KONSTRUKTA

KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
IBAN: HR8023400091110164468, SWIFT: PBZGHR2X

TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr
WEB: www.konstrukta.hr

INVESTITOR: **HIDRIS inženjering d.o.o.**
Bogoslava Šuleka 29,
47000 Karlovac
O.I.B.: 47700480140

GRAĐEVINA: **POSLOVNO-PROIZVODNA ZGRADA**

LOKACIJA: **k.č. 1009/9, k.o. Gornje Mekušje**

ZOP: **14_12_20**

BR. PROJEKTA: **TD 2004-10**

MAPA: **3**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

STRUKOVNA ODREDNICA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

GLAVNI PROJEKT
GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE NA MEHANIČKU OTPORNOST I STABILNOST

GLAVNI PROJEKTANT: **Iva Mlinarević, dipl.ing.arh.**

IVA MLINAREVIĆ
Digitalno potpisao: IVA MLINAREVIĆ
Datum: 2021.05.04 15:54:27 +02'00'

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: **Antonio Maglov, dipl. ing. građ.**

ANTONIO MAGLOV
Digitally signed by ANTONIO MAGLOV
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, 2.5.4.97=VATHR-65080653676, ou=Identification, sn=MAGLOV, givenName=ANTONIO, serialNumber=PNOHR-75189555710, cn=ANTONIO MAGLOV
Date: 2021.05.04 14:03:45 +02'00'

PROKURIST: **Janko Šimanović, dipl. ing. građ.**

Zagreb, travanj, 2021.

JANKO ĠIMANOVIĹ
Digitally signed by JANKO ĠIMANOVIĹ
DN: cn=JANKO ĠIMANOVIĹ gn=JANKO c=HR o=HRIDCA ou=Identification
Reason: I am the author of this document
Location:
Date: 2021-05-04 15:22+02:00

STRANICA ZA OVJERU REVIDENTA

Hrvatska komora inženjera građevinarstva

Ovlašteni revident ovl. br.14/14
za područje mehaničke otpornosti i stabilnosti metalnih i spregnutih konstrukcija

Digitalno potpisao: BORIS ANDROIĆ
Datum: 2021.05.04 14:30:28 +02'00'

SADRŽAJ

1. **OPĆI PRILOZI**

- **Popis mapa glavnog projekta**
- **Izvadak iz registracije poduzeća**
- **Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera**
- **Izjava o međusobnoj usklađenosti**

2. **TEHNIČKI OPIS** **1-13**
   PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE
   PROVJERA NOSIVIH ELEMENATA KONSTRUKCIJE NA POŽARNO DJELOVANJE

3. **PRIMJENJENI PROPISI** **14-15**

4. **PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE** **16-31**

5. **ANALIZA OPTEREĆENJA** **32-46**

6. **STATIČKI PRORAČUN** **47-280**

   6.1. DILATACIJA 1 **48-189**

   6.2. DILATACIJA 2 **190-280**

7. **PLAN POZICIJA** **281-290**

1. OPĆI PRILOZI

k a - -
- - b i
- n e -
t - - -
ARHITEKTURE
B. ŠULEKA 29
KARLOVAC
oib 42993407152

GLAVNI PROJEKT – ARHITEKTONSKI PROJEKT	
Investitor:	HIDRIS inženjering d.o.o., Bogoslava Šuleka 29, 47000 Karlovac
Građevina:	Poslovno-proizvodna zgrada
Lokacija:	Poslovna zona Gornje Mekušje, 47000 Karlovac k.č.: 1009/9; k.o. Gornje Mekušje
Br.projekta:	14_12_20
Z.O.P.	14_12_20

1.2 Popis mapa glavnog projekta:

MAPA 1:	***GLAVNI PROJEKT -***	***ARHITEKTONSKI PROJEKT***
	projektant:	*Iva Mlinarević, dipl.ing.arh., A 2869*
	izrađen u:	*KABINET ARHITEKTURE d.o.o., Bogoslava Šuleka 29, Karlovac*
	broj projekta:	***14_12_20***
MAPA 2:	***GLAVNI PROJEKT -***	***PROJEKT FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE***
	projektant:	*Nenad Sužnjević, dipl.ing.arh., A 361*
	izrađen u:	*DIA d.o.o., Marina Držića 11, 47000 Karlovac*
	broj projekta:	***210407***
MAPA 3:	***GLAVNI PROJEKT -***	***GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE NA MEHANIČKU OTPORNOST I STABILNOST***
	projektant:	*Antonio Maglov, dipl.ing.građ.G 3775*
	izrađen u:	*KONSTRUKTA d.o.o., Desnička 20, 10000 Zagreb*
	broj projekta:	***2004-10***
MAPA 4:	***GLAVNI PROJEKT -***	***GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA, HIDRANTSKE MREŽE I KANALIZACIJE***
	projektant:	*Dragutin Belavić, dipl.ing.građ., G 1759*
	izrađen u:	*TEHNOMODUS d.o.o., Ljudevita Posavskog 34A, Zagreb*
	broj projekta:	***P-33/21***
MAPA 5:	***GLAVNI PROJEKT -***	***GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT OKOLIŠA***
	projektant:	*Dragutin Belavić, dipl.ing.građ., G 1759*
	izrađen u:	*TEHNOMODUS d.o.o., Ljudevita Posavskog 34A, Zagreb*
	broj projekta:	**P-34/21**
MAPA 6:	***GLAVNI PROJEKT -***	***ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT***
	projektant:	*Goran Busić, dipl.ing.el., E 2198*
	izrađen u:	*PROJEKTA d.o.o., Bogoslava Šuleka 29, Karlovac*
	broj projekta:	**026/20**
MAPA 7:	***GLAVNI PROJEKT -***	***ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT VATRODOJAVE***
	projektant:	*Goran Busić, dipl.ing.el., E 2198*
	izrađen u:	*PROJEKTA d.o.o., Bogoslava Šuleka 29, Karlovac*
	broj projekta:	**026/20VD**
MAPA 8:	***GLAVNI PROJEKT -***	***STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT GRIJANJA, HLAĐENJA, VENTILACIJE I INSTALACIJE PLINA***
	projektant:	*Marina Bognar, dipl.ing.stroj., S 1630*
	izrađen u:	*PERPETUO PROJEKT d.o.o., Vrbani 27, Zagreb*
	broj projekta:	***32/21***

Popis elaborata koji su prethodili izradi projektne dokumentacije:

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

izrađivač: *Igor Jašarević, struč.spec.ing.mech.*
izrađen u: *Projektni ured Kanceljak Marelić d.o.o., Lješnjakovec 1, 10000 Zagreb*
broj projekta: ***2140***

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

izrađivač: *Melita Kanceljak Marelić, dipl.ing.arh., Upisni broj 30*
izrađen u: *Projektni ured Kanceljak Marelić d.o.o., Lješnjakovec 1, 10000 Zagreb*
broj projekta: ***2140***

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
080505281

OIB:
06674378579

TVRTKA:
4 KONSTRUKTA d.o.o. za graditeljstvo

4 KONSTRUKTA d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
2 Zagreb (Grad Zagreb)
Desinička 20

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1	70	- Poslovanje nekretninama
1	*	- Građenje, projektiranje i nadzor
1	*	- Kupnja i prodaja robe
1	*	- Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
1	*	- Obavljanje investicijskih radova u inozemstvu i povjeravanje investicijskih radova stranoj osobi u RH
1	*	- Zastupanje inozemnih tvrtki
6	*	- djelatnost energetskog certificiranja i energetskog pregleda zgrade
7	*	- savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
7	*	- organiziranje sajmova, priredbi, kongresa, promocija, zabavnih manifestacija, seminara, tečajeva, tribina i revija

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

3 Janko Šimanović, OIB: 66223427341
Zagreb, Magdićeve stube 1
4 - član društva

4 Antonio Maglov, OIB: 75189555710
Zagreb, Ede Murtića 6
4 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

4 Antonio Maglov, OIB: 75189555710
Zagreb, Ede Murtića 6
4 - direktor



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

4 - zastupa pojedinačno i samostalno, postao član uprave-direktor Odlukom članova društva od 06.12.2012. godine

4 Janko Šimanović, OIB: 66223427341
Zagreb, Magdićeve stube 1
4 - prokurist

TEMELJNI KAPITAL:

5 720.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

1 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 22.listopada 2004.godine.

3 Odlukom jedinog člana društva od 19.srpnja 2007.god. izmijenjen je Društveni ugovor od 22.listopada 2004.god. u preambuli - odredbe o osnivačima, čl.8.-odredbe o temeljnim ulozima i poslovnim udjelima a cijeli društveni ugovor stavljen je izvan snage i preimenovan u Izjavu o osnivanju koja se u tekstu od 19.srpnja 2007.god. dostavlja sudu i ulaže u zbirku isprava.

4 Izjava o osnivanju društva 19.07.2007. godine izmijenjena je odlukom članova društva od 06.12.2012. godine u potpunosti i preimenovana u Društveni ugovor, koji je u cijelosti dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

5 Odlukom članova Društva od 19.03.2013.godine izmijenjen je Društveni ugovor u pogledu odredbe o temeljnom kapitalu i članovima društva - čl. 4. i 5., te je utvrđen potpuni tekst Društvenog ugovora koji je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

6 Odlukom članova društva od 31.01.2014. godine izmijenjen je Društveni ugovor u pogledu odredbe o predmetu poslovanja - čl. 3. i prijelaznim i završnim odredbama - čl. 24.-26. Tekst Društvenog ugovora dostavljen je sudu i uložen u zbirku isprava.

7 Odlukom članova društva od 15.12.2015. godine izmijenjen je Društveni ugovor u pogledu odredbe o predmetu poslovanja - čl.3., brisan je čl.21., a čl.22.-25. su postali čl.21.-24. Potpuni tekst Društvenog ugovora od 15.12.2015. godine dostavljen sudu u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

5 Odlukom članova Društva od 19.03.2013.godine povećan je temeljni kapital sa iznosa od 20.000,00 kuna za iznos od 700.000,00 kuna na iznos od 720.000,00 kuna, pretvaranjem rezervi iz dobiti u temeljni kapital.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	27.03.17	2016	01.01.16 - 31.12.16	GFI-POD izvještaj

REPUBLIKA HRVATSKA 33 - TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-04/10466-4	17.11.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0002	Tt-06/10597-2	17.10.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0003	Tt-07/8585-2	28.08.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0004	Tt-12/19136-4	21.12.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0005	Tt-13/9213-2	16.04.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0006	Tt-14/3094-2	06.02.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0007	Tt-15/37071-2	22.12.2015	Trgovački sud u Zagrebu
eu	/	04.07.2009	elektronički upis
eu	/	14.06.2010	elektronički upis
eu	/	23.03.2011	elektronički upis
eu	/	28.03.2012	elektronički upis
eu	/	26.03.2013	elektronički upis
eu	/	24.03.2014	elektronički upis
eu	/	23.03.2015	elektronički upis
eu	/	04.03.2016	elektronički upis
eu	/	27.03.2017	elektronički upis

U Zagrebu, 13. veljače 2018.



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/06-01/ 3775
Urbroj: 314-02-06-1
Zagreb, 17. srpnja 2006. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacrta Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 12.07.2006. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis MAGLOV ANTONIA, dipl.ing.građ., ZAGREB, ZINKE KUNC 3 A, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i potpisuje

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva** upisuje se **MAGLOV ANTONIO**, dipl.ing.građ., ZAGREB, pod rednim brojem **3775**, s danom upisa **12.07.2006**. godine.

2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva**, MAGLOV ANTONIO, dipl.ing.građ., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer građevinarstva"** i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

4. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje **"inženjersku iskaznicu"** i **"pečat"**, koji su trajno vlasništvo Komore.

5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

6. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

Obrazloženje

MAGLOV ANTONIO, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 12.07.2006. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 22. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva. Nacrt Rješenja dostavljen je na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 4. stavka 2. i 3. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog inženjera građevinarstva na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 31. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stučnog nadzora građenja prema članku 51., 52., 53. i 55. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

PREDSJEDNIK KOMORE

Damir Delač, dipl.ing.geod.

Dostaviti:

1. ANTONIO MAGLOV, 10000 ZAGREB, ZINKE KUNC 3 A
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

KONSTRUKTA

KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA HR802340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr
WEB: www.konstrukta.hr

Izjava o međusobnoj usklađenosti glavnog projekta konstrukcije s prostornim planom i drugim propisima u skladu s kojima mora biti izrađen

Temeljem zakona o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
Kao projektant konstrukcije: ***Antonio Maglov, dipl. ing.građ.***
ovlaštenje broj: 3775
Klasa: UP/I-360-01/06-01/3775
Urbroj: 314-02-06-1

zaposlen u: KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, 10000 Zagreb,

dajem ***IZJAVU:***

da je GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE NA MEHANIČKU OPTPORNOST I STABILNOST za: POSLOVNO-PROIZVODNU ZGRADU, na k.č. 1009/9, k.o. Gornje Mekušje, za investitora HIDRIS inženjering d.o.o., OIB: 47700480140, Z.O.P.: 14_12_20, **U SKLADU** *s posebnim uvjetima od nadležnih javnopravnih tijela navedenima u poglavlju: 1.9. Popis posebnih uvjeta izdanih od nadležnih javnopravnih tijela, te s Prostornim planom uređenja Grada Karlovca - PPUGK, Glasnik Grada Karlovca, broj 01/02,05/10, 06/11, 17/20, i Urbanističkim planom uređenja „Poslovna zona Mekušje – I etapa", Glasnik Grada Karlovca, broj 17/17 i važećim zakonima i propisima navedenim u popisu primjenjenih pravilnika i zakona.*

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

Antonio Maglov dipl.ing.građ.
Ovlašteni projektant:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

Zagreb, travanj 2021.

2. TEHNIČKI OPIS

GRAĐEVINA: POSLOVNO – PROIZVODNA ZGRADA
k.o. Gornje Mekušje

Općenito:

Na građevinskoj parceli planira se izgraditi poslovno-proizvodna zgrada sastavljena od dviju dilatacija – dilatacija 1 i dilatacija 2. Dilatacija 1 se projektira kao čelična hala, prizemne etaže, dimenzije uz prizemlju cca max 44,80 x 15,31 m. Dilatacija 2 se projektira kao betonska građevina, etaže prizemlje i 1.kat, dimenzije u prizemlju cca max 12,52 x 14,10 m. Dilatacije 1 i 2 su međusobno dilatirane.

DILATACIJA 1

Koncepcija nosive konstrukcije:

Nosivu vertikalnu konstrukciju hale čine glavni okviri sastavljeni od čeličnih HEA 340 profila (sastavljeni od dva stupa i dvije grede) koji formiraju dvostrešno krovište. Razmak glavnih okvira je 5,50 m, a raspon je 14,50 m. Visina okvira u strehi je cca 6,25 m, a u sljemenu cca 7,15 m. (osne mjere mjereno od kote 0,00). Na glavne okvire dolaze sekundarni nosači krovnog pokrova (krovni panel) kao i spregovi u ravnini krova koji služe za stabilizaciju. Za vertikalnu stabilizaciju projektiraju se spregovi formirani u blizini zabata. Iz stupova okvira projektira se konzolna nadstrešnica.

Dimenzije i materijali nosivih elemenata:

Krov hale je dvostrešan. Krovni pokov – krovni panel je oslonjen kao kontinuirani (jednopoljni/tropoljni) nosač preko krovnih sekundarnih nosača. Odabrani lim krovnog panela mora imati nosivost od 1,90 kN/m2 opterećenja snijega+vjetra na rasponu od cca max 1,80 m; te nosivost od 0,70 kN/m2 opterećenja vjetra odizanja na rasponu od cca max 1,80 m (dokaz spojnih sredstva pokrova na odizanje je u obvezi siporučitelja konstrukcije). Krovni sekundarni nosači su projektirani od čeličnih profila IPBI (HEA) 180 u kvaliteti materijala S235JR, na max. razmaku od 1,80 m, raspona 5,50 m. Krovni sekundarni nosači se oslanjaju na grede glavnih okvira. U krovnoj ravnini projektiraju se spregovi od toplooblikovanih kvadratnih cijevi KC80/80/5 prema tlocrtnoj dispoziciji, u kvaliteti materijala S235JRH (norma HRN EN 10210).
Stupovi glavnih okvira se projektiraju od čeličnih profila IPBI (HEA) 340; grede glavnih okvira se projektiraju od čeličnih profila IPBI (HEA) 340 tvoreći dvostrešan nagib krova; sve u kvaliteti materijala S235JR. Na spoju stup/greda i greda/greda projektiraju se vute prema danom detalju.
Fasadni panel je oslonjen kao kontinuirani (tropoljni) nosač preko fasadnih sekundarnih nosača. Odabrani lim fasadnog panela mora imati nosivost od 0,50 kN/m2 opterećenja vjetra na rasponu od cca max 2,20 m. Fasadni sekundarni nosači su projektirani od čeličnih profila IPBI (HEA) 120 u kvaliteti materijala S235JR, na max. razmaku od 2,20 m, raspona 5,50 m. Fasadni sekundarni nosači se oslanjaju na stupove glavnih okvira. Fasadni spregovi između stupova okvira se projektiraju od toplooblikovanih kvadratnih cijevi KC80/80/5, u kvaliteti materijala S235JRH (norma HRN EN 10210).

Nadstrešnica se projektira kao konzolna koja izlazi iz stupova okvira, dužina konzole je cca max 2,10 m (osna mjera). Konzolni nosači se projektiraju od čeličnih profila IPBI (HEA) 180 u kvaliteti materijala S235JR, kao upeti na stup okvira. Na konzolne nosače dolaze sekundarni nosači projektirani od čeličnih profila IPBI (HEA) 160 u kvaliteti materijala S235JR. Sekundarni nosači nose pokrov – krovni panel – oslonjen kao prosti (jednopoljni) nosač. Odabrani lim krovnog panela mora imati nosivost od 1,70 kN/m2 opterećenja snijega+vjetra na rasponu od cca max 1,50 m; te nosivost od 0,50 kN/m2 opterećenja vjetra odizanja na rasponu od cca max 1,50 m. Horizontalna stabilizacija između konzolnih nosača rješena je spregovima projektiranih od toplooblikovanih kvadratnih cijevi KC80/80/5, u kvaliteti materijala S235JRH (norma HRN EN 10210).

Nepovoljne utjecaje temperaturnog istezanja potrebno je uzeti u obzir kod proračuna pričvršćenja pokrova. Za razmatranu lokaciju T_{max} = 40 °C, a T_{min} = -25 °C.

Temeljna konstrukcija se projektira u klasi betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu; i to:
- temeljna konstrukcija ispod stupova okvira se projektira kao armirano betonska temeljna traka b/h= 50/40(80) cm preko koje dolazi armirano betonska temeljna ploča debljine d= 40,0 cm u širini 200 cm (po rubu);
- temeljna konstrukcija na slobodnom rubu projektira kao armirano betonska temeljna traka b/h= 50/40(80) cm preko koje dolazi armirano betonska temeljna ploča debljine d= 40,0 cm u širini 200 cm (po rubu);
- temeljna konstrukcija u prostoru omeđenom temeljnom pločom (d=40,0 cm) projektira se kao armirano betonska temeljena ploča d=20,0 cm.

U planu pozicija vidljiva je koncepcija temeljne konstrukcije.
Stupovi okvira se sidre na ab temeljnu konstrukciju prema danim detaljima.

Geotehnički elaborat ne postoji, pa je proračun izvršen sa pretpostavljenim parametrima tla.
U proračun su uzeti dopušteni naponi koji iznose Sigma,tla,dop = 180 kPa za stalno+korisno opterećenje.

U ovom računu dobiveni napon je manji od pretpostavljenog.

Za proračun temelja uzeti su koeficijenti reakcije podloge koji iznose k=5000 kN/m3.

Radionička izvedba:

Nastoji se da veći dio radova bude obavljen u radionici tako da se omogući gabaritni prijevoz. Okrupljivanje elemenata obavlja se na gradilištu. Prijedlog okrupnjavanja treba uskladiti s mogućnostima radionice izvođača.

U skladu s HRN EN 1990, Tablica B1, posljedice sloma ili nefunkcioniranja konstrukcije svrstavaju se u razred posljedica CC2:

Opis: Znatne posljedice zbog gubitka života, ekonomskih i socijalnih posljedica, kao i posljedica s obzirom na okoliš.
U skladu s HRN EN 1090-2 i HRN EN 1990, klasa izvedbe je EXC2:

Kategorija uporabe SC2: Konstrukcije i elementi s njihovim spojevima projektirani za seizmička djelovanja, u područjima sa srednjom ili visokom seizmičkom aktivnosti i u klasama duktilnosti DCM i DCH.

Kategorija izrade PC1: Konstrukcije s komponentama koje nisu zavarivane ili zavarivane komponente izrađene od čelika klase ispod S355.

Za razred CC2 i kategorije SC2 i PC1, klasa izvedbe je EXC2. Ovime su definirani opseg kontrole varova i kvaliteta kao i dimenzijska odstupanja.

Statički proračun:

Statički proračun izrađen je prema važećim tehničkim propisima za nosive čelične konstrukcije, a za računska opterećenja koja odgovaraju uvjetima mikrolokacije objekta. Opterećenja usvojena su obzirom na lokaciju i namjenu građevine i iznose:

snijeg	$s_k = 1{,}25$ kN/m^2 na tlu,
vjetar	$v_{b,0} = 20$ m/s,
potres	nije računato zbog male težine konstrukcije

Razredi izloženosti konstrukcije:

Konstrukcija temelja nalazi se u području gdje korozija armature može biti uzrokovana karbonatizacijom. Razredi izloženosti konstrukcije su XC2 (konstrukcija se nalazi u tlu gdje je okolina uvijek vlažna). Minimalni razred tlačne čvrstoće betona koji zadovoljava uvjetima za razred izloženosti XC2 je C25/30, te minimalni zaštitni sloj armature iznosi 50 mm jer je beton u dodiru s tlom.

Materijal:

Materijal za čeličnu konstrukciju je S235JR, HRN EN 10025, i S235JRH, HRN EN 10210, a vijci su klase 8.8 i 10.9 prema HRN EN 15048.
(S235 – fy=235 N/mm2, fu=360 N/mm2)

Konstrukcija se izvodi od betona C25/30, armira se armaturom B500B.

Zaštita od korozije:

Predviđena je AK zaštita čelične konstrukcije hladnim premazima prema normi HRN.EN12944, kategorija korozivnosti C2 i C3, dugoročna zaštita T=15 g.
Kompletnu se čeličnu konstrukciju očisti (pjeskarenje, kemijska sredstva, četke). Na očišćenu konstrukciju nanosi se prvi AKZ premaz u sloju minimalne debljine prema normi HRN.EN12944. Nakon završetka zavarivačkih radova na montaži, popravljaju se oštećenja, te nanose još dva sloja AKZ premaza potrebne debljine prema normi HRN.EN12944.
Pri montaži, prihvatna užad mora biti od nemetala (gurtne), koji ne oštećuje slojeve AKZ na konstrukciji. Po završenoj montaži konstrukcije, popraviti oštećene dijelove premaza.
Plohe čelične konstrukcije koje kontaktiraju s betonom, ne premazuju se.

Protupožarna zaštita:

Konstrukcija nije proračunata na požarno opterećenje. Protupožarna zaštita predviđa se u obliku vatrootpornih premaza ili oblogom vatrootpornim pločama prema zahtjevanoj vatrootpornosti.

DILATACIJA 2

Koncepcija nosive konstrukcije:

Krov građevine je ab ploča sa slojevima ravnog krova. Nosivi vertikalni sistem građevine čine ab stupovi i ab zidovi. Nosivi horizontalni sistem čine ab ploče koje se direktno i/ili preko ab greda oslanjaju na ab stupove i ab zidove. Temeljna konstrukcija je ab temeljna ploča. Zidovi od opeke se projektiraju kao nenosivi zidovi.

Dimenzije i materijali nosivih elemenata:

POS 100 - ploča iznad 1. kata je monolitna arm.bet. debljine d=20,0 cm, klase betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu; na koju dolaze slojevi ravnog krova.
POS 200 - ploča iznad prizemlja je monolitna arm.bet. debljine d=20,0 cm, klase betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu.
POS 201 – podest stubišta je monolitna arm.bet. ploča debljine d=20,0 cm, beton C25/30, armatura B500B kako je dano u računu.
POS 202 – krakovi stubišta su monolitne arm.bet. ploče debljine d=20,0 cm, beton C25/30, armatura B500B kako je dano u računu.

Nosivi zidovi građevine su projektirani kao monolitni arm.bet. dimenzija d=25,0 cm, klase betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu.
Nosivi stupovi građevine su različitih dimenzija projektirani kao monolitni arm.bet., klase betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu.
Grede građevine su različitih dimenzija projektirane kao monolitne arm.bet., klase betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu.
Visokostjeni nosači (VN1) je debljine d=25,0 cm, klase betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu.
Dimenzija svih zidova, stupova i greda dane su u ovom računu i planovima pozicija.

Budući da je visokostjeni nosač VN1 proračunat da nosi kroz jednu etaže potrebno je oplatu i podupirače ispod VN-a držati minimalno 7 dana nakon betoniranja stropne ploče etaže iznad VN-a.

Zidovi od blok opeke debljine d ≤ 20 cm, projektirani od glinenih zidnih elemenata, Skupina 2, normalizirane tlačne čvrstoće f_b=10 N/mm^2, zidani u produžnom mortu M10 nisu nosivi, služe samo kao pregrade među prostorima. Zidaju se nakon izvedbe armiranobetonskih ploča na način da se ne zidaju do stropne ploče nego se ostavi reška od cca 3 cm koja se ispuni npr. „pur“ pjenom.

POS 300 - temeljna konstrukcija je projektirana kao arm.bet. temeljna ploča d=40 cm, klase betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu. Po rubu temeljne ploče projektira se ab traka protiv smrzavanja 50/80 cm, klase betona C25/30, armatura B500B kako je dano u računu.

Geotehnički elaborat ne postoji, pa je proračun izvršen sa pretpostavljenim parametrima tla.
U proračun su uzeti dopušteni naponi koji iznose Sigma,tla,dop = 180 kPa za stalno+korisno opterećenje.

U ovom računu max. dobiveni napon na tlo iznose Sigma,tla = 87,97 kPa za stalno+korisno opterećenje, a slijeganje manje od 17,6 mm.

Za proračun temelja uzeti su koeficijenti reakcije podloge koji iznose k=5000 kN/m3.

Budući da se dilatacije 1 i 2 projektiraju jedna uz drugu potrebno je obje temeljne konstrukcije spustiti na istu razinu temeljenja. Prilikom iskopa temeljne jame potrebno je da ovlašteni geomehaničar pregleda temeljno tlo, te prije početka izvođenja temelja provjeriti nosivost tla, te u suradnji s geomehničarem i prema stvarnom stanju iste i izvoditi.

O proračunu:

Građevina se projektira u VII/VIII seizmičkoj zoni (a_g = 0,15g).
Proračun je izvršen po programu TOWER, za dinamičku i statičku analizu.
Program se koristi metodom konačnih elemenata, gdje je cijeli objekt podijeljen u mrežu kvadratičnih elementa. Za ovaj proračun su korišteni elementi veličine 25x25 cm.
Pojedini dijelovi proračuna su napravljeni u Exelu, a pojedini su kontrolirani ručnim proračunom.
Sve dimenzije zidova i stupova kontrolirane su, kako nalaže propis o potresu, na dozvoljeno vertikalno opterećenje.
Opterećenja su uzeta prema propisima za opterećenje objekata visokogradnje.
Ploče su proračunate na stalno+korisno opterećenje.
Grede su proračunate na stalno+korisno opterećenje na ravninskim modelima (ploče), te na stalno+korisno u prostornom modelu.
Mjerodavna je najveća armatura.
Minimalna armatura za stupove svih etaža iznosi 1%. Ako je u dimenzioniranju pojedinog stupa veća, onda je ta mjerodavna.

Odabiranje razreda izloženosti objekta i zaštitnih slojeva

Za odabrani razred izloženosti XC1:
- najmanji razred tlačne čvrstoće betona C25/30,
- najmanji zaštitni sloj za armaturu 20 mm, 30 mm
- dopuštena odstupanja zaštitnog sloja 5 mm

Za odabrani razred izloženosti XC2:
- najmanji razred tlačne čvrstoće betona C25/30,
- najmanji zaštitni sloj za armaturu 20 mm, 30 mm
- dopuštena odstupanja zaštitnog sloja 5 mm

Temelji – zaštitini sloj je 4,0 cm za sve strane. Temelji zadovoljavaju kriterij XC2. Ispod temelja projektira se 10 cm mršavog betona čime je spriječen direktni dodir temelja sa tlom, pa zaštitni sloj zadovoljava.
Zidovi – zaštitni sloj je 3,0 cm s vanjske i unutrašnje strane. Time je zadovoljen kriterij XC1.
Stupovi – zaštitni sloj je 3,0 cm s vanjske i unutrašnje strane. Time je zadovoljen kriterij XC1.
Grede – zaštitni sloj je 3,0 cm s vanjske i unutrašnje strane. Time je zadovoljen kriterij XC1.
Ploče – zaštitni sloj u gornjoj i donjoj zoni su 3,0 cm, čime je zadovoljen kriterij XC1.

Prilikom izvođenja svi ugrađeni materijali nosivih elemenata moraju odgovarati važećim standardima, a kvaliteta mora biti dokazana atestima.

Kontrolu kvalitete ugrađenog betona vršiti prema važećim propisima, te programu izrađenom od strane izvođača – ispitivanjem betonskih kocki – odnosno u skladu s odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

Tokom građenja obavezan kontinuirani nadzor glavnog projektanta i projektanta konstrukcije.

Sve promjene u odnosu na projekat konstrukcije i armaturne nacrte potrebno je dogovoriti s glavnim projektantom i projektantom konstrukcije, upisom u građevinski dnevnik.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: **Antonio Maglov dipl.ing.građ.**



PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

Opće napomene projektiranja konstrukcije da zadovolji potrebni uporabni vijek građevine

Sukladno HRN EN 1990:2011/NA:2011 razlikuje se pet kategorija sa različitim proračunskim/projektiranim uporabnim vijekom prema slijedećoj tablici:

Tablica 1 Razredba proračunskog/projektiranog uporabnog vijeka

Kategorija	Naznačeni proračunski uporabni vijek [godine]	Primjeri
1	≤10	Privremene konstrukcije, konstrukcije tijekom izvedbe
2	10 do 25	Zamjenjivi dijelovi konstrukcije, npr. kranski nosači, ležajevi
3	15 do 30	Poljoprivredne i slične konstrukcije
4	50	Konstrukcije zgrada, mostova i drugih inženjerskih građevina uobičajenih dimenzija ili obične važnosti
5	100	Konstrukcije zgrada, mostova i drugih inženjerskih građevina velikih dimenzija ili velike važnosti

Konstrukcija koja je predmet ovog projekta svrstana je u kategoriju 4, što znači da je zahtijevani proračunski uporabni vijek ove građevine

50 godina

Ova vrijednost usvojena za uporabni vijek predstavlja polazište na osnovu kojega su definirani zahtjevi na beton, zahtjevi na izvođenje radova te održavanje konstrukcije.

Opće odredbe dane u normi osiguravaju zadovoljavajući uporabni vijek, uz pretpostavku da su u ranoj fazi projektiranja odgovarajuće razmatrani zahtjevi za uporabu i trajnost.

ODRŽAVANJE KONSTRUKCIJE

Radnje u okviru održavanja građevinskih konstrukcija konstrukcije treba provoditi prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17, NN 75/20) te u skladu s normama na koje upućuju navedeni propisi, te odgovarajućom primjenom odredbi ostalih važećih propisa.

a. Održavanje ab konstrukcije

Redoviti pregledi u svrhu održavanja betonske konstrukcije provode se ne rjeđe od 10 godina.

Pregled uključuje najmanje:

- vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja betona

- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata ako se vizualnom kontrolom sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti

U slučaju da su pukotine veće i da narušavaju trajnost ab i zidane konstrukcije potrebno ih je sanirati prema provjerenim tehničkim sustavima koji su u skladu s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije i drugim tehničkim propisima.

b. Čuvanje dokumentacije održavanja

Dokumentaciju pregleda te dokumentaciju o održavanju konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Pregled konstrukcije zgrade moraju obavljati za to ovlaštene osobe i ako se uoči da su bitna svojstva građevine narušena potrebno je konstrukciju sanirati.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

Antonio Maglov dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

PROVJERA NOSIVIH ELEMENATA AB KONSTRUKCIJE NA POŽARNO DJELOVANJE

Za provjeru konstrukcije u požarnoj situaciji koriste se

- *HRN EN 1991-2-2 Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije-2.2. Dio:Djelovanja na konstrukcije izložene požaru*
- *HRN EN 1992-1-2 : 2004 Projektiranje betonskih konstrukcija-1-2 dio:Opća pravila-Proračun konstrukcija na požarno djelovanje*

Ocjena pouzdanosti armirano betonske konstrukcije u slučaju požara provedena je primjenom pojednostavljenih postupaka.
Prikazana je analiza pojedinih karakterističnih dijelova konstrucije primjenom tabličnog postupka.

Zahtjevana je nosiva konstrukcija otporna na požar 30 min (R/REI 30). Konstrukcija na granici požarnog sektora otporna na požar 90 minuta (EI 90)

Kontrola elemenata:

Kontrolirane su dimenzije konstruktivnih elemenenata i osni razmaci za zahtijevanu standardnu požarnu otpornost. Prilikom izrade izvedbenih nacrta (armature) potrebno je voditi računa o odabranim osnim razmacima, odnosno o pripadajućim im zaštitnim slojevima.

ZIDOVI:

Tablica 5.3 - Najmanja debljina nenosivih razdjelnih zidova [1]

Normirana požarna otpornost	Najmanja debljina zida (mm)
1	2
EI 30	60
EI 60	80
EI 90	100
EI 120	120
EI 180	150
EI 240	175

Tablica 5.4 - Najmanje dimenzije i osni razmaci za nosive betonske zidove

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije (mm) Debljina zida / osni razmak			
	μ_{fi}=0,35		μ_{fi}=0,7	
	zid izložen s jedne strane	zid izložen s obje strane	zid izložen s jedne strane	zid izložen s obje strane
1	2	3	4	5
REI 30	100/10*	120/10*	120/10*	120/10*
REI 60	110/10*	120/10*	130/10*	140/10*
REI 90	120/20*	140/10*	140/25	170/25
REI 120	150/25	160/25	160/35	220/35
REI 180	180/40	200/45	210/50	270/55
REI 240	230/55	250/55	270/60	350/60

* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.

ODABRANO:

MINIMALNA DEBLJINA NOSIVIH ZIDOVA NOVE KONSTRUKCIJE: 25,0 cm

MINIMALNA DEBLJINA ODABRANOG ZAŠTITINOG SLOJA: 3,0 cm

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl. 5.3 i 5.4.

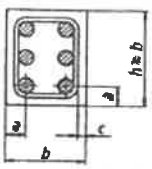
GREDE:

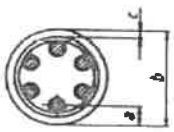
Tablica 5.5 - Najmanje dimenzije i osni razmaci slobodno oslonjenih greda od armiranog betona

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije (mm)						
	Moguće kombinacije a i b_{min}, gdje je a prosječni osni razmak, a b_{min} širina grede				Debljina hrpta b_w		
					Razred WA[1]	Razred WB	Razred WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	b_{min} = 80 a = 25	120 20	160 15*	200 15*	80	80	80
R 60	b_{min} = 120 a = 40	160 35	200 30	300 25	100	80	100
R 90	b_{min} = 150 a = 55	200 45	300 40	400 35	110	100	100
R 120	b_{min} = 200 a = 65	240 60	300 55	500 50	130	120	120
R 180	b_{min} = 240 a = 80	300 70	400 65	600 60	150	150	140
R 240	b_{min} = 280 a = 90	350 80	500 75	700 70	170	170	160
$a_{sd} = a$ + 10 mm (vidjeti napomenu)							
Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5).							
a_{sd} je osni razmak do bočnih strana grede za kutne šipke (ili natege ili žice) grede sa samo jednim slojem armature. Ako su vrijednosti b_{min} veće od onih danih u stupcu 4, ne zahtijeva se povećanje a_{sd}.							
* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.							

Tablica 5.6 - Najmanje dimenzije i osni razmaci za kontinuirane grede od armiranog betona (vidjeti i tablicu 5.7)

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije (mm)						
	Moguće kombinacije a i b_{min}, gdje je a prosječni osni razmak, a b_{min} širina grede				Debljina hrpta b_w		
					Razred WA	Razred WB	Razred WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	b_{min} = 80 a = 15*	160 12*			80	80	80
R 60	b_{min} = 120 a = 25	200 12*			100	80	100
R 90	b_{min} = 150 a = 35	250 25			110	100	100
R 120	b_{min} = 200 a = 45	300 35	450 35	500 30	130	120	120
R 180	b_{min} = 240 a = 60	400 50	550 50	600 40	150	150	140
R 240	b_{min} = 280 a = 75	500 60	650 60	700 50	170	170	160
$a_{sd} = a$ + 10 mm (vidjeti napomenu)							
Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5).							
a_{sd} je osni razmak do bočnih strana grede za kutne šipke (ili natege ili žice) grede sa samo jednim slojem armature. Ako su vrijednosti b_{min} veće od onih danih u stupcu 3, ne zahtijeva se povećanje a_{sd}.							
* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.							





ODABRANO:
MINIMALNA ŠIRINA GREDA: 25 cm
MIN. DEBLJINA ODABRANOG ZAŠT. SLOJA: 3 cm

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl. 5.5 i 5.6.

PLOČE:

Tablica 5.8 - Najmanje dimenzije i osni razmaci punih armiranih i prednapetih, slobodno oslonjenih betonskih ploča i ploča koje su nosive u dva smjera

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije (mm)			
	Debljina ploče h_s (mm)	Osni razmak *a*		
		Nosive u jednom smjeru	Nosive u dva smjera	
			$l_y / l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y / l_x \leq 2$
1	2	3	4	5
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

l_x i l_y su rasponi ploča koje su nosive u dva smjera pod pravim kutovima, pri čemu je l_y dulji raspon.

Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5).

Osni razmak *a* u stupcima 4 i 5 odnosi se na ploče oslonjene na sva četiri ruba. Inače ih treba obraditi kao ploče koje nose u jednom smjeru.

* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.

ODABRANO:
MINIMALNA DEBLJINA PLOČA NOVE KONSTRUKCIJE: 20,0 cm
MINIMALNA DEBLJINA ODABRANOG ZAŠTITINOG SLOJA PLOČA: 3,0 cm

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl.5.8.

ZAKLJUČAK:
Kontrolirane su odabrane dimenzije nosivih betonskih elemenata konstrukcije za zadane požarne otpornosti.Vidljivo je da sve dimenzije elemenata zadovoljavaju, da su svi zaštitini slojevi mjerodavni prema EN 1992-1-2.

Projektant konstrukcije :

Antonio Maglov

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

PROVJERA NENOSIVIH ZIDOVA OD OPEKE NA POŽARNO DJELOVANJE

Za provjeru zidane konstrukcije u požarnoj situaciji koriste se

- *HRN EN 1996-1-2 Projektiranje zidanih konstrukcija-1.2. Dio:Opća pravila-Proračun konstrukcija na djelovanje požara-Tablične vrijednosti požarne otpornosti ziđa DODATAK B*
- *HRN EN 1996-1-2 : 2011/NA:2011 Nacionalni dodatak*

Prikazana je analiza pojedinih karakterističnih dijelova konstrucije primjenom tabličnog postupka.

Zahtjevana je nosiva konstrukcija otporna na požar 30 min (R/REI 30). Konstrukcija na granici požarnog sektora otporna na požar 90 minuta (REI-M/EI-M 90)

Kontrola elemenata:

Tablica N.B.1.1 - Najmanja debljina opečnog ziđa za razdjelne nenosive zidove (kriteriji EI) za razredbu požarne otpornosti

Redak broj	Svojstva materijala	Najmanja debljina zida (mm) t_F za razredbu požarne otpornosti EI za vrijeme $t_{fi,d}$ (minuta)						
	Bruto obujamska masa u suhom stanju ρ (kg/m^3)	30	45	60	90	120	180	240
1	**Skupina 1S, 1, 2, 3 i 4**							
1.1	Mort opće namjene, tankoslojni i lagani mort $500 \leq \rho \leq 2400$							
1.1.1		60/100	90/100	90/100	100/140	100/170	160/190	190/210
1.1.2		(50/70)	(50/70)	(60/70)	(70/100)	(90/140)	(110/140)	(170)

ZIDOVI: *NENOSIVI ZIDOVI SU DEBLJINE 10 CM I OBOSTRANO ŽBUKANI 1 CM.*

OČITANO IZ TABLICE ZA EI 30 I OBOSTRANO OŽBUKAN ZID MINIMALNA DEBLJINA NENOSIVIH ZIDOVA: 60 mm

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl.N.B.1.1

Kontrola elemenata:

Tablica N.B.1.1 - Najmanja debljina opečnog zida za razdjelne nenosive zidove (kriteriji EI) za razredbu požarne otpornosti

Redak broj	Svojstva materijala	Najmanja debljina zida (mm) t_F za razredbu požarne otponosti EI za vrijeme $t_{fi,d}$ (minuta)						
	Bruto obujamska masa u suhom stanju ρ (kg/m^3)	30	45	60	90	120	180	240
1	**Skupina 1S, 1, 2, 3 i 4**							
1.1	Mort opće namjene, tankoslojni i lagani mort $500 \leq \rho \leq 2400$							
1.1.1		60/100	90/100	90/100	100/140	100/170	160/190	190/210
1.1.2		(50/70)	(50/70)	(60/70)	(70/100)	(90/140)	(110/140)	(170)

ZIDOVI:

NENOSIVI ZIDOVI SU DEBLJINE 10 CM I OBOSTRANO ŽBUKANI 1 CM.

OČITANO IZ TABLICE ZA EI 90 I OBOSTRANO OŽBUKAN ZID MINIMALNA DEBLJINA NENOSIVIH ZIDOVA: *100 mm*

ZAKLJUČAK:

Kontrolirane su odabrane dimenzije opečnih elemenata konstrukcije za zadane požarne otpornosti. Vidljivo je da sve dimenzije elemenata odgovaraju uvjetima prema EN 1996-1-2.

Projektant konstrukcije :

Antonio Maglov

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

3. PRIMJENJENI PROPISI

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, NN 20/17)
1.1 Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o gradnji (NN 39/19, NN 125/19) i prateći p.p.
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, NN 65/17)
2.1 Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o prostornom uređenju (NN 114/18, NN 39/19, NN 98/19)
3. Zakon o o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 102/20)
4. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
4.1 Tehnički propis o izmjeni i dopunama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 75/20)
5. Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
6. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, NN118/18, NN 110/19)
7. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
8. Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14)
9. Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17)
10. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
11. Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 04/15, NN 24/15, NN 93/15, NN 133/15, NN 36/16, NN 58/16, NN 104/16, NN 28/17, NN 88/17)
12. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
12.1 Pravilnik o izmjenama pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 65/20)
13. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, NN 14/14, ENERGNN 32/19)
14. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, NN 30/14)
14.1 Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o građevnim proizvodima (NN 130/17, NN 39/19, NN 118/20)
15. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
16. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14, NN 94/18, NN 96/18)
16.1 Uredba o izmjeni Zakona zaštite na radu (NN 154/14)
17. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN 103/08, NN 147/09, NN 87/10, NN 129/11)
18. Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
19. HRN EN 1990:2011 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)
20. HRN EN 1990:2011/NA:2011 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija -- Nacionalni dodatak
21. HRN EN 1991-1-1:2012 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)
22. HRN EN 1991-1-1/NA:2012 Eurokod 1 – Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-1: Opća djelovanja – Obujamske težine, vlastita težina i uporabna opterećenja zgrada – Nacionalni dodatak
23. HRN EN 1991-1-2:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-2: Opća djelovanja -- Djelovanja na konstrukcije izložene požaru (EN 1991-1-2:2002)
24. HRN EN 1991-1-3:2012 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenje snijegom (EN 1991-1-3:2003+AC:2009)
25. HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenje snijegom – Nacionalni dodatak
26. HRN EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005)

27. HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije — Dio 1-4: Opća djelovanja — Djelovanja vjetra — Nacionalni dodatak
28. HRN EN 1991-1-5:2012 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-5: Opća djelovanja -- Toplinska djelovanja (EN 1991-1-5:2003+AC:2009)
29. HRN EN 1991-1-5:2012//NA:2012 Eurokod 1 – Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-5: Opća djelovanja – Toplinska djelovanja – Nacionalni dodatak
30. HRN EN 1992-1-1:2013 Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010)
31. HRN EN 1992-1-1:2013/NA Eurokod 2 – Projektiranje betonskih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak
32. HRN EN 1992-1-2:2013 Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1992-1-2:2004+AC:2008)
33. HRN EN 1993-1-1:2008 Eurokod 3 -- Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1993-1-1:2005+AC:2006)
34. HRN EN 1993-1-2:2008 Eurokod 3 -- Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1993-1-2:2005+AC:2005)
35. HRN EN 1993-1-8:2008 Eurokod 3 -- Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-8: Projektiranje priključaka (EN 1993-1-8:2005+AC:2005)
36. HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009)
37. HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila -- Nacionalni dodatak
38. HRN EN 1997-2:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)
39. HRN EN 1998-1:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009)
40. HRN EN 1998-1:2011/NA:2011 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade –Nacionalni dodatak
41. HRN EN 1998-3:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 3. dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada (EN 1998-3:2005+AC:2010)
42. HRN EN 1998-3:2011/NA:2011 3. dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada –Nacionalni dodatak
43. HRN EN 1998-5:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (EN 1998-5:2004)
44. HRN EN 1998-5:2011/NA:2011Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja -- Nacionalni dodatak
45. HRN EN 1996-1-1 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – 1-1. dio: Opća pravila za zgrade – Pravila za armirano i nearmirano ziđe (EN 1996-1-1:2012)+Nacionalni dodatak
46. HRN EN 1996-2 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – 2. dio: Konstruiranje, odabir materijala i izvedba ziđa (EN 1996-2:2012)+Nacionalni dodatak
47. HRN EN 1996-3 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – 3. dio: Pojednostavljene proračunske metode za nearmirane zidane konstrukcije (EN 1996-3:2012)+Nacionalni dodatak
48. HRN EN 1995-1-1 Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija – dio 1.1: Općenito- Opća pravila I pravila za zgrade (EN 1995-1-1:2004+AC:2006+A1:2008)+Nacionalni dodatak
49. HRN EN 1995-1-2 Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija – dio 1.2: Općenito- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1995-1-2:2004+AC:2006)+Nacionalni dodatak

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: **Antonio Maglov dipl.ing.građ.**



4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

A. OPĆE NAPOMENE

Sve radove trebaju obavljati za to stručno osposobljene osobe, uz stalni stručni nadzor. Za početak svake faze radova potrebna je prethodna suglasnost nadzornog inženjera. Za svako odstupanje od projekta, te u slučaju nepredviđenih okolnosti, potrebno je konzultirati Projektanta. Izvoditelj je dužan u potpunosti poštivati sve mjere osiguranja i kontrole kvalitete. Sva upotrijebljena gradiva i svi izvedeni radovi trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke. Za vrijeme izvođenja radova potrebna je stalna nazočnost nadzornog inženjera, kontinuirani geodetski nadzor, te povremeni projektantski nadzor.

B. ISKOLČENJE I ZAHTJEVANA GEOMETRIJA

Od iskolčenja građevine, preko svih faza izgradnje, do završetka građevine treba provoditi stalan geodetski nadzor, što uključuje:

- kontrolu osiguranja svih točaka i geometrije objekta
- kontrolu postavljenih profila
- kontrolu repera i poligonih točaka.

C. ZEMLJANI RADOVI

1. Iskopi

Iskop građevinskih jama za temelje obavlja se strojno. Iskopi se obavljaju s pokosom nagiba 3:1. Za trajanja gradnje izvoditelj je dužan osigurati pokose iskopa na način koji odredi nadzorni inženjer zadužen za zemljane radove.

Dio iskopanog materijala se koristi za zatrpavanje građevnih jama, a višak odvozi na mjesto stalne deponije ili u nasip. Zatrpavanje građevnih jama izvodi se nasipavanjem materijala iz iskopa, grubim planiranjem i sabijanjem prema projektom postavljenim zahtjevima.

Tijekom radova na iskopima kontrolirati:

- da se iskop obavlja prema visinskim kotama iz projekta, te propisanim nagibima pokosa iskopa (uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla)
- da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja okolnog tla,
- da se ne obavljaju nepotrebno povećani ili štetni iskopi,
- da se ne degradira ili oštećuje temeljno tlo zbog neadekvatnih iskopa,
- za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na objektu Izvoditelj je dužan osigurati pravilnu odvodnju,
- ne smije se dozvoliti zadržavanje vode u iskopima,
- vrstu i karakteristiku temeljnog tla kontrolirati prema geotehničkom elaboratu, a dubine i gabarite iskopa prema građevinskom projektu građevine.

2. Nasipi

Kontrolu kvalitete materijala za izradu nasipa vršiti prema važećim normama. Kontrolom i tekućim ispitivanjima obuhvatiti:

- određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (MS),
- ispitivanje granulometrije nasipnog materijala.

Nasipavanje izvoditi u propisanim debljinama slojeva i s propisanom zbijenošću. Osobito posvetiti pažnju izvedbi pokosa nasipa.

Kontrola geometrije vrši se kontinuirano, vizualno i mjerenjem. Kontrola zbijenosti vrši se probno po slojevima i obvezno na vrhu.

3. Zaštita pokosa

Nagibi pokosa trebaju odgovarati projektu.

D. BETONSKI RADOVI

1. Općenito

Program kontrole i osiguranja kvalitete osnovni je uvjet za postizanje zahtijevanih svojstava betona i konstruktivnih elemenata u fazi građenja i eksploatacije. Upravljanje kvalitetom definirano je Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (TPGK) (NN. 17/17, 75/20).

Potvrđivanje sukladnosti betona provodi se prema kriterijima norme HRN EN 206-1 i Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN. br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11). Unutarnja kontrola proizvodnje betona provodi se prema normi HRN EN 206-1 i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje i osiguranje svojstava betona sukladno zahtjevima norme HRN EN 206-1. Sustav potvrđivanja sukladnosti betona je 2+, s time da pravna osoba ovlaštena po posebnom propisu za poslove ocjenjivanja sukladnosti betona (u daljnjem tekstu: ovlašteno tijelo) u cjelini postupa prema HRN EN 206-1 i dodatno, za ispitivanje tlačne čvrstoće najmanje 4 puta godišnje nenajavljeno uzima uzorke betona, po 3 uzorka za svaki sastav betona.

Ovlašteno tijelo treba certificirati, nadzirati i ocjenjivati sukladnost tvorničke kontrole proizvodnje betona u svim slučajevima proizvodnje projektiranog betona (beton čija su zahtijevana svojstva uvjetovana proizvođaču koji je odgovoran za isporuku betona uvjetovanih svojstava i dodatnih osobina) i betona zadanog sastava (beton čiji su sastav i sastavni materijali koji će se koristiti uvjetovani proizvođaču koji je odgovoran za isporuku betona uvjetovanog sastava).

Proizvođačevu tvorničku kontrolu proizvodnje za sve projektirane betone mora certificirati ovlašteno tijelo, a nakon dobivanja certifikata tvorničke kontrole proizvodnje, vrednovati i pregledavati ovlašteno tijelo. Ovlašteno tijelo treba najprije provesti početni nadzor pogona za proizvodnju betona sa svrhom utvrđivanja jesu li ispunjeni preduvjeti koji se odnose na osoblje i opremu, koji omogućuju urednu proizvodnju i odgovarajuću tvorničku kontrolu proizvodnje.

Potvrđivanje sukladnosti betona provodi se dva puta godišnje na temelju rezultata nadzora unutarnje kontrole proizvodnje i ocjene (vrednovanja) rezultata ispitivanja proizvođača i rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće betona na slučajno uzetim uzorcima.

2. Beton i njegova sastavna gradiva

Građevinskim projektom nije predviđena proizvodnja predgotovljenih konstrukcijskih betonskih elemenata na gradilištu, niti normiranih kao ni nenormiranih. Međutim, ako se izvedbenim projektom takva mogućnost predvidi, treba imati na umu da se njihova upotreba mora provjeriti i riješiti projektom usklađenosti njihova ponašanja i ponašanja cijele konstrukcije.

Elementi proizvedeni na gradilištu smatraju se predgotovljenim elementima ako su proizvedeni sukladno odgovarajućoj normi. Oni se i kontroliraju i njihova sukladnost sa specifikacijama norme potvrđuje kao i kod proizvodnje u odgovarajućem proizvodnom pogonu.
Na gradilištu proizvedeni elementi, koji nisu sukladni ni s kojom normom, ne smatraju se predgotovljenim elementima. Proizvode se, kontroliraju i sukladnost im se potvrđuje na ovdje specificirani način kao i kod svih drugih elemenata betonske konstrukcije.

Beton će se na gradilište dopremati iz stacionarnih pogona ili iz betonara instaliranih na gradilištu. Za svaku vrstu betona svaka isporuka gradilištu mora imati izjavu o sukladnosti proizvođača i važeću potvrdu sukladnosti s odgovarajućom normom, ako je određenim propisom uvjetovana, odnosno tehničko dopuštenje, ako norma za njega ne postoji. Još prije prve isporuke za svaki novi proizvod, koji će se ugrađivati u građevinu, nadzornom inženjeru treba za njega dostaviti sve potrebne podatke i potvrde o kvaliteti i ishoditi njegovu suglasnost za ugradnju.

Nadzornom inženjeru treba mjesec dana prije početka ugradnje za svaki sastav betona dostaviti od proizvođača sve podatke o sastavu, sastavnim materijalima i početnim ispitivanjima svih uvjetovanih svojstava, uključivo izjavu o sukladnosti i potvrdu ovlaštenog tijela, sve prema specifikacijama TPGK i norme HRN EN 206-1.

Ukoliko se bilo koji sastav betona, izuzev beton normiranog zadanog sastava, bude proizvodio na gradilištu, pogon za njegovu proizvodnju će se tretirati kao sastavni dio gradilišta, a u organizaciji, kontroli i potvrđivanju sukladnosti kvalitete proizvodnje morati će u potpunosti zadovoljiti specifikacije TPGK i norme HRN EN 206-1.

U izvedbenom projektu treba precizno naznačiti potrebne debljine zaštitnih slojeva betona, uvjetovane normom HRN EN 206, a prilagođene vrstama i razredima agresivnog djelovanja okoliša na pojedine elemente.

Za izradu podložnog i izravnavajućeg sloja koristi se beton razreda tlačne čvrstoće C12/15, max. Zrna agregata D_{max}=32 mm, razreda izloženosti X0.

Cement. Za betone specificiranih razreda tlačne čvrstoće ispod C20/25 mogu se koristiti cementi C I ili C II/AiliB-S ili V ili M razreda tlačne čvrstoće 32,5, a za sve ostale betone, izuzev beton prednapetih nosača C50/60, cementi C I ili C II/A ili B razreda tlačne čvrstoće 42,5 ili 52,5. Cementi C II/A ili B kao mineralne dodatke smiju sadržavati samo šljaku visokih peći (S) ili lebdeći pepeo (V) ili njihovu kombinaciju. Za beton prednapetih nosača razreda tlačne čvrstoće C50/60 može se koristiti samo cement CEM I 52,5. Sve prema HRN EN 197-1.

Agregat. Mora zadovoljavati sva svojstva i njihove najviše razrede kvalitete specificirane TPGK i normom HRN EN 12620. Najveće nominalno zrno ne smije biti veće od jedne četvrtine najmanje dimenzije poprečnog presjeka elementa, od jedne trećine debljine ploče niti od 0,8 horizontalnih razmaka šipki armature. Optimalni granulometrijski sastav agregata u betonu mora biti unutar područja 2 i 3 HRN U.M1.057. Za smanjenje skupljanja i povećanje trajnosti betona bolji je granulometrijski sastava agregata u donjem dijelu tog područja (što bliže krivulji 2). U tom smislu frakcija agregata 4-8 mm ne bi smjela biti iznad 10 % (preporučljivo je oko 5 %).

Voda za pripremu betona. Mora biti pouzdano pitka voda iz gradskog vodovoda. Voda reciklirana iz proizvodnje betona može se koristiti sukladno normi HRN EN 1008.

Kemijski dodaci betonu. Mogu se koristiti sukladno TPGK i HRN EN 934-2 za beton. Efikasnost osnovnog djelovanja svake pošiljke svakog tipa dodatka mora biti prije upotrebe provjerena i potvrđena.

Beton. Nearmirani podložni betoni do uključivo razreda tlačne čvrstoće C16/20 mogu se proizvoditi kao normirani betoni zadanog sastava, pri čemu je onda za potvrđivanje sukladnosti kvalitete proizvodnje dovoljan samo dokaz točnosti dodavanja propisane količine cementa. Dovoljan dokaz je izjava proizvođača uz potvrdu sukladnosti predstavnika ovlaštene institucije ili nadzornog inženjera ako je prisustvovao kontroli.

Za potvrđivanje sukladnosti tlačne čvrstoće betona svih ostalih sastava i razreda nužno je zadovoljenje specifikacija i po broju uzoraka i po kriterijima sukladnosti specificiranih normom HRN EN 206-1, što mora biti potvrđeno certifikatom ovlaštenog tijela na početku proizvodnje i kasnije potvrđivano nakon svakih 6 mjeseci. Pri tome potvrda sukladnosti tlačne čvrstoće betona ne smije biti izvedena sa standardnom devijacijom manjom od 3.0 N/mm^2. Tlačna se čvrstoća osim u proizvodnji mora prema HRN EN 12390-3 ispitivati i potvrđivati i na gradilištu na uzorcima koji se uzimaju najmanje jednom dnevno na svakih 100 m^3 svakog sastava betona. Rezultati ispitivanja moraju zadovoljavati kriterije ispitivanja identičnosti tlačne čvrstoće betona specificirane Dodatkom B HRN EN 206-1. U protivnom, na dijelu konstrukcije na kojemu ti kriteriji nisu zadovoljeni, treba prema normama HRN EN 12504-1do 4 ispitati beton u konstrukciji i kvalitetu ocijeniti prema prEN 13791.
Pored toga potrebno je na gradilištu u skladu s normom HRN EN 12390-8 utvrditi vodonepropusnosti betona tako da se na svakih 250 m^3 svakog sastava betona ispita po jedan uzorak. Dopušteni prodor vode je 30 mm. Svi betoni razreda tlačne čvrstoće iznad C16/20, osim betona prednapetih nosača (razreda tlačne čvrstoće C50/60) moraju biti aerirani s 3 do 5 % mikropora uvučenog zraka kod maksimalnog zrna agregata 32 mm i 5 do 7 % kod maksimalnog zrna agregata 16 mm.

Materijali za popravak grešaka izvedbe. Popravke grešaka, koje se dogode u izvedbi (segregacije, pukotine, razna oštećenja i sl.) i zaštitu betona od agresivnog djelovanja okoliša, treba izvoditi postupcima i materijalima specificiranim serijom normi HRN EN 1504-1do10 i normama na koje one upućuju.
Predgotovljeni betonski elementi. Osnovni predgotovljeni betonski elementi nisu predviđeni za ugradnju u ovaj objekt. No ukoliko se izvođač odluči za ugradnju predgotovljenih betonskih elemenata,a koji bi se dopremali iz vanjskih proizvodnih pogona, tada oni nisu normirani.

Beton proizveden prema odredbama TPGK, ugrađuje se u predgotovljeni element prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1 i odredbama TPGK.

Predgotovljeni betonski elementi izrađeni prema odredbama TPGK ugrađuju se u betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1 i odredbama TPGK.
I svi ostali predgotovljeni betonski elementi koji se budu koristili u građevini moraju imati adekvatnu izjavu ili potvrdu o sukladnosti sa specifikacijama odgovarajuće norme ili odgovarajuće tehničko dopuštenje.

OSNOVNI ZAHTJEVI PO DIJELOVIMA KONSTRUKCIJE

Temeljna ploča nije izložena kontaktu s podzemnom vodom, budući je predviđena izvedba hidroizolacije.

- beton treba proizvesti, transportirati, ispitivati, ugraditi i njegovati prema normi EN 206-1.
- razredi tlačnih čvrstoća su iskazani u Tehničkom opisu.

		Razred izloženosti	min. razred čvrstoće	max. v/c omjer	min. količina cementa (kg/m^3)
Podzemna konstrukcija	Temeljna konstrukcija	**XC2** –vlažna, rjeđe suha, površina betona izložena dugotrajnom dodiru s vodom, mnogi temelji	**C25/30**	**0,50**	**300**
Nosivi elementi nadzemne konstrukcije	Svi ostali elementi	**XC1** – beton unutar građevine, suha ili stalno vlažna	**C25/30**	**0,55**	**280**

- maksimalna normirana veličina zrna agregata Dmax iznosi 31,5 mm osim pojedinih jače armiranih dijelova konstrukcije za koje će se maksimalno zrno odrediti u izvedbenom projektu.
- maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20, osim za prednapetu konstrukciju gdje je maksimalni sadržaj klorida Cl 0,10
- razred konzistencije S2 osim pojedinih jače armiranih dijelova za koje će se konzistencija odrediti u izvedbenom projektu.

Primijeniti sastav betona kako bi se hidratacijska toplina svela na minimalnu moguću razinu. Također tehnologiju izvedbe prilagoditi kako se u betonu ne bi razvila veća temperatura od 50°C. Potrebno je izraditi projekt betona kojim se potvrđuje ispravnost betonske smjese i načina izvedbe.

3. Izvođenje betonskih radova

3.1. Općenito

Izvođač radova treba izvesti betonske i armirano-betonske radove u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1 - Izvedba betonskih konstrukcija – 1. dio: Općenito i TPGK.
Pogon za proizvodnju betona mora ispunjavati zahtjeve norme HRN EN 206-1 - Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost. Za svaku vrstu betona proizvođač odnosno izvođač je dužan dostaviti odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

3.2. Izrada betonske konstrukcije

Beton proizveden prema odredbama TPGK, ugrađuje se prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1 i odredbama TPGK.
Beton dopremljen na gradilište mora biti proizveden i specificiran prema HRN EN 206-1. Nadzorni inženjer ili njegov pomoćnik-specijalist za kontrolu proizvodnje i ugradnje betona mora izvršiti vizualnu kontrolu svake isporuke betona i njegove popratne dokumentacije (otpremnice i izjave o sukladnosti). Ukoliko posumnja u konzistenciju mora je provjeriti ispitivanjem (ili narediti ispitivanje) istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji. Korekcija konzistencije dodavanjem vode nije dopuštena. Dopuštena je samo dodavanjem superplastifikatora u količini i na način koji utvrdi proizvođač betona i na gradilištu potvrdi njegov ovlašteni predstavnik.

Za kontrolu specificiranih razreda tlačne čvrstoće betona na građevini treba svaki dan na svakih 100 m^3 ugrađenog betona uzorkovati po jedan kontrolni uzorak betona. Uzorkovanju mora prisustvovati i zapisnik supotpisati nadzorni inženjer ili njegov pomoćnik specijalist za kontrolu proizvodnje i ugradnje betona. Ispitivanje ovih uzoraka može vršiti akreditirani laboratorij a obradu i ocjenu rezultata ispitivanja prema kriterijima ispitivanja identičnosti tlačne čvrstoće betona, danih u Dodatku B HRN EN 206-1, institucija ovlaštena za nadzor i potvrđivanje sukladnosti kvalitete proizvodnje betona.

