Ovojnica vseh kombinacij je sestavljena iz kombinacij 1 – 5

Pri čemer oznake pomenijo:

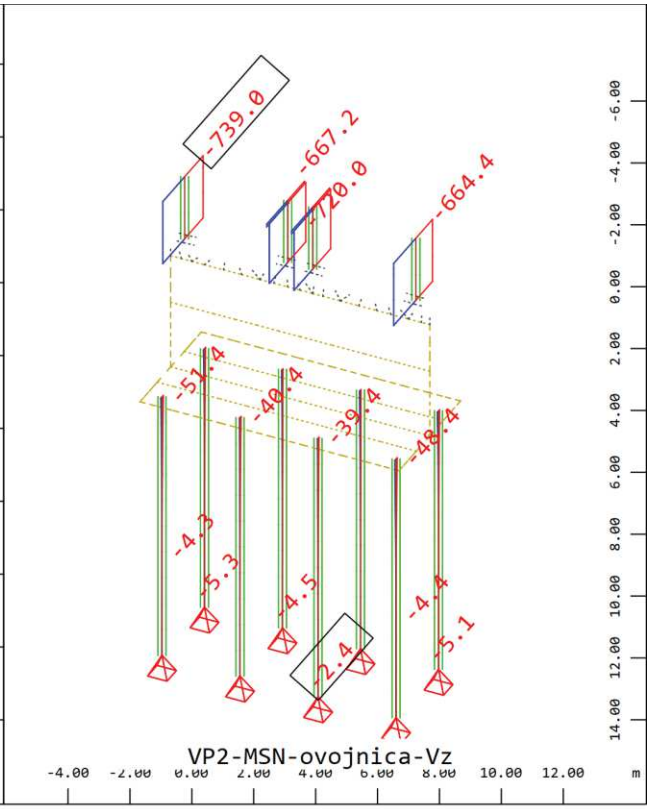
G – stalne teže
P – prednapetje
C – reologija
T – temperatura
L – promet-železnica (ktgD4,SW)
E – potres



Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2501 MAX-N
BEAM , 1 cm 3D = 2500. kN (Min=-1121.) (Max=-607.8)
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2502 MIN-N
BEAM , 1 cm 3D = 12500. kN (Min=-5524.) (Max=-3102.)

M 1 : 197

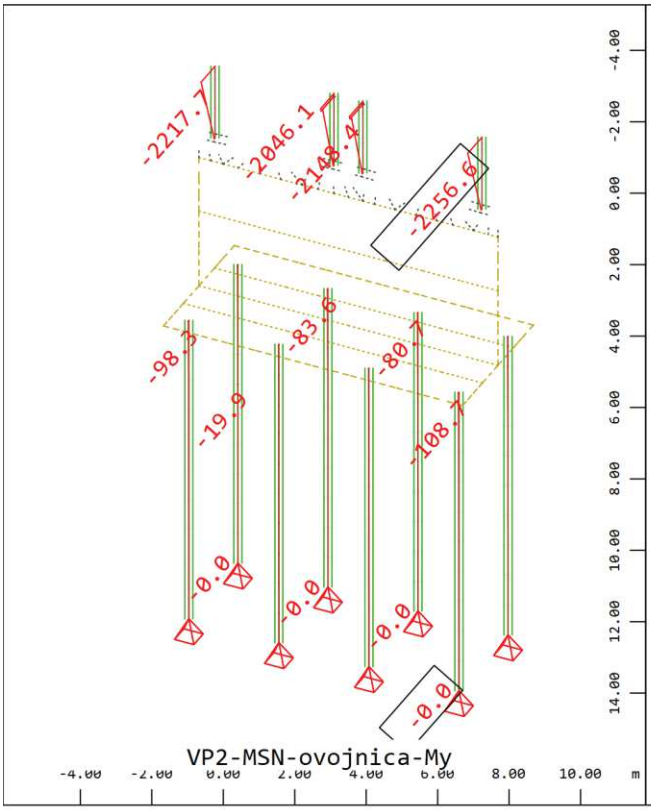
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2505 MAX-VZ
BEAM , 1 cm 3D = 1250. kN (Max=886.3)
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2506 MIN-VZ
BEAM , 1 cm 3D = 1250. kN (Min=-739.0) (Max=-2.36)

M 1 : 232

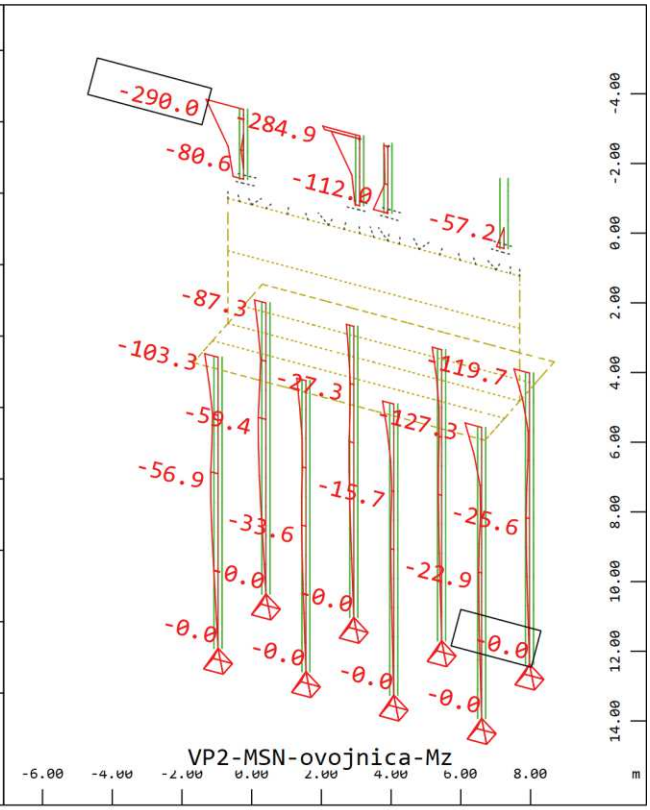
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2507 MAX-MY
BEAM , 1 cm 3D = 2500. kNm (Max=1881.)
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2508 MIN-MY
BEAM , 1 cm 3D = 5000. kNm (Min=-2257.)

M 1 : 201

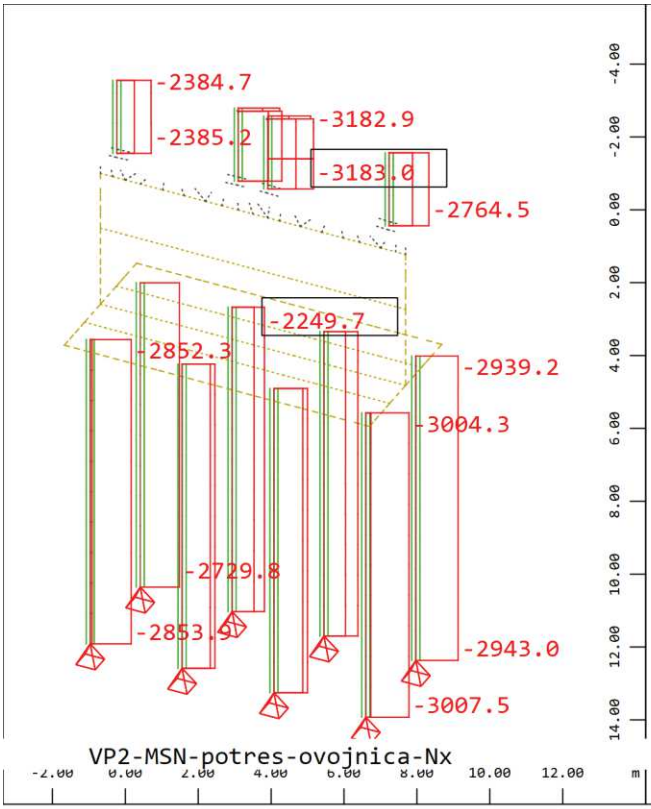
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2509 MAX-MZ
BEAM , 1 cm 3D = 500.0 kNm (Min=-19.7) (Max=397.8)
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2510 MIN-MZ
BEAM , 1 cm 3D = 500.0 kNm (Min=-290.0) (Max=22.4)

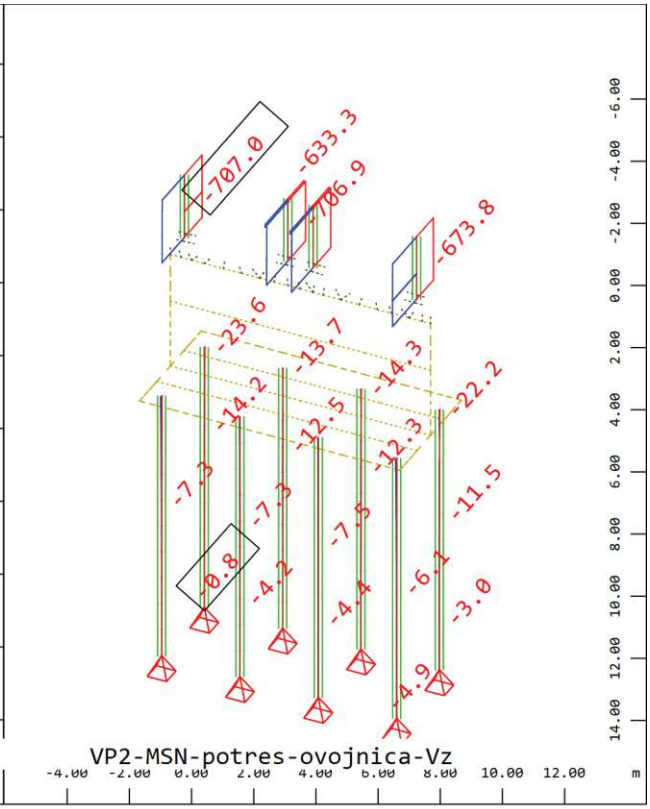
M 1 : 206

X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



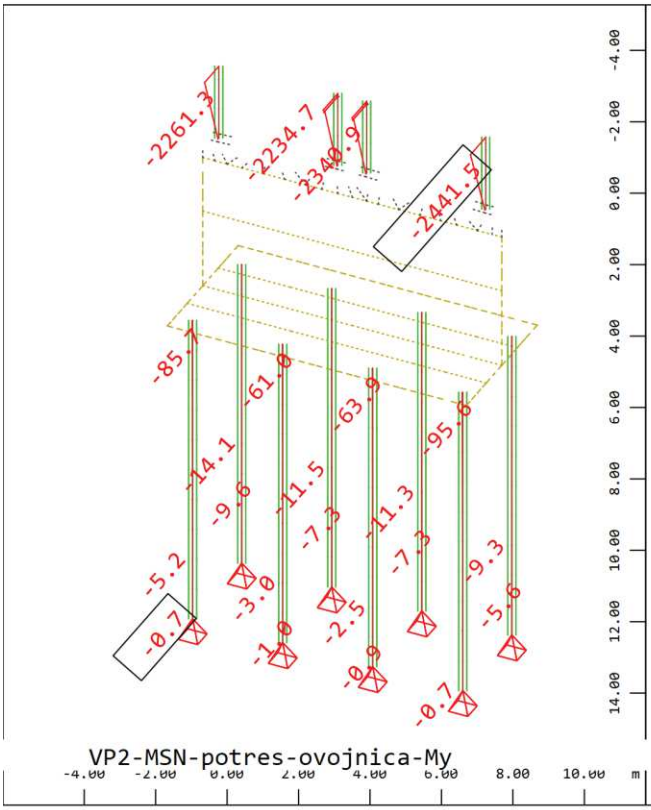
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2491 MAXA-N
BEAM , 1 cm 3D = 2500. kN (Min=-1049.) (Max=24.3)
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2492 MINA-N
BEAM , 1 cm 3D = 5000. kN (Min=-3183.) (Max=-2250.)

M 1 : 197



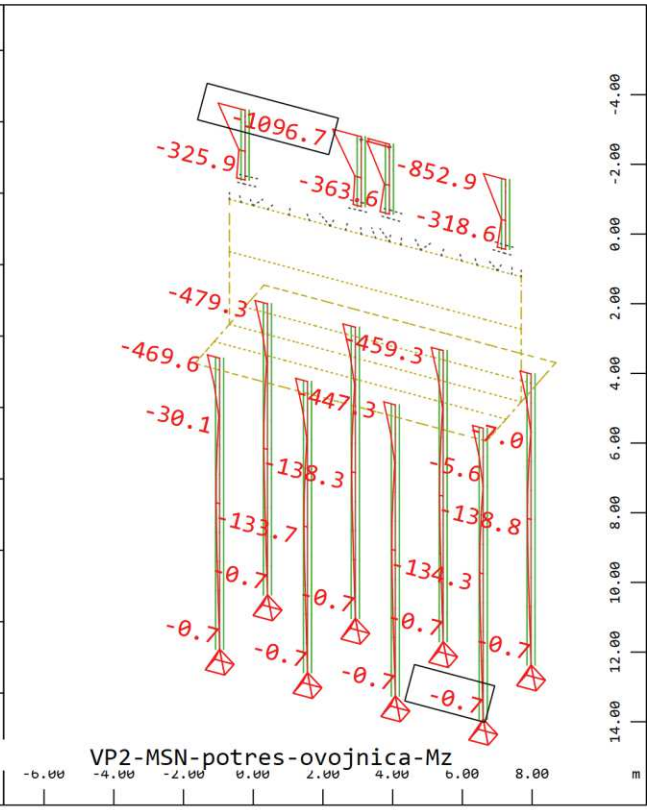
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2495 MAXA-VZ
BEAM , 1 cm 3D = 1250. kN (Min=-3.01) (Max=960.3)
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2496 MINA-VZ
BEAM , 1 cm 3D = 1250. kN (Min=-707.0) (Max=-0.778)

M 1 : 231



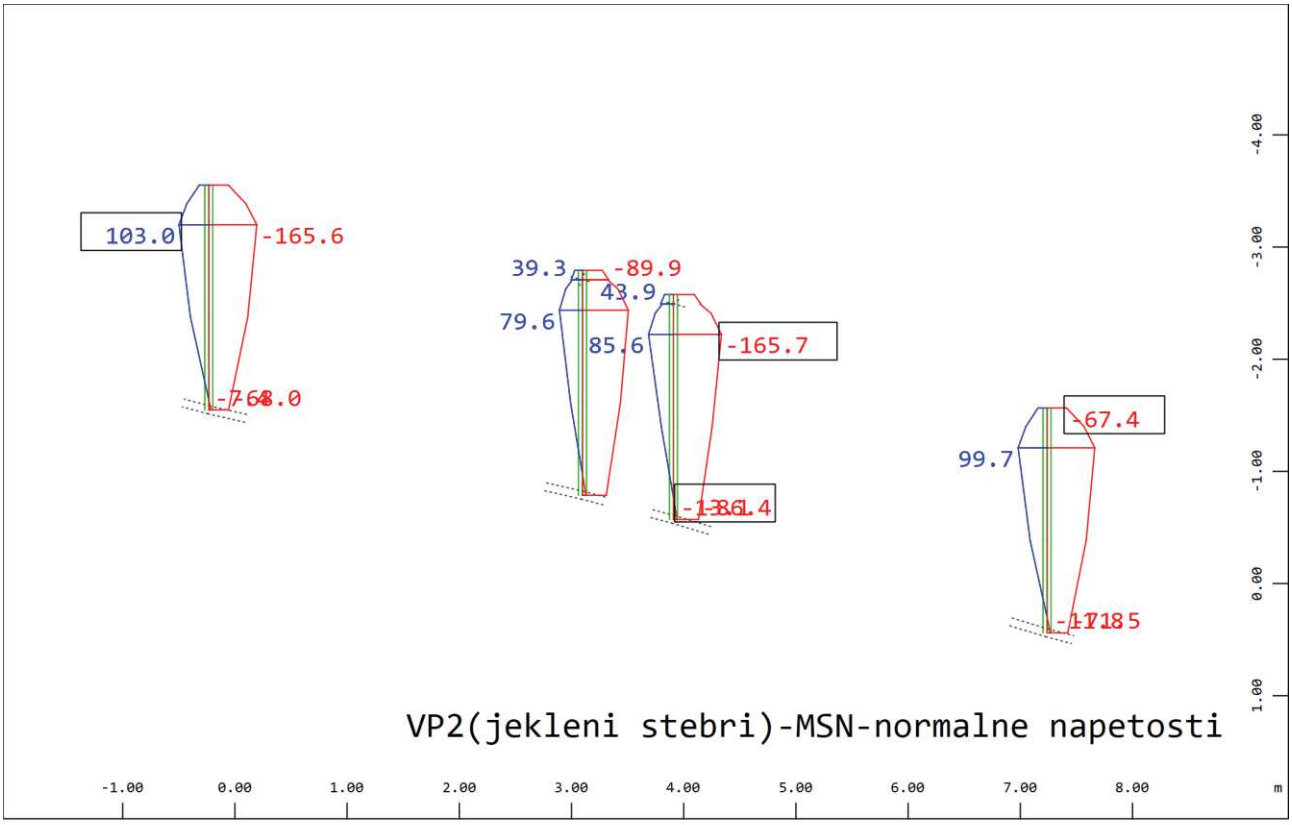
Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2497 MAXA-MY
BEAM , 1 cm 3D = 2500. kNm (Max=1796.)
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2498 MINA-MY
BEAM , 1 cm 3D = 5000. kNm (Min=-2442.) (Max=-0.660)

M 1 : 201



Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2499 MAXA-MZ
BEAM , 1 cm 3D = 2500. kNm (Max=1086.)
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2500 MINA-MZ
BEAM , 1 cm 3D = 2500. kNm (Min=-1097.) (Max=-0.661)

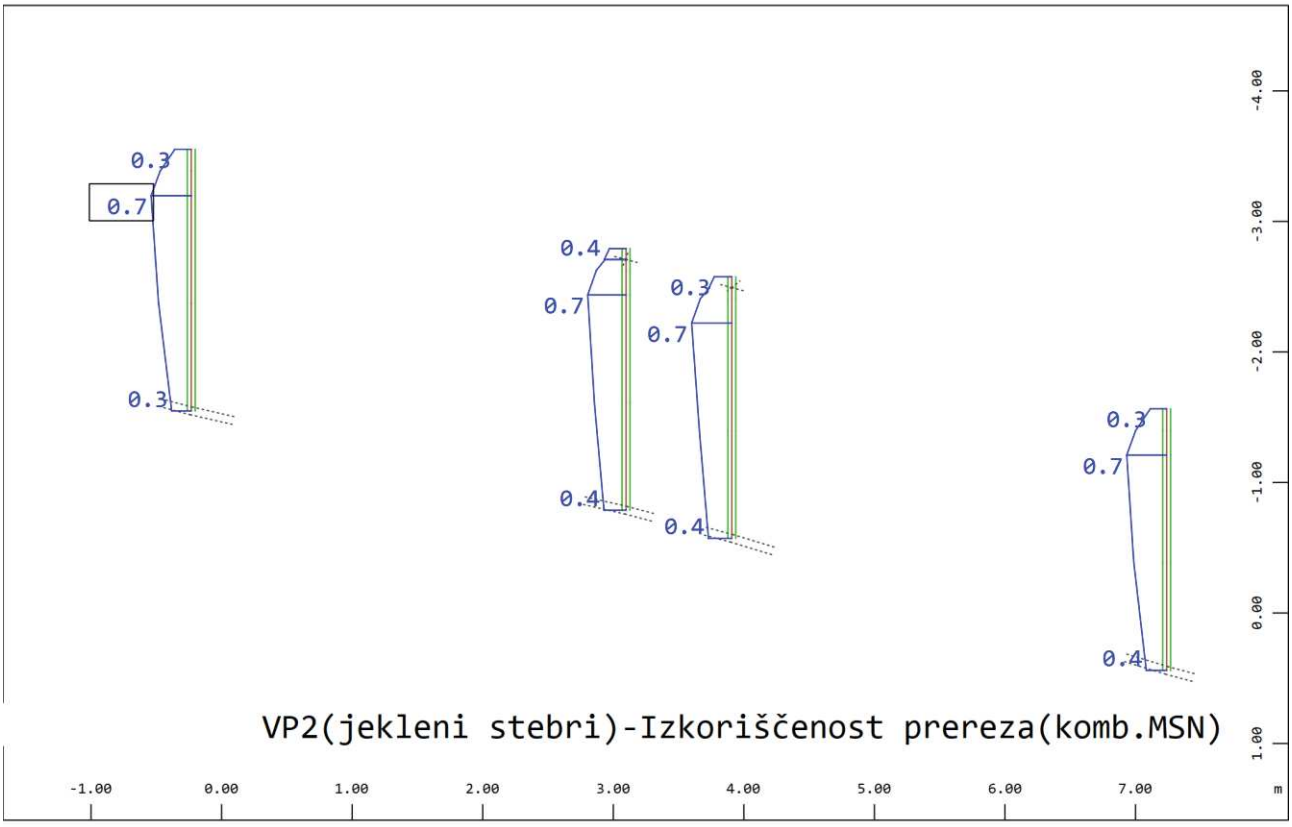
M 1 : 206



VP2(jekleni stebri)-MSN-normalne napetosti

Sector of system Group 120
Beam Elements , Maximum compression stress, Design Case 2159 desi_stres_:GMAX, Material 5 S 235 (EN 1993) Jeklo S 235 , 1 cm 3D = 247.7 MPa (Min=-165.7) (Max=-67.4)

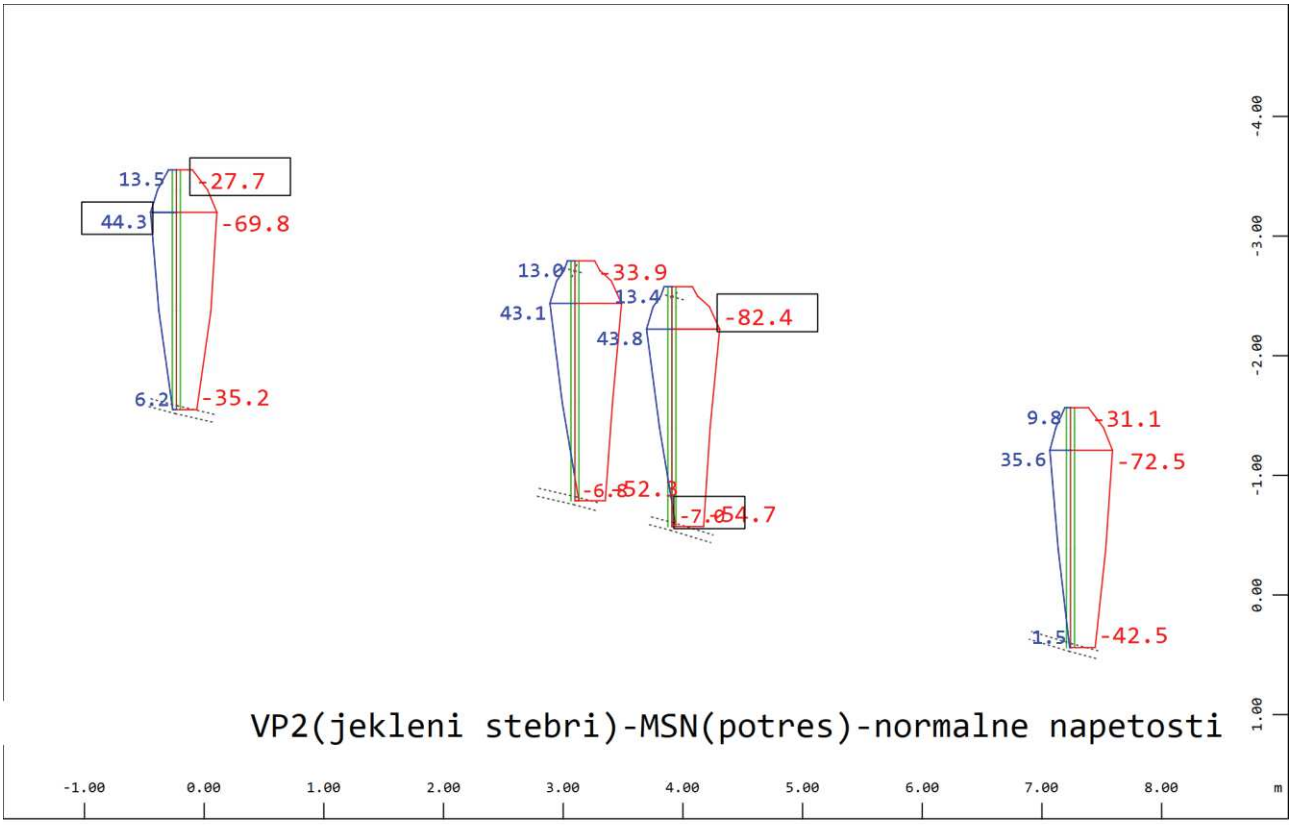
M 1 : 64
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



VP2(jekleni stebri)-Izkoriščenost prereza(komb.MSN)

Sector of system Group 120
Beam Elements , Utilisation level Decisive - Total, Design Case 2159 desi_stres_:GMAX , 1 cm 3D = 1.24 (Max=0.705)

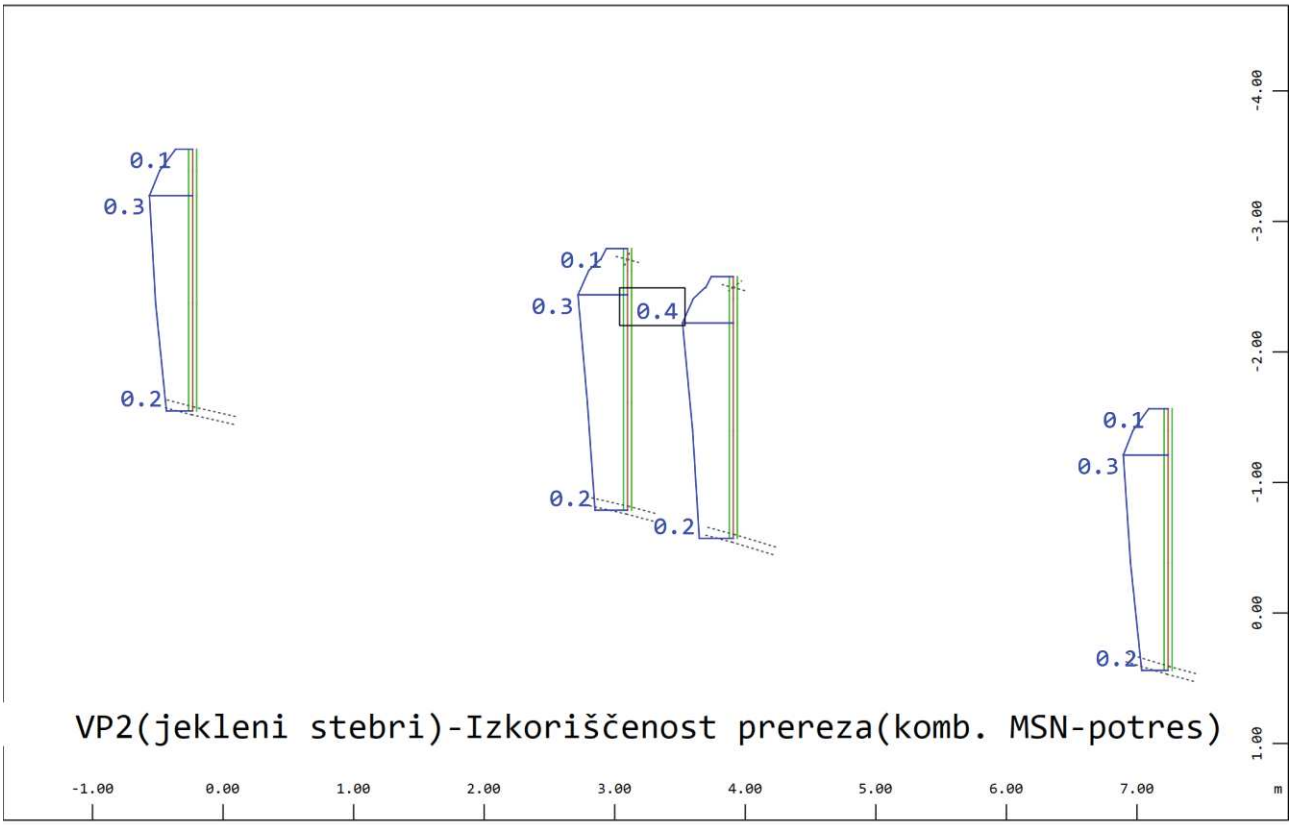
M 1 : 55
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



VP2(jekleni stebri)-MSN(potres)-normalne napetosti

Sector of system Group 120
Beam Elements , Maximum compression stress, Design Case 2659 MSN-POTRES_stres_:GMAX,
Material 5 S 235 (EN 1993) Jeklo S 235 , 1 cm 3D = 123.8 MPa (Min=-82.4) (Max=-27.7)

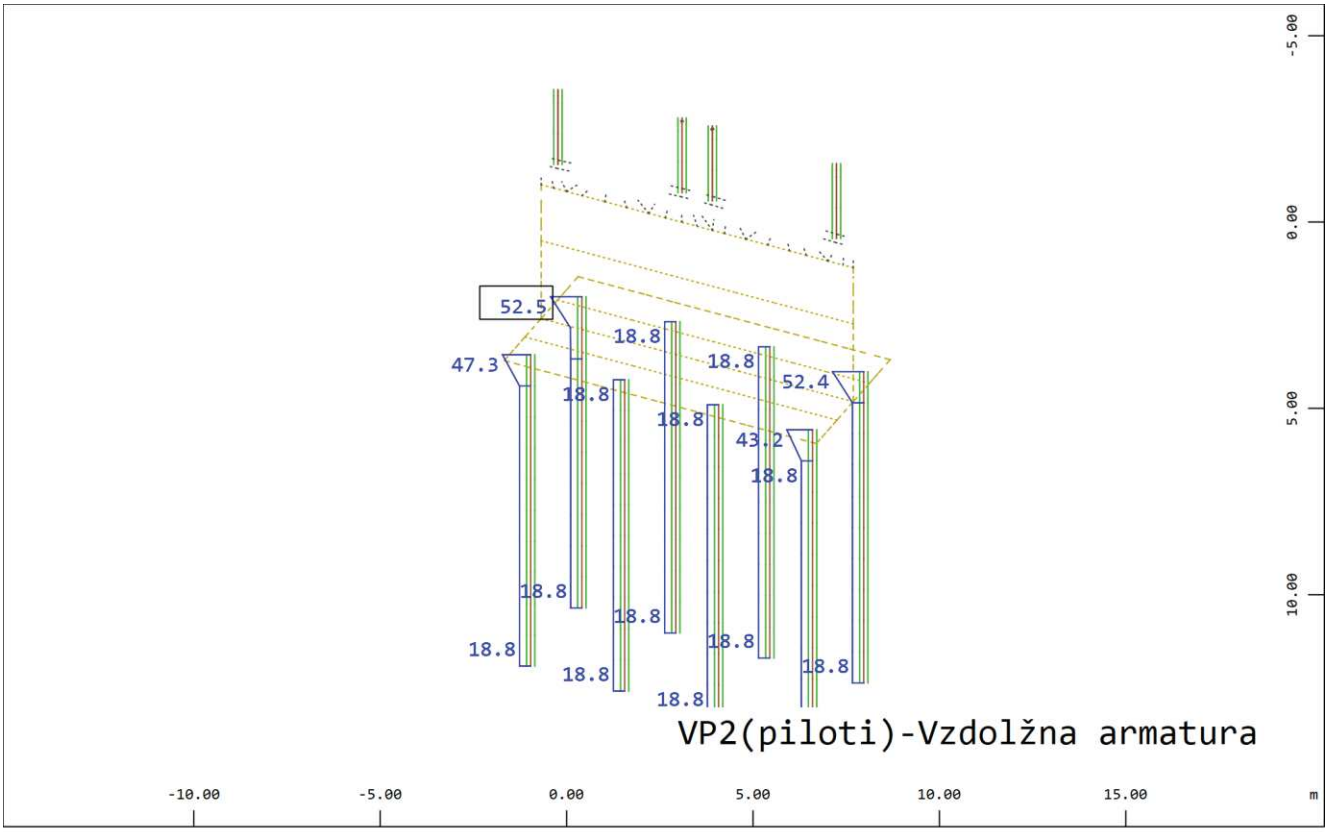
M 1 : 60
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



VP2(jekleni stebri)-Izkoriščenost prereza(komb. MSN-potres)

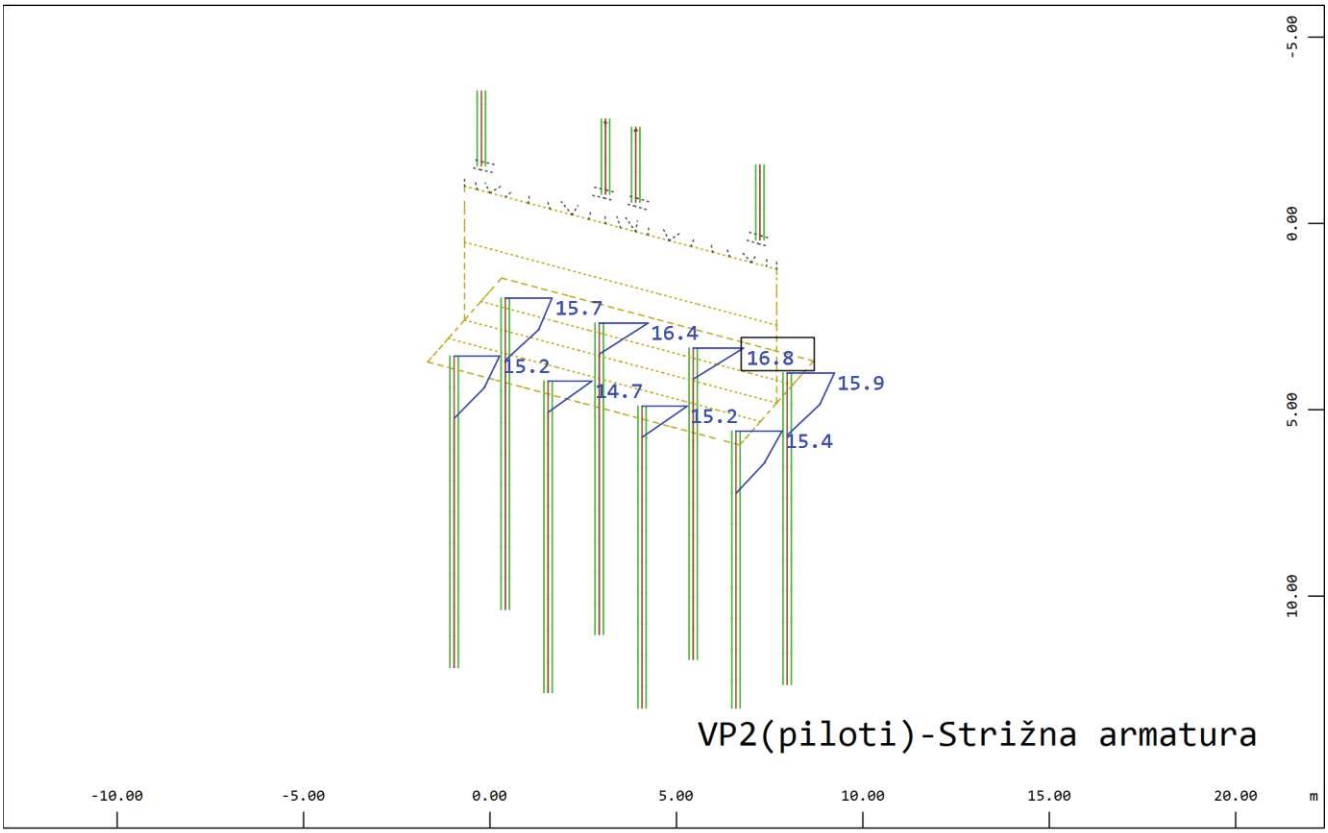
Sector of system Group 120
Beam Elements , Utilisation level Decisive - Total, Design Case 2659 MSN-POTRES_stres_:GMAX
, 1 cm 3D = 0.495 (Max=0.351)

M 1 : 55
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



Sector of system Group 120...123 220
Beam Elements , Longitudinal reinforcements (total), Design Case 2 , 1 cm 3D = 123.8 cm2
(Max=52.5)

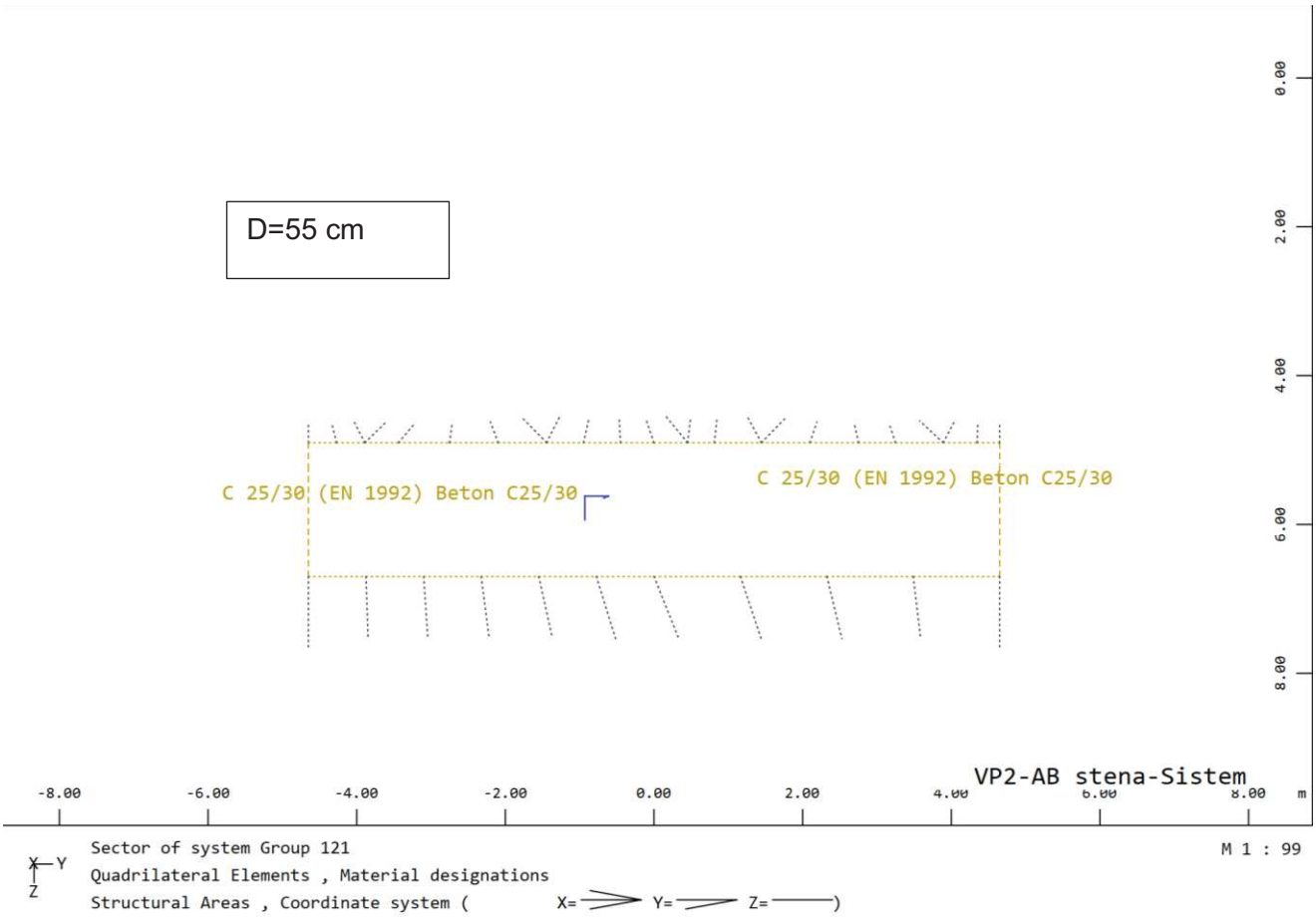
M 1 : 198
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835



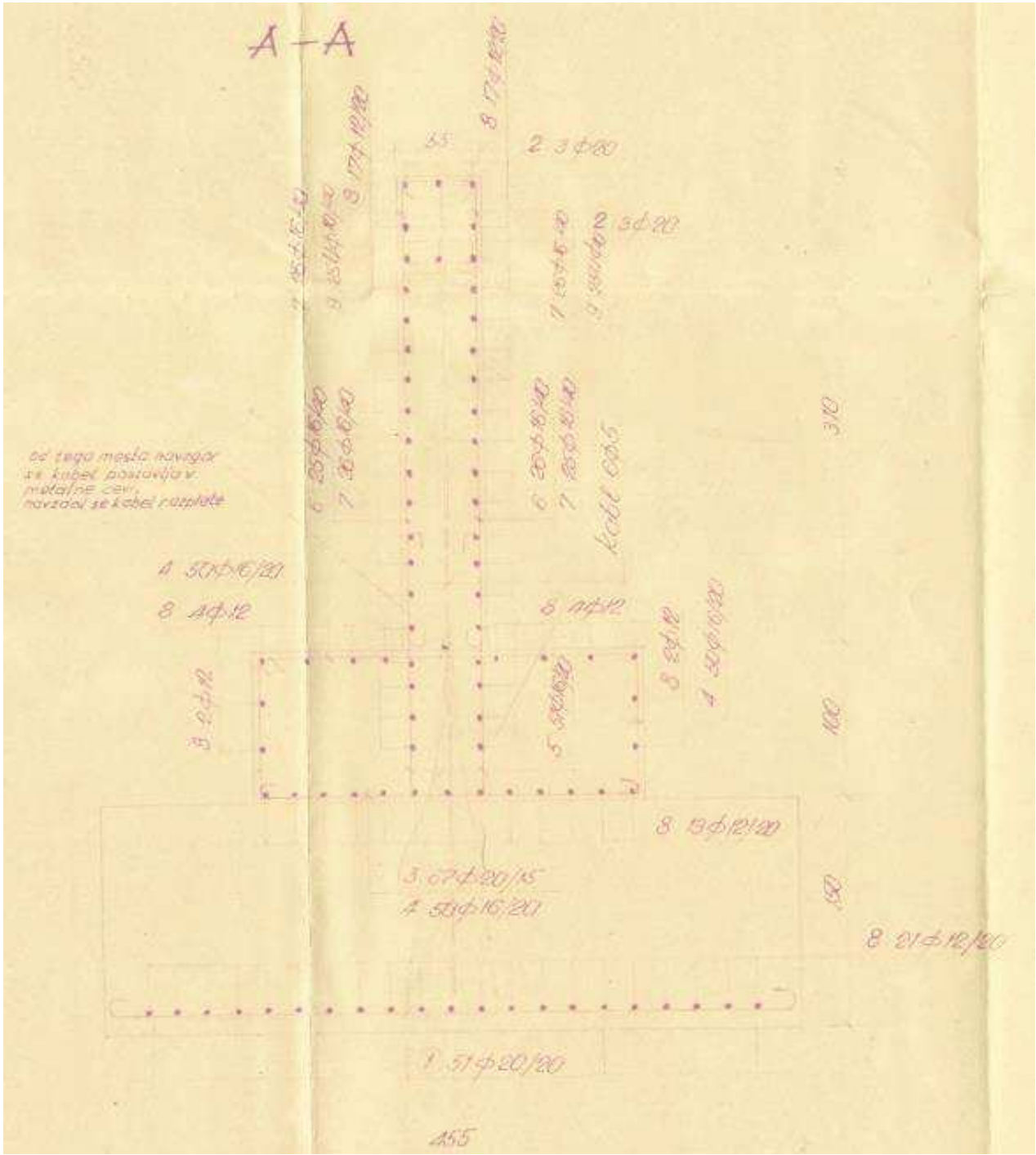
Sector of system Group 120...123 220
Shear reinforcements (maximum), Design Case 2 , (1 cm 3D = unit) Beam Elements
(Unit=24.8 cm2/m) (Max=16.8)

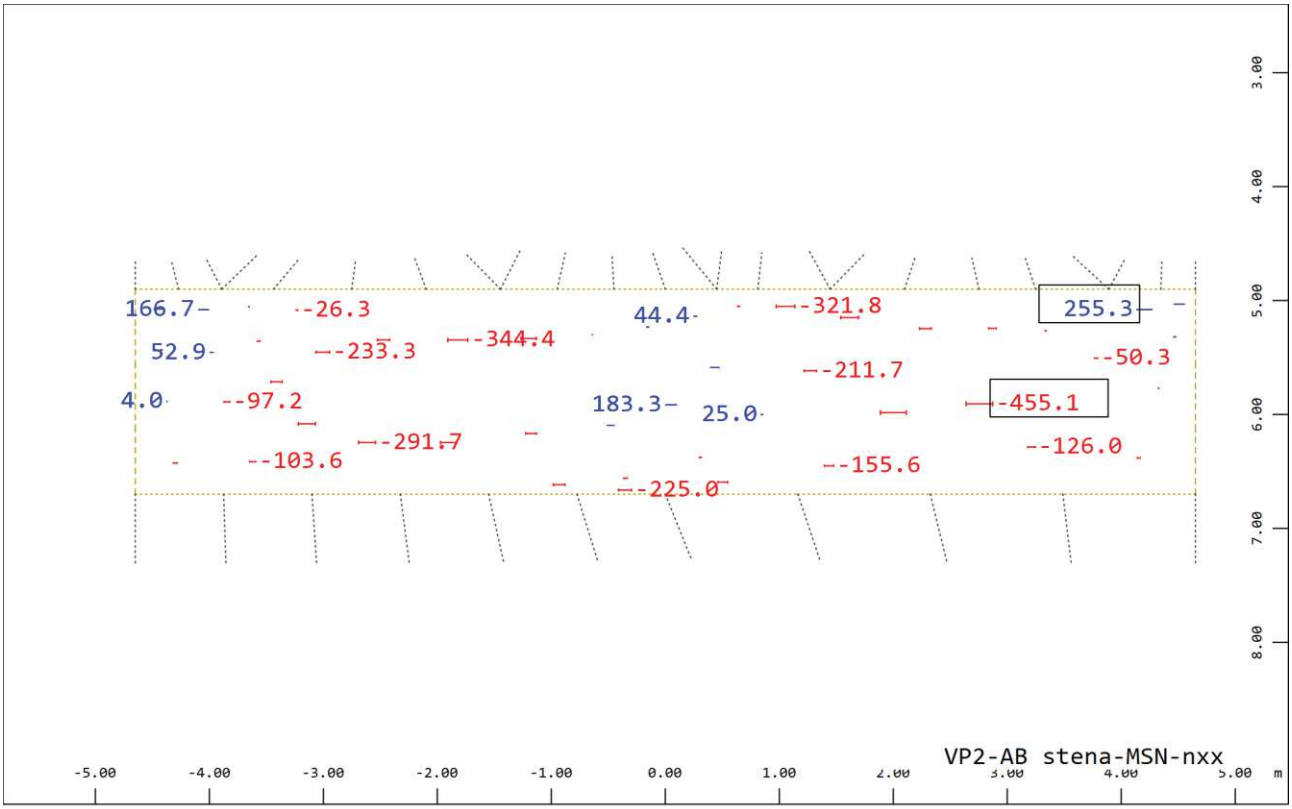
M 1 : 198
X * 0.659
Y * 0.931
Z * 0.835

6.1.3 Kontrola mejnega stanja nosilnosti v AB steni



…vgrajena armatura (vir: dokumentacija Metalna)

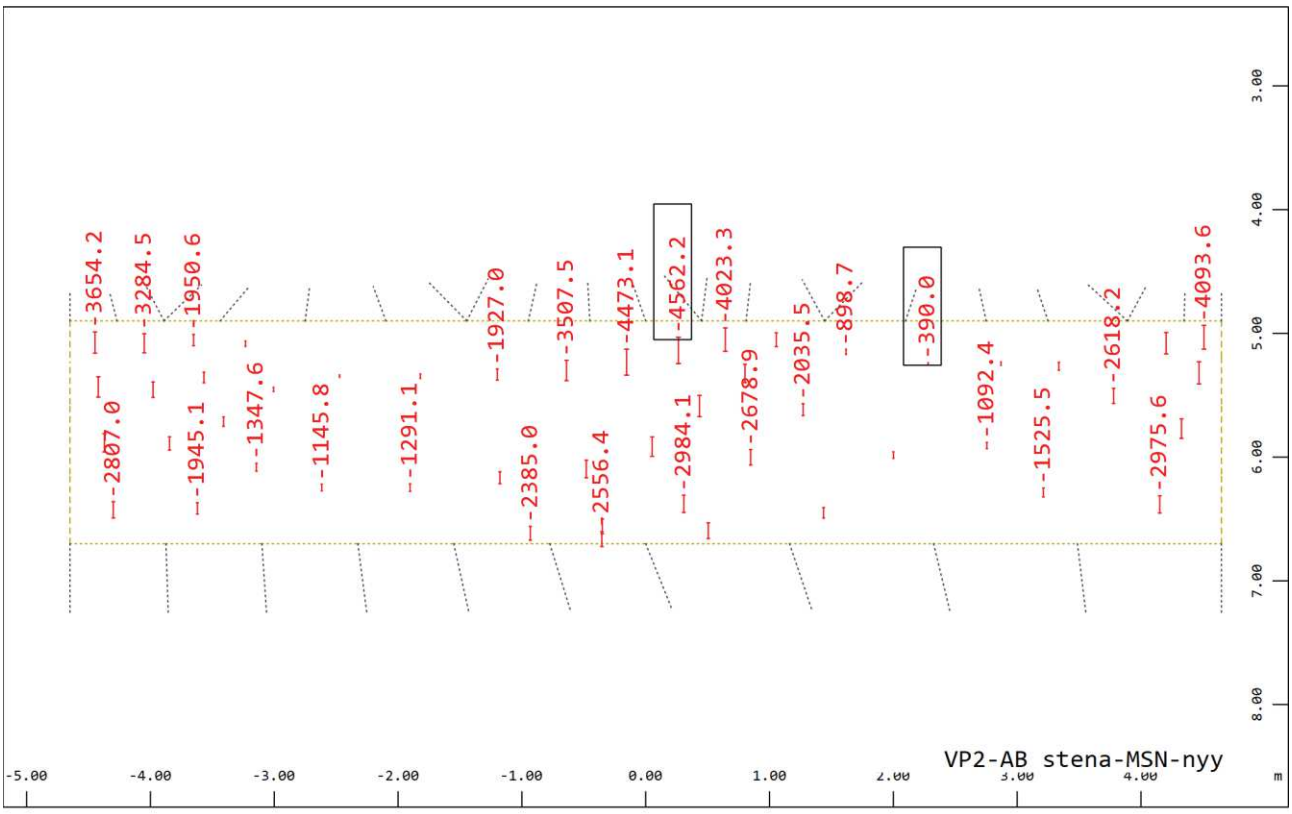




Sector of system Group 121 M 1 : 63

Membrane force n-xx in local x in Element, Loadcase 2502 MIN-N BEAM , 1 cm 3D = 1238.