Ugrađeni beton treba na odgovarajući način, precizno specificiran u izvedbenom projektu, zaštititi:

- od neumjerenog skupljanja
- od štetnih vibracija, udara ili bilo kakvih oštećivanja.

Način vlažne zaštite betona treba precizno specificirati izvedbenim projektom. Trajanje takvog njegovanja treba biti sukladno tablici E.1 dodatka E HRN EN 13670-1.
Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok čvrstoća betona ne dosegne 10 N/mm^2. Temperatura ugrađenog betona ne smije prijeći 65 °C.

Treba posvetiti osobitu pažnju oplati svih vanjskih, vidljivih površina betona. I materijal i oplatna ulja moraju ostaviti zatvorenu površinu jednolika izgleda, bez mrlja, segregacija i velikih zračnih pora. Posebnu pažnju treba posvetiti dobrom brtvljenju oplatnih elemenata na spojevima.

Bočna oplata zidova ne smije se skidati dok beton ne dostigne 30 % uvjetovanog razreda tlačne čvrstoće (najmanje 24 sata normalnog njegovanja), a oplata ploče i donja oplata poprečnih nosača dok beton ne dostigne 75 % uvjetovanog razreda tlačne čvrstoće (najmanje 7 dana normalnog njegovanja).

Posebnim projektnim dijelom izvedbenog projekta, ukoliko se pojavi mogućnost ugradnje predgotovljenih betonskih elemenata, moraju se dati rješenja načina dopreme, preuzimanja, skladištenja, postavljanja i monolitizacije predgotovljenih betonskih elemenata, koji bi se dopremali iz centralnih pogona.
Predgotovljeni betonski elementi, izrađeni prema odredbama TPGK, ugrađuju se u betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1 i odredbama TPGK. Specifikacije za rukovanje, skladištenje, zaštitu, postavljanje i prilagodbu predgotovljenih elemenata monolitno izvedenom dijelu konstrukcije daju se u izvedbenom projektu, a izvedbu treba provesti skladno sa specifikacijama. Daju se upute za skladištenje i shema dizanja s naznačenim točkama i silama ovješenja i opisom načina dizanja. Tijekom postavljanja treba kontrolirati ispravnost položaja, dimenzijsku točnost oslonaca, stanje spojnica i cjelokupni sklop konstrukcije.

Dovršenje konstrukcije mora biti unutar dopuštenih geometrijski tolerancija danih točkom 9 i dodatkom F HRN EN 13670-1.

4. Čelik za armiranje i čelik za prednapinjanje

Za armiranje elemenata konstrukcije mogu se koristiti čelici prema TPGK i normama HRN EN 10080-1do 6 za čelik za armiranje, HRN EN 10138-1do 4 za čelik za prednapinjanje. Označavati se trebaju prema HRN EN 1027-1 i 2 i HRN CR 10260.

Armatura izrađena od čelika za armiranje i čelika za prednapinjanje prema odredbama TPGK, ugrađuje se u armiranobetonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, tehničkoj uputi za ugradnju i uporabu armature, normi HRN EN 13670-1 i odredbama TPGK.

Armiranje treba izvesti prema normi HRN EN 1992-1-1, čiji uvjeti moraju biti precizno naznačeni u nacrtima armature u izvedbenom projektu.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih. Armatura će se na gradilište dovesti u savijenom stanju, a bit će rezana i savijena u armiračkom pogonu. Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome treba poštivati slijedeće:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod -5 °C, ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Šipke čelične armature, zavarene mreže i predgotovljeni armaturni koševi ne smiju se oštetiti tijekom prijevoza, skladištenja, rukovanja i postavljanja u projektiranu poziciju. Prije postavljanja armature, mora se ista očistiti od prljavštine, masnoće i ljusaka od korozije. Ispod armature koja se postavlja na tlo potrebno je izvesti sloj za izravnanje.

Posebnu pažnju treba posvetiti kontroli prednapinjanja prednapetih elemenata u svim fazama izvedbe, od nabave i skladištenja potrebnih materijala, preko postavljanja cijevi i kabela za prednapinjanje, do samog unošenja sile u prednapete elemente. U izvedbenom projektu treba dati precizan program izvedbe i kontrole unošenja sile u kabele, odnosno prednapete betonske elemente.

E. HIDROIZOLATERSKI RADOVI

Kontrolu kvalitete materijala koji se ugrađuju treba vršiti sukladno važećim normativima. Priprema površine i sva ostala rješenja hidroizolacije trebaju u potpunosti odgovarati projektu i pravilima struke. Hidroizolacija koja će se upotrijebiti sastoji se od temeljnog i brtvenog sloja. Temeljni sloj izrađuje se od dvokomponentne reakcijske epoksidne smole bez otapala i punila, obrađen kvarcnim pijeskom. Brtveni sloj sastoji se od jedne zavarene polimerne bitumenske trake s uloškom od poliesterskog filca (min. 250g/m^2), nominalne debljine 5mm. Naročita pažnja mora se obratiti na pravilnu pripremu ploha i polaganje izolacije, uvažavajući upute proizvođača, kao i važeće hrvatske norme.
Hidroizolacija se smije postavljati samo u povoljnim vremenskim uvjetima (nipošto u velikoj vlazi i po hladnoći), jer od kakvoće izvedbe ovisi trajnost. Postavljanju prethodi površinska obrada ploha koja obuhvaća čišćenje cementne skramice, mrlja od ulja i uklanjanje stršećih zrna agregata većih od 2 mm, te sušenje. Naročitu pažnju je potrebno posvetiti izvođenju završetka hidroizolacije. Pri izvedbi radova nužan je stalni i aktivni stručni nadzor.

F. TEHNIČKI UVJETI ZA ZIDANU KONSTRUKCIJU I ZIDARSKE RADOVE OPĆENITO

Prilikom izvedbe zidane konstrukcije i zidarskih radova prema ovom projektu konstrukcije, izvođač radova mora se pridržavati svih uvjeta i opisa u projektu kao i važećih propisa, a posebno Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN br.17/17, 75/20).

Za nosive elemente konstrukcije koji su projektom predviđeni kao zidani zidovi zahtijeva se da ti elementi konstrukcije budu od zidnih elemenata Skupine 1 ili 2 i I. kategorije proizvodnje te morta zadanog sastava izvedeni u skladu s razredom izvedbe "B".

Materijali koji se upotrebljava za zidarske radove mora biti ispravan, kvalitetan, a na zahtjev izvođač mora predočiti važeće certifikate, tehnička dopuštenja i izjave o sukladnosti proizvoda ili dati ispitati prema važećim propisima i normama zahtijevanim u Tehničkom propisu za zidane konstrukcije.

Materijal koji je upotrebljavan mora zadovoljiti slijedeće norme:
- HRN EN 771-1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 1. dio: Opečni zidni elementi
- HRN EN 771-2:2005 Specifikacije za zidne elemente – 2. dio: Vapnenosilikatni zidni elementi
- HRN EN 771-3:2005 Specifikacije za zidne elemente – 3. dio: Betonski zidni elementi (gusti i lagani agregat)
- HRN EN 771-4:2004 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona
- HRN EN 771-4/A1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona
- HRN EN 771-5:2005 Specifikacije za zidne elemente – 5. dio: Zidni elementi od umjetnoga kamena
- HRN EN 771-6:2006 Specifikacije za zidne elemente – 6. dio: Zidni elementi od prirodnoga kamena
- HRN EN 12859:2002 Gipsani blokovi – Definicije, zahtjevi i ispitne metode
- HRN EN 998-2:2003 Specifikacije morta za ziđe – 2. dio: Mort za ziđe
- HRN CEN/TR 15225:2006 Smjernice za tvorničku kontrolu proizvodnje za označavanje oznakom CE (potvrđivanje sukladnosti 2+) za projektirane mortove
- HRN EN 13501-1:2002 Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru – 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar
- HRN EN 459-1:2004 Građevno vapno – 1. dio: Definicije, specifikacije i kriteriji sukladnosti
- HRN EN 459-3:2004 Građevno vapno – 3. dio: Vrednovanje sukladnosti
- HRN EN 413-1:2004 Zidarski cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti
- HRN EN 197-2:2004 Cement – 2. dio: Vrednovanje sukladnosti
- HRN CR 14245:2004 Vodič za primjenu EN 197-2 »Vrednovanje sukladnosti«
  HRN EN 13279-1:2006 Veziva i žbuke na osnovi gipsa – 1. dio: Definicije i zahtjevi
- HRN EN 13139:2003 Agregati za mort
  HRN EN 13055-1:2003 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje
- HRN EN 13139/AC:2006 Agregat za mort
  HRN EN 13055-1/AC:2006 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje

Kontrolu zahtijevane kvalitete opeke i morta kao i kvalitete morta provesti i prema europskim normama:

-zapreminska masa i poroznost svježeg morta	EN 1015-7
-konzistencija svježeg morta	EN 1015-3
-tlačna i savojna vlačna čvrstoća morta	EN 1015-11
-tlačna čvrstoća opeke	EN 771-1, EN 772-1, EN 772-3, EN 772-13, EN 772-16

Uskladištenje materijala, koji se koriste za zidanje, mora biti takvo da nije moguće oštećenje do stupnja kada nisu pogodni za korištenje. Opeka se ne smije polagati na površine koje sadrže kemijske nečistoće, klinker ili pepeo, niti na novo betonirane ploče, dok ta konstrukcija nema dovoljnu nosivost. U zimi opeku koja nije otporna na mraz potrebno je skladištiti u zatvorenim prostorima gdje temperatura nije niža od 0°C.

Cement i vapno trebaju biti zaštićeni od djelovanja vlage za vrijeme transporta i skladištenja. Veziva skladištiti odvojeno tako da ne dođe do miješanja. Pijesak različitih tipova treba pohraniti odvojeno na tvrdoj podlozi, gdje neće biti onečišćen.

Mort treba biti miješan u omjerima materijala kako je određeno projektom morta, a koji je dužan dostaviti izvođač. Navedenim projektom se mora postići projektirana marka morta. Sav pribor koji se koristi pri miješanju i transportu treba održavati čistim. Nakon što se mort izmiješa i izvađen je iz miješalice ne smije mu se dodavati nikakav materijal. Mort mora biti upotrijebljen prije nego počne vezivanje. Mort mora imati plastičnu konzistenciju određenu normama za mort. Unaprijed pripremljeni mort treba rabiti u skladu sa uputama proizvođača i prije kraja roka uporabe deklariranog od proizvođača.

Zidne elemente treba postavljati u pravilan zidni vez. Opeka mora biti čista i neoštećena. Prije nego se opeka počne postavljati u mort mora imati potrebnu vlažnost da se postigne što bolja prionjivost sa mortom. Stoga se preporuča kvašenje elemenata prije polaganja u mort. Duljinu kvašenja odrediti ovisno o konzistenciji morta, tipu opeke i preporukama pojedinih radova i propisa danih u ovom projektu.

Zidanje je potrebno obustaviti ako temperatura padne ispod +5°C ili je veća od +35°C.

Kod izvedbe vertikalnih serklaža opeku je potrebno ozidati tako da zid završava na "šmorc". Horizontalne serklaže na razini stropova betonirati zajedno sa stropnom konstrukcijom.

Novoizvedene zidove potrebno je zaštiti od mehaničkih oštećenja i utjecaja nevremena. Vrhovi zidova trebaju biti pokriveni vodonepropusnim presvlakama. Zidovima se ne smije dopustiti prebrzo sušenje, stoga ih je u vrućim danima potrebno vlažiti dok ne postigne odgovarajuću čvrstoću.

Kvaliteta zidanja mora biti u skladu sa zahtijevanom kvalitetom zidova u ovom projektu, prema važećim propisima za zidane konstrukcije, a u nedostatku državnih normi koristiti pripadne euronorme.

G. NADZOR

Odgovorni inženjer tehničkog nadzora i odgovorni rukovoditelj izvedbe moraju biti imenovani sukladno Zakonu o gradnji. Kontrolu izvedbe betonske konstrukcije treba u cjelini izvesti prema specifikacijama norme HRN EN 13670-1 i za nju osigurati razred nadzora 3. Nadzor treba u cjelini djelovati prema specifikacijama točke 11 i Dodatka G norme HRN EN 13670-1, što se jednako odnosi na kontrolu dijelova konstrukcije koji se izvode na gradilištu i na kontrolu predgotovljenih nenormiranih elemenata koji se proizvode u centralnim pogonima.

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovim Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija. Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.

1. Nadzor materijala i proizvoda

Koji će se nadzor svojstava materijala i proizvoda primijeniti u radovima prikazanje sljedećom tablicom:

PREDMET	VRSTA NADZORA
Materijali oplate	Vizualni nadzor
Armaturni čelik	Prema EN 10080 i zahtjevima projekta[3)]
Svježi beton" proizveden u tvornici ili na gradilištu.	Prema EN 206, I prema ovim tehničkim uvjetima[1)] . Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica.
Ostali materijali[2)]	Prema projektnim specifikacijama i normama
Predgotovljeni elementi	Prema projektnim specifikacijama [2)]
Nadzorni izvještaj	Treba

1) Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa "svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim", osim ako nisu proizvedeni prema normi.
2) Npr. element ugrađenog čelika, opeka i si.
3) Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu.
U slučaju sumnje treba poduzeti daljnje provjere sukladnosti sa specifikacijama. Ostale proizvode treba provjeriti i ispitati prema projektnim specifikacijama.

2. Područje nadzora izvedbe

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici:

PREDMET	VRSTA NADZORA
Kalupi, oplata i skele	Glavne kalupe i oplatu pregledati prije betoniranja

Obična armatura	Glavnu armaturu pregledati prije betoniranja
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Predgotovljeni elementi	Prema izvedbenim specifikacijama
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Završna obrada i njegovanje betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Geometrija	Prema projektnim specifikacijama
Nadzorna dokumentacija	Kako se traži ovim uvjetima

3. Nadzor prije betoniranja

Prije početka betoniranja nadzor treba uključivati:

- geometriju oplate,
- stabilnost oplate, skela i njihovih temelja,
- nepropusnost oplate,
- uklanjanje nečistoća (kao što su prašina, snijeg i/ili led i ostaci žice) s dijela koji će se betonirati,
- obradu lica konstrukcijskih spojnica,
- pripremu površine oplate,
- otvore u oplati.
- potvrdu sukladnosti ugrađene armature sa svojstvima uvjetovanim u EN 10080
- provjeru projektirane pozicije armature prema iskazima u nacrtima,
- provjeru zaštitnog sloja,
- čistoću armature (da je nezagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima),
- učvršćenje i osiguranje armature od pomicanja tijekom betoniranja,
- provjeru dovoljnog razmaka između šipki armature za ugradnju i zbijanje betona.

4. Nadzor postupka betoniranja

Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati prema tablici:

PREDMET	VRSTA NADZORA
Planiranje nadzora	Plan nadzora, procedure i instrukcije prema specifikacijama Aktivnosti kod nesukladnosti
Nadzor	Osnovni i povremeni detaljni nadzor
Dokumentacija	Svi dokumenti planiranja, Izvještaji o svim nadzorima Izvještaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama

Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete.
Najbolji nadzor je kontinuirani nadzor sukladnosti i uobičajene dobre prakse.

H. MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima,
- potrebu zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije.

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava betona utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima betona iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama. Ispitivanja se odlukom nadzornog inženjera povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.

Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane razrede) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton.

Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 12504 - 1 do 4, a ocjenu rezultata prema HRN EN 13791. Treba utvrditi razred tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja, te približni razred koji je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prvi podatak služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela, a drugi za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona.
Ukoliko su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak.
Popravne radnje u slučaju nesukladnosti moraju biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima.
Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

I. ODRŽAVANJE

Radnje u okviru održavanja konstrukcije treba provoditi prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije i normama na koje upućuje navedeni propis, te odgovarajućom primjenom odredbi važećih ostalih propisa.
U okviru redovitog održavanja građevinske konstrukcije provode se redoviti pregledi, koji se obzirom na vremenske intervale provođenja pregleda i obim radnji provode kao: osnovni pregledi, glavni pregledi i dopunski pregledi. Osnovne preglede stanja betonske konstrukcije treba obavljati nakon svake godine i pri tome registrirati i u centralnu banku podataka unositi sve vidljive promjene (napukline, pukotine, segregacije, ljuštenja, uočljive deformacije i sl.).
Pregled uključuje najmanje:

- vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina, te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature,
- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata, ako se vizualnom kontrolom sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti.

Ako se pri tome uoče greške od utjecaja na stabilnost i sigurnost građevine, treba za osnovna djelovanja izvršiti kontrolu progiba glavnih nosivih elemenata betonske konstrukcije.

Dokumentaciju pregleda te dokumentaciju o održavanju konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Pregled konstrukcije zgrade moraju obavljati za to ovlaštene osobe i ako se uoče da su bitna svojstva građevine narušena potrebno je konstrukciju sanirati.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: **Antonio Maglov dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

Program kontrole i osiguranja kvalitete čelične konstrukcije – opći podaci i definicije

Program kontrole i osiguranja kvaliteta u skladu je s važećom tehničkom regulativom i čini osnovu za izradu i provedbu plana kontrole sudionika u izvođenju - izvoditelj i nadzor. Provedbom kontrole u obliku dokaza kvaliteta i izvješćima o izvršenim pregledima potvrđuje se osiguranje kvaliteta.

Primjena općih tehničkih uvjeta

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole kvaliteta (u daljnjem tekstu: Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja, način ocjenjivanja kvalitete. Tehnički uvjeti vrijede za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevine.

Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonom o prostornom uređenju (NN. br 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) i Zakon o gradnji (NN. br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Tehničkim propisom za građevne konstrukcije (NN. br. 17/17, 75/20).

Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona.

Investitor je dužan:

i. Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti.
ii. Prije gradnje ishoditi građevinsku dozvolu.
iii. Osigurati stručni nadzor nad građenjem.
iv. Po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishođenje uporabne dozvole.
v. Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu.

Izvođač je dužan:

i. Graditi u skladu sa građevnom dozvolom, i drugim dokumentima koji su njoj prethodili - posebnim suglasnostima za gradnju.
ii. Graditi prema projektima na osnovi kojih je izdana građevna dozvola.
iii. Radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva.
iv. Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima i normama.
v. Osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme.

Dokumentacija

i. Da bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:
ii. Građevinsku dozvolu i dokumentaciju koja je njoj prethodila (suglasnosti)
iii. Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu
iv. Rješenja o imenovanju odgovornih osoba
v. Elaborat o organizaciji gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara
vi. Zapisnik o iskolčenju objekta i način osiguranja stalnih točaka iskolčenja
vii. Dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme (atesti, uvjerenja certifikati, jamstveni listovi i sl.) a naročito:
viii. Program ispitivanja kvalitete ugrađenog betona i Izvještaje o ispitivanju betona od strane ovlaštene institucije.
ix. Ateste kvalitete ugrađenih zidnih elemenata i morta korištenog za zidanje
x. Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

Osnovni program rada kontrole

Osnovne aktivnosti kontrole za predmetni tip građevine su slijedeće:

- Neprekidna kontrola projektnih rješenja i stanja u izvedbi. Sve izmjene moraju se evidentirati i usuglasiti s projektantom.
- Neprekidna kontrola postupaka izvedbe, a prema tehničkoj i tehnološkoj dokumentaciji.
- Neprekidna kontrola kvalitete ugrađenih materijala i postupaka.
- Za sve ugrađene materijale priložiti ateste.
- Kontrola mjera i kontrola odstupanja.
- Međufazno i fazno preuzimanje elemenata prije ugradnje što se evidentira zapisnikom o preuzimanju.
- Čuvanje svih dokumenata izvedbe.
- Pripreme za tehnički pregled i zapisnici o završnoj kontroli.

Kontrolna ispitivanja

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te sačiniti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

i. Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje.
ii. Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete.
iii. Ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik)

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine.

Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima.

Sva izvješća, atesti i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru.

Osiguranje kvalitete

Provedbom programa kontrole, sastavljanjem kompletne dokumentacije o izvršenim pregledima, nalazima, atestima, potvrdama i ispravama, uključujući završni izvještaj o pregledu, dokazuje se osiguranje kvaliteta izvedenog objekta.

Norme

Nabavku opreme i materijala izvoditelj mora usuglasiti sa ovim specifikacijama i važećim normama:

HRN

HRN EN

Ukoliko neki radovi nisu obuhvaćeni ovim normama, mjerodavni će bit:

a) Međunarodne Organizacije za Standardizaciju (ISO)

b) Njemačke Industrijske Organizacije (DIN)

Tehnički uvjeti za nosive čelične konstrukcije

Osnovne odredbe

Izrada i montaža čelične konstrukcije povjerava se izvođaču koji ima provjereno iskustvo i reference na izradi sličnih konstrukcija.

Izvođač radova treba prije izrade konstrukcije pregledati radioničku dokumentaciju, te sve nejasnoće, ili eventualne neispravnosti razjasniti s nadzornim inženjerom ili projektantom, te izraditi plan zavarivanja i montaže. Ove planove staviti na uvid nadzornom inženjeru odnosno projektantu prije pristupanja izradi konstrukcije.

Izvođač radova garantira za kvalitetu izrađene i montirane konstrukcije. Ugovorom se utvrđuju uvjeti garancije, ali u skladu s važećim propisima i uzancama. Početak garantnog roka utvrđuje se zapisnikom kod tehničkog prijema.
Izvođač može tehničku dokumentaciju koju je dobio upotrebljavati isključivo za izradu konstrukcije obuhvaćene u ovom elaboratu.

Način obračunavanja izvršenih radova pri montaži čelične konstrukcije utvrđuje se ugovorom između investitora i izvoditelja.
Jediničnom cijenom po težini konstrukcije uključeni su:

- svi troškovi dobave i dopreme, te izrada i montaža konstrukcije,
- sav potreban pomoćni materijal, alat, mehanizacija i uskladištenje,
- priprema površine, te kvaliteta i debljina sloja AKZ (prema potrebnim uvjetima antikorozivne zaštite) u radioni kao i finalna obrada konstrukcije prema odluci projektanta,
- svi horizontalni i vertikalni transporti do mjesta gradnje, kao i dizalice,
- sva potrebna radna skela,
- sva šteta i troškovi popravka kao posljedica nepažljive izvedbe,
- troškovi zaštite pri radu,
- troškovi atesta
- sva davanja i režije.

Izrada čelične konstrukcije
Čelična konstrukcije treba biti izvedena prema projektu. Važeće norme i propisi su: HRN EN 1090-1:2009 Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 1. dio: Zahtjevi za ocjenjivanje sukladnosti konstrukcijskih komponenata (EN 1090-1:2009),
HRN EN 1090-2:2008 Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 2. dio: Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije (EN 1090-2:2008),
Tehnički propisi za održavanje čeličnih konstrukcija za vrijeme eksploatacije, SL 6/65,
Tehnički propisi za pregled i ispitivanja nosivih čeličnih konstrukcija, SL 6/65.

U tehničkoj dokumentaciji predviđena je vrsta i kvaliteta materijala. Materijal druge vrste i kvalitete načelno se ne smije upotrijebiti.

Izvođač može predložiti nadzorniku gradnje upotrebu čelika druge kvalitete ili dimenzije, nego što je propisano projektom, ako propisanog čelika nema na tržištu. Nakon pismene suglasnosti projektanta konstrukcije, nadzornik gradnje upisuje promjene u radionički dnevnik.

Čelici na skladištu moraju biti složeni, obilježeni bojom, označeni oznakom proizvođača, stanjem isporuke i brojem šarže. Čelici bez te oznake ne mogu se upotrijebiti za izradu čeličnih konstrukcija.

Nadzornik građenja utvrđuje u radionički dnevnik vrstu proizvoda, dimenzije i broj šarže.

Limovi debljine iznad 20mm moraju biti ispitani ultrazvukom na dvoslojnost, a rezultati ispitivanja moraju biti dokumentirani za svaki lim.

Obrada u toplom stanju dopušta se samo ako je materijal crveno usijan.
Čelični profili, lamele ili limovi kod kojih se prilikom savijanja pojave pukotine ili ih već imaju ne smiju se koristiti.

Za izradu konstrukcije zavarivanjem u radionici, izvođač je obavezan predložiti na odobrenje nadzorniku gradnje:

- tehnologiju i postupak zavarivanja,
- sve uređaje, strojeve, alate i opremu s dokazima da odgovaraju važećim normama,
- ime i prezime te dokaz o stručnoj spremi i položenom stručnom ispitu i ovlaštenju odgovorne osobe za pravilnu primjenu i izvršenje varilačkih radova (rukovoditelj radova na zavarivanju).

Radnici koji vrše zavarivanje moraju biti atestirani te posjedovati ateste i to kako slijedi:

- zavarivača kod zavarivanja šavova kvaliteta S, atest koji nije stariji od 6 mjeseci,
- za zavarivače kod zavarivanja šavova kvaliteta I i II, atest koji nije stariji od 12 mjeseci.

Radovima na zavarivanju izvođač može pristupiti tek kada nadzornik gradnje odobri plan zavarivanja, kojeg je dužan izraditi izvođač radova.

U planu zavarivanja treba dati oblik žlijeba, broj slojeva varova, vrstu elektroda, odnosno žica za zavarivanje, s dimenzijama, način zavarivanja, redoslijed i položaj zavarivanja, te vrstu i način toplotne obrade.
Kod automatskog zavarivanja treba dati i jačinu i napon struje za zavarivanje, kao i brzinu zavarivanja, vrstu zaštitnog praška i slično.

Izvođač radova je dužan upisati dnevnik zavarivanja za svaki dio zavarene konstrukcije, vrstu i dimenziju elektrode ili žice za zavarivanje, naziv proizvođača, te broj šarže, ime i znak varioca, te toplotnu obradu ukoliko se ona vrši.

Zavarivanje se može vršiti samo u zatvorenim prostorijama, a ukoliko to nije moguće treba poduzeti odgovarajuće mjere za zaštitu od vjetra i oborina i predložiti nadzorniku gradnje u pismenom obliku, mjere koje će se poduzeti kod temperature od 273,15 K do 278,15 K (0 °C do +5 °C). U tom slučaju treba u dnevniku zavarivanja voditi i temperaturu zraka i atmosferske prilike, te primijenjene zaštitne mjere (temperaturu predgrijavanja, termičku obradu i slično).

Izvođač radova dužan je izvršiti kontrolu šavova poslije zavarivanja vizuelno, izmjerama i radiografskom kontrolom, koja je predviđena prema kvaliteti vara. Kontrola zavarenih spojeva povjerava se stručnoj ovlaštenoj pravnoj osobi za ispitivanje materijala.

Nadzornik gradnje uspoređuje rezultate kontrole s radioničkim nacrtima, ustanovljuje odstupanja u mjerama, obliku i kvaliteti. Upisom u dnevnik zavarivanja konstatira prijem varova, odnosno određuje dodatne kontrole ili doradu i obradu varova.

Nakon izrade čelične konstrukcije u radionici, treba izvršiti pregled i prijem konstrukcije, o čemu treba sastaviti zapisnik. U zapisniku trebaju biti dijelovi dimenzija i oblika prema projektu, a odstupanja mjera i oblika čelične konstrukcije prema projektu moraju biti u granicama dopuštenih vrijednosti prema propisima.
Prijemu konstrukcije u radionici trebaju prisustvovati, osim predstavnika tvrtke koja je izradila konstrukciju, i nadzornik gradnje i predstavnik tvrtke koja će izvršiti montažu konstrukcije.
Izvođač radova, prilikom predaje konstrukcije, treba predati i svu dokumentaciju koja je propisana za takvu vrstu konstrukcije, a što se evidentira u zapisniku.

Montaža čelične konstrukcije

O izvršenoj kontroli sastavlja se zapisnik koji potpisuju odgovorni predstavnici izvođača temelja, izvođača montaže čelične konstrukcije i nadzornik gradnje. Zapisnikom se konstatira da li geodetske izmjere zadovoljavaju podatke u projektu. Rezultati mjerenja sastavni su dio zapisnika.
Prije početka radova na montaži, izvođač radova treba nadzorniku gradnje staviti na uvid slijedeću dokumentaciju:

- plan organizacije i uređenja gradilišta,
- popis opreme za izvođača radova na montaži,
- projekt za montažu čelične konstrukcije, koji mora sadržavati dokaz stabilnosti elemenata u pojedinim fazama montaže, s tim da garantira nosivost pri opterećenju, kao i nepromjenjivost oblika montiranog dijela konstrukcije u svim fazama montaže,
- plan kontrole u svim fazama montaže (geodetska kontrola),
- kod konstrukcija koje se montiraju zavarivanjem:
  - ime i stručnu spremu s položenim stručnim ispitom osobe odgovorne za montažu zavarivanjem,
  - tehnologiju, plan zavarivanja s planom kontrole varova (isto kako je navedeno za radove pri izradi čelične konstrukcije),
- projekt skele,
- vremenski plan izvođenja radova na montaži.

Prije početka radova na montaži izvođač radova treba izvršiti pregled dopremljene čelične konstrukcije na gradilištu, te ustanoviti da li je došlo do oštećenja prilikom transporta, te dijelove koji su neznatno oštećeni popraviti, a kod većih oštećenja dijelove ojačati ili zamijeniti. O predloženom popravku ili ojačanju nadzornik gradnje se treba pismeno suglasiti. Nakon sanacije obavlja se ponovni pregled i ustanovljuju se dijelovi ili sklopovi koji su propisno sanirani, kao i oni koje treba doraditi.

Izvođač treba dijelove i sklopove čelične konstrukcije na gradilištu propisno uskladištiti, sortirati i obilježiti, te zaštititi od eventualnih oštećenja.
Nadzornik gradnje upisom u građevinski dnevnik odobrava početak montaže čelične konstrukcije tek nakon prijema naprijed navedene dokumentacije i zadovoljavanja ostalih uvjeta (propisano uskladištena konstrukcija, sanirana oštećenja i propisno pripremljen teren za montažu).

Za radove na zavarivanju izvođač radova treba nadzorniku gradnje staviti na uvid ateste zavarivača i spojnih sredstava (vijaka, elektroda, žica za zavarivanje, zaštitnih praškova i sl.), te kakvu zaštitu će predvidjeti za zaštitu od atmosferskih utjecaja (vjetra, oborina i slično) i mjera koje će poduzeti kad temperatura bude od 273,15 K do 278,15 K (0 °C do +5 °C).

Postupak za odobrenje zavarivanja i kontrolu, isti je kao što je opisano kod zavarivanja pri izradi čeličnih konstrukcija u radionici.

Izvođač radova treba u građevinski dnevnik evidentirati dijelove ili sklopove koji su toga dana montirani (sa naznakom isporučitelja, vrste i dimenzije, te broj šarže i datum proizvodnje), atmosferske prilike, te ostale okolnosti, kao i koji su radnici (prema stručnoj spremi) vršili radove na montaži.

Izvođač radova na zavarivanju treba na gradilištu imati uređaj za sušenje elektroda, te voditi evidenciju o sušenju u kontrolnim knjigama, tako da se samo osušene elektrode, čije je sušenje evidentirano, mogu upotrijebiti kod zavarivanja.

Za vijke koji se montiraju prednaprezanjem (prednapregnuti vijci) treba voditi posebnu evidenciju o prednaprezanju, koja treba sadržavati dimenzije i kakvoću vijaka, te silu i moment prednaprezanja.

Za dijelove čelične konstrukcije i sidra koji se ugrađuju u beton, treba nakon montaže izvršiti geodetsku kontrolu položaja i vertikalnosti.

Zapisnički se moraju konstatirati rezultati izmjere, mjera i oblika prema propisima, te konstatirati prijem ugrađenih dijelova.

Zapisnik potpisuju izvođači radova i nadzornik gradnje.

Za sve dijelove čeličnih konstrukcija koji neće biti dostupni pregledu kod montirane čelične konstrukcije cijelog objekta, treba izvršiti povremeni prijem.
Postupak za povremeni prijem isti je kao i za prijem dijelova konstrukcije koji se ugrađuju u beton.

Nakon dovršene montaže izvođač radova dužan je izvršiti izmjeru i geodetsku kontrolu montirane čelične konstrukcije, kao i kontrolu spojeva, te pozvati nadzornika gradnje da izvrši kontrolu i uručiti mu rezultate izmjera i kontrola.
Nadzornik gradnje treba ustanoviti postoje li kod montaže odstupanja od projekta i kakva, da li za odstupanje postoji suglasnost projektanta, da li su odstupanja montirane čelične konstrukcije u odnosu na položaj koji je predviđen u projektu u granicama dopuštenih odstupanja montiranih čeličnih konstrukcija, da li su svi spojevi izvedeni prema projektu, te da li je došlo do oštećenja čelične konstrukcije i kakvih. O pregledu treba sastaviti zapisnik sa svim podacima vizualne, mjerne i geodetske kontrole.

Ukoliko bi se ustanovila odstupanja za koja ne postoji odobrenje projektanta, odnosno odstupanja montirane čelične konstrukcije veća od dopuštenih, kao i oštećenja, treba izvršiti sanaciju čelične konstrukcije.
Izvođač radova treba izraditi elaborat sanacije, koji treba odobriti projektant.

Nakon sanacije, treba izvršiti ponovni pregled, izmjere i geodetsku kontrolu, o čemu treba sastaviti zapisnik koji potpisuju izvođač radova i nadzornik gradnje.
Nakon dotjerivanja ili sanacije čelične konstrukcije, treba izvršiti prijem montiranih konstrukcija o čemu se sastavlja zapisnik koji treba potpisati izvođač radova i nadzornik gradnje investitora.
Zapisniku treba priložiti propisanu dokumentaciju (radioničke nacrte, projekt montaže, ateste o osnovnim i spojnim materijalima kod izrade i montaže) s atestima zavarivača i dokumentima o kontroli spojeva, o odstupanjima od projekta i njihovoj usuglašenosti, o povremenom prijemu s podacima o geodetskim i drugim izmjerama.

Mjere zaštite od požara

Predviđene mjere zaštite od požara, prikazi, proračuni te tekstualna objašnjenja iz kojih je vidljiv odabrani sistem zaštite od požara, njegova funkcionalnost i efikasnost obrađene su u zasebnom elaboratu.
Prilikom projektiranja nosive konstrukcije objekta poštivane su propisane i u pravilima tehničke prakse usvojene mjere zaštite od požara.

Mjere protupožarne zaštite prilikom korištenja građevine uređuje nadležna investitorova služba, odnosno tehnolog, poštivajući Zakon o zaštiti od požara i važeće standarde.
Investitor je putem službe za održavanje odgovoran za osiguranje i provedbu svih potrebnih mjera za zaštitu od požara. Služba za održavanje treba imati plan zaštite od požara, kojim se propisuju mjere za sprječavanje pojave požara, te protupožarna sredstva, njihova vrsta, mjesto i količina.

Sve materijale podložne izazivanju i širenju požara držati nedostupnim izvoru topline.

Sva oprema pod naponom kao i instalacije moraju odgovarati važećim propisima kako ne bi bili uzrokom požara.

Sva zapaljiva sredstva (plin, zapaljive tekućine, goriva, maziva, boje i lakovi) skladištiti zatvoreno i osigurano od požara, sukladno važećim propisima.

Provedbu zaštitnih mjera provjerava stručnjak, imenovan od strane rukovoditelja investitorove službe za održavanje.

Nadzor vrši nadležna inspekcija.

Mjere zaštite na radu

Mjere zaštite na radu tijekom izvedbe konstrukcije prikazane su u zasebnom elaboratu.

Izvođač je odgovoran za osiguranje svih potrebnih mjera zaštite na radu.
Mjere predviđaju odgovarajuću organizaciju rada, te opremu i radnje obvezatne po Zakonu o zaštiti na radu, prikladne vrsti radova.

Izvođač je dužan provesti sveobuhvatno osiguranje pogona, uređaja i strojeva.

Kod zaštite radnika, izvođač je dužan provesti sve mjere osiguranja za rad s teškim teretima, rad na visini, rad na skeli, rad ispod visećeg tereta, rad s dizalicama, rad s opremom pod električnim naponom, rad s eksplozivnim plinovima, rad s antikorozivnim sredstvima - bojama i lakovima, otrovnim i zapaljivim tekućinama.

Gradilište mora biti zaštićeno od nepozvanih.
Provedbu zaštitnih mjera provjerava rukovoditelj radova.
Nadzor vrše nadzorni inženjer te nadležna inspekcija.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: **Antonio Maglov dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

5. ANALIZA OPTEREĆENJA

KROV - HALA

		m	kN/m3		
1	POKROV - PANEL			0,300	KN/m^2
2	ČELIČNI NOSAČI			0,300	KN/m^2 (program računa aut.)

STALNO OPTEREĆENJE

g1 =	**0,30**	KN/m^2
go =	**0,30**	KN/m^2

SNIJEG 1

s1 =	**1,20**	KN/m^2

SNIJEG 2

s2 =	**0,60**	KN/m^2

VJETAR - FASADA

v1 =	**0,50**	KN/m^2

VJETAR - FASADA

v2 =	**0,25**	KN/m^2

VJETAR - PRITISAK

v3 =	**0,70**	KN/m^2

VJETAR - ODIZANJE

v4 =	**0,70**	KN/m^2

VJETAR - TRENJE

v5 =	**0,10**	KN/m^2

TEMELJNA / PODNA PLOČA - HALA

		m	kN/m3		
1	SLOJEVI PODA			1,000	KN/m^2
2	AB PLOČA	0,2000	25,00	5,000	KN/m^2 (program računa aut.)

STALNO OPTEREĆENJE

g1 =	**1,00**	KN/m^2
go =	**5,00**	KN/m^2

MATERIJAL ZA SKLADIŠTENJE

p1 =	**5,00**	KN/m^2
p2 =	**10,00**	KN/m^2

RAVNI KROV - ZGRADA

		m	kN/m3		
1	šljunak	0,0600	17,00	1,020	KN/m^2
2	geotekstil	0,0010	9,00	0,009	KN/m^2
3	hidro traka na bazi pvc-a	0,0100	11,00	0,110	KN/m^2
4	geotekstil	0,0010	9,00	0,009	KN/m^2
5	cementni estrih	0,0500	22,00	1,100	KN/m^2
6	polietilenska folija	0,0010	10,00	0,010	KN/m^2
7	ekstrudirana polistir.pjena	0,1500	2,00	0,300	KN/m^2
8	parna brana	0,0010	10,00	0,010	KN/m^2
9	ab ploča	0,2000	25,00	5,000	KN/m^2 (program računa aut.)
10	spušteni strop + oprema			0,500	KN/m^2

STALNO OPTEREĆENJE

g1 =	**3,07**	KN/m^2
go =	**5,00**	KN/m^2

POKRETNO OPTEREĆENJE

p1 =	**1,50**	KN/m^2

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA - ZGRADA

		m	kN/m3			
1	završna podna obloga	0,0200	24,00	0,480	KN/m^2	
2	cementni estrih	0,0600	22,00	1,320	KN/m^2	
3	polietilenska folija	0,0003	9,80	0,002	KN/m^2	
4	ekstrudirana polistir.pjena	0,0500	0,25	0,013	KN/m^2	(program računa aut.)
5	ab ploča	0,2000	25,00	5,000	KN/m^2	
6	spušteni strop + oprema			0,500	KN/m^2	
7	pregrani zidovi			1,000	KN/m^2	

STALNO OPTEREĆENJE

g1 =	**3,31**	KN/m^2
go =	**5,00**	KN/m^2

POKRETNO OPTEREĆENJE

p1 =	**3,00**	KN/m^2

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

Antonio Maglov dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

OPTEREĆENJE SNIJEGOM

a) za stalne/prolazne proračunske situacije $s = \mu_i * C_e * C_t * s_k$

b) za izvaredne proračunske situacije $s = \mu_i * C_e * C_t * S_{ad}$ $S_{ad} = C_{esl} * s_k$

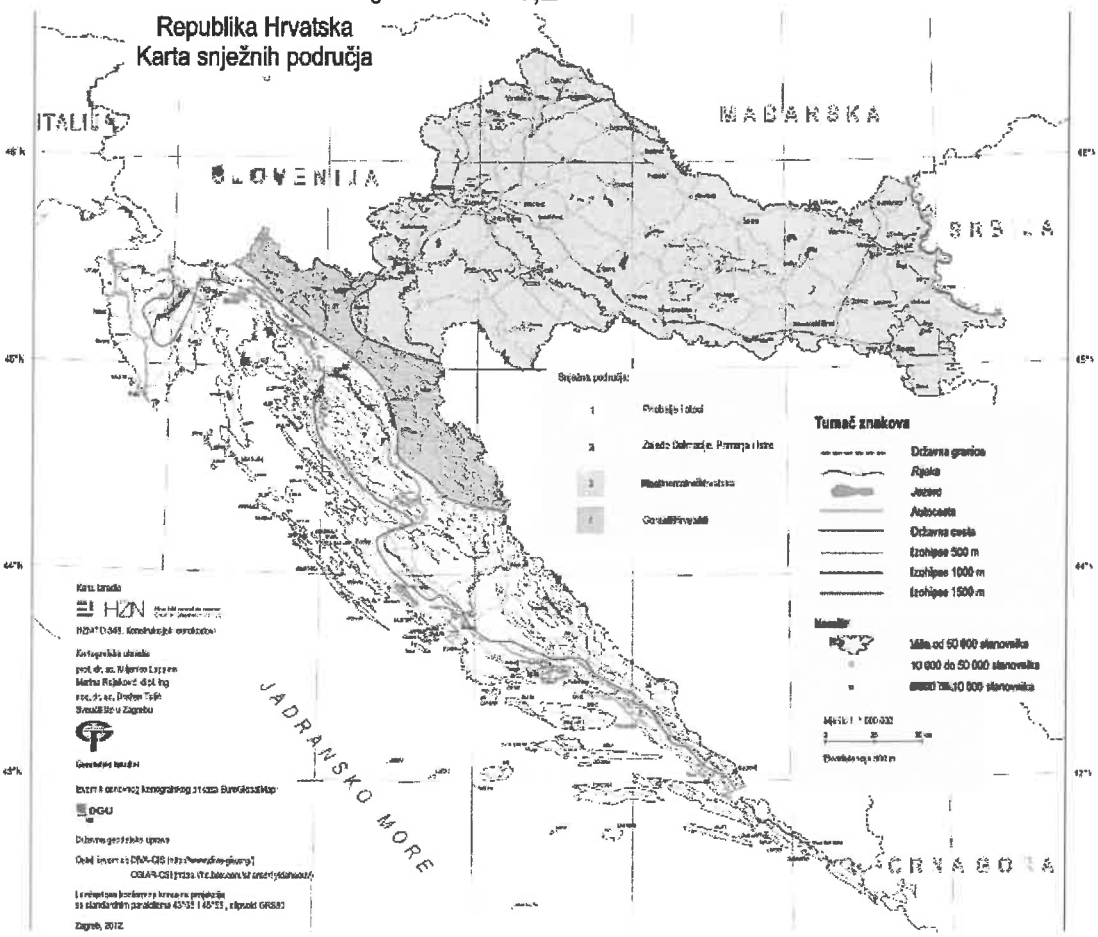
c) za izvaredne proračunske situacije $s = \mu_i * s_k$

s - opterećenje snijegom na krov (kN/m2)
sk - karakteristična vrijednost opterećenja snijegom na tlo (kN/m2)
sad - proračunska vrijednost izuzetnog opterećenja snijegom na tlo (kN/m2)
μi - koeficijent oblika opterećenja od snijega
Ce - koeficijent izloženosti
Ct - toplinski koeficijent (Ct= 1,0)
Cesl - koeficijent za izuzetna opterećenje snijegom (Cesl= 2,0)

Oblik terena	C_e
Izložen vjetru[a]	0,8
Uobičajen[b]	1,0
Zaklonjen[c]	1,2

[a] Izložen vjetru: ravan, nezaklonjena područja izložena sa svih strana, bez zaklona ili s vrlo malo zaklona terenom, višim građevinama ili drvećem.
[b] Uobičajen oblik terena: područja gdje ne dolazi do značajnijeg premještanja snijega na građevini zbog vjetra, terena, drugih građevina ili drveća.
[c] Zaklonjen oblik terena: područja gdje je predmetna građevina značajno niža od okolnog terena ili okružena visokim drvećem ili okružena drugim višim građevinama.

C_e = 1,2

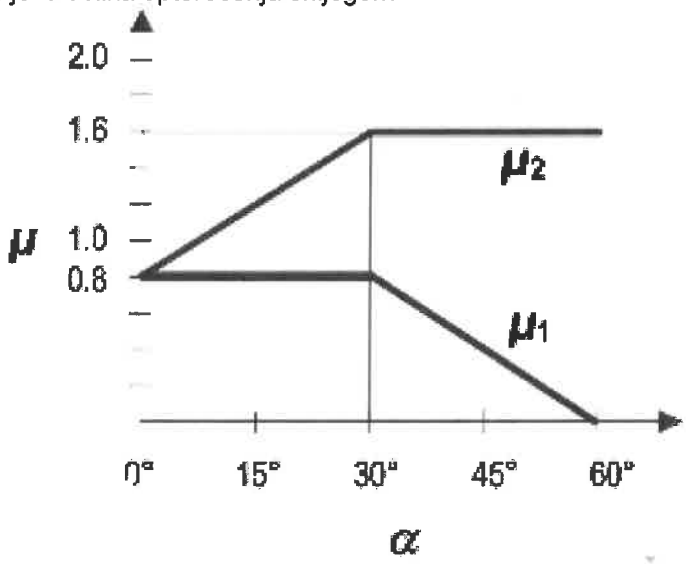


Nadmorska visina do [m]	1. područje – priobalje i otoci [kN/m^2]	2. područje – zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre [kN/m^2]	3. područje – kontinentalna Hrvatska [kN/m^2]	4. područje – gorska Hrvatska [kN/m^2]
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00
500	0,50	1,25	2,00	2,50
600	0,50	1,50	2,25	3,00
700	0,50	2,00	2,50	3,50
800	0,50	2,50	2,75	4,00
900	1,00	3,00	3,00	4,50
1 000	2,00	4,00	3,50	5,00
1 100	3,00	5,00	4,00	5,00
1 200	4,00	6,00	4,50	6,00
1 300	5,00	7,00		7,00
1 400	6,00	8,00		8,00
1 500		9,00		9,00
1 600		10,00		10,00
1 700		11,00		11,00
1 800		12,00		

Tablica opterećenja snijegom za snježna područja i pripadajuće nadmorske visine

$$s_k = \quad 1{,}25 \quad \text{kN/m}^2$$

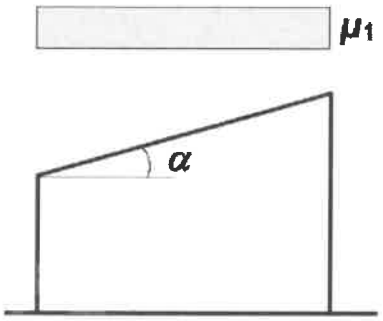
Koeficijenti oblika opterećenja snijegom



Kut nagiba krova α	$0° \le \alpha \le 30°$	$30° < \alpha < 60°$	$\alpha \ge 60°$
μ_1	0,8	$0{,}8\,(60 - \alpha)\,/\,30$	0,0
μ_2	$0{,}8 + 0{,}8\,\alpha\,/\,30$	1,6	–

JEDNOSTREŠNI KROVOVI

Koeficijenti oblika opterećenja snijegom



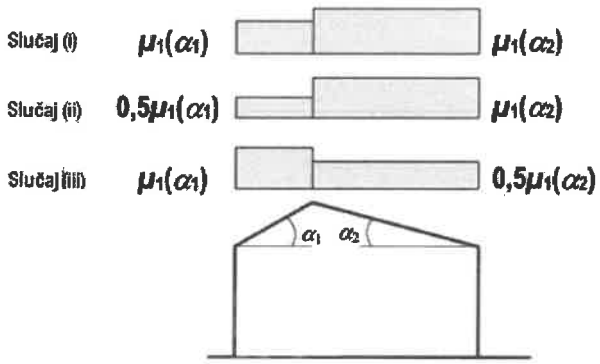
$\alpha =$ 7 °

$\mu_1 =$ 0,8

$s_1 =$	1,20

DVOSTREŠNI KROVOVI

Koeficijenti oblika opterećenja snijegom



$\alpha_1 =$ 7 °

$\alpha_2 =$ 7 °

$\mu_{1\,(\alpha 1)} =$ 0,8

$\mu_{2\,(\alpha 1)} =$ 1

$\mu_{1\,(\alpha 2)} =$ 0,8

$\mu_{2\,(\alpha 2)} =$ 1

Slučaj (i) = s1=	1,20	1,20
Slučaj (ii) = s1=	0,60	1,20
Slučaj (iii) = s1=	1,20	0,60

OPTEREĆENJE VJETROM

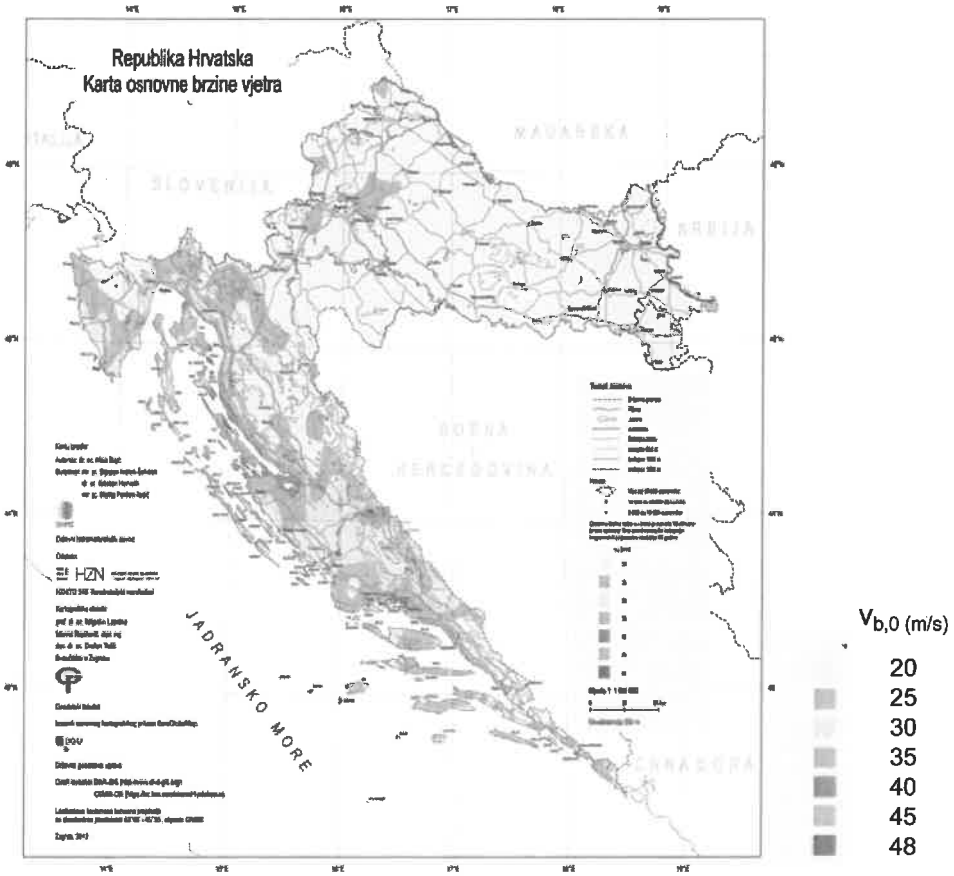
OSNOVNA BRZINA VJETRA

$V_b = C_{dir} * C_{season} * V_{b,0}$

C_{dir} - faktor smjera vjetra,	**1**
C_{season} - koeficijent godišnjeg doba	**1**
$V_{b,0}$ - fundamentalna vrijednost osnovne brzine vjetra, očitano iz karte	**20**

Koeficijenti C_{dir} i C_{season} uzimaju se s vrijednosti 1

$V_b =$ 20 m/s



OSNOVNI PRITISAK VJETRA

$q_b = 1/2 * \rho * v_{b,0}^2$

ρ - 1,25 kg/m3

$q_b =$ 0,25 kN/m^2

PRITISAK USLIJED BRZINE VJETRA PRI UDARU

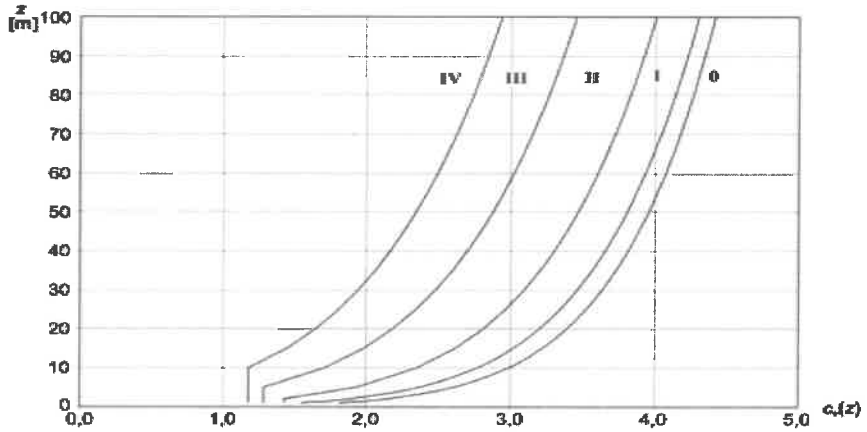
$q_p(z_e) = C_e(z) * q_b$

Ce(z) - koeficijent izloženosti koji uzima u obzir neravnoću terena, topografiju i visinu iznad tla,

Koeficijent izloženosti ce(z) za "ravni" teren (koeficijent topografije cr(z) = 1) određuje se ovisno o visini iznad tla i kategoriji terena:

Kategorija terena	Karakteristike terena	z_0(m)	z_{min}(m)
0	- more i površine obale	0,003	1,0
I	- jezera - nema zapreka	0,01	1,0
II	- slaba vegetacija - pojedine zapreke s razmakom najmanje 20x visine zapreke	0,05	2,0
III	- normalna vegetacija, šume i predgrađa	0,3	5,0
IV	- najmanje 15% površine pokriveno je zgradama prosječne visine 15 m	1,0	10,0

na slici 3.



Slika 2. *Koeficijent izloženosti $c_e(z)$ kao funkcija visine iznad tla z i kategorija terena* **I** *do* **IV** *za "ravan" teren*

z= 8 m

Ce(z)= 1,55

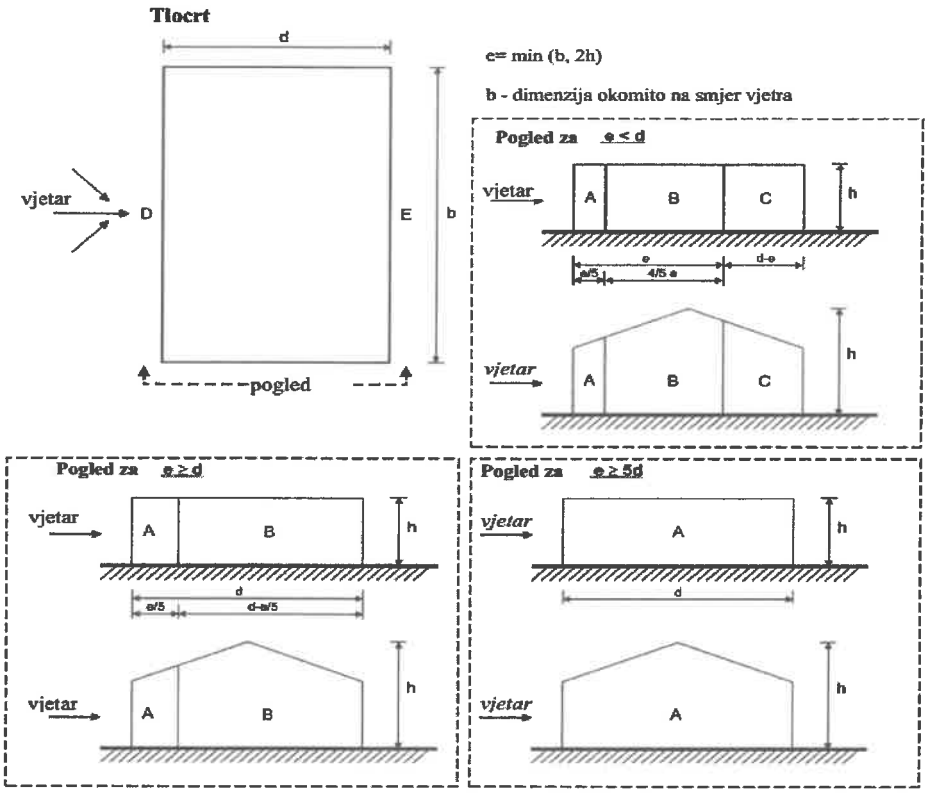
qp(ze)= 0,39 kN/m^2

VANJSKI PRITISAK VJETRA NA PLOHE GRAĐEVINE

$w_e = q_p (z_e)^* c_{pe}$ vanjski tlak

Cpe - koeficijent vanjskog pritiska.

Vertikalni zidovi pravokutnih građevina



Slika 5. *Koeficijenti vanjskog pritiska za vertikalne zidove građevina pravokutnog tlocrta*

Koeficijenti vanjskog pritiska za vertikalne zidove građevina pravokutnog tlocrta (tablica 7.1 EN 1991-1-4):

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

	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
zona A	-1,2	-1,4
zona B	-0,8	-1,1
zona C	-0,5	-0,5
zona D	0,7	1
zona E	-0,3	-0,3

we = qp (ze)*cpe =

-0,47	kN/m^2	zona A
-0,31	kN/m^2	zona B
-0,19	kN/m^2	zona C
0,27	kN/m^2	zona D
-0,12	kN/m^2	zona E

OPTEREĆENJE VJETROM

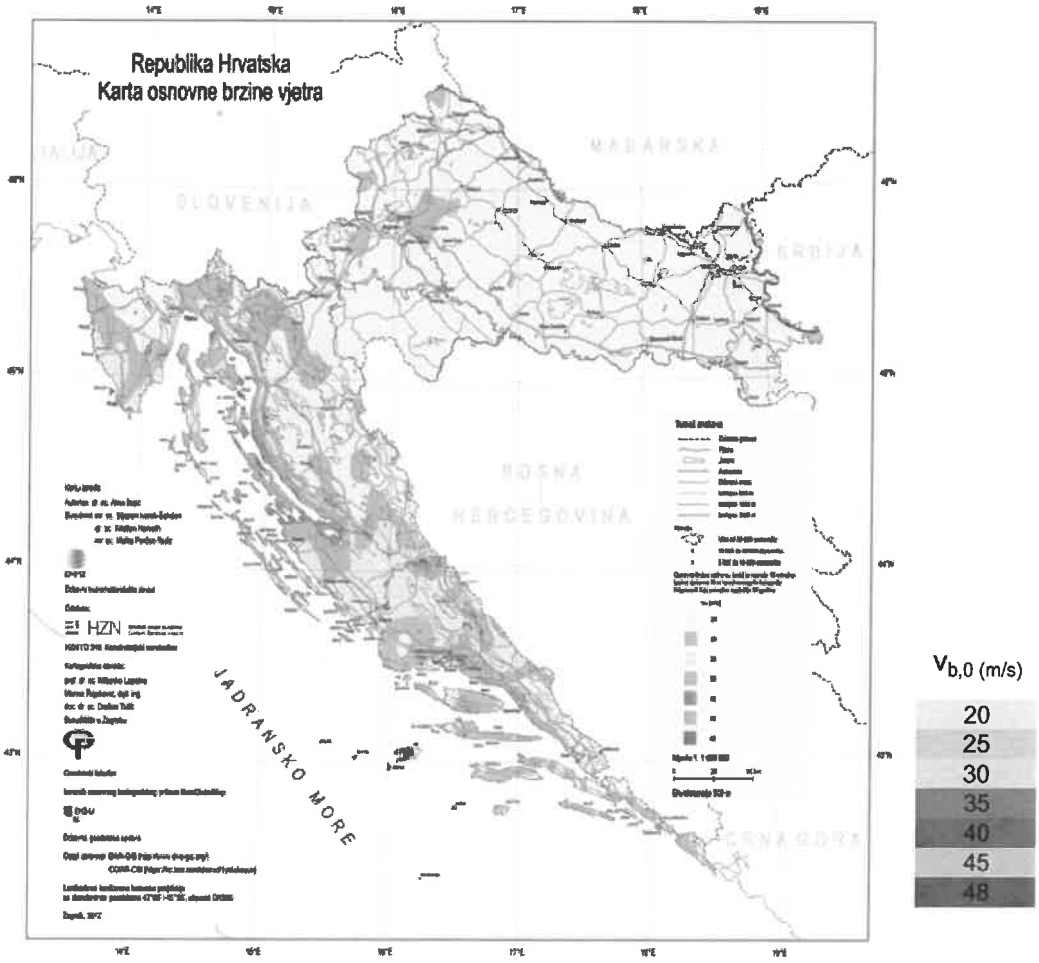
OSNOVNA BRZINA VJETRA

$V_b = C_{dir} * C_{season} * V_{b,0}$

C_{dir} - faktor smjera vjetra,	**1**
C_{season} - koeficijent godišnjeg doba	**1**
$V_{b,0}$ - fundamentalna vrijednost osnovne brzine vjetra, očitano iz karte	**20**

Koeficijenti C_{dir} i C_{season} uzimaju se s vrijednosti 1

$V_b =$ 20 m/s



OSNOVNI PRITISAK VJETRA

$q_b = 1/2 * \rho * v_{b,0}^2$

ρ - 1,25 kg/m3

$q_b =$ 0,25 kN/m^2

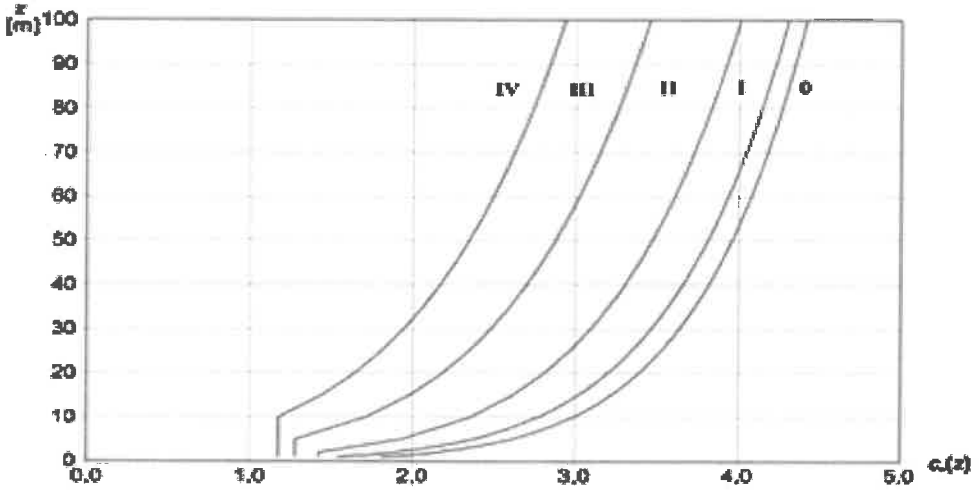
PRITISAK USLIJED BRZINE VJETRA PRI UDARU

$q_p(z_e) = C_e(z) * q_b$

Ce(z) - koeficijent izloženosti koji uzima u obzir neravnoću terena, topografiju i visinu iznad tla,

Koeficijent izloženosti ce(z) za "ravni" teren (koeficijent topografije cr(z) = 1) određuje se ovisno o visini iznad tla i kategoriji terena:

Kategorija terena	Karakteristike terena	z_0(m)	z_{min}(m)
0	- more i površine obale	0,003	1,0
I	- jezera - nema zapreka	0,01	1,0
II	- slaba vegetacija - pojedine zapreke s razmakom najmanje 20x visine zapreke	0,05	2,0
III	- normalna vegetacija, šume i predgrađa	0,3	5,0
IV	- najmanje 15% površine pokriveno je zgradama prosječne visine 15 m	1,0	10,0



Koeficijent izloženosti $c_e(z)$ kao funkcija visine iznad tla z i kategorija terena I do IV za "ravan" teren

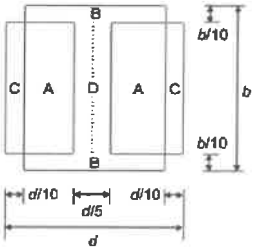
z=	8	m
Ce(z)=	1,55	
qp(ze)=	0,39	kN/m^2

VANJSKI PRITISAK VJETRA NA PLOHE GRAĐEVINE

$w_e = q_p\,(z_e)^* c_{pnet}$

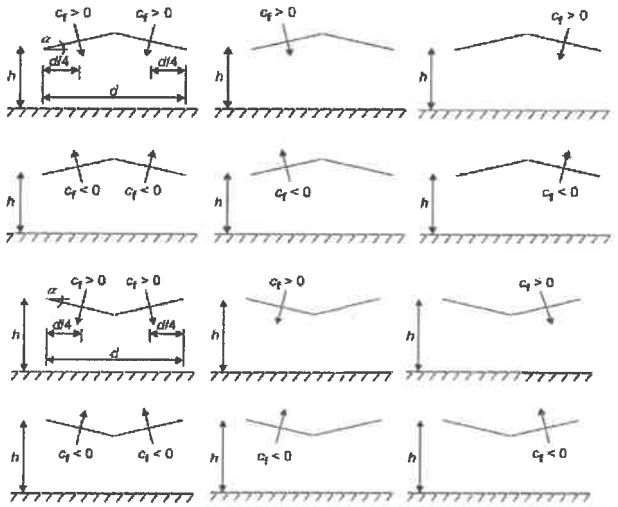
Cpnet - koeficijent neto tlaka

Koeficijenti neto tlaka $c_{p,net}$
tlocrt

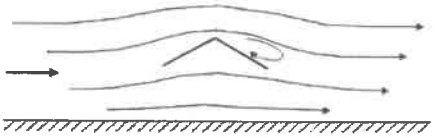


Nagib krova α	Zaprječenost φ	Koeficijenti sveukupne sile c_f	Područje A	Područje B	Područje C	Područje D
−20°	Najveća vrijednost, svi φ	+0,7	+0,8	+1,6	+0,6	+1,7
	Najmanja vrijednost, φ = 0	−0,7	−0,9	−1,3	−1,6	−0,6
	Najmanja vrijednost, φ = 1	−1,3	−1,5	−2,4	−2,4	−0,6
−15°	Najveća vrijednost, svi φ	+0,5	+0,6	+1,5	+0,7	+1,4
	Najmanja vrijednost, φ = 0	−0,6	−0,8	−1,3	−1,6	−0,6
	Najmanja vrijednost, φ = 1	−1,4	−1,6	−2,7	−2,6	−0,6
−10°	Najveća vrijednost, svi φ	+0,4	+0,6	+1,4	+0,8	+1,1
	Najmanja vrijednost, φ = 0	−0,6	−0,8	−1,3	−1,5	−0,6
	Najmanja vrijednost, φ = 1	−1,4	−1,6	−2,7	−2,6	−0,6
−5°	Najveća vrijednost, svi φ	+0,3	+0,5	+1,5	+0,8	+0,8
	Najmanja vrijednost, φ = 0	−0,5	−0,7	−1,3	−1,6	−0,6
	Najmanja vrijednost, φ = 1	−1,3	−1,5	−2,4	−2,4	−0,6
+5°	Najveća vrijednost, svi φ	+0,3	+0,6	+1,8	+1,3	+0,4
	Najmanja vrijednost, φ = 0	−0,6	−0,6	−1,4	−1,4	−1,1
	Najmanja vrijednost, φ = 1	−1,3	−1,3	−2,0	−1,8	−1,5
+10°	Najveća vrijednost, svi φ	+0,4	+0,7	+1,8	+1,4	+0,4
	Najmanja vrijednost, φ = 0	−0,7	−0,7	−1,5	−1,4	−1,4
	Najmanja vrijednost, φ = 1	−1,3	−1,3	−2,0	−1,8	−1,8
+15°	Najveća vrijednost, svi φ	+0,4	+0,9	+1,9	+1,4	+0,4
	Najmanja vrijednost, φ = 0	−0,8	−0,9	−1,7	−1,4	−1,8
	Najmanja vrijednost, φ = 1	−1,3	−1,3	−2,2	−1,6	−2,1
+20°	Najveća vrijednost, svi φ	+0,6	+1,1	+1,9	+1,5	+0,4
	Najmanja vrijednost, φ = 0	−0,9	−1,2	−1,8	−1,4	−2,0
	Najmanja vrijednost, φ = 1	−1,3	−1,4	−2,2	−1,6	−2,1
+25°	Najveća vrijednost, svi φ	+0,7	+1,2	+1,9	+1,6	+0,5
	Najmanja vrijednost, φ = 0	−1,0	−1,4	−1,9	−1,4	−2,0
	Najmanja vrijednost, φ = 1	−1,3	−1,4	−2,0	−1,5	−2,0
+30°	Najveća vrijednost, svi φ	+0,9	+1,3	+1,9	+1,6	+0,7
	Najmanja vrijednost, φ = 0	−1,0	−1,4	−1,9	−1,4	−2,0
	Najmanja vrijednost, φ = 1	−1,3	−1,4	−1,8	−1,4	−2,0

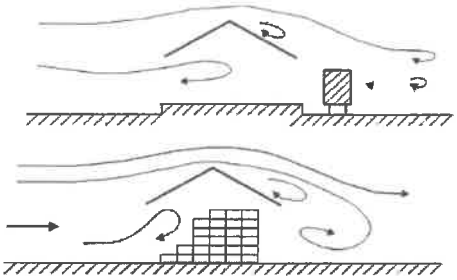
NAPOMENA: + vrijednosti označavaju neto djelovanje vjetra prema dolje
− vrijednosti označavaju neto djelovanje vjetra prema gore



Slika 7.17 – Raspodjela opterećenja proračunanih iz koeficijenata sile za dvostrešne nadstrešnice



Prazna, slobodnostojeća nadstrešnica ($\varphi = 0$)



Nadstrešnica zatvorena (zapriječena) uskladištenom robom na strani niz vjetar ($\varphi = 1$)

φ=0 prazna slobodno stojeća nadstrešnica

φ=1 nadstrešnica zatvorena (zapriječena) uskladištenom robom na strani uz vjetar

α= 7 ^{0}

φ=0	C_{pnet}	C_f
zona A	-0,7	-0,7
zona B	-1,5	-0,7
zona C	-1,4	-0,7
zona D	-1,4	-0,7

svi φ	C_{pnet}	C_f
zona A	0,7	0,4
zona B	1,8	0,4
zona C	1,4	0,4
zona D	0,4	0,4

φ=1	C_{pnet}	C_f
zona A	-1,3	-1,3
zona B	-2	-1,3
zona C	-1,8	-1,3
zona D	-1,8	-1,3

cf>0 pozitivna vrijednost = vrijednost neto tlaka prema dolje

cf<0 negativna vrijednost = vrijednost neto tlaka prema gore

we = qp (ze)*cpnet =	**-0,27**	kN/m^2	zona A	cf<0	φ=0
	-0,58	kN/m^2	zona B		
	-0,54	kN/m^2	zona C		
	-0,54	kN/m^2	zona D		
we = qp (ze)*cpnet =	**0,27**	kN/m^2	zona A	cf>0	svi φ
	0,70	kN/m^2	zona B		
	0,54	kN/m^2	zona C		
	0,16	kN/m^2	zona D		
we = qp (ze)*cpnet =	**-0,50**	kN/m^2	zona A	cf<0	φ=1
	-0,78	kN/m^2	zona B		
	-0,70	kN/m^2	zona C		
	-0,70	kN/m^2	zona D		

OPTEREĆENJE VJETROM

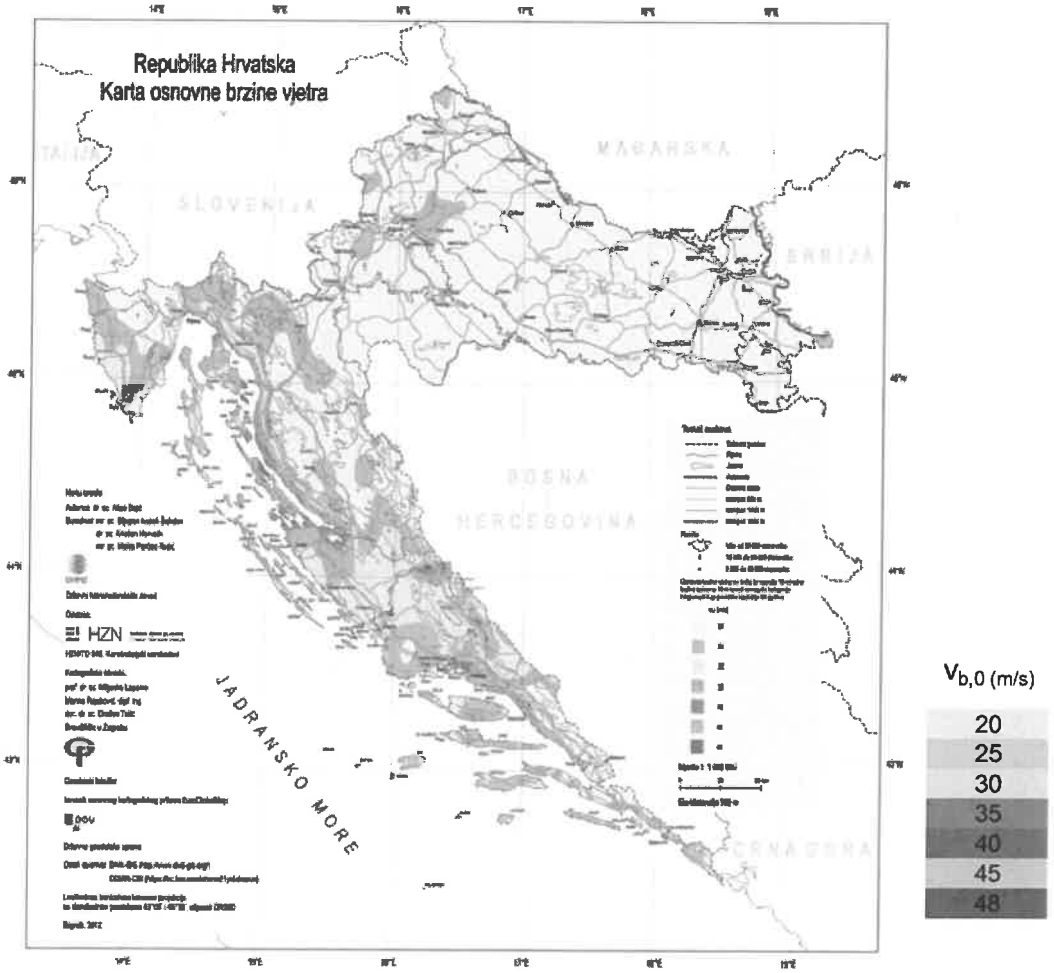
OSNOVNA BRZINA VJETRA

$V_b = C_{dir} * C_{season} * V_{b,0}$

C_{dir} - faktor smjera vjetra,	**1**
C_{season} - koeficijent godišnjeg doba	**1**
$V_{b,0}$ - fundamentalna vrijednost osnovne brzine vjetra, očitano iz karte	**20**

Koeficijenti c_{dir} i c_{season} uzimaju se s vrijednosti 1

$V_b =$ 20 m/s



OSNOVNI PRITISAK VJETRA

$q_b = 1/2 * \rho * v_{b,0}^2$

ρ - 1,25 kg/m3

$q_b =$ 0,25 kN/m^2

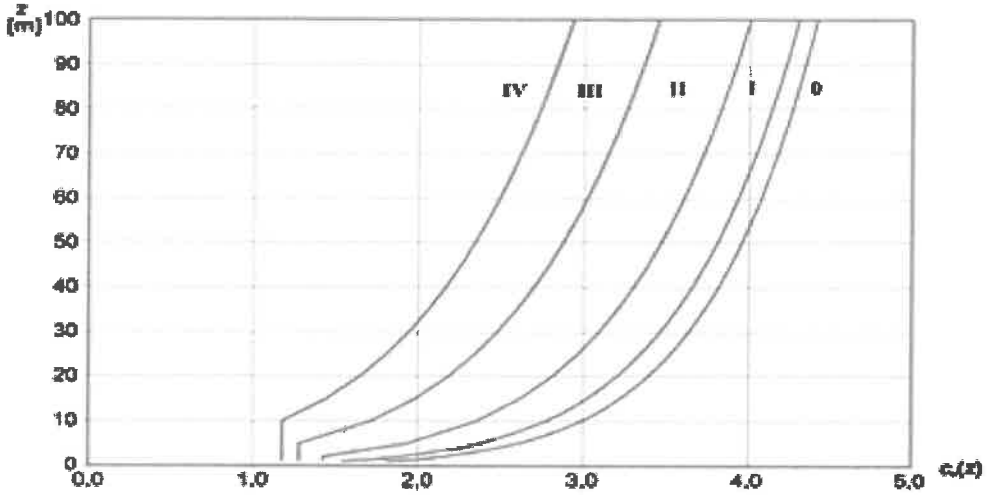
PRITISAK USLIJED BRZINE VJETRA PRI UDARU

$q_p(z_e) = C_e(z) * q_b$

Ce(z) - koeficijent izloženosti koji uzima u obzir neravnoću terena, topografiju i visinu iznad tla,

Koeficijent izloženosti ce(z) za "ravni" teren (koeficijent topografije cr(z) = 1) određuje se ovisno o visini iznad tla i kategoriji terena:

Kategorija terena	Karakteristike terena	z_0(m)	z_{min}(m)
0	- more i površine obale	0,003	1,0
I	- jezera - nema zapreka	0,01	1,0
II	- slabo vegetacija - pojedine zapreke s razmakom najmanje 20x visine zapreke	0,05	2,0
III	- normalna vegetacija, šume i predgrađa	0,3	5,0
IV	- najmanje 15% površine pokriveno je zgradama prosječne visine 15 m	1,0	10,0



Koeficijent izloženosti $c_e(z)$ kao funkcija visine iznad tla z i kategorija terena I do IV za "ravan" teren

z=	8	m
Ce(z)=	1,55	
qp(ze)=	0,39	kN/m^2

VANJSKI PRITISAK VJETRA NA PLOHE GRAĐEVINE

$w_e = q_p(z_e)*c_{pnet}$

Cpnet - aerodinamički koeficijent za rezultantni tlak za nadstrešnice

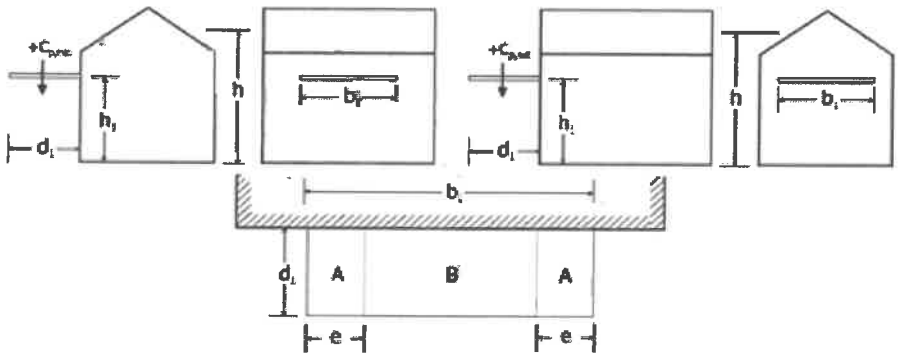
Tablica 7(HR) – Aerodinamički koeficijenti $c_{p,net}$ za rezultantni tlak na nadstrešnice

Omjer visina h_1/h	Područje					
	A			B		
	tlak prema dolje	tlak prema gore		tlak prema dolje	tlak prema gore	
		$h_1/d_1 \leq 1,0$	$h_1/d_1 \geq 3,5$		$h_1/d_1 \leq 1,0$	$h_1/d_1 \geq 3,5$
≤ 0,1	1,1	– 0,9	– 1,4	0,9	– 0,2	– 0,5
0,2	0,9	– 0,9	– 1,4	0,5	– 0,2	– 0,5
0,3	0,7	– 0,9	– 1,4	0,4	– 0,2	– 0,5
0,4	0,7	– 1,0	– 1,5	0,3	– 0,2	– 0,5
0,5	0,7	– 1,0	– 1,5	0,3	– 0,2	– 0,5
0,6	0,7	– 1,1	– 1,6	0,3	– 0,4	– 0,7
0,7	0,7	– 1,2	– 1,7	0,3	– 0,7	– 1,0
0,8	0,7	– 1,4	– 1,9	0,3	– 1,0	– 1,3
0,9	0,7	– 1,7	– 2,2	0,3	– 1,3	– 1,6
1,0	0,7	– 2,0	– 2,5	0,3	– 1,6	– 1,9

NAPOMENA: Za međuvrijednosti $1,0 < h_1/d_1 < 3,5$ treba linearno interpolirati međuvrijednosti h_1/h isto se linearno interpolirati

nadstrešnica na zabatnome zidu

nadstrešnica na bočnome zidu



$e = d_1/4$ ili $b_1/2$, mjerodavna je manja vrijednost

Slika 5(HR) – Dimenzije i raspodjela područja za površine nadstrešnica

b1=	33,20	m	h1/h=	0,50
d1=	2,00	m	h1/d1=	2,00
h1=	4,00	m		
h=	8,00	m		

α= 0 ^{0}

	C_{pnet}	
zona A	0,7	tlak prema dolje -
zona A	-1,25	tlak prema gore +
zona B	0,3	tlak prema dolje -
zona B	-0,35	tlak prema gore +

we = qp (ze)*cpnet =

0,27	kN/m^2	zona A -	**0,12**	kN/m^2	zona B -
-0,48	kN/m^2	zona A +	**-0,14**	kN/m^2	zona B +

6. STATIČKI PRORAČUN

6.1. DILATACIJA 1

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	7.20	0.95
	6.25	2.05

Naziv	z [m]	h [m]
	4.20	4.20
	0.00	

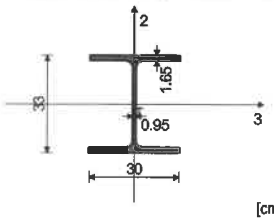
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	α[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.00	1.000e-5	2.100e+8	0.30
2	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 Presjek: IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.330e-2	4.448e-3	8.852e-3	1.280e-6	7.440e-5	2.769e-4

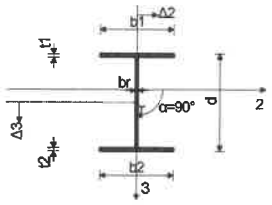


[cm]

Set: 2 Presjek: VUTA - IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	Tip promjene
1 - Celik	Relativna linearna promjena.

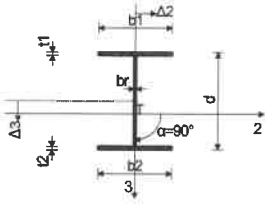
No	dL	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	b1 [cm]	t1 [cm]	b2 [cm]	t2 [cm]
				br [cm]	d [cm]		
S	0	6.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	45.00		
E	1	0.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	33.00		



Set: 3 Presjek: VUTA - IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost

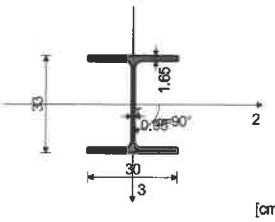
Mat.	Tip promjene
1 - Celik	Relativna linearna promjena.

No	dL	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	b1 [cm]	t1 [cm]	b2 [cm]	t2 [cm]
				br [cm]	d [cm]		
S	0	-6.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	45.00		
E	1	0.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	33.00		



Set: 4 Presjek: IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.330e-2	8.852e-3	4.448e-3	1.280e-6	2.769e-4	7.440e-5

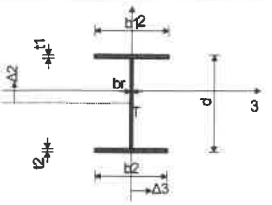


[cm]

Set: 5 Presjek: VUTA - IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost

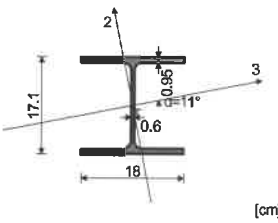
Mat.	Tip promjene
1 - Celik	Relativna linearna promjena.

No	dL	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	b1 [cm]	t1 [cm]	b2 [cm]	t2 [cm]
				br [cm]	d [cm]		
S	0	0.00	-5.77	34.00	1.40	33.00	1.40
				0.90	45.00		
E	1	0.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	33.00		



Set: 6 Presjek: IPBl 180, Fiktivna ekscentričnost

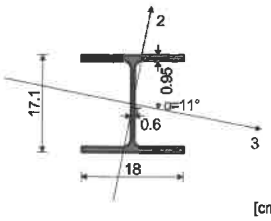
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	4.530e-3	1.511e-3	3.019e-3	1.490e-7	9.827e-6	2.452e-5



[cm]

Set: 7 Presjek: IPBl 180, Fiktivna ekscentričnost

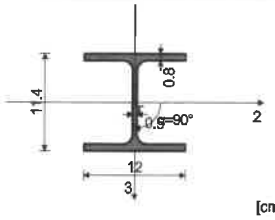
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	4.530e-3	1.511e-3	3.019e-3	1.490e-7	9.827e-6	2.452e-5



[cm]

Set: 8 Presjek: IPBl 120, Fiktivna ekscentričnost

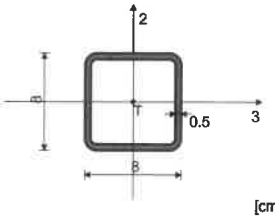
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.530e-3	1.688e-3	8.420e-4	6.020e-8	6.060e-6	2.310e-6



[cm]

Set: 9 Presjek: KC [] 80x80x5, Fiktivna ekscentričnost

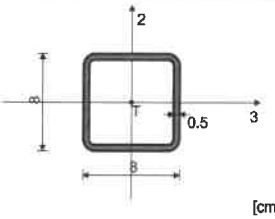
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	1.436e-3	8.000e-4	8.000e-4	2.166e-6	1.244e-6	1.244e-6



[cm]

Set: 10 Presjek: KC [] 80x80x5, Fiktivna ekscentričnost

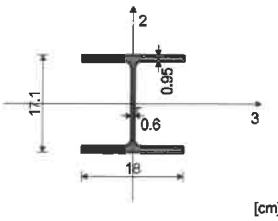
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	1.436e-3	8.000e-4	8.000e-4	2.166e-6	1.244e-6	1.244e-6



[cm]

Set: 11 Presjek: IPBl 180, Fiktivna ekscentričnost

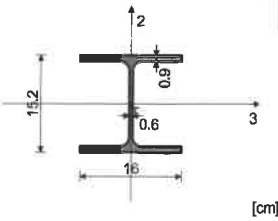
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	4.530e-3	1.452e-3	3.078e-3	1.490e-7	9.250e-6	2.510e-5



[cm]

Set: 12 Presjek: IPBl 160, Fiktivna ekscentričnost

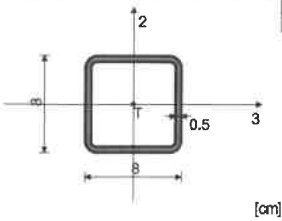
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.880e-3	1.324e-3	2.556e-3	1.230e-7	6.160e-6	1.670e-5



[cm]

Set: 13 Presjek: KC [] 80x80x5, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.436e-3	8.000e-4	8.000e-4	2.166e-6	1.244e-6	1.244e-6



[cm]

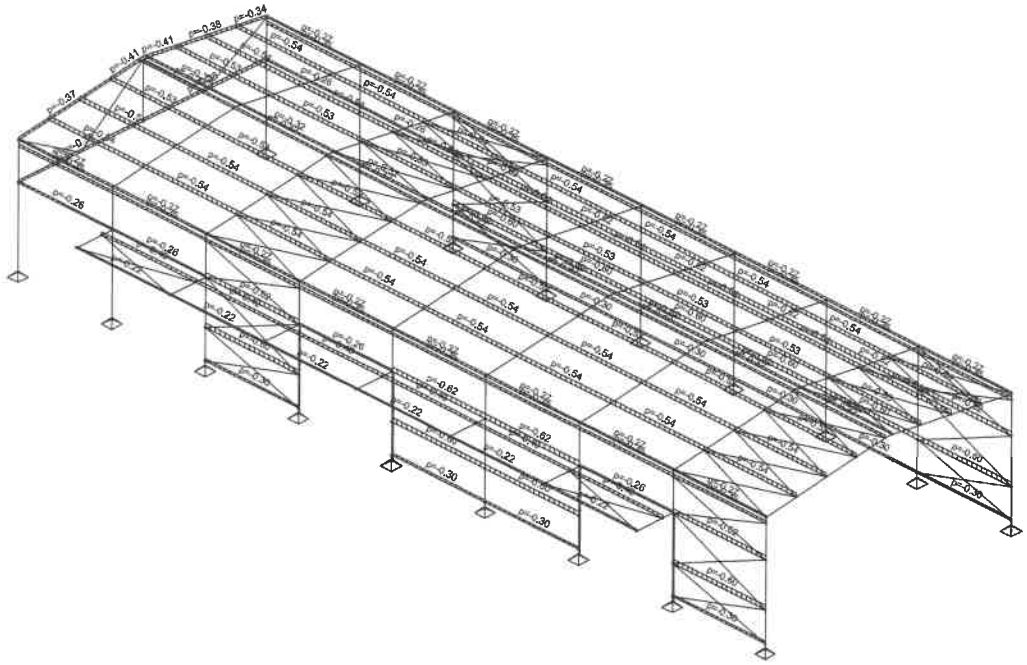
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	SNIJEG 1
3	SNIJEG 2
4	SNIJEG 3
5	VJETAR 1
6	VJETAR 2
7	VJETAR 3
8	VJETAR 4
9	VJETAR 5
10	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
11	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xVIII
12	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xVII
13	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
14	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
15	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII
16	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xIX
17	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xVIII
18	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xVII
19	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
20	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xVIII
21	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
22	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
23	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xVIII
24	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xVII
25	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xIX
26	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xVIII
27	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xVII
28	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xIX
29	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xVIII
30	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xVII
31	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xIX
32	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xVIII
33	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xVII
34	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xIX
35	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xVIII
36	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xVII
37	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
38	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xVIII
39	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xVII
40	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
41	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
42	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII
43	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xIX
44	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xVIII
45	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xVII
46	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
47	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xVIII
48	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
49	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
50	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xVIII
51	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xVII
52	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xIX
53	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xVIII
54	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xVII
55	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xIX
56	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xVIII
57	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xVII
58	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xIX
59	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xVIII
60	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xVII
61	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xIX
62	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xVIII
63	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xVII
64	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xIX
65	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xVIII
66	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xVII
67	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xIX
68	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xVIII
69	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xVII
70	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xIX
71	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xVIII
72	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xVII
73	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xIX
74	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xVIII
75	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xVII
76	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xIX
77	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xVIII
78	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xVII
79	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV
80	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xIX
81	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xVIII
82	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xVII
83	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV
84	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIX
85	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xVIII
86	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xVII

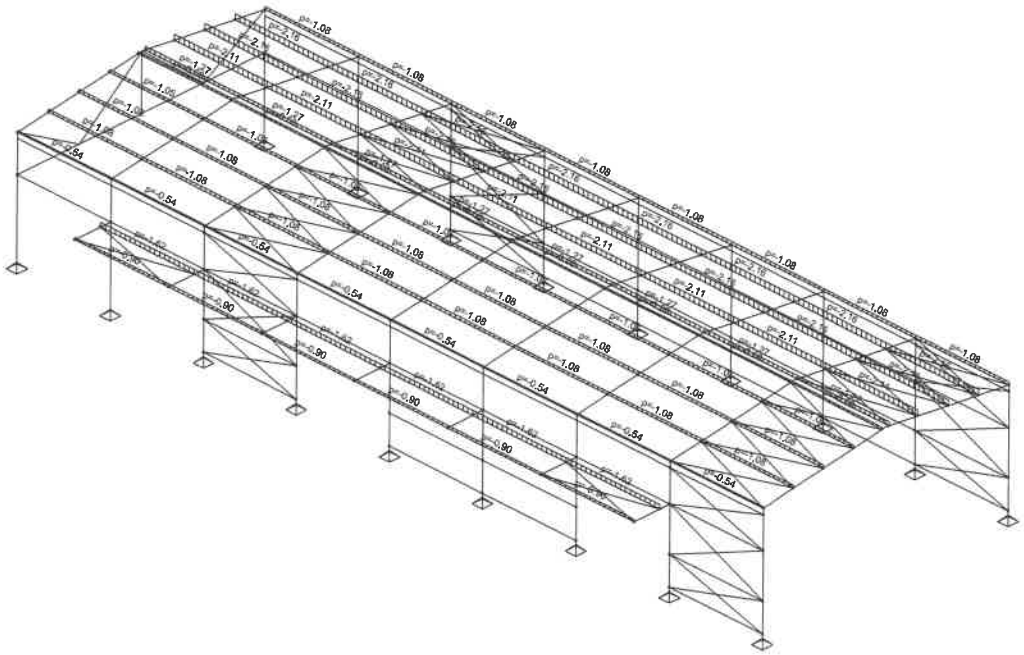
LC	Naziv
87	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV
88	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xIX
89	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xVIII
90	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xVII
91	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV
92	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xIX
93	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xVIII
94	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xVII
95	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV
96	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIX
97	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xVIII
98	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xVII
99	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV
100	Komb.: I+0.9xVI+1.5xIX
101	Komb.: I+0.9xVI+1.5xVIII
102	Komb.: I+0.9xVI+1.5xVII
103	Komb.: I+1.5xVI+0.9xIX
104	Komb.: I+1.5xVI+0.9xVIII
105	Komb.: I+1.5xVI+0.9xVII
106	Komb.: I+0.9xV+1.5xIX
107	Komb.: I+0.9xV+1.5xVIII
108	Komb.: I+0.9xV+1.5xVII
109	Komb.: I+1.5xV+0.9xIX
110	Komb.: I+1.5xV+0.9xVIII
111	Komb.: I+1.5xV+0.9xVII
112	Komb.: I+1.5xIV+0.9xIX
113	Komb.: I+1.5xIV+0.9xVIII
114	Komb.: I+1.5xIV+0.9xVII
115	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV
116	Komb.: I+1.5xIII+0.9xIX
117	Komb.: I+1.5xIII+0.9xVIII
118	Komb.: I+1.5xIII+0.9xVII
119	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV
120	Komb.: I+1.5xII+0.9xIX
121	Komb.: I+1.5xII+0.9xVIII
122	Komb.: I+1.5xII+0.9xVII
123	Komb.: I+1.5xII+0.9xV
124	Komb.: I+0.75xIV+1.5xIX
125	Komb.: I+0.75xIV+1.5xVIII
126	Komb.: I+0.75xIV+1.5xVII
127	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV
128	Komb.: I+0.75xIII+1.5xIX
129	Komb.: I+0.75xIII+1.5xVIII
130	Komb.: I+0.75xIII+1.5xVII
131	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV
132	Komb.: I+0.75xII+1.5xIX
133	Komb.: I+0.75xII+1.5xVIII
134	Komb.: I+0.75xII+1.5xVII
135	Komb.: I+0.75xII+1.5xV
136	Komb.: 1.35xI+1.5xIX
137	Komb.: 1.35xI+1.5xVIII
138	Komb.: 1.35xI+1.5xVII
139	Komb.: 1.35xI+1.5xVI
140	Komb.: 1.35xI+1.5xV
141	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
142	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
143	Komb.: 1.35xI+1.5xII
144	Komb.: I+1.5xIX
145	Komb.: I+1.5xVIII
146	Komb.: I+1.5xVII
147	Komb.: I+1.5xVI
148	Komb.: I+1.5xV
149	Komb.: I+1.5xIV
150	Komb.: I+1.5xIII
151	Komb.: I+1.5xII
152	Komb.: 1.35xI
153	Komb.: I
154	Komb.: I+II
155	Komb.: I+III
156	Komb.: I+IV
157	Komb.: I+V
158	Komb.: I+VI
159	Komb.: I+VII
160	Komb.: I+VIII
161	Komb.: I+IX
162	Komb.: I+IV+V
163	Komb.: I+IV+V+VII
164	Komb.: I+IV+V+VIII
165	Komb.: I+IV+V+IX
166	Komb.: I+V+VII
167	Komb.: I+V+VIII
168	Komb.: I+V+IX
169	Komb.: I+VI+VII
170	Komb.: I+VI+VIII
171	Komb.: I+VI+IX

Opt. 1: STALNO (g)



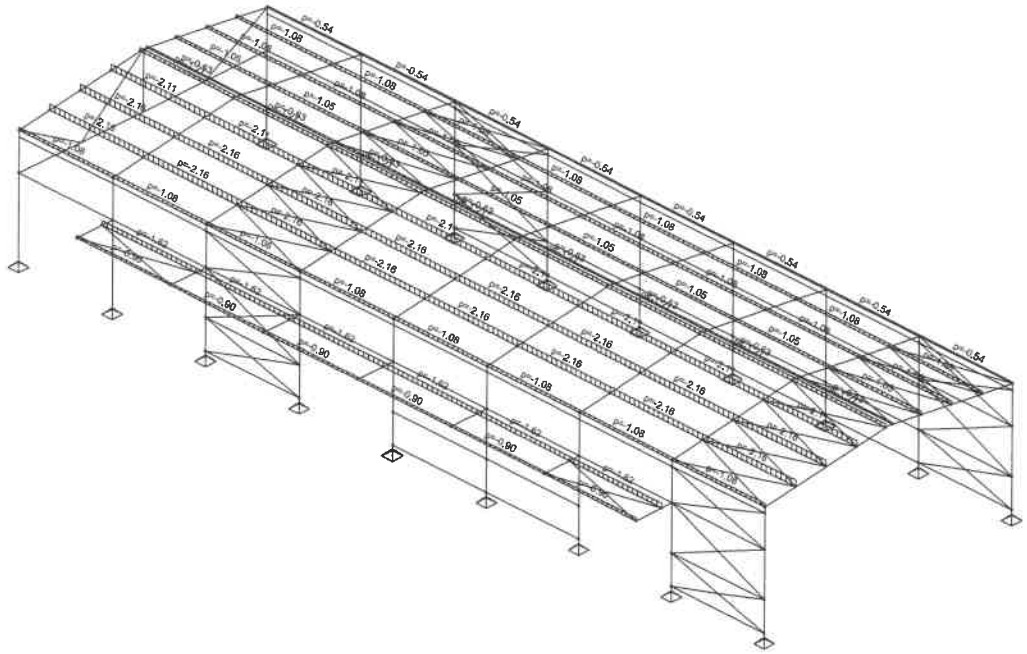
Izometrija

Opt. 2: SNIJEG 1



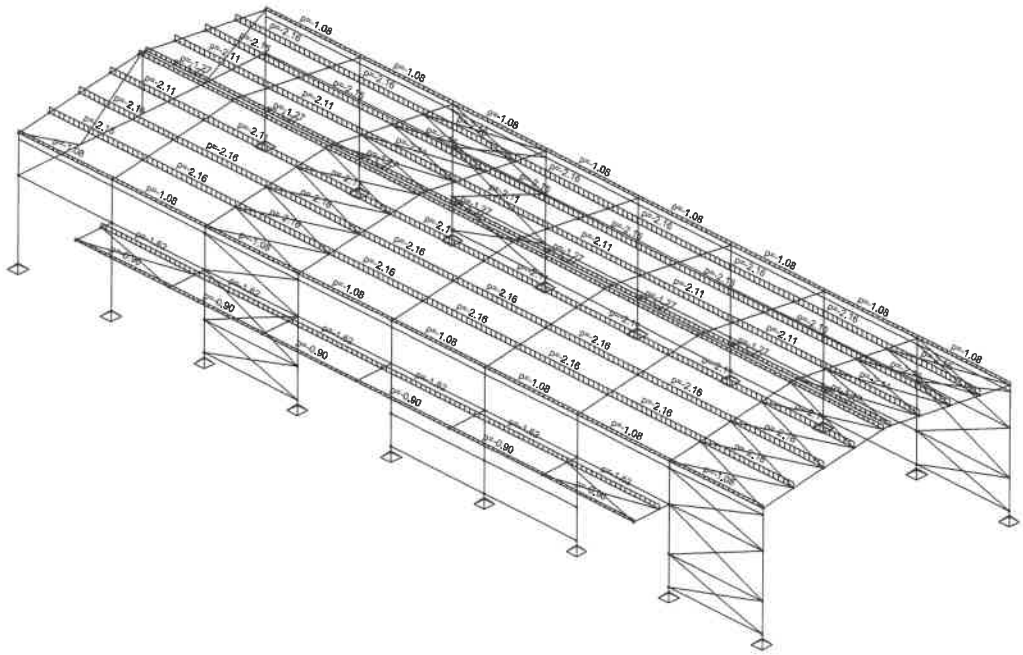
Izometrija

Opt. 3: SNIJEG 2



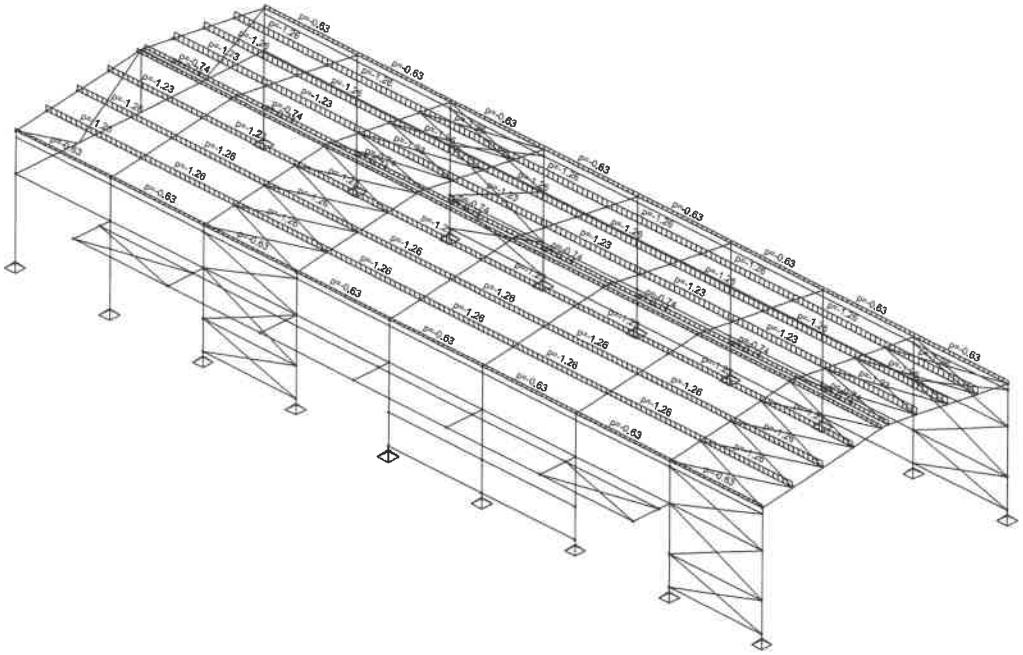
Izometrija

Opt. 4: SNIJEG 3



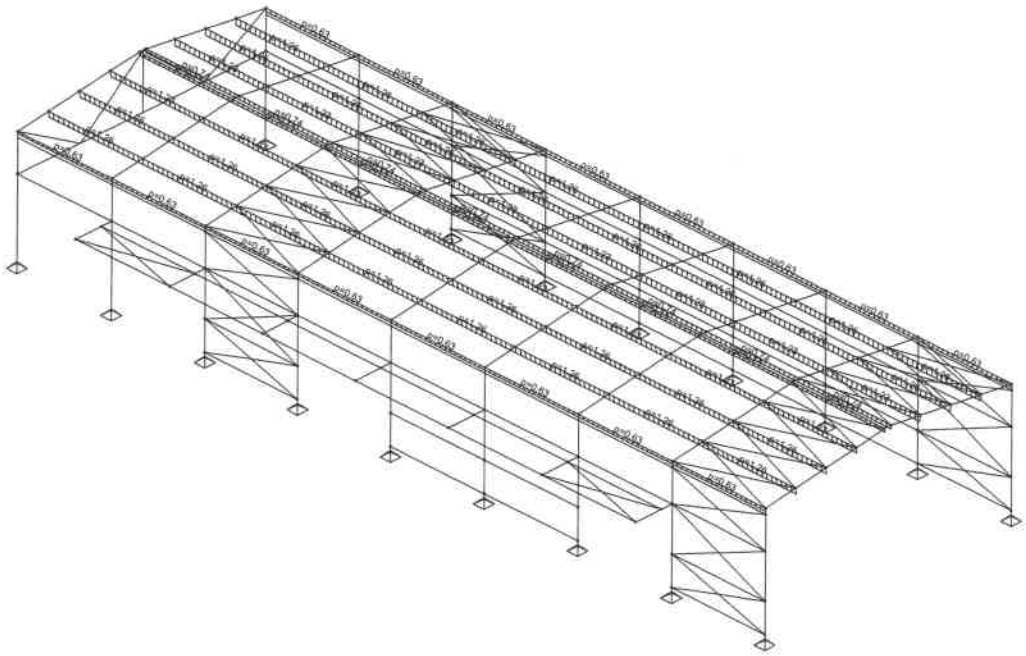
Izometrija

Opt. 5: VJETAR 1



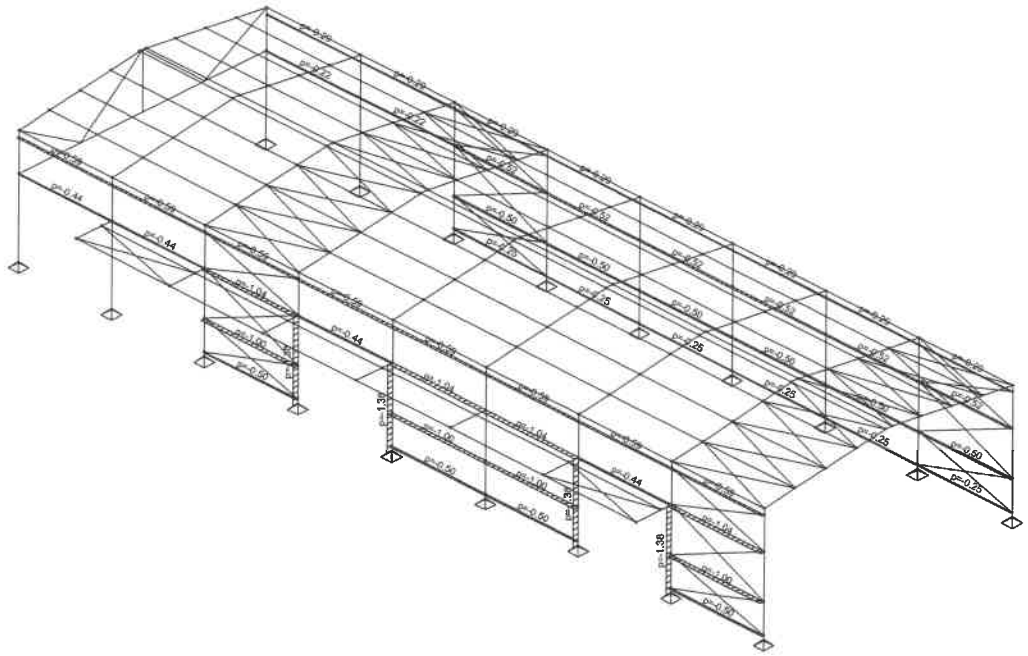
Izometrija

Opt. 6: VJETAR 2



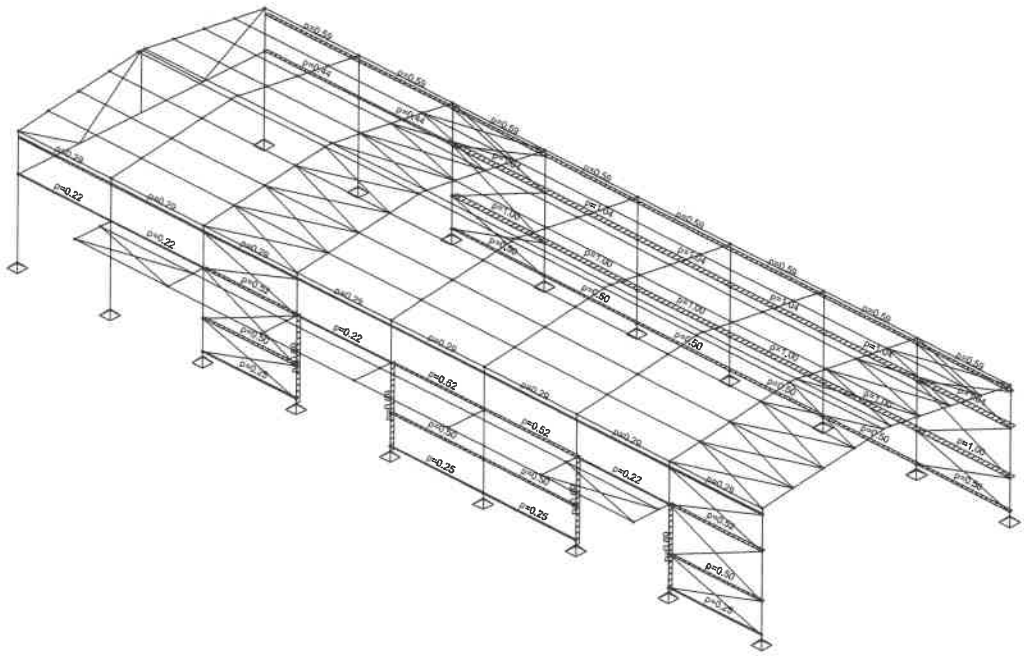
Izometrija

Opt. 7: VJETAR 3



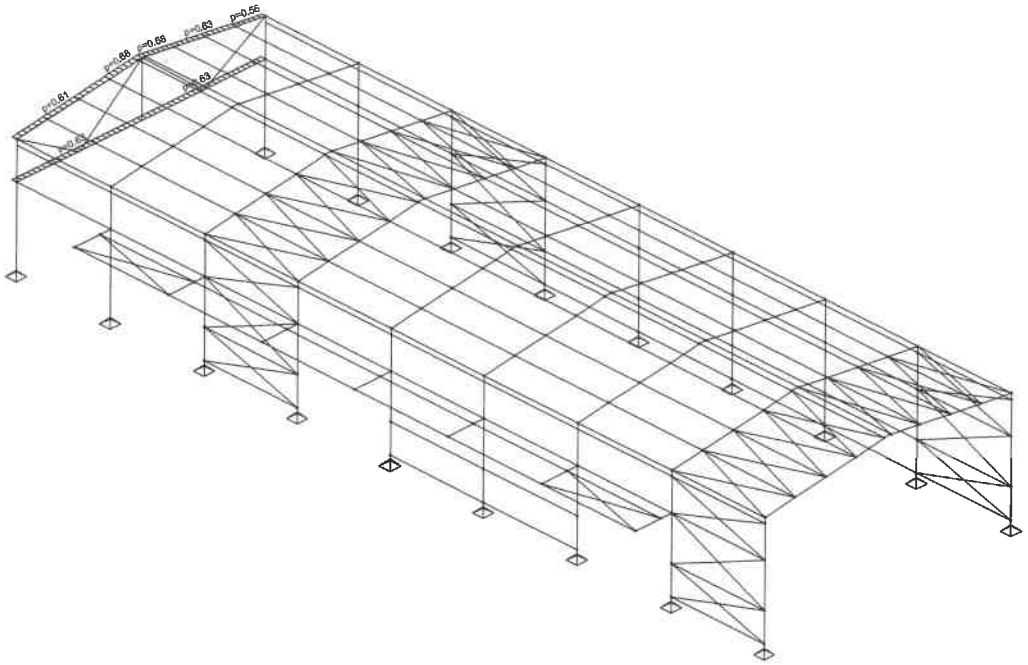
Izometrija

Opt. 8: VJETAR 4

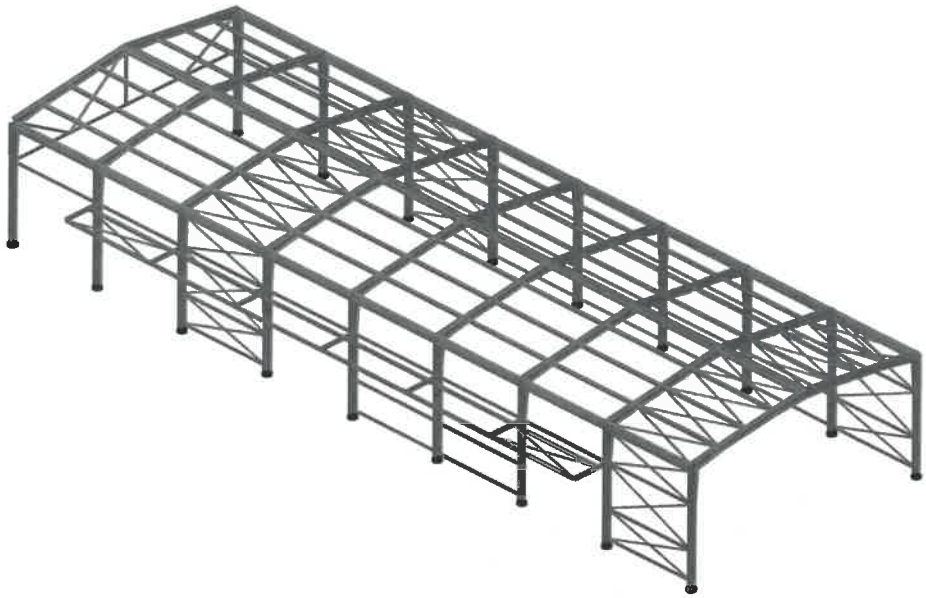


Izometrija

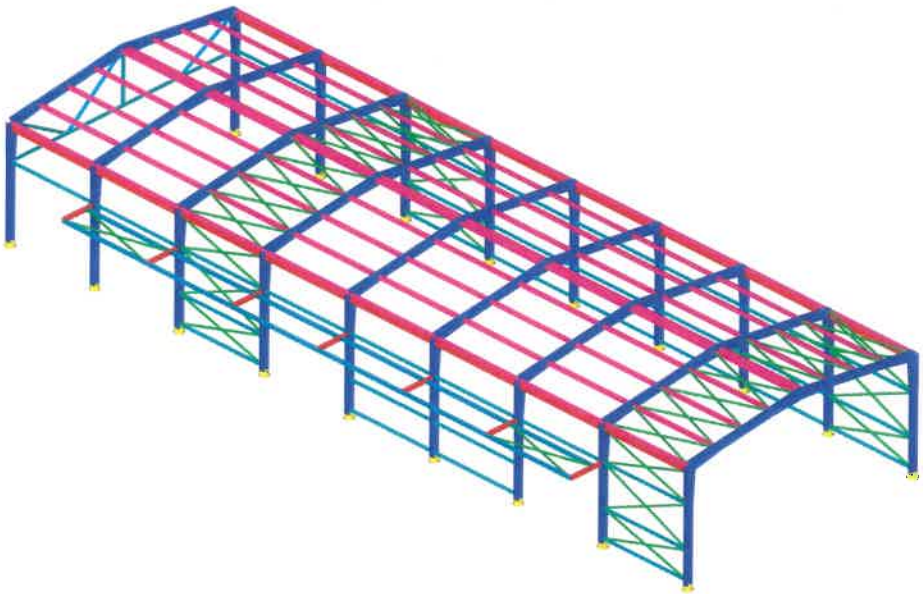
Opt. 9: VJETAR 5



Izometrija

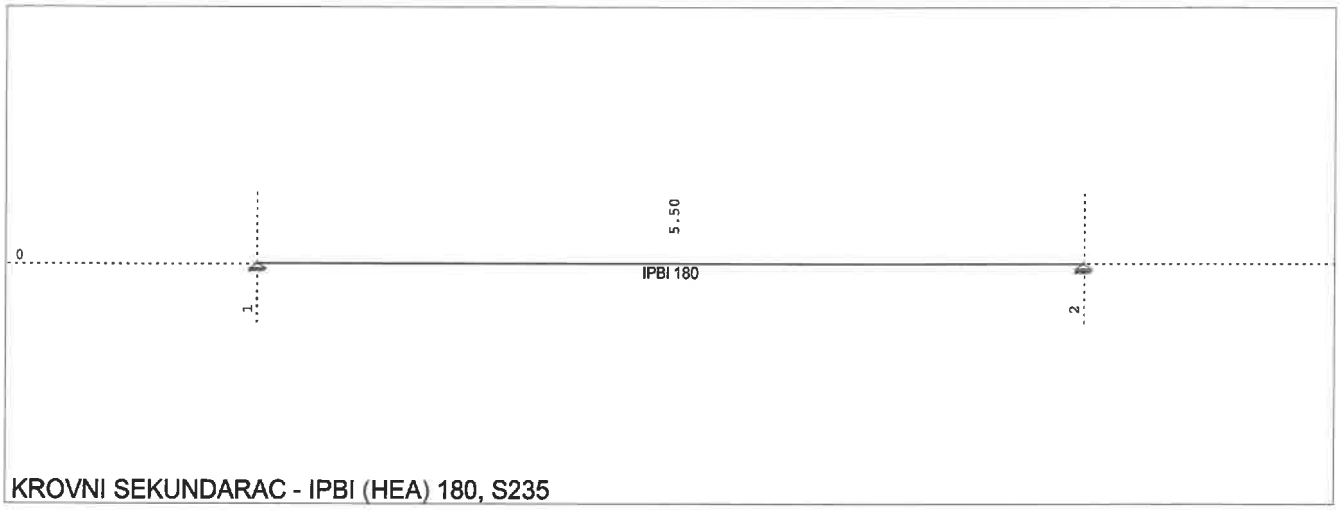


Izometrija



Izometrija

KROVNI SEKUNDARAC - IPBI (HEA) 180, S235



KROVNI SEKUNDARAC - IPBI (HEA) 180, S235

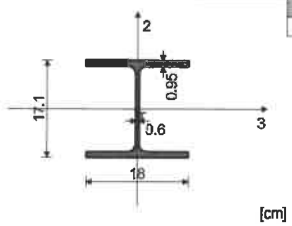
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	α[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 Presjek: IPBI 180, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	4.530e-3	1.452e-3	3.078e-3	1.490e-7	9.250e-6	2.510e-5



[cm]

Setovi točkastih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2		1.000e+10	1.000e+10			

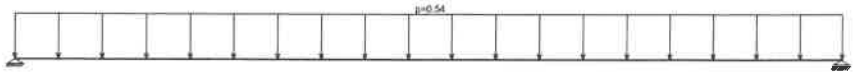
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

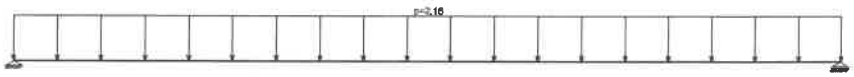
LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	SNIJEG
3	VJETAR 1
4	VJETAR 2
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII
6	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII
7	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII
8	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII
9	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
10	Komb.: 1.35xI+1.5xIII

LC	Naziv
11	Komb.: 1.35xI+1.5xII
12	Komb.: I+1.5xIV
13	Komb.: I+1.5xIII
14	Komb.: I+1.5xII
15	Komb.: 1.35xI
16	Komb.: I
17	Komb.: I+II
18	Komb.: I+III
19	Komb.: I+IV
20	Komb.: I+II+III

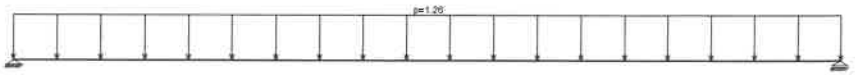
Opt. 1: STALNO (g)



Opt. 2: SNIJEG



Opt. 3: VJETAR 1

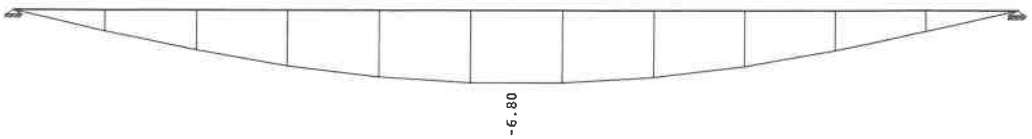


Opt. 4: VJETAR 2



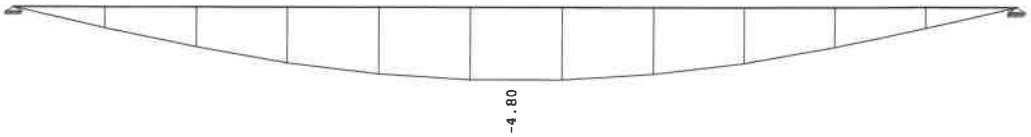
Statički proračun

Opt. 17: I+II



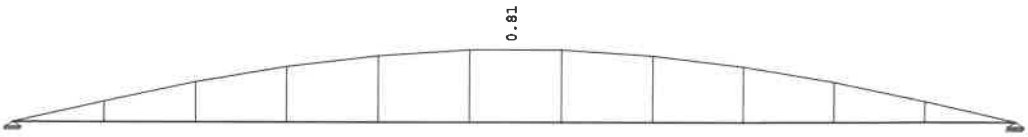
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -6.80 m / 1000

Opt. 18: I+III



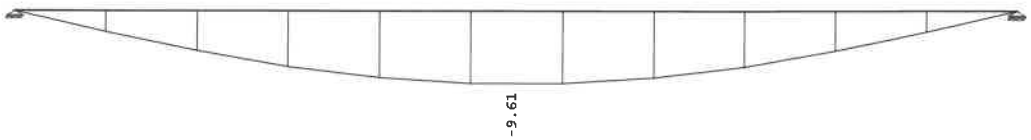
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -4.80 m / 1000

Opt. 19: I+IV



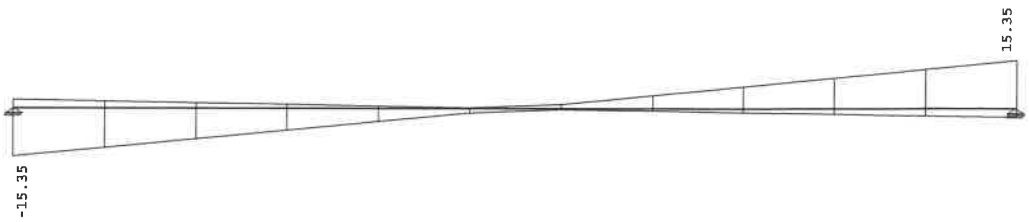
Utjecaji u gredi: max Zp= 0.81 / min Zp= 0.00 m / 1000

Opt. 20: I+II+III



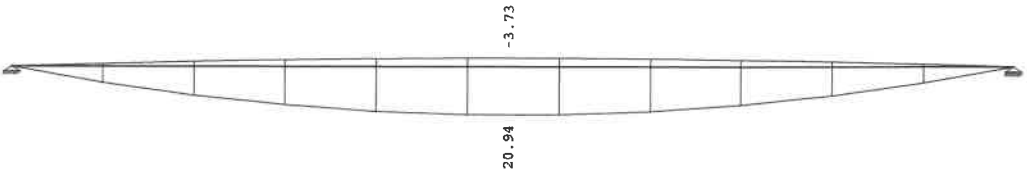
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -9.61 m / 1000

Opt. 21: [Anv] 5-15



Utjecaji u gredi: max T2= 15.35 / min T2= -15.35 kN

Opt. 21: [Anv] 5-15

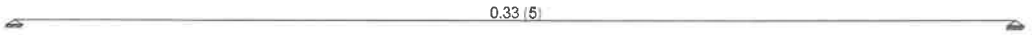


Utjecaji u gredi: max M3= 20.94 / min M3= -3.73 kNm

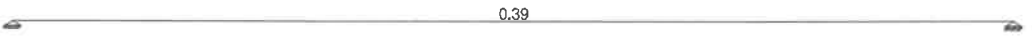
Dimenzioniranje (čelik)



Dispozicija greda



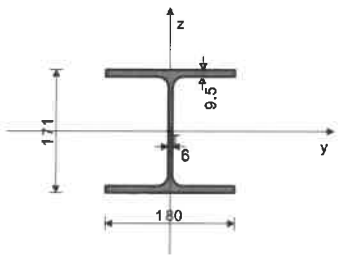
Kontrola napona



Kontrola stabilnosti

ŠTAP 2-1
POPREČNI PRESJEK: IPBl 180 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	45.300 cm2
Ay =	30.780 cm2
Az =	14.520 cm2
Ix =	14.900 cm4
Iy =	2510.0 cm4
Iz =	925.00 cm4
Wy =	293.57 cm3
Wz =	102.78 cm3
Wy,pl =	316.62 cm3
Wz,pl =	153.90 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 255.4 cm od početka štapa)

Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-1.097 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	20.937 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	550.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	$W_{y,pl}$ =	316.62 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	67.641 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} <= M_{c,Rd,y}$ (20.94 <= 67.64)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	179.09 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	179.09 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} <= V_{c,Rd,z}$ (1.10 <= 179.09)

6.2.8 Savijanje i posmik
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z} <= 50\%V_{pl,Rd,z}$

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	550.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	60211 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	114.56 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y =	316.62 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.806
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.792
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	53.593 kNm

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y} <= M_{b,Rd}$ (20.94 <= 53.59)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-15.353 kN
Sistemska dužina štapa	L =	550.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	179.09 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	179.09 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} <= V_{c,Rd,z}$ (15.35 <= 179.09)

Opt. 1: STALNO (g)