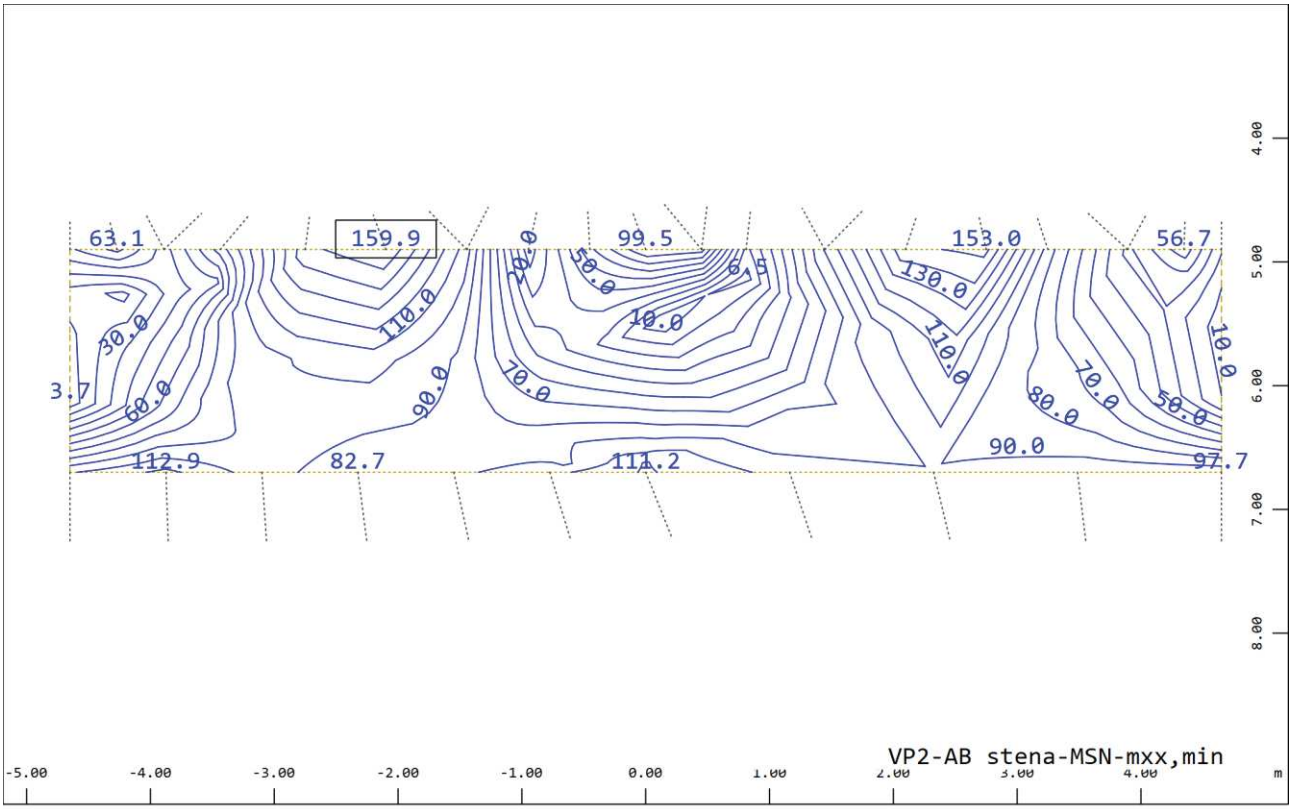
kN/m += ——— -=|——| (Min=-455.1) (Max=255.3)



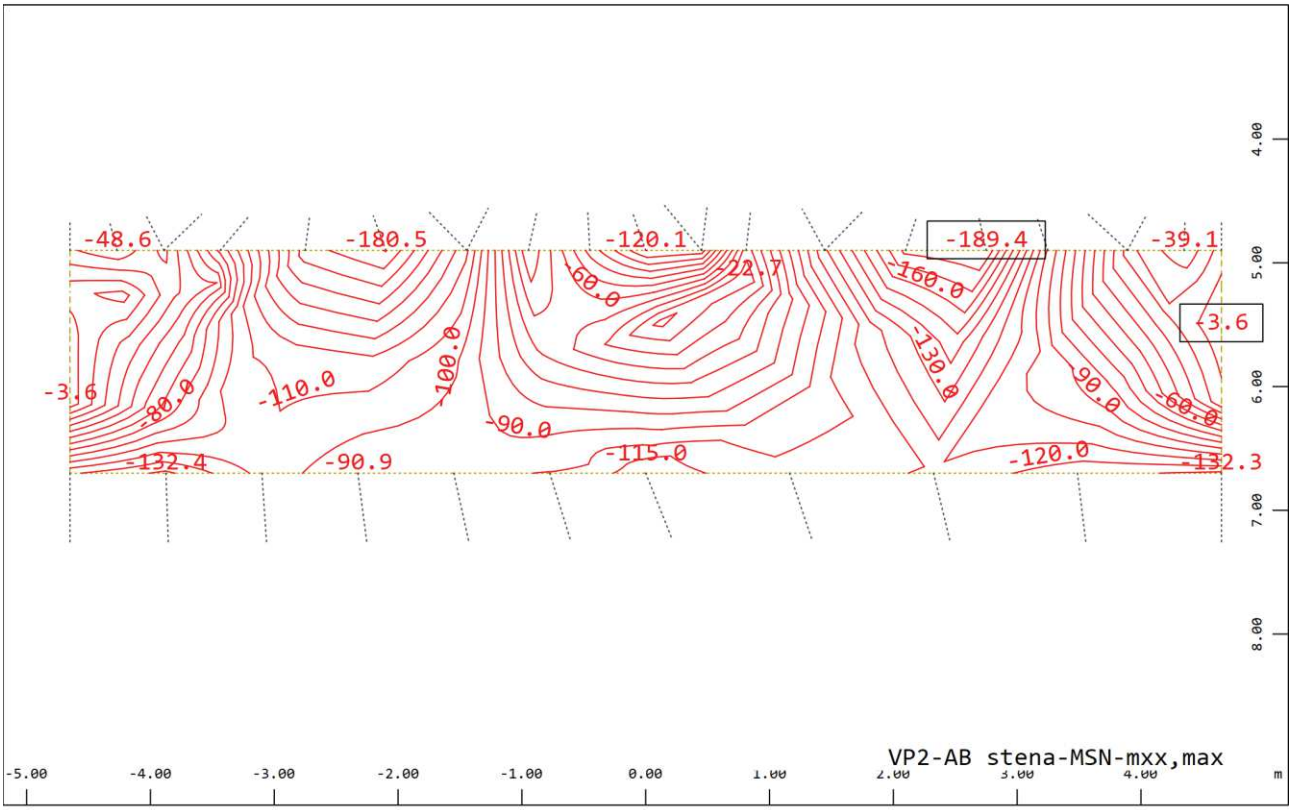
Sector of system Group 121 M 1 : 58

Membrane force n-yy in local y in Element, Loadcase 2504 MIN-VY BEAM , 1 cm 3D = 12383.

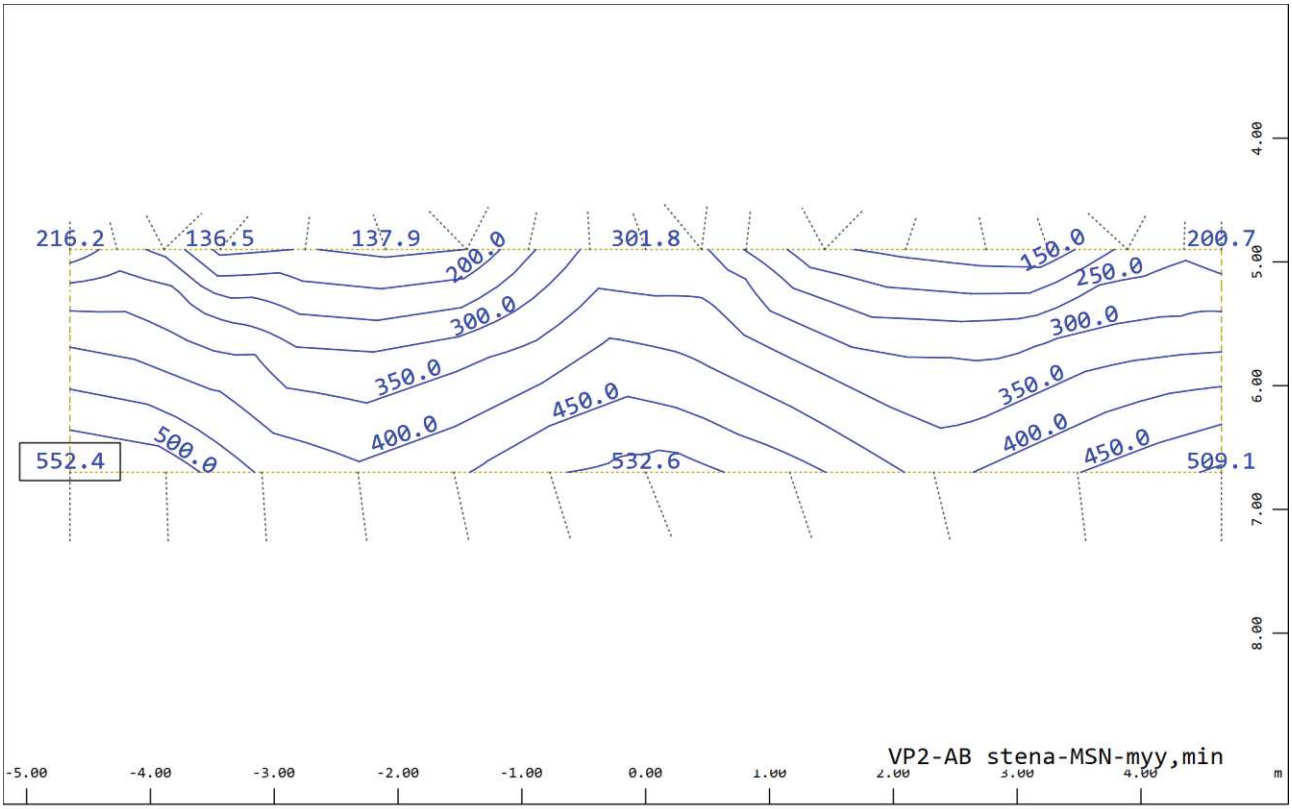
kN/m += ——— -=|——| (Min=-4562.) (Max=-390.0)



Sector of system Group 121 M 1 : 58
Bending moment m-xx in local x in Node ↔, Loadcase 2505 MAX-VZ BEAM , from 1.87 to 159.9
step 10.0 kNm/m

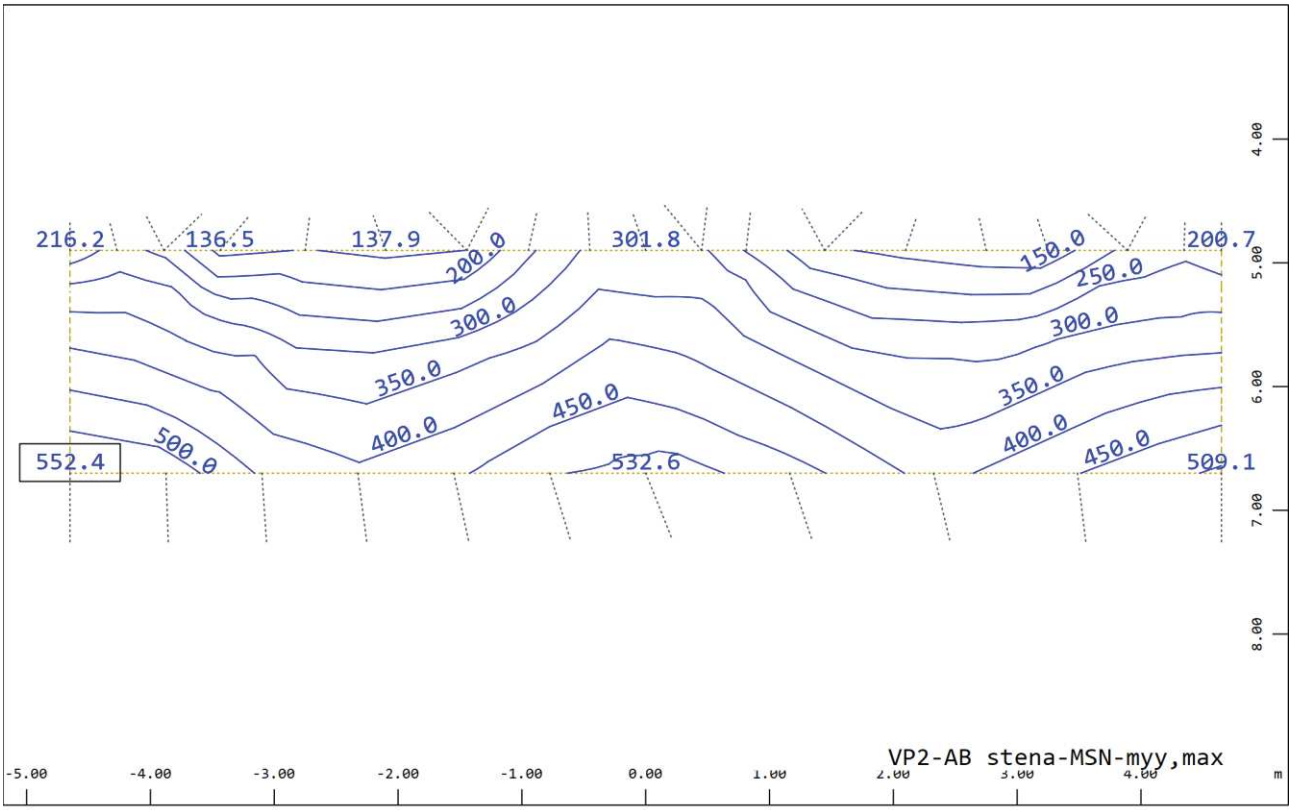


Sector of system Group 121 M 1 : 58
Bending moment m-xx in local x in Node ↔, Loadcase 2506 MIN-VZ BEAM , from -189.4 to
-3.60 step 10.0 kNm/m



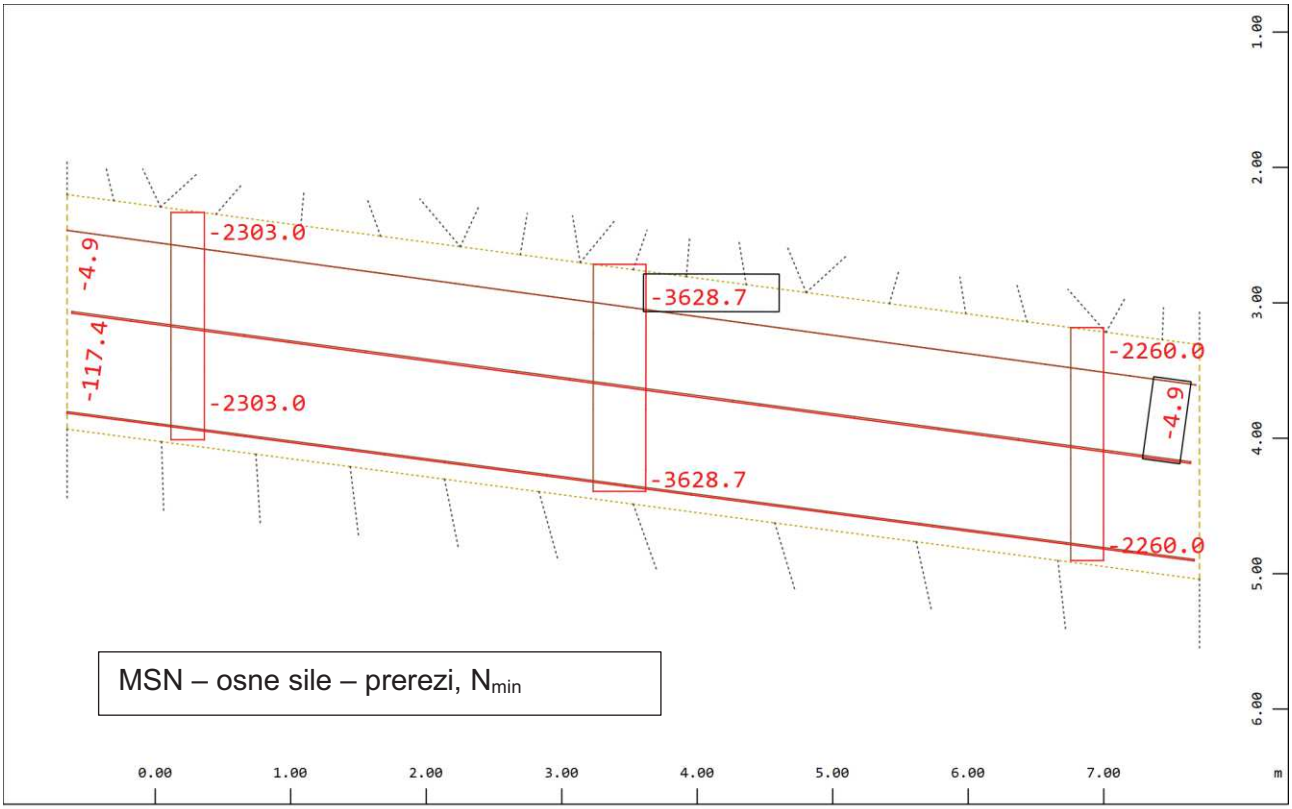
Sector of system Group 121
Bending moment m-yy in local y in Node , Loadcase 2507 MAX-MY BEAM , from 115.7 to 552.4
step 50.0 kNm/m

M 1 : 58



Sector of system Group 121
Bending moment m-yy in local y in Node , Loadcase 2507 MAX-MY BEAM , from 115.7 to 552.4
step 50.0 kNm/m

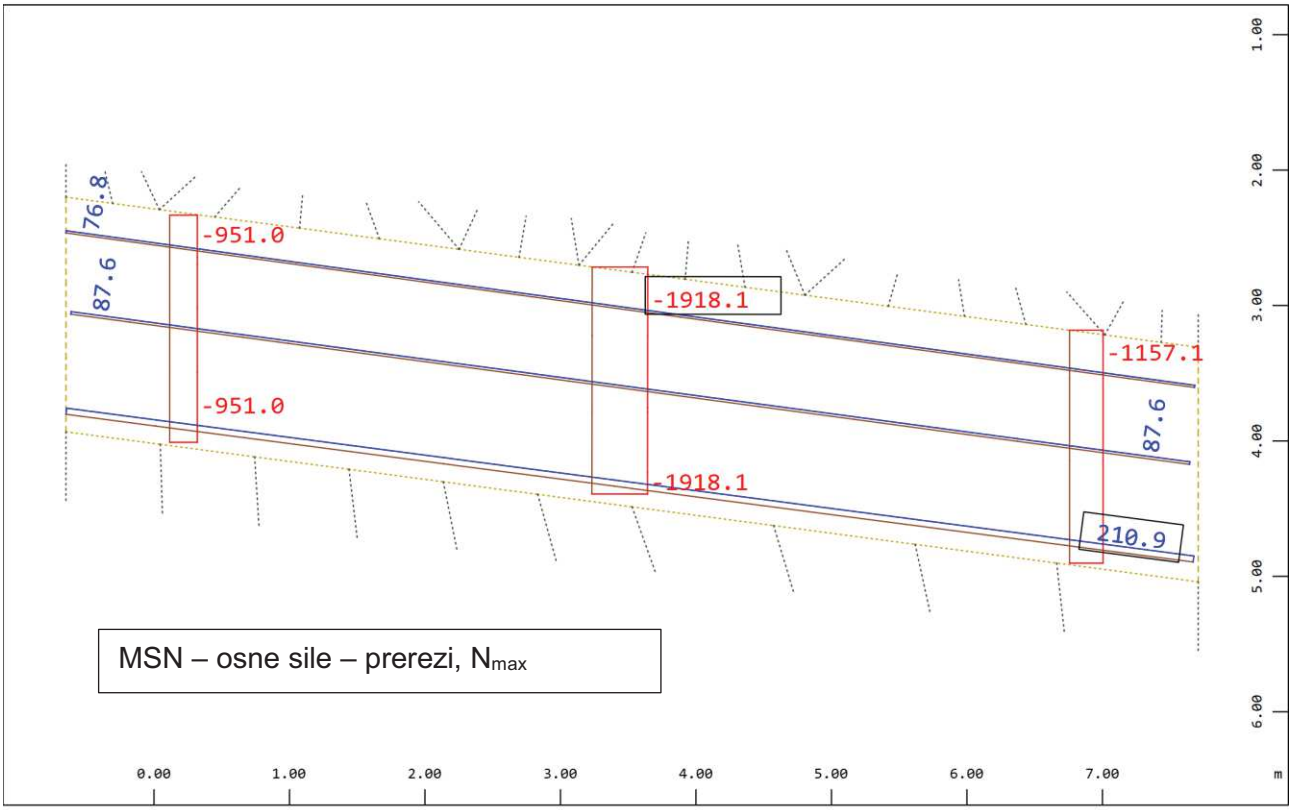
M 1 : 58



MSN – osne sile – prerezi, N_{min}

Sector of system Group 121
Membrane force in direction of the cut in Node(average), Loadcase 2504 MIN-VY BEAM , 1 cm
3D = 4953. kN/m (Min=-3629.) (Max=-4.89)

M 1 : 53
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

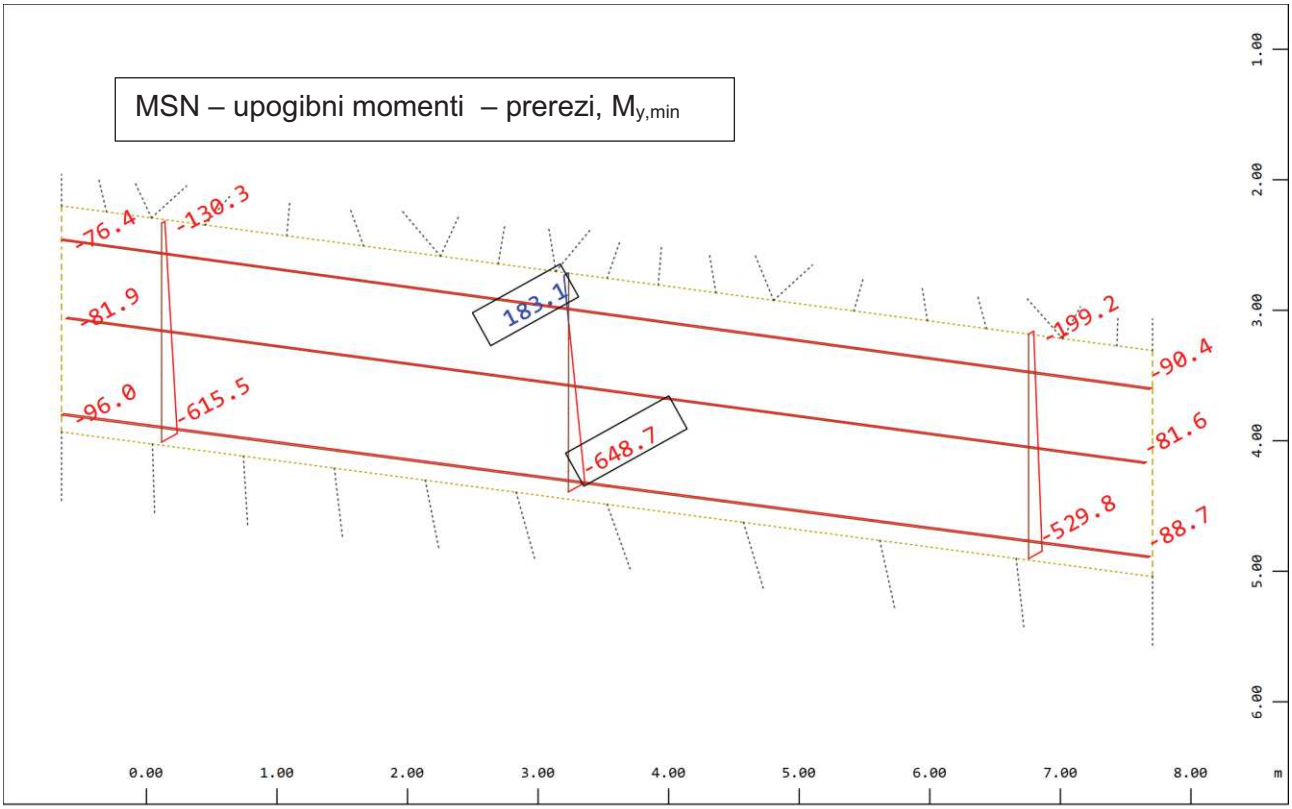


MSN – osne sile – prerezi, N_{max}

Sector of system Group 121
Membrane force in direction of the cut in Node(average), Loadcase 2505 MAX-VZ BEAM , 1 cm
3D = 2477. kN/m (Min=-1918.) (Max=210.9)

M 1 : 53
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

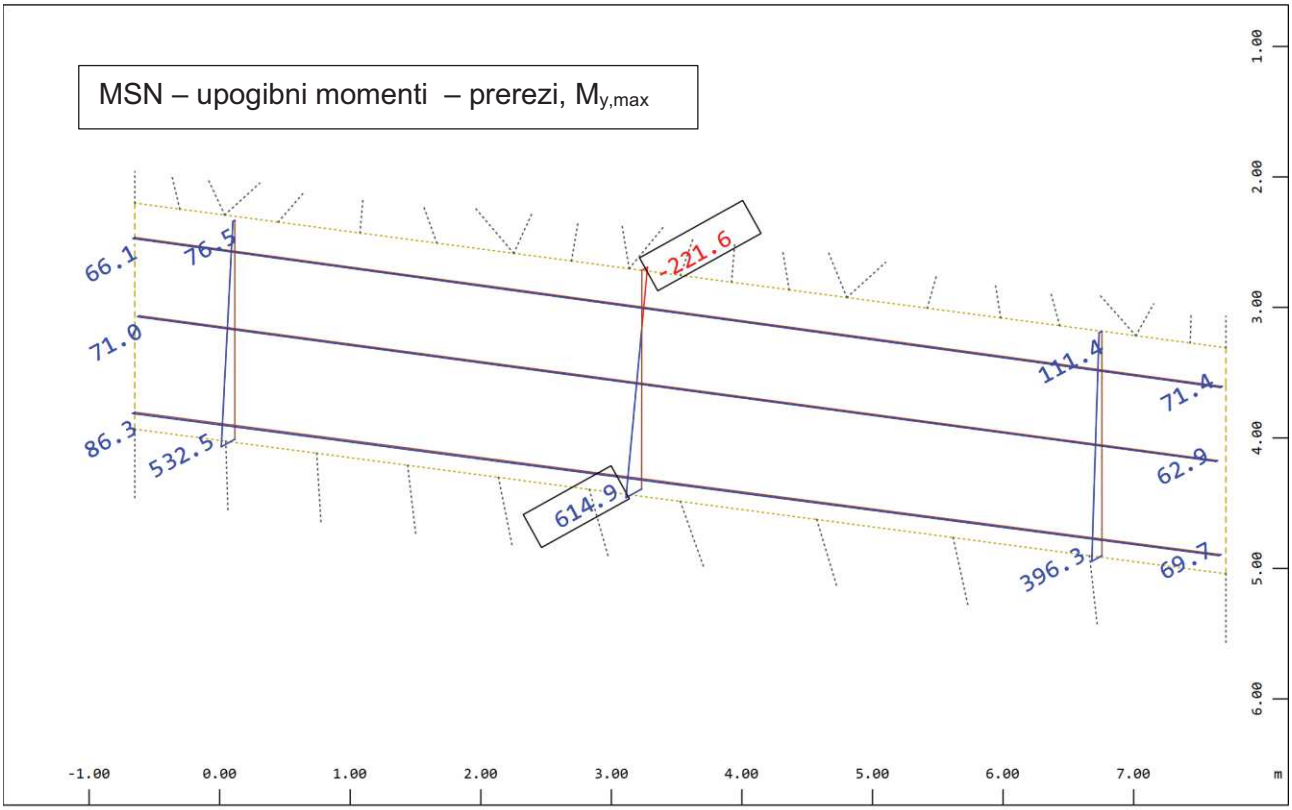
MSN – upogibni momenti – prerezi, $M_{y,min}$



Sector of system Group 121
Bending moment in direction of the cut from middle of element(average), Loadcase 2506
MIN-VZ BEAM , 1 cm 3D = 1238. kNm/m (Min=-648.7) (Max=183.1)

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

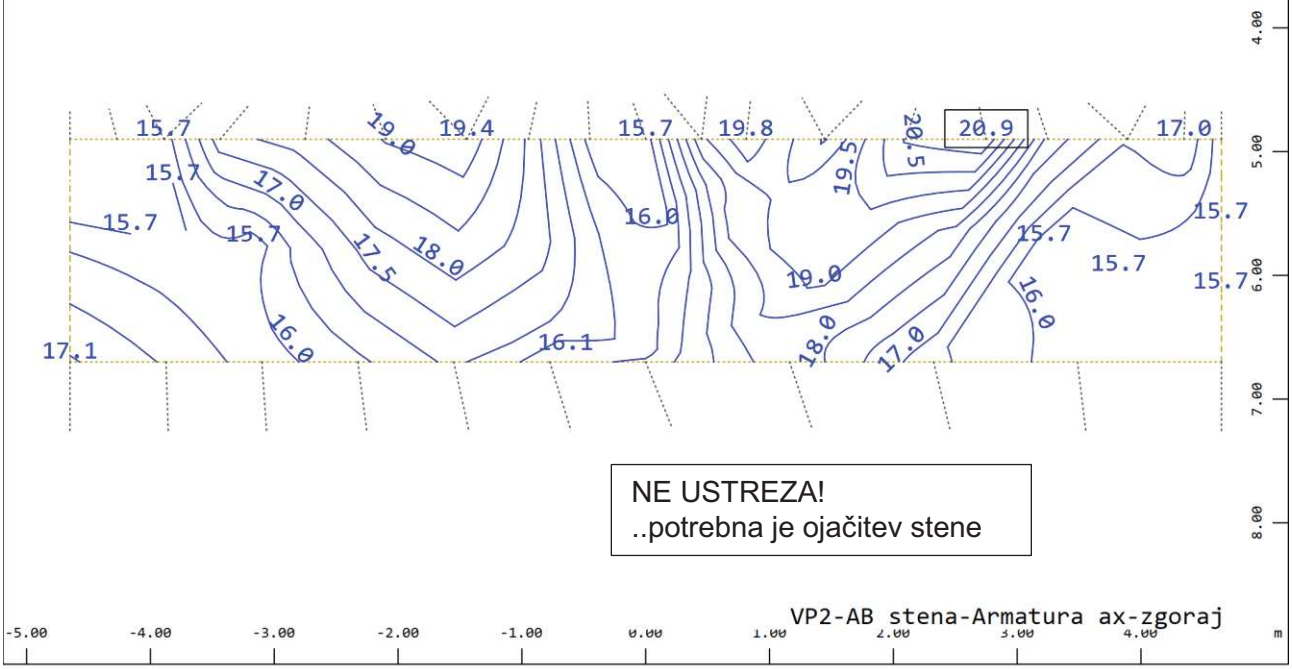
MSN – upogibni momenti – prerezi, $M_{y,max}$



Sector of system Group 121
Bending moment in direction of the cut from middle of element(average), Loadcase 2505
MAX-VZ BEAM , 1 cm 3D = 1238. kNm/m (Min=-221.6) (Max=614.9)

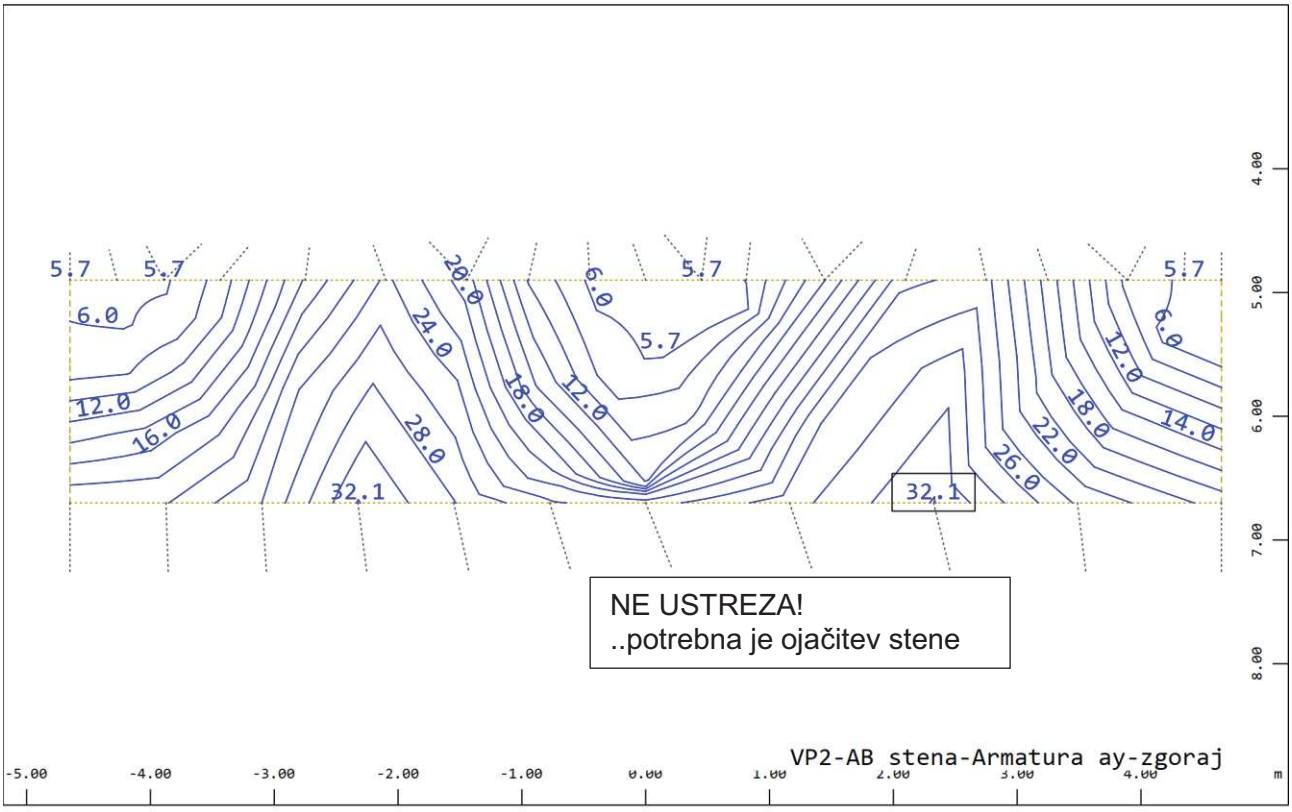
M 1 : 55
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

vgrajena armatura: Φ16/20 …a_s=10.05 cm^2/m^1 …vertikalna
Φ12/20 …a_s=5.65 cm^2/m^1 …horizontalna



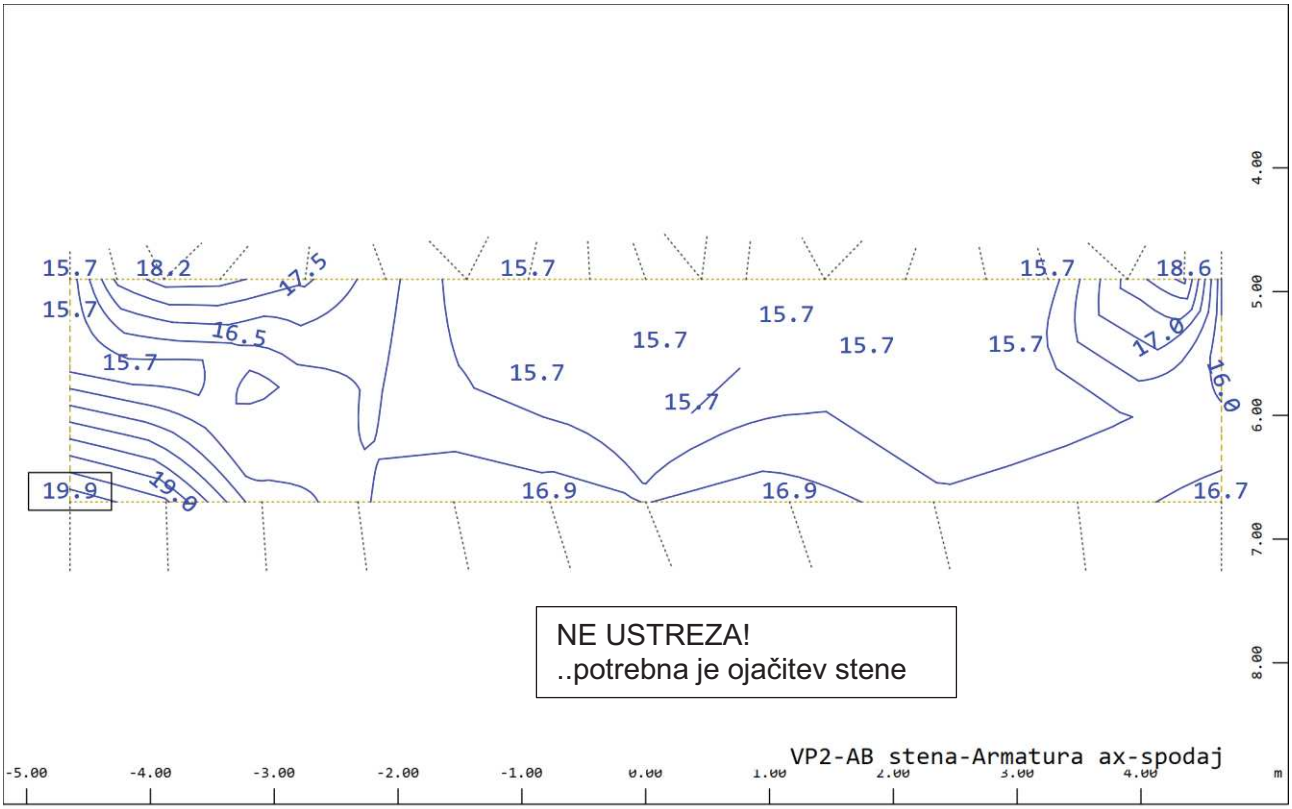
NE USTREZA!
..potrebna je ojačitev stene

Sector of system Group 121 M 1 : 58
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements (1st layer) , Design Case 1 ,
from 15.7 to 20.9 step 0.500 cm2/m

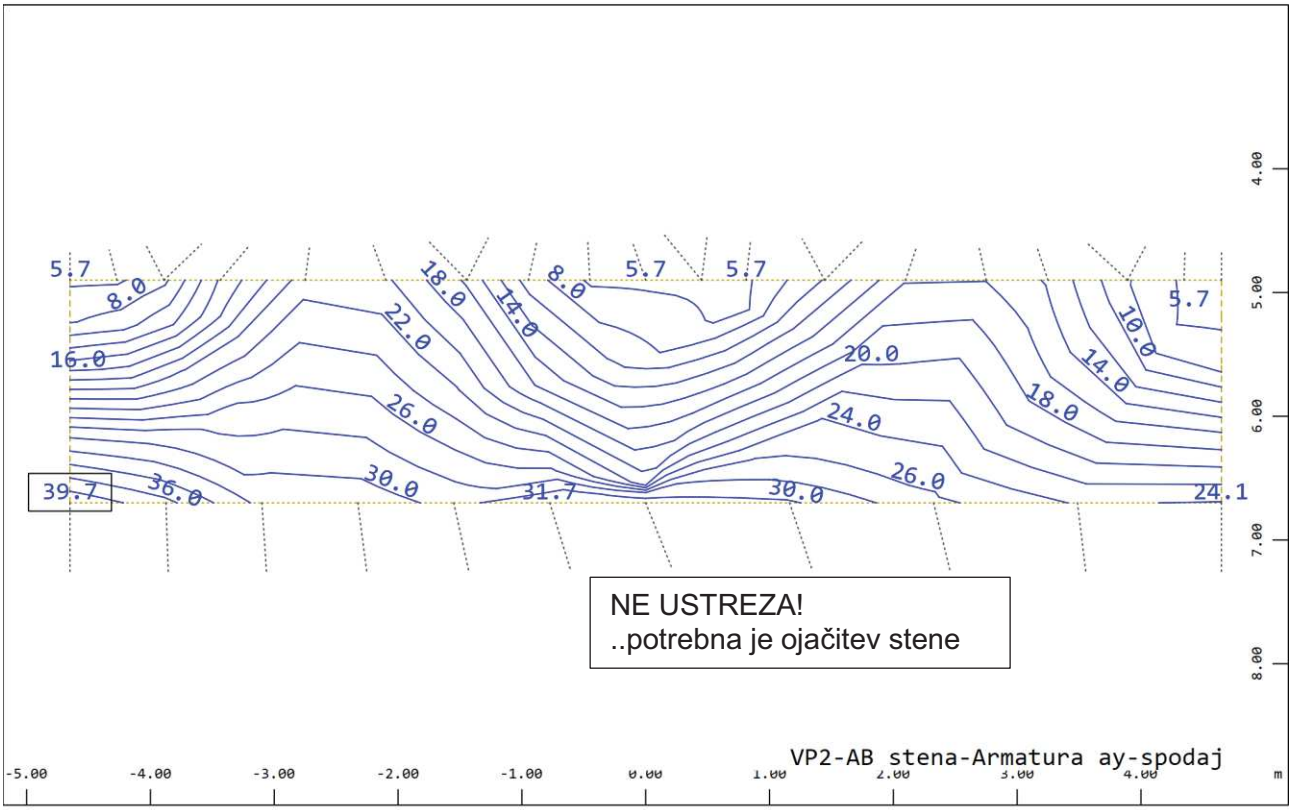


NE USTREZA!
..potrebna je ojačitev stene

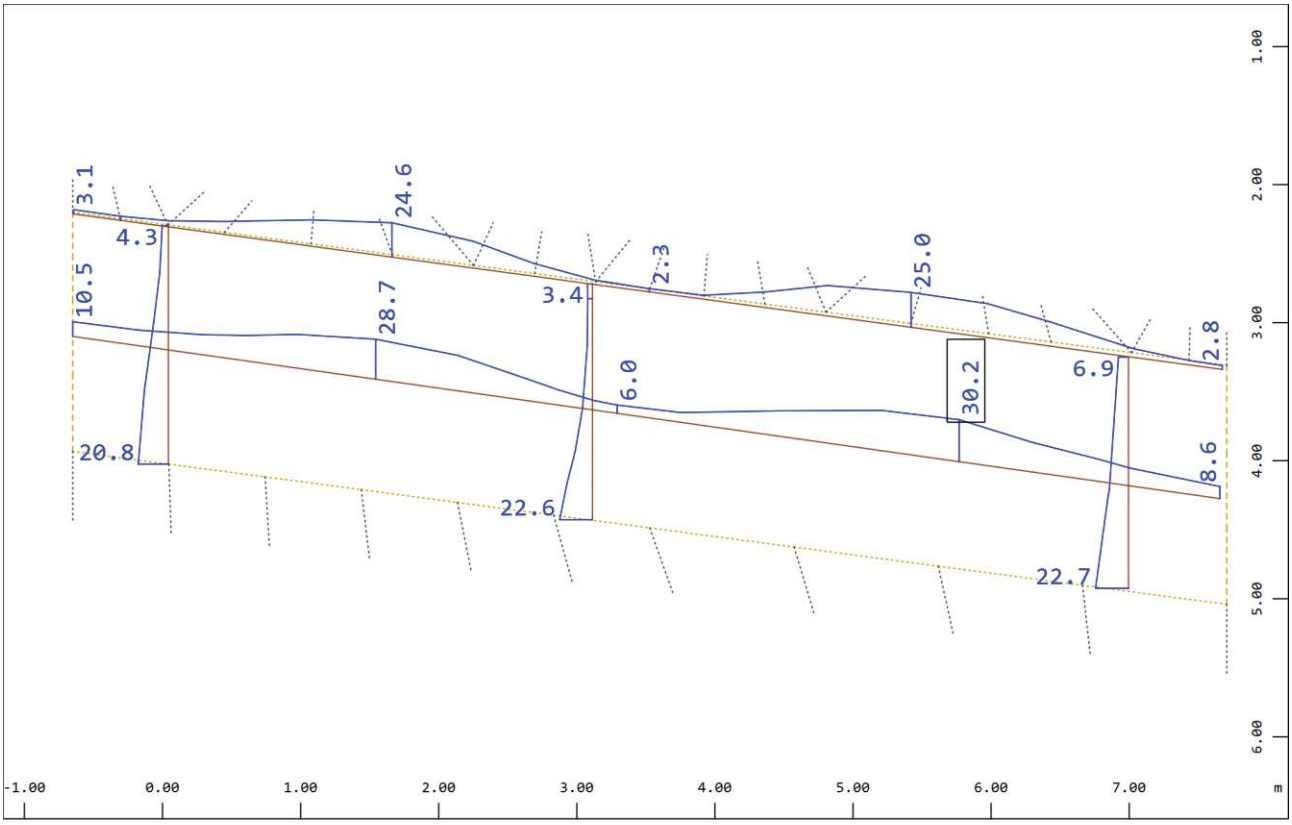
Sector of system Group 121 M 1 : 58
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements (2nd layer) , Design Case 1 , from
5.65 to 32.1 step 2.00 cm2/m



Sector of system Group 121
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements (1st layer)
from 15.7 to 19.9 step 0.500 cm2/m
, Design Case 1 ,
M 1 : 58



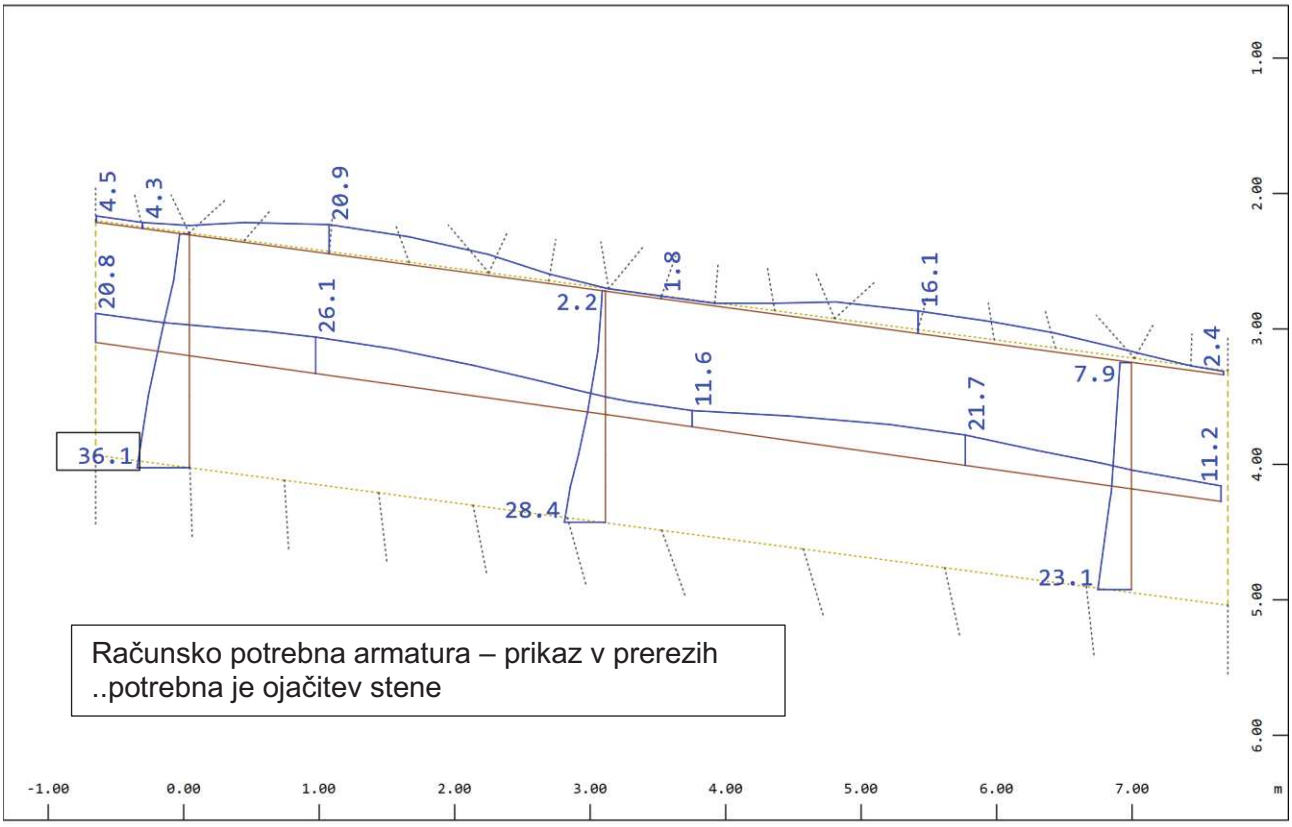
Sector of system Group 121
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements (2nd layer)
5.65 to 39.7 step 2.00 cm2/m
, Design Case 1 , from
M 1 : 58



Sector of system Group 121
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements (2nd layer)
3D = 49.5 cm2/m (Max=30.2)

Design Case 1 , 1 cm

M 1 : 52
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Računsko potrebna armatura – prikaz v prerezih
..potrebna je ojačitev stene

Sector of system Group 121
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements (2nd layer)
3D = 49.5 cm2/m (Max=36.1)

Design Case 1 , 1 cm

M 1 : 53
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

…dimenziniranje ojačanega prereza (R.P. FAGUS5) …pas širine b= 1.0 m (vertikalna armatura)

Design Girder-cross section: VP_1_OJACAN1

Action forces

No.	Analysis-Parameters	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Remarks
1	AP2: ULS-verification	-1918,0	-650,0	XXX	
2	AP2: ULS-verification	-3629,0	-650,0	XXX	
3	AP2: ULS-verification	-951,0	-650,0	XXX	
4	AP2: ULS-verification	-951,0	614,0	XXX	

XXX : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis-Parameters "AP2: ULS-verification", Code: Eurocode ENV/EN

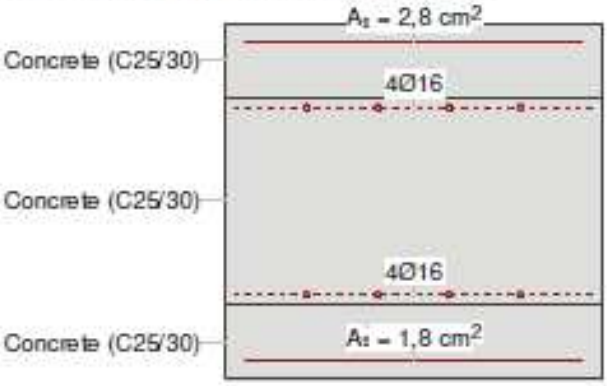
ID	σ-ε-Diagram c	s	p	a	Strain Limits $\varepsilon_{cu,c}$ [‰]	$\varepsilon_{cu,b}$ [‰]	ε_{su} [‰]	Adm.Stress $\sigma_{s,adm}$ [N/mm²]	Resistance factors γ_c [-]	γ_s [-]	γ_p [-]	γ_a [-]	Various parameters α [-]	φ [-]	P(t) [-]	κ
AP2	2/0	1	1	1	-2,0	-3,5	20,0		1,50	1,15	1,15	1,15	45,00	0	t=0	-

α : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient
P(t) : STATIK-5 analysis; Initial value of PT force: P=P(t=0) or P=P(t=∞) 'with longterm-losses'
κ : + = Analysis with bond coefficient: κ_s=0,7 κ_p=0,9

Longit. reinf.

No.	Name	y_{1g} [m]	z_{1g} [m]	y_{2g} [m]	z_{2g} [m]	$A_{s\text{-given}}$ [cm²]	$A_{s\text{-designed}}$ [cm²]	A_s [cm²]
	A1_OBST	0,03	0,53	0,97	0,53	8,0	----	4ϕ16=8,0
	A2_OBST	0,03	0,03	0,97	0,03	8,0	----	4ϕ16=8,0
4	A2_OJ	0,05	-0,15	0,95	-0,15	1,0	1,8	1,8
3	A1_OJ	0,05	0,70	0,95	0,70	1,0	2,8	2,8
	x_{max}/d = 0.83					Σ As =	0.22 %	20,8

Cross-section VP_1_ojacan1: Outline, Reinforcements — Scale 1:20,0

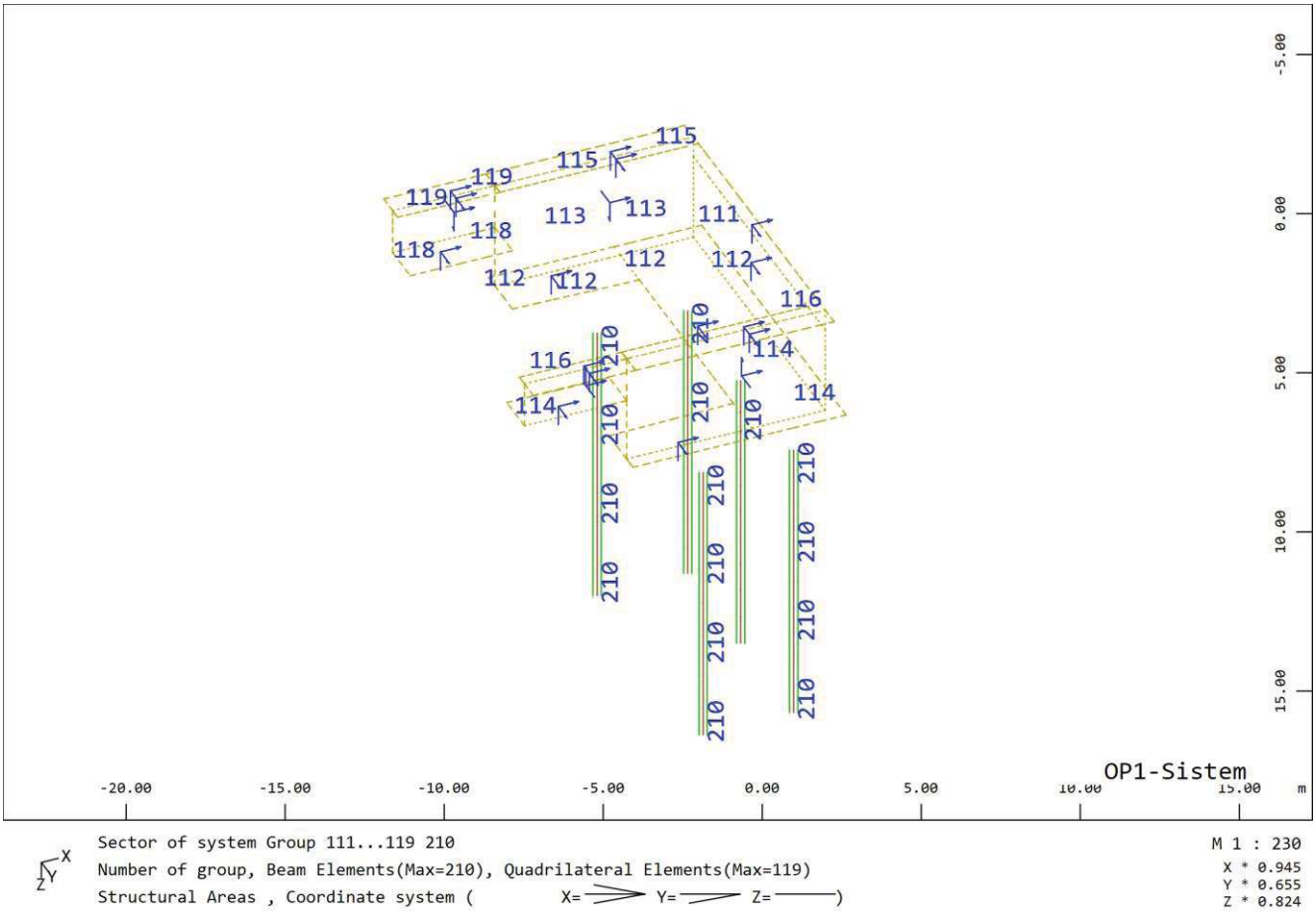


…izberem vertikalno armaturo Φ14/15 obojestransko

6.2 Krajni oporniki

…kontrola je narejena za krajni opornik v osi 1

6.2.1 Stena in krila



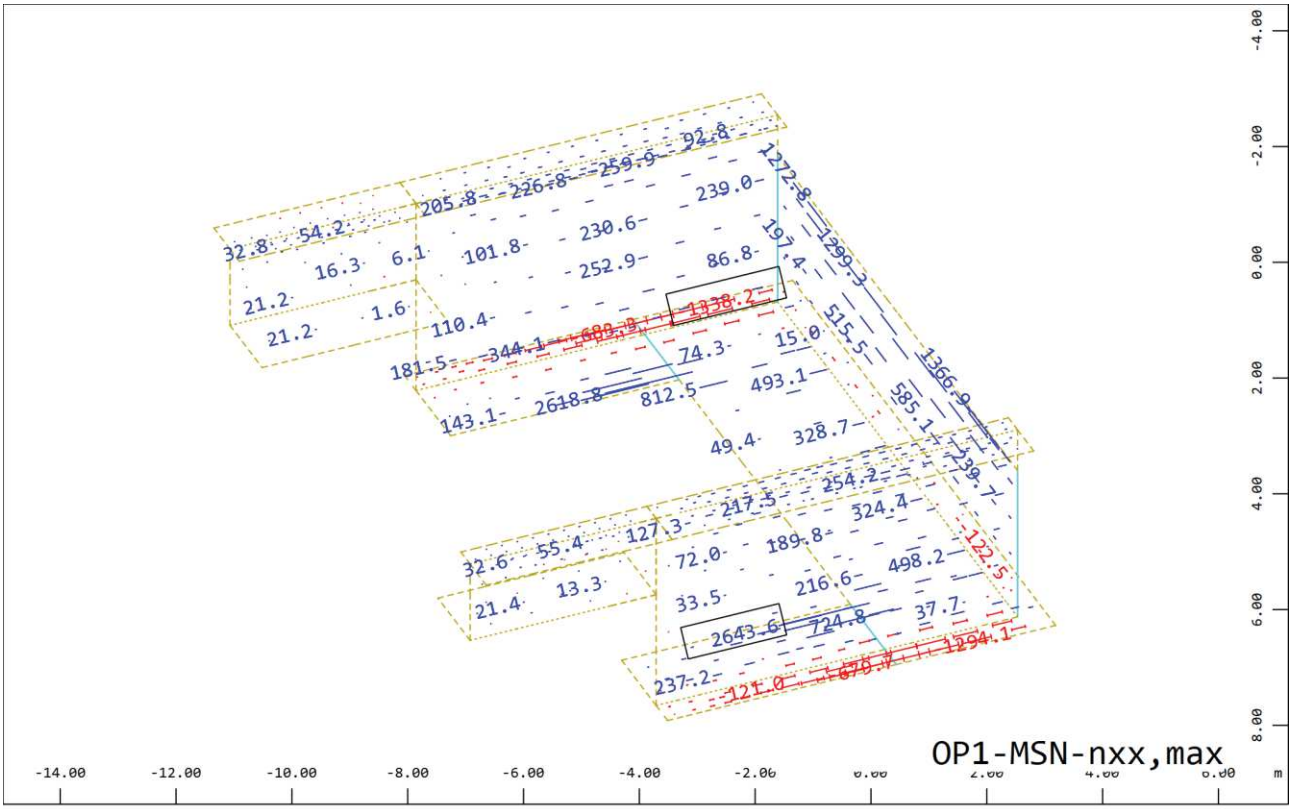
Kombinacije za dokaz mejnega stanja nosilnosti opornikov v oseh 1 in 4 so:

Kombinacija 1: 1.35G+P+C+1.45L(gr21-ktgD4,SW0)+0.6x1.5T
Kombinacija 2: 1.35G+P+C+1.50T+1.45×0.80L(gr21-ktgD4,SW0)
Kombinacija 3: 1.35G+P+C+1.45L(gr26-SW/2)+0.6x1.5T
Kombinacija 4: 1.35G+P+C+1.50T+1.45×0.80L(gr26-SW/2

Kombinacija 5: G+P+C+0.30L(gr21-ktgD4,SW0)+E …kombinacija MSN-potres

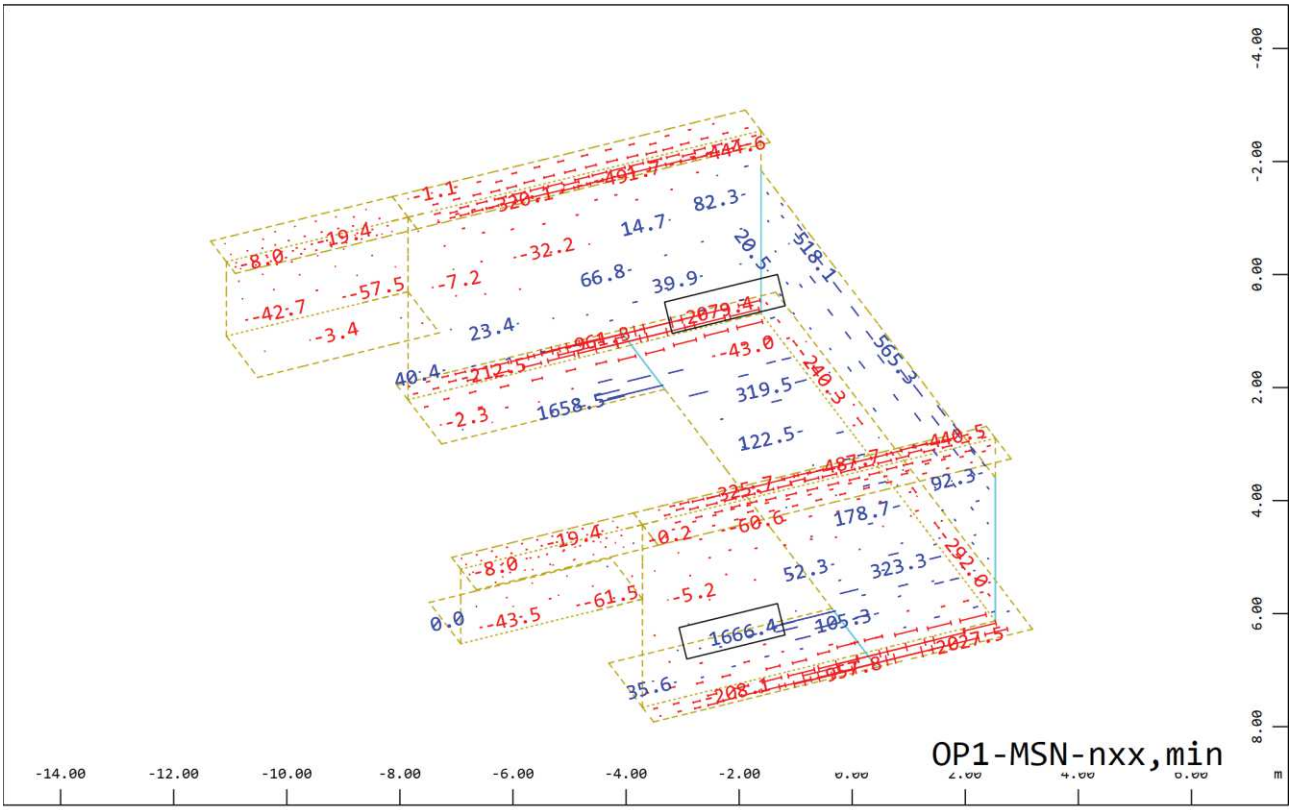
Pri čemer oznake pomenijo:

G – stalne teže
P – prednapetje
C – reologija
T – temperatura
L – promet-železnica (LM71,SW), zem.pritisk od zalednega prometa
E – potres
R – stalni zemeljski pritisk



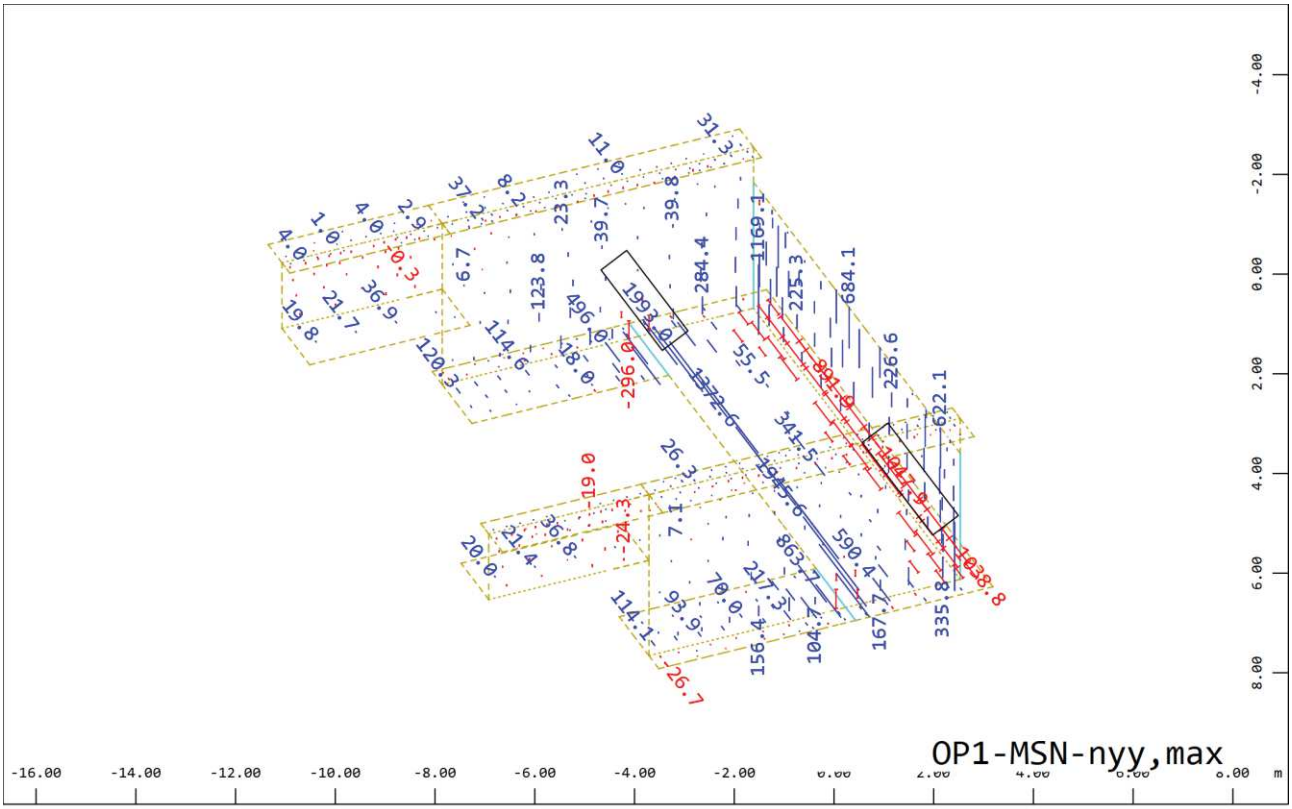
Sector of system Quadrilateral Elements Group 111...119
Membrane force n-xx in local x in Element, Loadcase 2501 MAX-N BEAM , 1 cm 3D = 2000.
kN/m += ——— -=|——| (Min=-1338.) (Max=2644.)

M 1 : 124
X * 0.945
Y * 0.655
Z * 0.824



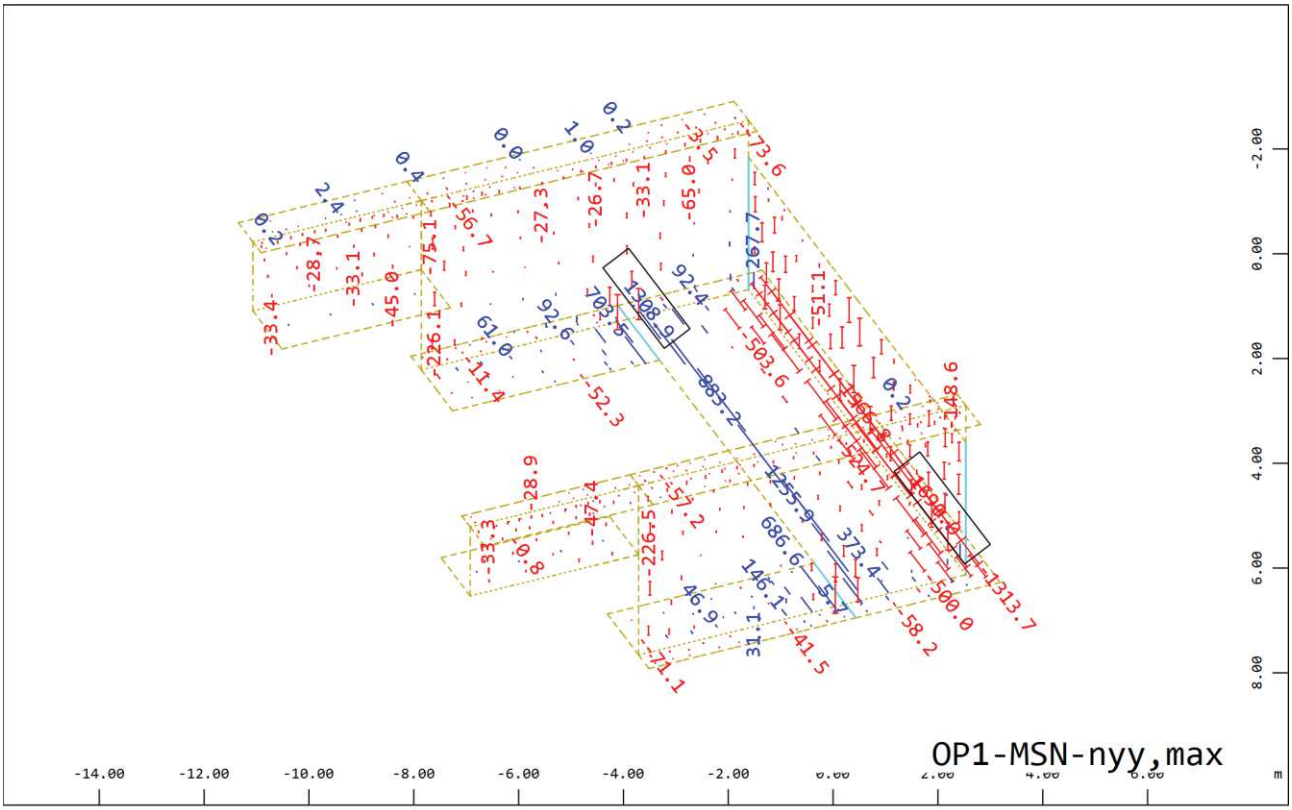
Sector of system Quadrilateral Elements Group 111...119
Membrane force n-xx in local x in Element, Loadcase 2502 MIN-N BEAM , 1 cm 3D = 2000.
kN/m += ——— -=|——| (Min=-2079.) (Max=1666.)

M 1 : 127
X * 0.945
Y * 0.655
Z * 0.824



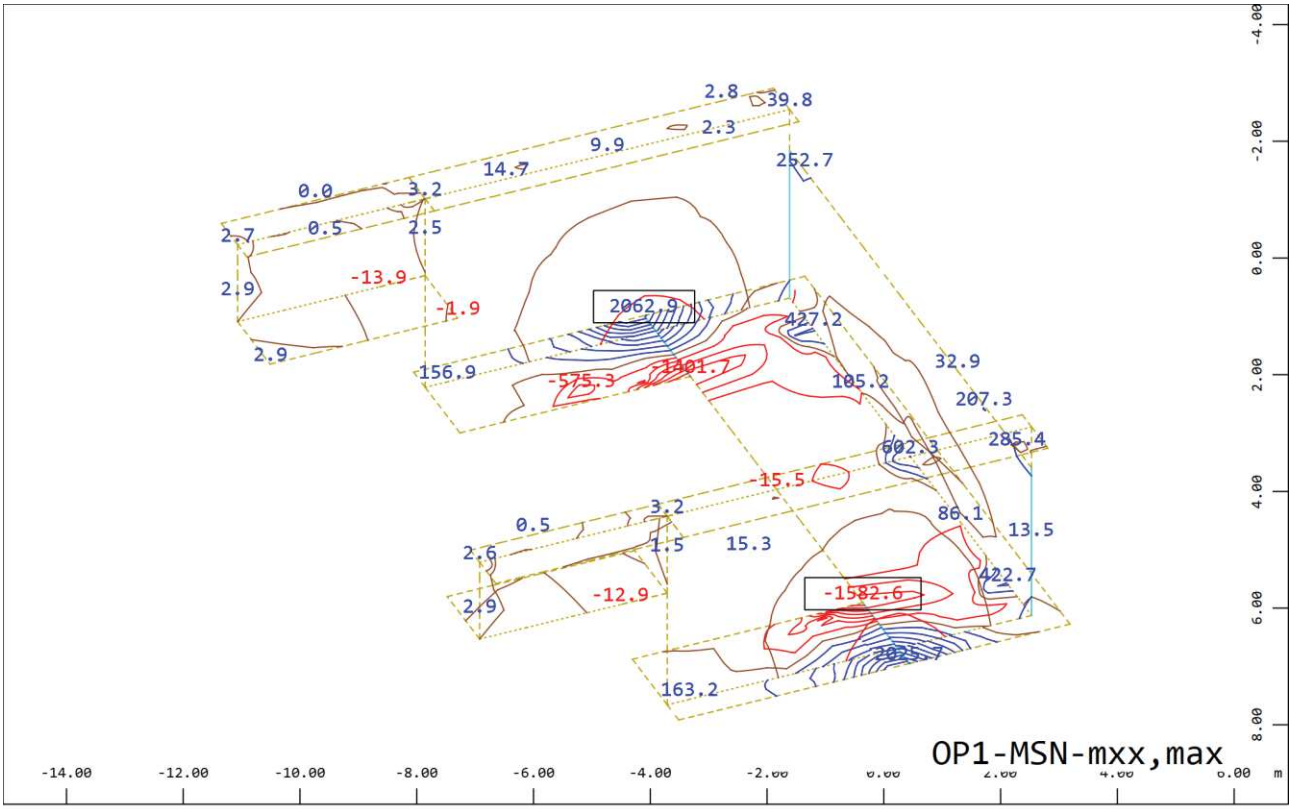
Sector of system Quadrilateral Elements Group 111...119
Membrane force n-yy in local y in Element, Loadcase 2503 MAX-VY BEAM , 1 cm 3D = 1000.
kN/m += ——— -=|——| (Min=-1048.) (Max=1993.)

M 1 : 144
X * 0.945
Y * 0.655
Z * 0.824



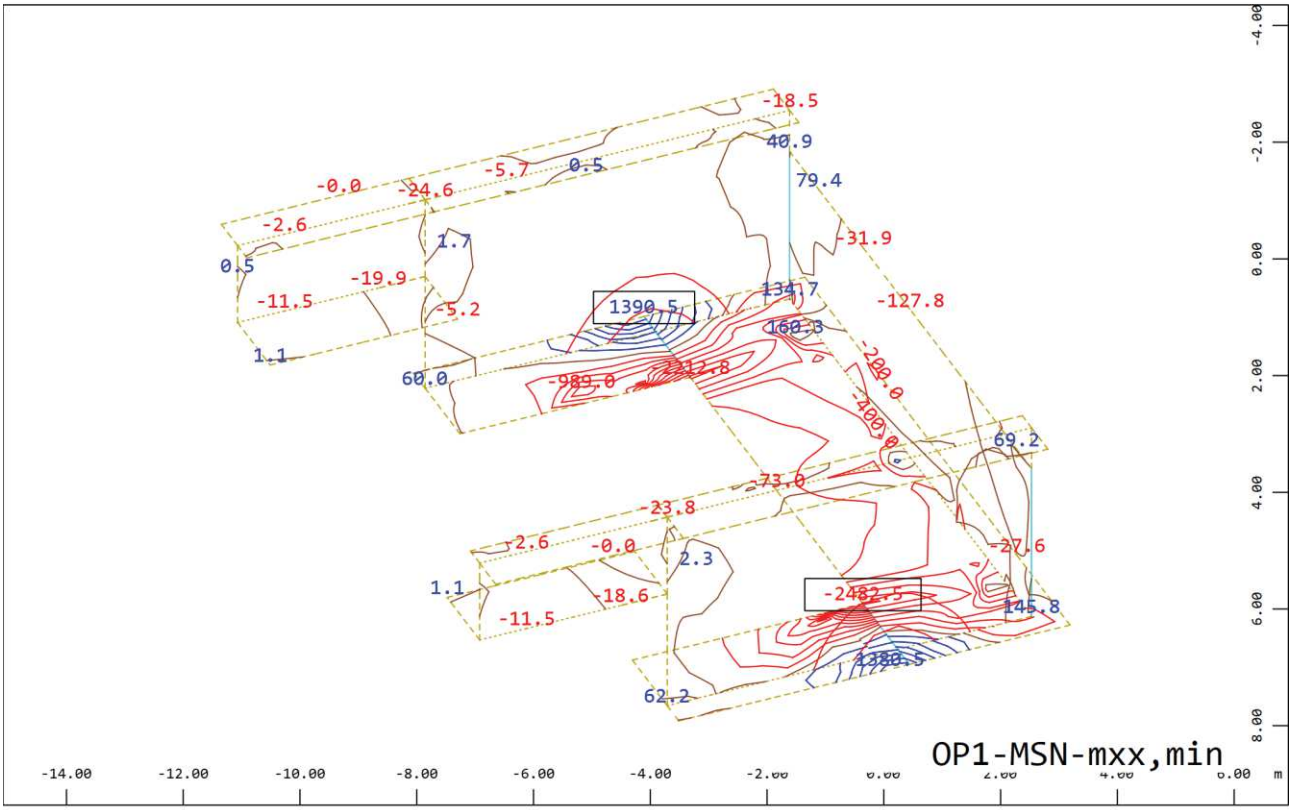
Sector of system Quadrilateral Elements Group 111...119
Membrane force n-yy in local y in Element, Loadcase 2504 MIN-VY BEAM , 1 cm 3D = 1000.
kN/m += ——— -=|——| (Min=-1690.) (Max=1309.)

M 1 : 137
X * 0.945
Y * 0.655
Z * 0.824



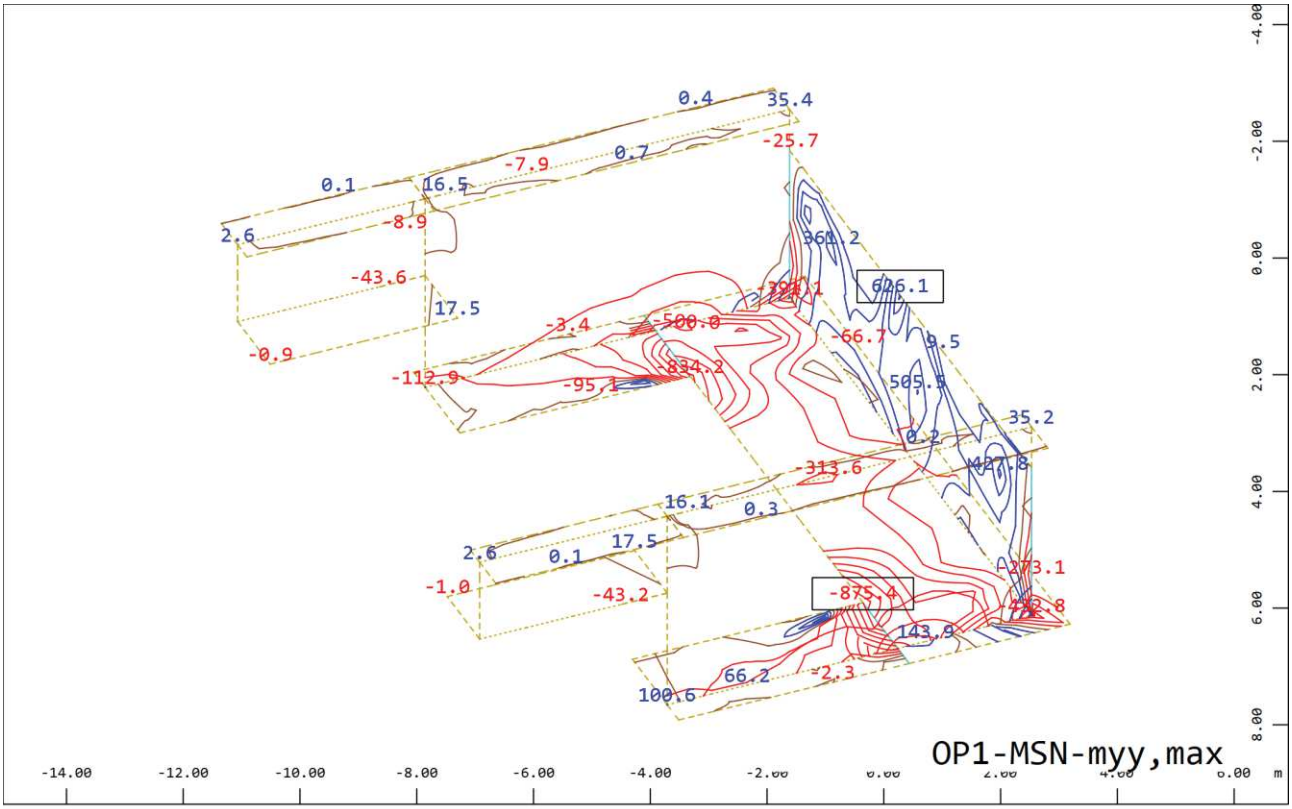
Sector of system Quadrilateral Elements Group 111...119
Bending moment m-xx in local x in Node, Loadcase 2505 MAX-VZ BEAM , from -1583. to 2063.
step 200.0 kNm/m

M 1 : 123
X * 0.945
Y * 0.655
Z * 0.824



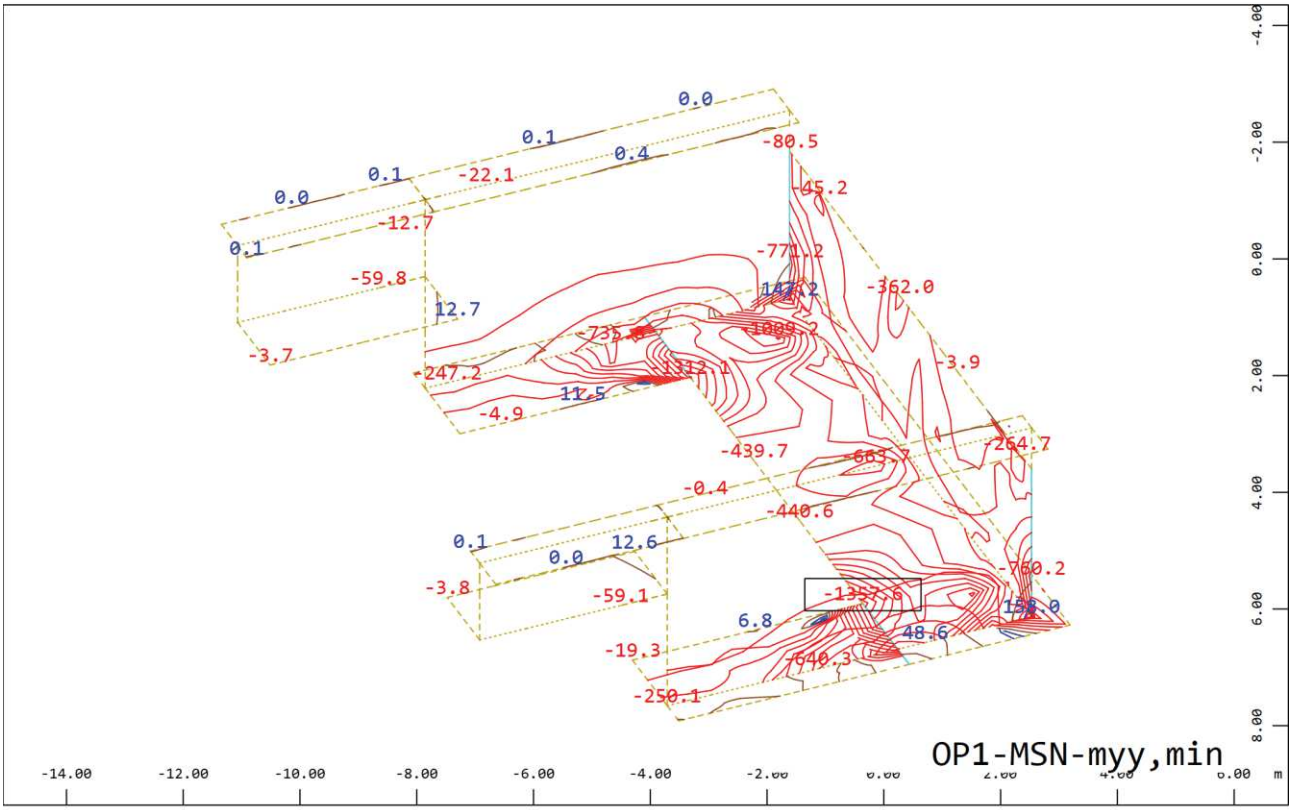
Sector of system Quadrilateral Elements Group 111...119
Bending moment m-xx in local x in Node, Loadcase 2506 MIN-VZ BEAM , from -2483. to 1390.
step 200.0 kNm/m

M 1 : 123
X * 0.945
Y * 0.655
Z * 0.824



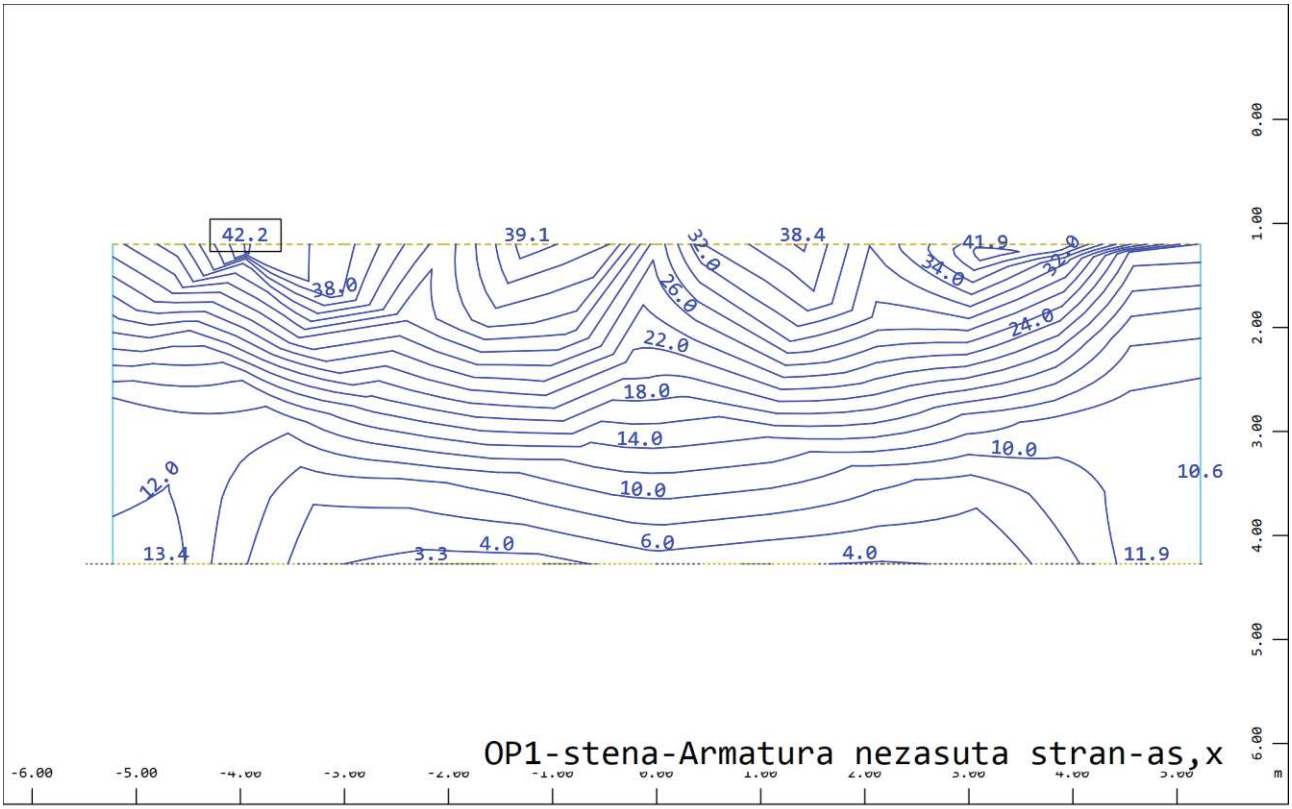
Sector of system Quadrilateral Elements Group 111...119
Bending moment m-yy in local y in Node, Loadcase 2507 MAX-MY BEAM , from -875.4 to 626.1
step 100.0 kNm/m

M 1 : 123
X * 0.945
Y * 0.655
Z * 0.824

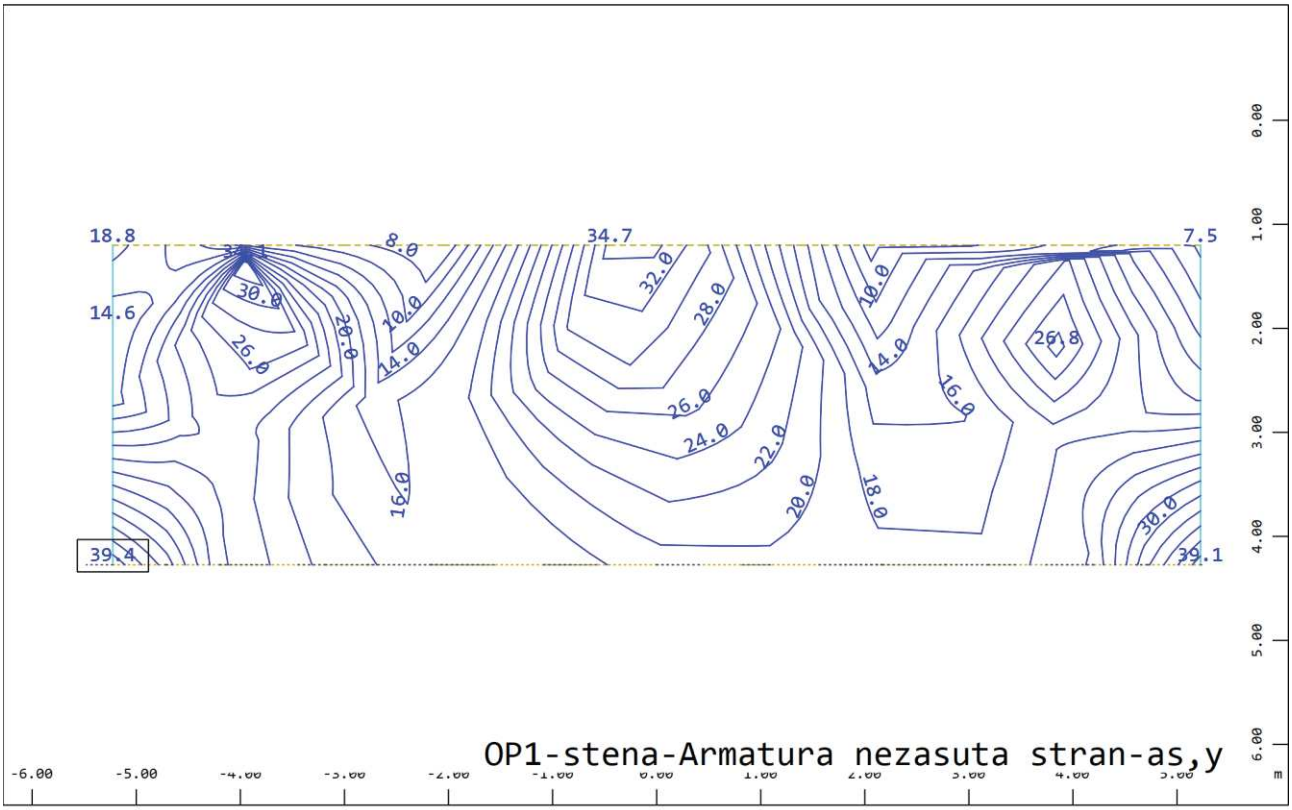


Sector of system Quadrilateral Elements Group 111...119
Bending moment m-yy in local y in Node, Loadcase 2508 MIN-MY BEAM , from -1358. to 235.0
step 100.0 kNm/m