Reakcije ležajeva

Opt. 2: SNIJEG



Reakcije ležajeva

Opt. 3: VJETAR 1



Reakcije ležajeva

Opt. 4: VJETAR 2

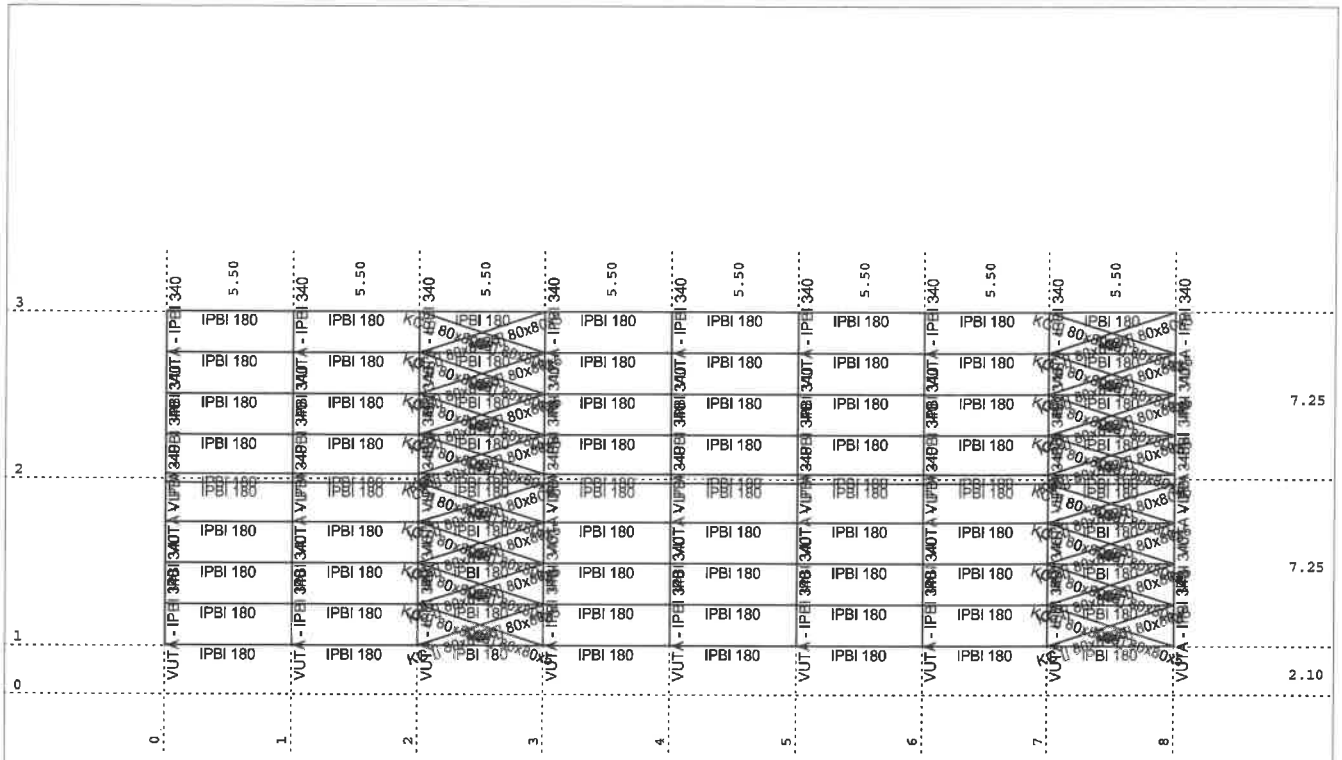


Reakcije ležajeva

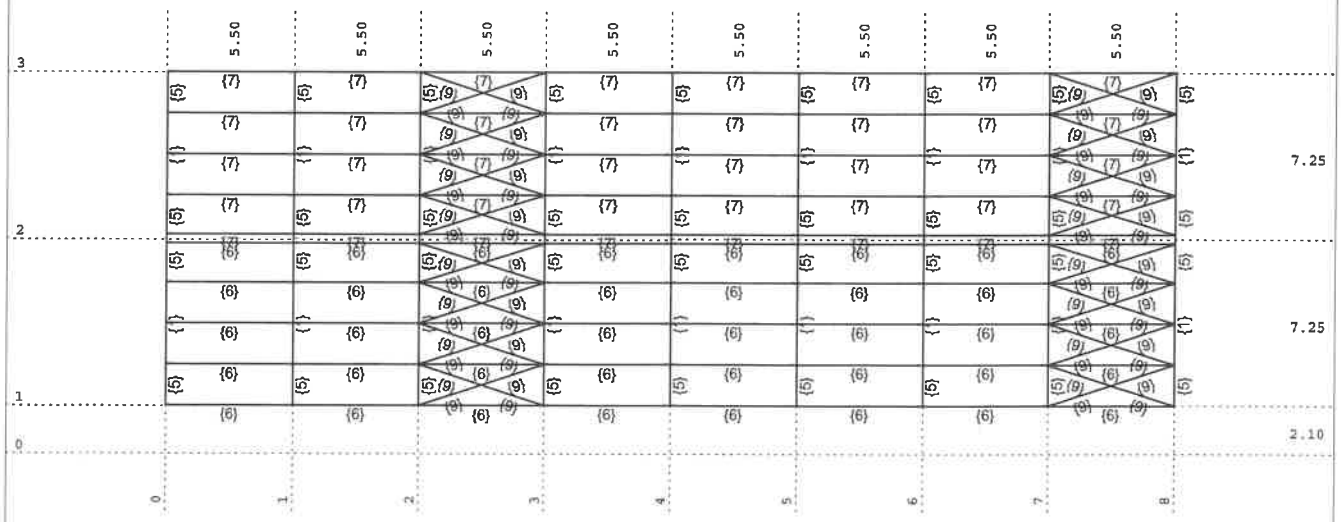
Opt. 21: [Anv] 5-15



Reakcije ležajeva (Min/Max)



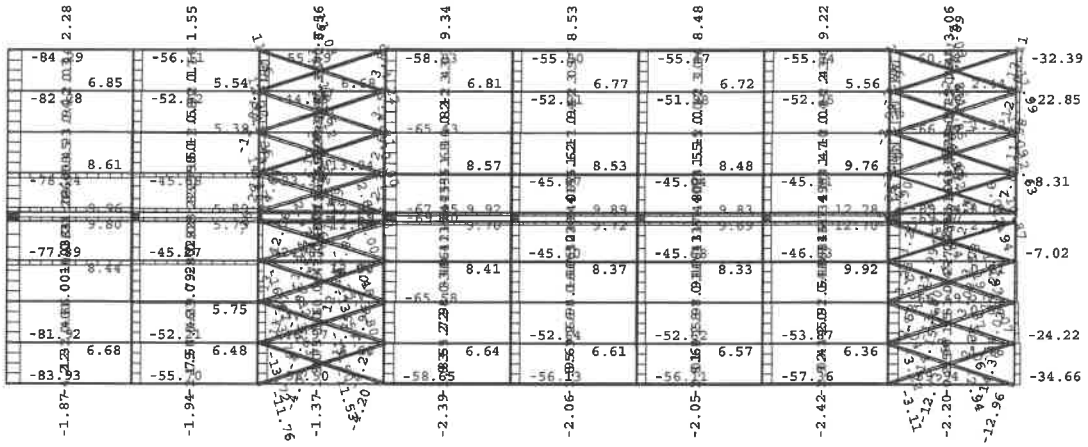
Pogled: KROV_1+KROV_2



Pogled: KROV_1+KROV_2

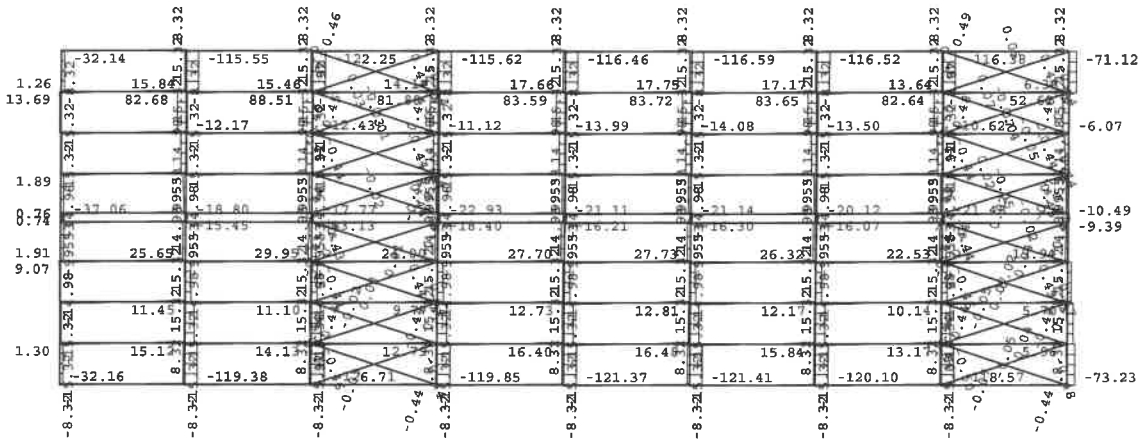
Statički proračun

Opt. 172: [Anv] 10-152



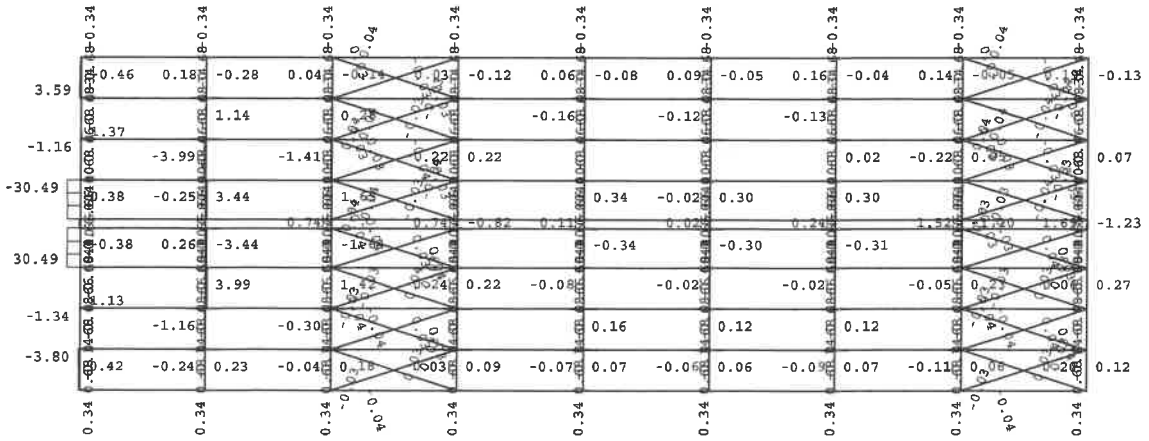
Pogled: KROV_1+KROV_2
Utjecaji u gredi: max N1= 26.03 / min N1= -84.29 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



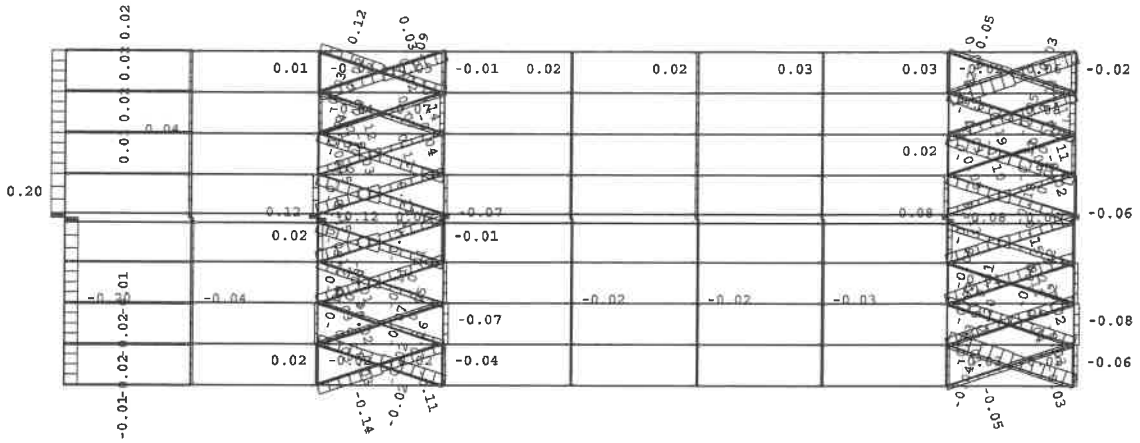
Pogled: KROV_1+KROV_2
Utjecaji u gredi: max T2= 88.51 / min T2= -126.71 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



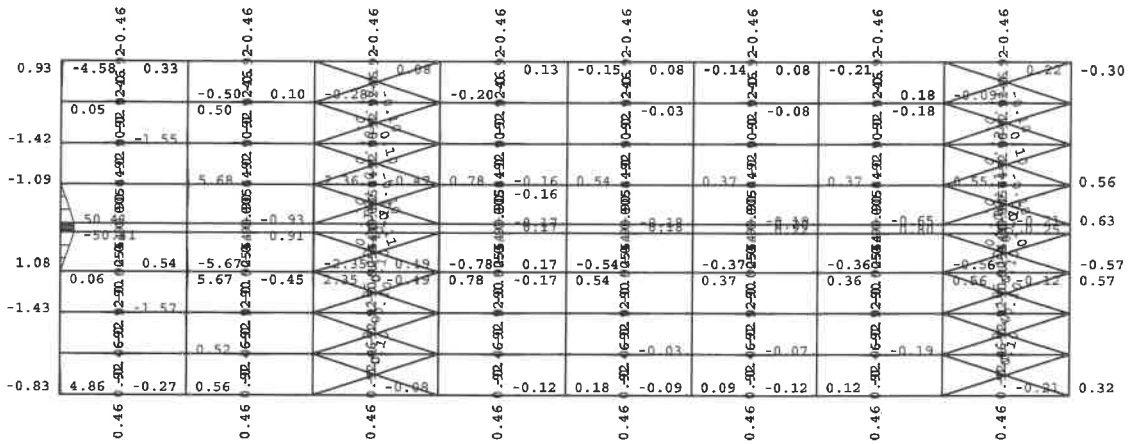
Pogled: KROV_1+KROV_2
Utjecaji u gredi: max T3= 30.49 / min T3= -30.49 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



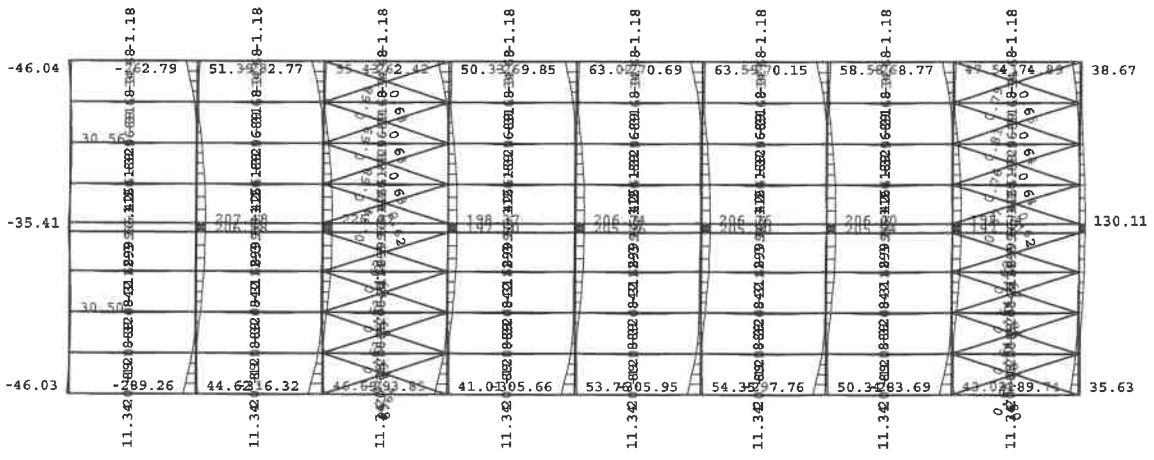
Pogled: KROV_1+KROV_2
Utjecaji u gredi: max M1= 0.20 / min M1= -0.20 kNm

Opt. 172: [Anv] 10-152



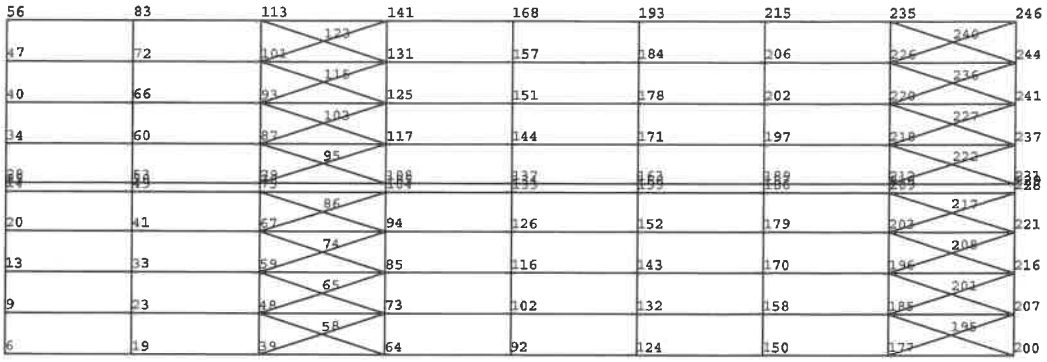
Pogled: KROV_1+KROV_2
Utjecaji u gredi: max M2= 50.41 / min M2= -50.41 kNm

Opt. 172: [Anv] 10-152

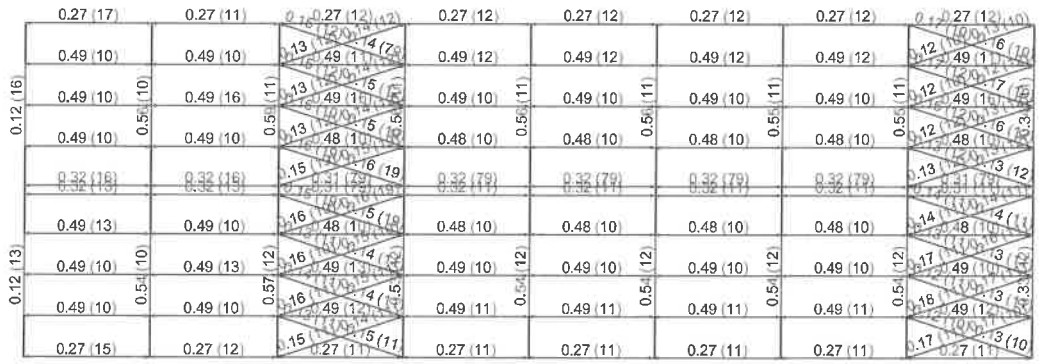


Pogled: KROV_1+KROV_2
Utjecaji u gredi: max M3= 225.07 / min M3= -316.32 kNm

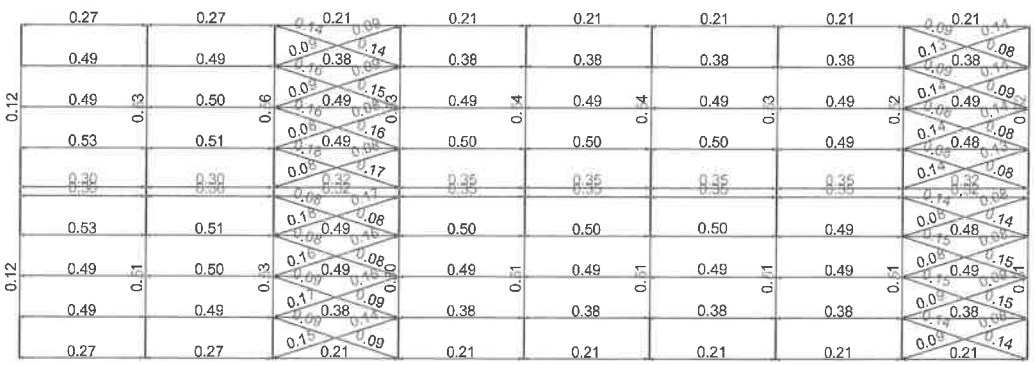
Dimenzioniranje (čelik)



Pogled: KROV_1+KROV_2
Dispozicija greda



Pogled: KROV_1+KROV_2
Kontrola napona



Pogled: KROV_1+KROV_2
Kontrola stabilnosti

KONZOLNA NADSTREŠNICA, S235

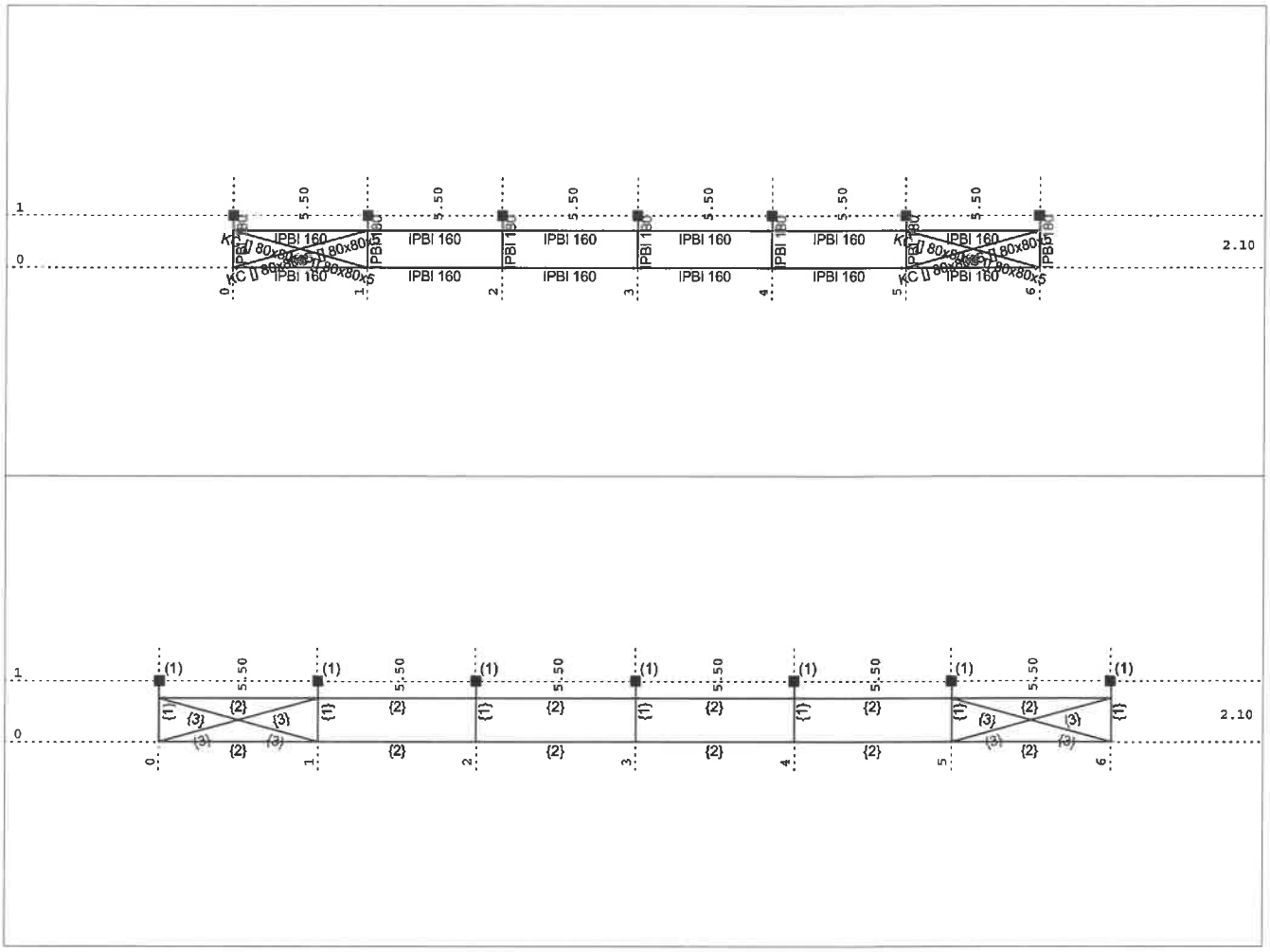


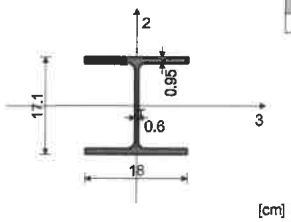
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.00	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 Presjek: IPBI 180, Fiktivna ekscentričnost

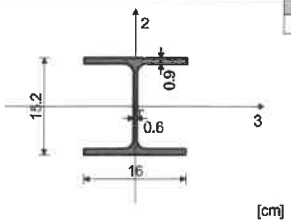
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	4.530e-3	1.452e-3	3.078e-3	1.490e-7	9.250e-6	2.510e-5



[cm]

Set: 2 Presjek: IPBI 160, Fiktivna ekscentričnost

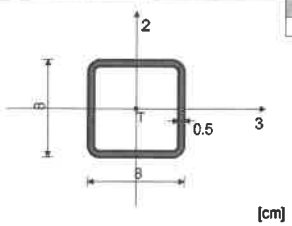
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.880e-3	1.324e-3	2.556e-3	1.230e-7	6.160e-6	1.670e-5



[cm]

Set: 3 Presjek: KC [] 80x80x5, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.436e-3	8.000e-4	8.000e-4	2.166e-6	1.244e-6	1.244e-6



[cm]

Setovi točkastih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

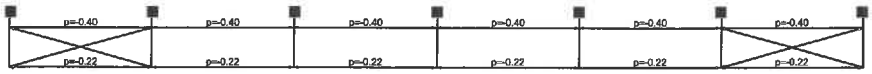
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

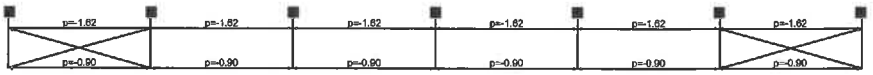
LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	SNIJEG
3	VJETAR 1
4	VJETAR 2
5	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII
6	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.75xIII
7	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII
8	Komb.: I+1.5xII+0.75xIII
9	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
10	Komb.: 1.35xI+1.5xIII

LC	Naziv
11	Komb.: 1.35xI+1.5xII
12	Komb.: I+1.5xIV
13	Komb.: I+1.5xIII
14	Komb.: I+1.5xII
15	Komb.: 1.35xI
16	Komb.: I
17	Komb.: I+II
18	Komb.: I+III
19	Komb.: I+IV
20	Komb.: I+II+III

Opt. 1: STALNO (g)



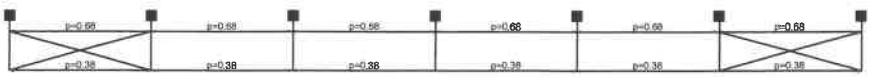
Opt. 2: SNIJEG



Opt. 3: VJETAR 1

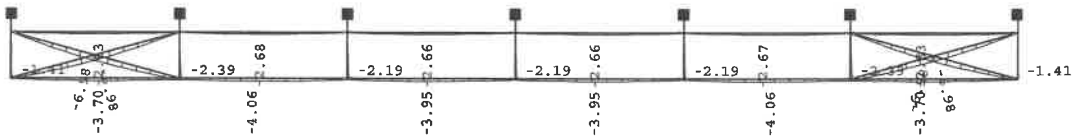


Opt. 4: VJETAR 2



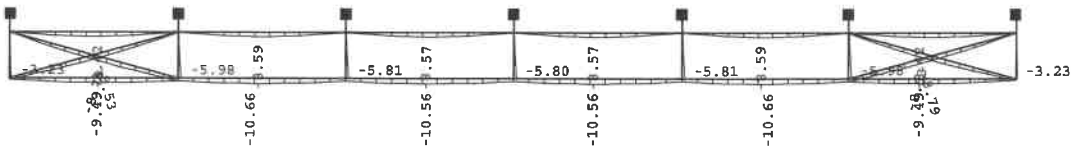
Statički proračun

Opt. 16: I



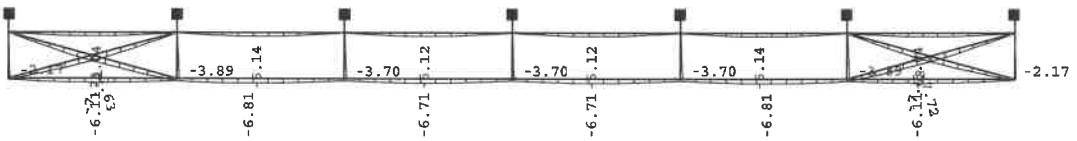
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -6.98 m / 1000

Opt. 17: I+II



Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -10.66 m / 1000

Opt. 18: I+III



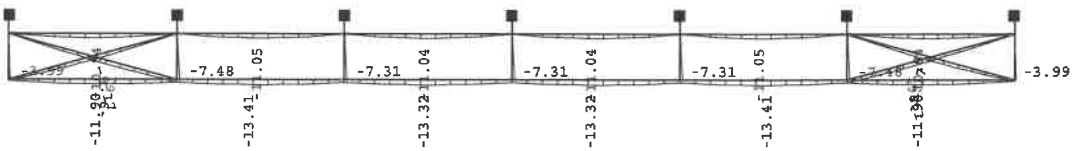
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -7.72 m / 1000

Opt. 19: I+IV



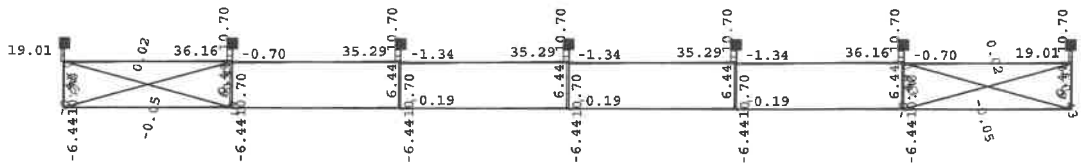
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -6.34 m / 1000

Opt. 20: I+II+III



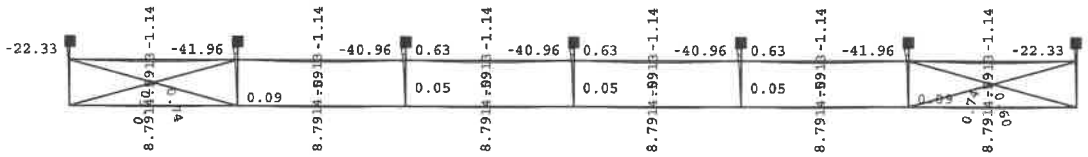
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -13.41 m / 1000

Opt. 21: [Anv] 5-15



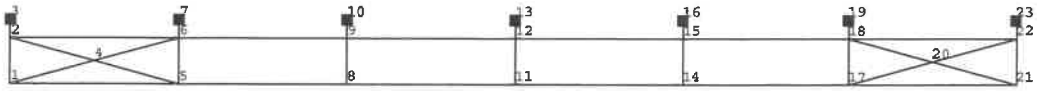
Utjecaji u gredi: max T2= 36.16 / min T2= -10.70 kN

Opt. 21: [Anv] 5-15

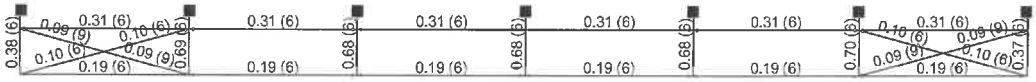


Utjecaji u gredi: max M3= 14.59 / min M3= -41.96 kNm

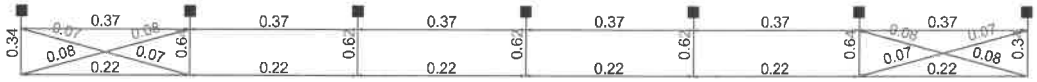
Dimenzioniranje (čelik)



Dispozicija greda



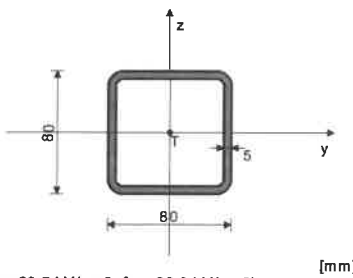
Kontrola napona



Kontrola stabilnosti

ŠTAP 21-20
POPREČNI PRESJEK: KC [] 80x80x5 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	14.360 cm2
Ay =	7.180 cm2
Az =	7.180 cm2
Ix =	216.63 cm4
Iy =	124.44 cm4
Iz =	124.44 cm4
Wy =	31.110 cm3
Wz =	31.110 cm3
Wy,pl =	42.250 cm3
Wz,pl =	42.250 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 6, početak štapa)

Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	0.022 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	0.678 kNm
Moment torzije	M_t =	-0.029 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	285.04 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	$W_{y,pl}$ =	42.250 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	9.026 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (0.68 <= 9.03)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	88.560 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	88.560 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.02 <= 88.56)

6.2.8 Savijanje i posmik
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 6, kraj štapa)

Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	0.453 kN
Moment torzije	M_t =	-0.029 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	285.04 cm

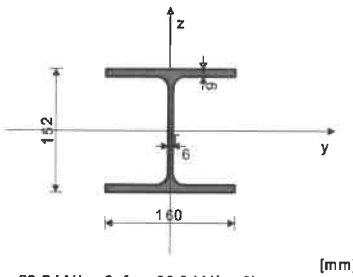
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	88.560 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	88.560 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.45 <= 88.56)

ŠTAP 15-12
POPREČNI PRESJEK: IPBl 160 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	38.800 cm2
Ay =	25.560 cm2
Az =	13.240 cm2
Ix =	12.300 cm4
Iy =	1670.0 cm4
Iz =	616.00 cm4
Wy =	219.74 cm3
Wz =	77.000 cm3
Wy,pl =	237.43 cm3
Wz,pl =	115.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 6, na 264.8 cm od početka štapa)

Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-0.396 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	14.593 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	550.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	$W_{y,pl}$ =	237.43 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	50.725 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (14.59 <= 50.72)		

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	163.31 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	163.31 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.40 <= 163.31)		

6.2.8 Savijanje i posmik
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	550.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	31410 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	80.851 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y =	237.43 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.831
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.778
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	39.447 kNm
Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (14.59 <= 39.45)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 6, početak štapa)

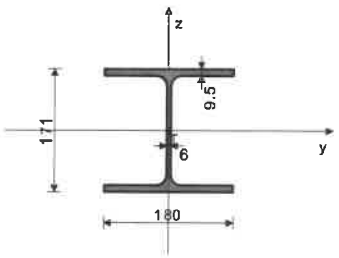
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-10.702 kN
Sistemska dužina štapa	L =	550.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	163.31 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	163.31 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (10.70 <= 163.31)		

ŠTAP 13-11
POPREČNI PRESJEK: IPBl 180 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	45.300 cm2
Ay =	30.780 cm2
Az =	14.520 cm2
Ix =	14.900 cm4
Iy =	2510.0 cm4
Iz =	925.00 cm4
Wy =	293.57 cm3
Wz =	102.78 cm3
Wy,pl =	316.62 cm3
Wz,pl =	153.90 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 6, kraj štapa)

Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	35.295 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-40.962 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	210.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	$W_{y,pl}$ =	316.62 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	67.641 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (40.96 <= 67.64)		

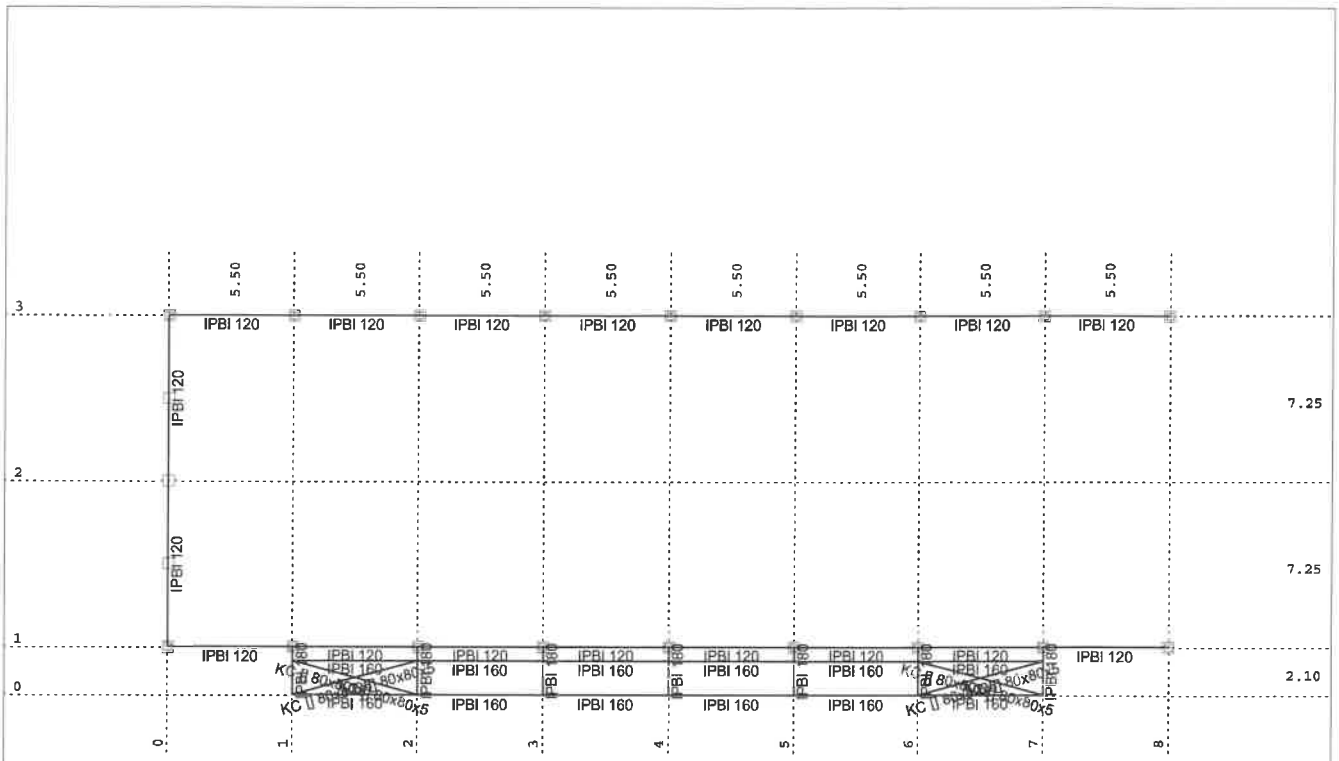
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	179.09 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	179.09 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (35.29 <= 179.09)		

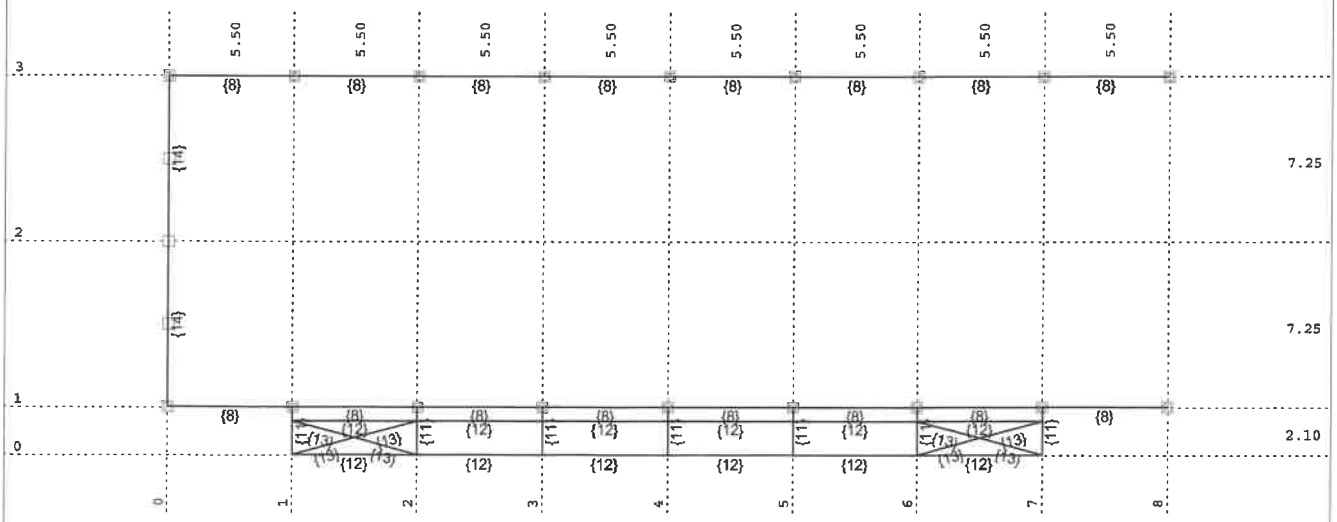
6.2.8 Savijanje i posmik
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.879
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.939
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	210.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	60211 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	786.80 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y =	316.62 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.308
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.976
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	65.999 kNm
Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (40.96 <= 66.00)		

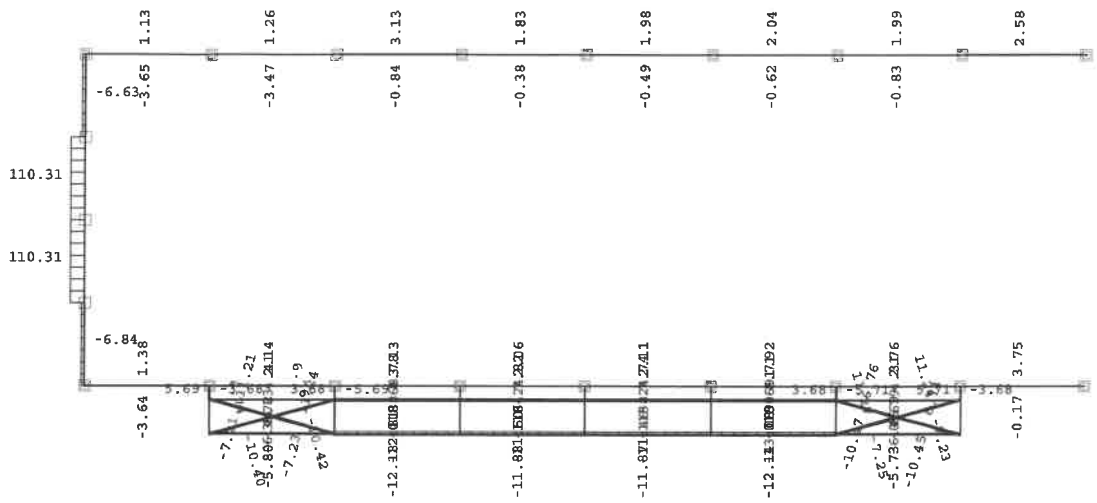


Nivo: [4.20 m]
KONZOLNA NADSTREŠNICA - S235



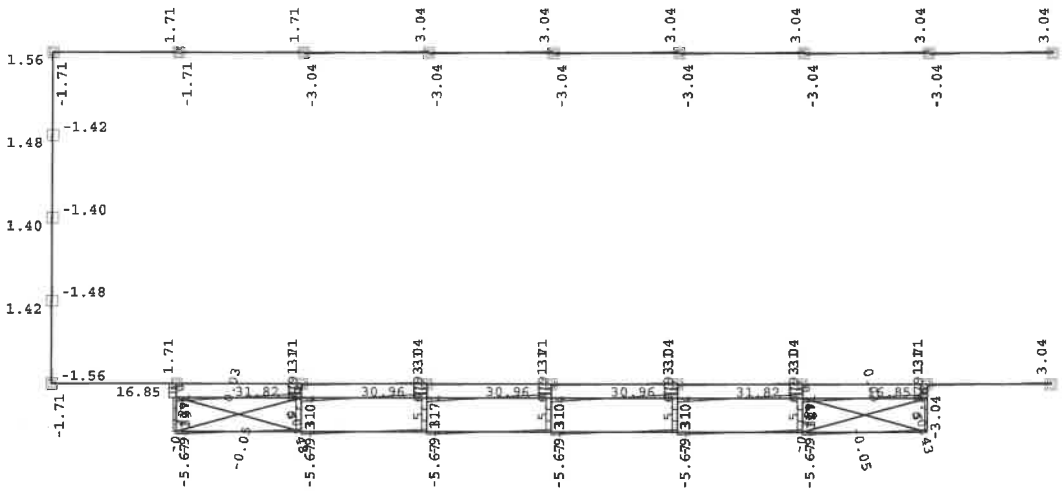
Nivo: [4.20 m]
KONZOLNA NADSTREŠNICA - S235

Opt. 172: [Anv] 10-152



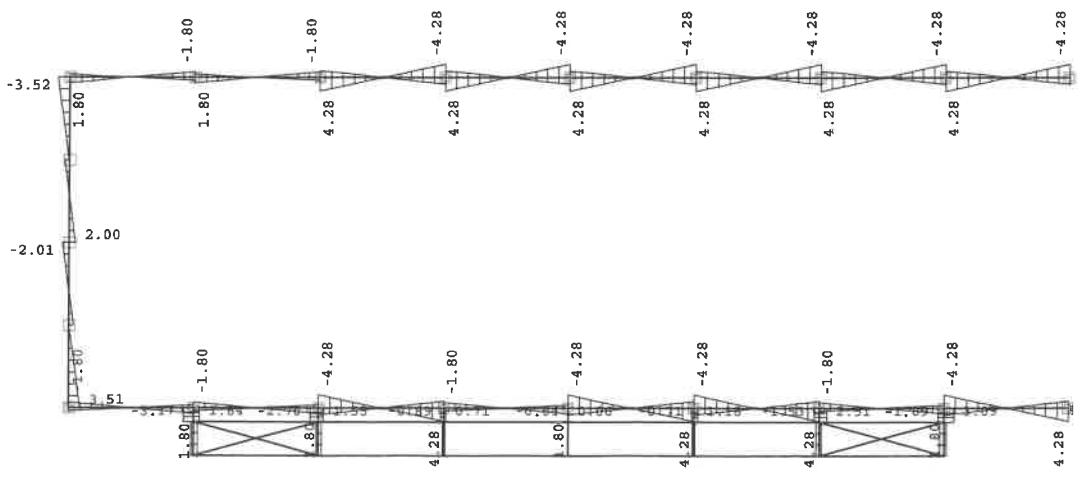
Nivo: [4.20 m]
Utjecaji u gredi: max N1= 110.31 / min N1= -13.08 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



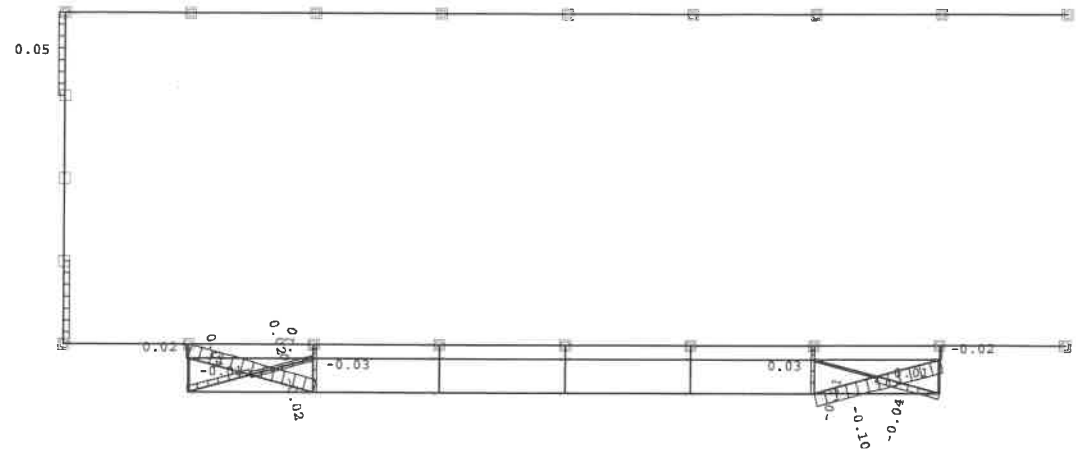
Nivo: [4.20 m]
Utjecaji u gredi: max T2= 31.82 / min T2= -9.31 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



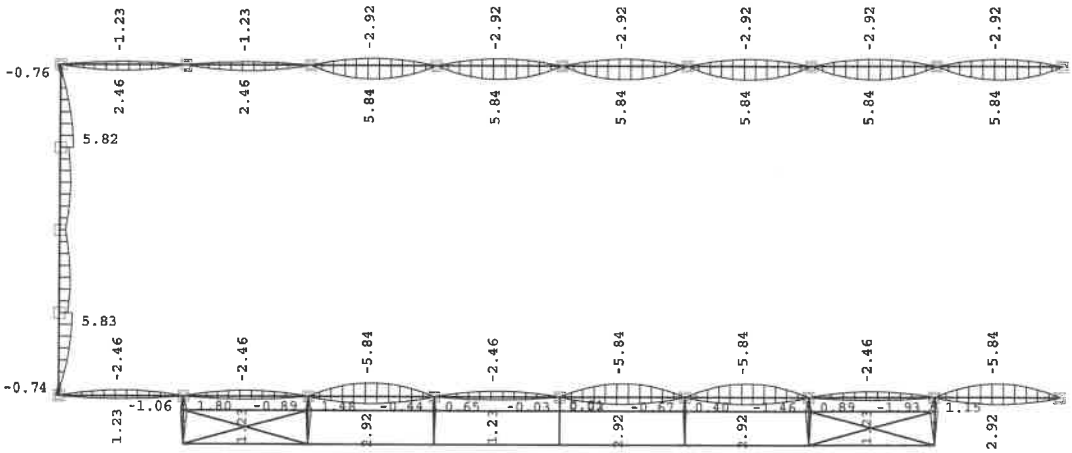
Nivo: [4.20 m]
Utjecaji u gredi: max T3= 4.28 / min T3= -4.28 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



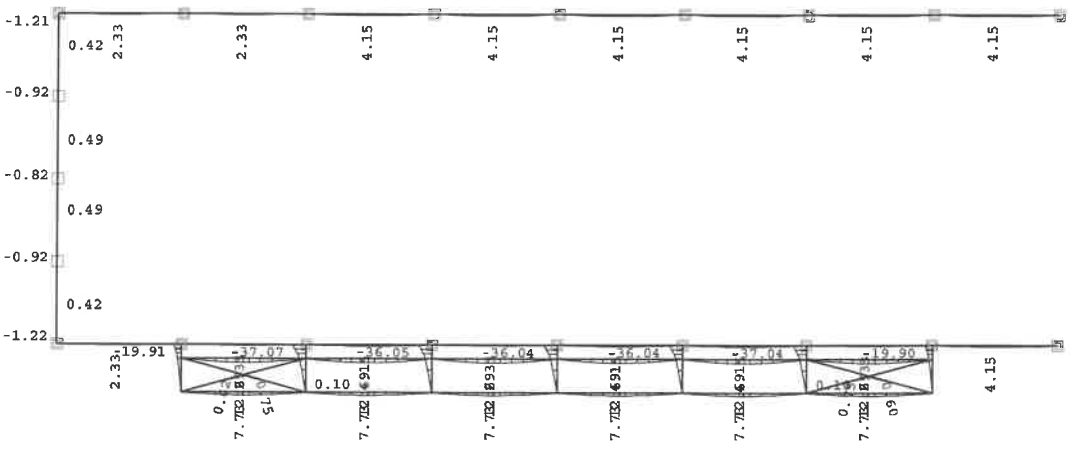
Nivo: [4.20 m]
Utjecaji u gredi: max M1= 0.10 / min M1= -0.10 kNm

Opt. 172: [Anv] 10-152

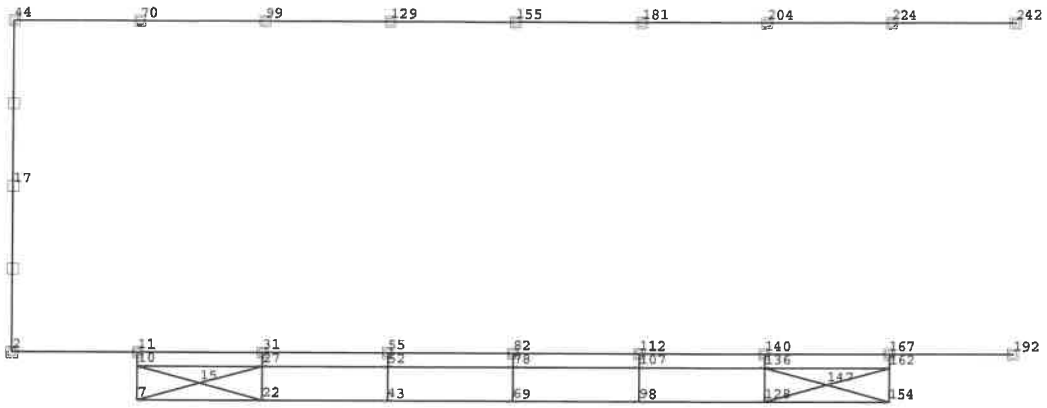


Nivo: [4.20 m]
Utjecaji u gredi: max M2= 5.84 / min M2= -5.84 kNm

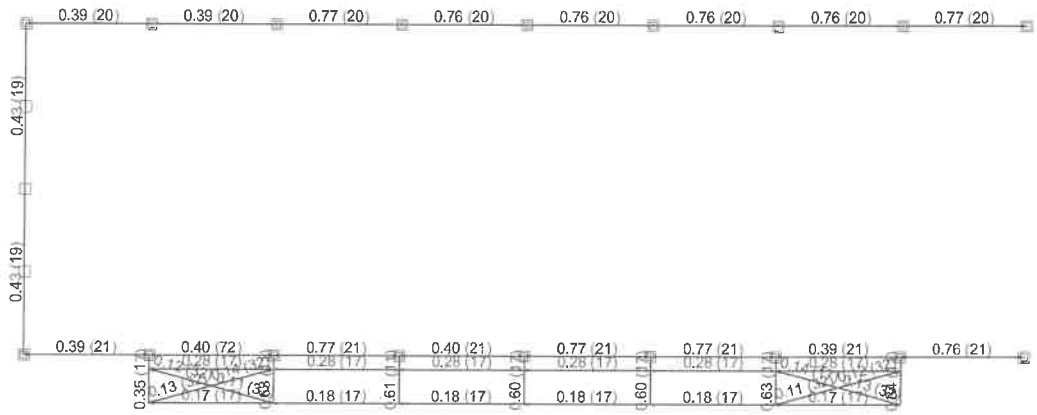
Opt. 172: [Anv] 10-152



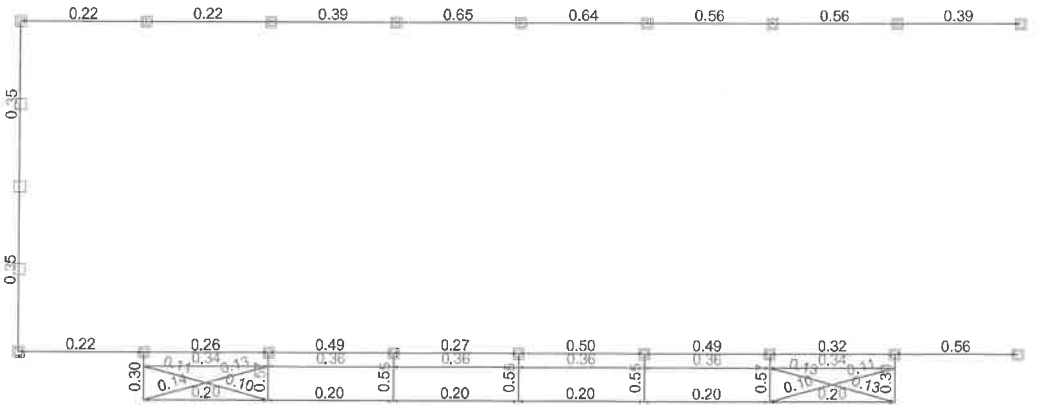
Nivo: [4.20 m]
Utjecaji u gredi: max M3= 12.69 / min M3= -37.07 kNm



Nivo: [4.20 m]
Dispozicija greda

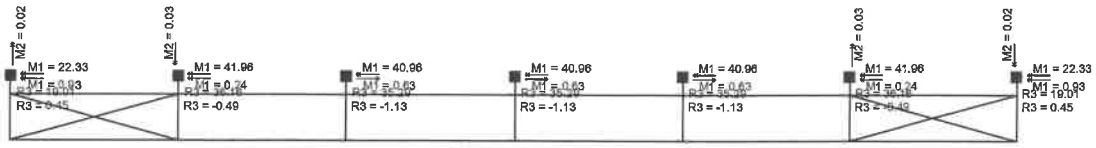


Nivo: [4.20 m]
Kontrola napona



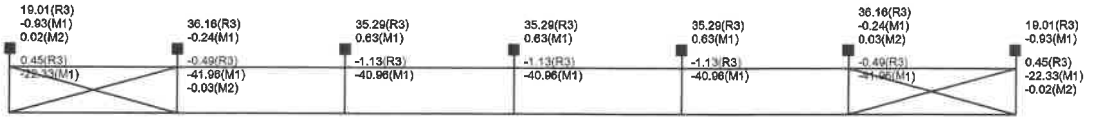
Nivo: [4.20 m]
Kontrola stabilnosti

Opt. 21: [Anv] 5-15



Reakcije ležajeva (Min/Max)

Opt. 21: [Anv] 5-15



Reakcije ležajeva (Min/Max)

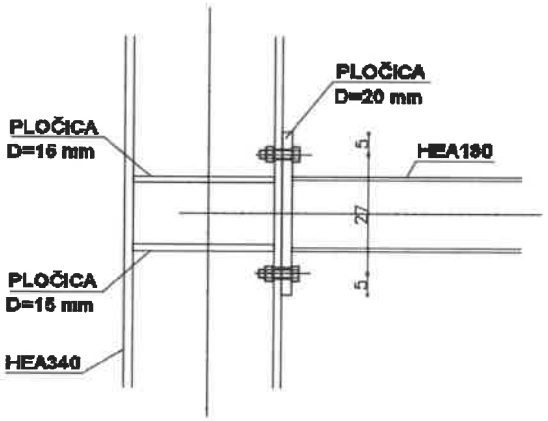
Utjecaji u točkastim ležajevima - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 21. [Anv] 5-15

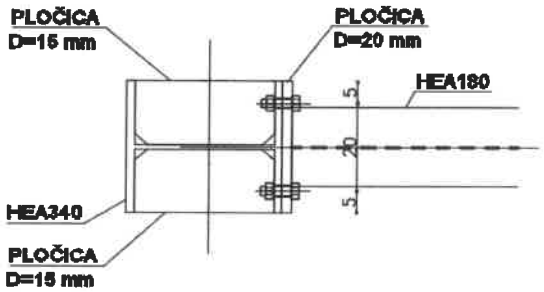
Oznaka	LC	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
19	A(R3+)	0.000	0.000	**+36.155**	-41.965	0.025	0.000
13	A(R3-)	0.000	0.000	**-1.126**	0.630	0.000	0.000
13	A(M1+)	0.000	0.000	-1.126	**+0.630**	0.000	0.000
19	A(M1-)	0.000	0.000	36.155	**-41.965**	0.025	0.000
19	A(M2+)	0.000	0.000	36.155	-41.965	**+0.025**	0.000
7	A(M2-)	0.000	0.000	36.155	-41.965	**-0.025**	0.000

DETALJ 4

PRORAČUN DETALJA PRIKLJUČKA ČELIČNE KONZOLE NA STUP

GLAVNI NOSAČ	HEA 340	TSd =	37	kN	POPREČNA SILA
KONZOLNI NOSAČ	HEA 180	NSd =	155,6	kN	VLAČNA SILA
		M=	42	kNm	MOMENT
		z=	0,27	m	KRAK SILA (RAZMAK VIJAKA)
		NSd =	0	kN	VLAČNA SILA
		TSd =	0	kN	TLAČNA SILA





OTPORNOST VIJKA NA ODREZ

Vijak: M 20 k.v. 8.8. n Vijaka= 4 kom (ZA PRORAČUN)
4 kom

Karakteristična otpornost na odrez za jedan vijak i jednu reznu površinu

Fv,Rk = 117,6 kN

Karakteristična otpornost na odrez za: 4 jednorezna vijka

Fv,Rk = 470,4 kN

Računska otpornost na odrez za: 4 jednorezna vijka

Fv,Rd = Fv,Rk/γMb= 470,4 / 1,25 = 376,32 kN

Tsd ≤ FV,Rd

37 ≤ 376,32 kN **ZADOVOLJAVA**

OTPORNOST VIJAKA NA VLAK

Karakteristična vlačna otpornost za jedan vijak:

Ft,Rk = 176,4 kN

Karakteristična vlačna otpornost za: 2 vijka

Ft,Rk = 352,8 kN

Računska vlačna otpornost za: 2 vijka

Ft,Rd = Ft,Rk / γMb = 282,24 kN

Nsd ≤ Ft,Rd

155,6 ≤ 282,24 **ZADOVOLJAVA**

ODABRANO: 4 VIJAKA M 20 k.v. 8.8.