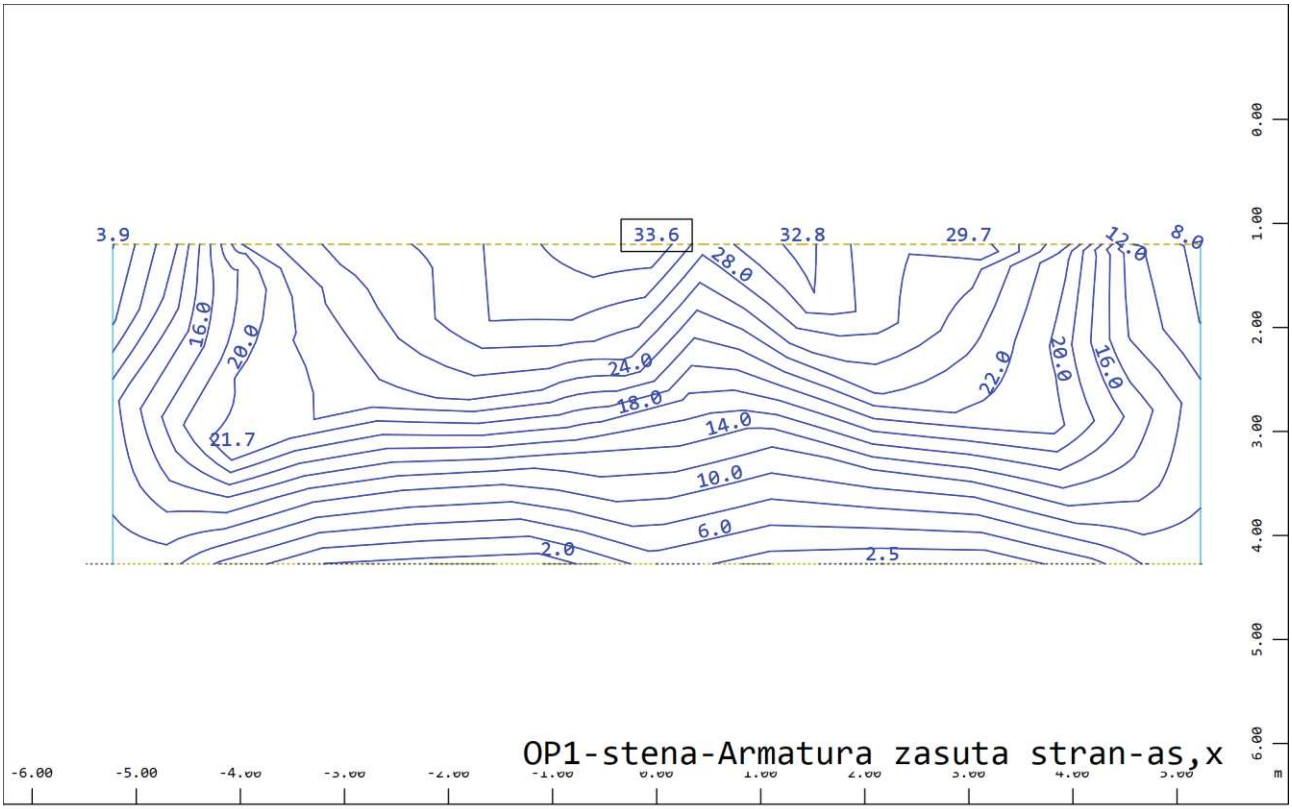
M 1 : 123
X * 0.945
Y * 0.655
Z * 0.824



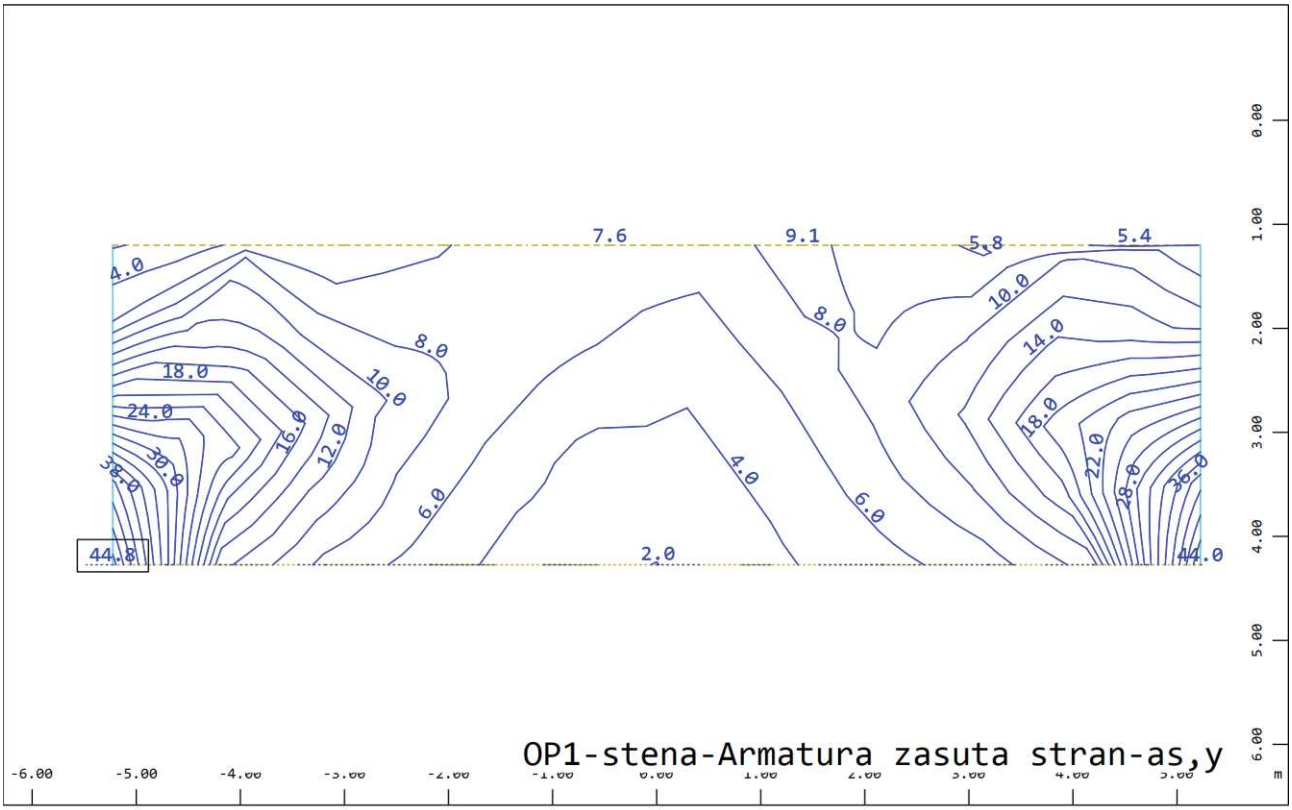
Sector of system Group 111 M 1 : 69
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements (1st layer) , Design Case 1 ,
from 3.31 to 42.2 step 2.00 cm2/m



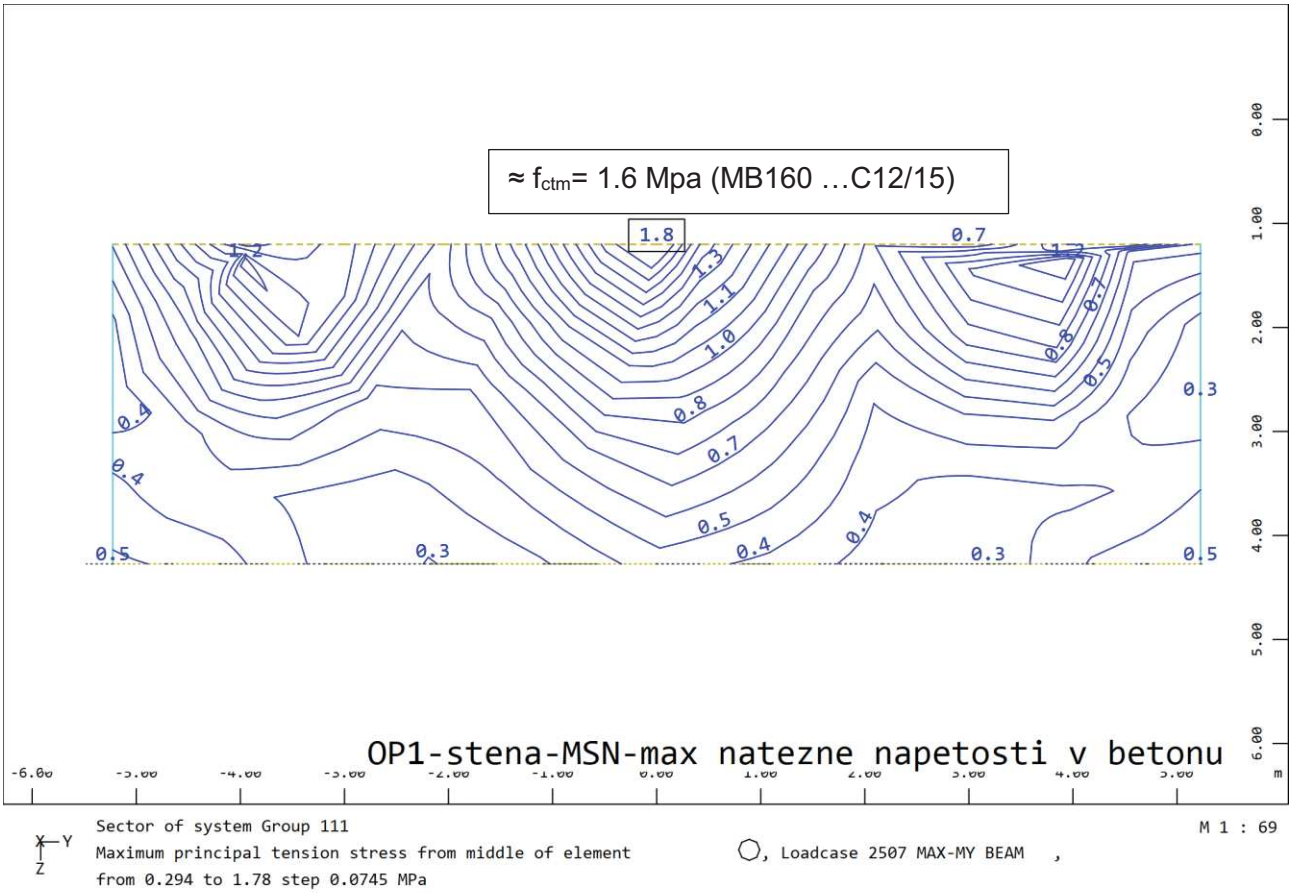
Sector of system Group 111 M 1 : 69
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements (2nd layer) , Design Case 1 , from
6.16 to 39.4 step 2.00 cm2/m

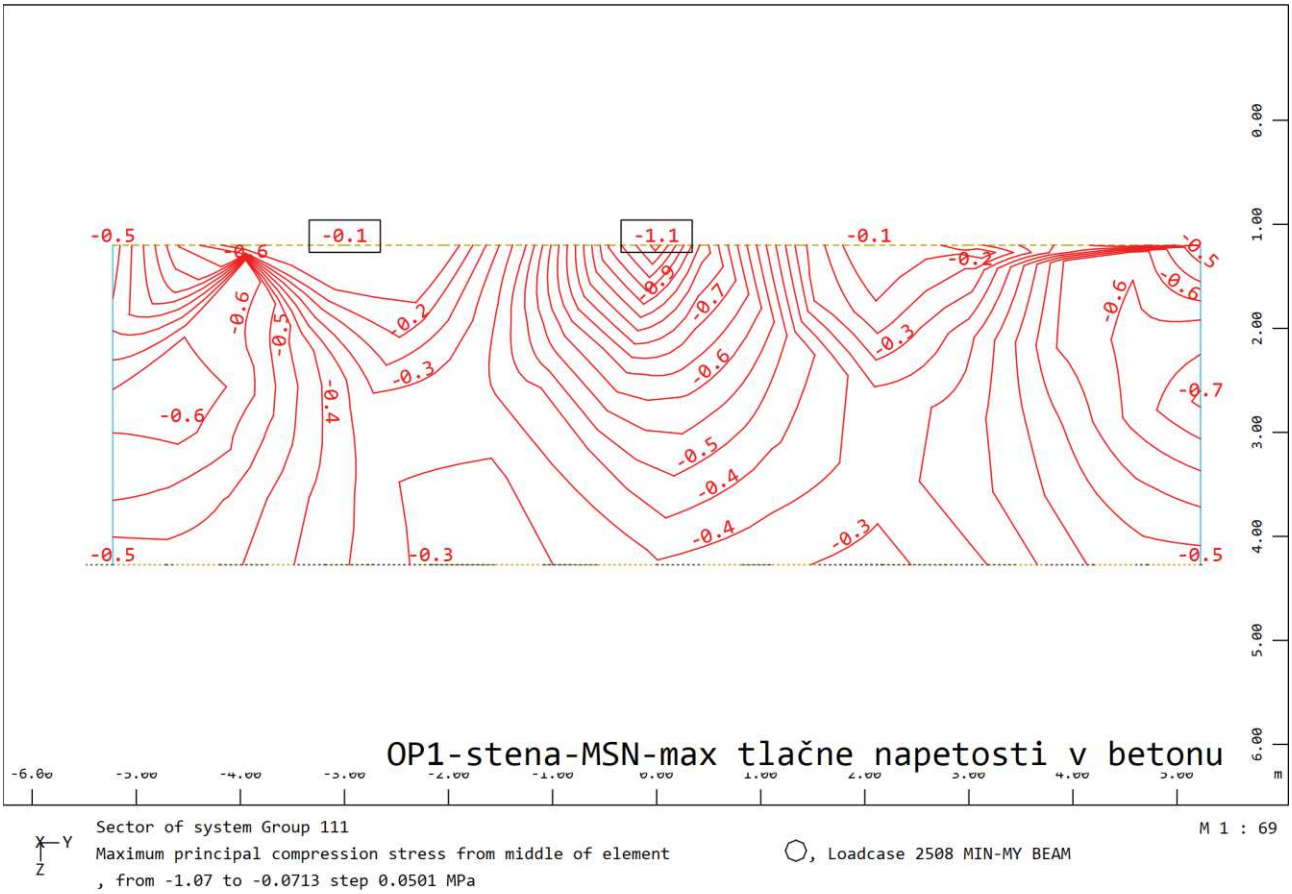


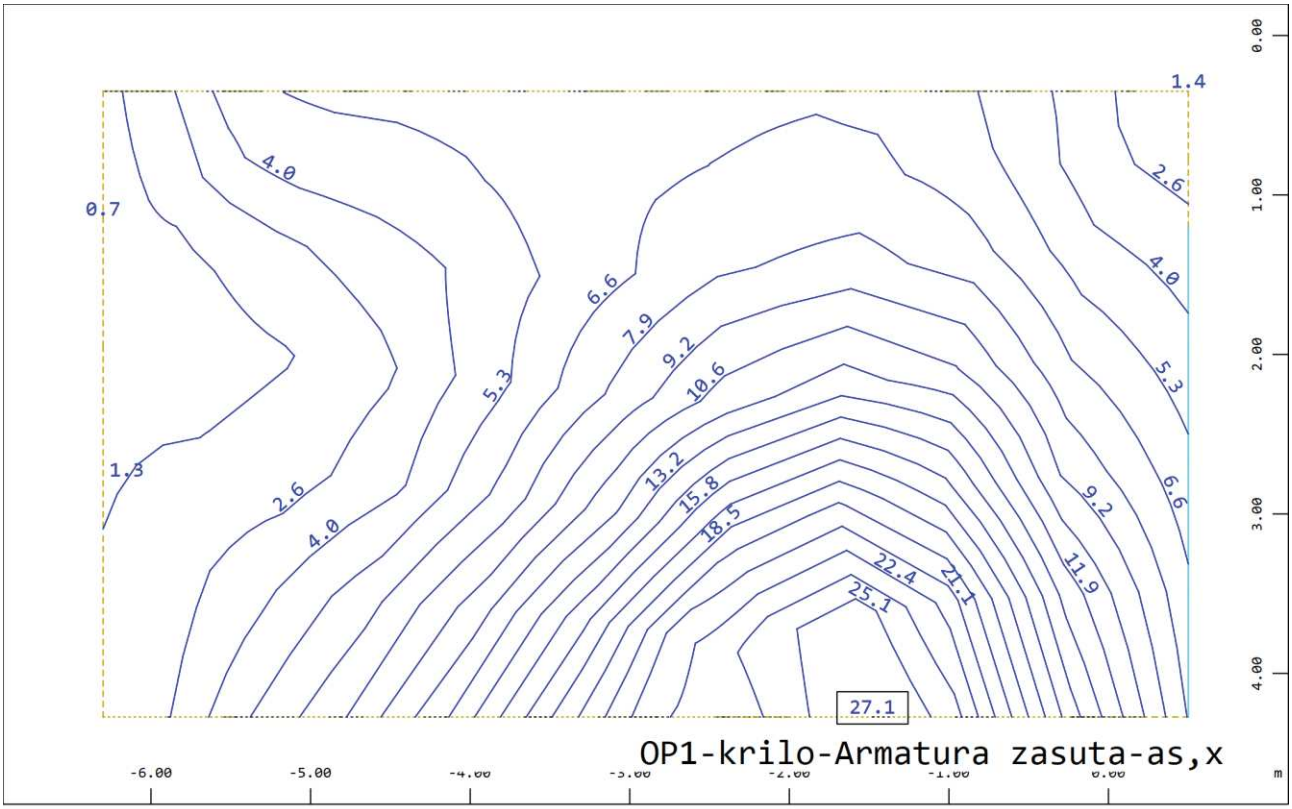
Sector of system Group 111 M 1 : 69
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements (1st layer) , Design Case 1 ,
from 0.795 to 33.6 step 2.00 cm2/m



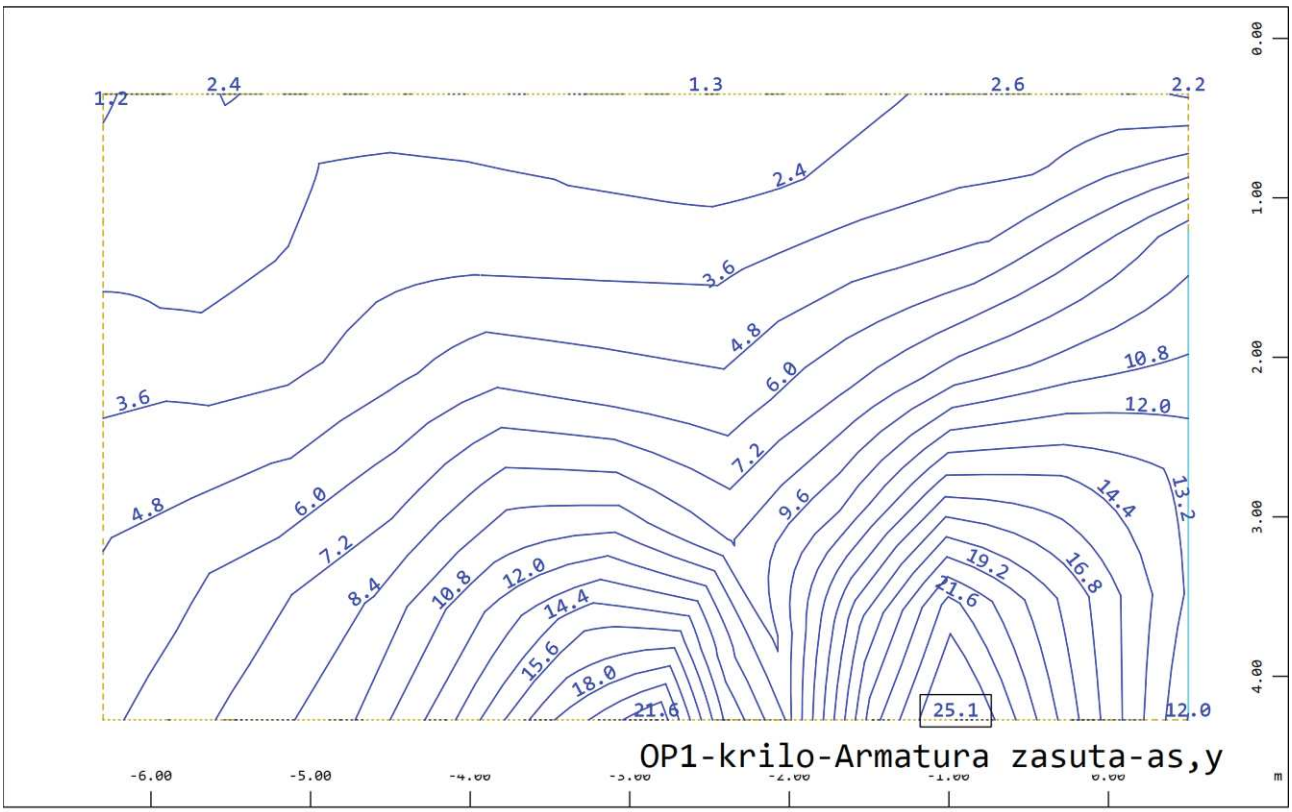
Sector of system Group 111 M 1 : 69
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements (2nd layer) , Design Case 1 , from
1.83 to 44.8 step 2.00 cm2/m


≈ f_{ctm}= 1.6 Mpa (MB160 …C12/15)
1.8
0.7
1.3
1.1
1.0
0.8
0.7
0.5
0.4
0.3
0.5
0.4
0.3
0.5
0.4
0.3
0.5
OP1-stena-MSN-max natezne napetosti v betonu
0.00
1.00
2.00
3.00
4.00
5.00
6.00
m
-6.00
-5.00
-4.00
-3.00
-2.00
-1.00
0.00
1.00
2.00
3.00
4.00
5.00
Sector of system Group 111
Maximum principal tension stress from middle of element
from 0.294 to 1.78 step 0.0745 MPa
, Loadcase 2507 MAX-MY BEAM ,
M 1 : 69
Y
Z

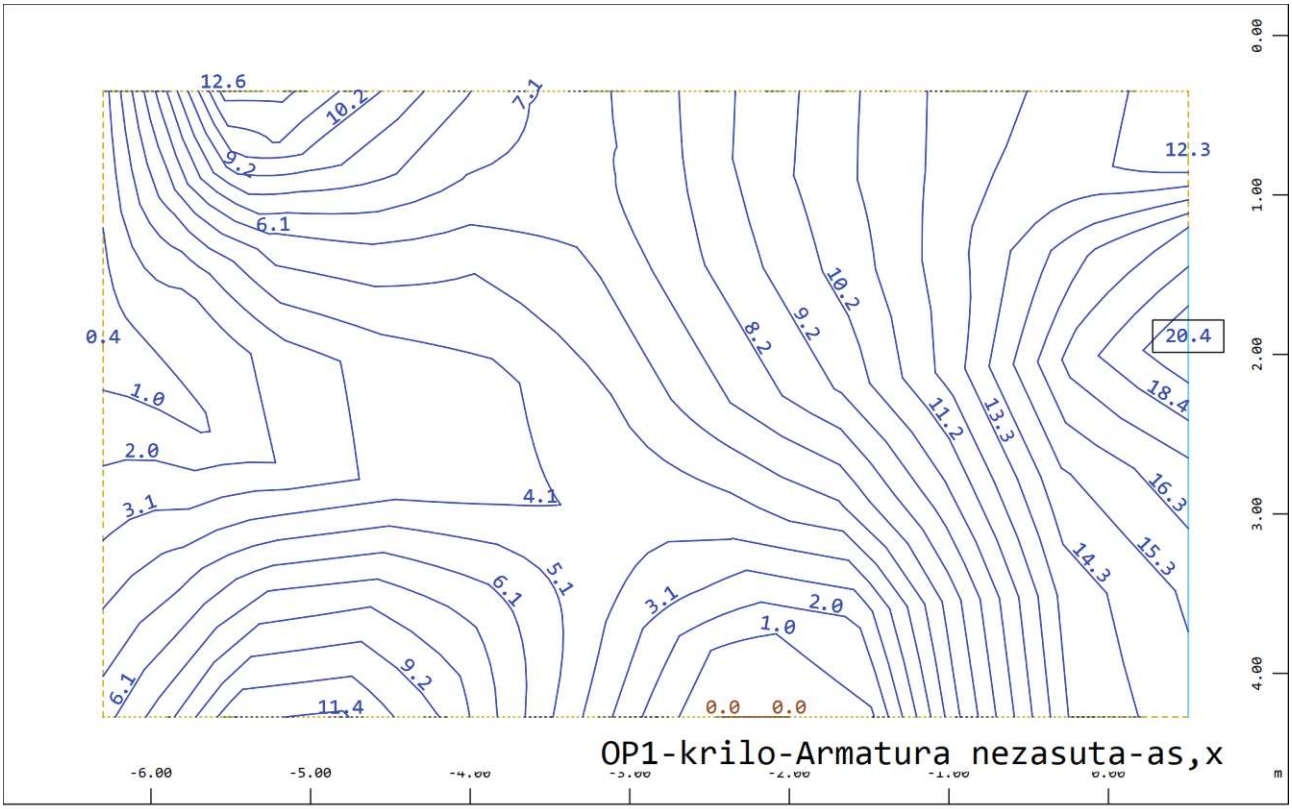

-0.5
-0.1
-1.1
-0.1
-0.5
-0.6
-0.6
-0.5
-0.2
-0.3
-0.4
-0.6
-0.9
-0.7
-0.6
-0.5
-0.4
-0.4
-0.3
-0.2
-0.3
-0.6
-0.6
-0.7
-0.5
-0.3
-0.5
-0.3
-0.5
OP1-stena-MSN-max tlačne napetosti v betonu
0.00
1.00
2.00
3.00
4.00
5.00
6.00
m
-6.00
-5.00
-4.00
-3.00
-2.00
-1.00
0.00
1.00
2.00
3.00
4.00
5.00
Sector of system Group 111
Maximum principal compression stress from middle of element
, from -1.07 to -0.0713 step 0.0501 MPa
, Loadcase 2508 MIN-MY BEAM
M 1 : 69
Y
Z



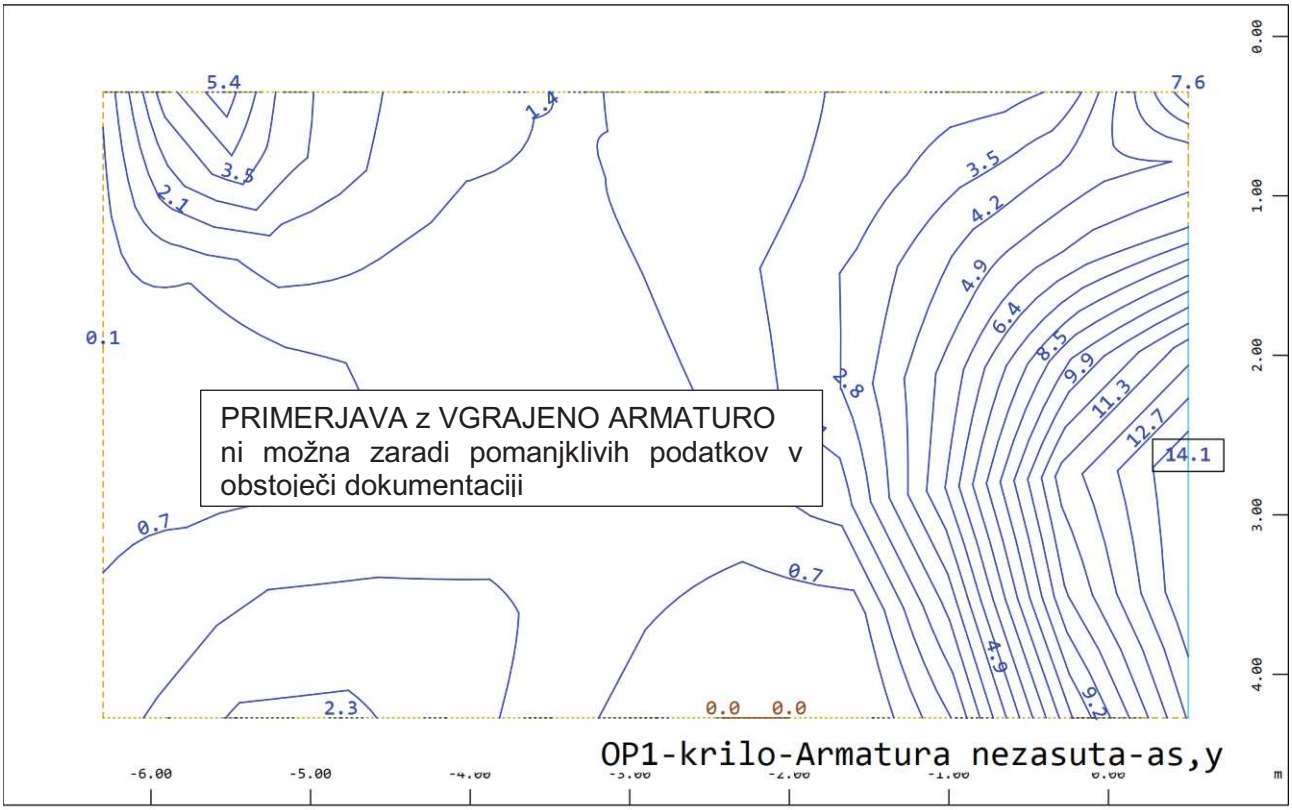
Sector of system Group 113
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements (1st layer)
from 0.699 to 27.1 step 1.32 cm2/m
, Design Case 1 ,
M 1 : 45



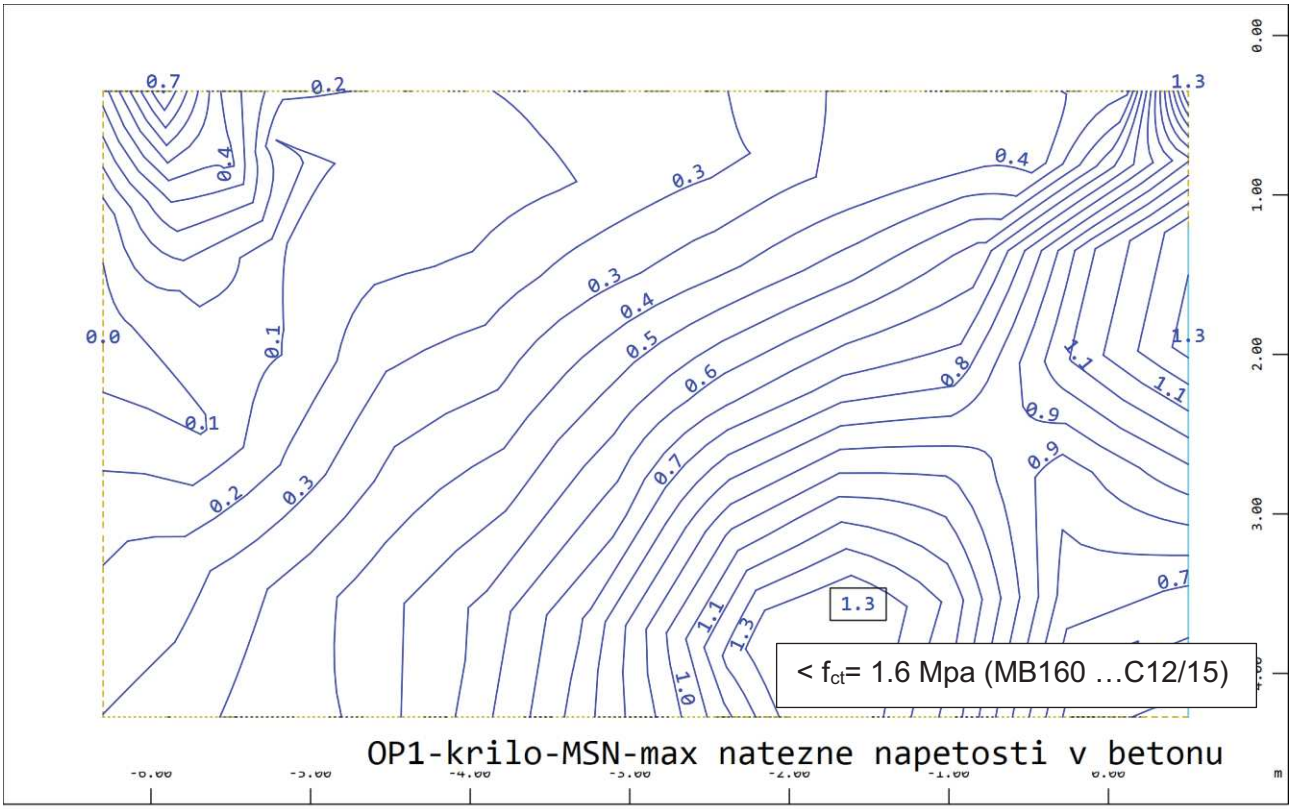
Sector of system Group 113
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements (2nd layer)
1.04 to 25.1 step 1.20 cm2/m
, Design Case 1 , from
M 1 : 45



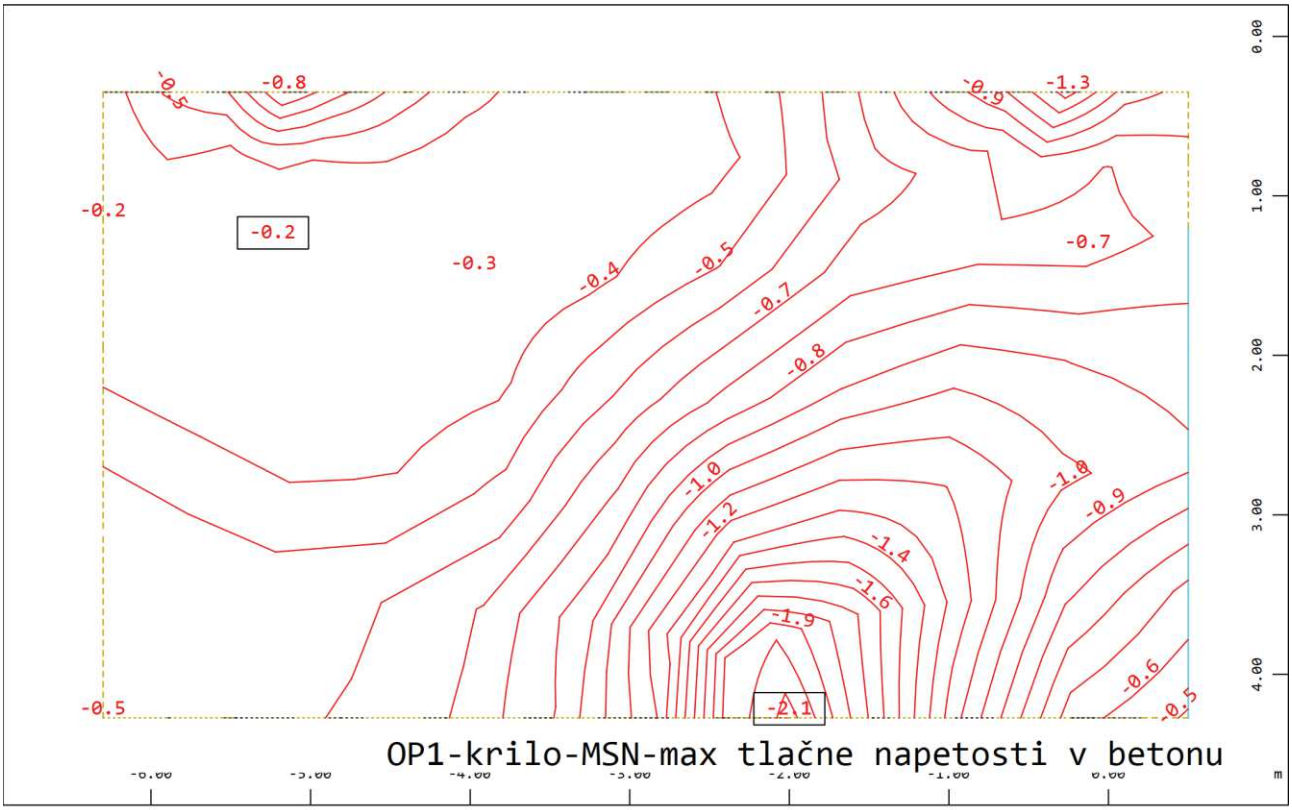
Sector of system Group 113
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements (1st layer)
from 0 to 20.4 step 1.02 cm2/m
, Design Case 1 ,
M 1 : 45



Sector of system Group 113
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements (2nd layer)
to 14.1 step 0.706 cm2/m
, Design Case 1 , from 0
M 1 : 45

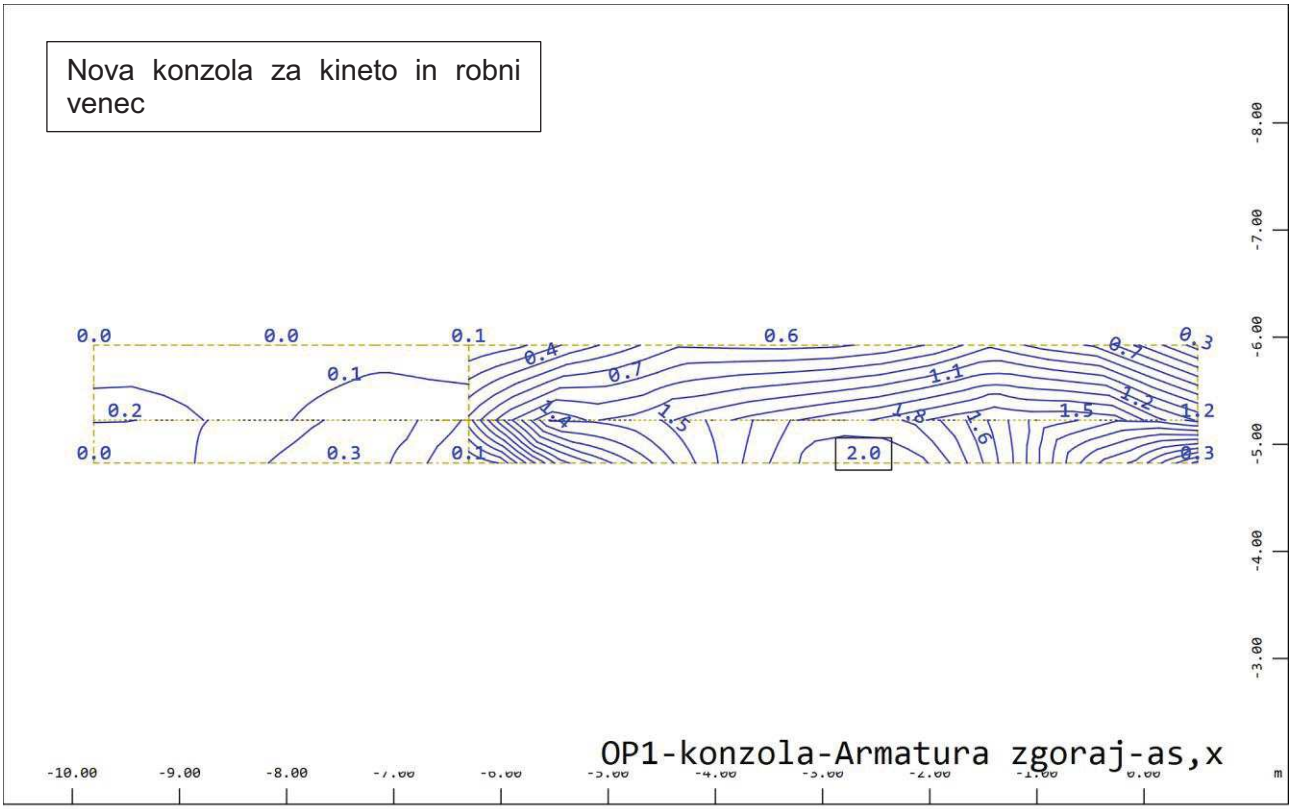


Sector of system Group 113
Maximum principal tension stress from middle of element
from 0.0274 to 1.34 step 0.0659 MPa
, Loadcase 2507 MAX-MY BEAM ,
M 1 : 45

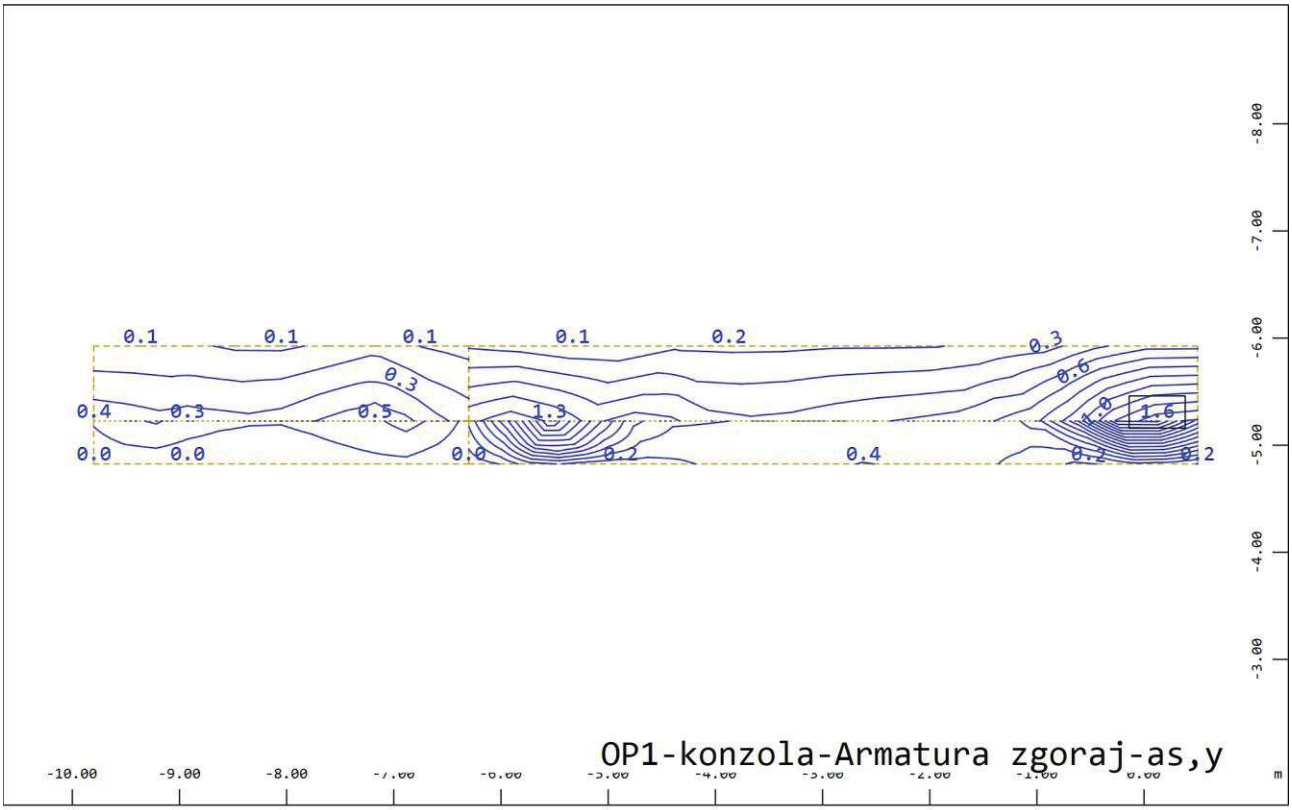


Sector of system Group 113
Maximum principal compression stress from middle of element
, from -2.09 to -0.229 step 0.0932 MPa
, Loadcase 2508 MIN-MY BEAM
M 1 : 45

Nova konzola za kineto in robni venec



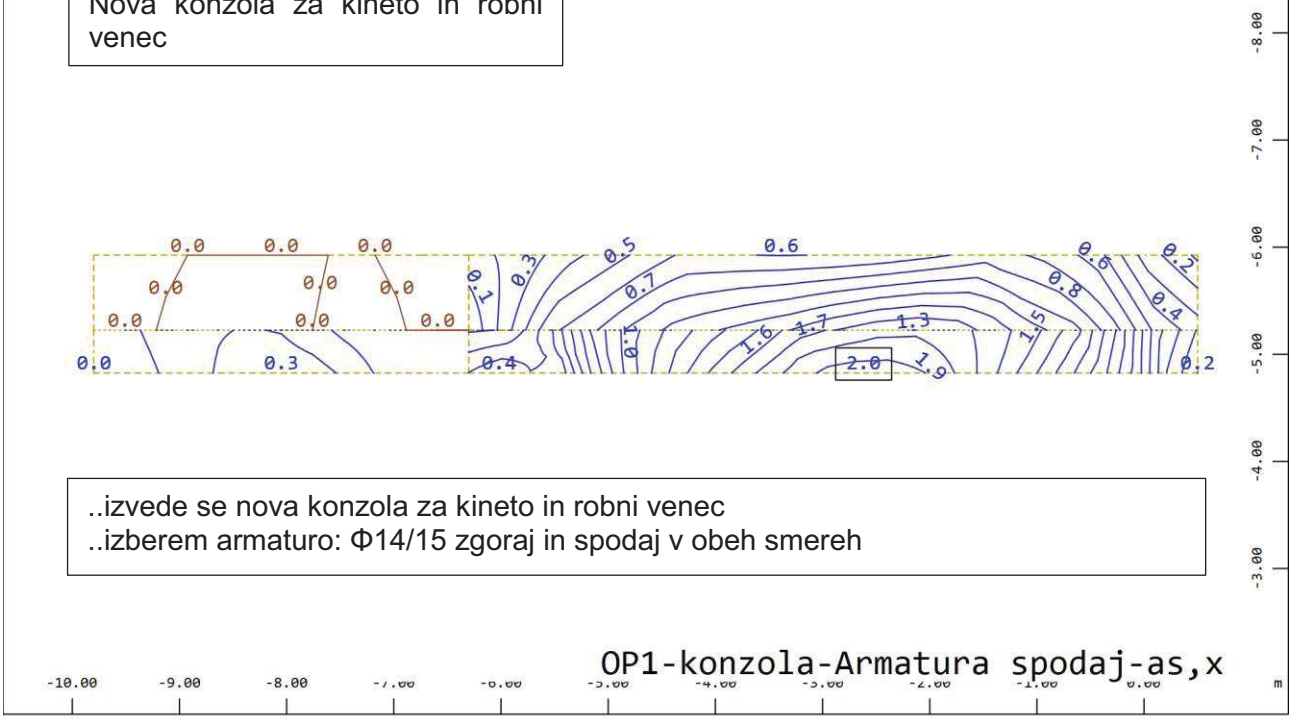
Sector of system Quadrilateral Elements Group 115 119
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements (1st layer)
from 0.0070 to 2.01 step 0.100 cm2/m
, Design Case 1 ,
M 1 : 67

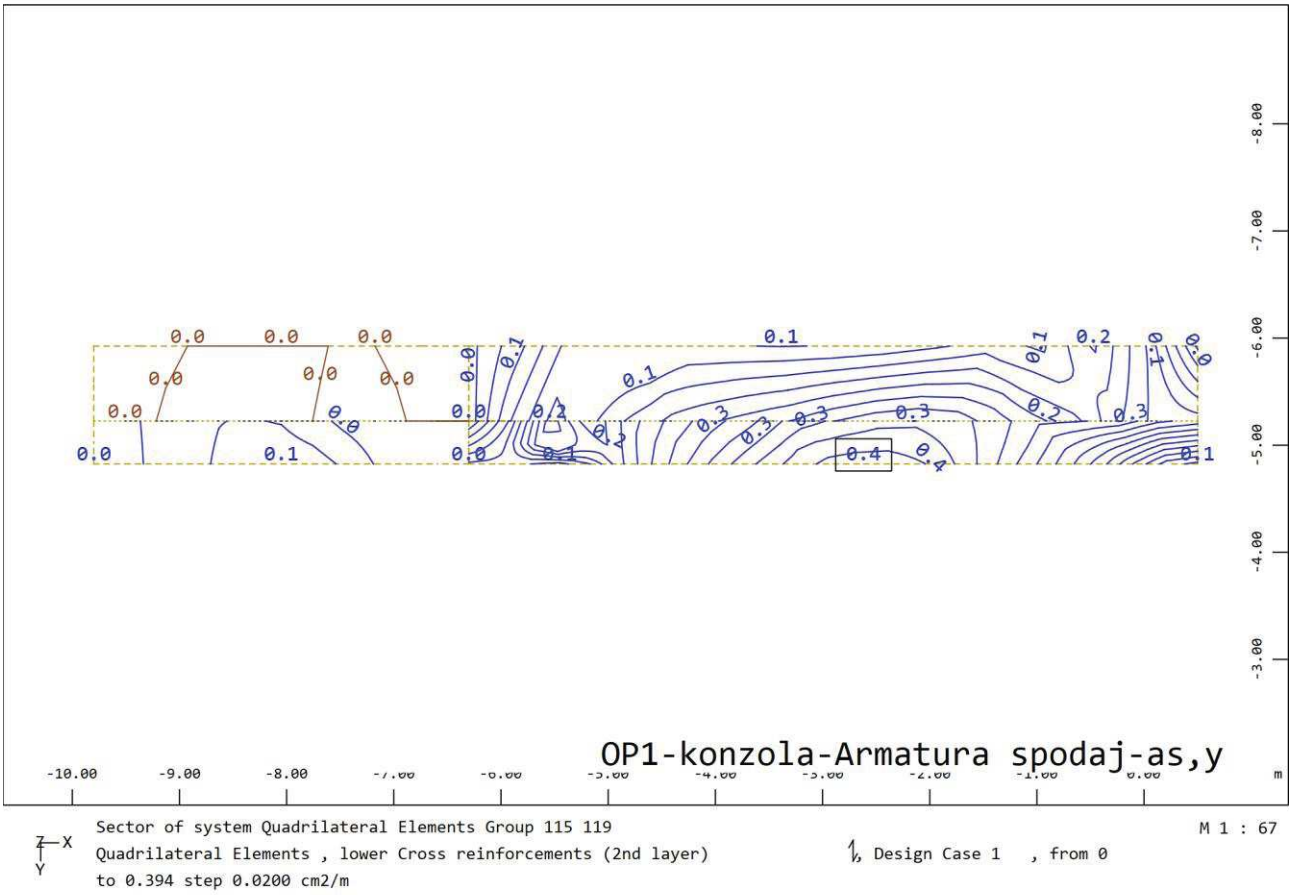


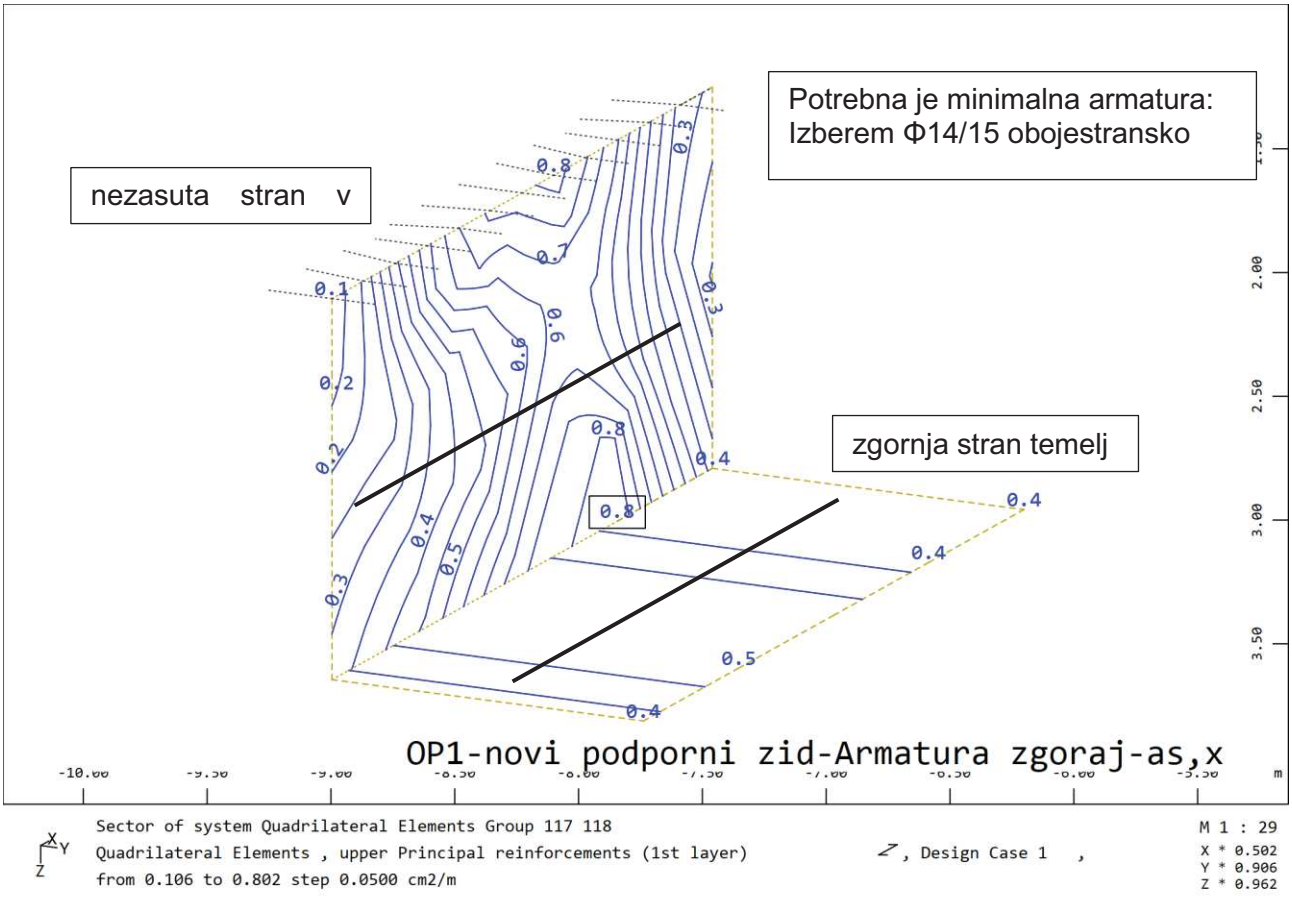
Sector of system Quadrilateral Elements Group 115 119
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements (2nd layer)
0.0122 to 1.62 step 0.100 cm2/m
, Design Case 1 , from
M 1 : 67

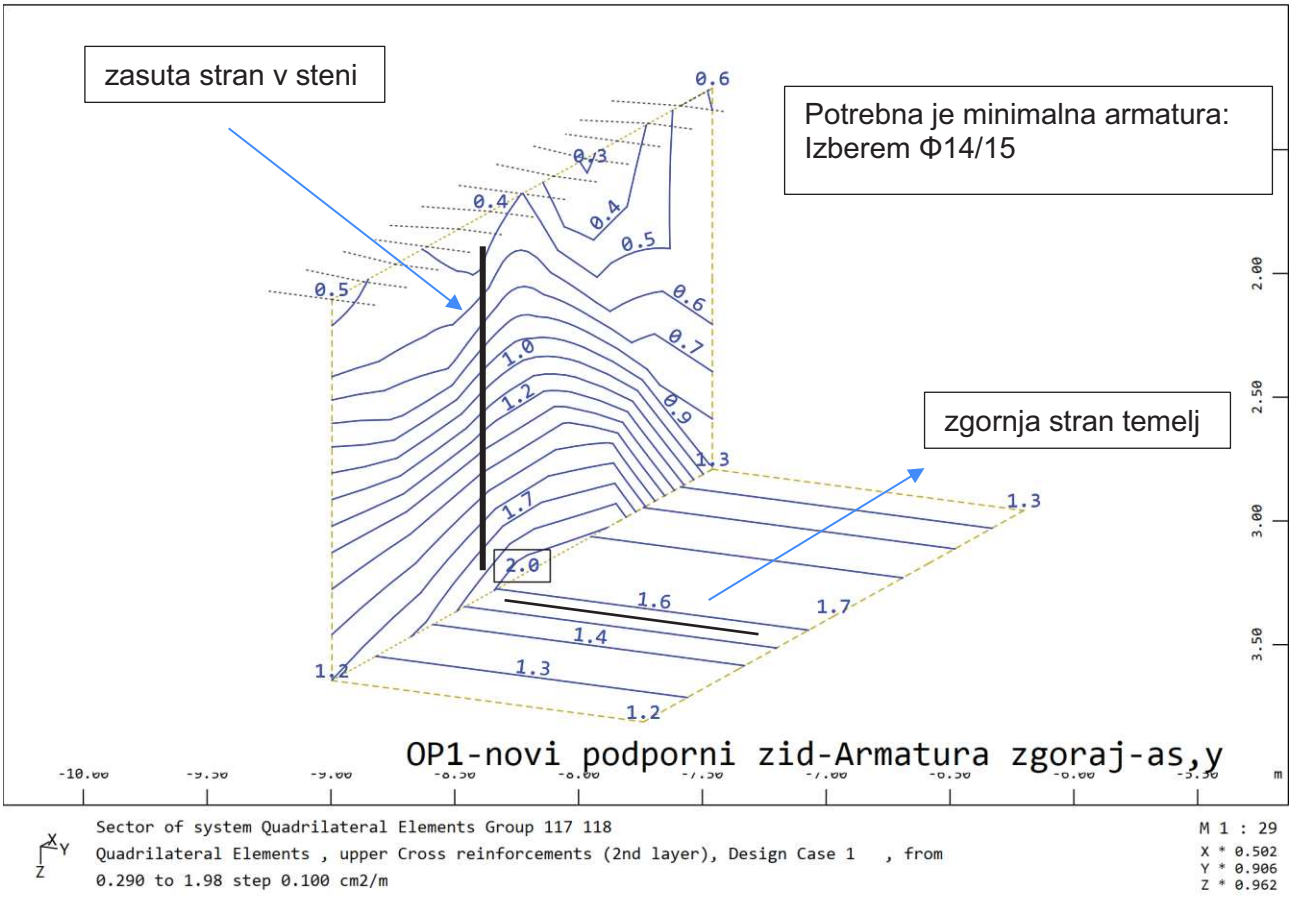
Nova konzola za kineto in robni venec

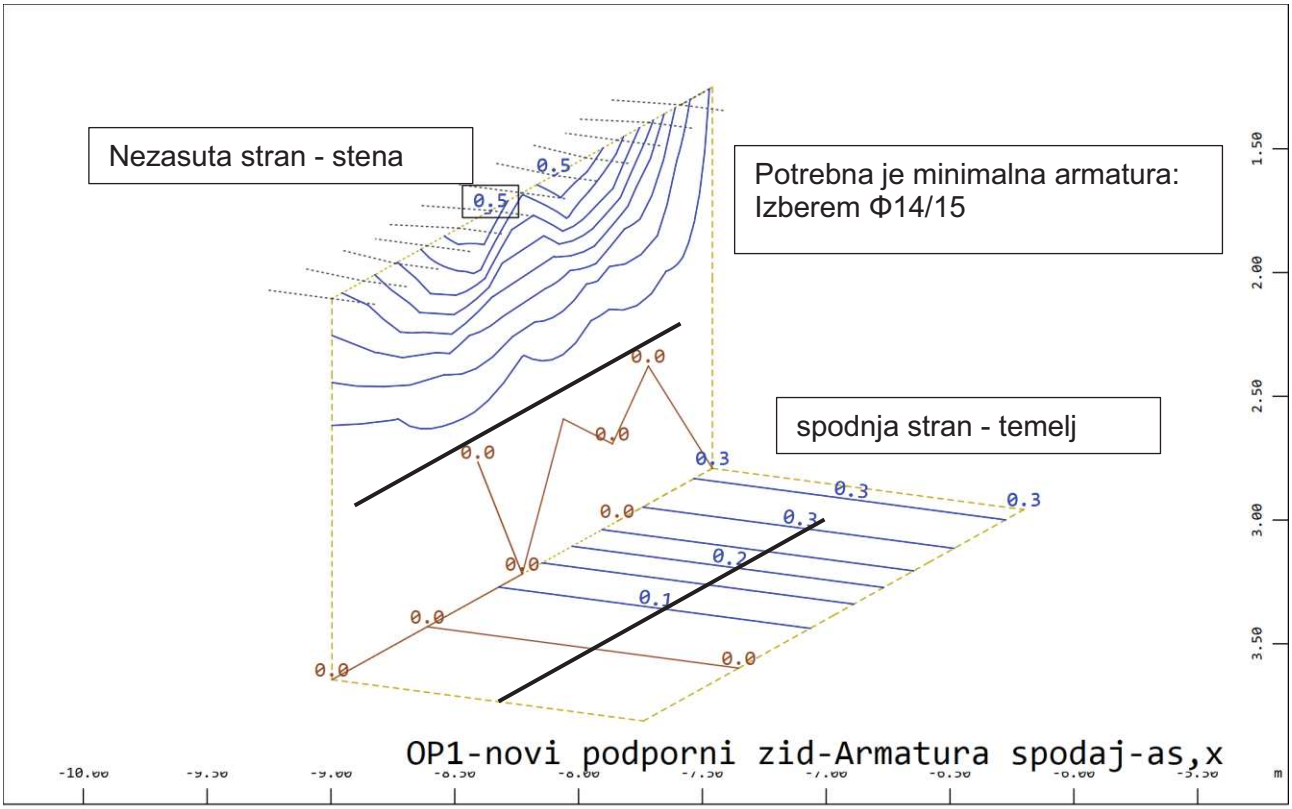
..izvede se nova konzola za kineto in robni venec
..izberem armaturo: Φ14/15 zgoraj in spodaj v obeh smereh

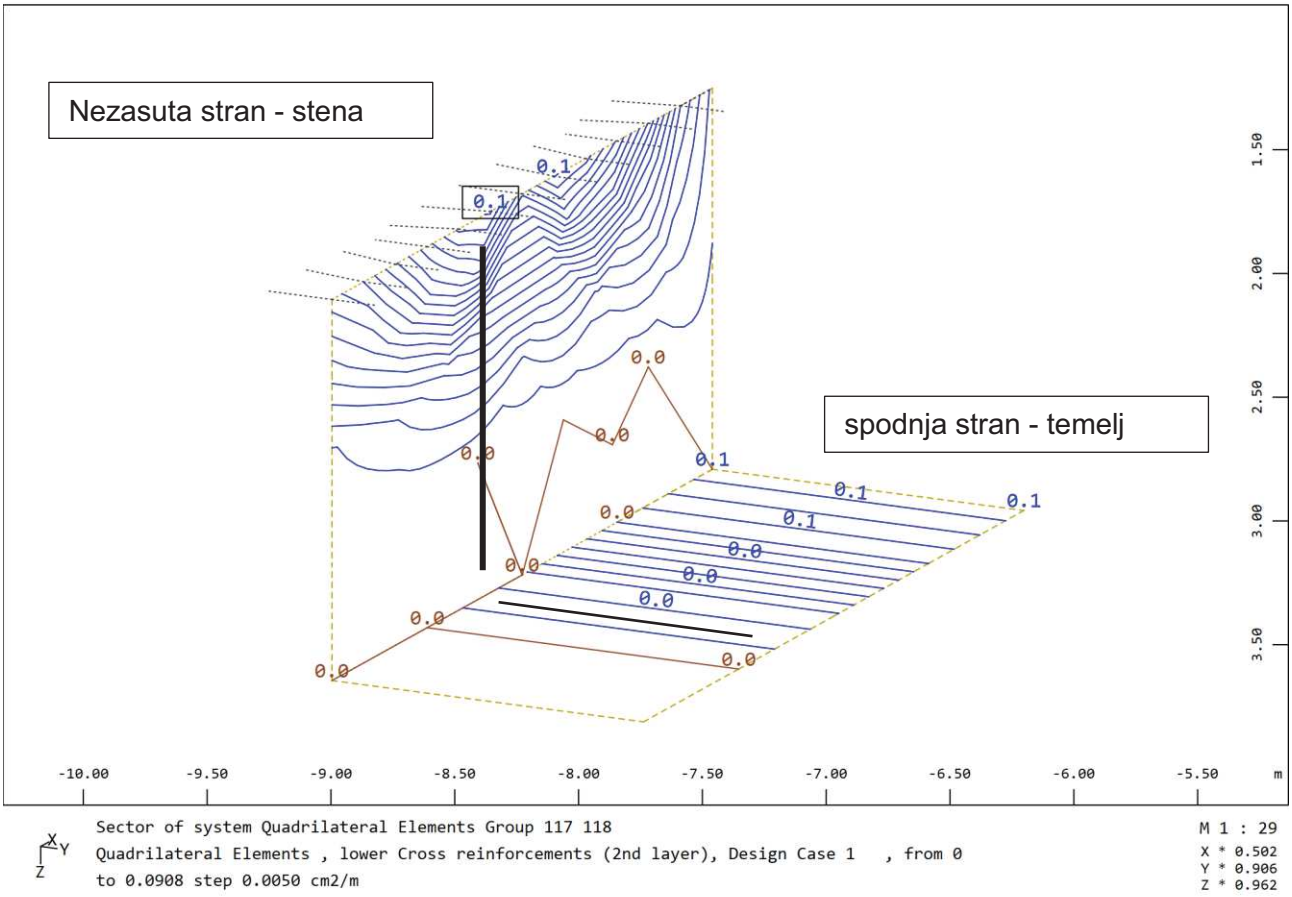




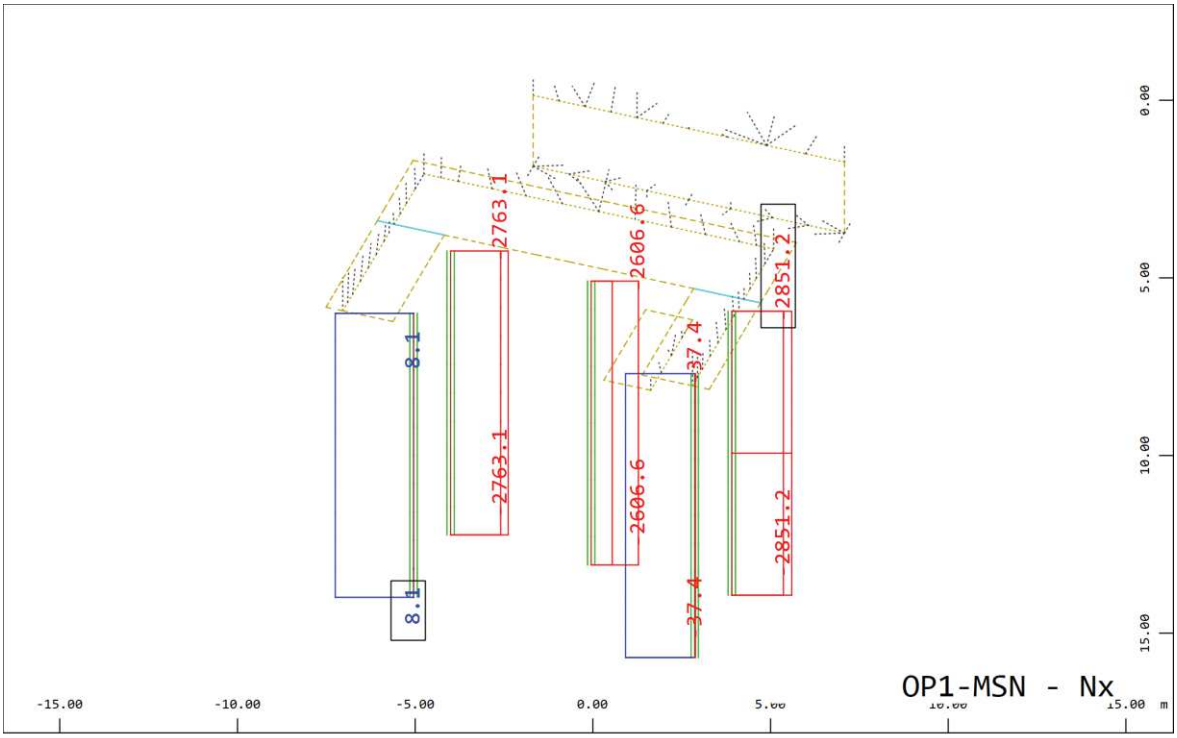

Potrebna je minimalna armatura:
Izberem Φ14/15 obojestransko
nezasuta stran v
zgornja stran temelj
OP1-novi podporni zid-Armatura zgoraj-as,x
Sector of system Quadrilateral Elements Group 117 118
Quadrilateral Elements , upper Principal reinforcements (1st layer)
from 0.106 to 0.802 step 0.0500 cm2/m
, Design Case 1 ,
M 1 : 29
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


zasuta stran v steni
Potrebna je minimalna armatura:
Izberem Φ14/15
zgornja stran temelj
OP1-novi podporni zid-Armatura zgoraj-as,y
Sector of system Quadrilateral Elements Group 117 118
Quadrilateral Elements , upper Cross reinforcements (2nd layer), Design Case 1 , from
0.290 to 1.98 step 0.100 cm2/m
M 1 : 29
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962


Nezasuta stran - stena
Potrebna je minimalna armatura:
Izberem Φ14/15
spodnja stran - temelj
OP1-novi podporni zid-Armatura spodaj-as,x
Sector of system Quadrilateral Elements Group 117 118
Quadrilateral Elements , lower Principal reinforcements (1st layer)
from 0 to 0.454 step 0.0500 cm2/m
, Design Case 1 ,
M 1 : 29
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

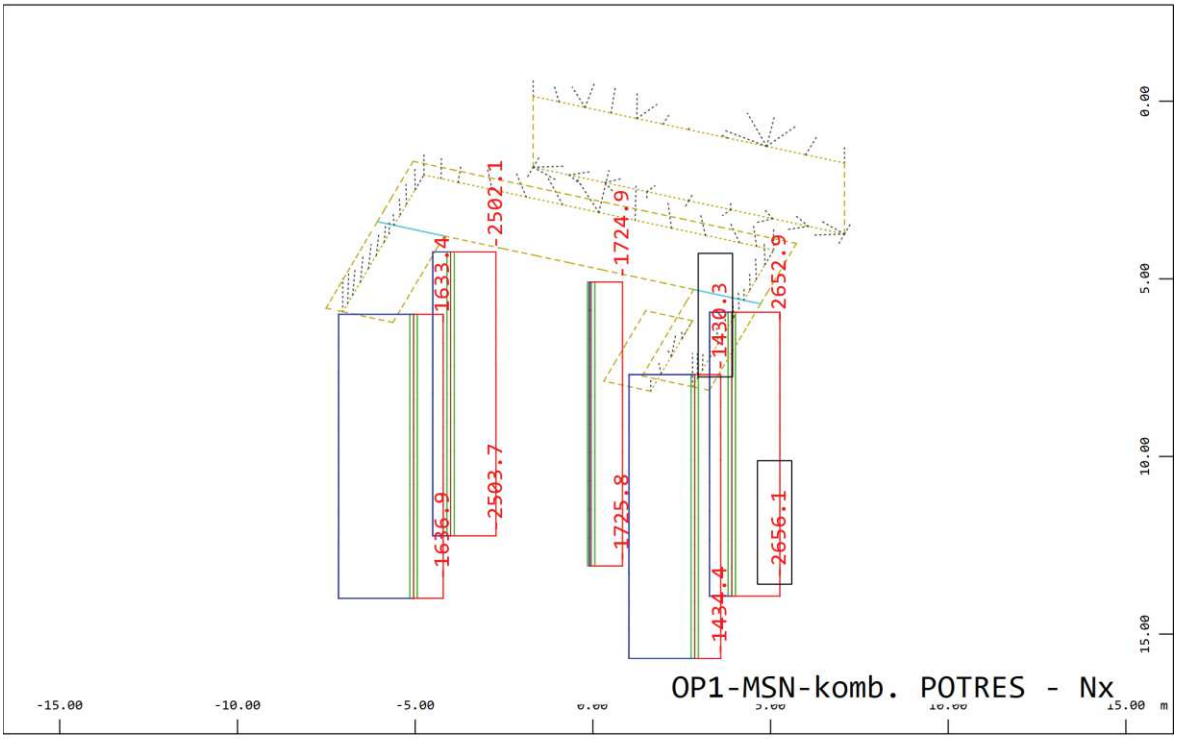

Nezasuta stran - stena
spodnja stran - temelj
Sector of system Quadrilateral Elements Group 117 118
Quadrilateral Elements , lower Cross reinforcements (2nd layer), Design Case 1 , from 0
to 0.0908 step 0.0050 cm2/m
M 1 : 29
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

6.2.2 Kontrola pilotov



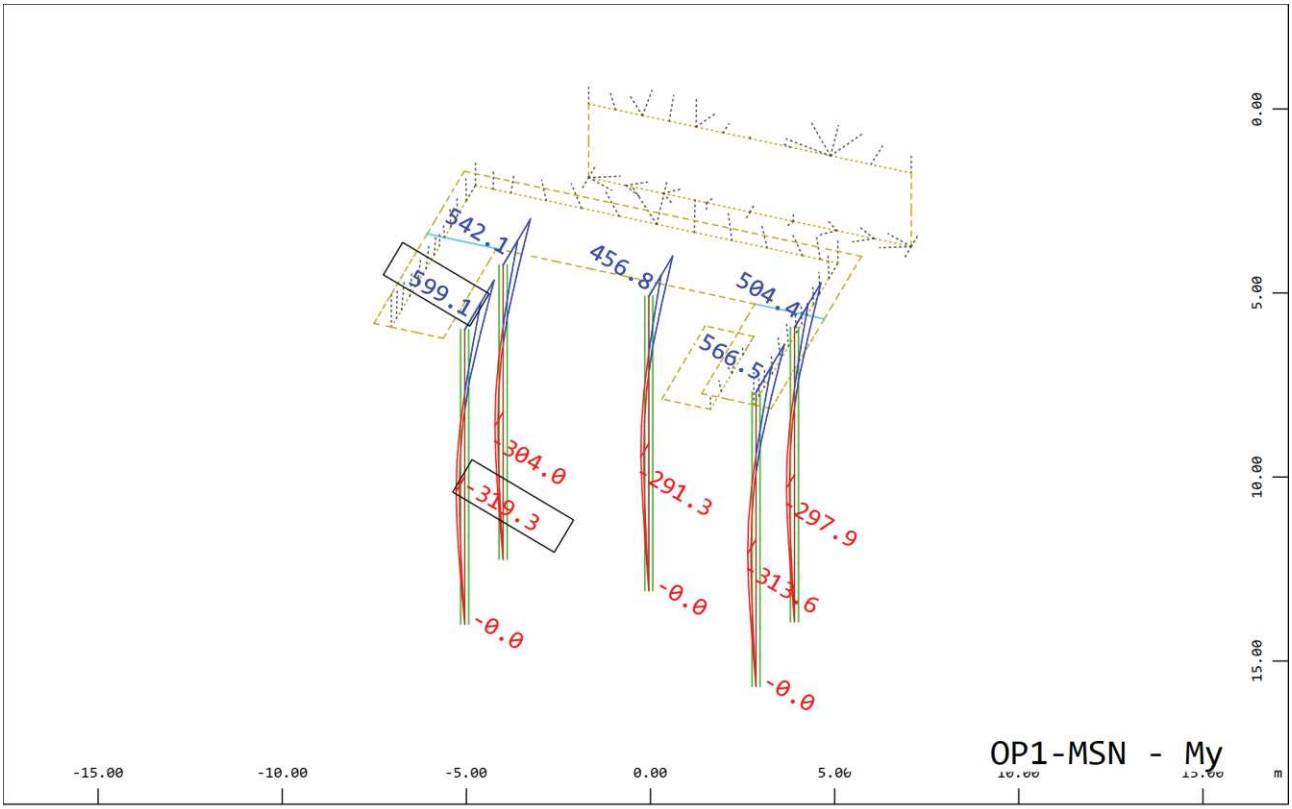
Sector of system Group 112 122 210
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2501 MAX-N BEAM , 1 cm 3D = 332.8 kN
(Min=-305.1) (Max=398.4)

M 1 : 184
X * 0.658
Y * 0.963
Z * 0.799



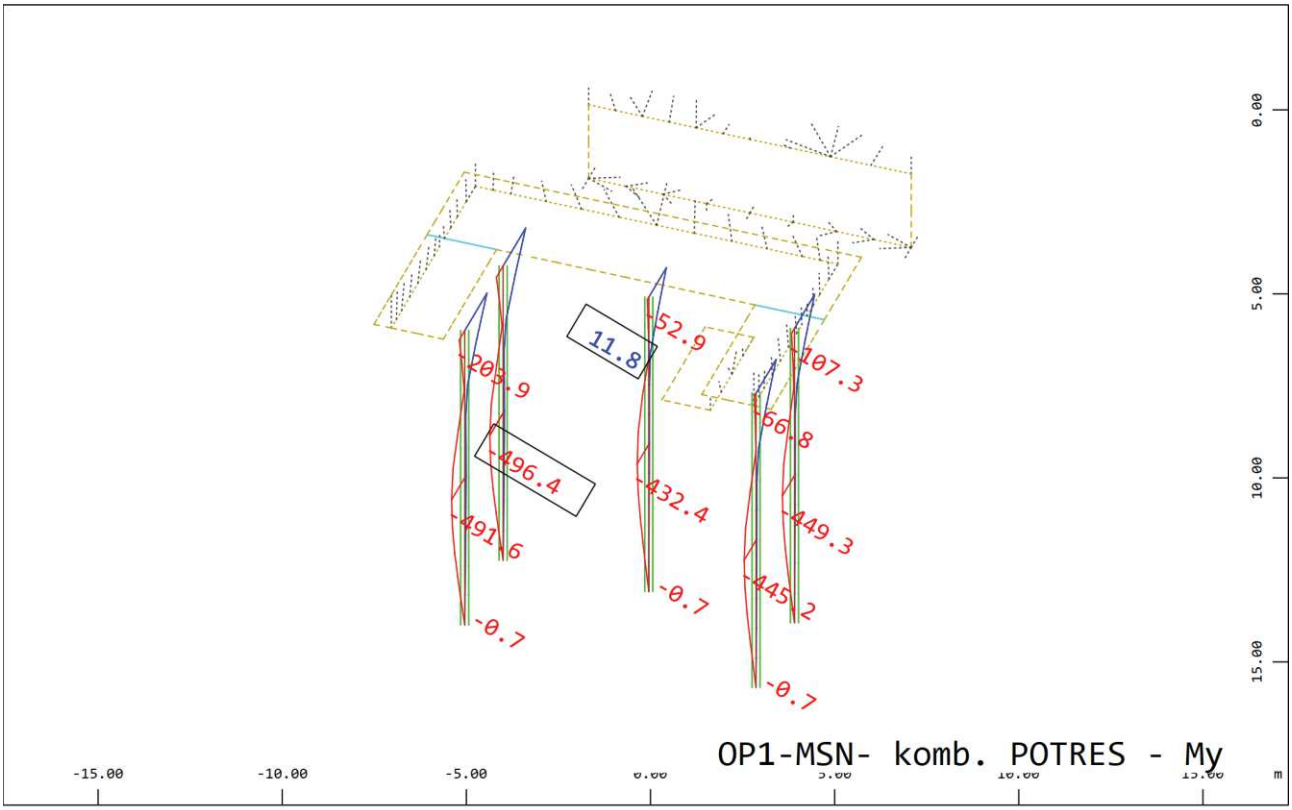
Sector of system Group 112 122 210
Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 2491 MAXA-N BEAM , 1 cm 3D = 1664. kN
(Max=1910.)

M 1 : 184
X * 0.658
Y * 0.963
Z * 0.799



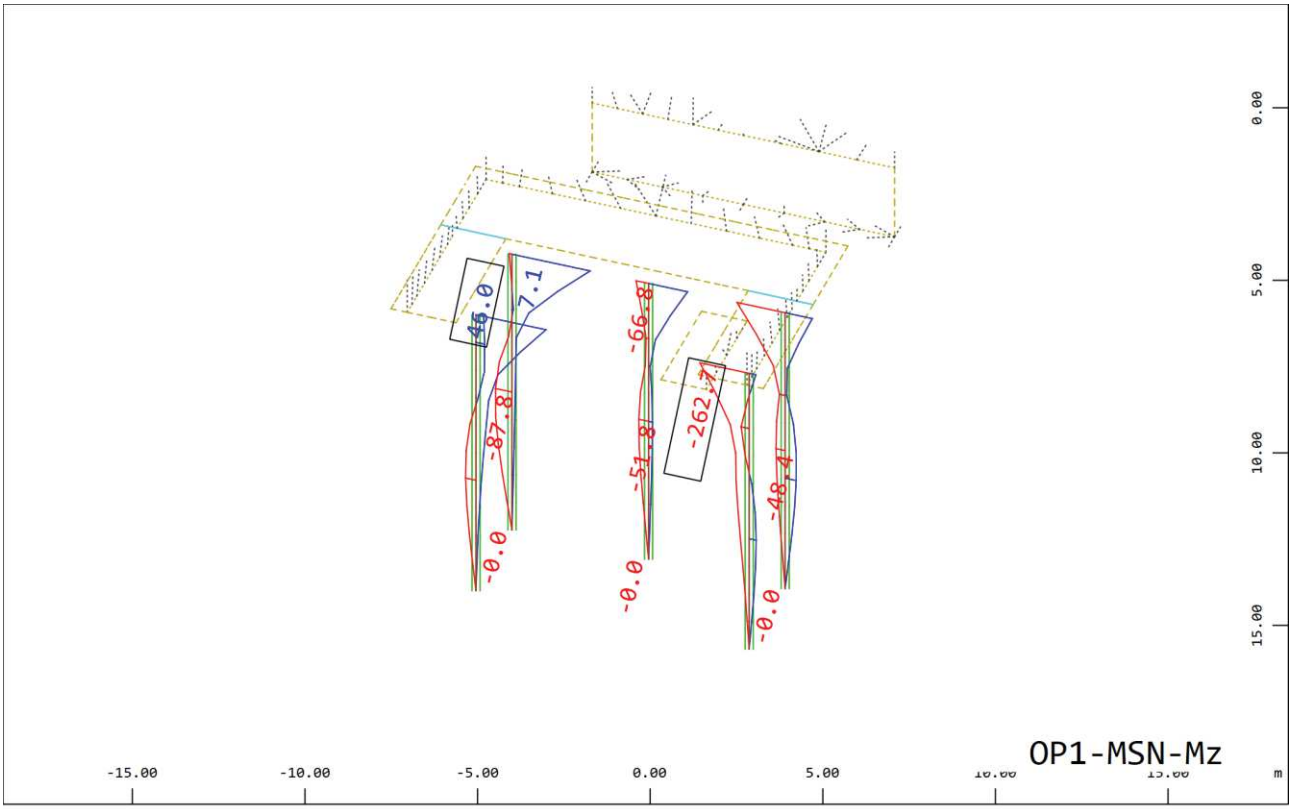
Sector of system Group 112 122 210
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2507 MAX-MY BEAM , 1 cm 3D = 832.0 kNm
(Min=-182.6) (Max=1013.)

M 1 : 195
X * 0.658
Y * 0.963
Z * 0.799



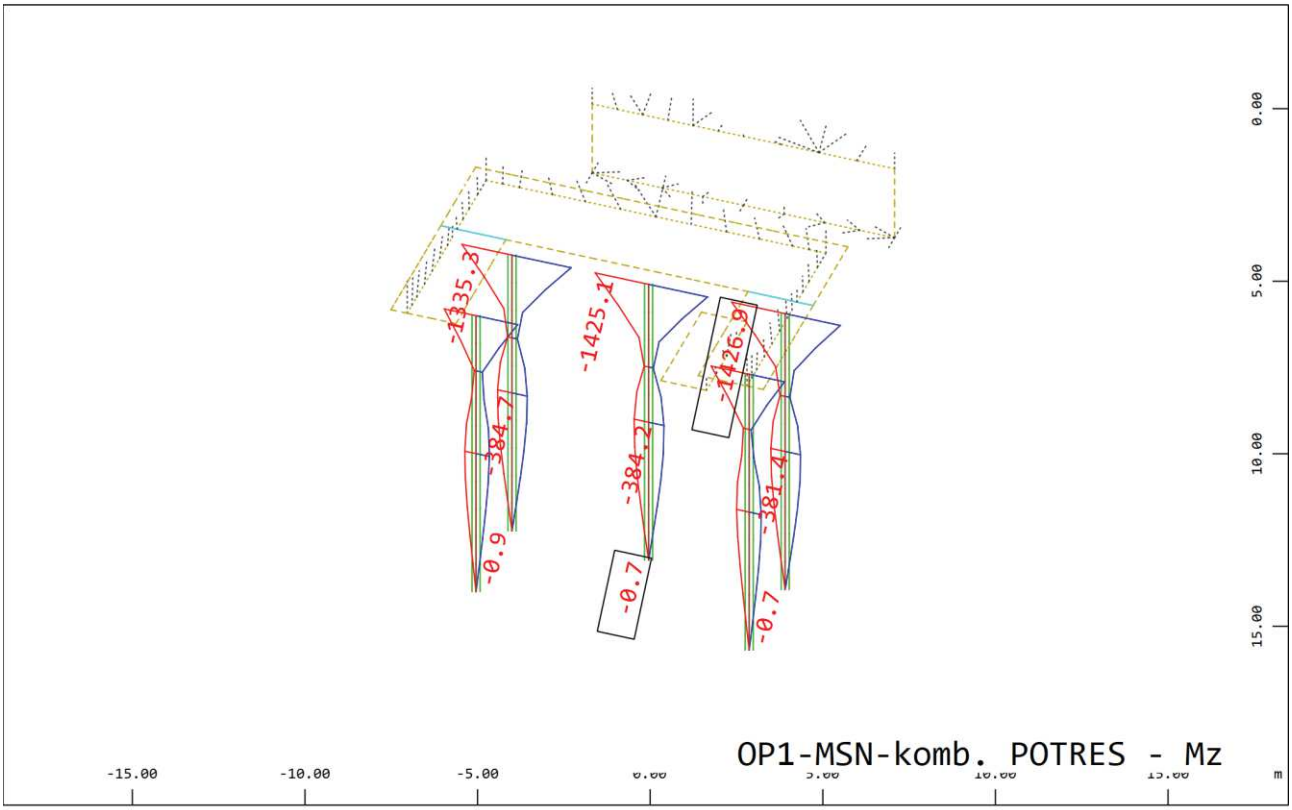
Sector of system Group 112 122 210
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2497 MAXA-MY BEAM , 1 cm 3D = 1664. kNm
(Max=1553.)

M 1 : 195
X * 0.658
Y * 0.963
Z * 0.799



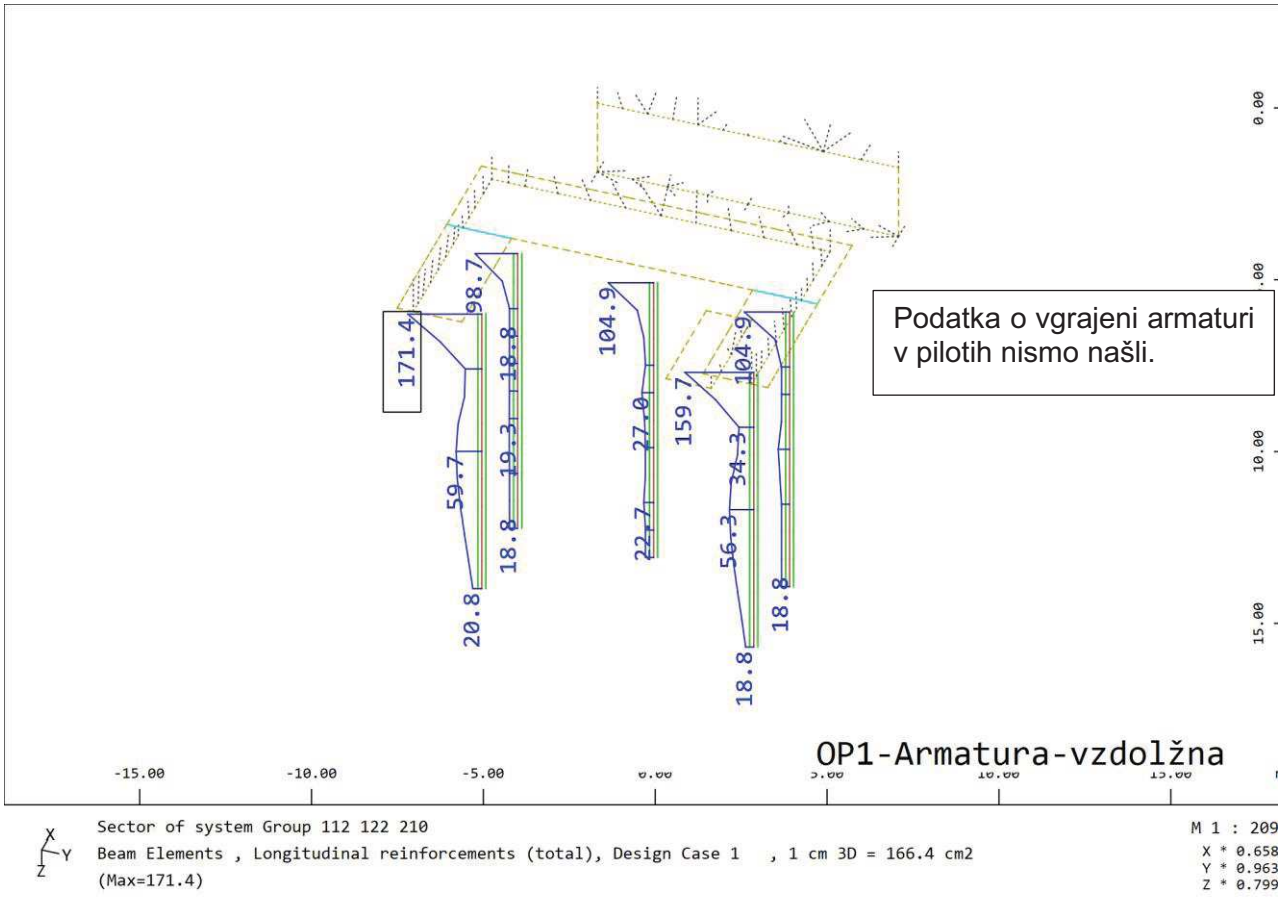
Sector of system Group 112 122 210
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2509 MAX-MZ BEAM , 1 cm 3D = 332.8 kNm
(Min=-39.5) (Max=384.8)

M 1 : 208
X * 0.658
Y * 0.963
Z * 0.799



Sector of system Group 112 122 210
Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 2499 MAXA-MZ BEAM , 1 cm 3D = 1664. kNm
(Max=1455.)

M 1 : 208
X * 0.658
Y * 0.963
Z * 0.799



Podatka o vgrajeni armaturi v pilotih nismo našli.

7 TEMELJENJE

7.1 Nosilnost pilotov

…povzeto iz Poročila o pregledu objektov Ljubljana-Brezovica (Geoekspert Igor Resanovič s.p., okt. 2018):

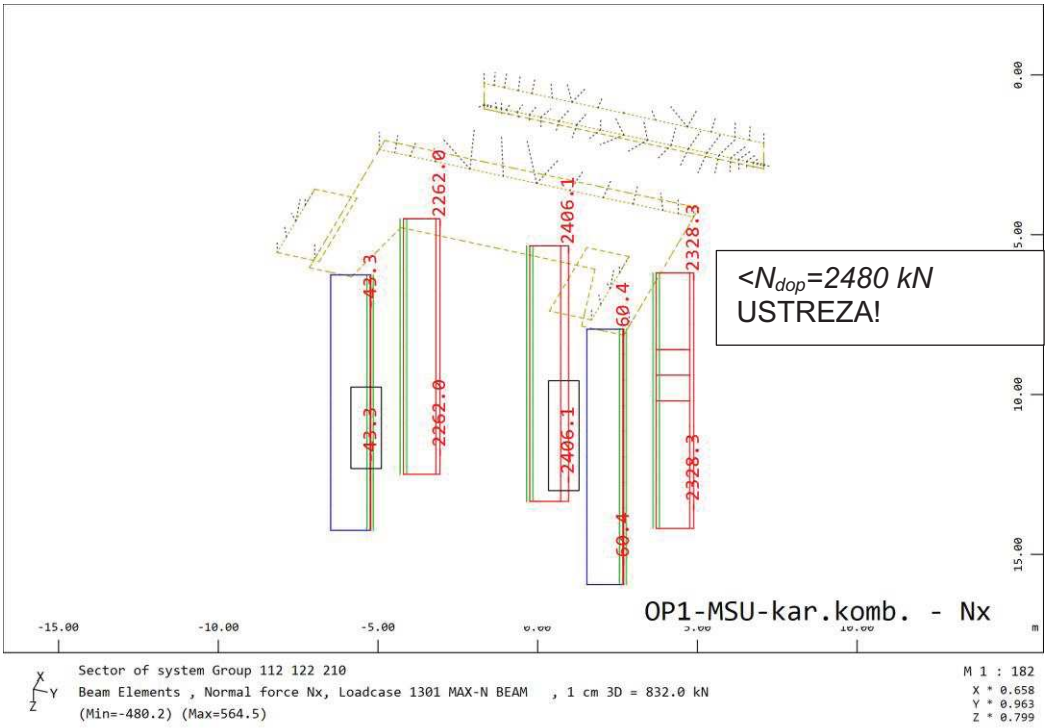
Geologija in temeljna tla	Geološko morfološko so plasti sestavljene iz svetlo sivega in belega kremenovega konglomerata, sivega kremenovega peščenjaka in meljevca ter sivega in črnega glinastega skrilavca. Plasti se menjavajo med seboj. Ponekod je vidna vzporedna laminacija, neptunski dajki in neizrazita gradacija. V opisanem sedimentnem kompleksu smo našli le malo fosilnih ostankov. Temeljna tla so glina in melji, srednje do lahko gnetni. Dopustna nosilnost se ocenjuje na 100kPa in vertikalni modul reakcije tal na 10.000 kN/m^3. Podtalnica se nahaja visoko, približno 2,00 m pod koto terena.