OTPORNOST NA PRITISAK PO OMOTAČU RUPE OSNOVNOG MATERIJALA

Fb,Rk = 91,4 Kn t = 20 mm

Karakteristična otpornost na pritisak po omotaču rupe osnovnog materijala za jedan vijak

Fb,Rk = Fb,Rk * t / 10 = 182,8 kN

Računska otpornost na pritisak po omotaču rupe osnovnog materijala za jedan vijak

Fb,Rd = Fb,Rk / γMb = 146,24 kN

Računska otpornost na pritisak po omotaču rupe osnovnog materijala za: 4 vijka

ΣFb,Rd = 584,96 kN

Nsd ≤ ΣFb,Rd

155,6 ≤ 584,96 **ZADOVOLJAVA**

ODABRANO: 4 VIJAKA M 20 k.v. 8.8.
ODABRANA DEBLJINA LIMA: t= 20 mm S235

PRIKLJUČAK LIMA NA GLAVNI NOSAČ HEA 180

Zavar duljine: 800 mm

Lim debljine: 6 mm amax = o,7 x tmin = 4,2 mm

ODABRANO: a= 4,2 mm = **4** mm

Karakteristična otpornost zavara u uvali za l=100mm

Fw,Rk = 103,9 kN

Karakteristična otpornost zavara u uvali za l= 800 mm

Fw,Rk = 831,2 kN

Računska otpornost zavara u uvali za l= 800 mm

Fw,Rd = Fw,Rk / γMb = 664,96 kN

Uvjet nosivosti vara

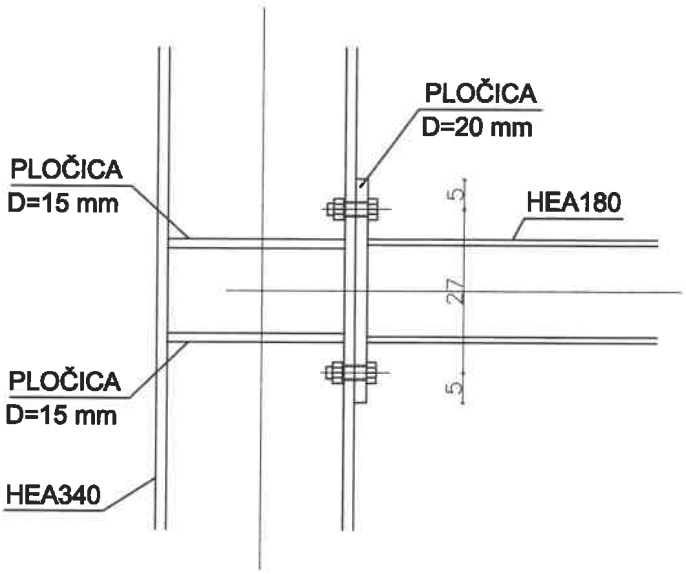
Nsd	≤	Fw,Rd	
155,6	≤	664,96	**ZADOVOLJAVA**

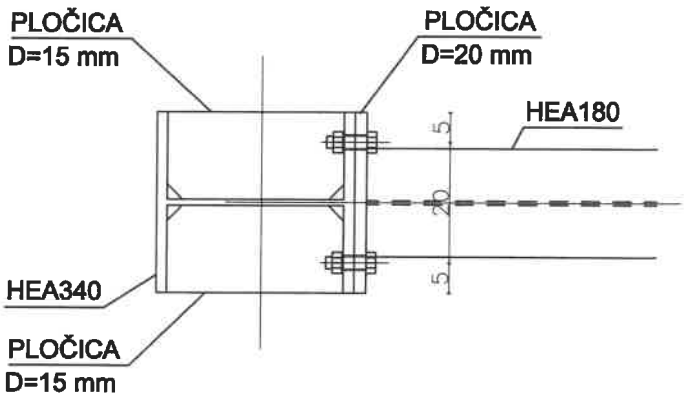
ODABRANA DULJINA ZAVARA: L= 800 mm
ODABRANA DEBLJINA ZAVARA: a= 4 mm
VAR - S235, PLOČEVINA - S235

DETALJ 4 - SPOJ KONZOLE NA STUP

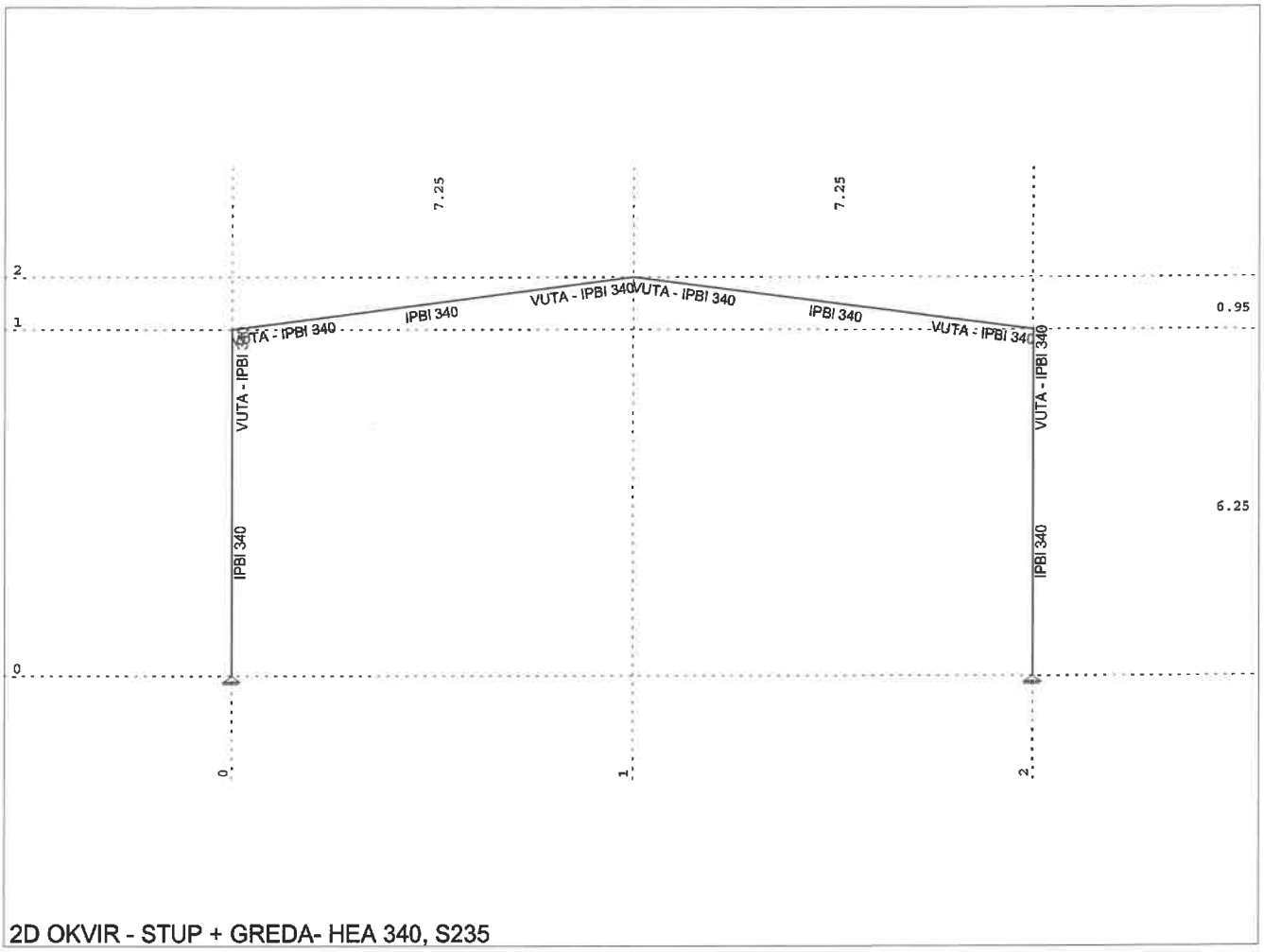
VIJCI:
M20 k.v.8.8.

VAR:
d=0,7xDpl





PRORAČUN OKVIRA - HEA 340, S235



2D OKVIR - STUP + GREDA- HEA 340, S235

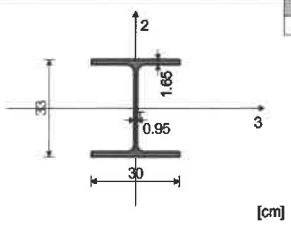
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	α[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.00	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 Presjek: IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost

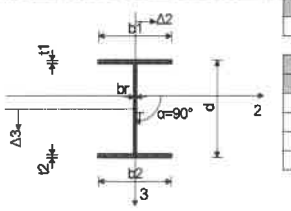
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.330e-2	4.448e-3	8.852e-3	1.280e-6	7.440e-5	2.769e-4



[cm]

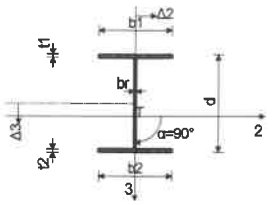
Set: 2 Presjek: VUTA - IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	Tip promjene
1 - Celik	Relativna linearna promjena.



No	dL	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	b1 [cm]	t1 [cm]	b2 [cm]	t2 [cm]
				br [cm]	d [cm]		
S	0	6.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	45.00		
E	1	0.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	33.00		

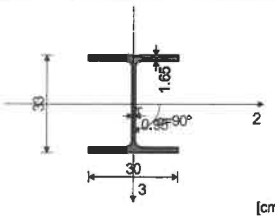
Set: 3 Presjek: VUTA - IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	Tip promjene
1 - Celik	Relativna linearna promjena.

No	dL	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	b1 [cm]	t1 [cm]	b2 [cm]	t2 [cm]
				br [cm]	d [cm]		
S	0	-6.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	45.00		
E	1	0.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	33.00		

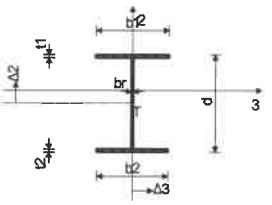
Set: 4 Presjek: IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.330e-2	8.852e-3	4.448e-3	1.280e-6	2.769e-4	7.440e-5

Set: 5 Presjek: VUTA - IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	Tip promjene
1 - Celik	Relativna linearna promjena.

No	dL	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	b1 [cm]	t1 [cm]	b2 [cm]	t2 [cm]
				br [cm]	d [cm]		
S	0	0.00	-5.77	34.00	1.40	33.00	1.40
				0.90	45.00		
E	1	0.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	33.00		

Setovi točkastih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

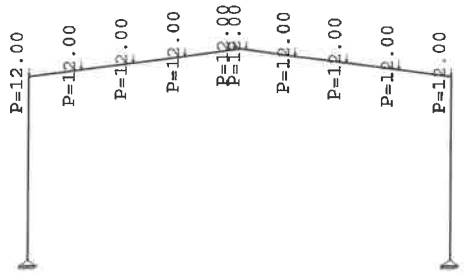
LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	SNIJEG
3	VJETAR 1
4	VJETAR 2
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII
6	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII
7	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII
8	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII
9	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
10	Komb.: 1.35xI+1.5xIII

LC	Naziv
11	Komb.: 1.35xI+1.5xII
12	Komb.: I+1.5xIV
13	Komb.: I+1.5xIII
14	Komb.: I+1.5xII
15	Komb.: 1.35xI
16	Komb.: I
17	Komb.: I+II
18	Komb.: I+III
19	Komb.: I+IV
20	Komb.: I+II+III

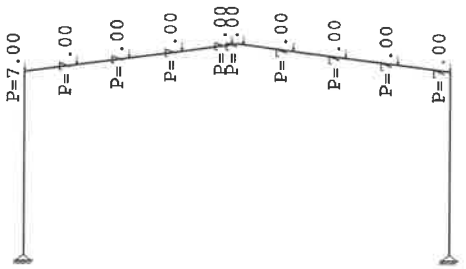
Opt. 1: STALNO (g)



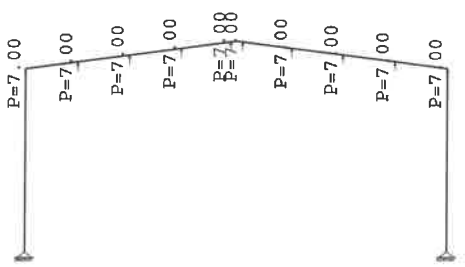
Opt. 2: SNIJEG



Opt. 3: VJETAR 1

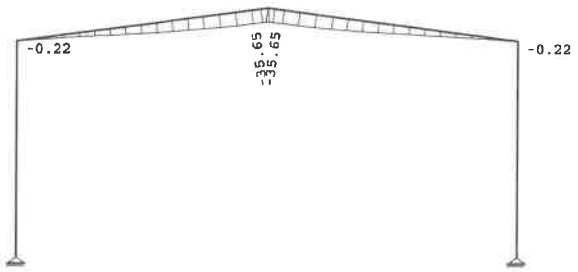


Opt. 4: VJETAR 2



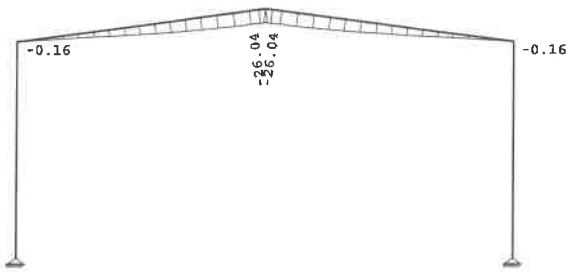
Statički proračun

Opt. 17: I+II



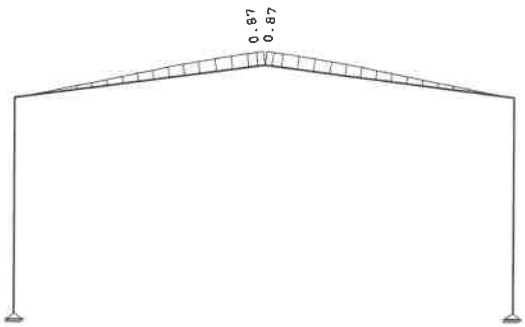
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -35.65 m / 1000

Opt. 18: I+III



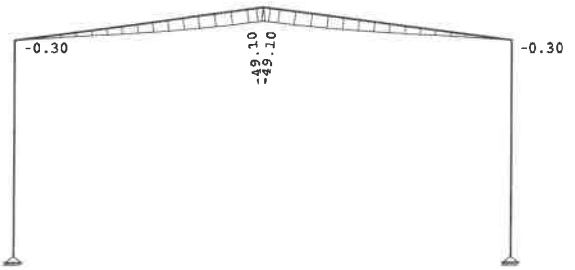
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -26.04 m / 1000

Opt. 19: I+IV



Utjecaji u gredi: max Zp= 0.87 / min Zp= -0.00 m / 1000

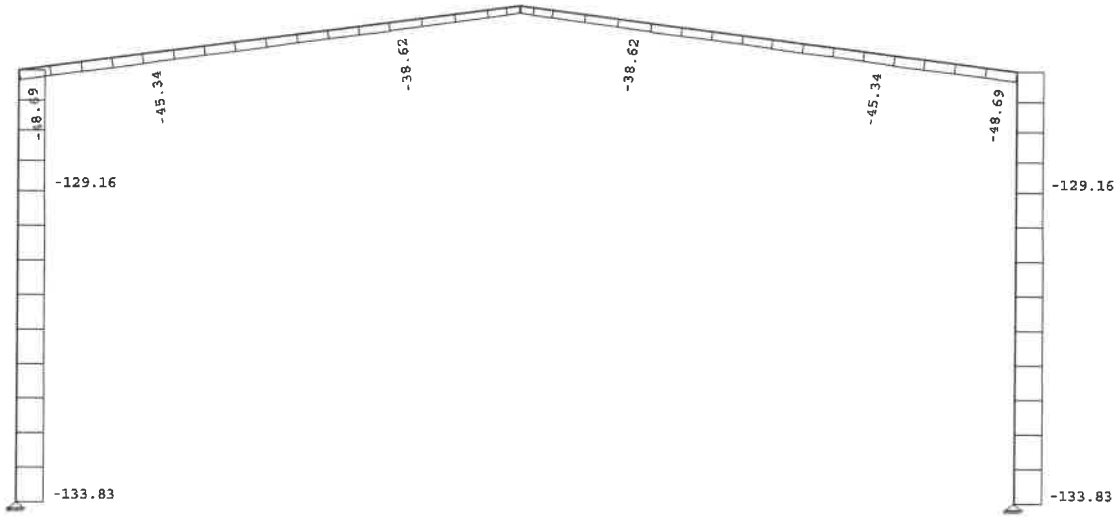
Opt. 20: I+II+III



Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -49.10 m / 1000

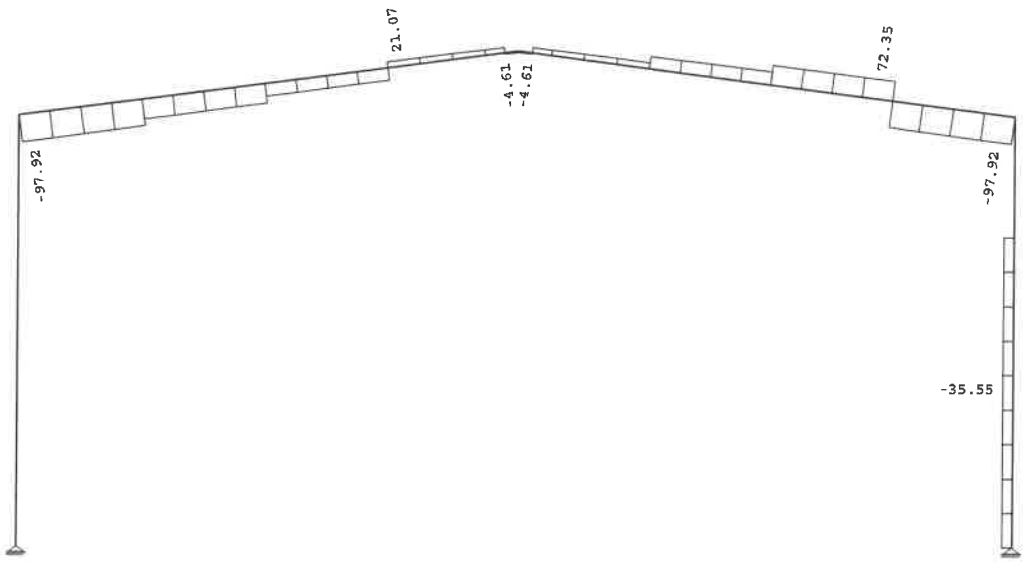
f_{el}=49,10 mm
f_{dop}= 1450/250 =58,00 mm
$f_{el} < f_{dop}$

Opt. 20: I+II+III



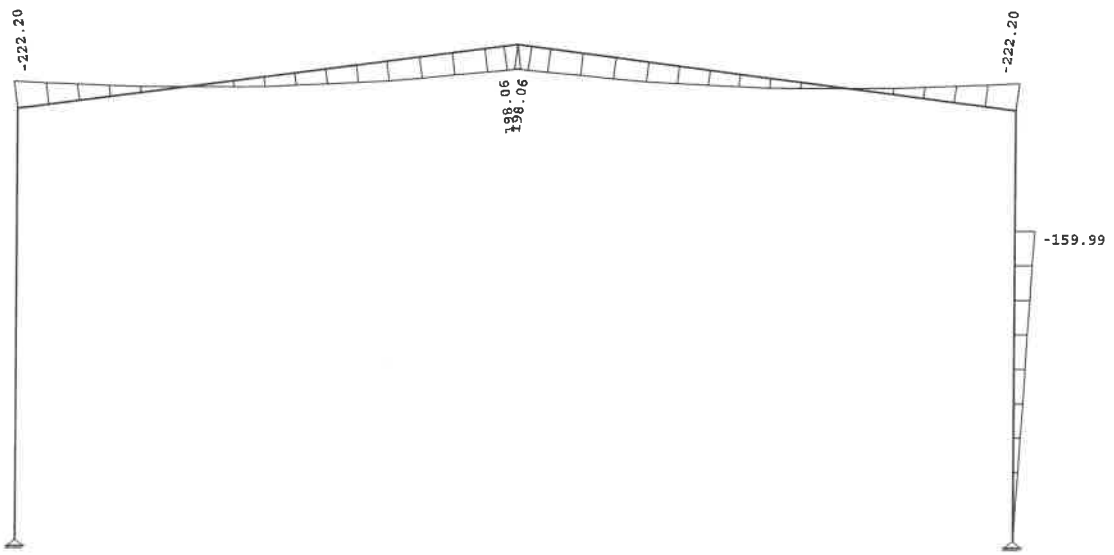
Utjecaji u gredi: max N1= -35.25 / min N1= -133.83 kN

Opt. 20: I+II+III



Utjecaji u gredi: max T2= 72.35 / min T2= -97.92 kN

Opt. 20: I+II+III

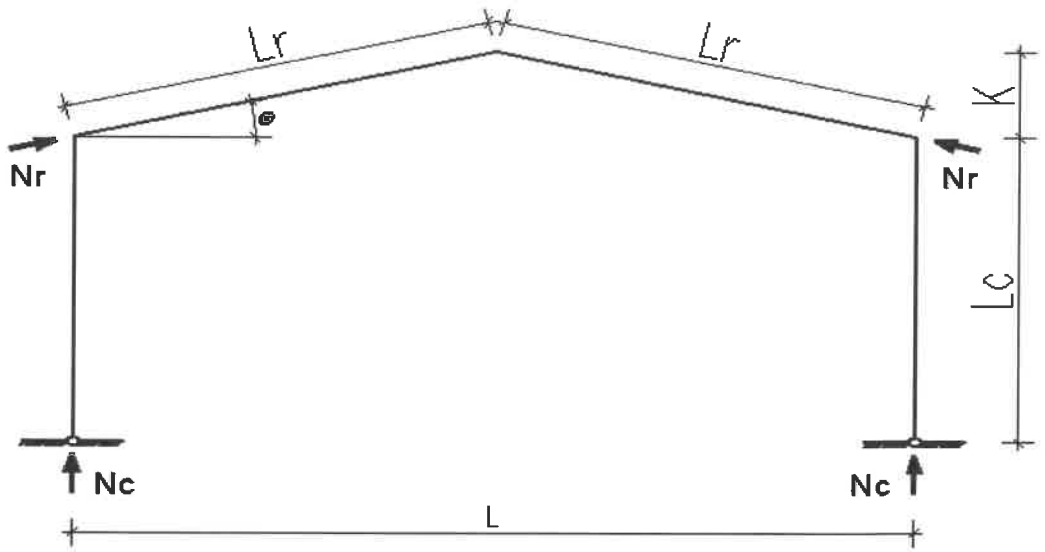


Utjecaji u gredi: max M3= 198.06 / min M3= -222.20 kNm

ANALIZA OKVIRA: OKVIR HEA 340

ULAZNI PODACI:

Nc=	135,00	kN	STUP: HEA 340	Ic=	27690	cm4
Nr=	50,00	kN	PREČKA: HEA 340	Ir=	27690	cm4
L=	14,50	m				
K=	0,95	m	c= 1,2 ZGLOBNO OSLANJANJE			
Lr=	731,20	cm				
Lc=	625,00	cm				
L/2=	7,25	m				
θ=	7	°				
E=	21000	kN/cm2				



$$\alpha_{cr} = \left[\left(\frac{N_c}{\rho_c N_{cr,c}}\right)^c + \left(\frac{N_r}{\rho_r N_{cr,r}}\right)^c\right]^{-1/c}$$

$$N_{cr,c,r} = \frac{\pi^2 E I_{c,r}}{L_{c,r}^2}$$

ANTISIMETRIČAN MOD IZVIJANJA:

$$\rho_c = \frac{3}{10 \cdot R + 12} \quad \text{i} \quad \rho_r = 1 \quad \text{gdje je} \quad R = \frac{I_c}{L_c} \cdot \frac{I_r}{L_r}$$

SIMETRIČAN MOD IZVIJANJA

$$\rho_c = \frac{4{,}8 + 12 \cdot R \cdot (1 + R_H)}{2{,}4 + 12 \cdot R \cdot (1 + R_H) + 7 \cdot R^2 \cdot R_H^2} \quad \text{i} \quad \rho_r = \frac{12 \cdot R + 8{,}4 \cdot R \cdot R_H}{12 \cdot R + 4}$$

gdje je $R = \frac{I_c}{L_c} \cdot \frac{I_r}{L_r}$ i $R_H = \frac{L_r}{L_c} \cdot \sin\theta_R$

θ_R nagib prečke okvira

ANTISIMETRIČAN MOD IZVIJANJA:

$R=$ 1,17

$\rho_c=$ 0,1266

$\rho_r=$ 1

$N_{cr,c}=$ 14677 kN

$N_{cr,r}=$ 10723 kN

$\alpha_{cr,as}=$ 13,35

SIMETRIČAN MOD:

$R=$ 1,17

$R_h=$ 0,14

$\rho_c=$ 1,118

$\rho_r=$ 0,856

$\alpha_{cr,s}=$ 81,7591

$\alpha_{cr,s}=$ 81,7591 > $\alpha_{cr,as}=$ 13,35

FAKTOR ELASTIČNOG KRITIČNOG OPTEREĆENJA

$\alpha_{cr}=$ 13,35

13,35 > 10 NEPOMIČAN OKVIR

KRITERIJ PREMA EC3:

$\alpha_{cr}>10$ → KONSTR. JE NEPOMIČNA (TEORIJA I. REDA)

$3\leq\alpha_{cr}\leq10$ → KONSTR. JE POMIČNA (TEORIJA II. REDA PRIBLIŽNE METODE)

$K_c=$ I_c/L_c

$K_b=$ $1,5*I_r/L/2$

$\eta_1=$ $K_c/(K_c+K_r)$

$\eta_2=$ 1 (ZGLOB)

$K_c=$ 44,30 cm3

$K_b=$ 57,29 cm3

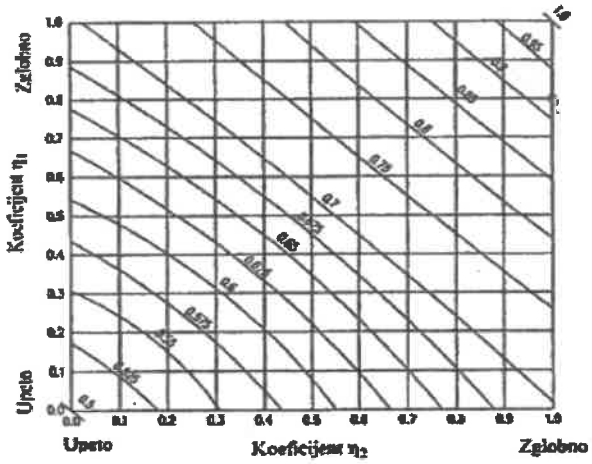
$\eta_1=$ 0,44

$\eta_2=$ 1

Dužina izvijanja

➢ Stupovi regularnih okvirnih sustava - Bočno nepomičan mod

Omjer dužine izvijanja L_{cr}/L za stup u bočno nepomičnom modu

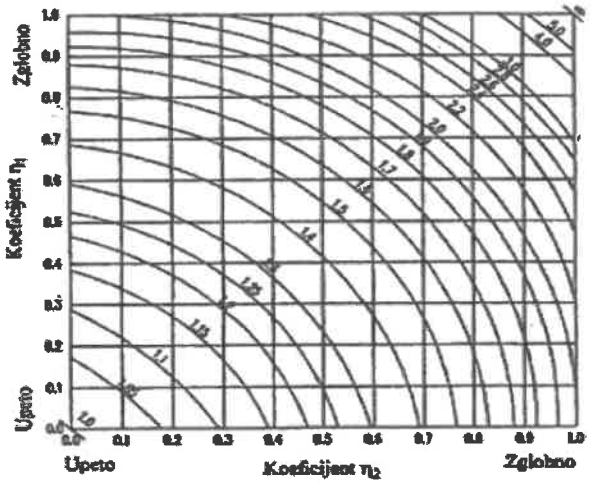


$$\frac{L_{cr}}{L} = 0{,}5 + 0{,}14 \cdot (\eta_1 + \eta_2) + 0{,}055 \cdot (\eta_1 + \eta_2)^2$$

Dužina izvijanja

➢ Stupovi regularnih okvirnih sustava - Bočno pomičan mod

Omjer dužine izvijanja L_{cr}/L za stup u bočno pomičnom modu



$$\frac{L_{cr}}{L} = \frac{1 + 0{,}145 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0{,}265 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{2 - 0{,}364 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0{,}247 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}$$

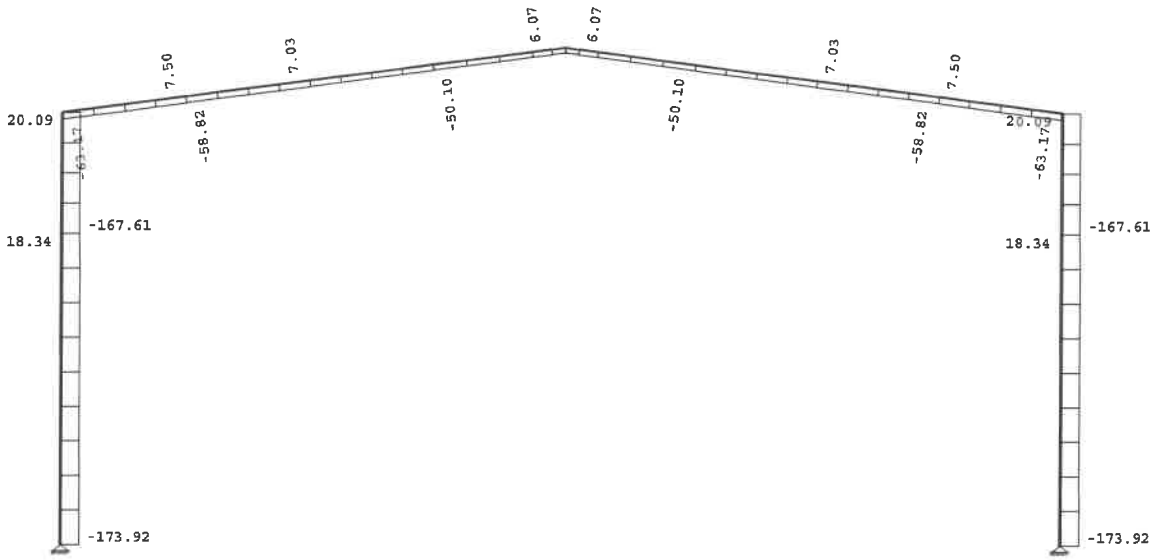
OČITANO IZ TABLICE:

L_{cr}/L= 2,3

DULJINA IZVIJANJA OKO JAČE OSI L_{iy}= $(L_{cr}/L)*L_c$= 14 m

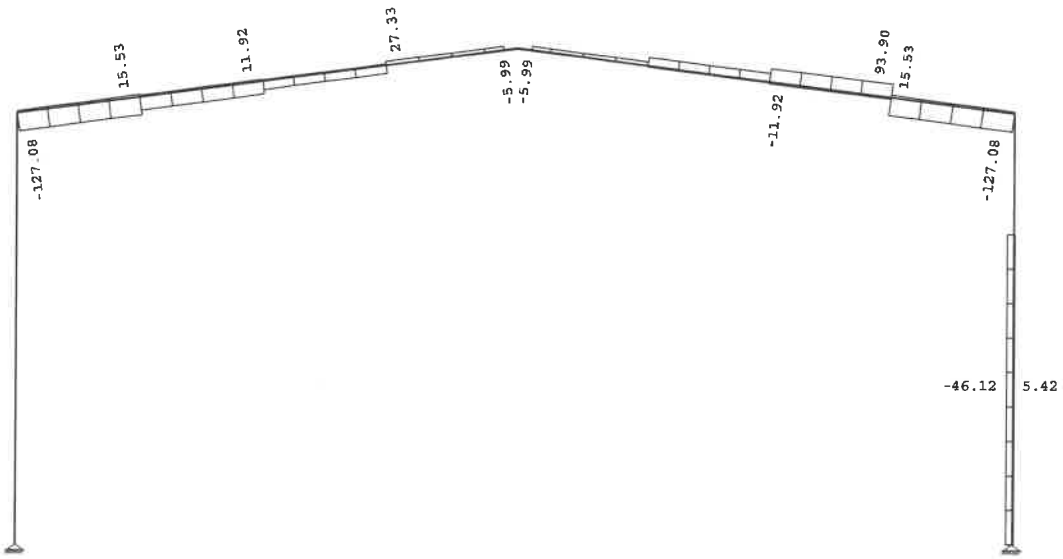
DULJINA IZVIJANJA OKO SLABIJE OSI L_{iz}= L_c= 6,3 m

Opt. 21: [Anv] 5-15



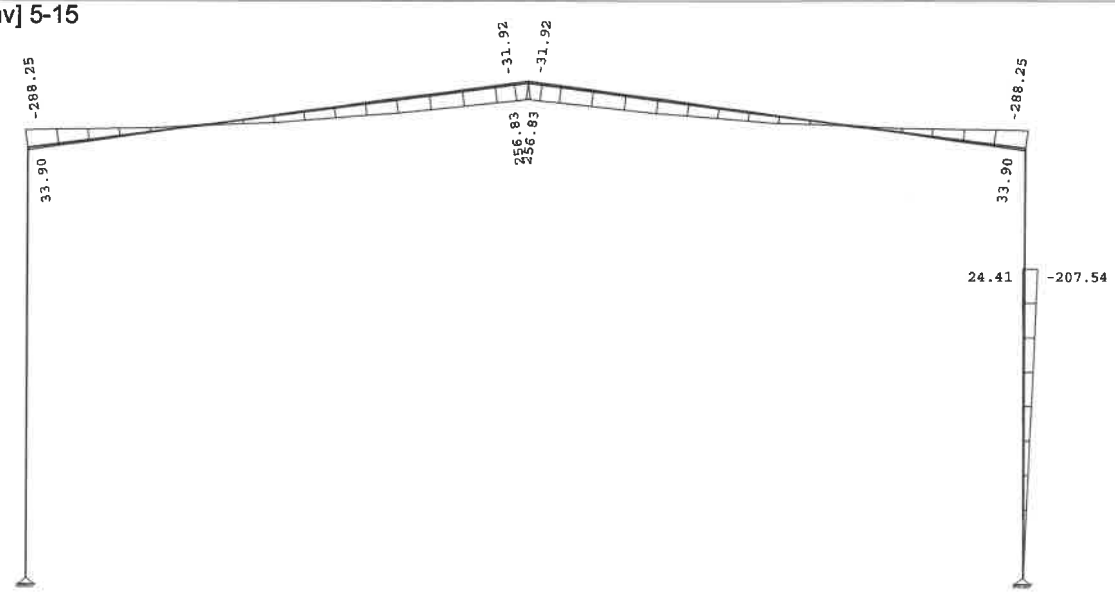
Utjecaji u gredi: max N1= 20.09 / min N1= -173.92 kN

Opt. 21: [Anv] 5-15



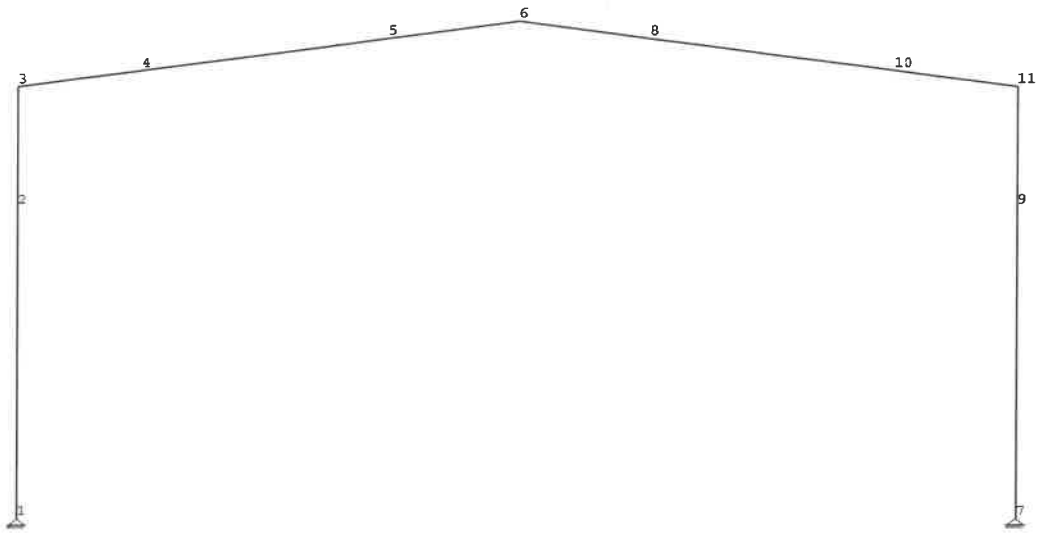
Utjecaji u gredi: max T2= 93.90 / min T2= -127.08 kN

Opt. 21: [Anv] 5-15

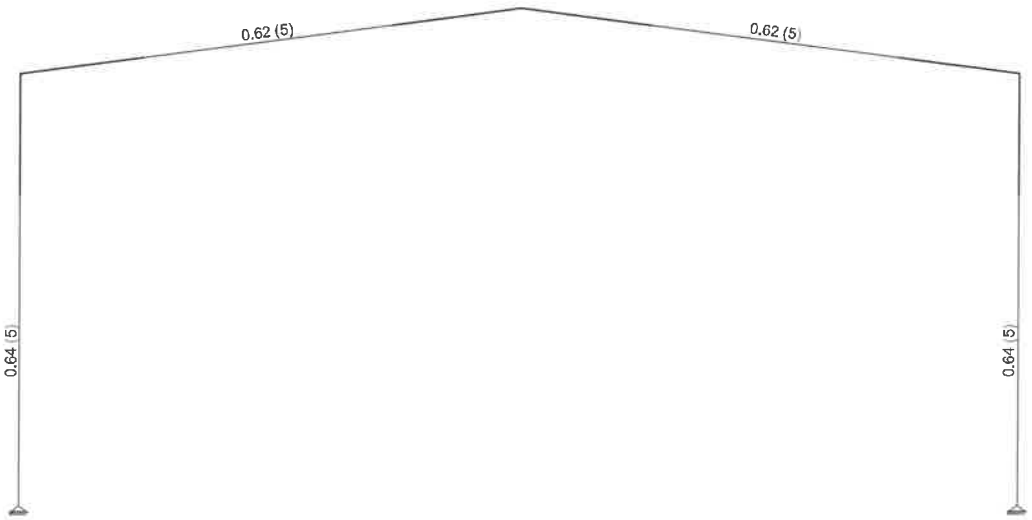


Utjecaji u gredi: max M3= 256.83 / min M3= -288.25 kNm

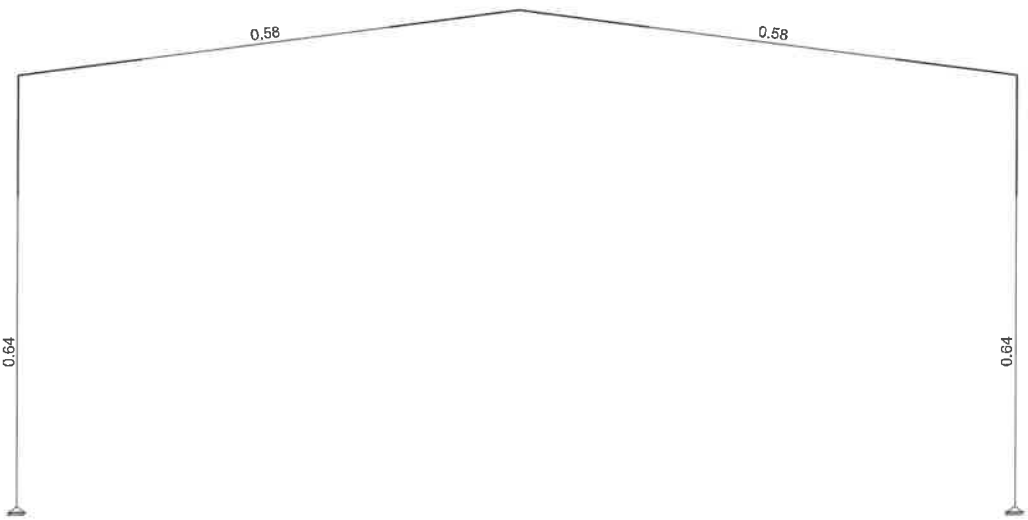
Dimenzioniranje (čelik)



Dispozicija greda



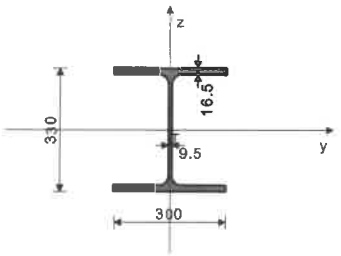
Kontrola napona



Kontrola stabilnosti

ŠTAP 7-9
POPREČNI PRESJEK: IPBI 340 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	133.00 cm2
Ay =	88.523 cm2
Az =	44.478 cm2
Ix =	128.00 cm4
Iy =	27690 cm4
Iz =	7440.0 cm4
Wy =	1678.2 cm3
Wz =	496.00 cm3
Wy,pl =	1795.5 cm3
Wz,pl =	742.50 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-167.61 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-46.121 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-207.54 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	450.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak $N_{c,Rd}$ = 2841.4 kN
Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (167.61 <= 2841.36)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični moment otpora Wy,pl = 1795.5 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 383.59 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (207.54 <= 383.59)

6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,z}$ = 548.60 kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,z}$ = 548.60 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (46.12 <= 548.60)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$ 0.059
Reduc.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,y,Rd}$ = 383.59 kNm
Koeficijent α = 1.000
Omjer $(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^{\alpha}$ 0.541
Uvjet 6.41: (0.54 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	1035.0 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.764
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	5357.5 kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.747
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	2121.1 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (167.61 <= 2121.09)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	450.00 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.641
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.761
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	2162.4 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (167.61 <= 2162.37)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.879
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.939
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	450.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	1.82e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2792.8 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y =	1795.5 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.389
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.956
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	366.61 kNm

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (207.54 <= 366.61)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.600
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.600
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.627
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.632
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.986
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	1.053

Redukcijski koeficijent	χy =	0.747
N_{Ed} / (χy N_{Rk} / γM1)		0.079
kyy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.355

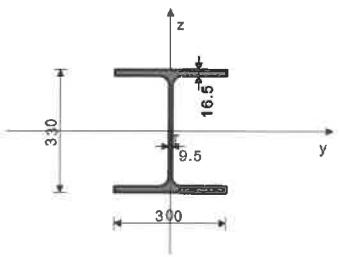
Uvjet 6.61: (0.43 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χz =	0.761
N_{Ed} / (χz N_{Rk} / γM1)		0.078
kzy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.558

Uvjet 6.62: (0.64 <= 1)

ŠTAP 10-8
POPREČNI PRESJEK: IPBI 340 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	133.00 cm2
Ay =	88.523 cm2
Az =	44.478 cm2
Ix =	128.00 cm4
Iy =	27690 cm4
Iz =	7440.0 cm4
Wy =	1678.2 cm3
Wz =	496.00 cm3
Wy,pl =	1795.5 cm3
Wz,pl =	742.50 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-54.130 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	58.118 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	211.95 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	360.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak $N_{c,Rd}$ = 2841.4 kN
Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (54.13 <= 2841.36)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični moment otpora Wy,pl = 1795.5 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 383.59 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (211.95 <= 383.59)

6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,z}$ = 548.60 kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,z}$ = 548.60 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (58.12 <= 548.60)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$ 0.019
Reduc.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,y,Rd}$ = 383.59 kNm
Koeficijent α = 1.000
Omjer $(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^{\alpha}$ 0.553
Uvjet 6.41: (0.55 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	360.00 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.266
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	44283 kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.977
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	2774.8 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (54.13 <= 2774.82)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	360.00 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.513
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.836
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	2375.3 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (54.13 <= 2375.27)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje
Koeficijent C1 = 2.350

Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.826
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	360.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	1.82e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	5096.5 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y =	1795.5 cm3
Koeficijent imperf.	α_{LT} =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λ_{LT} =	0.288
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χ_{LT} =	0.980
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	376.05 kNm

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (211.95 <= 376.05)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.484
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.484
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.484
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.606
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.995
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	1.010

Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.977
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γM1)		0.020
kyy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.273

Uvjet 6.61: (0.29 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.836
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1)		0.023
kzy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.561

Uvjet 6.62: (0.58 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

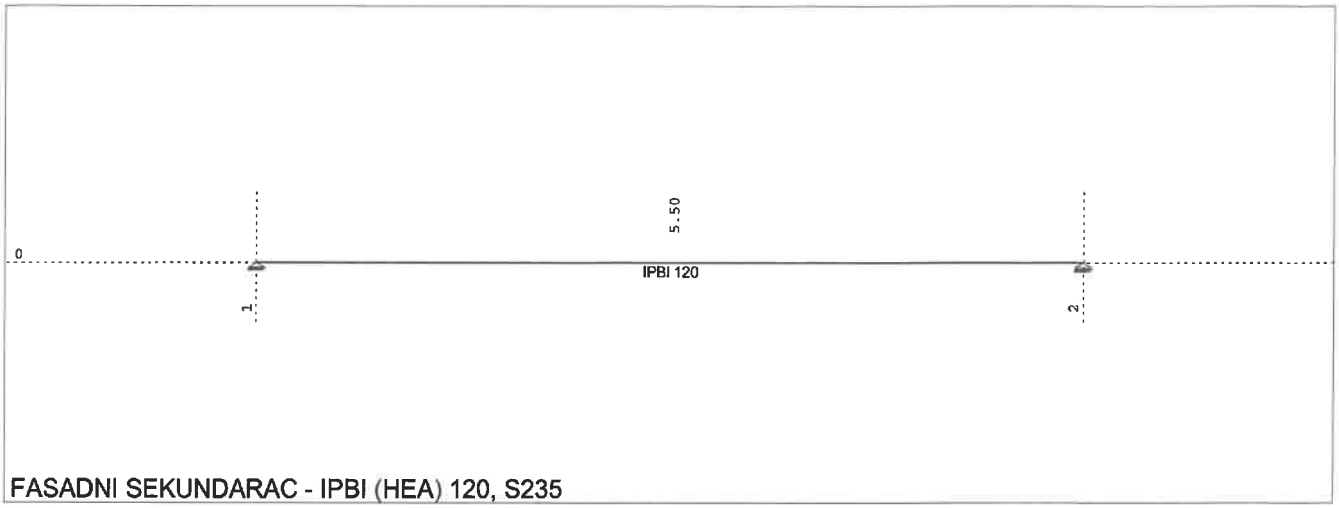
Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-58.820 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	93.904 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-61.687 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	360.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	548.60 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	548.60 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (93.90 <= 548.60)

FASADNI SEKUNDARAC - IPBI (HEA) 120, S235



FASADNI SEKUNDARAC - IPBI (HEA) 120, S235

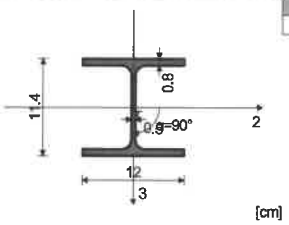
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 Presjek: IPBI 120, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	2.530e-3	1.688e-3	8.420e-4	6.020e-8	6.060e-6	2.310e-6



[cm]

Setovi točkastih ležajeva

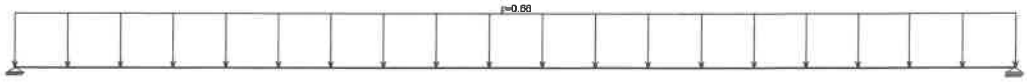
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2		1.000e+10	1.000e+10			

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	VJETAR 1
3	VJETAR 2
4	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII
6	Komb.: I+1.5xIII
7	Komb.: I+1.5xII
8	Komb.: 1.35xI
9	Komb.: I
10	Komb.: I+II
11	Komb.: I+III

Opt. 1: STALNO (g)



Okvir: H_1

Opt. 2: VJETAR 1



Okvir: H_1

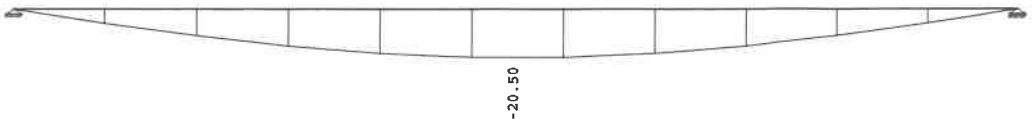
Opt. 3: VJETAR 2



Okvir: H_1

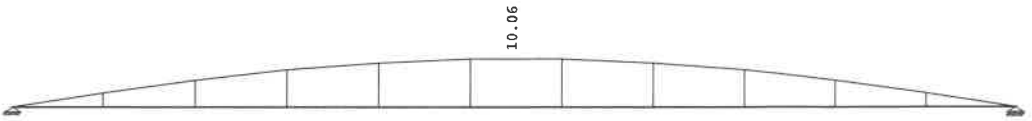
Statički proračun

Opt. 9: I



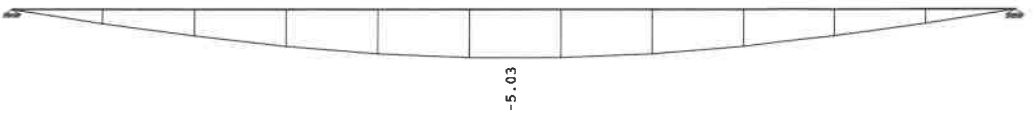
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -20.50 m / 1000

Opt. 10: I+II



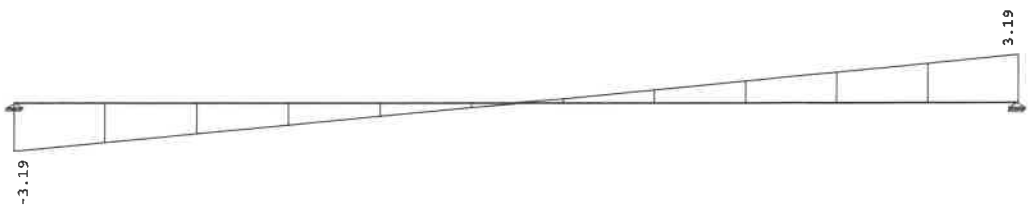
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max Yp= 10.06 / min Yp= 0.00 m / 1000

Opt. 11: I+III



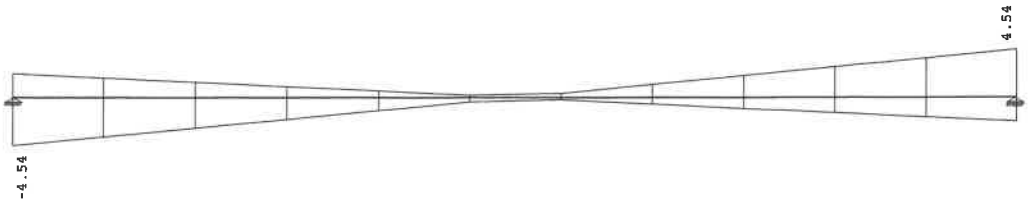
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max Yp= -0.00 / min Yp= -5.03 m / 1000

Opt. 12: [Anv] 4-8



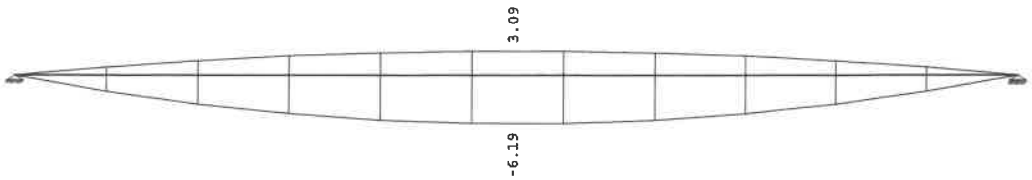
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max T2= 3.19 / min T2= -3.19 kN

Opt. 12: [Anv] 4-8



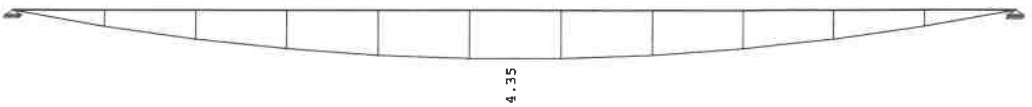
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max T3= 4.54 / min T3= -4.54 kN

Opt. 12: [Anv] 4-8



Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max M2= 3.09 / min M2= -6.19 kNm

Opt. 12: [Anv] 4-8



Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max M3= 4.35 / min M3= 0.00 kNm

Opt. 1: STALNO (g)



Okvir: H_1
Reakcije ležajeva

Opt. 2: VJETAR 1



Okvir: H_1
Reakcije ležajeva

Opt. 3: VJETAR 2



Okvir: H_1
Reakcije ležajeva

Opt. 12: [Anv] 4-8

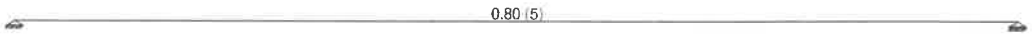


Okvir: H_1
Reakcije ležajeva (Min/Max)

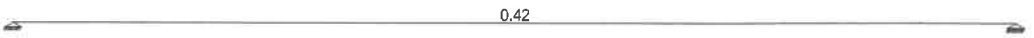
Dimenzioniranje (čelik)



Okvir: H_1
Dispozicija greda



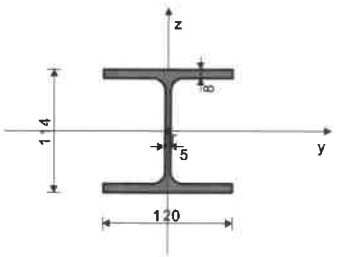
Okvir: H_1
Kontrola napona



Okvir: H_1
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 2-1
POPREČNI PRESJEK: IPBl 120 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	25.300 cm2
Ay =	16.880 cm2
Az =	8.420 cm2
Ix =	6.020 cm4
Iy =	606.00 cm4
Iz =	231.00 cm4
Wy =	106.32 cm3
Wz =	38.500 cm3
Wy,pl =	116.40 cm3
Wz,pl =	57.600 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 255.4 cm od početka štapa)

Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	-0.228 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	0.324 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-6.188 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	4.347 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	550.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	$W_{y,pl}$ =	116.40 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	24.868 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} <= M_{c,Rd,y}$ (6.19 <= 24.87)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	$W_{z,pl}$ =	57.600 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	12.305 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,z} <= M_{c,Rd,z}$ (4.35 <= 12.31)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	103.85 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	103.85 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} <= V_{c,Rd,z}$ (0.32 <= 103.85)

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	208.20 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	208.20 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} <= V_{c,Rd,y}$ (0.23 <= 208.20)

6.2.8 Savijanje i posmik
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Koeficijent	α =	2.000
Omjer ($M_{y,Ed}$ / $M_{pl,Rd,y}$)^α		0.062
Koeficijent	β =	1.000
Omjer ($M_{z,Ed}$ / $M_{pl,Rd,z}$)^β		0.353

Uvjet 6.41: (0.42 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	550.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	6471.9 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	32.804 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y =	116.40 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.913
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.725
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	18.034 kNm

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y} <= M_{b,Rd}$ (6.19 <= 18.03)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	-3.188 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	4.538 kN
Sistemska dužina štapa	L =	550.00 cm

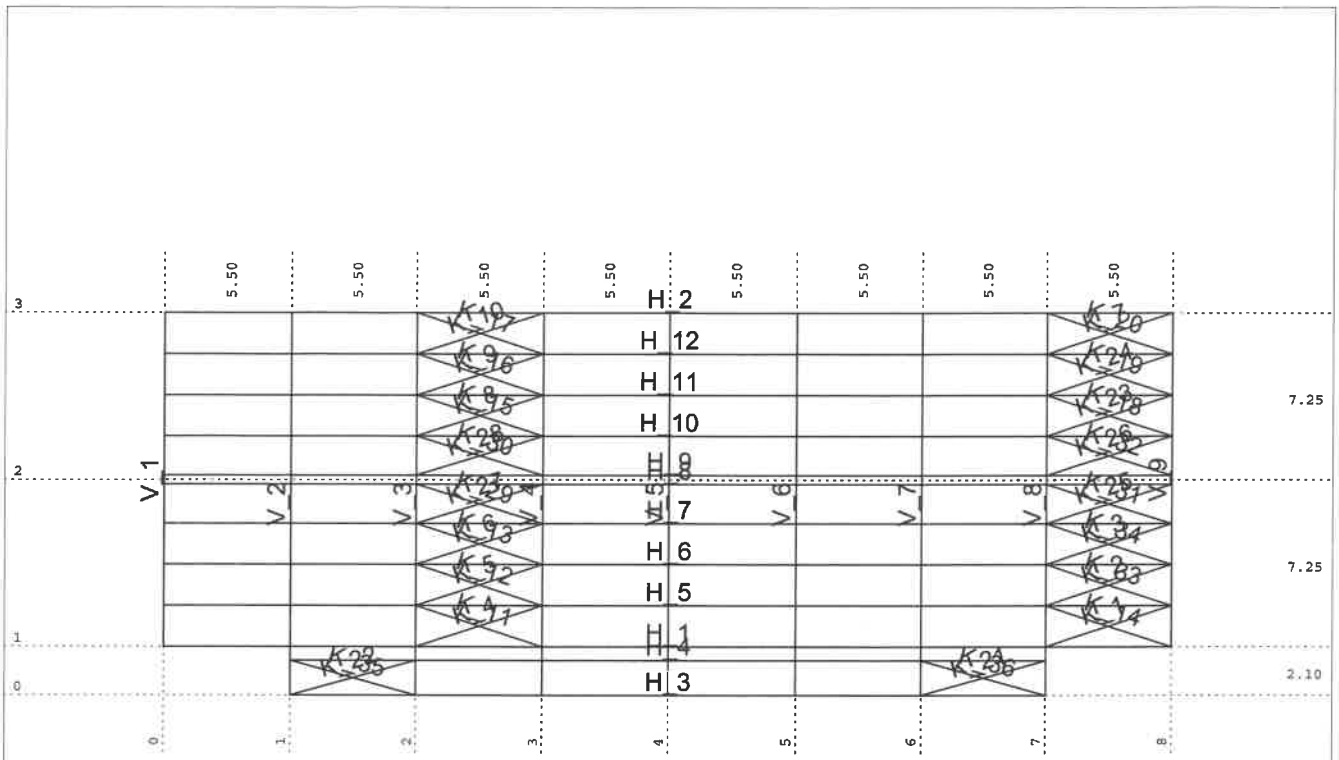
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	103.85 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	103.85 kN

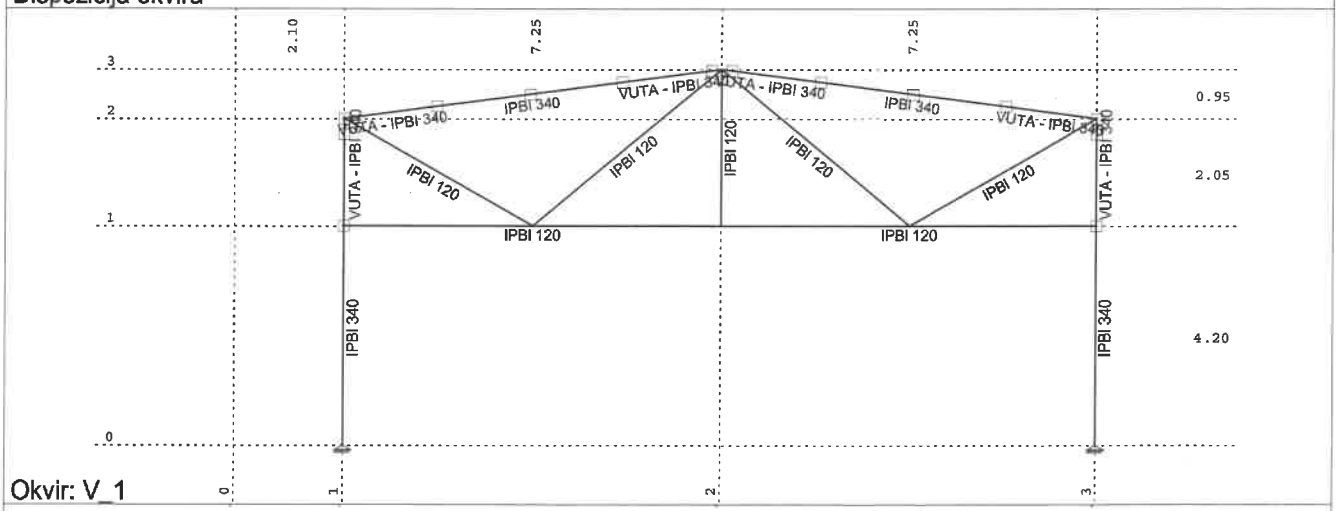
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} <= V_{c,Rd,z}$ (4.54 <= 103.85)

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	208.20 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	208.20 kN

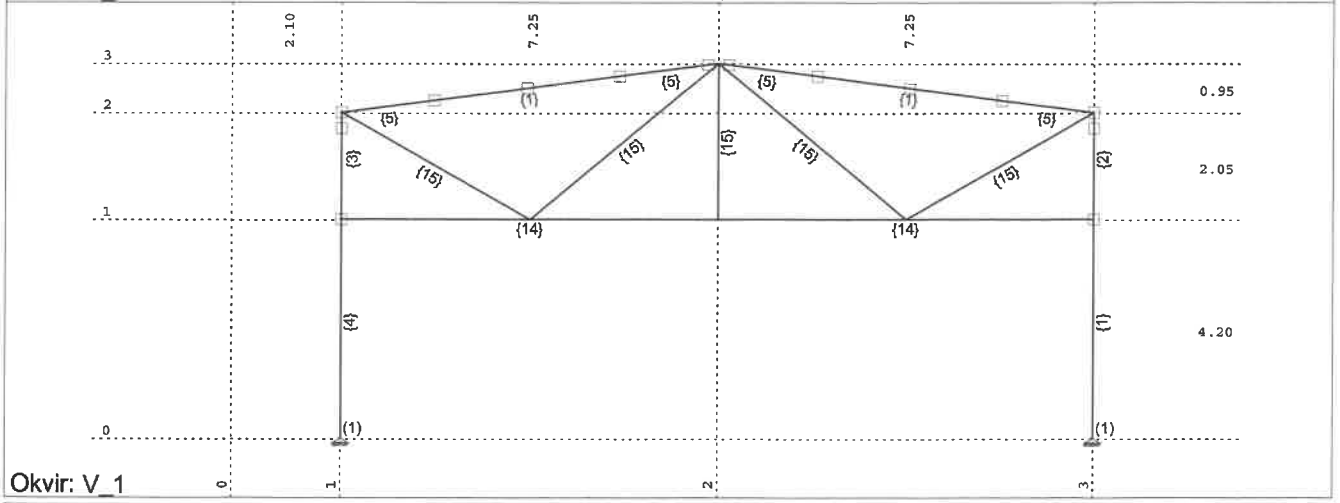
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} <= V_{c,Rd,y}$ (3.19 <= 208.20)