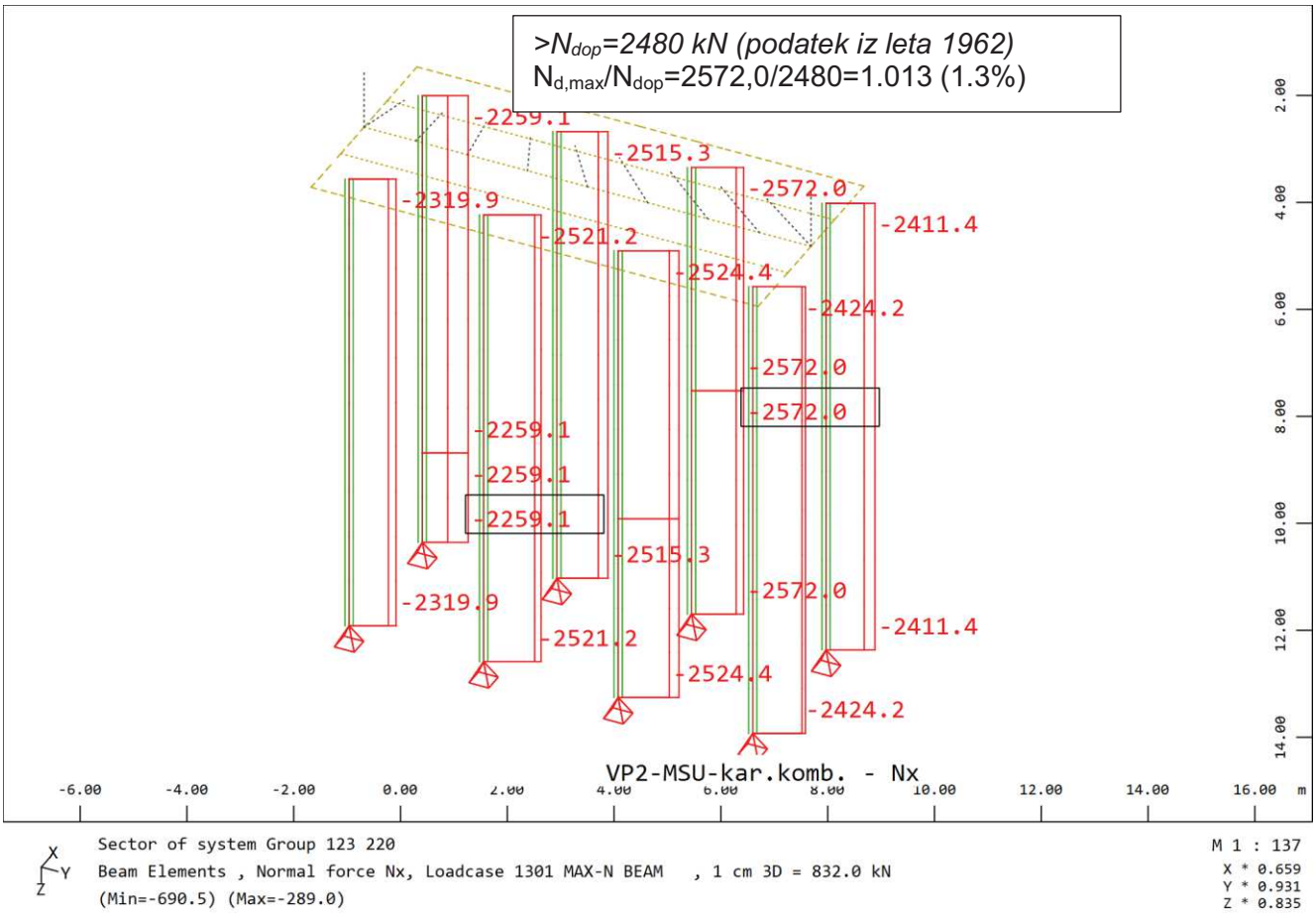
…

Podatek iz statike Metalna (1962) glede dopustnih sil na pilote (vodnjake):

Maksimalna sila v vodnjaku je manjša od dopustne sile P = 248,0 t po geomehaničnih podatkih ZRMK - Ljubljana za ta projekt.

7.2 Kontrola projektnih obremenitev pilotov (kar. komb.obtežb)





8 ZAKLJUČEK

V računski analizi je narejena primerjava notranjih statičnih količin za vplive-obtežbo za shemo za ktg D4 in prometno shemo, ki je bila upoštevana v projektu iz leta 1962. Analizirane so bile računske faze gradnje in spremembe statičnih sistemov in dokazana mejna stanja nosilnosti in uporabnosti. Na osnovi rezultatov računske analize ugotavljamo, da dodatne ojačitve prekladne konstrukcije niso potrebne. Potrebna je ojačitev AB sten vmesnih podpor.

Maribor, avgust 2019 Sestavil:

mag.Marko Završki, univ.dipl.inž.grad.

mag. MARKO ZAVRŠKI
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-0715

GRADIS BP

T.2 PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI IN STROŠKOVNO OCENO

T.2.1 Projektantski popis s predizmerami
T.2.2 Predračun z rekapitulacijo stroškov

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
ZG50	0098	007.2160	T.2	

GRADIS BP

T.2.1 Projektantski popis s predizmerami

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
ZG50	0098	007.2160	T.2.1	

GRADIS BP

T.2.2 Predračun z rekapitulacijo stroškov

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
ZG50	0098	007.2160	T.2.2	

G RISBE

G Risbe

G.202	Situacija podvoza	M 1:500	List 1
G.221	Dispozicija – obstoječe stanje 1/2	M 1:75	List 2
G.232	Dispozicija – obstoječe stanje 2/2	M 1:25	List 3
G.221	Tloris in vzdolžni prerez – sanacija	M 1:75	List 4
G.232	Prečni prerezi - sanacija	M 1:25	List 5
G.271	Armaturni načrt obbetoniranja stene pod stebri v osi 2 in 3	M 1:50	List 6
G.251	Opažni načrt temeljev za kinete in robne vence	M 1:50, 25	List 7
G.271	Armaturni načrt temeljev za kinete in robne vence	M 1:50, 25	List 8
G.271	Opažno-armaturni načrt montažnih kinet	M 1:50, 25	List 9
G.271	Opažno armat.načrt hodnika in robnega venca	M 1:50, 25	List 10
G.271	Opažno armat.načrt prehodnih kinet (desno)	M 1:20	List 11
G.271	Opažno armat.načrt prehodnih kinet (levo)	M 1:20	List 12
G.251	Risba cevne ograje	M 1:50, 20, 10	List 13

SEZNAMI ARMATURE

št. odseka:	arhivska št.:	vrsta dokumentacije:	šifra pril:	prostor za črtno kodo:
ZG50	**0098**	**007.2160**	**G**	

SITUACIJA PODVOZA

MERILO 1:500

3/6

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor:
Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant:

sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Podizvajalec:
GRADIS BP

GRADIS biro za
projektiranje Maribor d.o.o.
Lavričeva ulica 3, 2000 Maribor
tel.: + 386 2 250 68 30, fax.: + 386 2 251 49 91

Projekt:
Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt:
Sanacija podvoza v km 566+698

Načrt:
Sanacija podvoza v km 566+698

Vrsta načrta:
NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

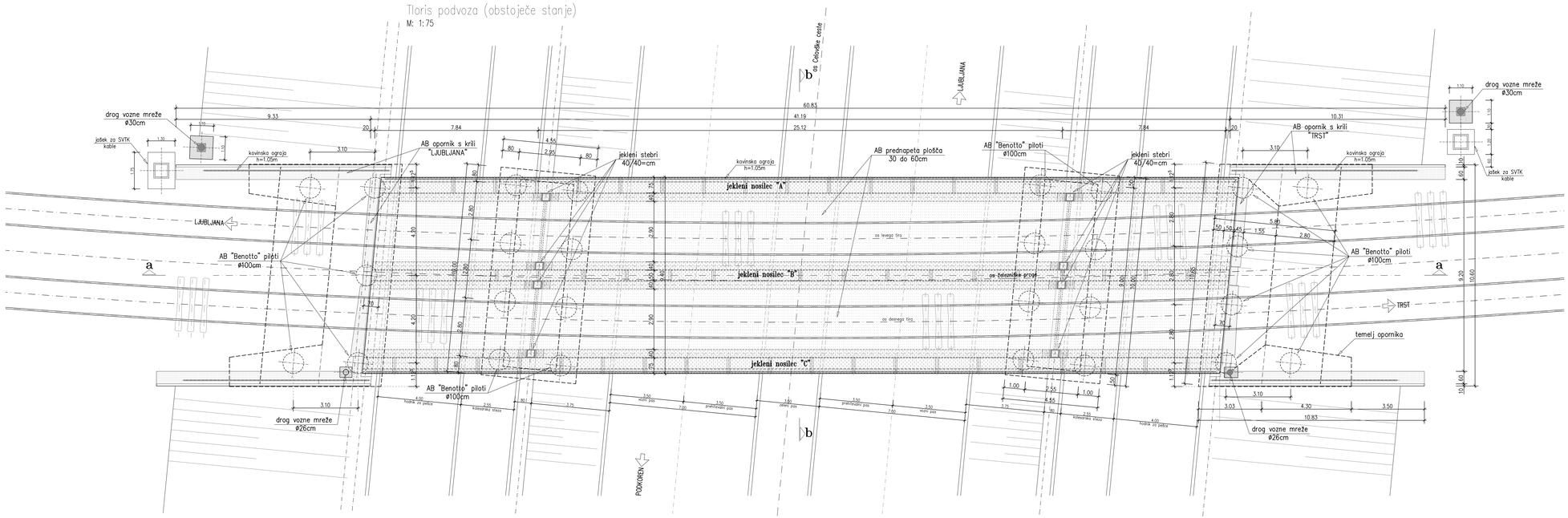
Risba:
SITUACIJA PODVOZA

	Id. št.:	Ime:
Odg. vodja projekta:	G-2753	Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
Odg. projektant načrta:	G-0715	mag. Marko Završki, univ.dipl.inž.grad.
Izdelal:		Marko Fišer

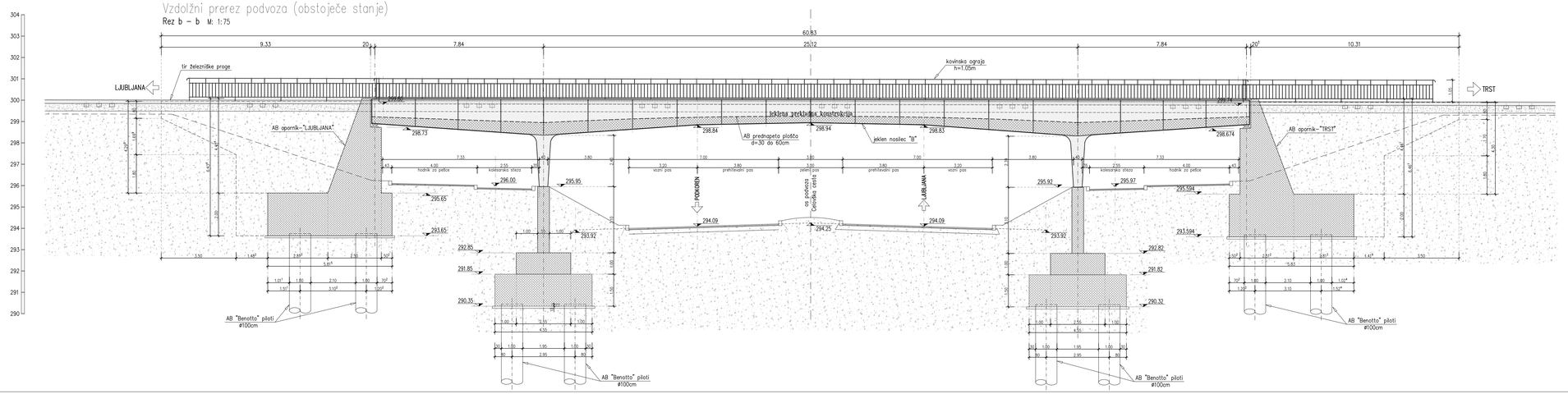
Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št.:
50	IZN	1:500	julij 2019	3685	3/6	4433_Po1

Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:
ZG50	0098	007.2160	G.202		1

Tloris podvoza (obstoječe stanje)
M: 1:75



Vzdolžni prerez podvoza (obstoječe stanje)
Rez b – b M: 1:75



DISPOZICIJA OBJEKTA - OBSTOJEČE STANJE

MERILO 1:75

3/6

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor:
Republika Slovenija
Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant:
sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ulemljeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Podizvajalec:
GRADIS BP
GRADIS biro za projektiranje Maribor d.o.o.
Lavrinčeva ulica 3, 2000 Maribor
tel.: + 386 2 250 66 30, fax. + 386 2 251 49 91

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Sanacija podvoza v km 566+698 — Id. št.: Ime:

Načrt: Sanacija podvoza v km 566+698
Odg. vodja projekta: G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
Odg. projektant načrta: G-0715 mag. Marko Završki univ.dipl.inž.grad.

Vrsta načrta: NAČRT GRADBENIH KONTRUKCIJ — Udeleži:
Drago Bulkovič gr. teh.

Risba: DISPOZICIJA OBJEKTA - OBSTOJEČE STANJE

Št. projekt	Vrsta projekta	Merilo	Datum:	Projekt št.	Načrt št.:	Inv. št.
50	IZN	1:75	nov. 2019	3685	3/6	4433_Po1

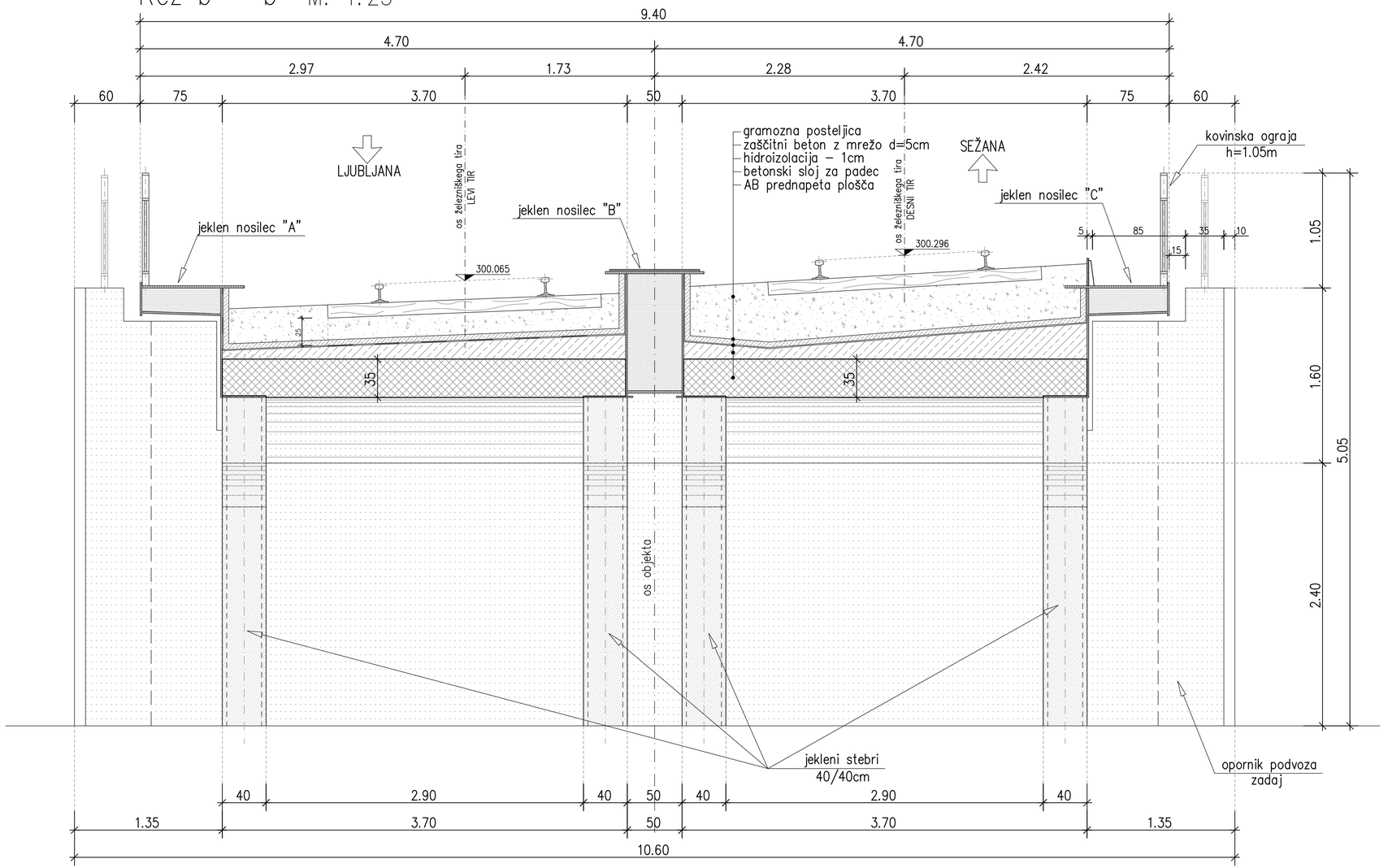
Št. odseka	Arhivska številka	Faza/objekt:	Črka niza	Prostor za črno kodo	Risba št.
ZG50	0098	007.2160.	G.221		2

V/S=594/1320 (0.78 m²)

30.10.2019 12:56 \\192.168.1.100\Podatki\sž_PROJEKTI\21_Maribor\4433_Dvojni_12-PP - Ljubljana Brezovica\4433_Po1\04_GRADNJA_ OVOD_PO_SEKCIJI_dolenci\02_Grafika\2_2_4433_Po1_Podvoz_Cerknica_-_Stanovanjska.dwg

Prečni prerez podvoza (obstoječe stanje)

Rez b – b M: 1:25



DISPOZICIJA OBJEKTA - OBSTOJEČE STANJE

MERILO 1:25

3/6

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor: Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant:

sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Podizvajalec: GRADIS BP

GRADIS biro za projektiranje Maribor d.o.o.
Lavričeva ulica 3, 2000 Maribor
tel.: + 386 2 250 68 30, fax.: + 386 2 251 49 91

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Sanacija podvoza v km 566+698

Načrt: Sanacija podvoza v km 566+698

	Id. št.:	Ime:
Odg. vodja projekta:	G-2753	Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
Odg. projektant načrta:	G-0715	mag. Marko Završki univ.dipl.inž.grad.
Izdelal:		Drago Butkovič gr. teh.

Vrsta načrta: NAČRT GRADBENIH KONTRUKCIJ

Risba: DISPOZICIJA OBJEKTA - OBSTOJEČE STANJE

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št:	Načrt št.:	Int. št.:
50	IZN	1:25	nov. 2019	3685	3/6	4433_Po1

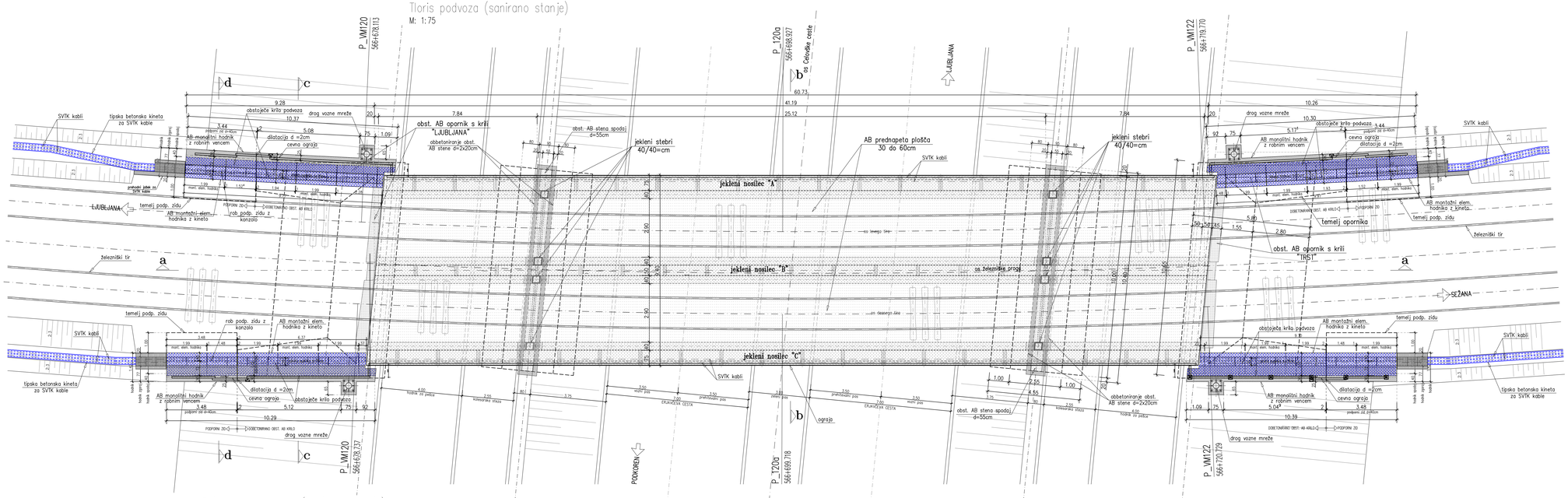
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:
ZG50	0098	007.2160.	G.221		3

V/Š=420/765 (0.32 m²)

30.10.2019 12:50 \\192.168.1.102\Gradis\04_PROJEKTI\01_Tekoce\4433_Objekti SZ-PP Ljubljana Brezovica\4433_Po1\04_DIGITALNI_ IZVOD_PO_REC\01_Arkivno\02_Grafika\2_3_4433_Po1_Podvoz Celovska – Dispozicija.dwg

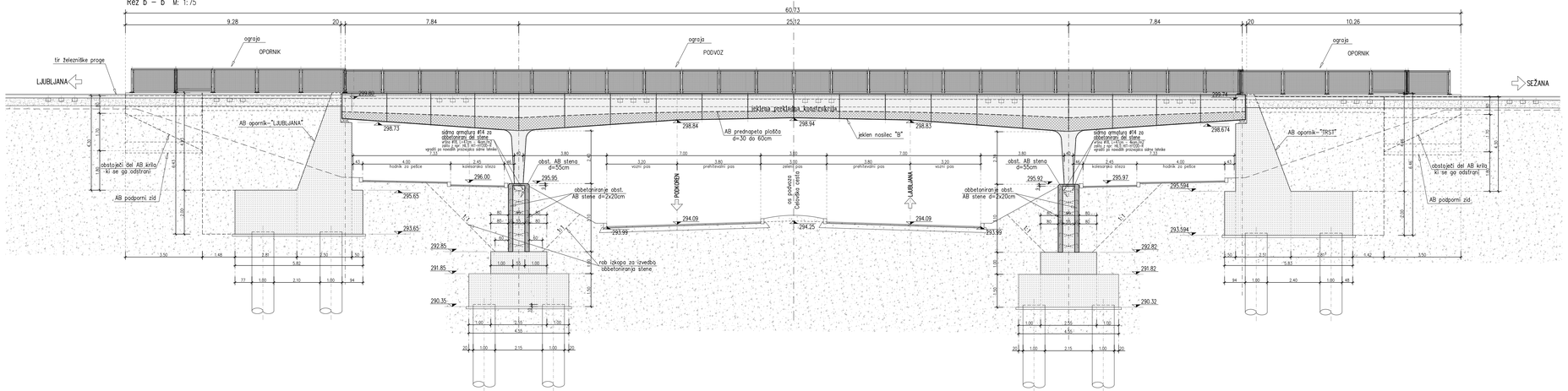
Tloris podvoza (sanirano stanje)

M: 1:75



Vzdolžni prerez podvoza (sanirano stanje)

Rez b – b M: 1:75



Legenda šrafur:

- RAŠČEN TEREN
- DOBETONIRANI DEL KRILA IN NOVI AB PODPORNI ZID
- AB MONOLITNI HODNIK Z ROBNIM VENCEM
- AB MONTAŽNI ELEMENT HODNIKA Z KINETO
- AB PREDNAPETA PLOŠČA PODVOZA (tloris)
- AB PREDNAPETA PLOŠČA PODVOZA (prerez)
- JEKLENA KONSTRUKCIJA PODVOZA
- OBSTOJEČI AB OPORNIK S KRILI

OPOMBE:

P.N. – postopkovna navodila za optimizacijo sanacij in rekonstrukcij premostitvenih objektov (RS, DRSC, Šebenik I. in sod., Ljubljana, marec 1997)

– vse dimenzije in kote preveriti na licu mesta in po potrebi spremeniti opaž in armaturo!

TLORIS IN VZDOLŽNI PREREZ - SANACIJA

MERILO 1:75

3/6

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor: Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant: sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Podizvajalec: GRADIS BP
GRADIS biro za projektiranje Maribor d.o.o.
Lavrinčeva ulica 3, 2000 Maribor
tel.: + 386 2 250 66 30, fax.: + 386 2 251 49 91

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Sanacija podvoza v km 566+698 — Št. št.: — Ime:

Načrt: Sanacija podvoza v km 566+698 — Odg. vodja projekta: G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.

Odg. projektant načrta: G-0715 mag. Marko Završki univ.dipl.inž.grad.

Vrsta načrta: NAČRT GRADBENIH KONTRUKCIJ — Izdelal: Drago Bulkovič gr. teh.

Risba: TLORIS IN VZDOLŽNI PREREZ - SANACIJA

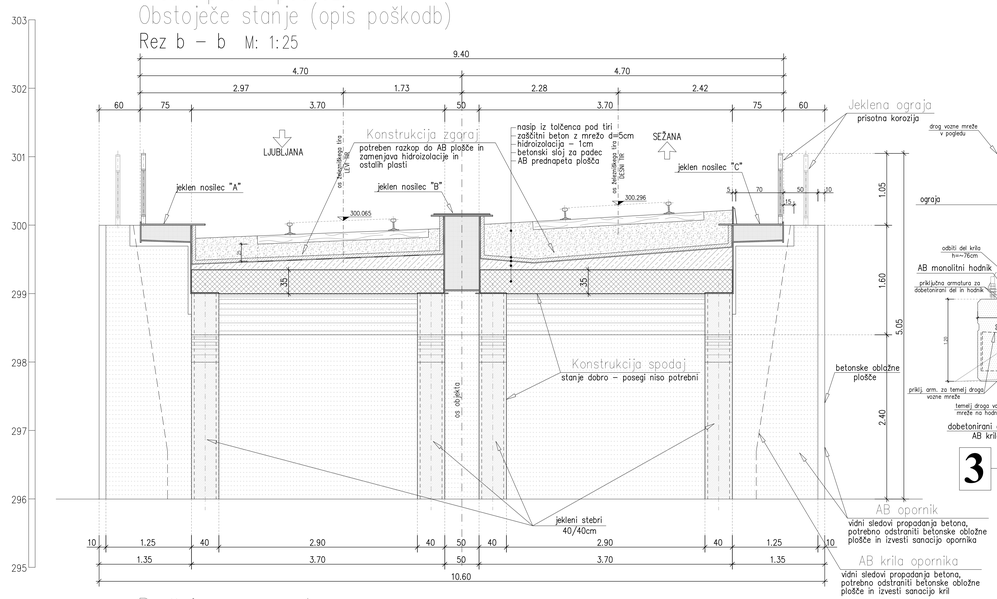
Št. projekt	Vrsta projekta	Merilo	Datum:	Projekt št.	Načrt št.:	Inv. št.
50	IZN	1:75	nov. 2019	3685	3/6	4433_Po1

Št. odseka	Arhivska številka	Faza objekta:	Šifra nal.	Prostor za štirimestno kodo	Risba št.:
ZG50	0098	007.2160.	G.221		4

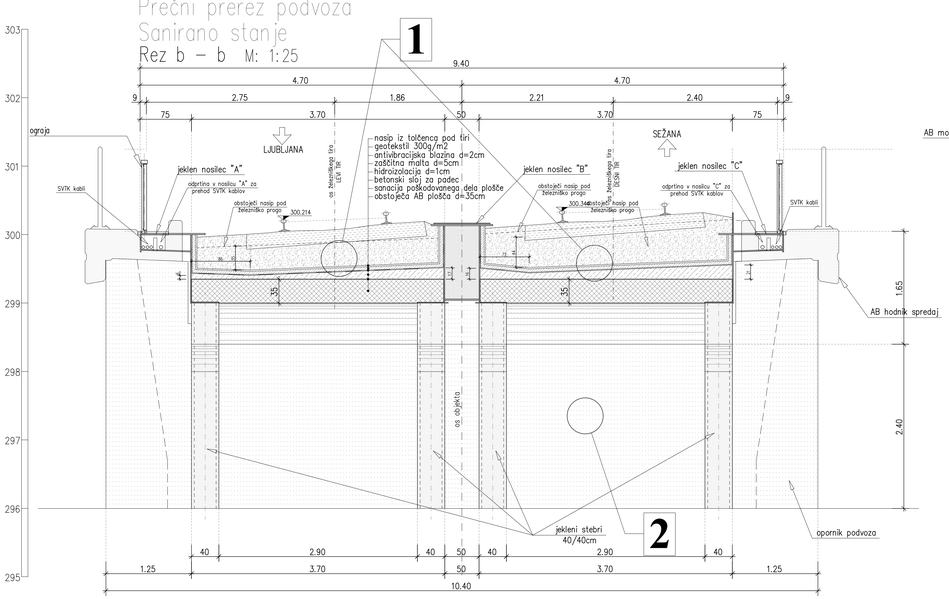
V/S=594/1320 (0.78 m³)

30.10.2019 12:49 \\VM-168.1.100\Proti\04_PROJEKTI\21_Slovenija\4433_Divaca\02_SZ-PP_Ljubljana-Brezovica\4433_Po1\04_IZDELAVA_DVOD_PD_BET\01_Arhiv\02_Grafika\4_5_4433_Po1_Podvoz_Cerknica_-_Sanacija.dwg

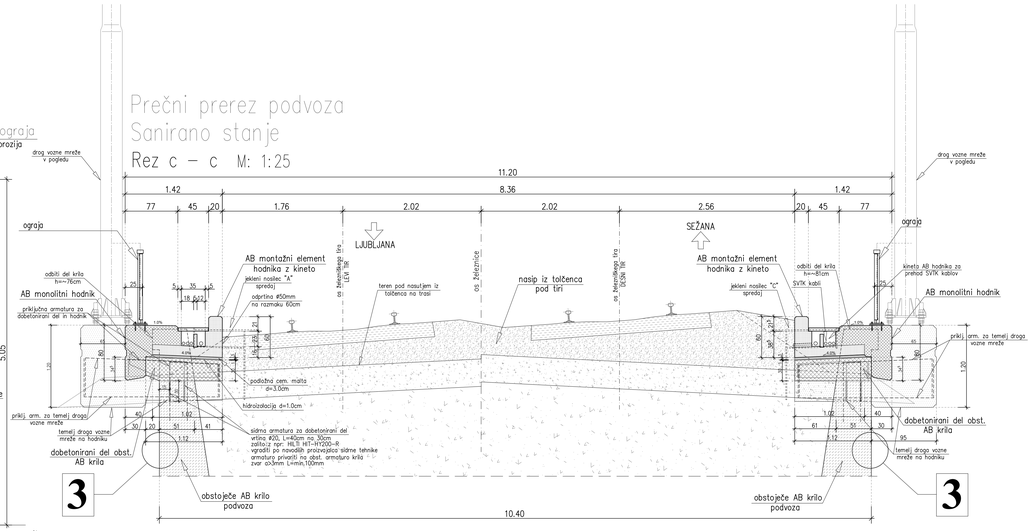
Prečni prerez podvoza
Obstoječe stanje (opis poškodb)
Rez b – b M: 1:25



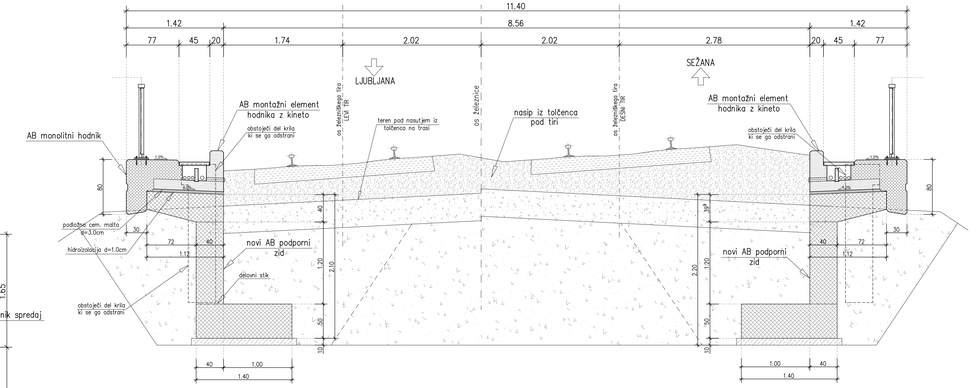
Prečni prerez podvoza
Sanirano stanje
Rez b – b M: 1:25



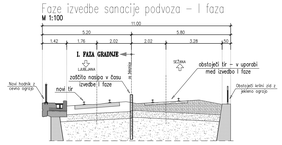
Prečni prerez podvoza
Sanirano stanje
Rez c – c M: 1:25



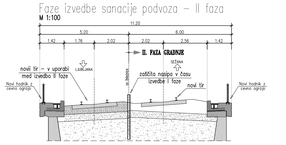
Prečni prerez podvoza
Sanirano stanje
Rez d – d M: 1:25



Faze izvedbe sanacije podvoza – I faza



Faze izvedbe sanacije podvoza – II faza



OBMOČJE 1 – ZGORNJA STRAN PLOŠČE			
PRINCIP	POSTOPEK NA OSNOVI PRINCIPA Tabela 1–EN 1504–9:2008	OPIS POSTOPKA NA OSNOVI PRINCIPA Tabela 1–EN 1504–9:2008	REFERENČNI STANDARD ZA IZVEDBO POSTOPKA
PRINCIP 3 CR		– rezkop železniških tirov, gregov in nasipa iz tolčenca pod njimi v območju nad prekladno konstrukcijo objekta – odstranjevanja zaščitnega betona nad hidroizolacijo v debelini 5cm – kužbanje konstrkcijo zidja hidroizolacije iz asfaltnega mastika s celotne zgornje površine plošče – odstranjevanja nakolonskega betona pod hidroizolacijo v debelini 8 do 33cm – odbijanje betona prekladne konstrukcije z visoko tlačnim vodnim curkom s tlakom do 160MPa v debelini 1 do 5mm do čiste strukture betona, brez odkrivanja armature po P.N. 4 – dobrena lokalnih poškodb betona in marijših površin, kjer obstoja zum prodora kloridov skozi hidroizolacijo, globine do 30mm, z visokotlačnim vodnim curkom s tlakom 60–100MPa (površine 0.20 do 1.00m2), upoštevanoa tudi kriterij dopustne koncentracije kloridov – čiščenje armature s peskanjem, visokotlačnim vodnim curkom ali ročno, do stopnje Sa 2 po P.N. 4	SIST EN 1504–1 do SIST EN 1504–10 SIST EN 1504–10 (tab. 4)
	3.1	– sanacija celotne površine območja "1" z ročnim nanosom tankoslojne izravnalne malte v debelini 1.5 do 3.0mm (EGALIZACIJA) z malto razreda R2 po P.N. 5	SIST EN 1504–3 materiali razreda R2
	3.1	– sanacija lokalnih izdolbenih poškodb in segregacijh mest v betonu, velikosti do 1.00m2 z ročno nanešeno mikrozrnirano malto razreda R2, ustrezne granulacije za globino do 30mm za globino nad 30mm po P.N. 5	
	3.3	– sanacija lokalnih ali večjih izdolbenih poškodb v betonu, velikosti nad 1.00m2 s strojno nabrizgano mikrozrnirano malto razreda R3, ustrezne granulacije za globino do 30mm za globino nad 30mm po P.N. 5	
PRINCIP 4 SS	4.5	– sistematično injektiranje vseh razpok širine ⩾0.3mm z epoksidno injektirno smolo po P.N. 9	SIST EN 1504–5
PRINCIP 11 CA	11.1	– sprotni nanos protikorozijskega zaščitnega premaza na očiščeno površino obst. armature po P.N. 3	SIST EN 1504–7

OBMOČJE 2 in 3 – ČELNA STRAN OPORNIKOV, VIDNE POVRŠINE KRIL			
PRINCIP	POSTOPEK NA OSNOVI PRINCIPA Tabela 1–EN 1504–9:2008	OPIS POSTOPKA NA OSNOVI PRINCIPA Tabela 1–EN 1504–9:2008	REFERENČNI STANDARD ZA IZVEDBO POSTOPKA
PRINCIP 3 CR		– odstranjevanja profiliranega betona iz čelnih sten opornikov in kril – prarja vseh vidnih površin sten opornikov in vidnih površin kril s tlakom do 18MPa, tudi odkopanih robnih območij kril po P.N. 5 – dobrena lokalnih poškodb betona in segregacijskih mest (gnezd) do globine do 50mm z visokotlačnim vodnim curkom s tlakom 60 do 100MPa (površine 0.20 do 1.00m2); in ročnim vnosom za površine 0.05 do 0.20m2, upoštevanoa tudi kriterij dopustne koncentracije kloridov, – čiščenje armature s peskanjem, visokotlačnim vodnim curkom ali ročno do stopnje Sa 2 po P.N. 4	SIST EN 1504–1 do SIST EN 1504–10 SIST EN 1504–10 (tab. 4)
	3.1	– sanacija celotne površine območja "2" in "3" z ročnim nanosom tankoslojne izravnalne malte v debelini 1.5 do 3.0mm (EGALIZACIJA) z malto razreda R2 po P.N. 5	SIST EN 1504–3 materiali razreda R2
	3.1	– sanacija lokalnih izdolbenih poškodb in segregacijh mest v betonu, velikosti do 1.00m2 z ročno nanešeno mikrozrnirano malto razreda R2, ustrezne granulacije za globino do 30mm za globino nad 30mm po P.N. 5	
	3.3	– sanacija lokalnih ali večjih izdolbenih poškodb v betonu, velikosti nad 1.00m2 s strojno nabrizgano mikrozrnirano malto razreda R3, ustrezne granulacije za globino do 30mm za globino nad 30mm po P.N. 5	
PRINCIP 4 SS	4.5	– sistematično injektiranje vseh razpok širine ⩾0.3mm z epoksidno injektirno smolo po P.N. 9	SIST EN 1504–5
PRINCIP 11 CA	11.1	– sprotni nanos protikorozijskega zaščitnega premaza na očiščeno površino obst. armature po P.N. 3	SIST EN 1504–7
PRINCIP 1 PI	1.2	– hidrofobna impregnacija	SIST EN 1504–2

OPOMBE:

P.N. – postopkovna navodila za optimizacijo sanacij in rekonstrukcij premostitvenih objektov (RS, DRSC, Šebenik I. in sod., Ljubljana, marec 1997)

– vse dimenzije in kote preveriti na licu mesta in po potrebi spremeniti opaž in armaturo!

PREČNI PREREZI - SANACIJA

MERILO 1:25

3/6

Datum:	Opis spremembe:		Podpis:
Investitor:	Republika Slovenija	Republika Slovenija Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana tel.: 01 478 80 00, fax: 01 478 81 23	
Projektant:		sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d. projektiranje, inženiring, svetovanje Litostrojska ulica 6, SI - 1000 Ljubljana tel.: 01 300 78 00, fax: 01 300 78 98	
Podizvajalec:	GRADIS BP	GRADIS biro za projektiranje Maribor d.o.o. Lavričeva ulica 3, 2000 Maribor tel.: + 386 2 250 68 30, fax.: + 386 2 251 49 31	

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt:	Sanacija podvoza v km 566+698		št. iz: ime
Načrt:	Sanacija podvoza v km 566+698	Odg. vodja projektov:	G-2733 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
		Odg. vodja projektiranja:	G-0715 mag. Marko Zavrtlic univ.dipl.inž.grad.
Vrsta načrta:	NAČRT GRADBENIH KONTRUKCIJ	Izdelal:	Drago Butkovič gr. teh.
Risba:	PREČNI PREREZI - SANACIJA		

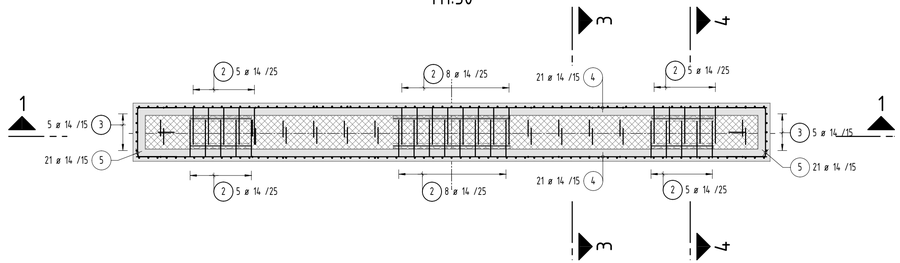
Št. pogod.	Oznaka projekta	Merilo	Datum	Projekt št.	Načrt št.	Arh. št.
50	IZN	1:25	nov. 2019	3685	3/6	4433_Por1
ID odseka	Arhivska številka	Faza/fakulteta	Šifra risbe	Prostor za žigosanje		Risba št.
ZG50	0098	007.2160.	G.221			5

V/S=841/1505 (1.27 m²)

30.10.2019 11:48 \\192.168.1.10\Group\SA_PROJEKTI\1 Sekcija\4433_Dupl\4433_Dupl_02-09 - Ljubljana Brezovica\4433_Por1\SA_SKICNIK_ DWG\01_RISI\01_Arhiv\03_Grafika\5_4_4433_Por1_Prerez - Sanacija.dwg

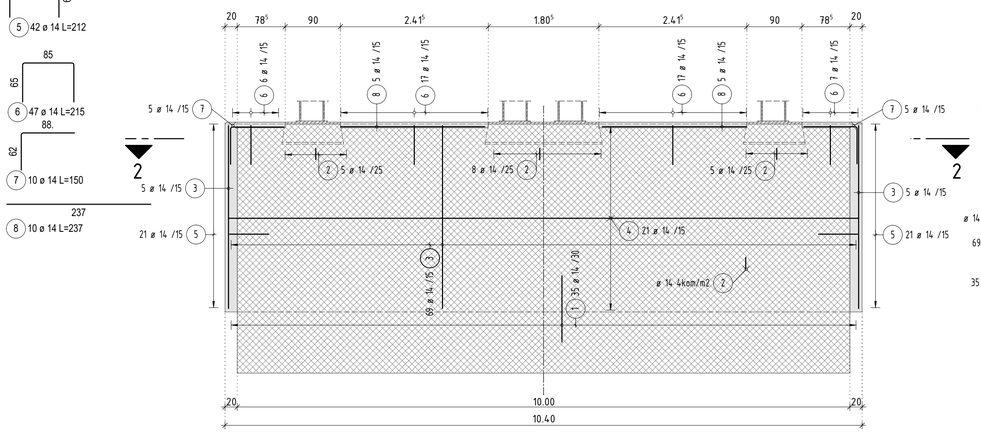
Prerez 2 - 2

M1:50



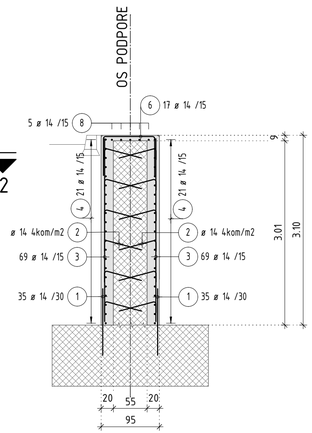
Prerez 1 - 1

M1:50



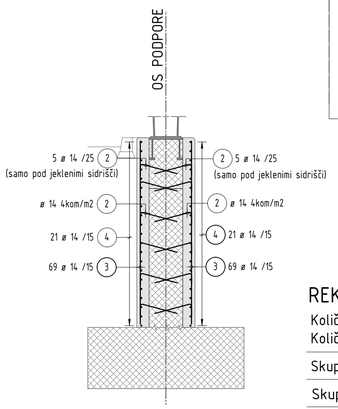
Prerez 3 - 3

M1:50



Prerez 4 - 4

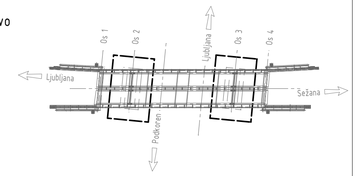
M1:50



OPOMBA: Količina armature v izvlečku zajema obbetoniranje ene stene (1695.33 kg).
Izdelati je potrebno armaturo za dve steni, skupna teža znaša 3390.66 kg

LEGENDA ŠRAFUR IN POLNIL:

- Armirani beton v prerezu - novo
- Obstoječi beton



Seznam palic

Poz.	Kosov	Φ [mm]	Posam. dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
1	70	14	1.10	77.00	93.17
2	270	14	0.81	218.70	264.63
3	148	14	3.00	444.00	537.24
4	42	14	10.30	432.60	523.45
5	42	14	2.12	89.04	107.74
6	47	14	2.15	101.05	122.27
7	10	14	1.50	15.00	18.15
8	10	14	2.37	23.70	28.68
			Skupna teža [kg] :		1695.33

REKAPITULACIJA ARMATURE:

Količina armature do fi 12 [kg] =	0.00
Količina armature nad fi 14 [kg] =	1695.33
Skupna količina armature [kg] =	1695.33
Skupna količina betona [m³]	13.88
Poraba armatura / beton [kg/m³]	122.14

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor: Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant:

sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Podizvajalec:

GRADIS BP

GRADIS biro za
projektiranje Maribor d.o.o.
Lavričeva ulica 3, 2000 Maribor
tel.: + 386 2 250 68 30, fax.: + 386 2 251 49 91

Projekt:

Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Sanacija podvoza v km 566+698		Id. št.:	Ime:
Načrt: Sanacija podvoza v km 566+698		Odg. vodja projekta:	G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
		Odg. projektant načrta:	G-0715 mag. M. ZAVRŠKI univ. dipl. inž. grad.
Vrsta načrta: NAČRT GRADBENIH KONTRUKCIJ		Izdelal:	D. LONČAR dipl.inž.grad.