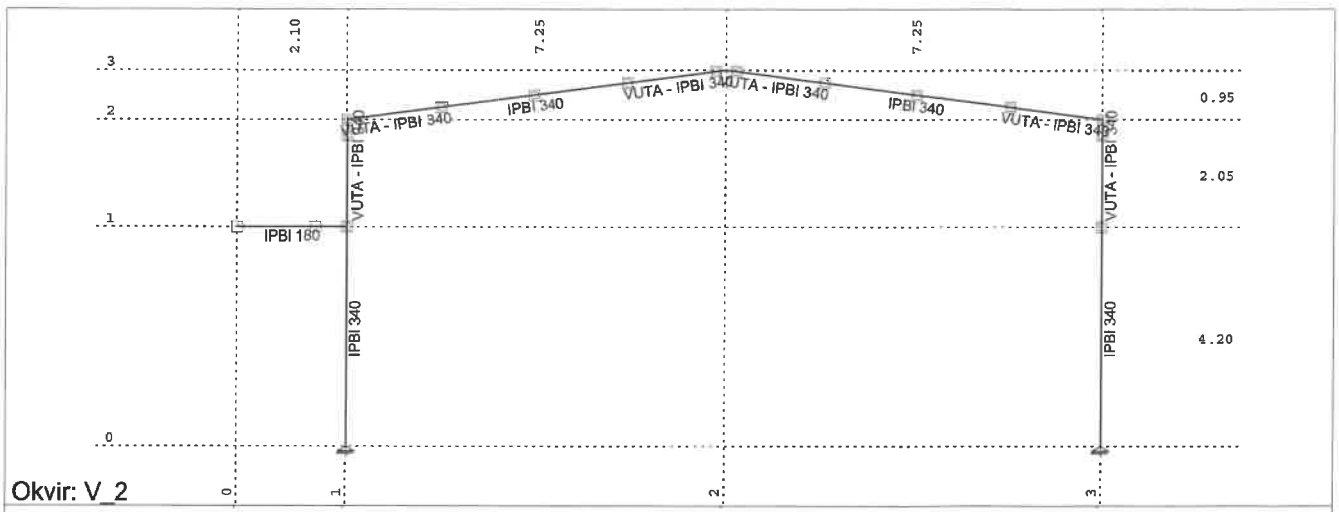
Dispozicija okvira

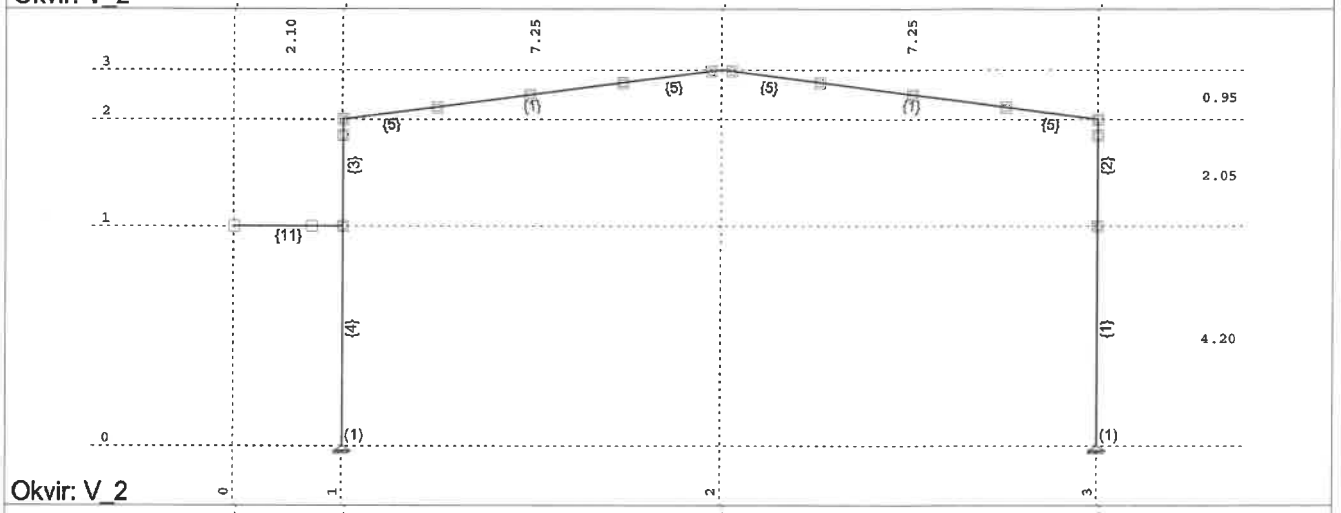


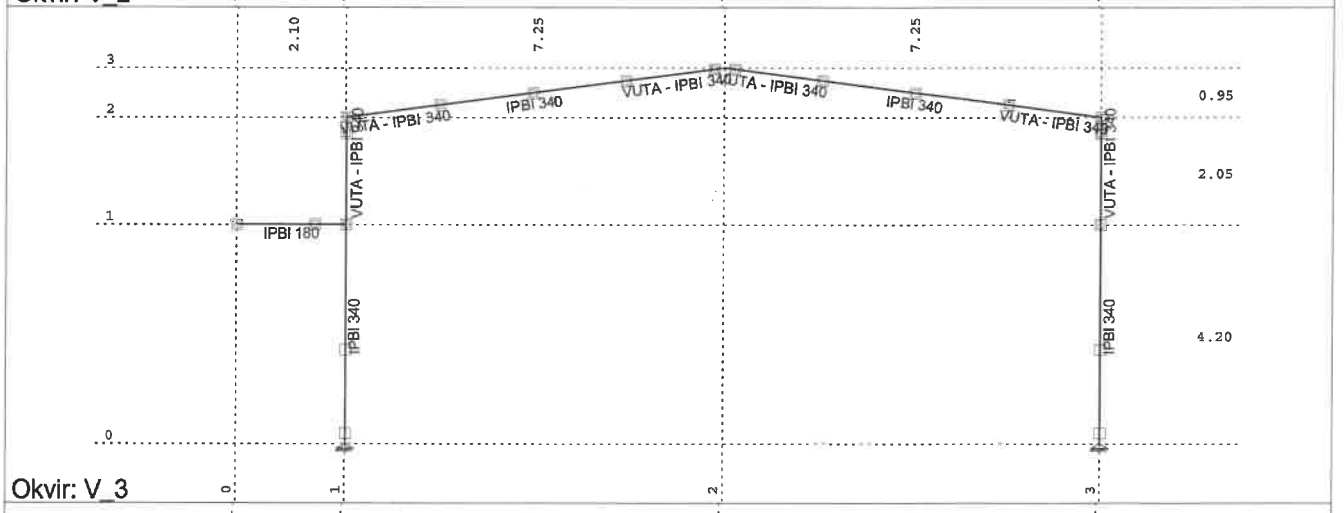
Okvir: V_1

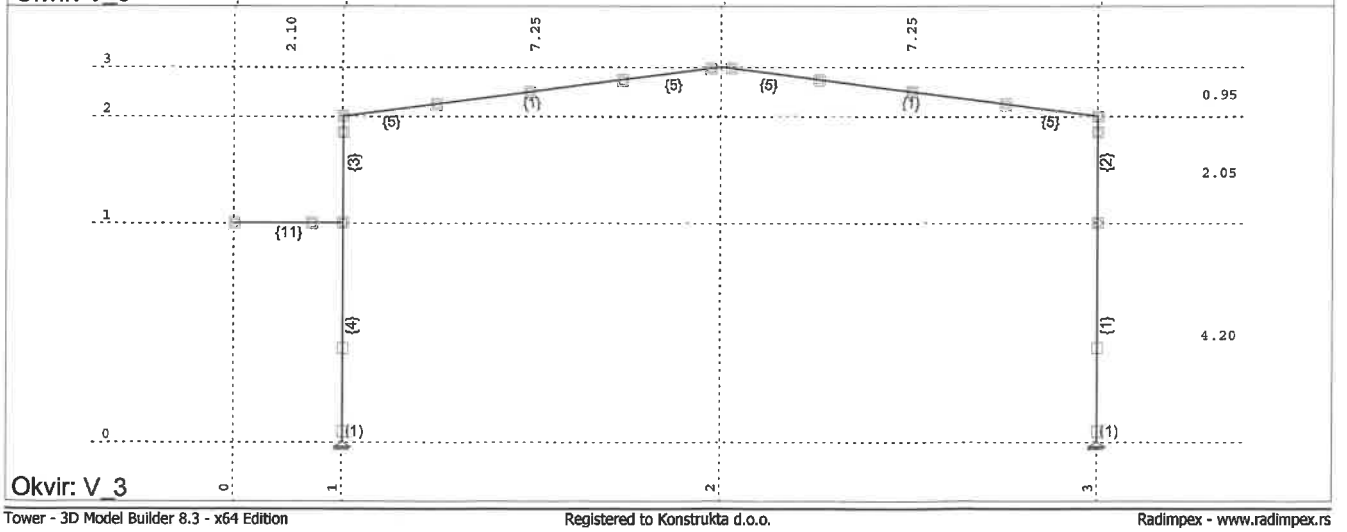


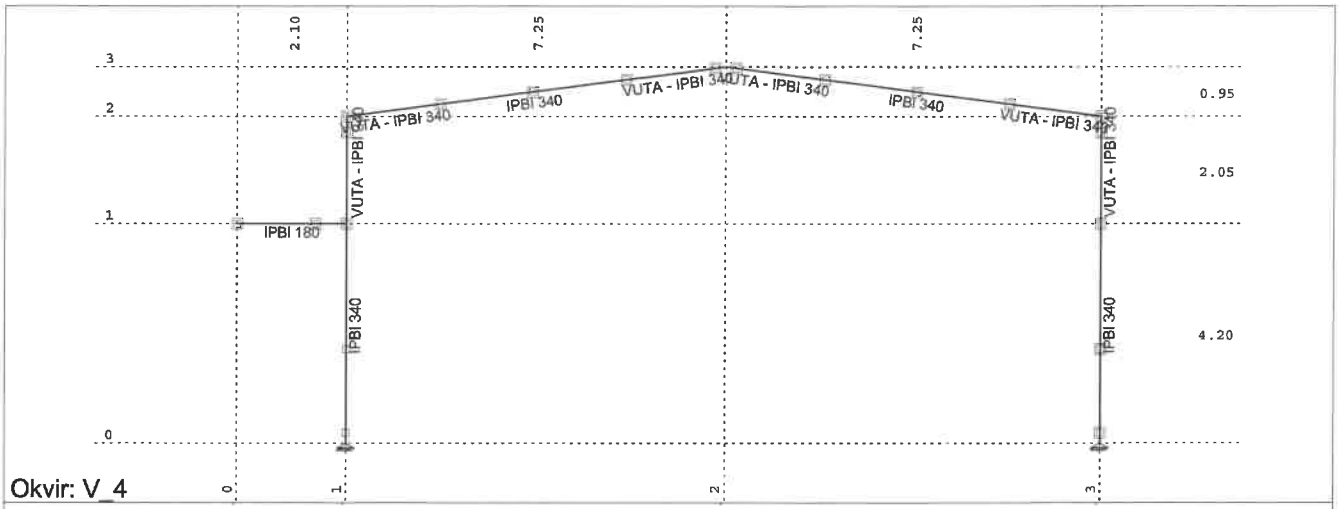
Okvir: V_1


2.10
7.25
7.25
0.95
2.05
4.20
VUTA - IPBI 340
IPBI 340
IPBI 180
IPBI 340
Okvir: V_2

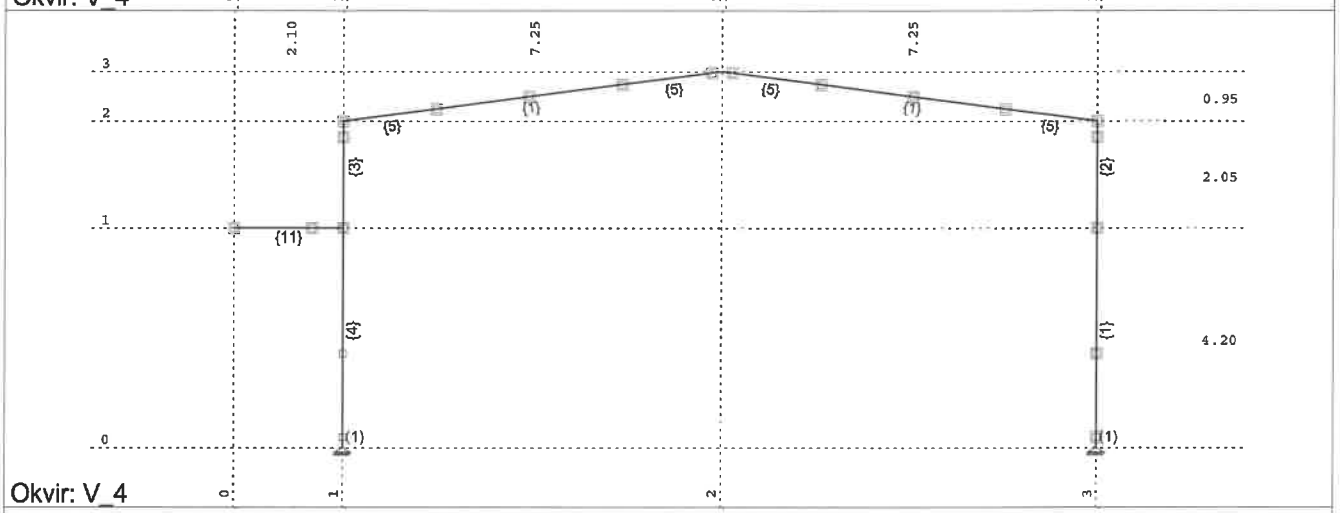

2.10
7.25
7.25
0.95
2.05
4.20
{1}
{2}
{3}
{4}
{5}
{11}
Okvir: V_2


2.10
7.25
7.25
0.95
2.05
4.20
VUTA - IPBI 340
IPBI 340
IPBI 180
IPBI 340
Okvir: V_3

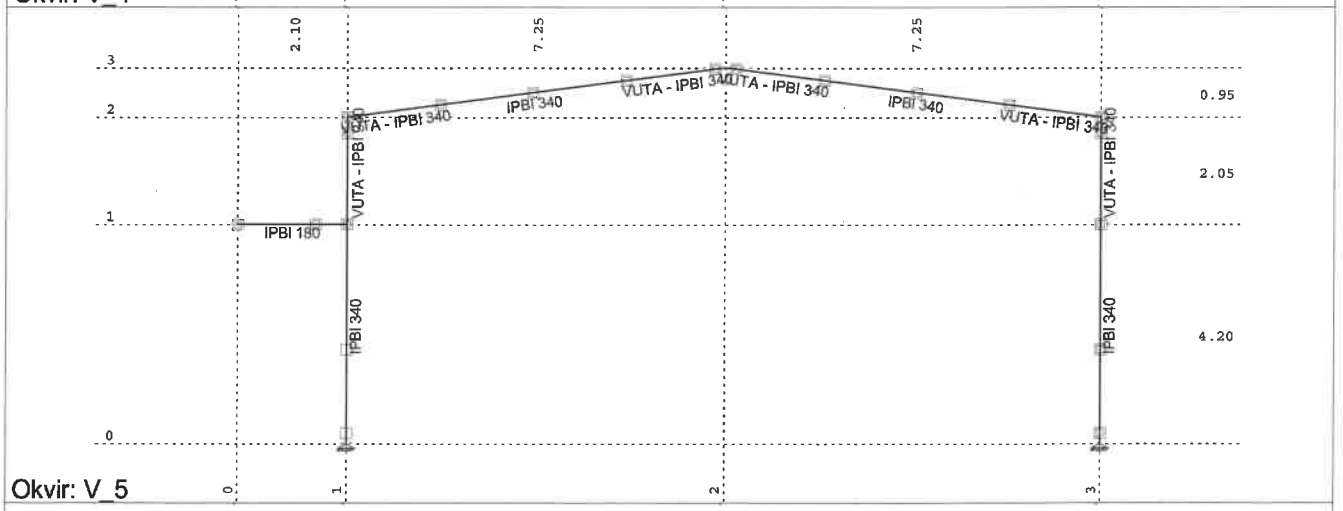

2.10
7.25
7.25
0.95
2.05
4.20
{1}
{2}
{3}
{4}
{5}
{11}
Okvir: V_3



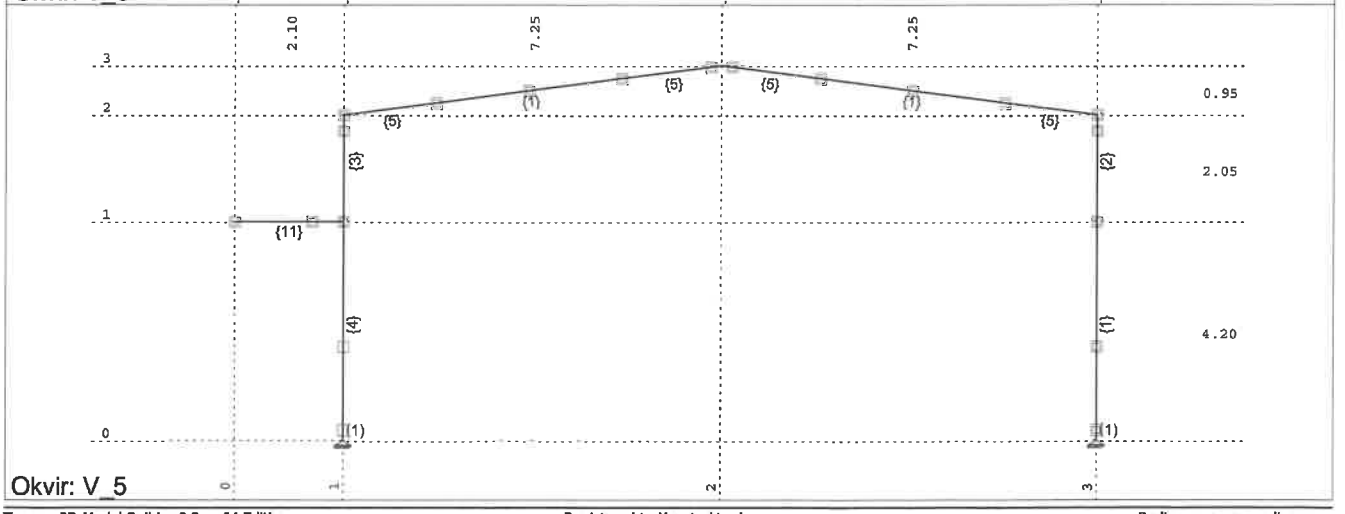
Okvir: V_4



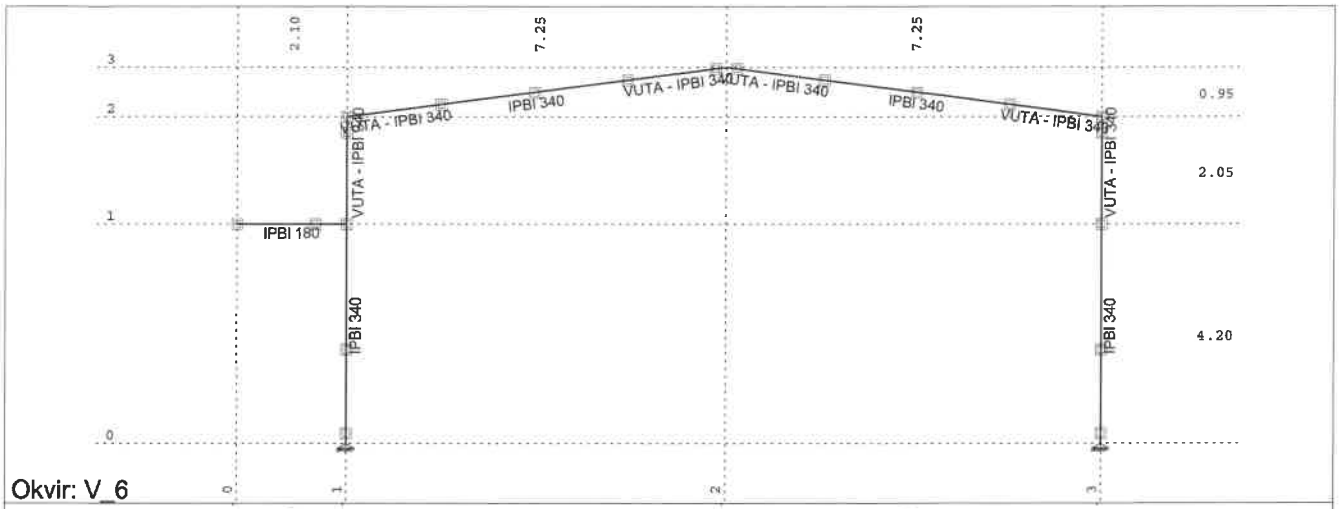
Okvir: V_4



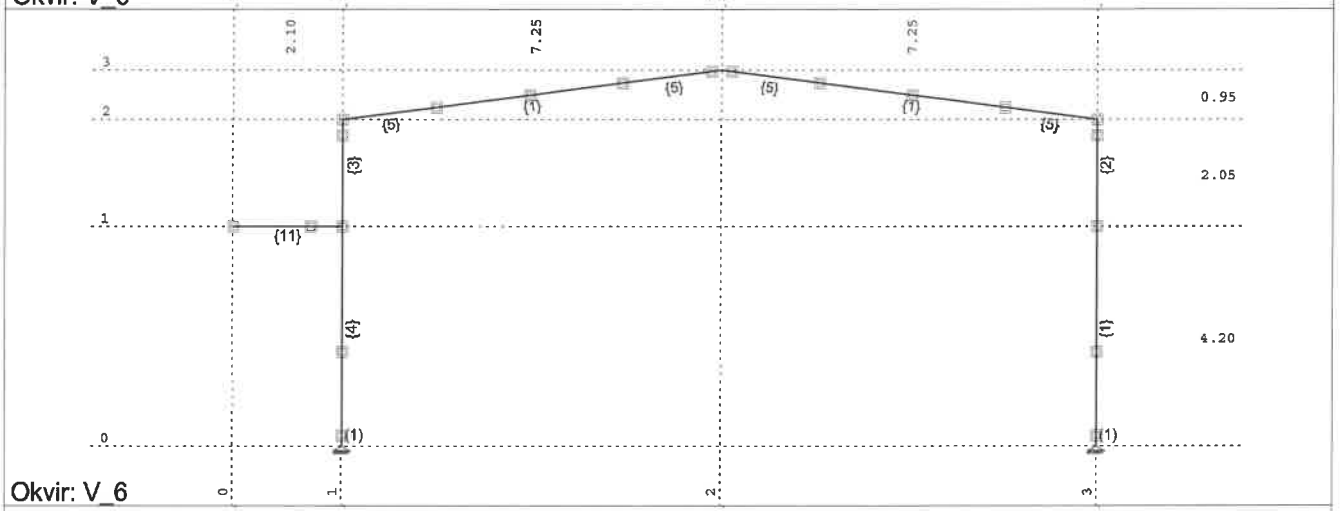
Okvir: V_5



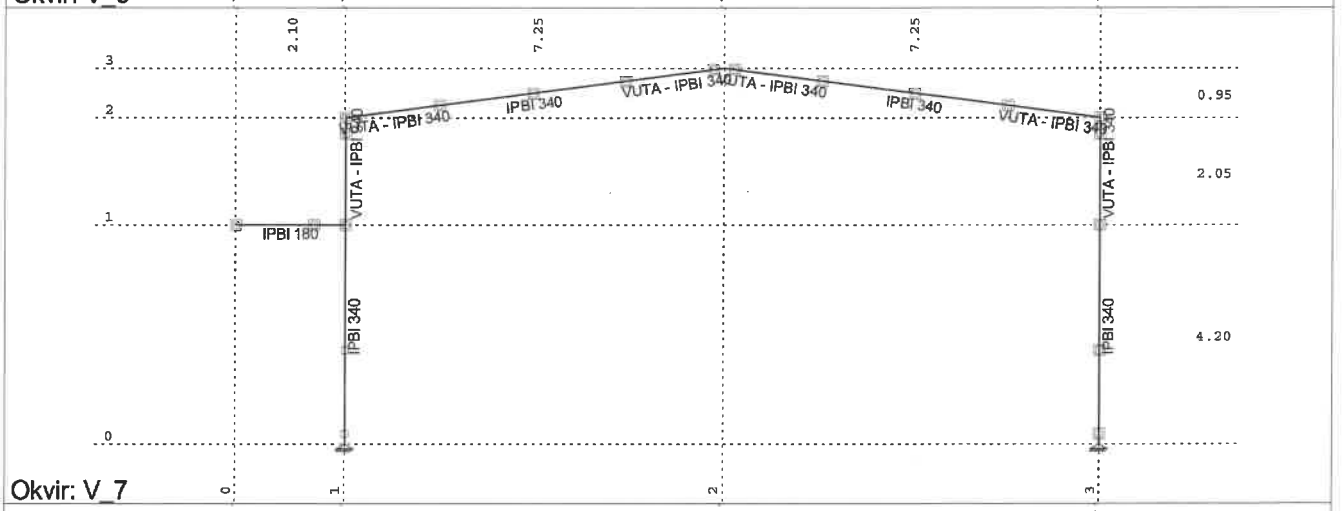
Okvir: V_5



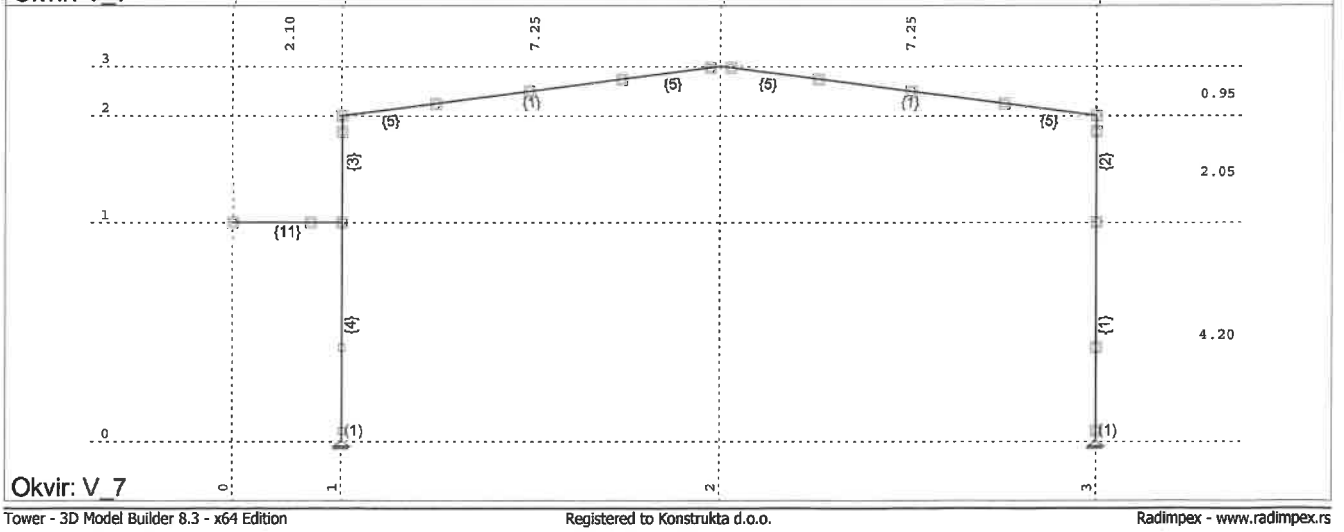
Okvir: V_6



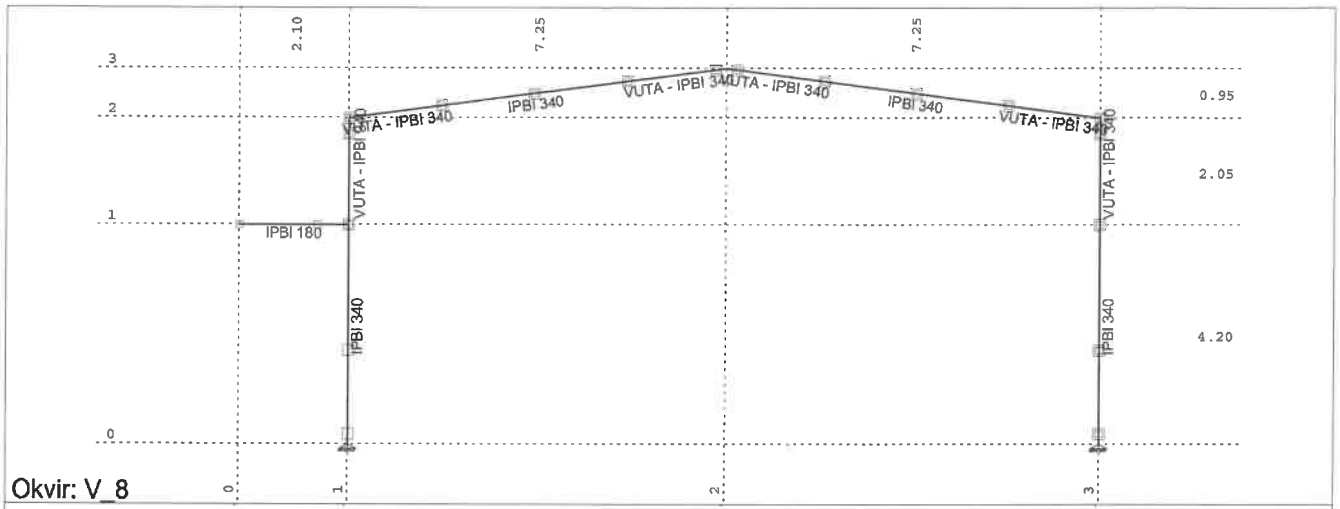
Okvir: V_6



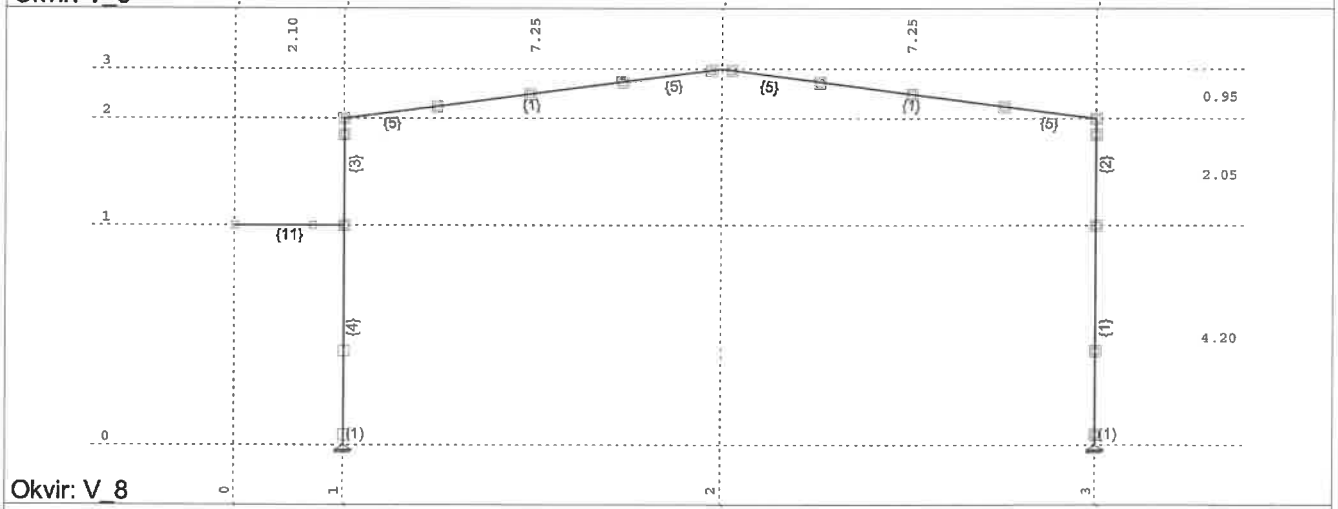
Okvir: V_7



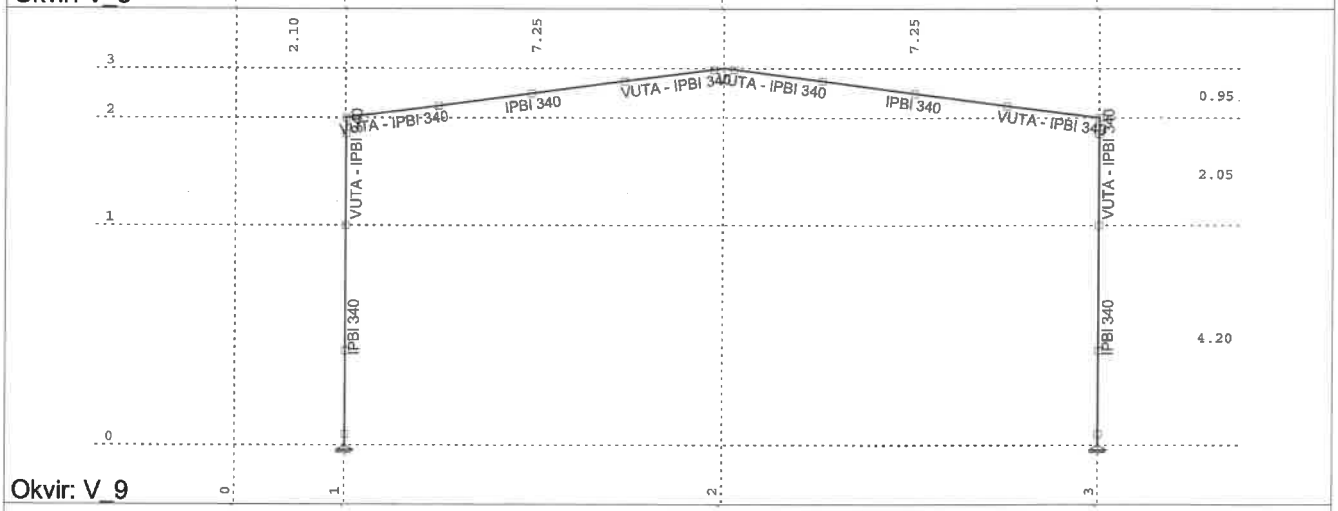
Okvir: V_7



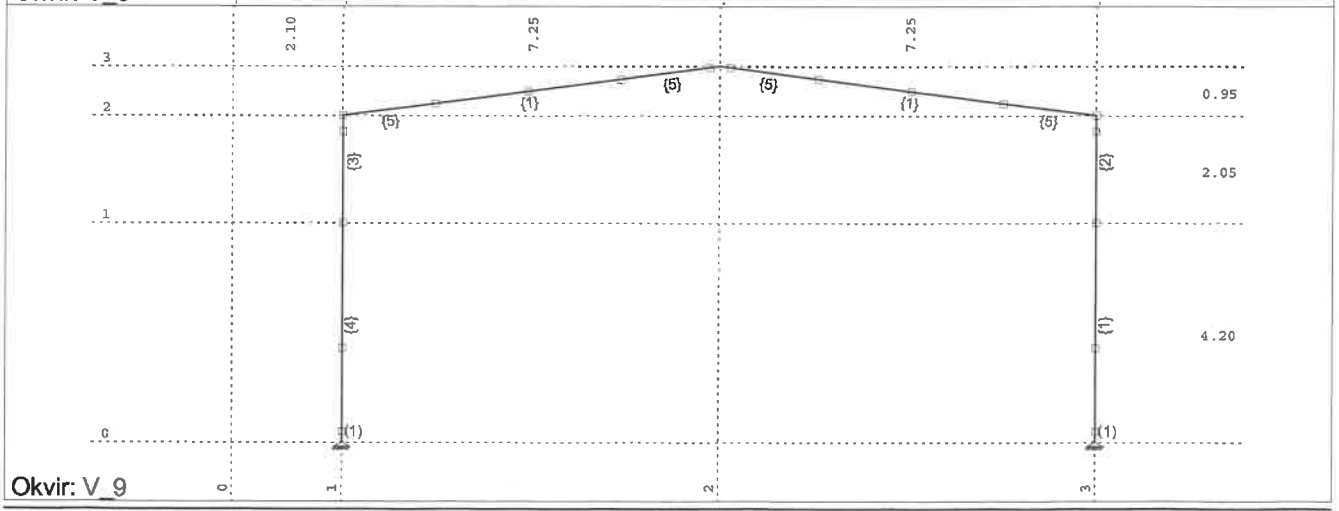
Okvir: V_8



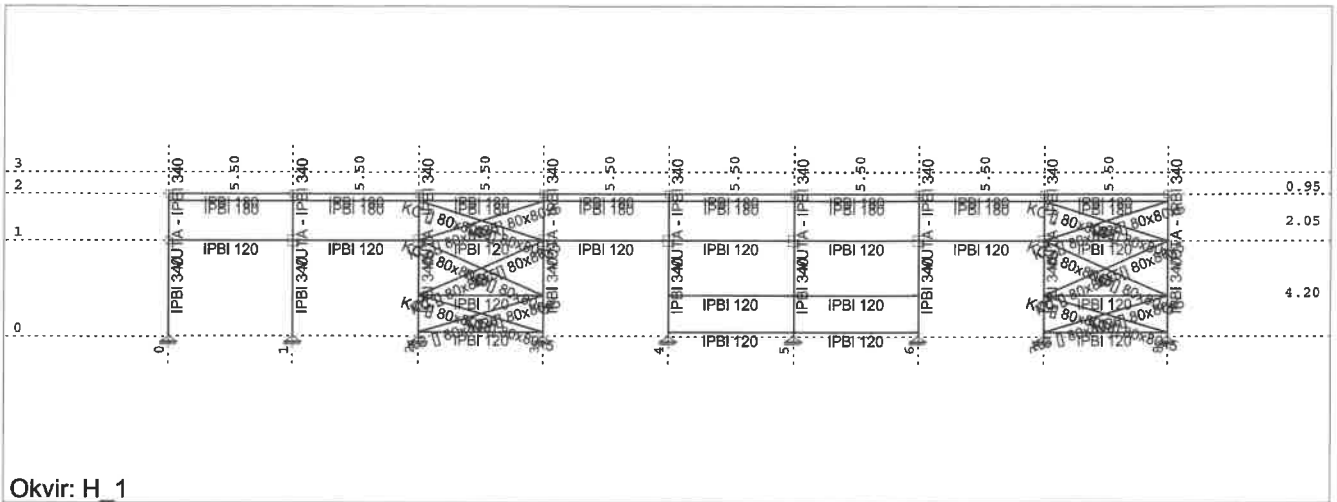
Okvir: V_8



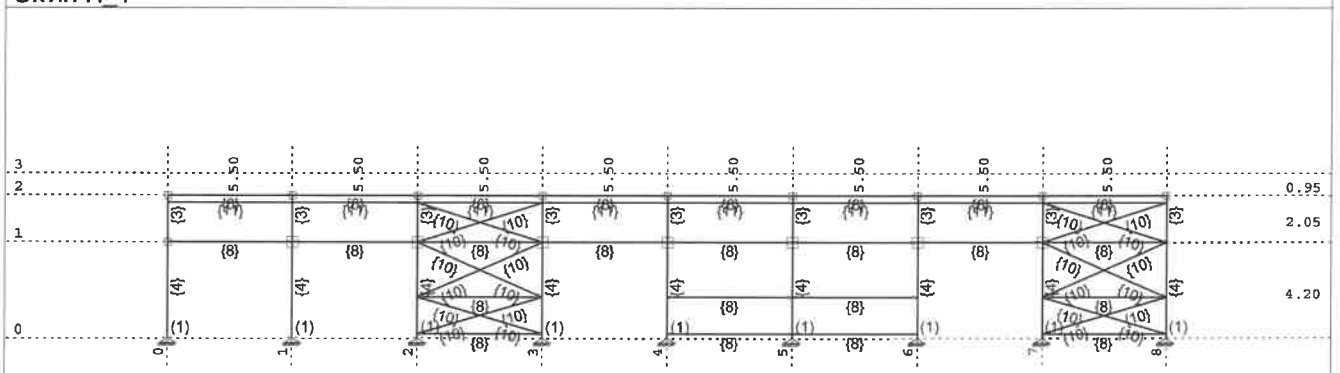
Okvir: V_9



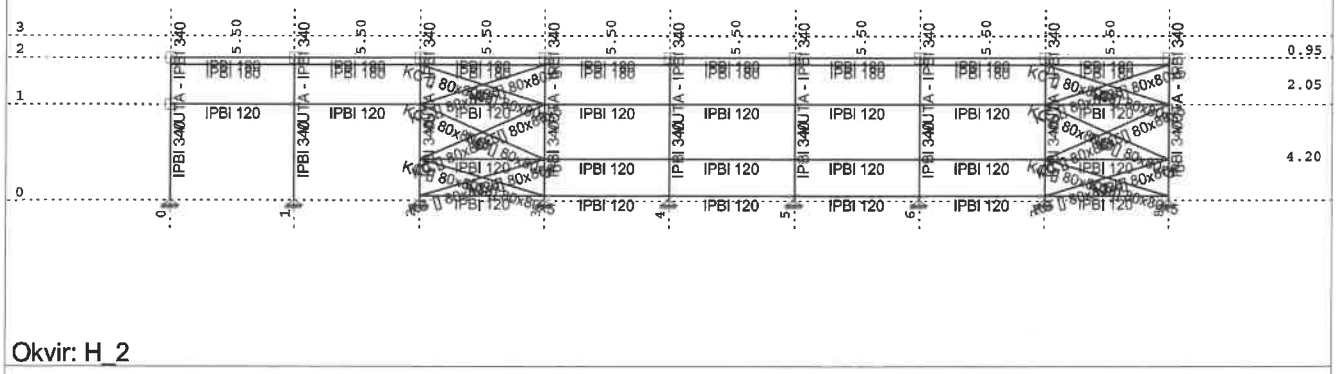
Okvir: V_9



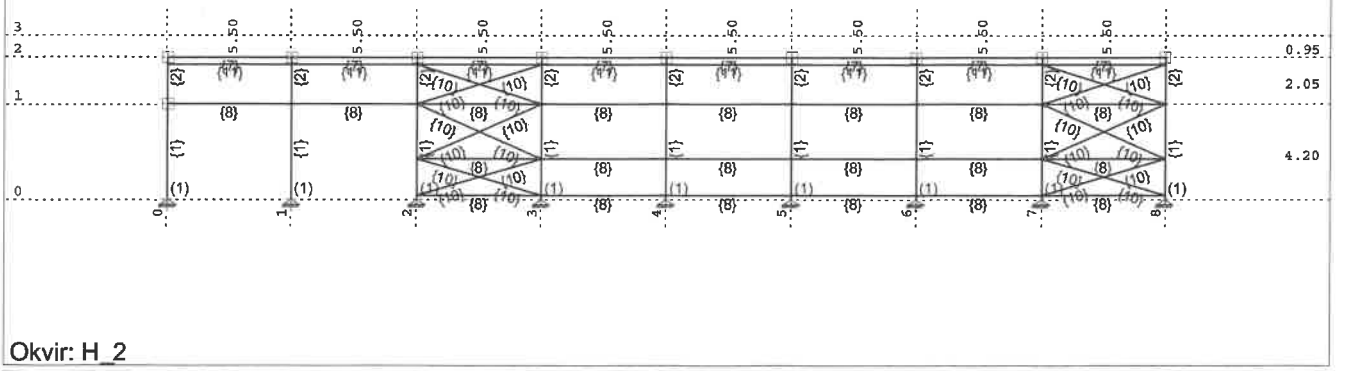
Okvir: H_1



Okvir: H_1

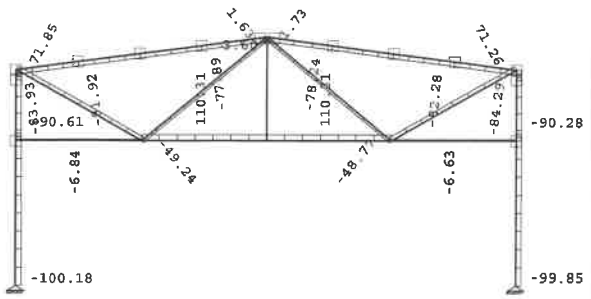


Okvir: H_2



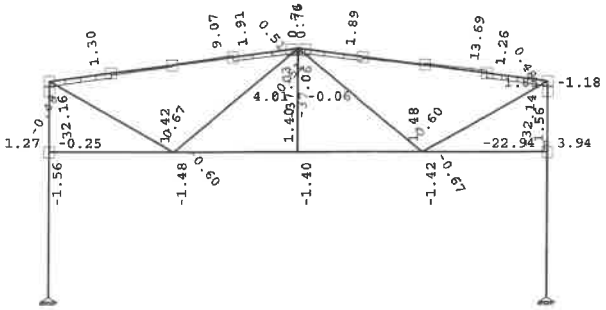
Okvir: H_2

Opt. 172: [Anv] 10-152



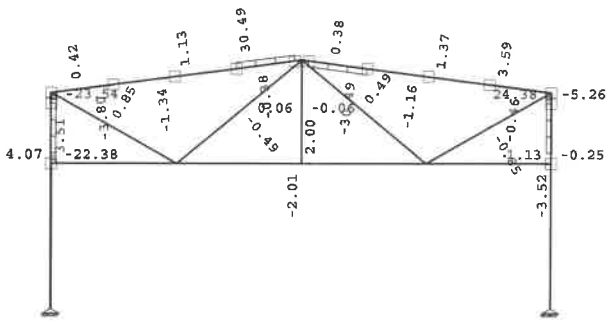
Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max N1= 110.31 / min N1= -100.18 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



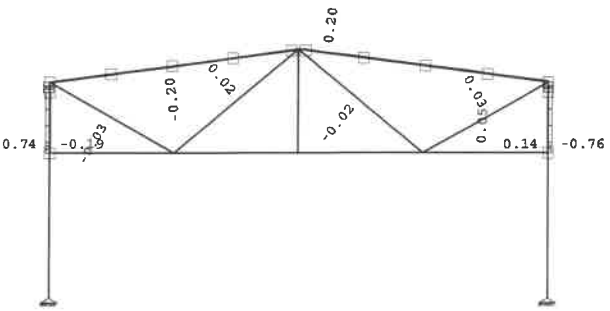
Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max T2= 13.69 / min T2= -37.06 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



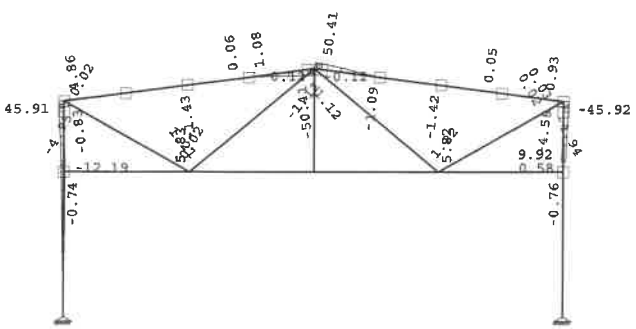
Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max T3= 30.49 / min T3= -30.49 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



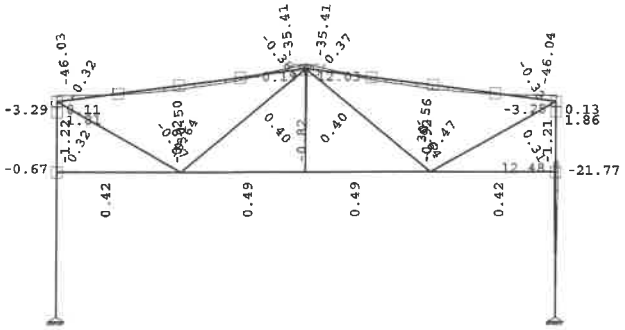
Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max M1= 1.16 / min M1= -0.88 kNm

Opt. 172: [Anv] 10-152

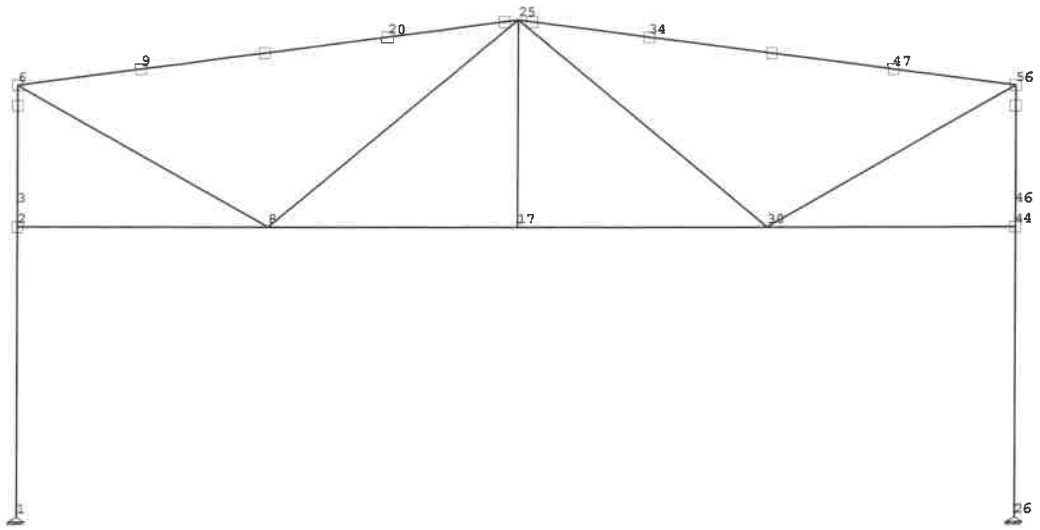


Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max M2= 50.41 / min M2= -50.41 kNm

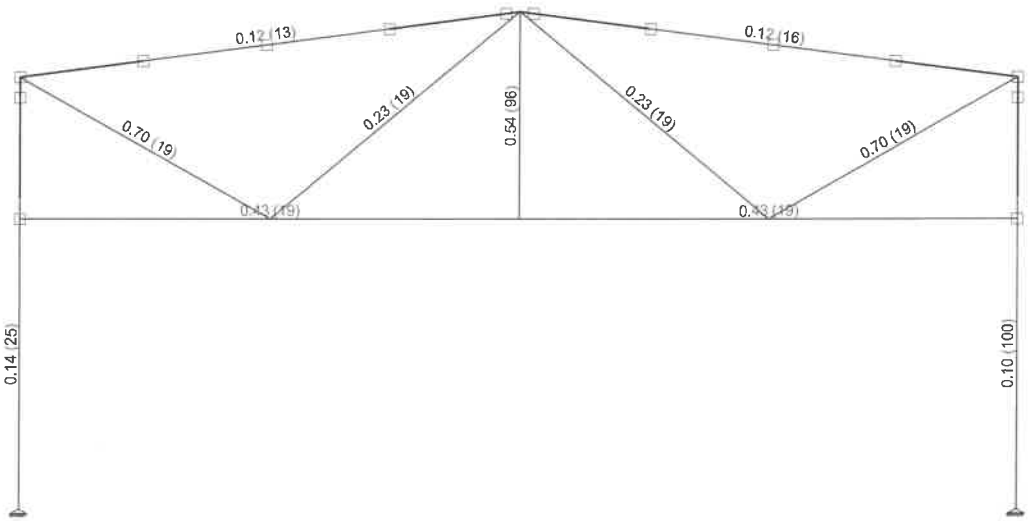
Opt. 172: [Anv] 10-152



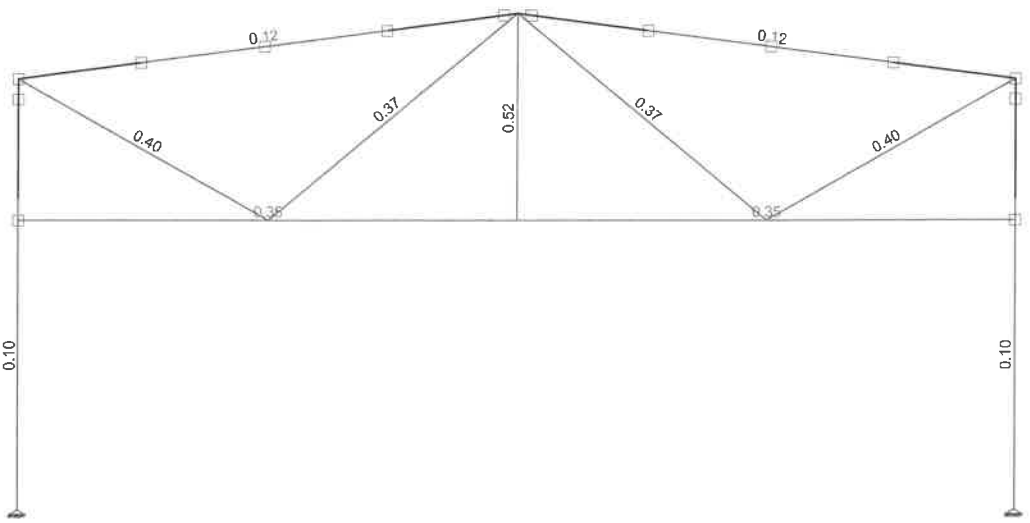
Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max M3= 30.56 / min M3= -46.04 kNm



Okvir: V_1
Dispozicija greda

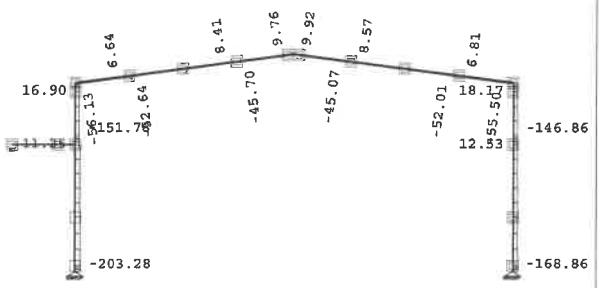


Okvir: V_1
Kontrola napona



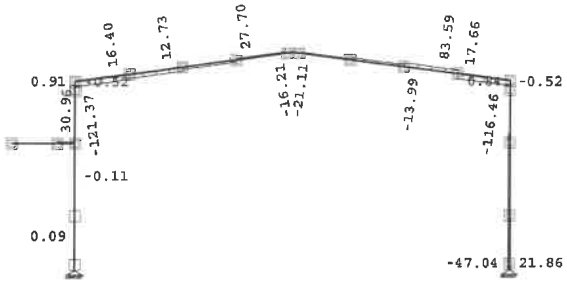
Okvir: V_1
Kontrola stabilnosti

Opt. 172: [Anv] 10-152



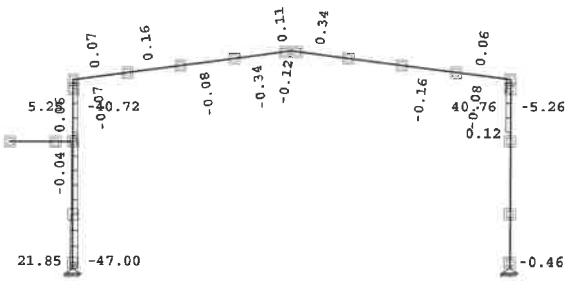
Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max N1= 18.17 / min N1= -203.28 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



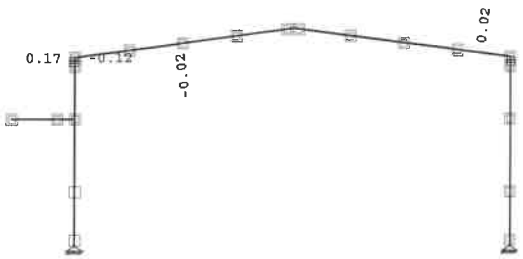
Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max T2= 83.59 / min T2= -121.37 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



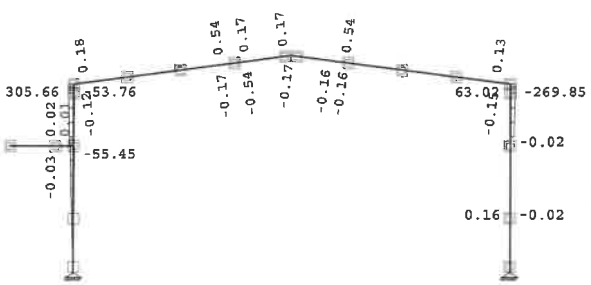
Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max T3= 40.76 / min T3= -47.00 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



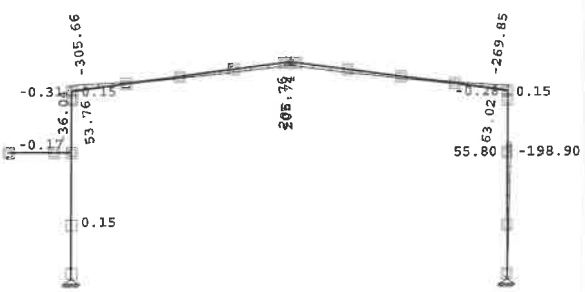
Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max M1= 0.17 / min M1= -0.15 kNm

Opt. 172: [Anv] 10-152

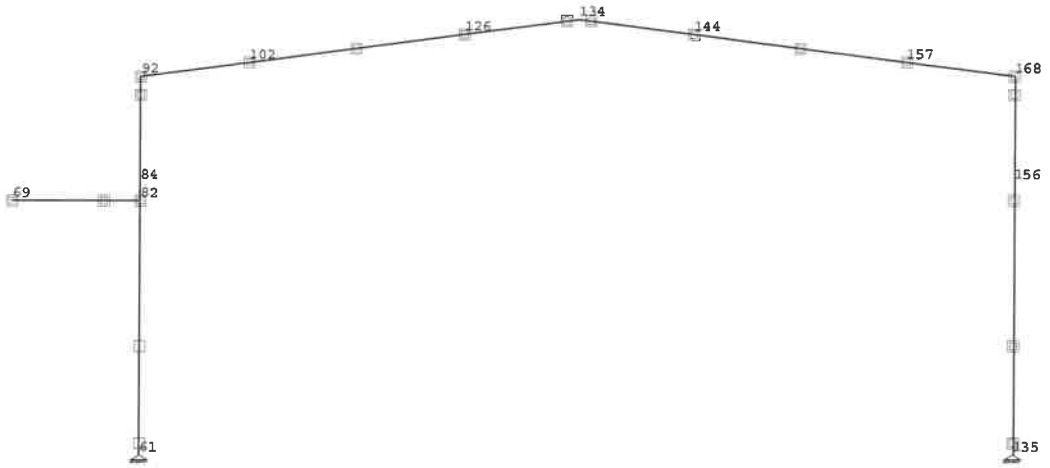


Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max M2= 305.66 / min M2= -269.85 kNm

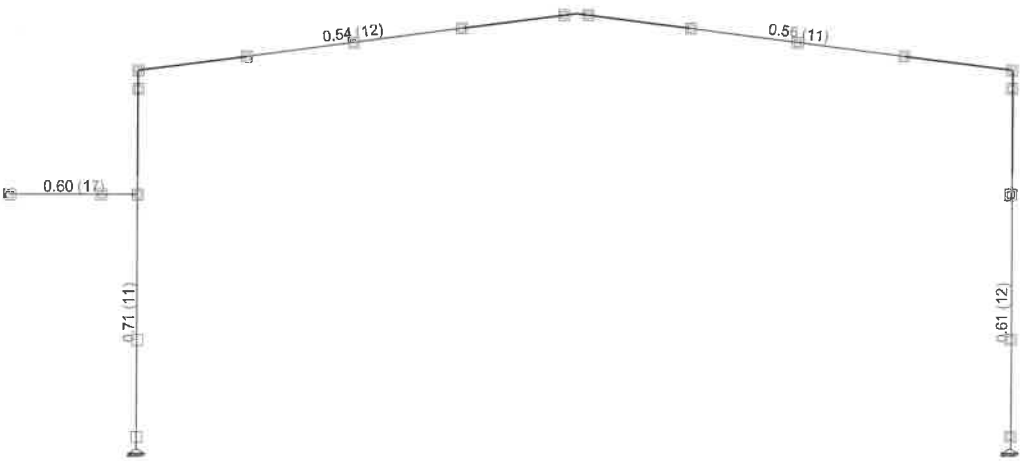
Opt. 172: [Anv] 10-152



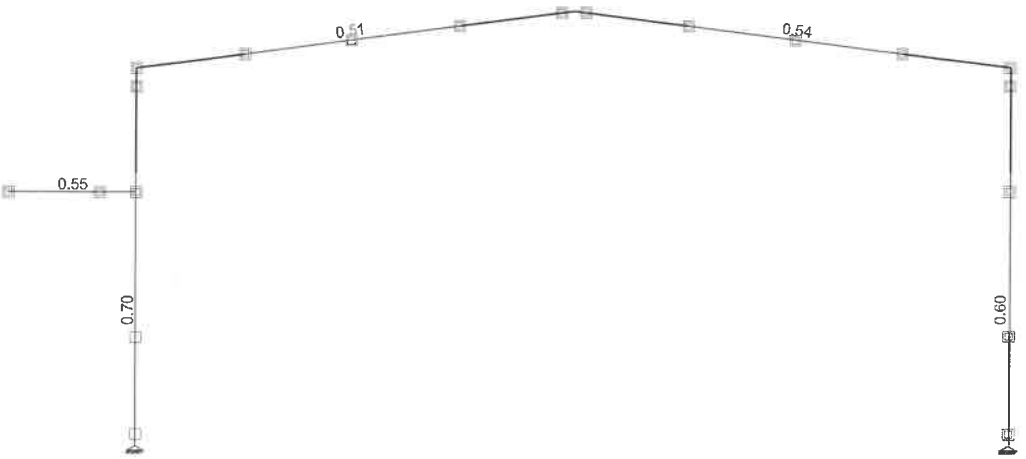
Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max M3= 206.74 / min M3= -305.66 kNm



Okvir: V_5
Dispozicija greda

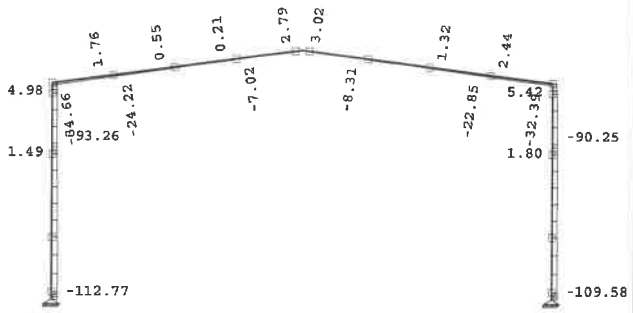


Okvir: V_5
Kontrola napona



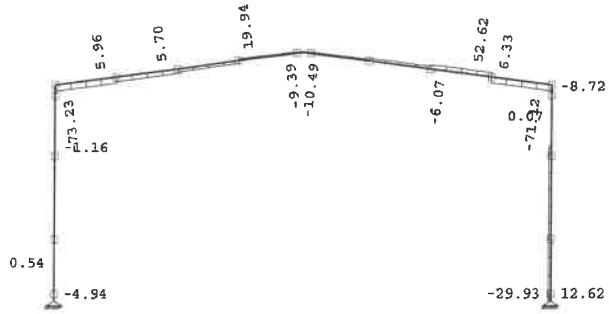
Okvir: V_5
Kontrola stabilnosti

Opt. 172: [Anv] 10-152



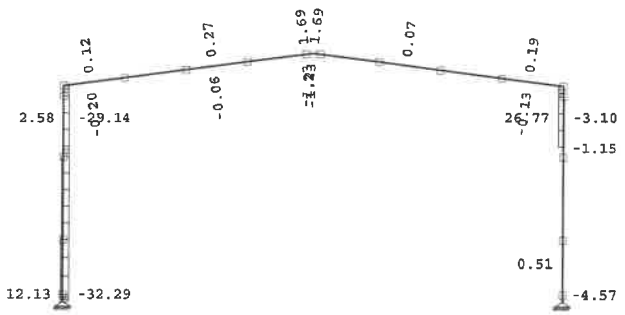
Okvir: V_9
Utjecaji u gredi: max N1= 5.42 / min N1= -112.77 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



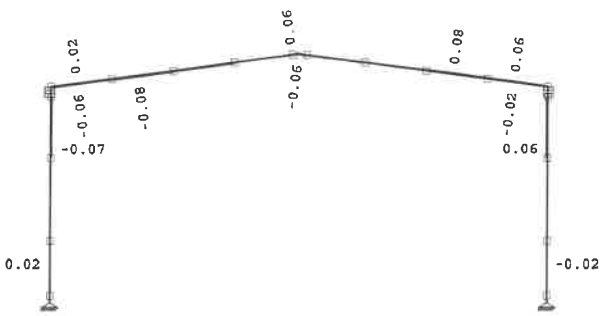
Okvir: V_9
Utjecaji u gredi: max T2= 52.62 / min T2= -73.23 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



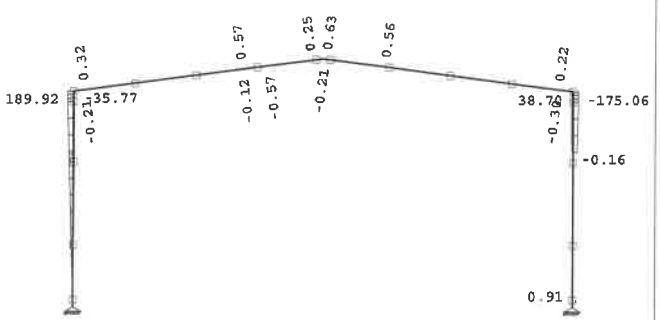
Okvir: V_9
Utjecaji u gredi: max T3= 26.77 / min T3= -32.29 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



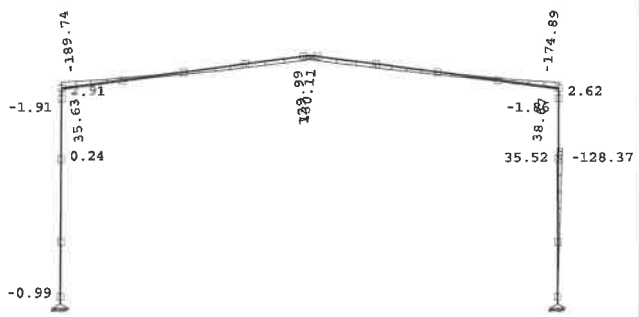
Okvir: V_9
Utjecaji u gredi: max M1= 0.31 / min M1= -0.29 kNm

Opt. 172: [Anv] 10-152

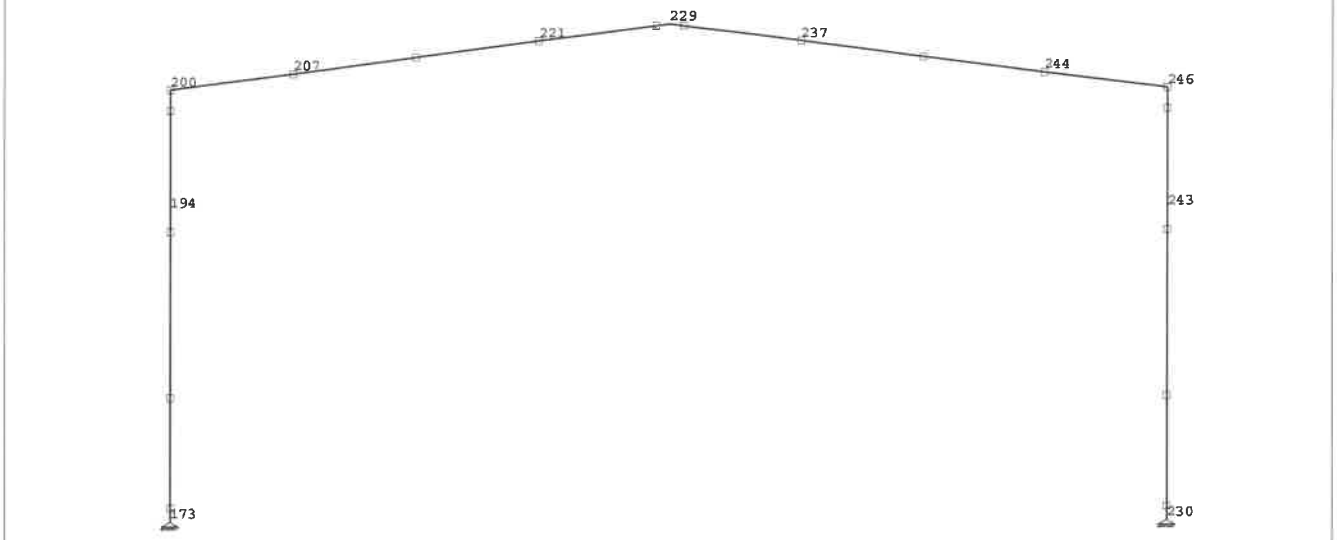


Okvir: V_9
Utjecaji u gredi: max M2= 189.92 / min M2= -175.06 kNm

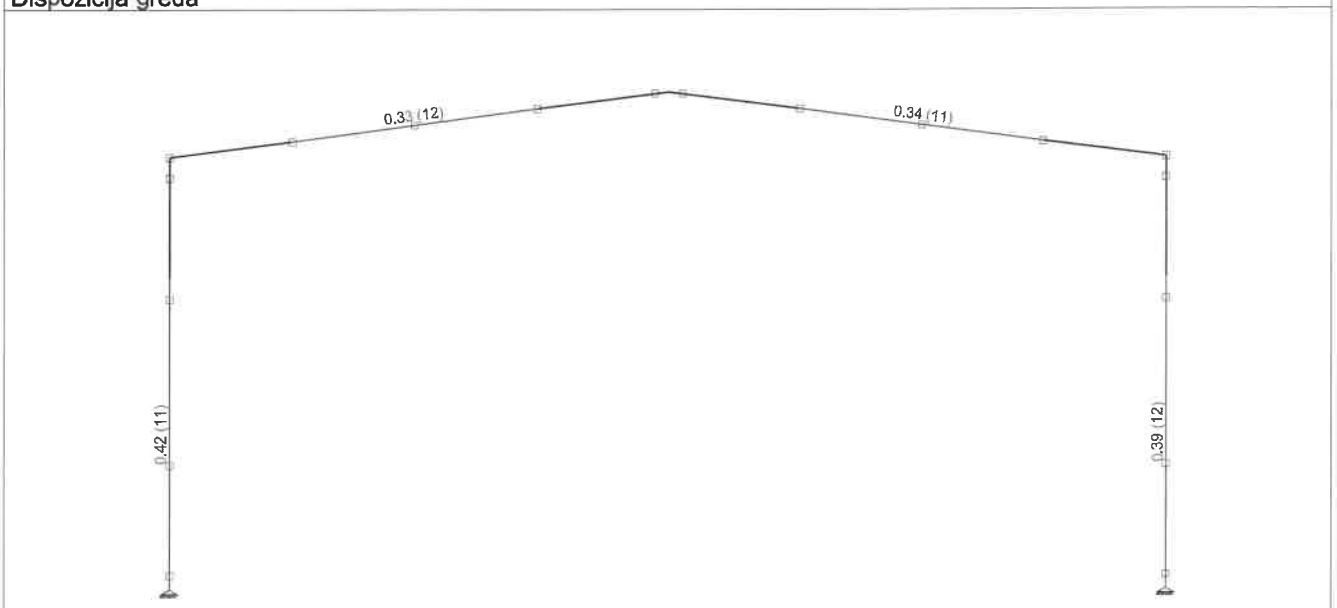
Opt. 172: [Anv] 10-152



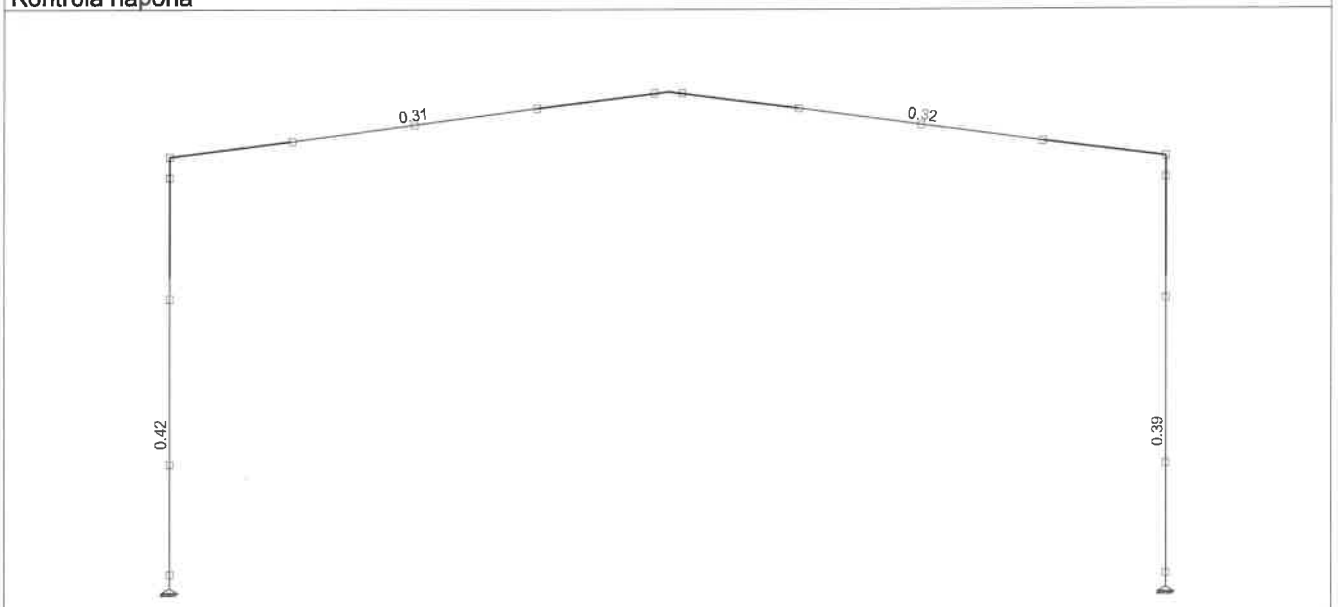
Okvir: V_9
Utjecaji u gredi: max M3= 130.11 / min M3= -189.74 kNm



Okvir: V_9
Dispozicija greda

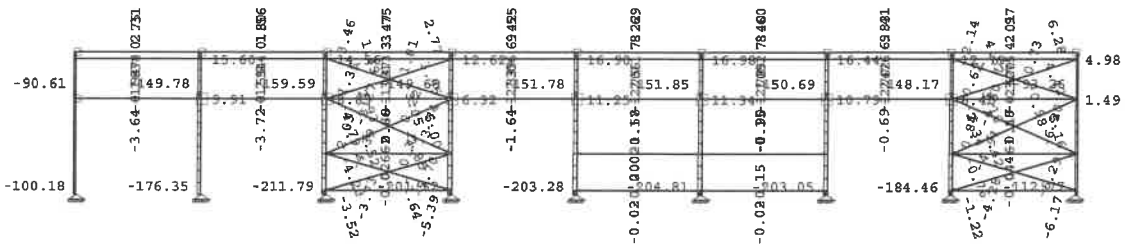


Okvir: V_9
Kontrola napona



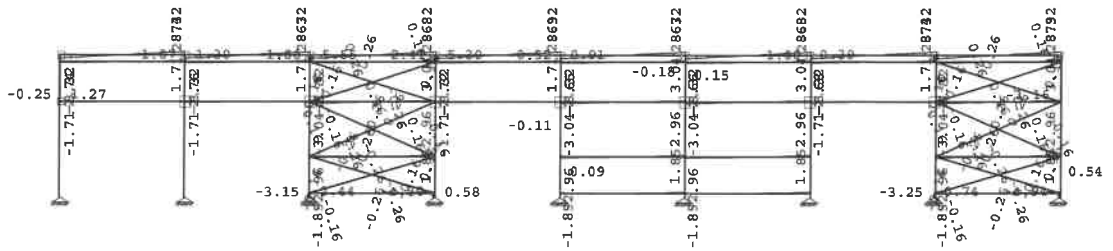
Okvir: V_9
Kontrola stabilnosti

Opt. 172: [Anv] 10-152



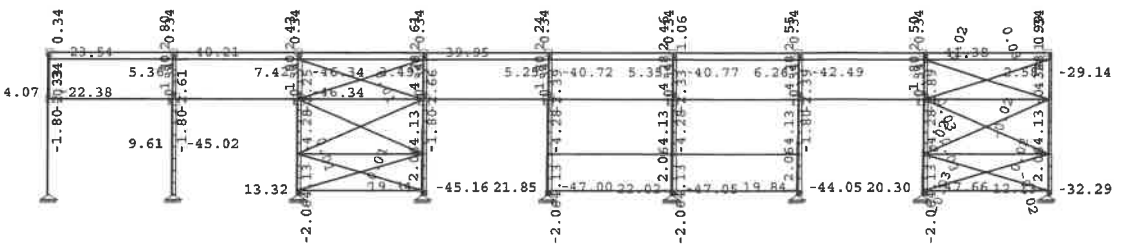
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max N1= 16.98 / min N1= -211.79 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



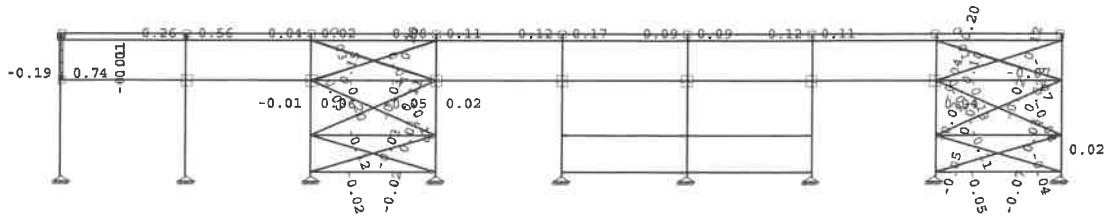
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max T2= 8.32 / min T2= -9.66 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



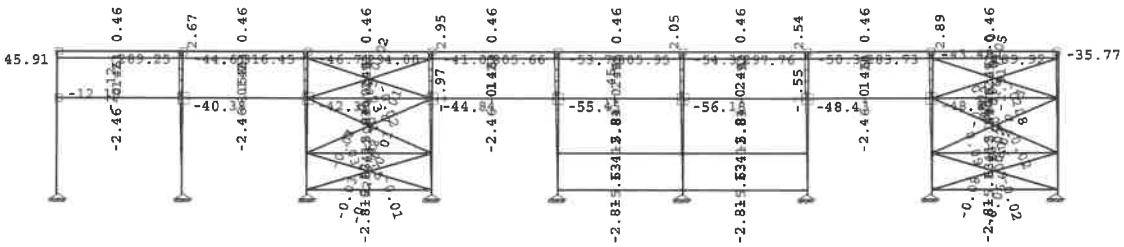
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max T3= 22.02 / min T3= -47.66 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



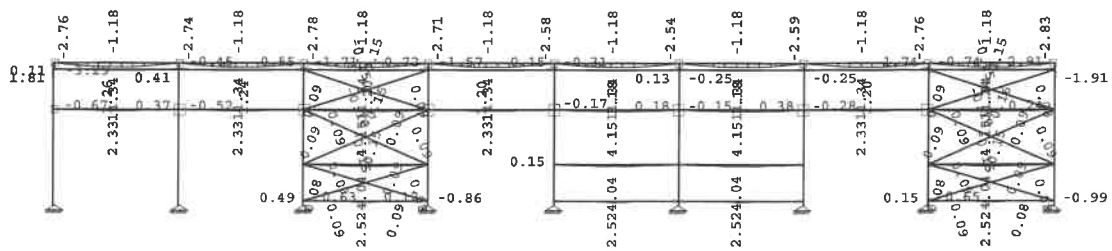
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max M1= 1.16 / min M1= -0.81 kNm

Opt. 172: [Anv] 10-152

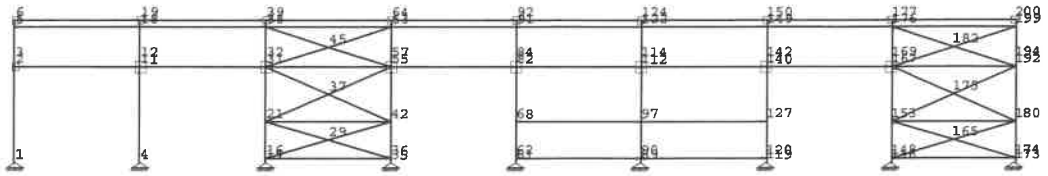


Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max M2= 316.45 / min M2= -56.18 kNm

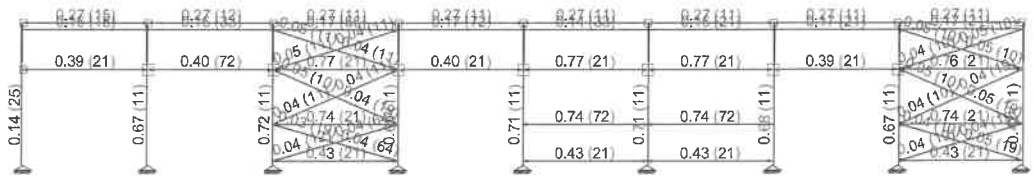
Opt. 172: [Anv] 10-152



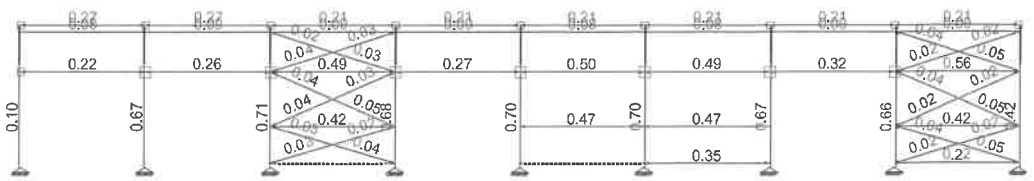
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max M3= 11.34 / min M3= -3.29 kNm



Okvir: H_1
Dispozicija greda

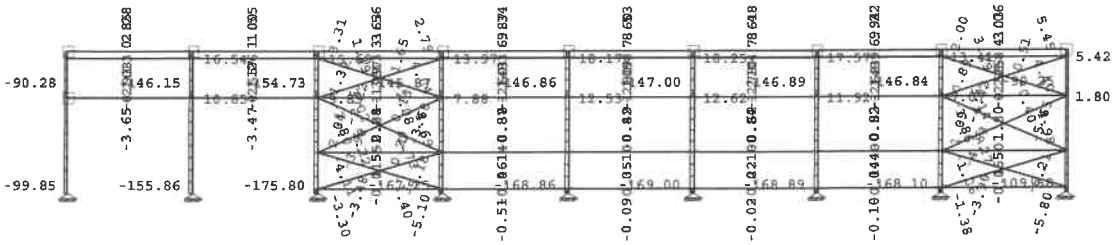


Okvir: H_1
Kontrola napona



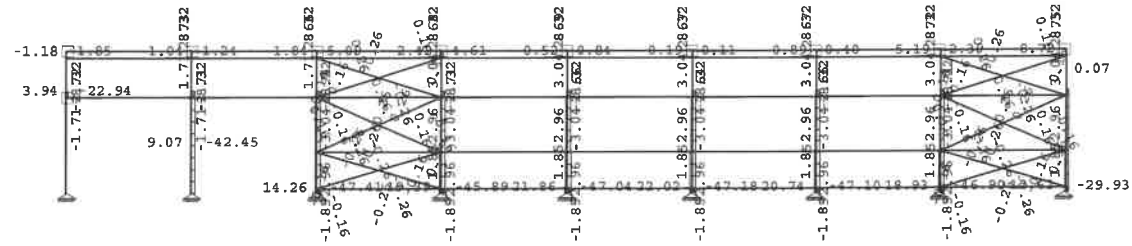
Okvir: H_1
Kontrola stabilnosti

Opt. 172: [Anv] 10-152



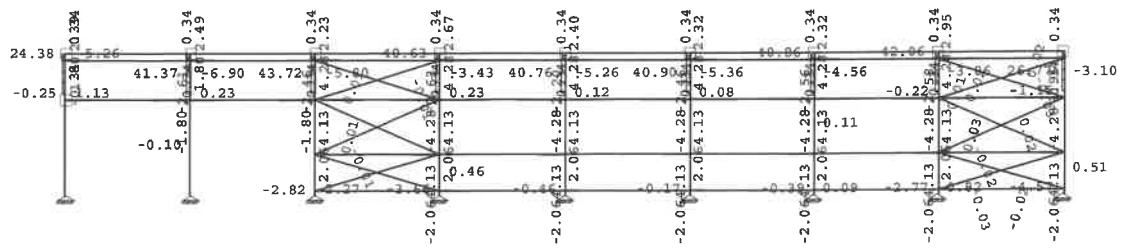
Okvir: H_2
Utjecaji u gredi: max N1= 18.25 / min N1= -175.80 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



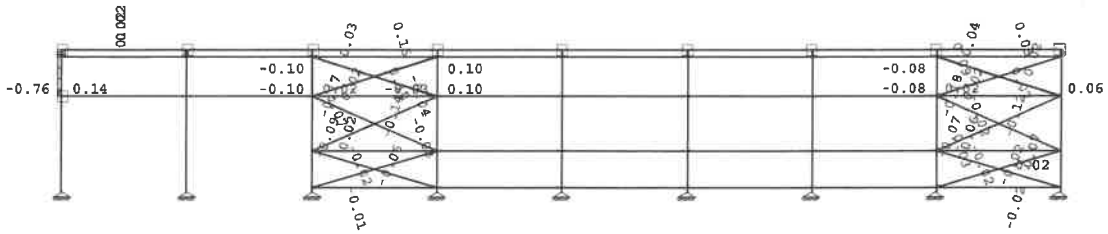
Okvir: H_2
Utjecaji u gredi: max T2= 22.02 / min T2= -47.41 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



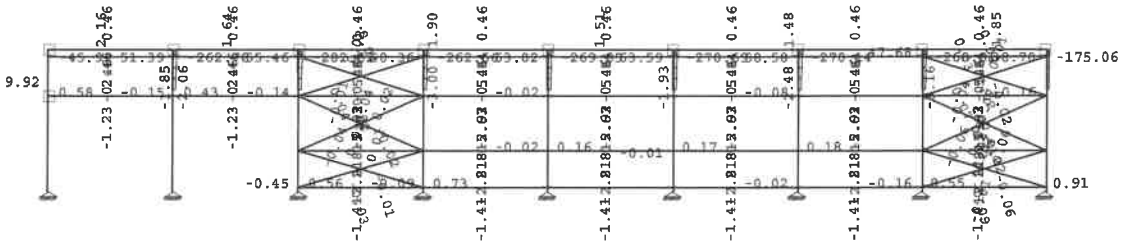
Okvir: H_2
Utjecaji u gredi: max T3= 43.72 / min T3= -6.90 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



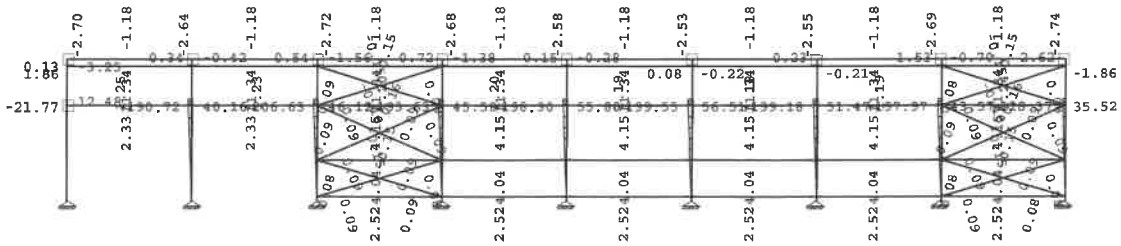
Okvir: H_2
Utjecaji u gredi: max M1= 0.90 / min M1= -0.88 kNm

Opt. 172: [Anv] 10-152

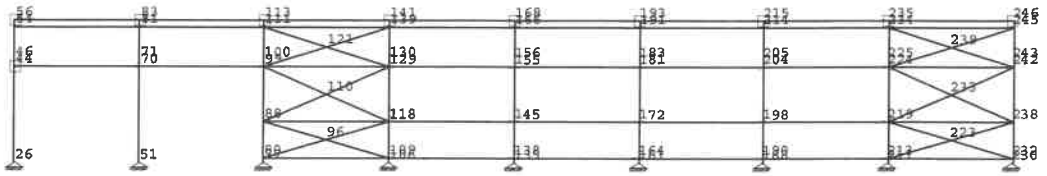


Okvir: H_2
Utjecaji u gredi: max M2= 63.59 / min M2= -282.87 kNm

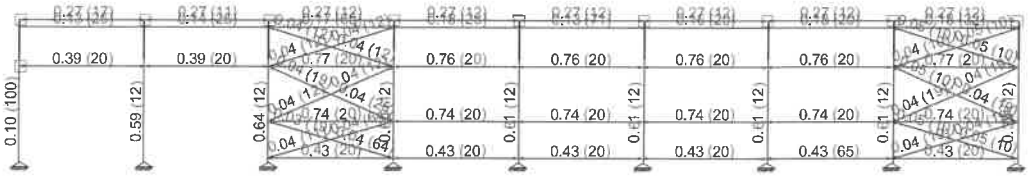
Opt. 172: [Anv] 10-152



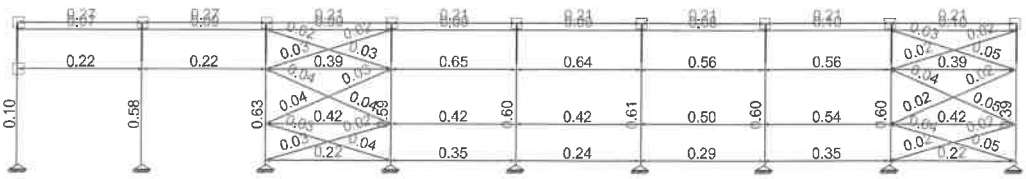
Okvir: H_2
Utjecaji u gredi: max M3= 56.51 / min M3= -206.63 kNm



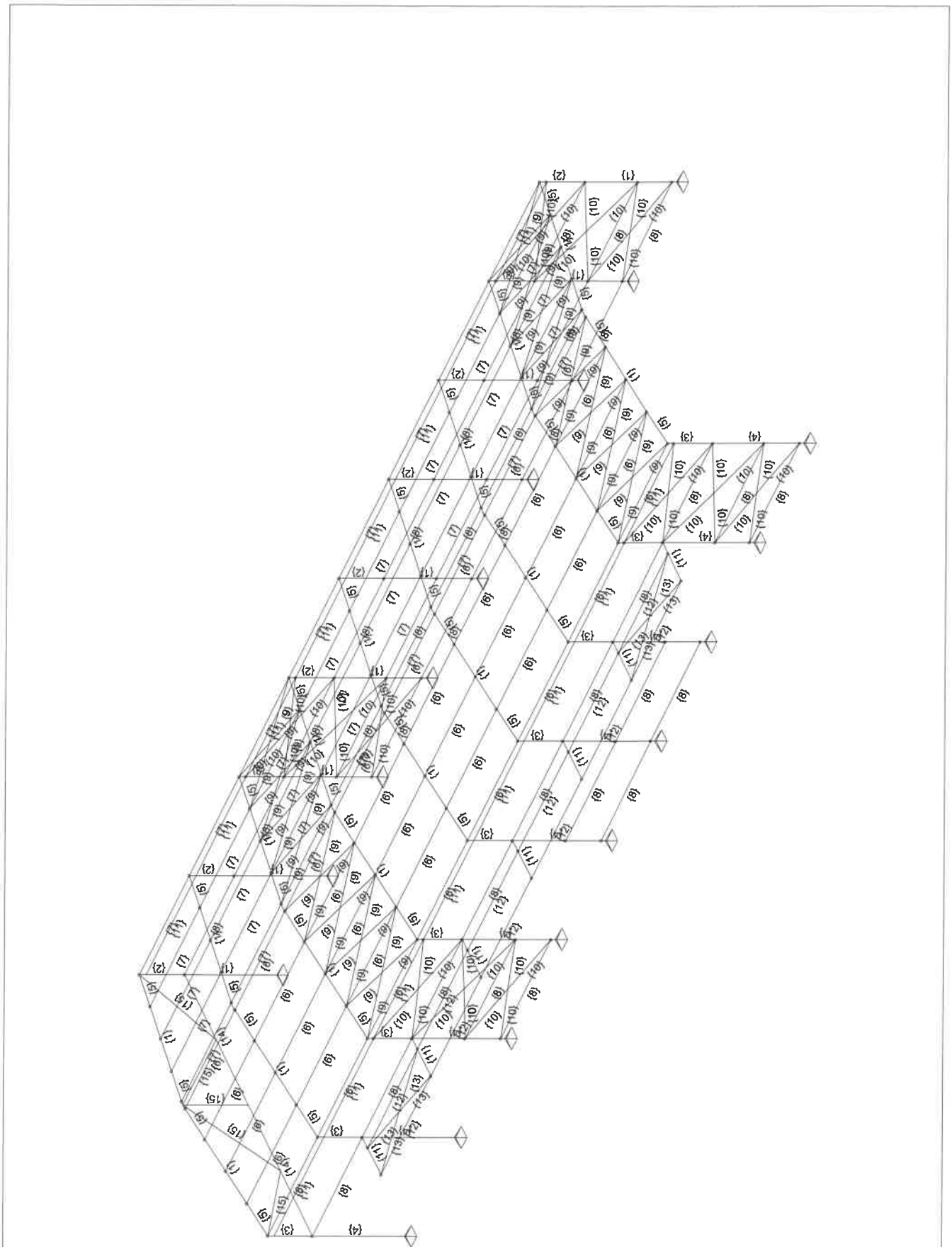
Okvir: H_2
Dispozicija greda



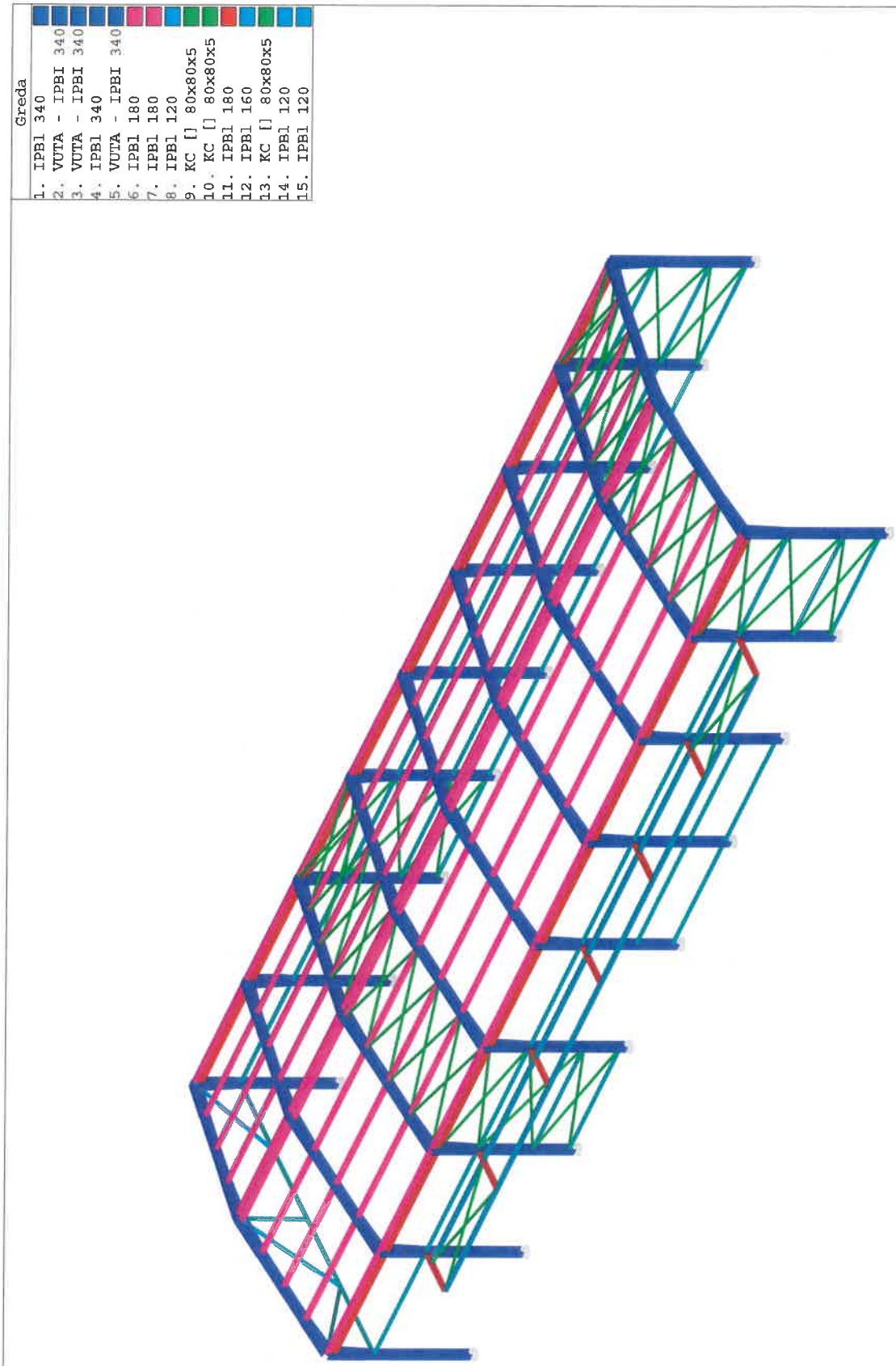
Okvir: H_2
Kontrola napona



Okvir: H_2
Kontrola stabilnosti

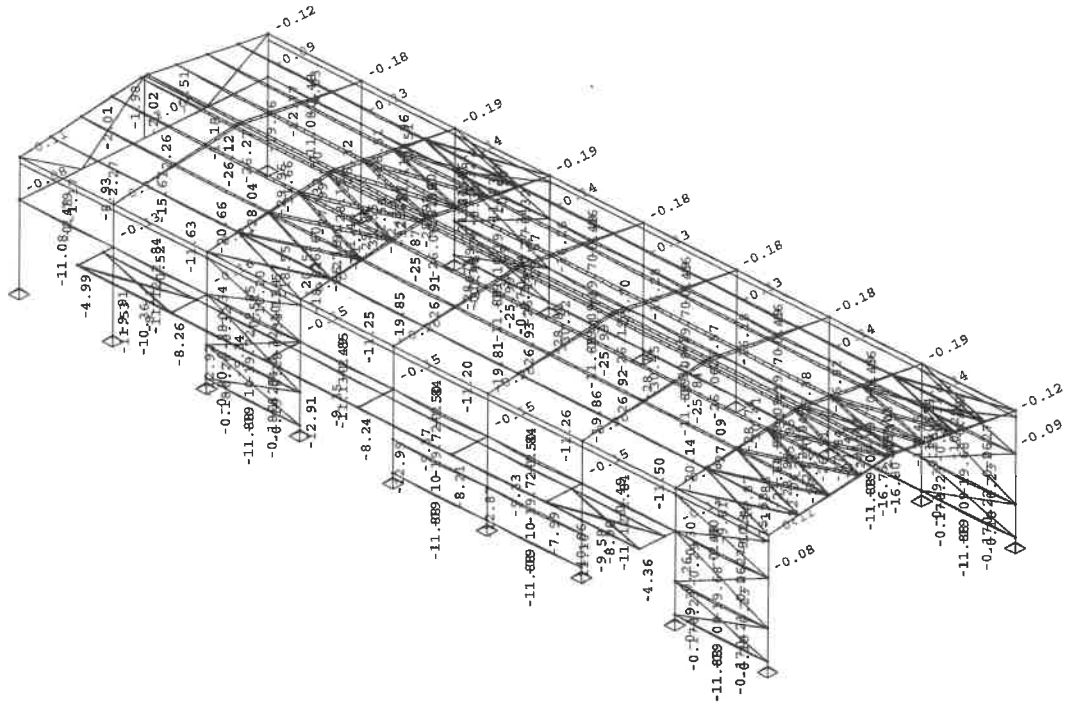


Izometrija



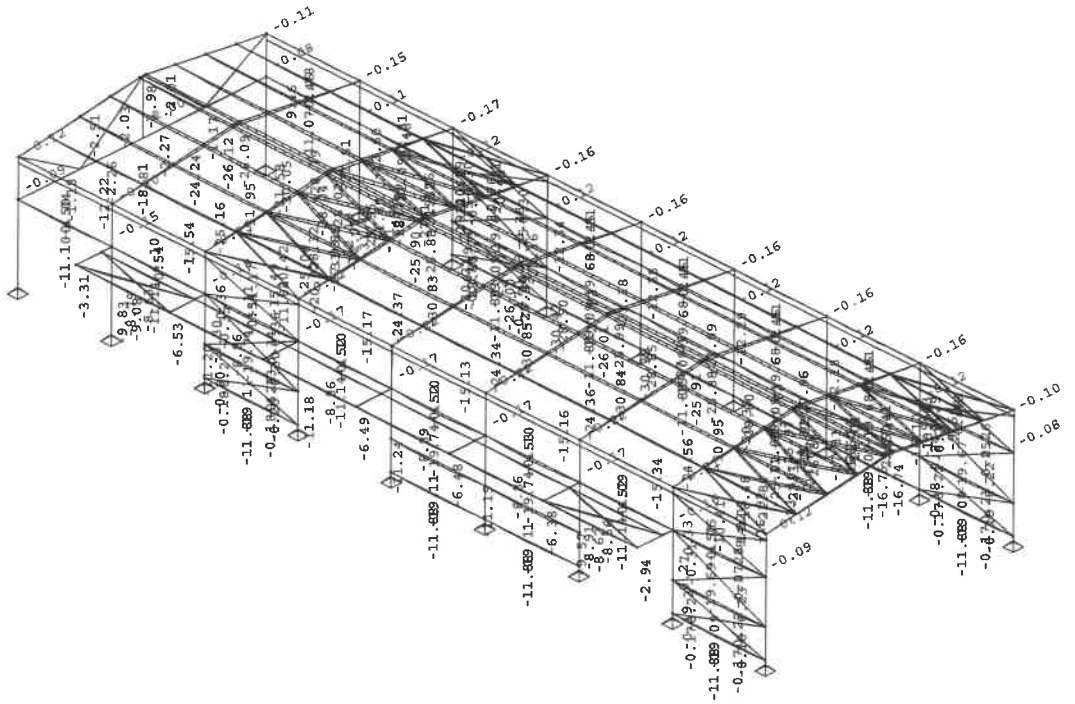
Setovi numeričkih podataka
Greda (1-15)

Opt. 154: I+II



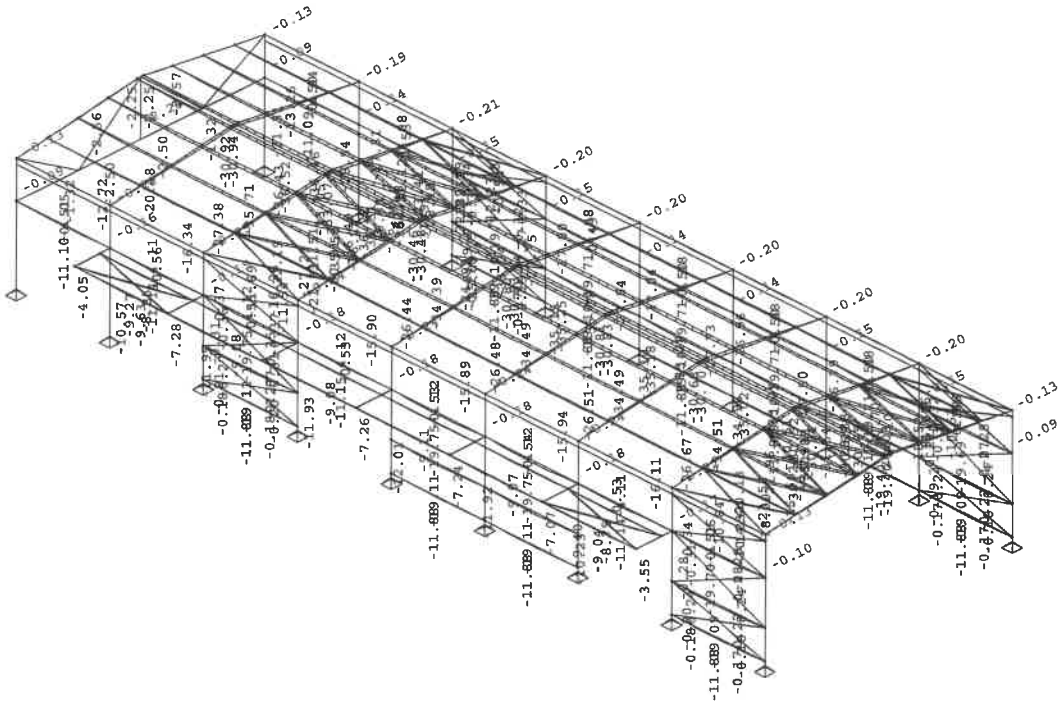
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -32.70 m / 1000

Opt. 155: I+III



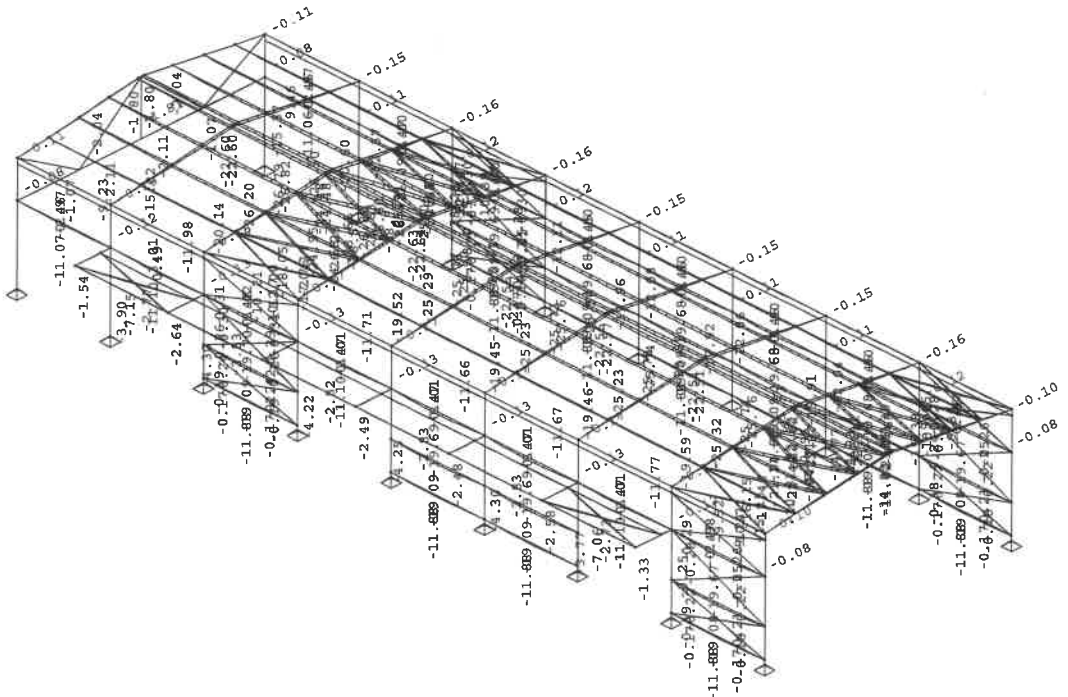
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -32.19 m / 1000

Opt. 156: I+IV



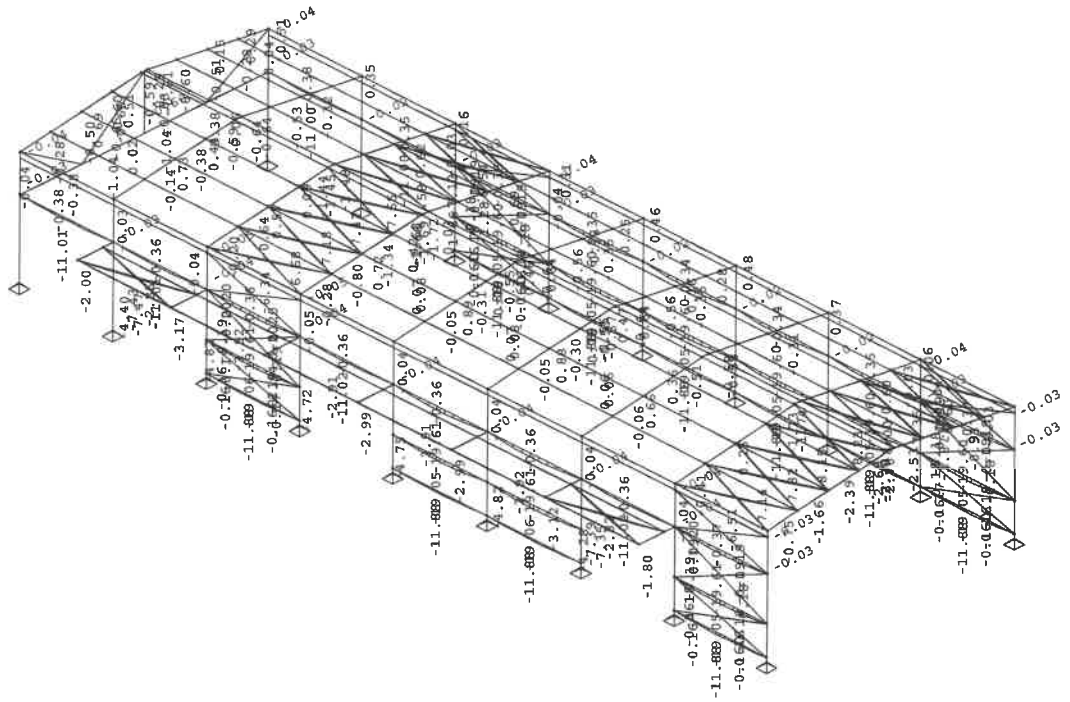
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -36.88 m / 1000

Opt. 157: I+V



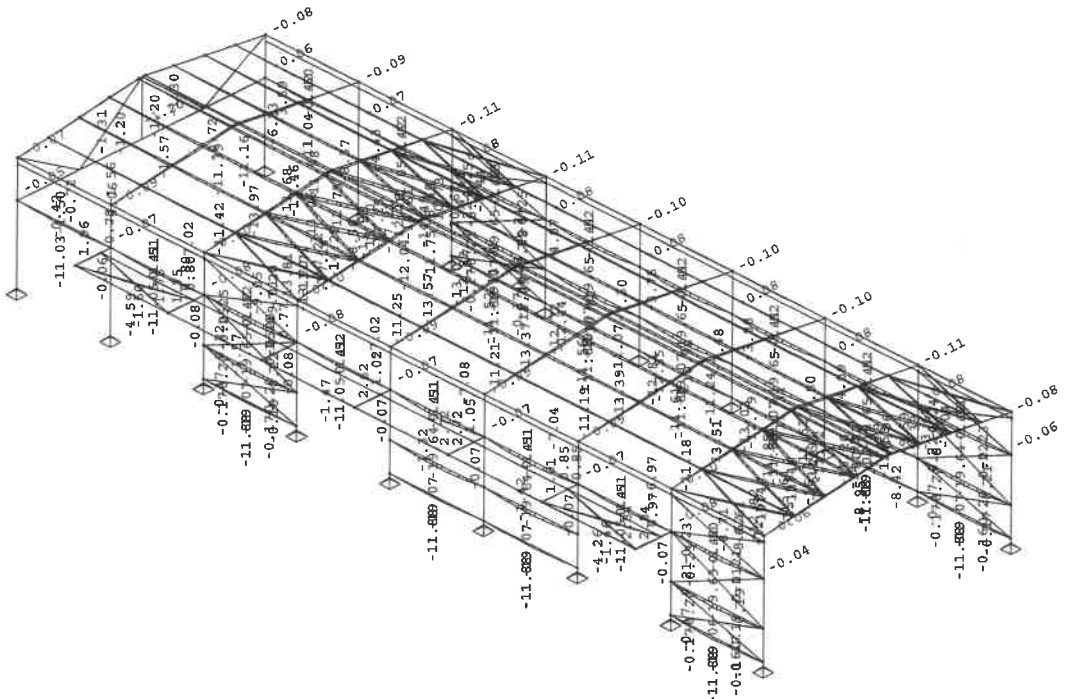
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -28.80 m / 1000

Opt. 158: I+VI



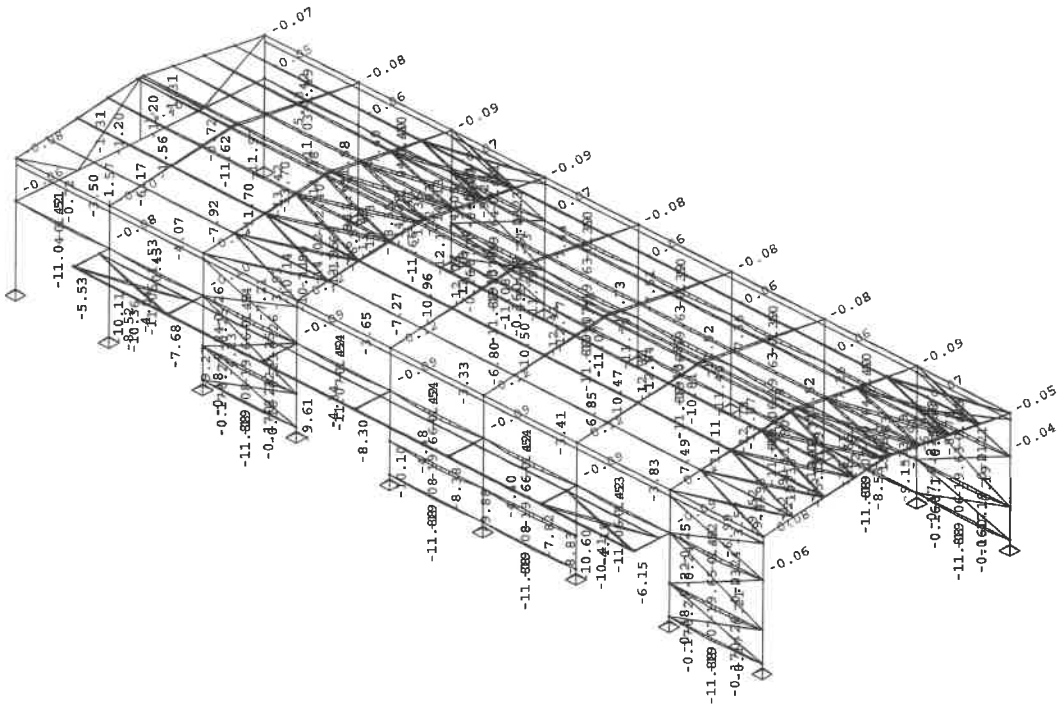
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= 0.89 / min Zp= -19.62 m / 1000

Opt. 159: I+VII



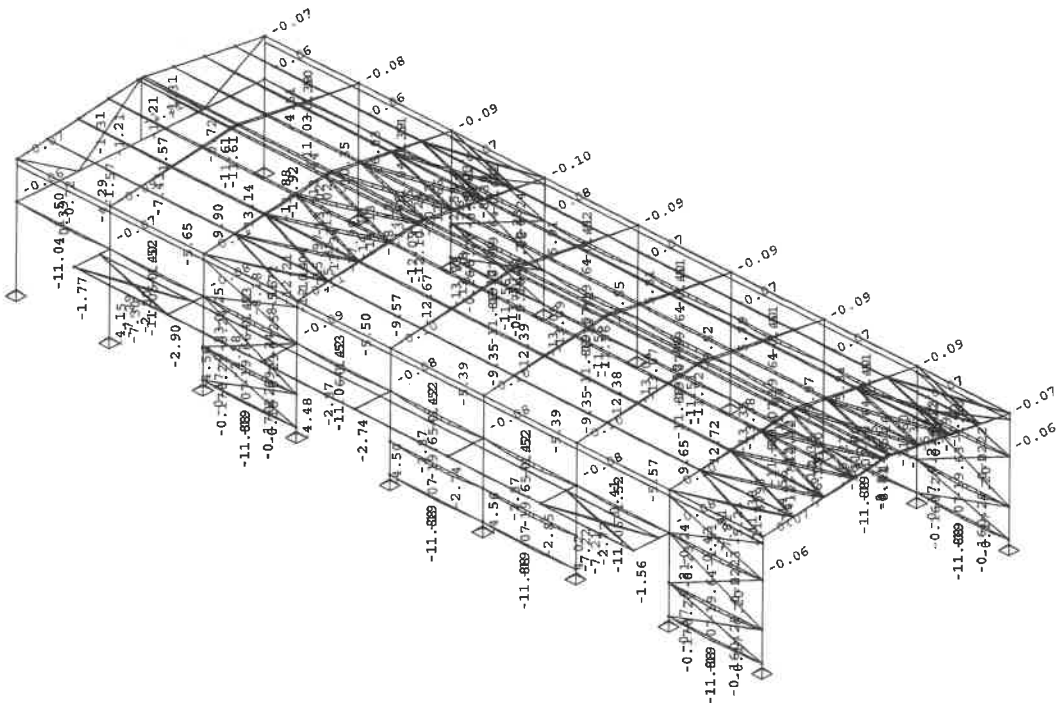
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= 2.84 / min Zp= -19.65 m / 1000

Opt. 160: I+VIII



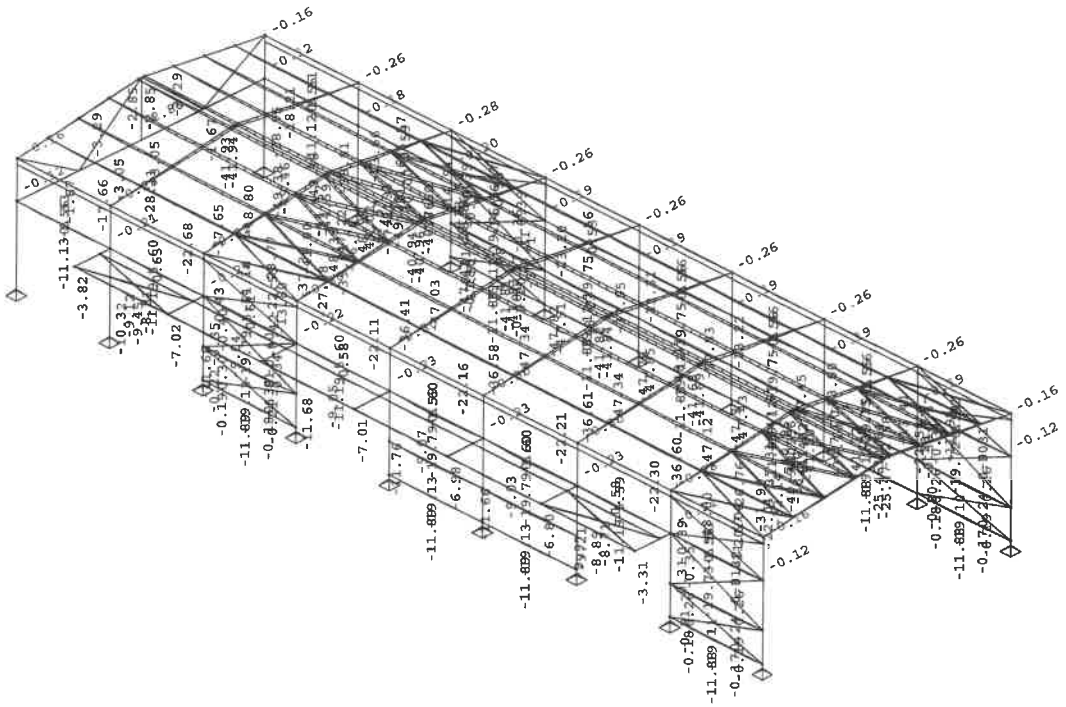
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -19.66 m / 1000

Opt. 161: I+IX



Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -19.66 m / 1000

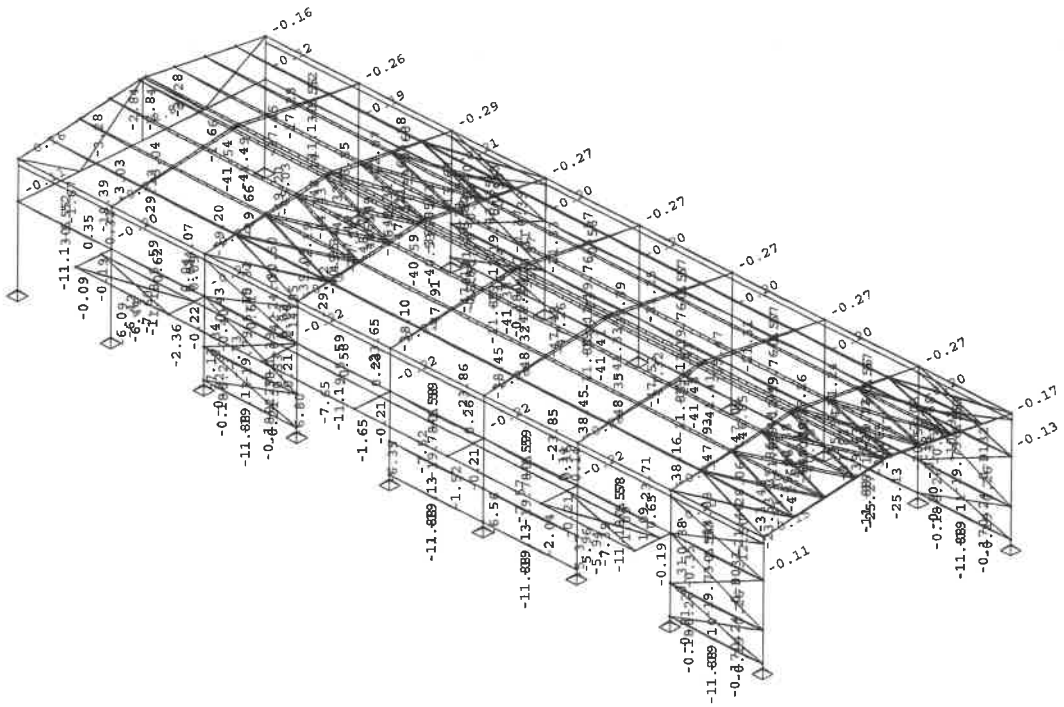
Opt. 162: I+IV+V



Izometrija

Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -49.56 m / 1000

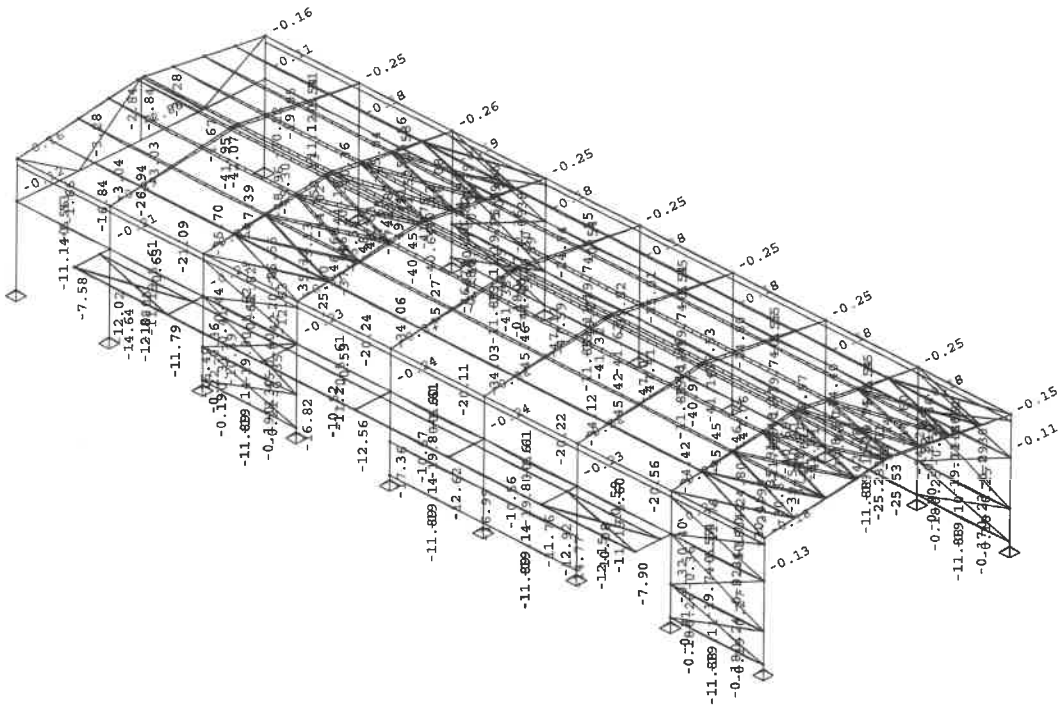
Opt. 163: I+IV+V+VII



Izometrija

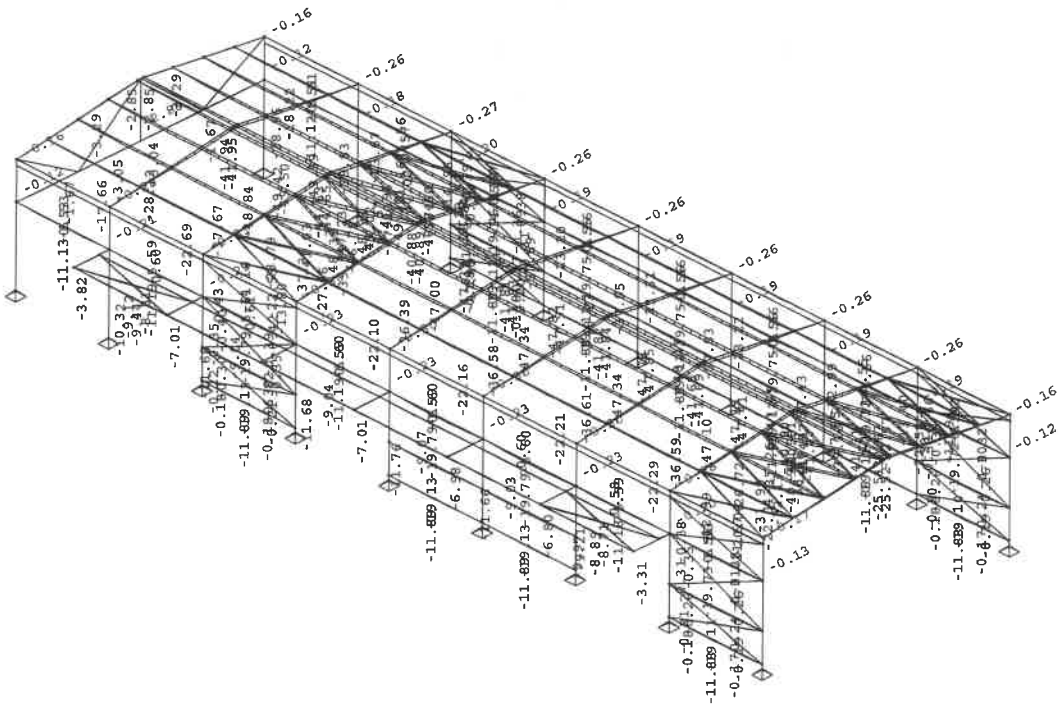
Utjecaji u gredi: max Zp= 1.09 / min Zp= -49.66 m / 1000

Opt. 164: I+IV+V+VIII



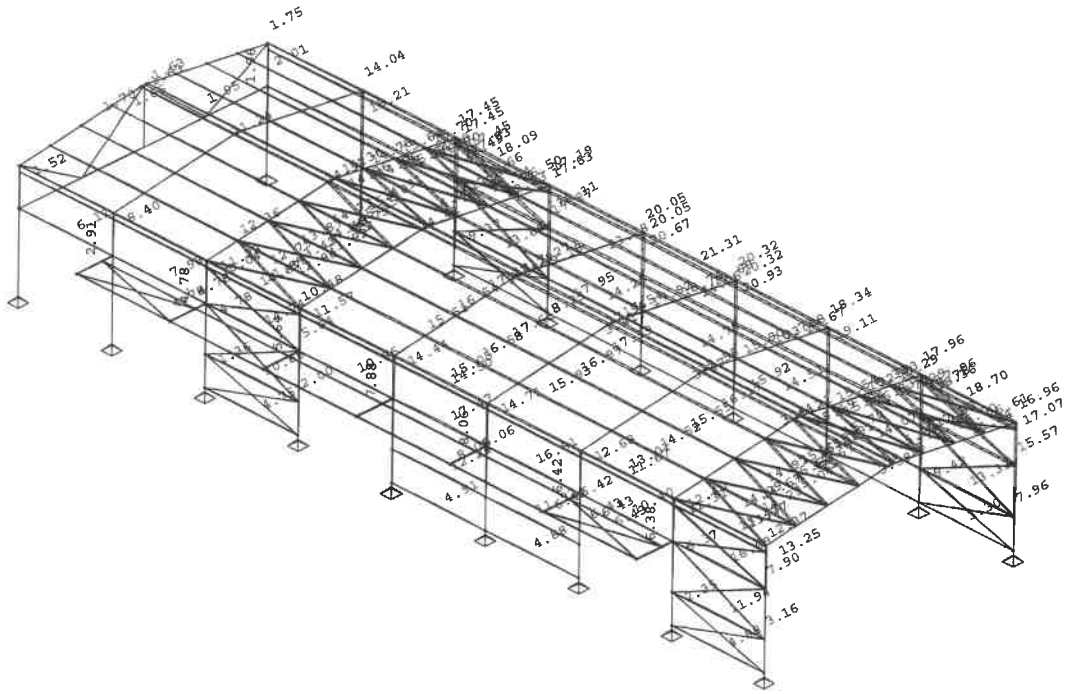
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -50.43 m / 1000

Opt. 165: I+IV+V+IX



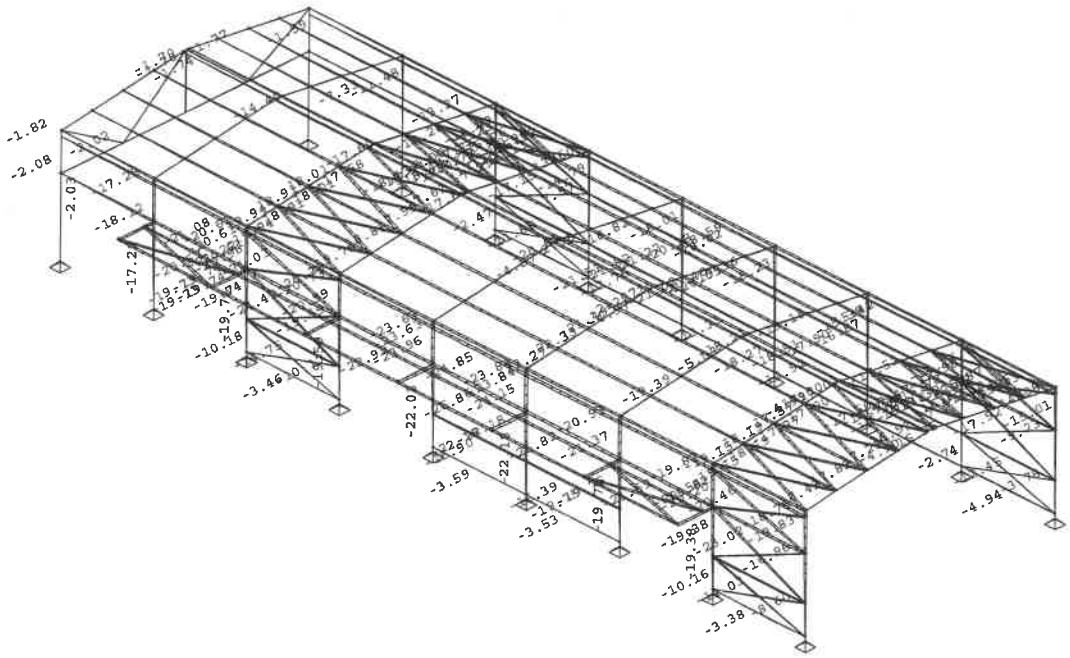
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -49.59 m / 1000