Risba: Armaturni načrt obbetoniranja stene pod stebri v osi 2 in 3

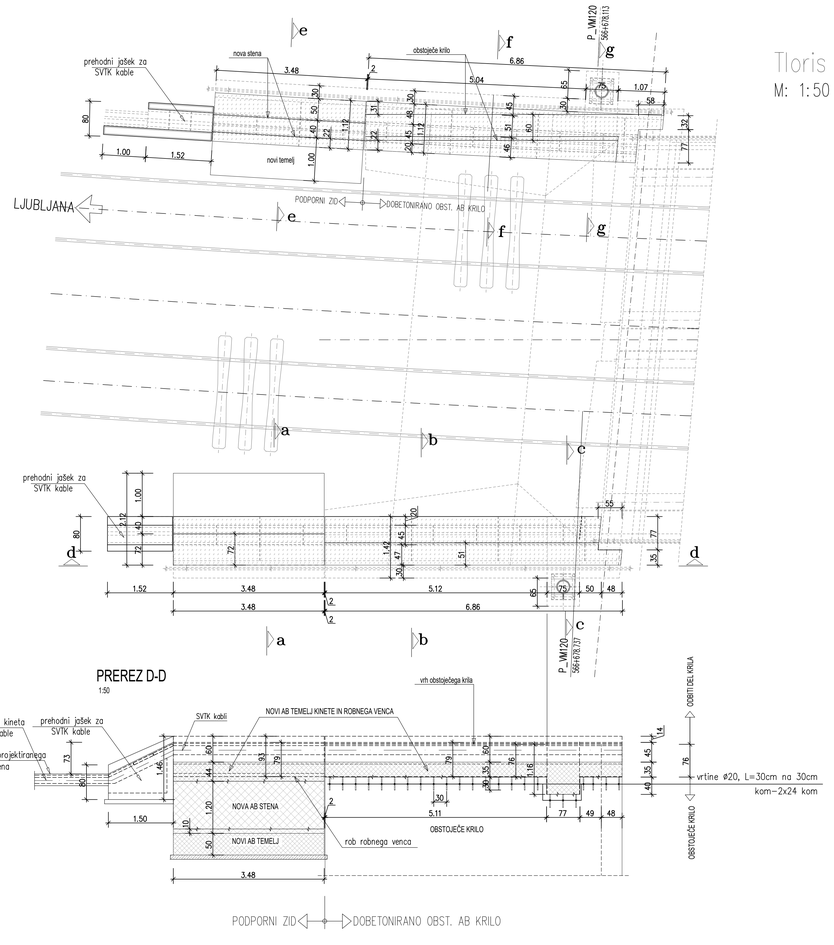
Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št:	Načrt št.:	Int. št.:
50	IZN	1:50	nov 2019	3685	IZN	4433_Po1

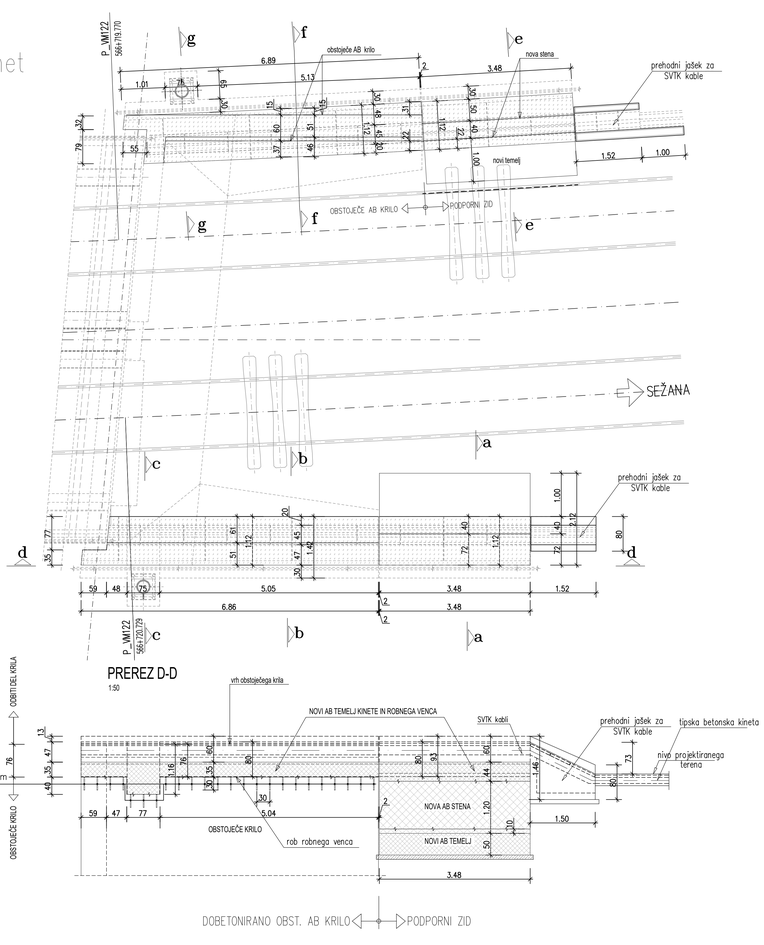
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:
ZG50	0098	007.2160	G.271		06

V/Š = 297 / 841 (0.25m2)

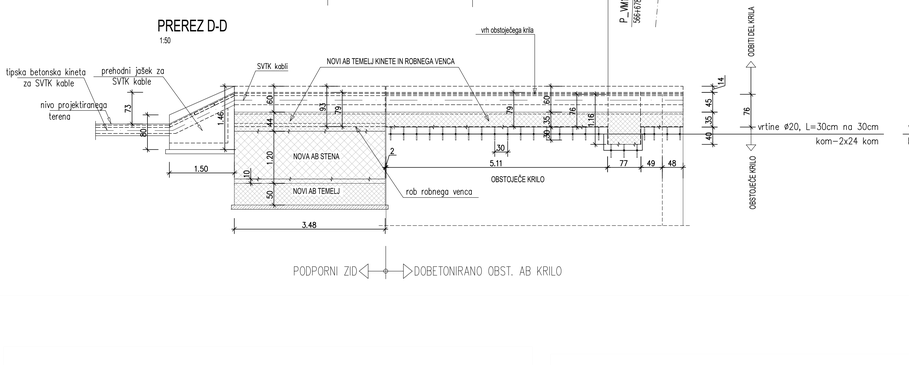
Allplan 2019

Tloris temeljev kinet
M: 1:50

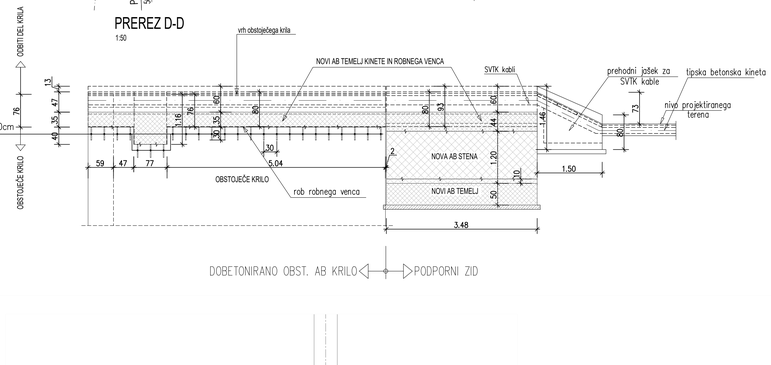




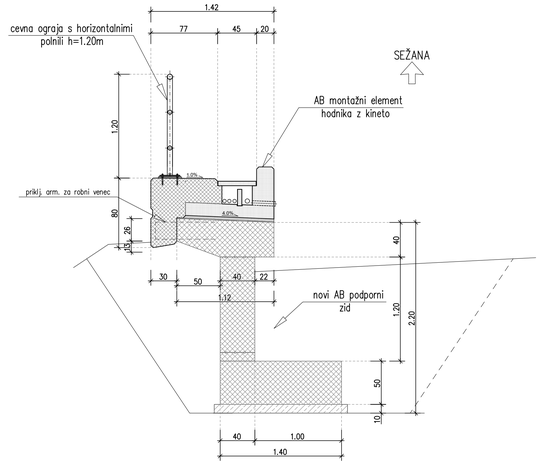
PREREZ D-D
1:50



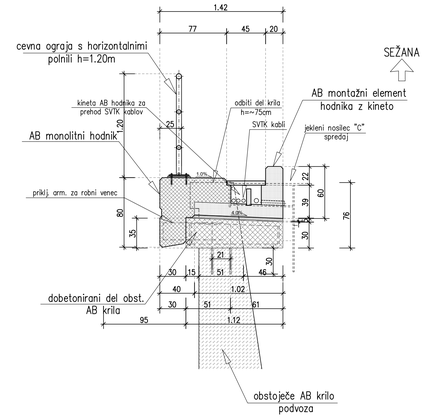
PREREZ D-D
1:50



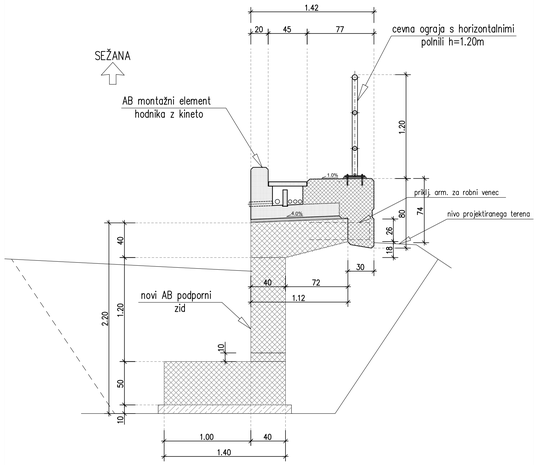
PREČNI PREREZ e-e
M: 1:25



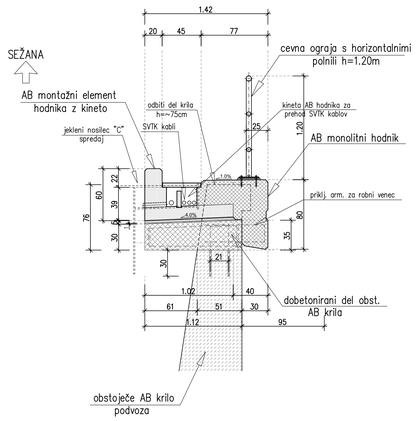
PREČNI PREREZ f-f
M: 1:25



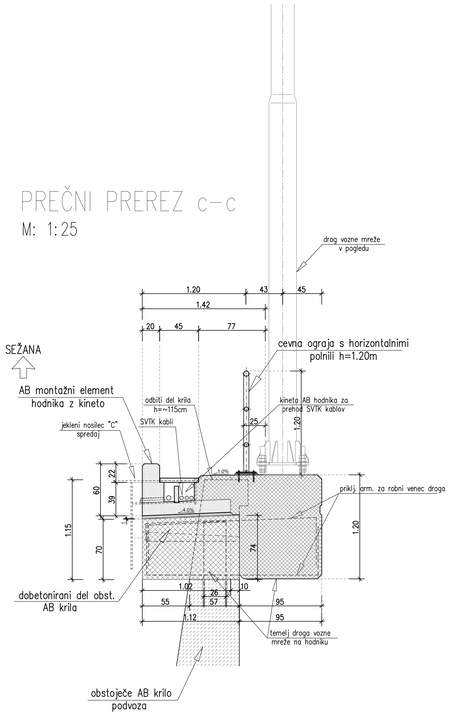
PREČNI PREREZ a-a
M: 1:25



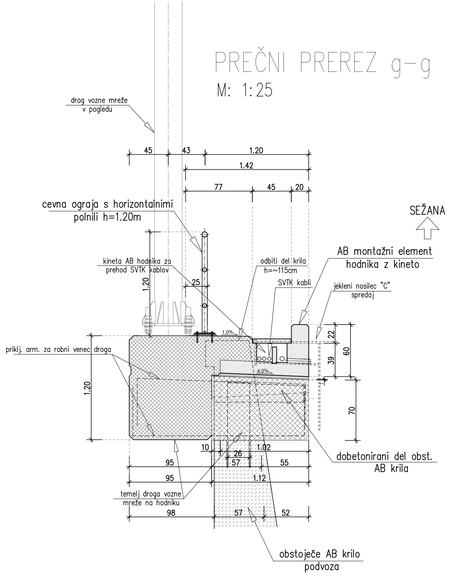
PREČNI PREREZ b-b
M: 1:25



PREČNI PREREZ c-c
M: 1:25



PREČNI PREREZ g-g
M: 1:25



OPAŽNI NAČRT TEMELJEV ZA KINETE IN ROBNE VENCE

MERILO 1:50,25 3/6

Datum: Opis spremembe:

Investitor: Republika Slovenija
Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant:
sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI- 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 38

Podizvajalec:
GRADIS BP
GRADIS biro za projektiranje Maribor d.o.o.
Lavričeva ulica 3, 2000 Maribor
tel.: + 386 2 250 68 30, fax: + 386 2 251 49 91

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Sanacija podvoza v km 566+698 — Id. št.: Ime:

Načrt: Sanacija podvoza v km 566+698 — Odg. vodja projekta: G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.

Odg. projektant načrta: G-0715 mag. Marko Završki, univ.dipl.inž.grad.

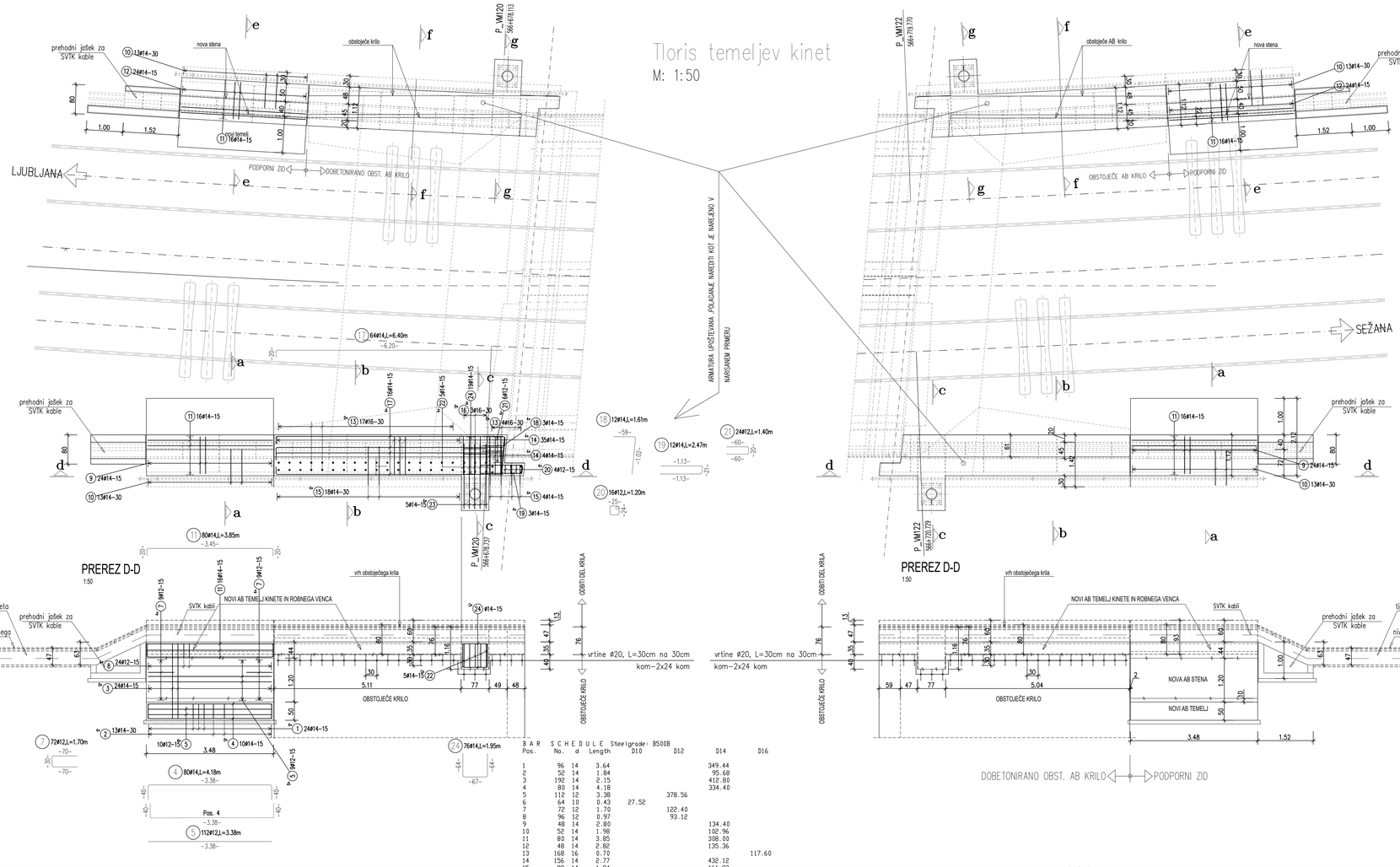
Vrsta načrta: NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ — Izdelal: Drago Golubič gr.teh.

Risba: OPAŽNI NAČRT TEMELJEV ZA KINETE IN ROBNE VENCE

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št:	Načrt št.:	Ins. št.:
50	IZN	1:50,25	nov. 2019	3685	3/6	4433_Po1
Št. odseka:	**Arhivska številka:**	**Faza/objekt:**	**Šifra risbe:**	**Prostor za črtno kodo:**		**Risba št:**
ZG50	0098	007.2160	G.251.			7

Tloris temeljev kinet

M: 1:50



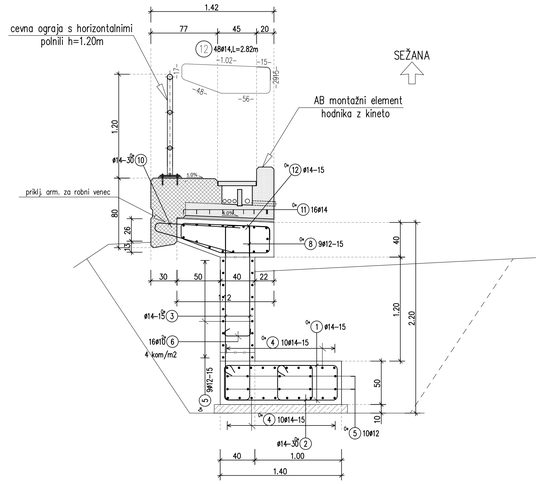
BAR SCHEDULE Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	D10	D12	D14	D16
1	96	14	3.64			349.44	
2	52	14	1.84			95.68	
3	192	14	2.15			412.80	
4	80	14	4.18			334.40	
5	112	12	3.38		378.56		
6	64	10	0.43	27.52			
7	72	12	1.70		122.40		
8	96	12	0.97		93.12		
9	48	14	2.80			134.40	
10	52	14	1.98			102.96	
11	80	14	3.85			308.00	
12	48	14	2.82			135.36	
13	168	16	0.70				117.60
14	156	14	2.77			432.12	
15	88	14	1.84			161.92	
16	24	16	1.08				25.92
17	64	14	6.40			409.60	
18	12	14	1.61			19.32	
19	12	14	2.47			29.64	
20	16	12	1.18		18.88		
21	24	12	1.40		33.60		
22	20	14	3.56			71.20	
23	20	14	4.29			85.80	
24	76	14	1.95			148.20	
Total lengths				27.52	646.56	3230.84	143.52
kg / m				D10 0.617	D12 0.888	D14 1.210	D16 1.580
kg / d				16.980	574.145	3909.317	226.762

Total weight (kg) 4727.204

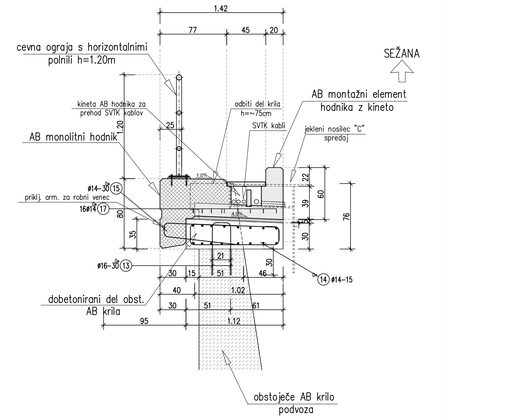
PREČNI PREREZ e-e

M: 1:25



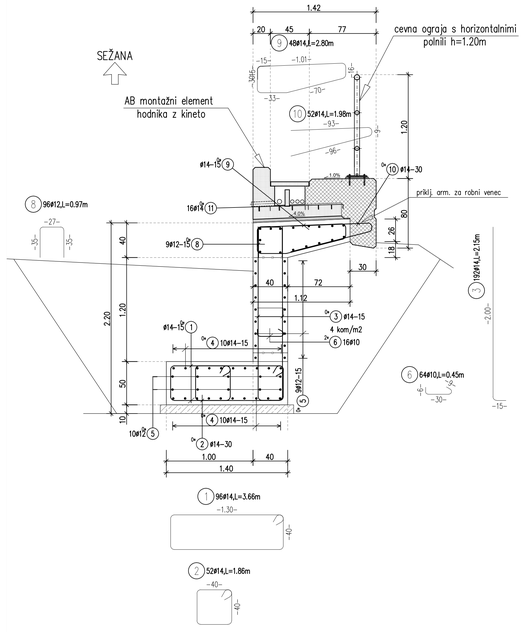
PREČNI PREREZ f-f

M: 1:25



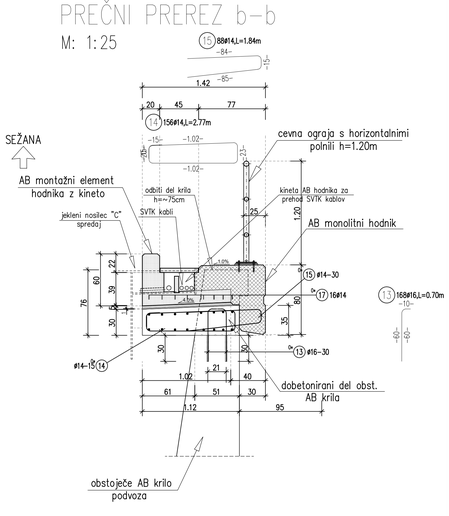
PREČNI PREREZ a-a

M: 1:25



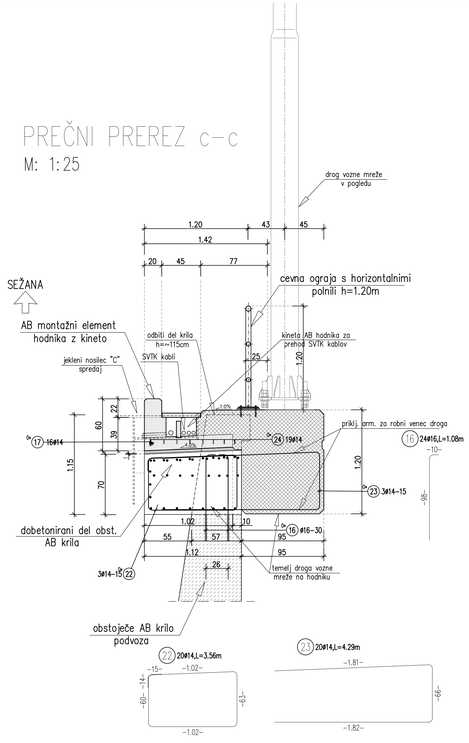
PREČNI PREREZ b-b

M: 1:25



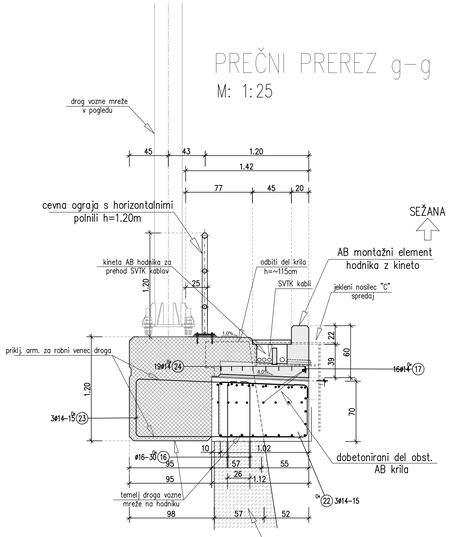
PREČNI PREREZ c-c

M: 1:25



PREČNI PREREZ g-g

M: 1:25



ARMATURNI NAČRT TEMELJEV ZA KINETE IN ROBNE VENCE

MERILO 1:50,25

3/6

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor: Republika Slovenija
Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant:
sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 78 00, fax.: 01 300 78 36

Podizvajalec:
GRADIS BP
GRADIS biro za projektiranje Maribor d.o.o.
Lavričeva ulica 3, 2000 Maribor
tel.: + 386 2 250 68 30, fax.: + 386 2 251 49 91

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Sanacija podvoza v km 566+698 — id. št.: — ime:

Načrt: Sanacija podvoza v km 566+698 — Odg. vodja projekta: G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.grads.

Odg. projektant načrta: G-0715 mag. Marko Završki, univ.dipl.inž.grad.

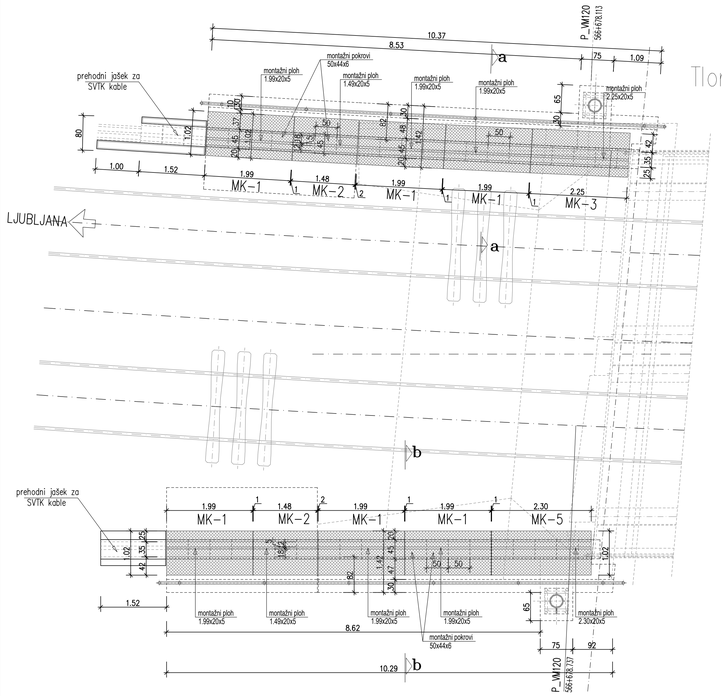
Vrsta načrta: NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ — Izdelal: Drago Golubič gr.teh.

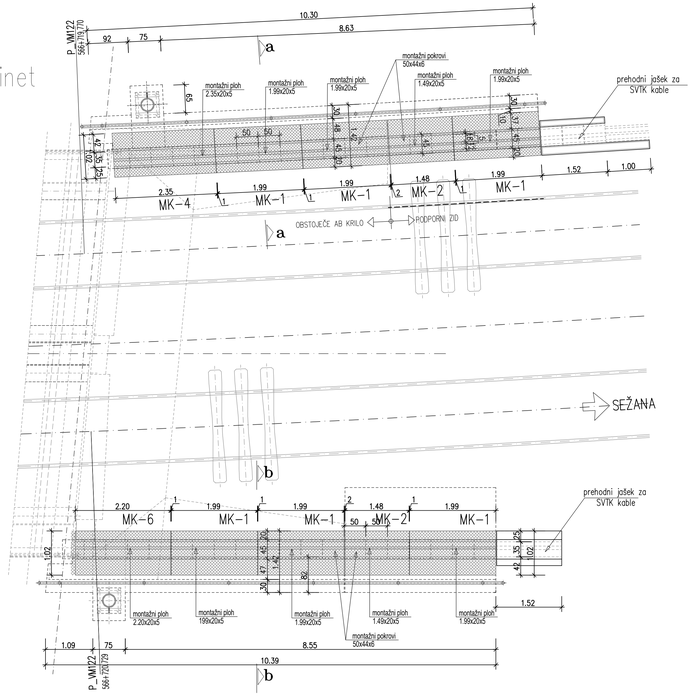
Risba: ARMATURNI NAČRT TEMELJEV ZA KINETE IN ROBNE VENCE

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št:	Načrt št.:	Int. št.:
50	IZN	M 1:50,25	nov. 2019	3685	3/6	4433_Po1
Št. odseka:	**Arhivska številka:**	**Faza objekt:**	**Šifra risbe:**	**Prostor za črtno kodo:**		**Risba št.:**
ZG50	0098	007.2160	G.271.			8

Tloris montažnih kinet

M: 1:50





SPECIFIKACIJA MATERIALA

MONTAŽNE KINETE

oznaka kinete	dolžina kinete	komadov	beton/m3	beton/kg	(skupno) beton/kg
MK–1	L=1.99m	12	0.54	1296.0	15552.0
MK–2	L=1.49m	4	0.47	1128.0	4512.00
MK–3	L=2.25m	1	0.61	1464.0	1464.00
MK–4	L=2.35m	1	0.61	1464.0	1464.00
MK–5	L=2.30m	1	0.61	1464.0	1464.00
MK–6	L=2.20m	1	0.61	1464.0	1464.00
				SKUPNO/kg	25928.00

MONTAŽNI PLOHI

ploh za kineto	dimenzije ploha	komadov	beton/m3	beton/kg	(skupno) beton/kg
MK–1	199x20x5	12	0.020	48.00	576.00
MK–2	149x20x5	4	0.014	34.00	136.00
MK–3	225x20x5	1	0.022	53.00	53.00
MK–4	235x20x5	1	0.022	53.00	53.0
MK–5	230x20x5	1	0.022	53.00	53.00
MK–6	220x20x5	1	0.022	53.00	53.00
				SKUPNO/kg	924.00

MONTAŽNI POKROVI

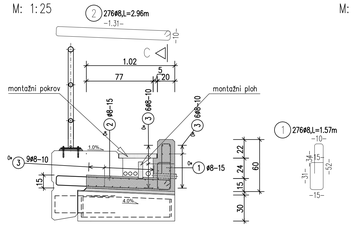
pokrovi za kineto	dimenzija pokrova	komadov	beton/m3/kom	beton/kg/kom	(skupno) beton/kg
MK–1	50x44x6	12x4	0.0132	32.00	1536.00
MK–2	50x44x6	4x3	0.0132	32.00	384.00
MK–3	50x44x6	1x5	0.0132	32.00	160.00
MK–4	50x44x6	1x5	0.0132	32.00	160.00
MK–5	50x44x6	1x5	0.0132	32.00	160.00
MK–6	50x44x6	1x5	0.0132	32.00	2560.00

BAR SCHEDULE Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	D6	D8	D10
1	276	8	1.57		433.32	
2	276	8	2.94		811.44	
3	252	8	1.90		478.80	
4	336	8	0.99		332.64	
5	160	8	1.03		164.80	
6	84	8	1.40		117.60	
7	84	8	2.10		176.40	
8	24	10	1.90			45.60
9	272	6	0.10	27.20		
10	80	10	0.20			16.00
11	8	10	1.40			11.20
12	8	10	2.10			16.80
13	420	6	0.34	142.80		
14	420	6	0.40	168.00		
Total lengths				338.00	2515.00	89.60
kg / m				D6 0.222	D8 0.395	D10 0.617
kg / d				75.036	993.425	55.283
Total weight (kg)				1123.744		

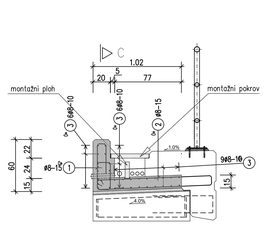
OPAŽNO ARMATURNI NAČRT KINETE
PREČNI PREREZ a–a

M: 1:25



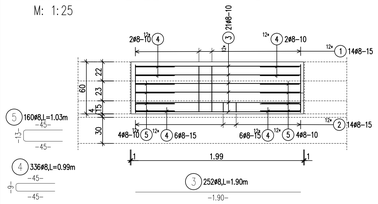
OPAŽNO ARMATURNI NAČRT KINETE
PREČNI PREREZ b–b

M: 1:25



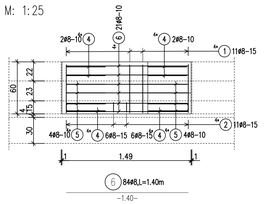
VZDOLŽNI PREREZ c–c MK1–L=1.99m–KOM–12

M: 1:25



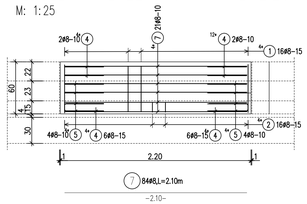
VZDOLŽNI PREREZ c–c MK2–L=1.49m–KOM–4

M: 1:25



VZDOLŽNI PREREZ c–c MK3–L=2.25m–KOM–1 MK4–L=2.35m–KOM–1 MK5–L=2.30m–KOM–1 MK6–L=2.20m–KOM–1

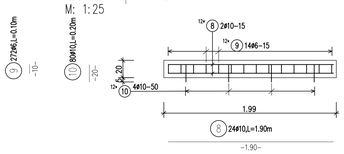
M: 1:25



MONTAŽNI PLOH MK1–L=1.99m–KOM–12

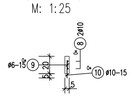
vzdolžni prerez

M: 1:25



prečni prerez

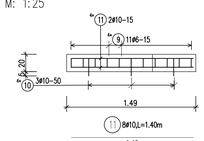
M: 1:25



MONTAŽNI PLOH MK2–L=1.49m–KOM–4

vzdolžni prerez

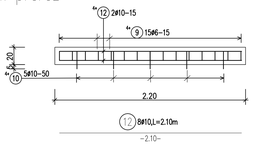
M: 1:25



MONTAŽNI PLOH MK3–L=2.25m–KOM–1 MK4–L=2.35m–KOM–1 MK5–L=2.30m–KOM–1 MK6–L=2.20m–KOM–1

vzdolžni prerez

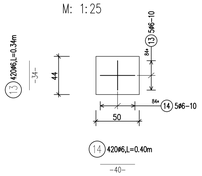
M: 1:25



MONTAŽNI POKROV 50/44/6cm–KOM–84

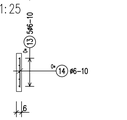
tloris

M: 1:25



prečni prerez

M: 1:25



OPAŽNO ARMATURNI NAČRT MONTAŽNIH KINET

MERILO 1:50,25

3/6

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor: Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant:

sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Podizvajalec: GRADIS BP

GRADIS biro za
projektiranje Maribor d.o.o.
Lavričeva ulica 3, 2000 Maribor
tel.: + 386 2 250 68 30, fax. + 386 2 251 49 91

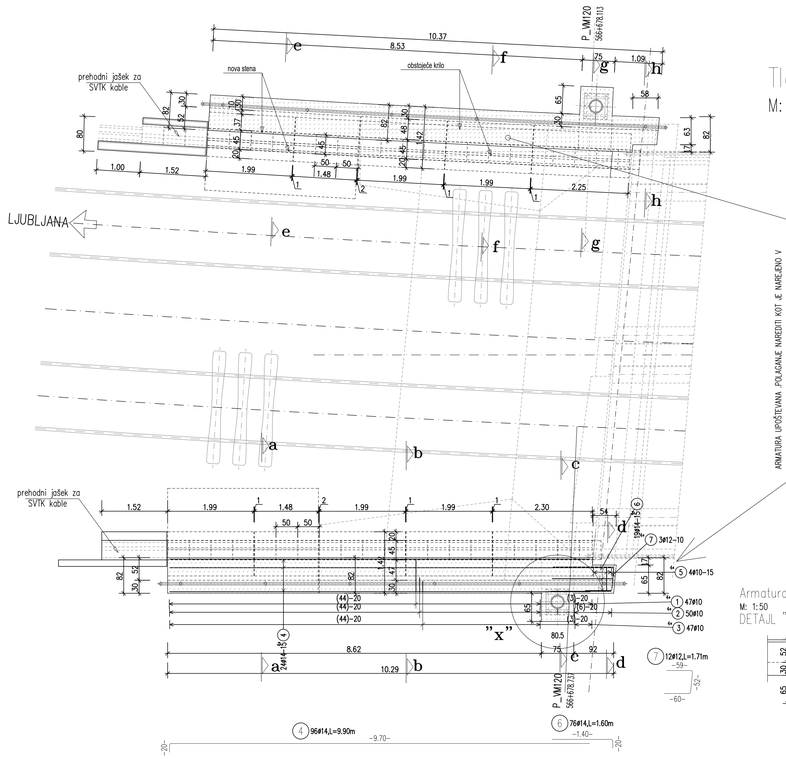
Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt:	Sanacija podvoza v km 566+698	Id. št.:	Ime:
Načrt:	Sanacija podvoza v km 566+698	Odg. vodja projekta:	G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
		Odg. projektant načrta:	G-0715 mag. Marko Završki, univ.dipl.inž.grad.
Vrsta načrta:	NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ	Izdelal:	Drago Golubič gr.teh.
Risba:	OPAŽNO ARMATURNI NAČRT MONTAŽNIH KINET		

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št.:
50	IZN	1:50,25	nov. 2019	3685	3/6	4433_Po1
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
ZG50	0098	007.2160	G.271.			9

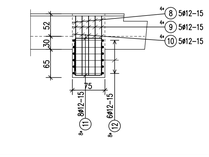
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

Tloris robnih vencev
M: 1:50

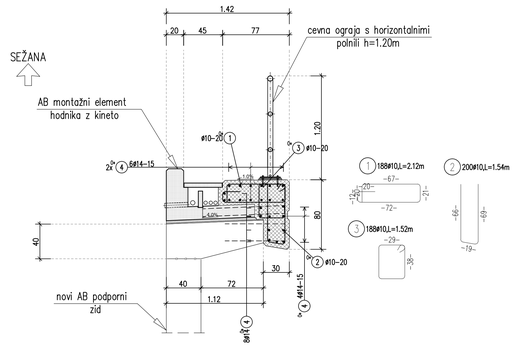


Armatura robnega venca droga
M: 1:50

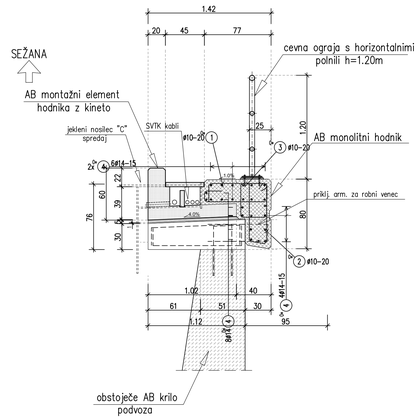
DETAJL "X"



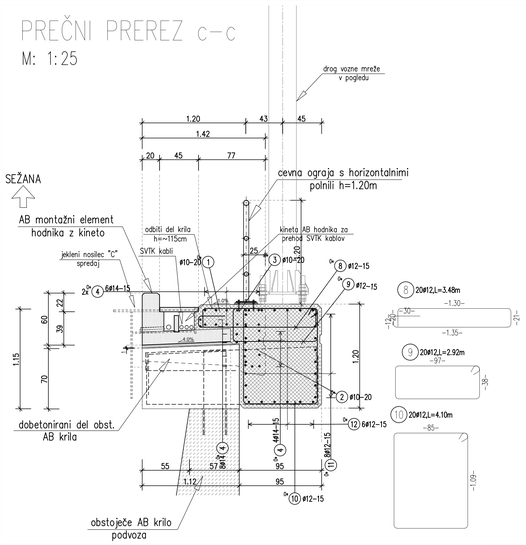
PREČNI PREREZ a-a
M: 1:25



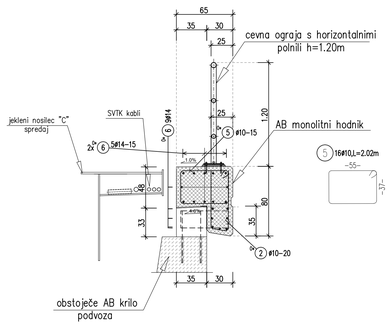
PREČNI PREREZ b-b
M: 1:25



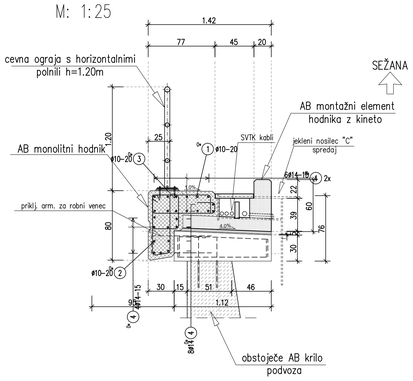
PREČNI PREREZ c-c
M: 1:25



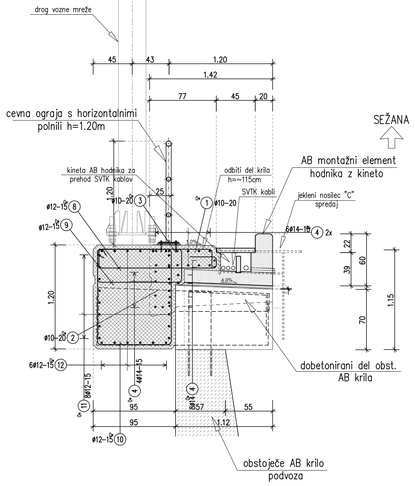
PREČNI PREREZ d-d
M: 1:25



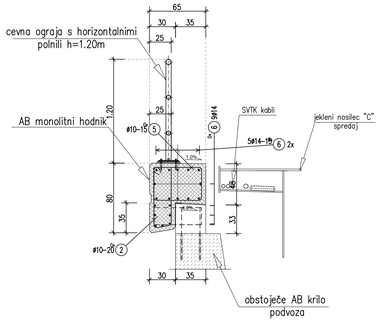
PREČNI PREREZ f-f
M: 1:25



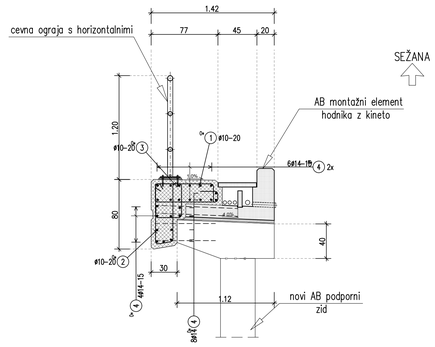
PREČNI PREREZ g-g
M: 1:25



PREČNI PREREZ h-h
M: 1:25



PREČNI PREREZ e-e
M: 1:25



BAR SCHEDULE Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	D10	D12	D14
1	188	10	2.12	398.56		
2	200	10	1.54	308.00		
3	188	10	1.50	282.00		
4	96	14	9.90			950.40
5	16	10	2.00	32.00		
6	76	14	1.60			121.60
7	12	12	1.71		20.52	
8	20	12	3.48		69.60	
9	20	12	2.90		58.00	
10	20	12	4.08		81.60	
11	64	12	2.11		135.04	
12	48	12	2.45		117.60	
Total lengths				1020.56	482.36	1072.00
kg / m				D10 0.617	D12 0.888	D14 1.210
kg / d				629.686	428.336	1297.120
Total weight (kg)				2355.142		

OPAŽNO ARMAT.NAČRT HODNIKA IN ROBNIH VENCEV

MERILO 1:50,25 — 3/6

Datum: | Opis spremembe: | Podpis:

Investitor: Republika Slovenija — **Direkcija RS za infrastrukturo**, Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana, tel.: 01 478 80 62, fax: 01 478 81 23

Projektant: **SŽ - projektivno podjetje ljubljana, d.d. projektiranje, inženiring, svetovanje**, Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana, tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Podizvajalec: GRADIS BP — **GRADIS biro za projektiranje**, Lavričeva ulica 3, 2000 Maribor, tel.: + 386 2 250 68 30, fax: + 386 2 251 49 91

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Sanacija podvoza v km 566+698 — št. št.: / ime:

Načrt: Sanacija podvoza v km 566+698 — Odg. vodja projekta: G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.grads.; Odg. projektant načrta: G-0715 mag. Marko Završki, univ.dipl.inž.grad.

Vrsta načrta: NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ — Izdelal: Drago Golubič gr.teh.

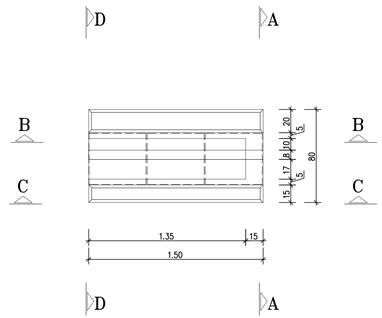
Risba: OPAŽNO ARMAT.NAČRT HODNIKA IN ROBNIH VENCEV

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Inv. št.:
50	IZN	1:50,25	nov. 2019	3685	3/6	4433_Po1

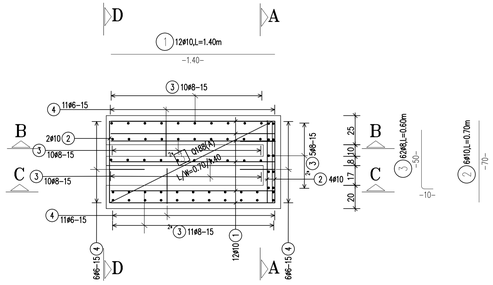
Št. odseka:	Arhivska številka:	Fazaključil:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:
ZG50	0098	007.2160	G.271.		10

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

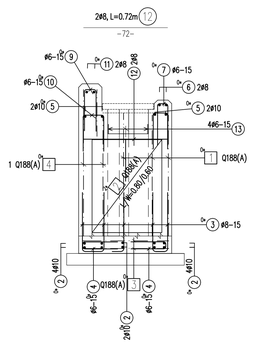
TLORIS PREHODNIH KINET (OPAŽNI NAČRT)
M 1:20



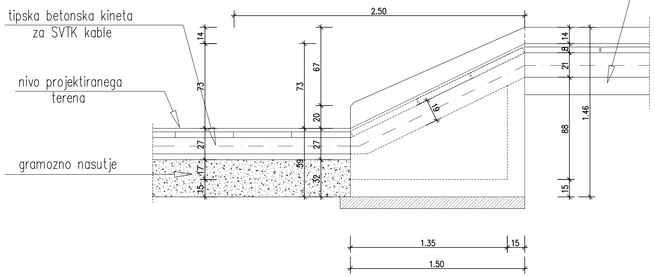
TLORIS TEMELJNE PLOŠČE KINETE (ARMATURNI NAČRT)
M 1:20



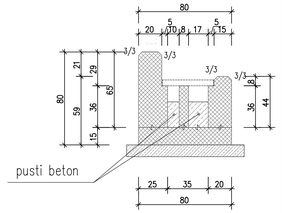
PREREZ A–A
M 1:20



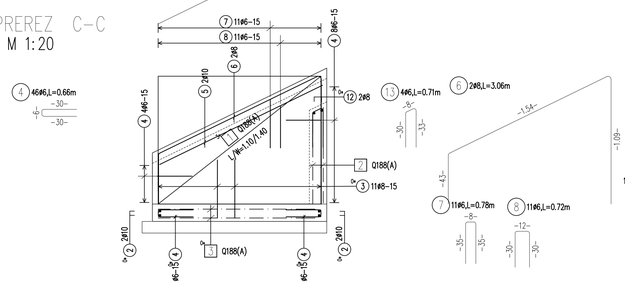
PREREZ C–C
M 1:20



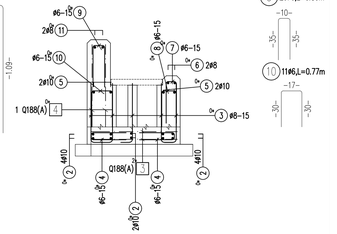
PREREZ D–D
M 1:20



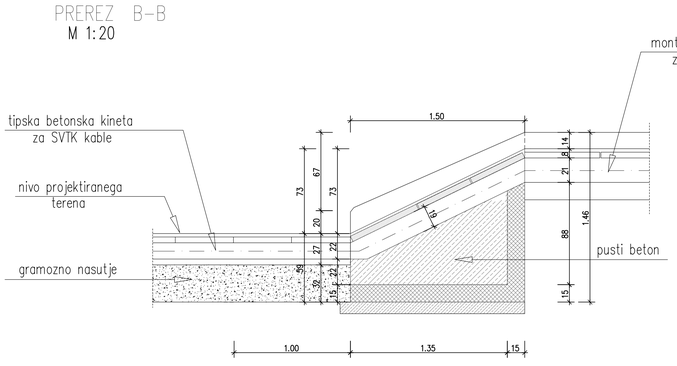
PREREZ C–C
M 1:20



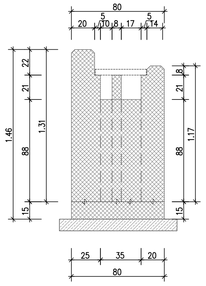
PREREZ D–D
M 1:20



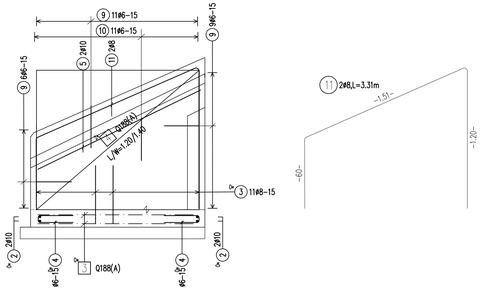
PREREZ B–B
M 1:20



PREREZ A–A
M 1:20



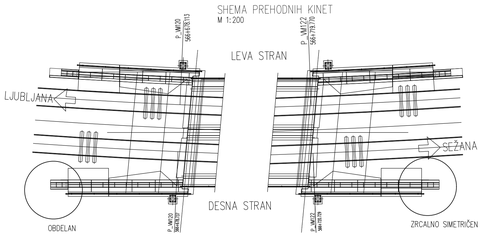
PREREZ B–B
M 1:20



BAR SCHEDULE Steelgrade: B500B						
Pos.	No.	d	Length	D6	D8	D10
1	12	10	1.40			16.80
2	6	10	0.70			4.20
3	62	8	0.60		37.20	
4	46	6	0.66	30.36		
5	4	10	1.55			6.20
6	2	8	3.06		6.12	
7	11	6	0.78	8.58		
8	11	6	0.72	7.92		
9	26	6	0.80	20.80		
10	11	6	0.77	8.47		
11	2	8	3.31		6.62	
12	2	8	0.72		1.44	
13	4	6	0.71	2.84		
Total lengths				78.97	51.38	27.20
kg / m				D6 0.222	D8 0.395	D10 0.617
kg / d				17.531	20.295	16.782
Total weight (kg)				54.608		
Number 2				109.216		

MESH SCHEDULE Steelgrade: B500A					
Pos.	No.	Type	Length	Width	Q188(A)
1	3	Q188(A)	1.10	1.40	4.62
2	2	Q188(A)	0.80	0.60	0.96
3	2	Q188(A)	0.70	1.40	1.96
4	2	Q188(A)	1.20	1.40	3.36
Total area					10.90
kg / m2					3.02
kg / Meshtype					32.918
Total weight (kg)				32.918	
Number 2				65.836	

SHEMA PREHODNIH KINET
M 1:200



OPAŽNO ARMATURNI NAČRT PREHODNIH KINET (DESN0)

MERILO 1:20

3/6

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor: Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant:

sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Podizvajalec: GRADIS BP

GRADIS biro za projektiranje Maribor d.o.o.
Lavričeva ulica 3, 2000 Maribor
tel.: + 386 2 250 68 30, fax.: + 386 2 251 49 91

Projekt:
Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Sanacija podvoza v km 566+698

Načrt: Sanacija podvoza v km 566+698

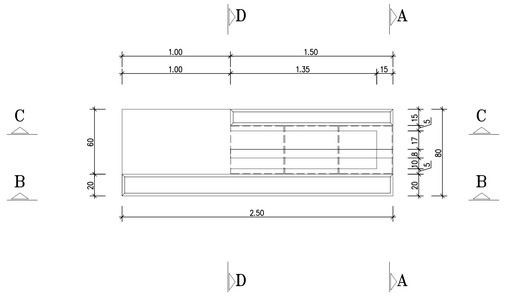
	Id. št.:	Ime:
Odg. vodja projekta:	G-2753	Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
Odg. projektant načrta:	G-0715	mag. Marko Završki, univ.dipl.inž.grad.
Izdelal:		Drago Golubič gr.teh.

Vrsta načrta: NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

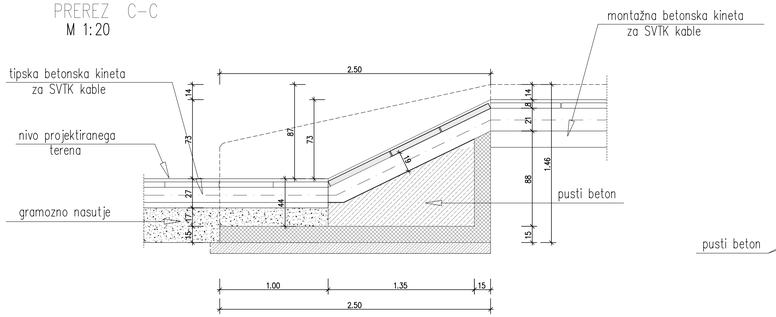
Risba: OPAŽNO ARMATURNI NAČRT PREHODNIH KINET (DESN0)

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št.:
50	IZN		nov. 2019	3685	3/6	4433_Po1
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
ZG50	0098	007.2160	G.271.			11

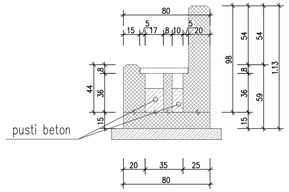
TLORIS PREHODNIH KINET (OPAŽNI NAČRT)
M 1:20



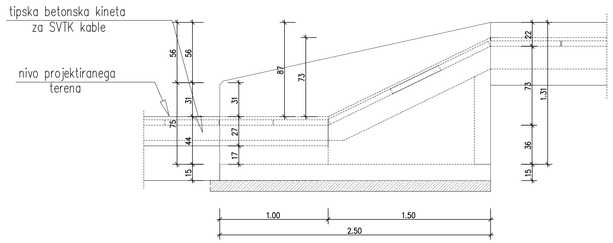
PREREZ C–C
M 1:20



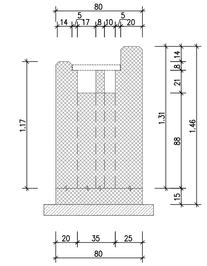
PREREZ D–D
M 1:20



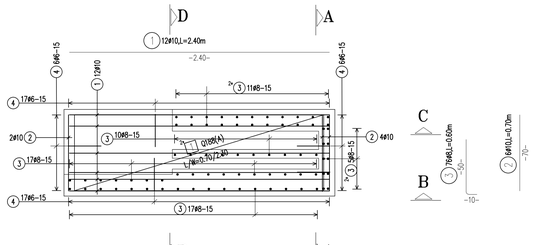
PREREZ B–B
M 1:20



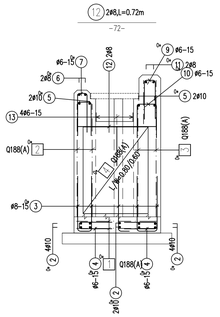
PREREZ A–A
M 1:20



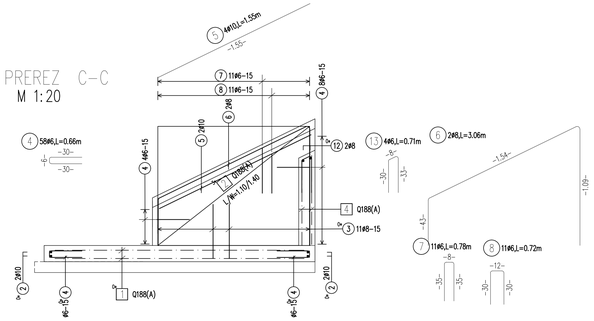
TLORIS TEMELJNE PLOŠČE KINETE (ARMATURNI NAČRT)
M 1:20



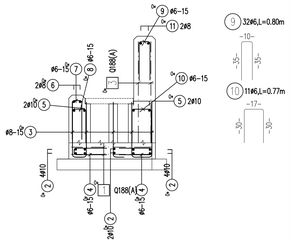
PREREZ A–A
M 1:20



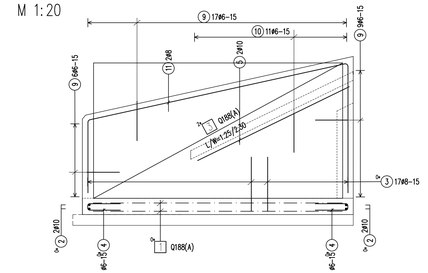
PREREZ C–C
M 1:20



PREREZ D–D
M 1:20



PREREZ B–B
M 1:20

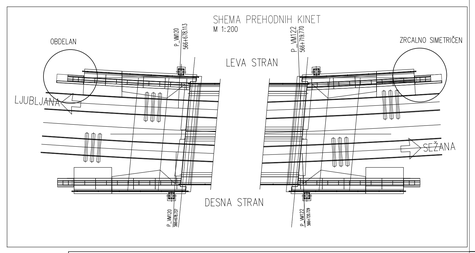


BAR SCHEDULE Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	D6	D8	D10
1	12	10	2.40			28.80
2	6	10	0.70			4.20
3	76	8	0.60		45.60	
4	58	6	0.66	38.28		
5	4	10	1.55			6.20
6	2	8	3.06		6.12	
7	11	6	0.78	8.58		
8	11	6	0.72	7.92		
9	32	6	0.80	25.60		
10	11	6	0.77	8.47		
11	2	8	4.31		8.62	
12	2	8	0.72		1.44	
13	4	6	0.71	2.84		
Total lengths				91.69	61.78	39.20
kg / m				D6 0.222	D8 0.395	D10 0.617
kg / d				20.355	24.403	24.186
Total weight (kg)				68.944		
Number	2			137.888		

MESH SCHEDULE Steelgrade: B500A

Pos.	No.	Type	Length	Width	Q188(A)
1	2	Q188(A)	0.70	2.30	3.22
2	3	Q188(A)	1.10	1.40	4.62
3	2	Q188(A)	1.25	2.30	5.75
Total area					13.59
kg / m2					3.02
kg / Meshtype					41.042
Total weight (kg)			41.042		
Number	2		82.084		



OPAŽNO ARMATURNI NAČRT PREHODNIH KINET (LEVA STRAN)

MERILO 1:20 3/6

Datum: Opis spremembe: Podpis:

Investitor: Republika Slovenija
Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant: **sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.**
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Podizvajalec: GRADIS BP
GRADIS biro za
projektiranje Maribor d.o.o.
Lavričeva ulica 3, 2000 Maribor
tel.: + 386 2 250 68 30, fax.: + 386 2 251 49 91

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Sanacija podvoza v km 566+698 — št. št.: ime:

Načrt: Sanacija podvoza v km 566+698
Odg. vodja projekta: G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
Odg. projektant načrta: G-0715 mag. Marko Završki, univ.dipl.inž.grad.
Izdelal: Drago Golubič gr.teh.

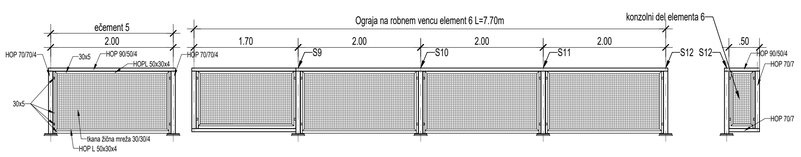
Vrsta načrta: NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

Risba: OPAŽNO ARMATURNI NAČRT PREHODNIH KINET (LEVA STRAN)

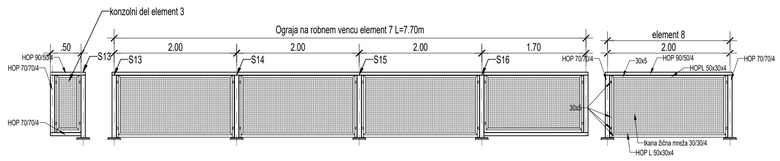
Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Št. št.:
50	IZN	1:20	nov.2019	3685	3/6	4433_Po1

Št. odseka:	Arhivska številka:	Fazaobjekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:
ZG50	0098	007.2160	G.271.		12

Elementi ograje
Pogled; M 1:50

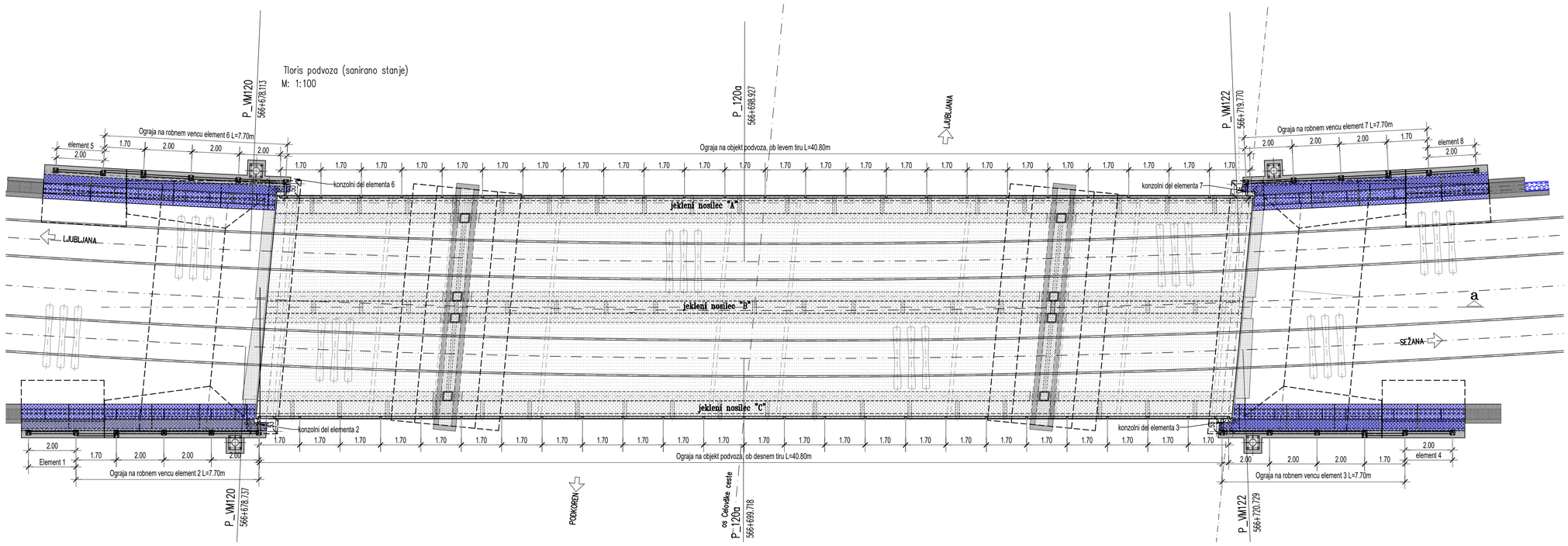


Elementi ograje
Pogled; M 1:50

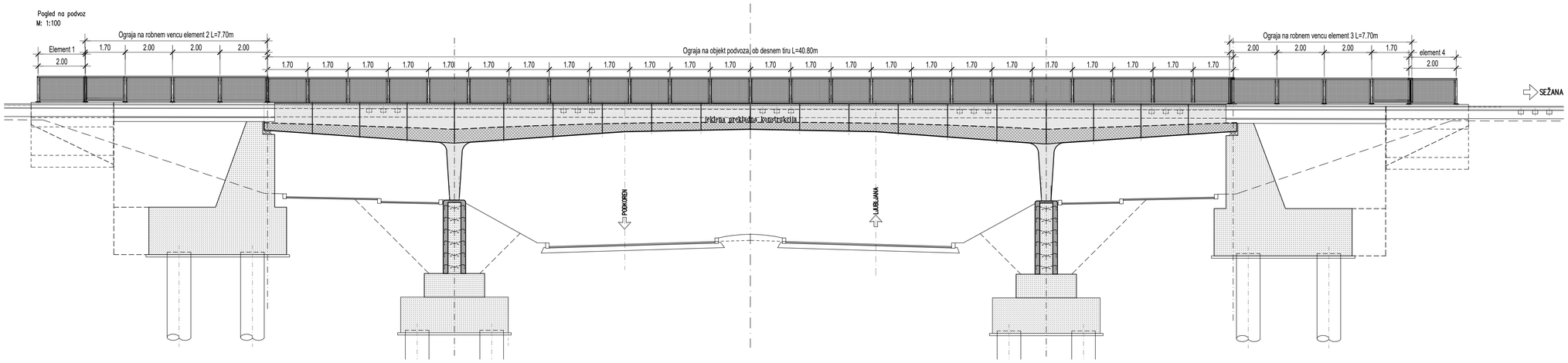


PROTIKOROZIJSKA ZAŠČITA Z VROČIM CINKANJEM
- brušenje zvarov
- temeljno luženje in nevtralizacija,
- vroče cinkanje v predpisani debelini
- izvedba ograje mora omogočati dostop rastaljenega cinka do vseh površin,
- zelo pazljiv transport in montaža,
- varjenje po cinkanju ni dovoljeno.

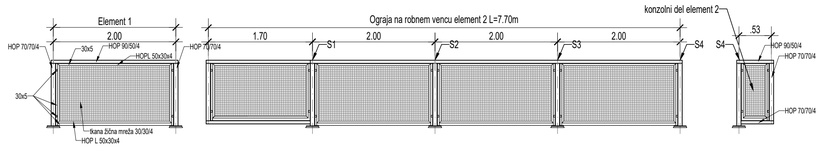
Tloris podvoza (sanirano stanje)
M: 1:100



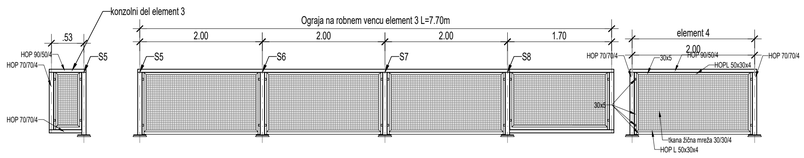
Pogled na podvoz
M: 1:100



Elementi ograje
Pogled; M 1:50

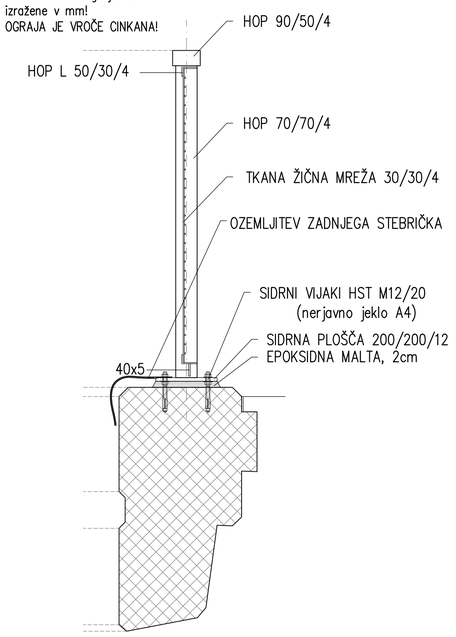


Elementi ograje
Pogled; M 1:50



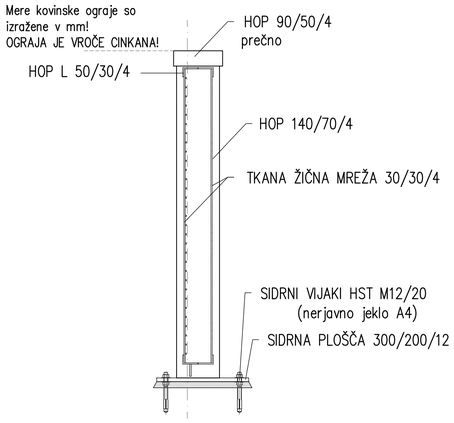
PREREZ X–X
M 1:10

Mere kovinske ograje so izražene v mm!
OGRAJA JE VROČE CINKANA!

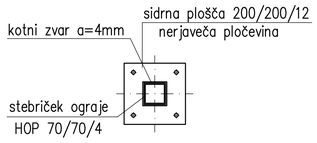


PREREZ Stebra z konzolnim delom S1, S8, S9 in S16
M 1:10

Mere kovinske ograje so izražene v mm!
OGRAJA JE VROČE CINKANA!



SIDRNA PLOŠČA, kom. 8
M 1:10 (v cm)



sidrne plošče 200/200/12mm	8 kom.
plastična podložka 2mm	8 kom.
sidrni vijaki HILTI HST M12x110	32 kom.
podložke t=3mm	32 kom.
matice M12	32 kom.

SEZNAM MATERIALA KOVINSKE OGRAJE

poz.	element	L(m)	kom.	teža(m1)	teža(kg)	opomba
1.	vertikale HOP 70/70; d=4mm	1.10	70	8.05	619.85	
2.	vertikale HOP 140/70; d=4mm	1.10	4	12.68	55.79	
3.	horizontale HOP 50/30; d=4mm	1.62	104	4.21	709.31	
4.	horizontale HOP 50/30; d=4mm	1.92	32	4.21	258.66	
5.	horizontale HOP 50/30; d=4mm	0.45	4	4.21	7.58	
6	horizontale HOP 50/30; d=4mm	0.42	4	4.21	7.08	
7	vertikale HOP 50/30; d=4mm	0.97	128	4.21	522.72	
8.	vertikale HOP 50/30; d=4mm	0.93	16	4.21	62.65	
6.	horizontale HOP 90/50; d=4mm	123.42	/	8.02	989.83	
7.	konzolni del HOP 70/70; d=4mm	16.68	/	8.05	134.28	
8.	vert.ploščato jeklo 30; d=5mm	0.99	152	1.16	174.56	
8.	sidrne plošče 20/20cm; d=1.2cm		24	3.37	80,88	3.37kg/ploščo
9.	sidrne plošče 30/20cm; d=1.2cm		4	5.06	20.24	5.06kg/ploščo
10.	tkana žična mreža 30/30/4		76			
11.	vijaki HILTI HST M12/20		304			

Dejanske mere preveriti na mestu samem Skupaj : 3643.43 kg + teža mrež

NAČRT OGRAJE OBJEKTA

MERILO 1:100; 1:50; 1:10 3/6

Datum: | Opis spremembe: | Podpis:

Investitor: Republika Slovenija
Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant:
sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Podizvajalec:
GRADIS BP biro za
projektiranje Maribor d.o.o.
Lavričeva ulica 3, 2000 Maribor
tel.: + 386 2 250 68 30, fax.: + 386 2 251 49 91

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Sanacija podvoza v km 566+698

Načrt: Sanacija podvoza v km 566+698

	id. št.:	Ime:
Odg. vodja projekta:	G-2753	Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
Odg. projektant načrta:	G-0715	mag. Marko Završki univ.dipl.inž.grad.
Izdelal:		Dejan Eder dipl.inž.grad.

Vrsta načrta: NAČRT GRADBENIH KONTRUKCIJ
Risba: NAČRT OGRAJE OBJEKTA

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št:	Načrt št.:	Int. št.:
50	IZN	1:100; 1:50; 1:10	nov. 2019	3685	3/6	4433_Po1

Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:
ZG50	0098	007.2160.	G.251		13

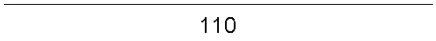
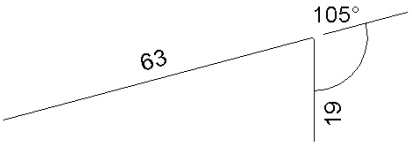
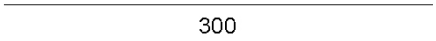
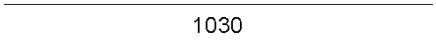
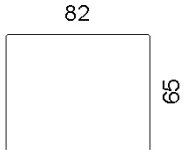
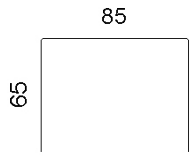
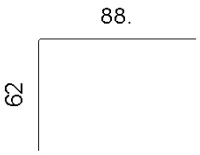
V/Š=841/841 (0.71 m²)

29.10.2019 12:01 \\192.168.1.102\Gradis\04_PROJEKTI\01_Tekoče\4433_Objekti SŽ-PP Ljubljana Brezovica\4433_Po1\01_Data\01_Grafika\01_dwg\13_4433_Po1_Načrt kovinske ograje.dwg

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt: 4433_Po1
K risbi: Armaturni načrt obbetoniranja stene pod stebri v osi 2 in 3
Izdelal: loncard
Datum / čas: 28/10/2019 / 11:22
Napotek:

Vse oblike palic

Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamična dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
armatura...						
1	70	14		1.10	77.00	93.17
2	270	14		0.81	218.70	264.63
3	148	14		3.00	444.00	537.24
4	42	14		10.30	432.60	523.45
5	42	14		2.12	89.04	107.74
6	47	14		2.15	101.05	122.27
7	10	14		1.50	15.00	18.15

Seznam palic - oblike krivljenja

Projekt: 4433_Po1
K risbi: Armaturni načrt obbetoniranja stene pod stebri v osi 2 in 3
Izdelal: loncard
Datum / čas: 28/10/2019 / 11:22
Napotek:

Vse oblike palic

Pozicija	Kosov	Ø [mm]	Kotirana oblika palice	Posamična dolžina [m]	Skupna dolžina [m]	Teža [kg]
8	10	14	237	2.37	23.70	28.68
Vsota armatura...						**1,695.32**
Vsota preko vseh elementov						**1,695.32**
Število izvedb						1
Skupna teža						**1,695.32**

Project: 4433- Po1 PODVOZ ŽELEZNICE CELOVŠKA / 8

Project data

Title : PODVOZ ŽELEZNICE CELOVŠKA
Content : ARMATURA TEMELJEV ZA KINETE IN ROBNE
: VENCE
Plan No. : 8
Date : NOV. 2019

All total length of bar profiles outer dimension

B A R S C H E D U L E Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	D10	D12	D14	D16
1	96	14	3.64			349.44	
2	52	14	1.84			95.68	
3	192	14	2.15			412.80	
4	80	14	4.18			334.40	
5	112	12	3.38		378.56		
6	64	10	0.43	27.52			
7	72	12	1.70		122.40		
8	96	12	0.97		93.12		
9	48	14	2.80			134.40	
10	52	14	1.98			102.96	
11	80	14	3.85			308.00	
12	48	14	2.82			135.36	
13	168	16	0.70				117.60
14	156	14	2.77			432.12	
15	88	14	1.84			161.92	
16	24	16	1.08				25.92
17	64	14	6.40			409.60	
18	12	14	1.61			19.32	
19	12	14	2.47			29.64	
20	16	12	1.18		18.88		
21	24	12	1.40		33.60		
22	20	14	3.56			71.20	
23	20	14	4.29			85.80	
24	76	14	1.95			148.20	
Total lengths				27.52	646.56	3230.84	143.52
kg / m				D10 0.617	D12 0.888	D14 1.210	D16 1.580
kg / d				16.980	574.145	3909.317	226.762

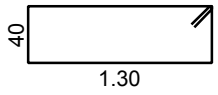
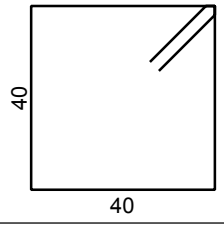
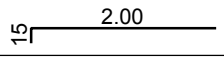
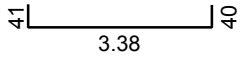
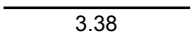
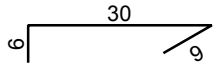
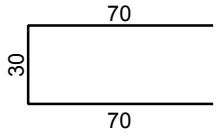
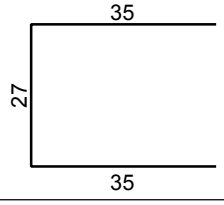
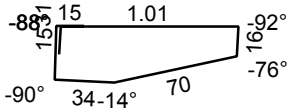
Total weight (kg) 4727.204

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Project data

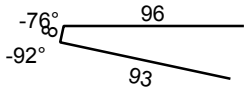
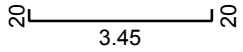
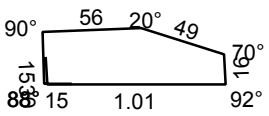
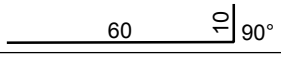
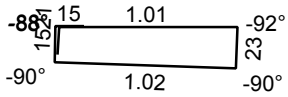
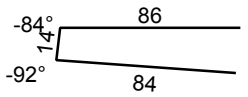
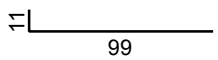
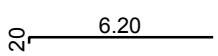
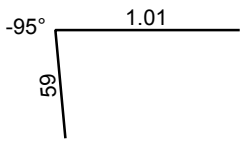
Title : PODVOZ ŽELEZNICE CELOVŠKA
Content : ARMATURA TEMELJEV ZA KINETE IN ROBNE
: VENCE
Plan No. : 8
Date : NOV. 2019

B E N D I N G S C H E D U L E Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	dbr ds	Type	shape code	Tot.L	Weight kg
1	96	14	3.64	4	B1	 Hooklength=12.0	349.44	422.822
2	52	14	1.84	4	B1	 Hooklength=12.0	95.68	115.773
3	192	14	2.15	4	A2		412.80	499.488
4	80	14	4.18	4	A3		334.40	404.624
5	112	12	3.38	4	A1		378.56	336.161
6	64	10	0.43	4	D1		27.52	16.980
7	72	12	1.70	4	A3		122.40	108.691
8	96	12	0.97	4	A3		93.12	82.691
9	48	14	2.80	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 0.01 0.15 0.15 -88 2 1.02 0.00 1.01 -92 3 -0.01 -0.17 0.16 -76 4 -0.69 -0.15 0.70 -14 5 -0.34 0.01 0.34 -90 6 0.01 0.31 0.31 -88 7 0.15 0.00 0.15	134.40	162.624

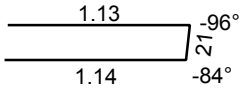
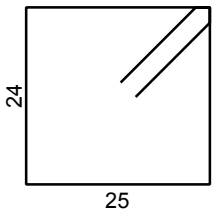
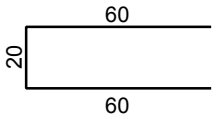
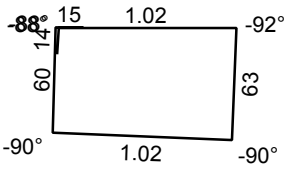
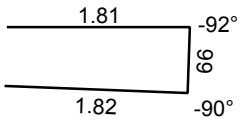
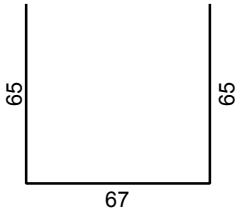
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

B E N D I N G S C H E D U L E Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	dbr ds	Type	shape code	Tot.L	Weight kg
10	52	14	1.98	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 -0.91 0.20 0.93 -92 2 0.02 0.09 0.08 -76 3 0.96 0.00 0.96	102.96	124.582
11	80	14	3.85	4	A3		308.00	372.680
12	48	14	2.82	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 0.01 -0.15 0.15 88 2 1.02 0.00 1.01 92 3 -0.01 0.17 0.16 70 4 -0.47 0.15 0.49 20 5 -0.56 -0.02 0.56 90 6 0.01 -0.30 0.30 88 7 0.15 -0.00 0.15	135.36	163.786
13	168	16	0.70	4	C1		117.60	185.808
14	156	14	2.77	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 0.01 0.15 0.15 -88 2 1.02 0.00 1.01 -92 3 -0.01 -0.24 0.23 -90 4 -1.02 0.04 1.02 -90 5 0.01 0.21 0.21 -88 6 0.15 0.00 0.15	432.12	522.865
15	88	14	1.84	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 -0.85 0.06 0.84 -92 2 0.02 0.15 0.14 -84 3 0.86 0.00 0.86	161.92	195.923
16	24	16	1.08	4	A2		25.92	40.954
17	64	14	6.40	4	A2		409.60	495.616
18	12	14	1.61	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 -0.06 0.60 0.59 -95 2 1.02 0.00 1.01	19.32	23.377

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

B E N D I N G S C H E D U L E Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	dbr ds	Type	shape code	Tot.L	Weight kg
19	12	14	2.47	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 1.14 0.00 1.13 -96 2 -0.02 -0.22 0.21 -84 3 -1.14 0.00 1.14	29.64	35.864
20	16	12	1.18	4	B1	Hooklength=10.0 	18.88	16.765
21	24	12	1.40	4	A3		33.60	29.837
22	20	14	3.56	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 0.01 0.14 0.14 -88 2 1.03 0.00 1.02 -92 3 -0.03 -0.64 0.63 -90 4 -1.02 0.04 1.02 -90 5 0.02 0.60 0.60 -88 6 0.15 -0.00 0.15	71.20	86.152
23	20	14	4.29	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 1.82 0.00 1.81 -92 2 -0.03 -0.66 0.66 -90 3 -1.82 0.07 1.82	85.80	103.818
24	76	14	1.95	4	A3		148.20	179.322

Total weight (kg) 4727.203

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Project: 4433- Po1 PODVOZ ŽELEZNICE CELOVŠKA / 9

Project data

Title : PODVOZ ŽELEZNICE CELOVŠKA
Content : ARMATURA MONTAŽNIH KINET
Plan No. : 9
Date : NOV. 2019

All total length of bar profiles outer dimension

B A R S C H E D U L E Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	D6	D8	D10
1	276	8	1.57		433.32	
2	276	8	2.94		811.44	
3	252	8	1.90		478.80	
4	336	8	0.99		332.64	
5	160	8	1.03		164.80	
6	84	8	1.40		117.60	
7	84	8	2.10		176.40	
8	24	10	1.90			45.60
9	272	6	0.10	27.20		
10	80	10	0.20			16.00
11	8	10	1.40			11.20
12	8	10	2.10			16.80
13	420	6	0.34	142.80		
14	420	6	0.40	168.00		
Total lengths				338.00	2515.00	89.60
kg / m				D6 0.222	D8 0.395	D10 0.617
kg / d				75.036	993.425	55.283

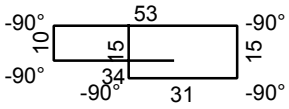
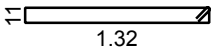
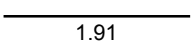
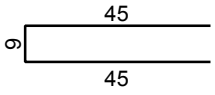
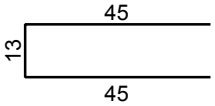
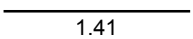
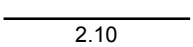
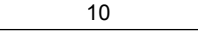
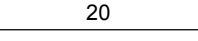
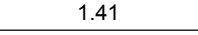
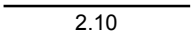
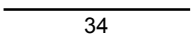
Total weight (kg) 1123.744

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Project data

Title : PODVOZ ŽELEZNICE CELOVŠKA
Content : ARMATURA MONTAŽNIH KINET
Plan No. : 9
Date : NOV. 2019

B E N D I N G S C H E D U L E Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	dbr ds	Type	shape code	Tot.L	Weight kg
1	276	8	1.57	4	X1	 Nr. dx dy l v° 1 -0.34 0.00 0.34 -90 2 0.00 0.10 0.10 -90 3 0.53 0.00 0.53 -90 4 0.00 -0.15 0.15 -90 5 -0.31 0.00 0.31 -90 6 0.00 0.15 0.15	433.32	171.161
2	276	8	2.94	4	B1	 Hooklength=7.0	811.44	320.519
3	252	8	1.90	4	A1		478.80	189.126
4	336	8	0.99	4	A3		332.64	131.393
5	160	8	1.03	4	A3		164.80	65.096
6	84	8	1.40	4	A1		117.60	46.452
7	84	8	2.10	4	A1		176.40	69.678
8	24	10	1.90	4	A1		45.60	28.135
9	272	6	0.10	4	A1		27.20	6.038
10	80	10	0.20	4	A1		16.00	9.872
11	8	10	1.40	4	A1		11.20	6.910
12	8	10	2.10	4	A1		16.80	10.366
13	420	6	0.34	4	A1		142.80	31.702
14	420	6	0.40	4	A1		168.00	37.296

Total weight (kg) 1123.744

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Project: 4433- Po1 PODVOZ ŽELEZNICE CELOVŠKA / 10

Project data

Title : PODVOZ ŽELEZNICE CELOVŠKA
Content : ARMATURA HODNIKA IN ROBNIH VENCEV
Plan No. : 10
Date : NOV. 2019

All total length of bar profiles outer dimension

B A R S C H E D U L E Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	D10	D12	D14
1	188	10	2.12	398.56		
2	200	10	1.54	308.00		
3	188	10	1.50	282.00		
4	96	14	9.90			950.40
5	16	10	2.00	32.00		
6	76	14	1.60			121.60
7	12	12	1.71		20.52	
8	20	12	3.48		69.60	
9	20	12	2.90		58.00	
10	20	12	4.08		81.60	
11	64	12	2.11		135.04	
12	48	12	2.45		117.60	
Total lengths				1020.56	482.36	1072.00
kg / m				D10 0.617	D12 0.888	D14 1.210
kg / d				629.686	428.336	1297.120

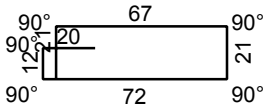
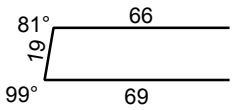
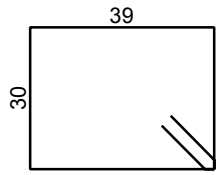
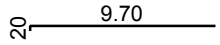
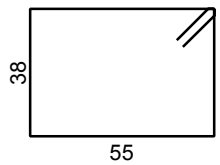
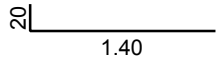
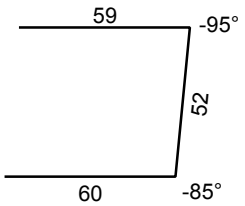
Total weight (kg) 2355.142

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Project data

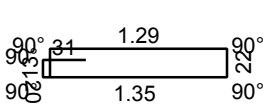
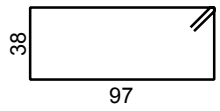
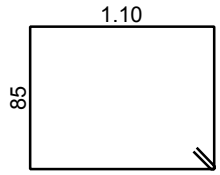
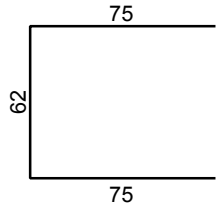
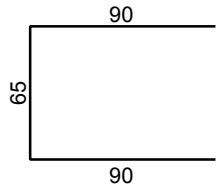
Title : PODVOZ ŽELEZNICE CELOVŠKA
Content : ARMATURA HODNIKA IN ROBNIH VENCEV
Plan No. : 10
Date : NOV. 2019

B E N D I N G S C H E D U L E Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	dbr ds	Type	shape code	Tot.L	Weight kg
1	188	10	2.12	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 -0.20 0.00 0.20 90 2 0.00 -0.12 0.12 90 3 0.72 0.00 0.72 90 4 0.00 0.21 0.21 90 5 -0.67 0.00 0.67 90 6 0.00 -0.21 0.21	398.56	245.912
2	200	10	1.54	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 -0.66 0.00 0.66 81 2 -0.03 -0.20 0.19 99 3 0.70 0.00 0.69	308.00	190.036
3	188	10	1.50	4	B1	Hooklength=9.0 	282.00	173.994
4	96	14	9.90	4	A2		950.40	1149.984
5	16	10	2.00	4	B1	Hooklength=9.0 	32.00	19.744
6	76	14	1.60	4	A2		121.60	147.136
7	12	12	1.71	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 0.60 0.00 0.59 -95 2 -0.05 -0.53 0.52 -85 3 -0.60 0.00 0.60	20.52	18.222

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

B E N D I N G S C H E D U L E Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	dbr ds	Type	shape code	Tot.L	Weight kg
8	20	12	3.48	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 -0.31 0.00 0.31 90 2 0.00 -0.13 0.13 90 3 1.35 0.00 1.35 90 4 0.00 0.22 0.22 90 5 -1.30 0.00 1.29 90 6 0.00 -0.21 0.20	69.60	61.805
9	20	12	2.90	4	B1	 Hooklength=10.0	58.00	51.504
10	20	12	4.08	4	B1	 Hooklength=10.0	81.60	72.461
11	64	12	2.11	4	A3		135.04	119.916
12	48	12	2.45	4	A3		117.60	104.429

Total weight (kg) 2355.141

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Project: 4433-Po1 SANACIJA PODVOZA V KM 566+698 / 11

Project data

Title : SANACIJA PODVOZA V KM 566+698
Content : ARMATURA PREHODNIH KINET (DESNO)
Plan No. : 11
Date : nov 2019

All total length of bar profiles outer dimension

B A R S C H E D U L E Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	D6	D8	D10
1	12	10	1.40			16.80
2	6	10	0.70			4.20
3	62	8	0.60		37.20	
4	46	6	0.66	30.36		
5	4	10	1.55			6.20
6	2	8	3.06		6.12	
7	11	6	0.78	8.58		
8	11	6	0.72	7.92		
9	26	6	0.80	20.80		
10	11	6	0.77	8.47		
11	2	8	3.31		6.62	
12	2	8	0.72		1.44	
13	4	6	0.71	2.84		
Total lengths				78.97	51.38	27.20
kg / m				D6 0.222	D8 0.395	D10 0.617
kg / d				17.531	20.295	16.782
Total weight (kg)				54.608		
Number	2			109.216		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Project: 4433-Po1 SANACIJA PODVOZA V KM 566+698 / 11

Project data

Title : SANACIJA PODVOZA V KM 566+698
Content : ARMATURA PREHODNIH KINET (DESNO)
Plan No. : 11
Date : nov 2019

M E S H S C H E D U L E Steelgrade: B500A

Pos.	No.	Type	Length	Width	Q188(A)
1	3	Q188(A)	1.10	1.40	4.62
2	2	Q188(A)	0.80	0.60	0.96
3	2	Q188(A)	0.70	1.40	1.96
4	2	Q188(A)	1.20	1.40	3.36

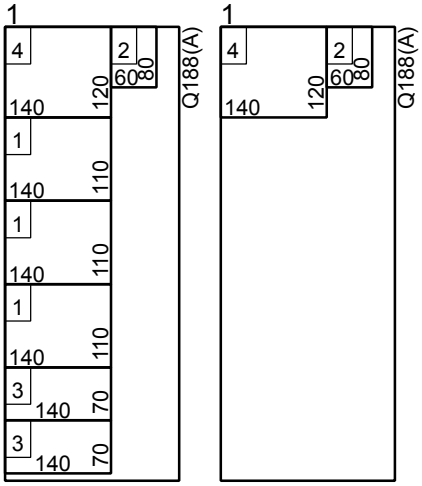
Total area	10.90
kg / m2	3.02
kg / Meshtype	32.918
Total weight (kg)	32.918
Number 2	65.836

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Project data

Title : SANACIJA PODVOZA V KM 566+698
Content : ARMATURA PREHODNIH KINET (DESNO)
Plan No. : 11
Date : nov 2019

M E S H C U T S C H E D U L E Steelgrade: B500A Number 2



Total steel amount gross

Pcs.	Type	Length m	Width m	Weight kg
2	Q188(A)	6.00	2.30	83.352
Total weight gross (kg)				83.352
Number 2				166.704

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Project data

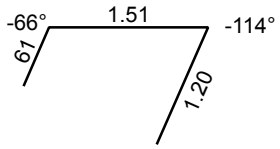
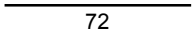
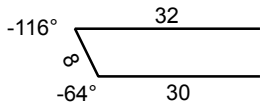
Title : SANACIJA PODVOZA V KM 566+698
Content : ARMATURA PREHODNIH KINET (DESNO)
Plan No. : 11
Date : nov 2019

B E N D I N G S C H E D U L E Steelgrade: B500B Number 2

Pos.	No.	d	Length	dbr ds	Type	shape code	Tot.L	Weight kg
1	12	10	1.40	4	A1	1.41	16.80	10.366
2	6	10	0.70	4	A1	70	4.20	2.591
3	62	8	0.60	4	A2	51 / 10	37.20	14.694
4	46	6	0.66	4	A3	30 / 6 / 30	30.36	6.740
5	4	10	1.55	4	A1	1.56	6.20	3.825
6	2	8	3.06	4	X1	-64° 1.54 -116° / 0.43 / 1.09 Nr. dx dy l v° 1 0.19 0.39 0.43 -64 2 1.56 0.00 1.54 -116 3 -0.49 -1.00 1.09	6.12	2.417
7	11	6	0.78	4	A3	36 / 9 / 36	8.58	1.905
8	11	6	0.72	4	A3	31 / 12 / 31	7.92	1.758
9	26	6	0.80	4	A3	35 / 10 / 36	20.80	4.618
10	11	6	0.77	4	A3	31 / 18 / 31	8.47	1.880

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

B E N D I N G S C H E D U L E Steelgrade: B500B Number 2

Pos.	No.	d	Length	dbr ds	Type	shape code	Tot.L	Weight kg
11	2	8	3.31	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 0.24 0.56 0.61 -66 2 1.53 0.00 1.51 -114 3 -0.49 -1.12 1.20	6.62	2.615
12	2	8	0.72	4	A1		1.44	0.569
13	4	6	0.71	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 -0.30 0.00 0.30 -64 2 -0.04 0.09 0.08 -116 3 0.34 0.00 0.32	2.84	0.630

Total weight (kg) 54.609

Number 2
Total weight (kg) 109.218

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Project: 4433-Po1 SANACIJA PODVOZA V KM 566+698 / 12

Project data

Title : SANACIJA PODVOZA V KM 566+698
Content : ARMATURA PREHODNIH KINET(LEVO)
Plan No. : 12
Date : nov 2019

All total length of bar profiles outer dimension

B A R S C H E D U L E Steelgrade: B500B

Pos.	No.	d	Length	D6	D8	D10
1	12	10	2.40			28.80
2	6	10	0.70			4.20
3	76	8	0.60		45.60	
4	58	6	0.66	38.28		
5	4	10	1.55			6.20
6	2	8	3.06		6.12	
7	11	6	0.78	8.58		
8	11	6	0.72	7.92		
9	32	6	0.80	25.60		
10	11	6	0.77	8.47		
11	2	8	4.31		8.62	
12	2	8	0.72		1.44	
13	4	6	0.71	2.84		
Total lengths				91.69	61.78	39.20
kg / m				D6 0.222	D8 0.395	D10 0.617
kg / d				20.355	24.403	24.186
Total weight (kg)				68.944		
Number	2			137.888		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Project: 4433-Po1 SANACIJA PODVOZA V KM 566+698 / 12

Project data

Title : SANACIJA PODVOZA V KM 566+698
Content : ARMATURA PREHODNIH KINET(LEVO)
Plan No. : 12
Date : nov 2019

M E S H S C H E D U L E Steelgrade: B500A

Pos.	No.	Type	Length	Width	Q188(A)
1	2	Q188(A)	0.70	2.30	3.22
2	3	Q188(A)	1.10	1.40	4.62
3	2	Q188(A)	1.25	2.30	5.75

Total area	13.59
kg / m2	3.02
kg / Meshtype	41.042

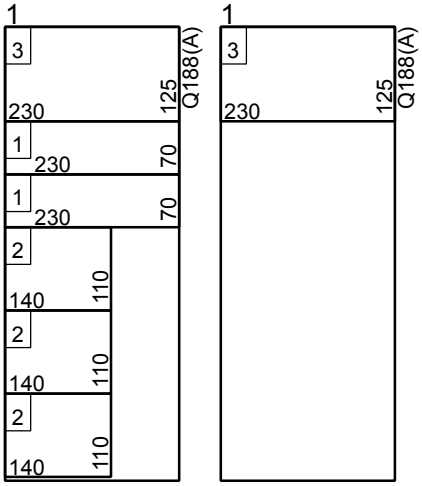
Total weight (kg)		41.042
Number	2	82.084

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Project data

Title : SANACIJA PODVOZA V KM 566+698
Content : ARMATURA PREHODNIH KINET(LEVO)
Plan No. : 12
Date : nov 2019

M E S H C U T S C H E D U L E Steelgrade: B500A Number 2



Total steel amount gross

Pcs.	Type	Length m	Width m	Weight kg
2	Q188(A)	6.00	2.30	83.352
Total weight gross (kg)				83.352
Number 2				166.704

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Project data

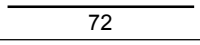
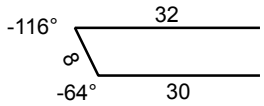
Title : SANACIJA PODVOZA V KM 566+698
Content : ARMATURA PREHODNIH KINET(LEVO)
Plan No. : 12
Date : nov 2019

B E N D I N G S C H E D U L E Steelgrade: B500B Number 2

Pos.	No.	d	Length	dbr ds	Type	shape code	Tot.L	Weight kg
1	12	10	2.40	4	A1	2.40	28.80	17.770
2	6	10	0.70	4	A1	70	4.20	2.591
3	76	8	0.60	4	A2	51; 10	45.60	18.012
4	58	6	0.66	4	A3	30; 6; 30	38.28	8.498
5	4	10	1.55	4	A1	1.56	6.20	3.825
6	2	8	3.06	4	X1	-64°; 1.54; -116°; 43; 1.09 Nr. dx dy l >° 1 0.19 0.39 0.43 -64 2 1.56 0.00 1.54 -116 3 -0.49 -1.00 1.09	6.12	2.417
7	11	6	0.78	4	A3	36; 9; 36	8.58	1.905
8	11	6	0.72	4	A3	31; 12; 31	7.92	1.758
9	32	6	0.80	4	A3	35; 10; 36	25.60	5.683
10	11	6	0.77	4	A3	31; 18; 31	8.47	1.880
11	2	8	4.31	4	X1	-78°; 2.45; -102°; 67; 1.19 Nr. dx dy l >° 1 0.14 0.66 0.67 -78 2 2.46 0.00 2.45 -102 3 -0.26 -1.17 1.19	8.62	3.405

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

B E N D I N G S C H E D U L E Steelgrade: B500B Number 2

Pos.	No.	d	Length	dbr ds	Type	shape code	Tot.L	Weight kg
12	2	8	0.72	4	A1		1.44	0.569
13	4	6	0.71	4	X1	 Nr. dx dy l >° 1 -0.30 0.00 0.30 -64 2 -0.04 0.09 0.08 -116 3 0.34 0.00 0.32	2.84	0.630

Total weight (kg) 68.945

Number 2
Total weight (kg) 137.889

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de