Opt. 166: I+V+VII



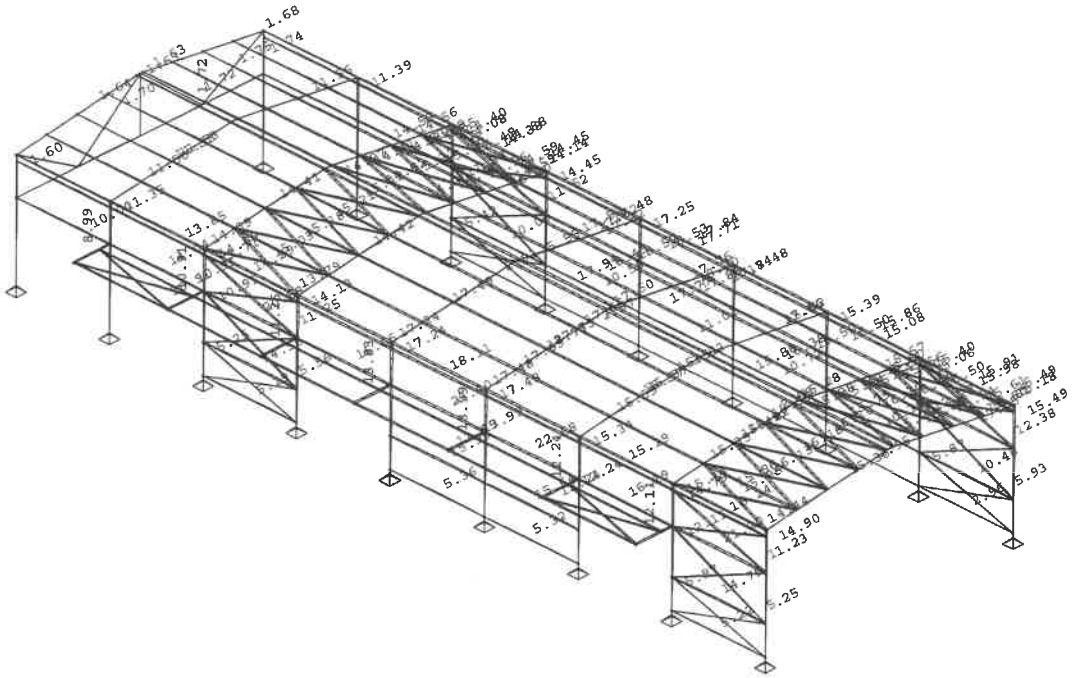
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Yp= 24.26 / min Yp= -0.00 m / 1000

Opt. 167: I+V+VIII



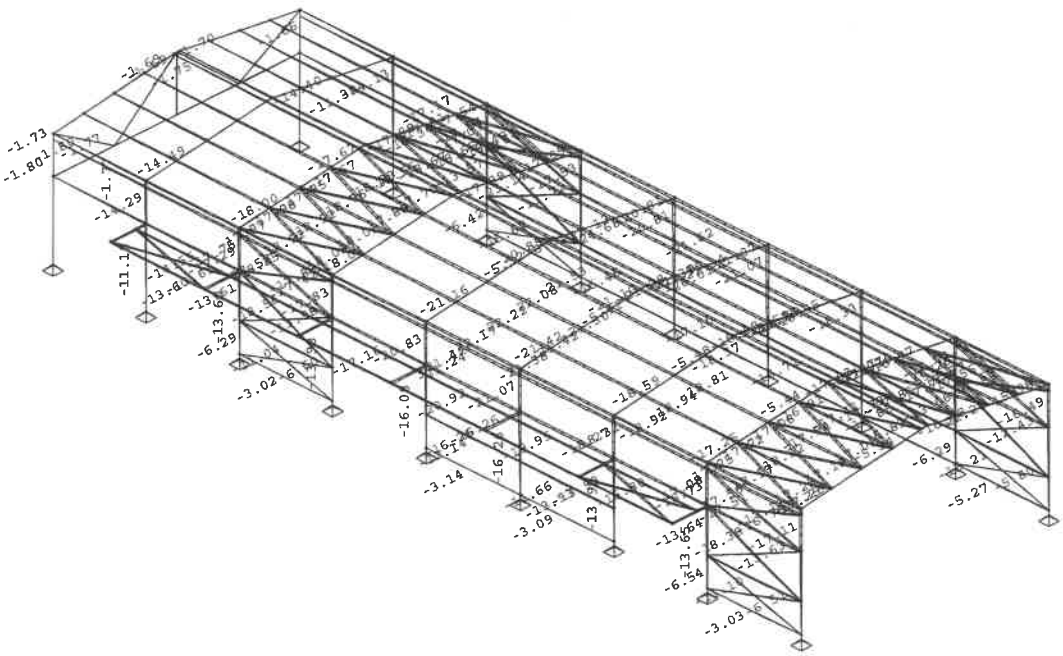
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Yp= 0.00 / min Yp= -26.86 m / 1000

Opt. 169: I+VI+VII



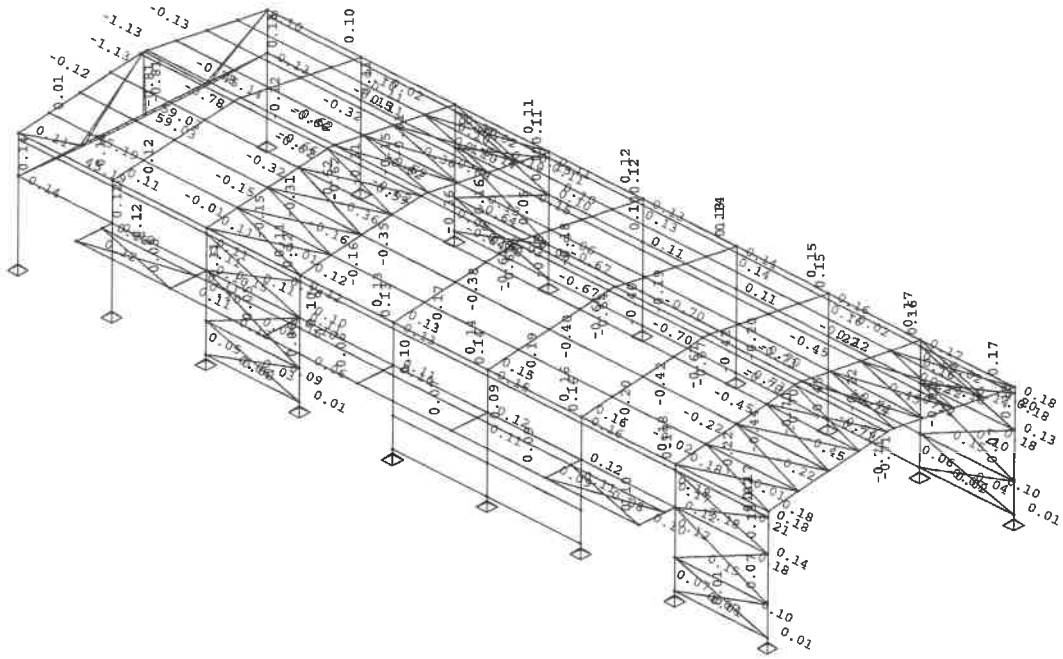
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Yp= 23.40 / min Yp= 0.00 m / 1000

Opt. 170: I+VI+VIII



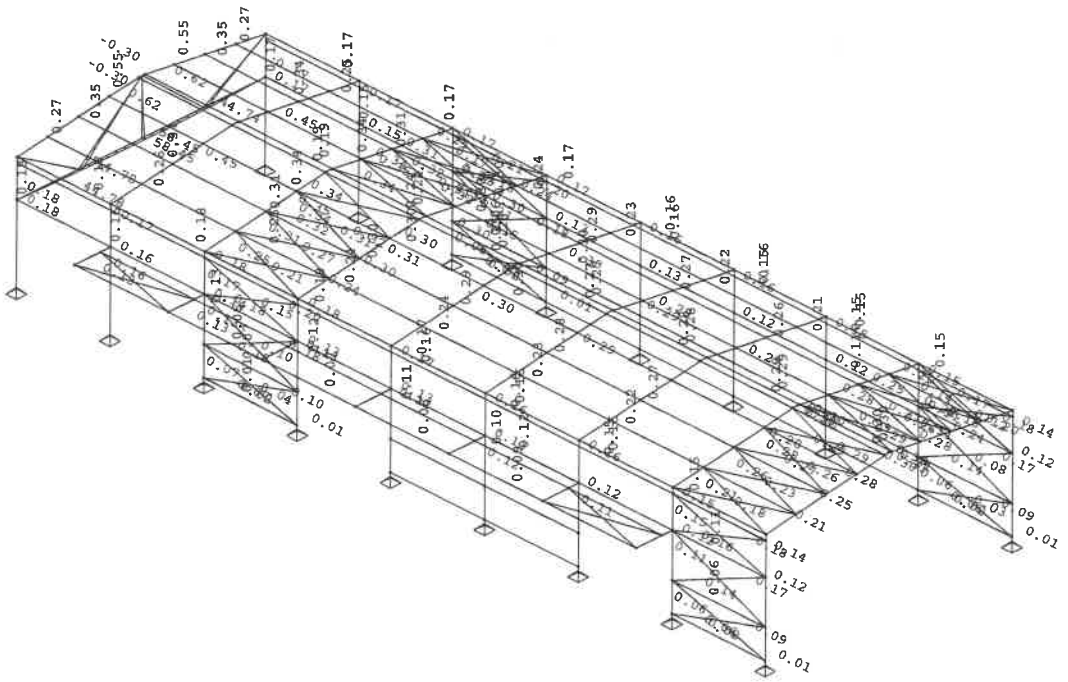
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Yp= -0.00 / min Yp= -26.01 m / 1000

Opt. 168: I+V+IX



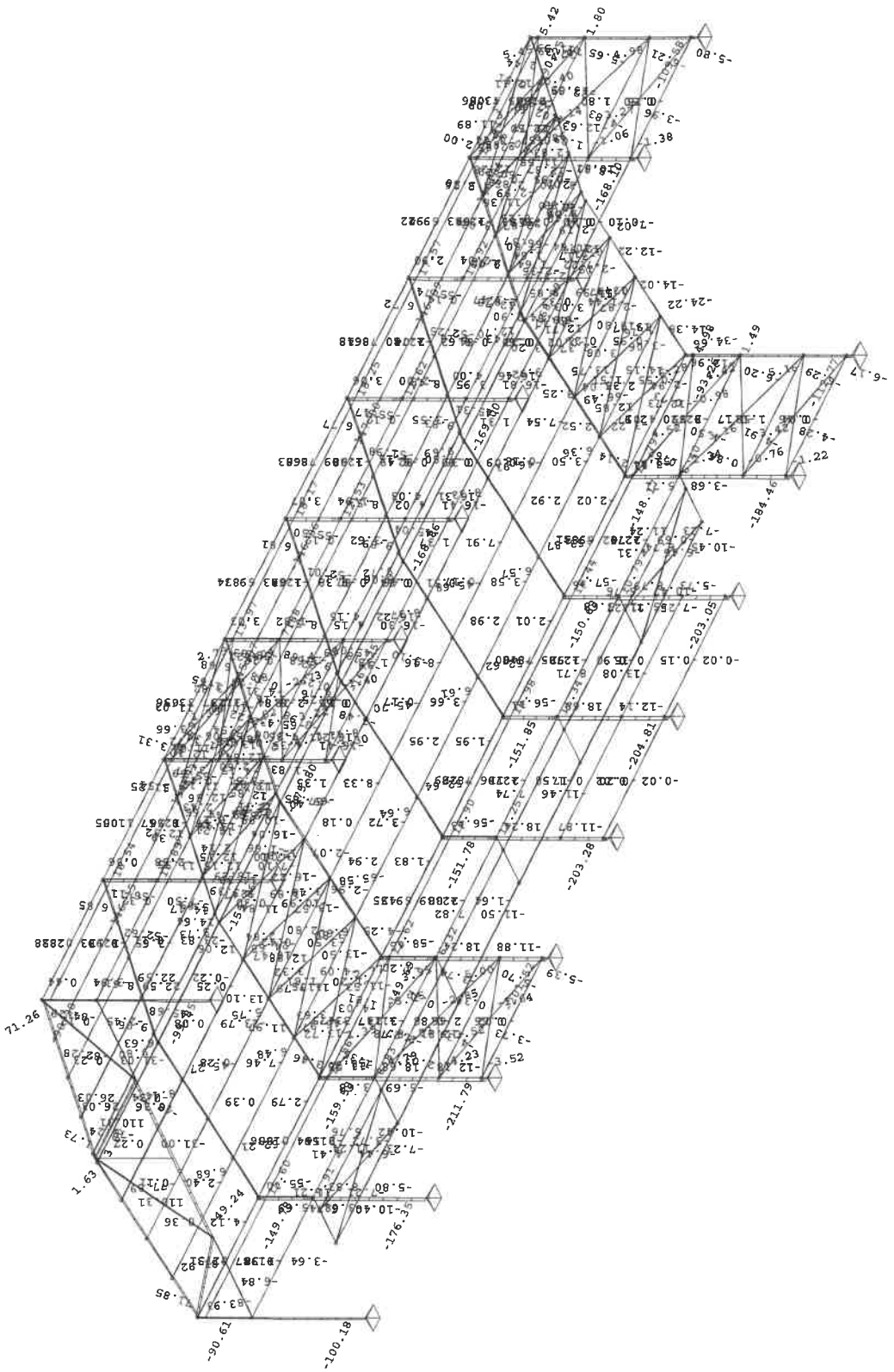
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Xp= 59.03 / min Xp= -1.13 m / 1000

Opt. 171: I+VI+IX



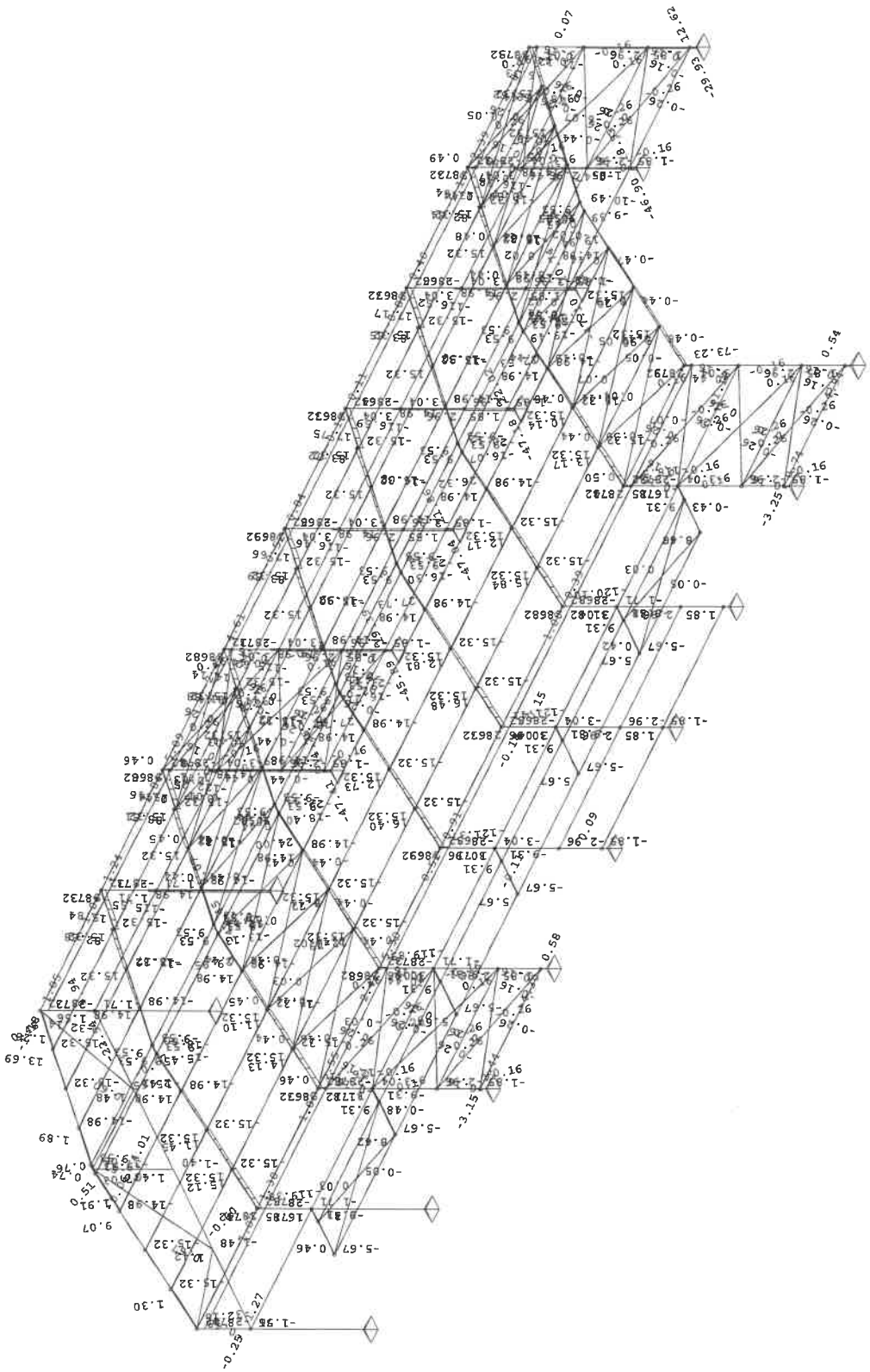
Izometrija
Utjecaji u gredi: max Xp= 58.45 / min Xp= -0.30 m / 1000

Opt. 172: [Anv] 10-152



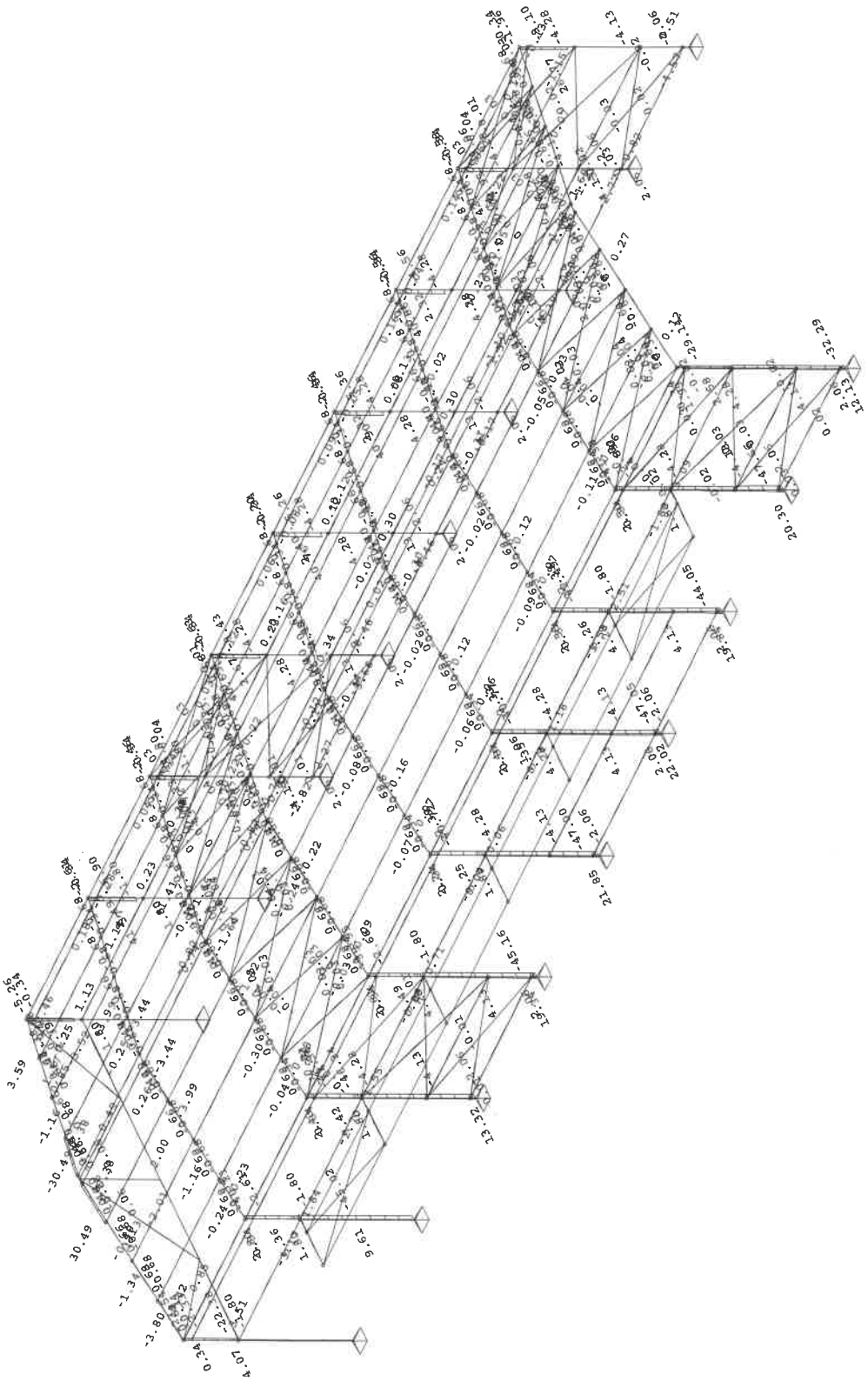
Izometrija
Utjecaji u gredi: max N1= 110.31 / min N1= -211.79 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



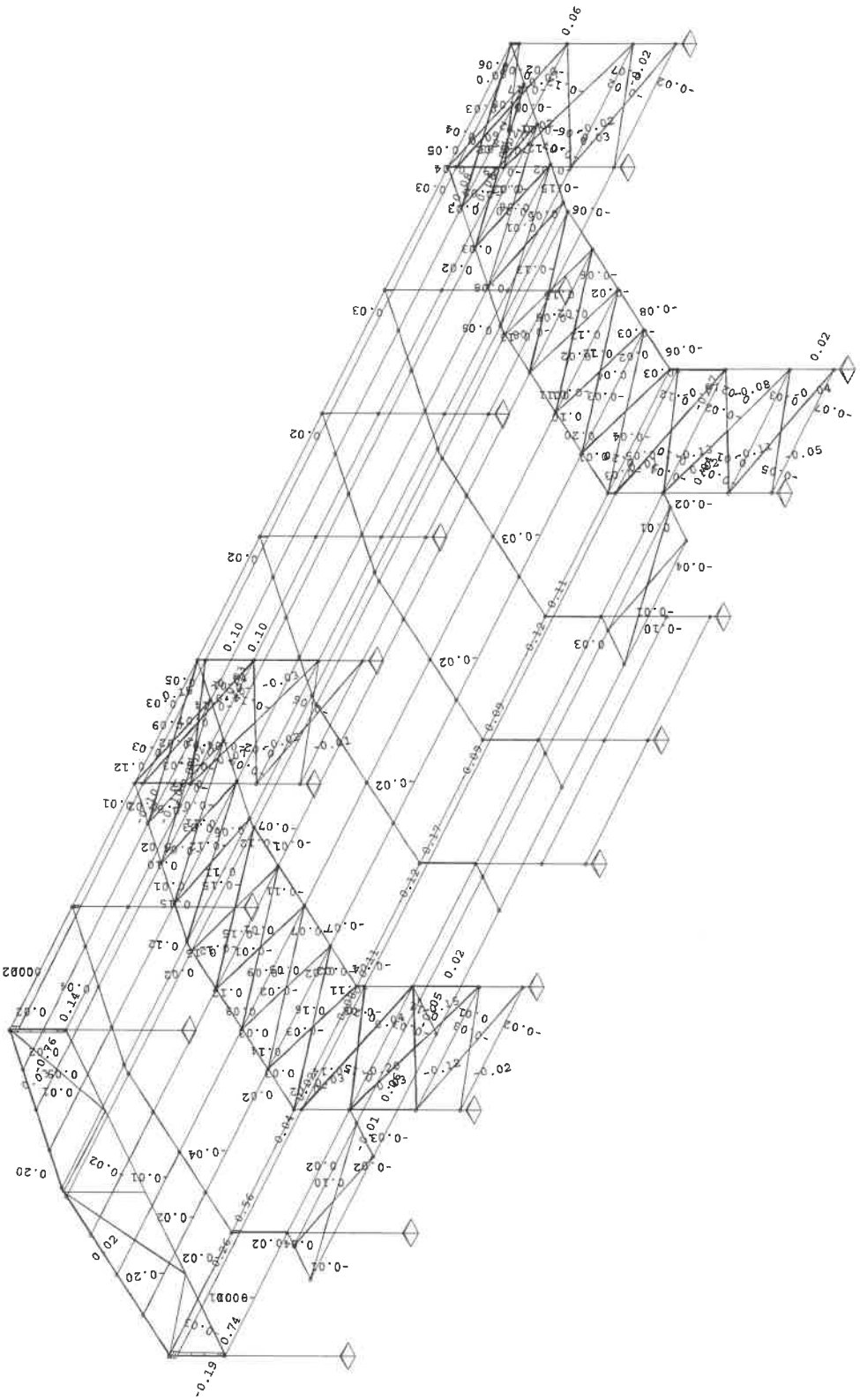
Izometrija
Utjecaji u gredi: max T2= 88.51 / min T2= -126.71 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



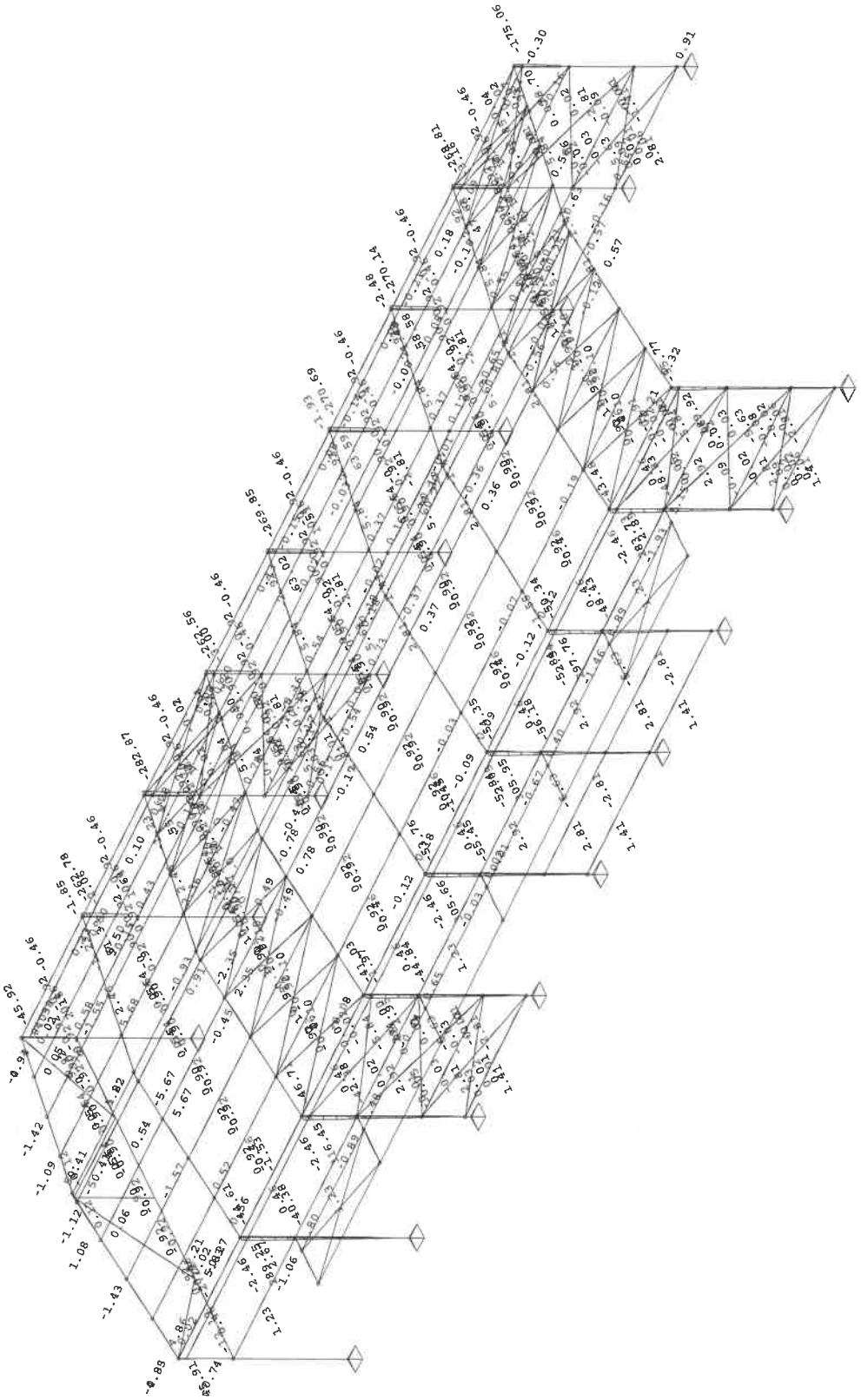
Izometrija
Utjecaji u gredi: max T3= 43.72 / min T3= -47.66 kN

Opt. 172: [Anv] 10-152



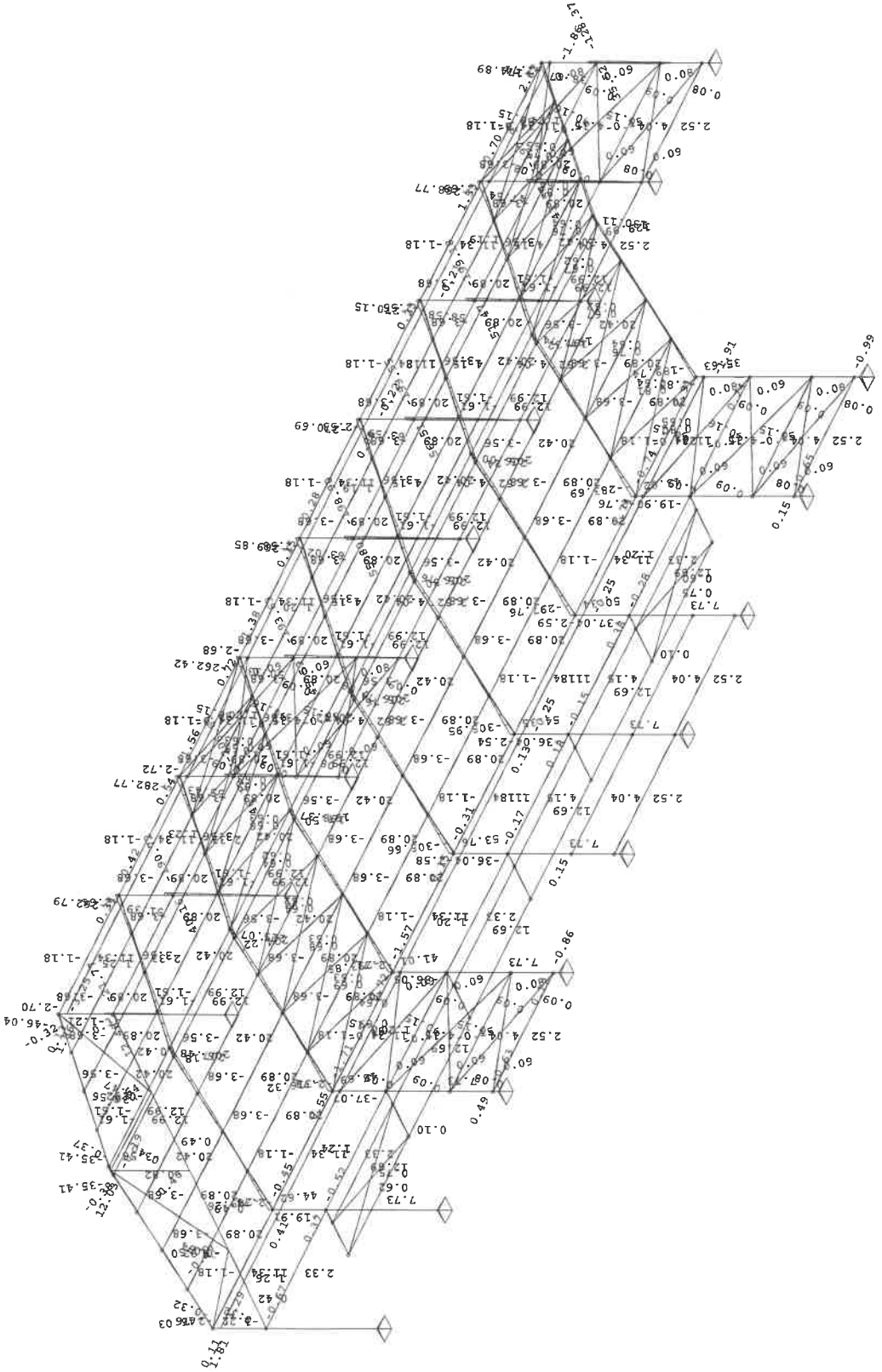
Izometrija
Utjecaji u gredi: max M1= 1.16 / min M1= -0.88 kNm

Opt. 172: [Anv] 10-152



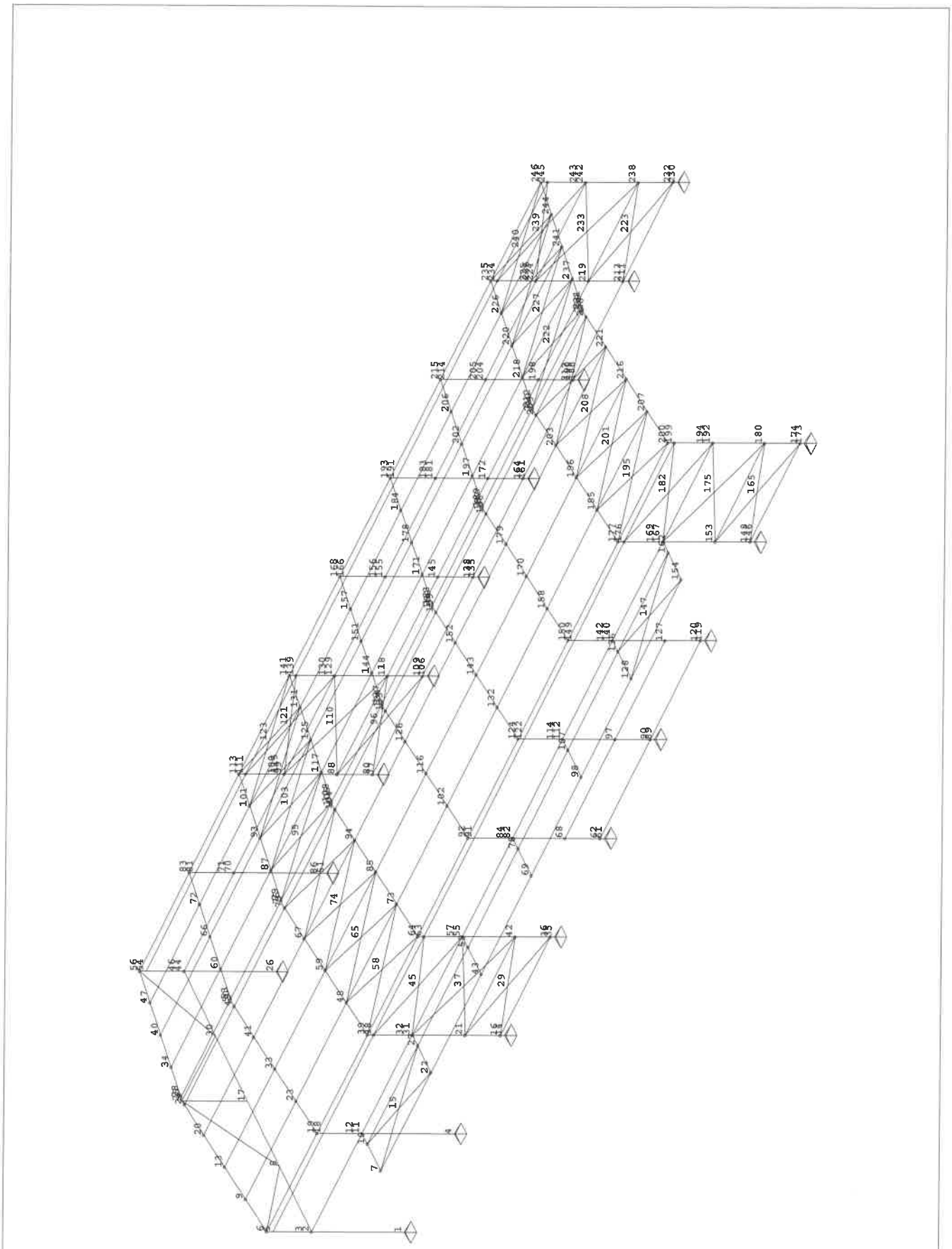
Izometrija
Utjecaji u gredi: max M2= 316.45 / min M2= -282.87 kNm

Opt. 172: [Anv] 10-152

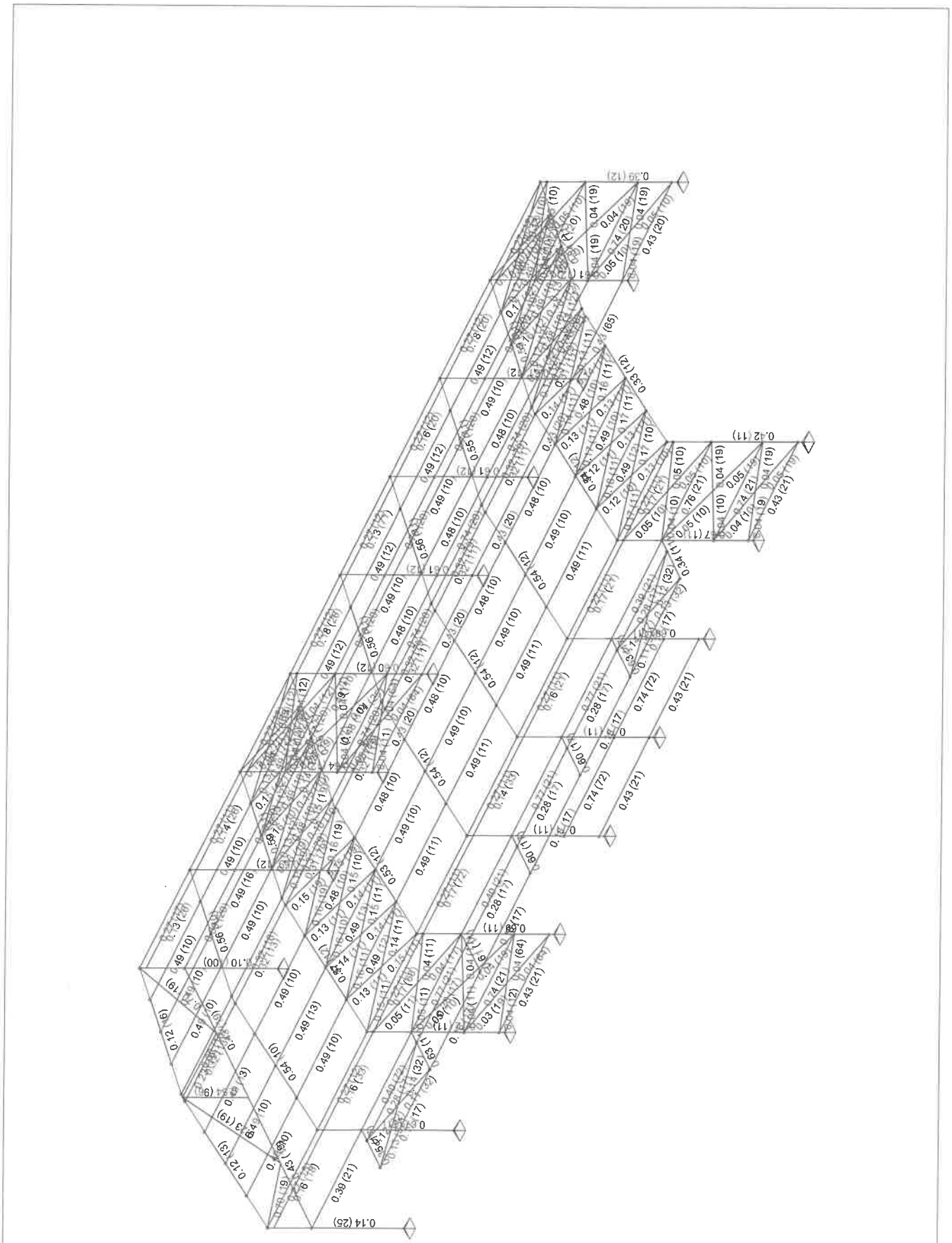


Izometrija

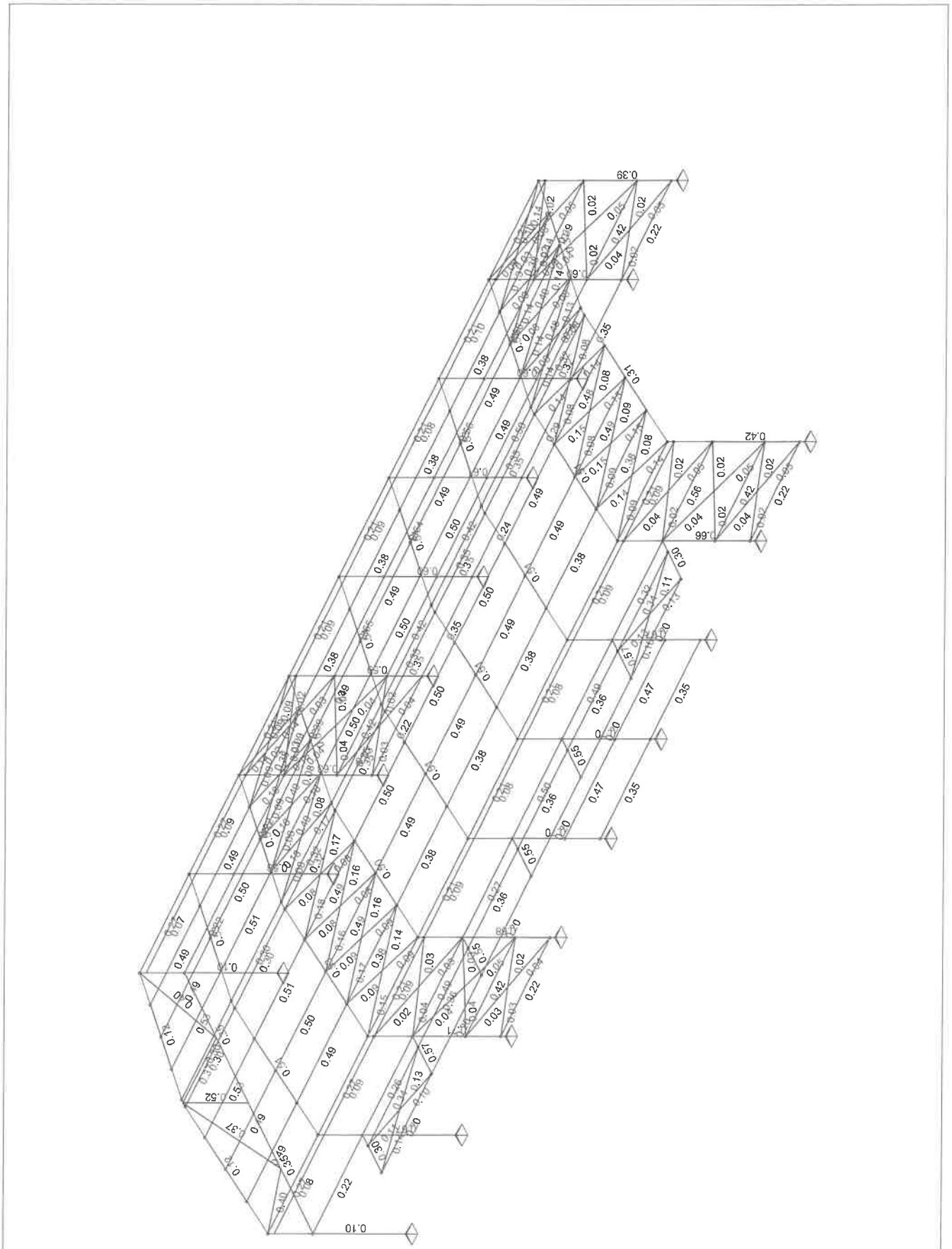
Utjecaji u gredi: max M3= 225.07 / min M3= -316.32 kNm



Izometrija
Dispozicija greda



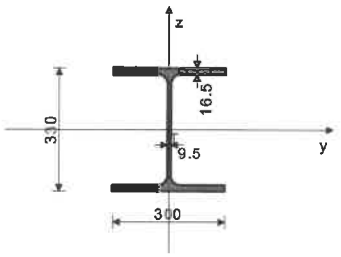
Izometrija
Kontrola napona



Izometrija
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 61-84
POPREČNI PRESJEK: IPBI 340 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	133.00 cm2
Ay =	88.523 cm2
Az =	44.478 cm2
Ix =	128.00 cm4
Iy =	27690 cm4
Iz =	7440.0 cm4
Wy =	1678.2 cm3
Wz =	496.00 cm3
Wy,pl =	1795.5 cm3
Wz,pl =	742.50 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 11, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-151.78 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	0.070 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	40.723 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	234.77 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	-0.126 kNm
Moment torzije	Mt =	-0.013 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	450.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak $N_{c,Rd}$ = 2841.4 kN
Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (151.78 <= 2841.36)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični moment otpora $W_{y,pl}$ = 1795.5 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 383.59 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (234.77 <= 383.59)

6.2.5 Savijanje z-z
Plastični moment otpora $W_{z,pl}$ = 742.50 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 158.63 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,z}$ <= $M_{c,Rd,z}$ (0.13 <= 158.63)

6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,z}$ = 548.60 kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,z}$ = 548.60 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (40.72 <= 548.60)

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,y}$ = 1091.9 kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,y}$ = 1091.9 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.07 <= 1091.86)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$ 0.053
Reduc.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,y,Rd}$ = 383.59 kNm
Koeficijent α = 2.000
Omjer $(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^{\alpha}$ 0.375
Uvjet 6.41: (0.38 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y $l_{,y}$ = 1035.0 cm
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.764
Krivulja izvijanja za os y-y: B α = 0.340
Elastična kritična sila $N_{cr,y}$ = 5357.5 kN
Redukcijski koeficijent $\chi_{,y}$ = 0.747
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y}$ = 2121.1 kN
Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (151.78 <= 2121.09)

Dužina izvijanja z-z $l_{,z}$ = 450.00 cm
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.641
Krivulja izvijanja za os z-z: C α = 0.490
Redukcijski koeficijent $\chi_{,z}$ = 0.761
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,z}$ = 2162.4 kN
Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (151.78 <= 2162.37)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje
Koeficijent C1 = 1.879
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.939
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka L = 450.00 cm
Sektorski moment inercije Iw = 1.82e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 2792.8 kNm
Odgovarajući moment otpora W_y = 1795.5 cm3
Koeficijent imperf. α_{LT} = 0.210
Bezdimenzionalna vitkost λ_{LT} = 0.389
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.) χ_{LT} = 0.956
Računska otpornost na izvijanje $M_{b,Rd}$ = 366.61 kNm
Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (234.77 <= 366.61)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)
Koeficijent uniformnog momenta C_{my} = 0.600
Koeficijent uniformnog momenta C_{mz} = 0.582
Koeficijent uniformnog momenta C_{mLT} = 0.600
Koeficijent interakcije k_{yy} = 0.624
Koeficijent interakcije k_{yz} = 0.366
Koeficijent interakcije k_{zy} = 0.987
Koeficijent interakcije k_{zz} = 0.610

Redukcijski koeficijent χ_y = 0.747
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γM1) 0.072
kyy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ... 0.400
kyz * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ... 0.000
Uvjet 6.61: (0.47 <= 1)

Redukcijski koeficijent χ_z = 0.761
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1) 0.070
kzy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ... 0.632
kzz * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ... 0.000
Uvjet 6.62: (0.70 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 11, kraj štapa)

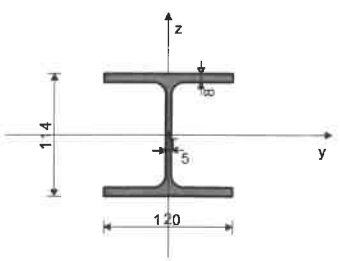
Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-203.28 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	0.039 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	47.004 kN
Sistemska dužina štapa	L =	450.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik
Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,z}$ = 548.60 kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,z}$ = 548.60 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (47.00 <= 548.60)

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,y}$ = 1091.9 kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,y}$ = 1091.9 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.04 <= 1091.86)

ŠTAP 42-21
POPREČNI PRESJEK: IPBI 120 [S 235] [Set: 8]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	25.300 cm2
Ay =	16.880 cm2
Az =	8.420 cm2
Ix =	6.020 cm4
Iy =	606.00 cm4
Iz =	231.00 cm4
Wy =	106.32 cm3
Wz =	38.500 cm3
Wy,pl =	116.40 cm3
Wz,pl =	57.600 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 105, na 255.4 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-0.021 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	-0.157 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	0.177 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-3.375 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	2.990 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	550.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak $N_{c,Rd}$ = 540.50 kN
Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (0.02 <= 540.50)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični moment otpora $W_{y,pl}$ = 116.40 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 24.868 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (3.37 <= 24.87)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	Wz,pl =	57.600 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	12.305 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,z}$ <= $M_{c,Rd,z}$ (2.99 <= 12.31)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	103.85 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	103.85 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.18 <= 103.85)

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	208.20 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	208.20 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.16 <= 208.20)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$		0.000
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$M_{N,y,Rd}$ =	24.868 kNm
Koeficijent	α =	2.000
Omjer ($M_{y,Ed}$ / $M_{N,y,Rd}$)^α		0.018
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$M_{N,z,Rd}$ =	12.305 kNm
Koeficijent	β =	1.000
Omjer ($M_{z,Ed}$ / $M_{N,z,Rd}$)^β		0.243

Uvjet 6.41: (0.26 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	550.00 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.197
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	415.21 kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.480
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	259.42 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (0.02 <= 259.42)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	550.00 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.938
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.207
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	111.89 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (0.02 <= 111.89)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	550.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	6471.9 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	32.804 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y =	116.40 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.913
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.725
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	18.034 kNm

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (3.37 <= 18.03)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.950
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.950
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.570
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	1.000
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	0.950

Redukcijski koeficijent	χy =	0.480
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γM1)		0.000
kyy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.178
kyz * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ...		0.139

Uvjet 6.61: (0.32 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χz =	0.207
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1)		0.000
kzy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.187
kzz * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ...		0.231

Uvjet 6.62: (0.42 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 21, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	1.692 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	-2.960 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	4.125 kN
Sistemska dužina štapa	L =	550.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	103.85 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	103.85 kN

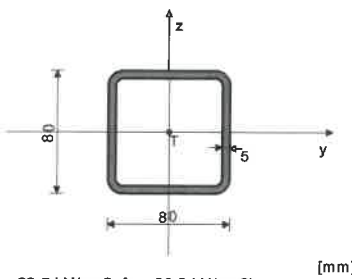
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (4.13 <= 103.85)

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	208.20 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	208.20 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (2.96 <= 208.20)

ŠTAP 21-37
POPREČNI PRESJEK: KC [] 80x80x5 [S 235] [Set: 10]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

	Ax =	14.360 cm2
	Ay =	7.180 cm2
	Az =	7.180 cm2
	Ix =	216.63 cm4
	Iy =	124.44 cm4
	Iz =	124.44 cm4
	Wy =	31.110 cm3
	Wz =	31.110 cm3
	Wy,pl =	42.250 cm3
	Wz,pl =	42.250 cm3
	γM0 =	1.100
	γM1 =	1.100
	γM2 =	1.250
	Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 12, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-4.050 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	0.015 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-0.260 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-0.148 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	0.044 kNm
Moment torzije	M_t =	-0.087 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	300.04 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd}$ =	306.78 kN

Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (4.05 <= 306.78)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	42.250 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	9.026 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (0.15 <= 9.03)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	Wz,pl =	42.250 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	9.026 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,z}$ <= $M_{c,Rd,z}$ (0.04 <= 9.03)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	88.560 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	88.560 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.26 <= 88.56)

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	88.560 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	88.560 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.01 <= 88.56)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$		0.013

Uvjet 6.41: (0.00 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	300.04 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.085
Krivulja izvijanja za os y-y: C	α =	0.490
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	286.49 kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.492
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	150.97 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (4.05 <= 150.97)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	300.04 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.085
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.492
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	150.97 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (4.05 <= 150.97)

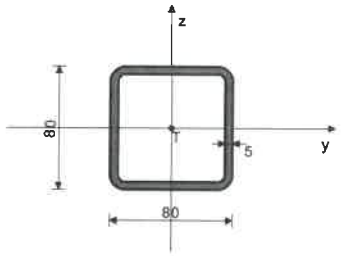
6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni

savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.579
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	0.600
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.579
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.592
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.368
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.355
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	0.613
Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.492
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γM1)		0.027
k_{yy} * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.010
k_{yz} * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ...		0.002
Uvjet 6.61: (0.04 <= 1)		
Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.492
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1)		0.027
k_{zy} * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.006
k_{zz} * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ...		0.003
Uvjet 6.62: (0.04 <= 1)		

ŠTAP 59-74
POPREČNI PRESJEK: KC [] 80x80x5 [S 235] [Set: 9]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	14.360 cm2
Ay =	7.180 cm2
Az =	7.180 cm2
Ix =	216.63 cm4
Iy =	124.44 cm4
Iz =	124.44 cm4
Wy =	31.110 cm3
Wz =	31.110 cm3
Wy,pl =	42.250 cm3
Wz,pl =	42.250 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-13.768 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	-0.034 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	0.013 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	0.679 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	-0.100 kNm
Moment torzije	M_t =	0.115 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	289.35 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd}$ =	306.78 kN
Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (13.77 <= 306.78)		

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	$W_{y,pl}$ =	42.250 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	9.026 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (0.68 <= 9.03)		

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	$W_{z,pl}$ =	42.250 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	9.026 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,z}$ <= $M_{c,Rd,z}$ (0.10 <= 9.03)		

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	88.560 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	88.560 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.01 <= 88.56)		
Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	88.560 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	88.560 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.03 <= 88.56)		

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$		0.045
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$M_{N,y,Rd}$ =	9.026 kNm
Koeficijent	α =	1.664
Omjer ($M_{y,Ed}$ / $M_{N,y,Rd}$)^α		0.014
Uvjet 6.41: (0.01 <= 1)		

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	289.35 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.047
Krivulja izvijanja za os y-y: C	α =	0.490
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	308.05 kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.513
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	157.49 kN
Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (13.77 <= 157.49)		
Dužina izvijanja z-z	l,z =	289.35 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.047
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.513
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	157.49 kN
Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (13.77 <= 157.49)		

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.884
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	0.600
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.884
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.946
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.385
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.567
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	0.642
Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.513
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γM1)		0.087
k_{yy} * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.071
k_{yz} * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ...		0.004
Uvjet 6.61: (0.16 <= 1)		
Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.513
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1)		0.087
k_{zy} * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.043
k_{zz} * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ...		0.007
Uvjet 6.62: (0.14 <= 1)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 10, kraj štapa)

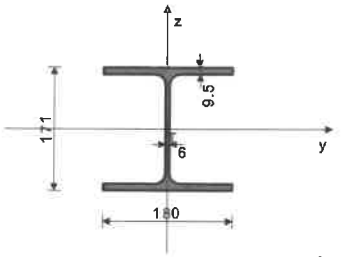
Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-13.785 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	-0.034 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	0.454 kN
Moment torzije	M_t =	0.115 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	289.35 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	88.560 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	88.560 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.45 <= 88.56)		
Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	88.560 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	88.560 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.03 <= 88.56)		

ŠTAP 143-116
POPREČNI PRESJEK: IPBI 180 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	45.300 cm2
Ay =	30.780 cm2
Az =	14.520 cm2
Ix =	14.900 cm4
Iy =	2510.0 cm4
Iz =	925.00 cm4
Wy =	293.57 cm3
Wz =	102.78 cm3
Wy,pl =	316.62 cm3
Wz,pl =	153.90 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, na 255.4 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-2.804 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	0.180 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-1.080 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	20.611 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	-3.443 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	550.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd}$ =	967.77 kN

Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (2.80 <= 967.77)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	$W_{y,pl}$ =	316.62 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	67.641 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (20.61 <= 67.64)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	$W_{z,pl}$ =	153.90 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	32.879 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,z}$ <= $M_{c,Rd,z}$ (3.44 <= 32.88)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	179.09 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	179.09 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (1.08 <= 179.09)

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	379.65 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	379.65 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.18 <= 379.65)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$		0.003
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$M_{N,y,Rd}$ =	67.641 kNm
Koeficijent	α =	2.000
Omjer $(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^{\alpha}$		0.093
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$M_{N,z,Rd}$ =	32.879 kNm
Koeficijent	β =	1.000
Omjer $(M_{z,Ed} / M_{N,z,Rd})^{\beta}$		0.105

Uvjet 6.41: (0.20 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	550.00 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.787
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	1719.8 kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.733
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	708.97 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (2.80 <= 708.97)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	550.00 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.296
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.390
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	377.91 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (2.80 <= 377.91)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	550.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	60211 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	114.56 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y =	316.62 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.806
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.792
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	53.593 kNm

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (20.61 <= 53.59)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.950
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.952
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.576
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.999
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	0.960

Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.733
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γ_{M1})		0.004
kyy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ...		0.366
kyz * ($M_{z,Ed}$ + $\Delta M_{z,Ed}$) / ...		0.060

Uvjet 6.61: (0.43 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.390
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γ_{M1})		0.007
kzy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ...		0.384
kzz * ($M_{z,Ed}$ + $\Delta M_{z,Ed}$) / ...		0.101

Uvjet 6.62: (0.49 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 10, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-2.804 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	2.525 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-15.114 kN
Sistemska dužina štapa	L =	550.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	179.09 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	179.09 kN

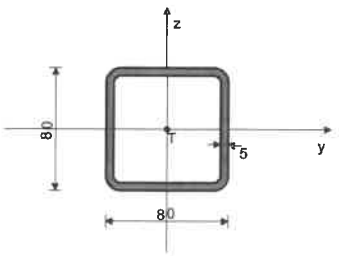
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (15.11 <= 179.09)

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	379.65 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	379.65 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (2.53 <= 379.65)

ŠTAP 15-27
POPREČNI PRESJEK: KC [] 80x80x5 [S 235] [Set: 13]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	14.360 cm2
Ay =	7.180 cm2
Az =	7.180 cm2
Ix =	216.63 cm4
Iy =	124.44 cm4
Iz =	124.44 cm4
Wy =	31.110 cm3
Wz =	31.110 cm3
Wy,pl =	42.250 cm3
Wz,pl =	42.250 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 71, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-8.832 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-0.024 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	0.682 kNm
Moment torzije	M_t =	0.016 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	285.04 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd}$ =	306.78 kN

Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (8.83 <= 306.78)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	$W_{y,pl}$ =	42.250 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	9.026 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (0.68 <= 9.03)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	88.560 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	88.560 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.02 <= 88.56)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$		0.029
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$M_{N,y,Rd}$ =	9.026 kNm
Koeficijent	α =	1.000
Omjer $(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^{\alpha}$		0.076

Uvjet 6.41: (0.08 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	285.04 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.031
Krivulja izvijanja za os y-y: C	α =	0.490
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	317.44 kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.522
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	160.18 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (8.83 <= 160.18)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	285.04 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.031
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.522
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	160.18 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (8.83 <= 160.18)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.914
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.914
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.955
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.626
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.573
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	1.044

Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.522
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γM1)		0.055
kyy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.072

Uvjet 6.61: (0.13 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.522
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1)		0.055
kzy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.043

Uvjet 6.62: (0.10 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-9.064 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-0.479 kN
Moment torzije	M_t =	0.015 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	285.04 cm

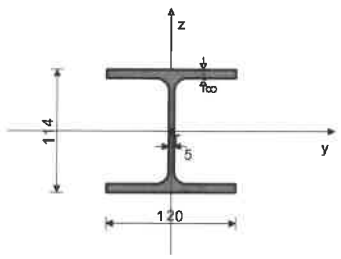
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	88.560 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	88.560 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.48 <= 88.56)

ŠTAP 25-8
POPREČNI PRESJEK: IPBI 120 [S 235] [Set: 15]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =		25.300 cm2
Ay =		16.880 cm2
Az =		8.420 cm2
Ix =		6.020 cm4
Iy =		606.00 cm4
Iz =		231.00 cm4
Wy =		106.32 cm3
Wz =		38.500 cm3
Wy,pl =		116.40 cm3
Wz,pl =		57.600 cm3
γM0 =		1.100
γM1 =		1.100
γM2 =		1.250
Anet/A =		0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-46.694 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	-0.294 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-0.543 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-0.375 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	-0.747 kNm
Moment torzije	M_t =	0.011 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	470.54 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd}$ =	540.50 kN

Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (46.69 <= 540.50)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	116.40 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	24.868 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (0.37 <= 24.87)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	Wz,pl =	57.600 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	12.305 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,z}$ <= $M_{c,Rd,z}$ (0.75 <= 12.31)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	103.85 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	103.85 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.54 <= 103.85)

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	208.20 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	208.20 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.29 <= 208.20)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$		0.086
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$M_{N,z,Rd}$ =	12.305 kNm
Koeficijent	β =	1.000
Omjer $(M_{z,Ed} / M_{N,z,Rd})^{\beta}$		0.061

Uvjet 6.41: (0.06 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	470.54 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.024
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	567.29 kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.582
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	314.58 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (46.69 <= 314.58)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	470.54 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.658
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.268
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	145.06 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (46.69 <= 145.06)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.285
Koeficijent	C2 =	1.562
Koeficijent	C3 =	0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	470.54 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	6471.9 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	44.187 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y =	116.40 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.787
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.803
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	19.973 kNm

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (0.37 <= 19.97)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.823
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	0.400
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.823
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.921
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.348
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.944
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	0.580

Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.582
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γM1)		0.148
kyy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.017
kyz * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ...		0.021

Uvjet 6.61: (0.19 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.268
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γ_{M1})		0.322
kzy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.018
kzz * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ...		0.035
Uvjet 6.62: (0.37 <= 1)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 15, početak štapa)

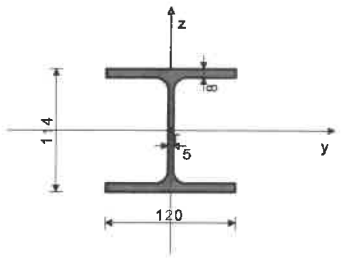
Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-37.056 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-0.599 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-0.470 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	-0.037 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	470.54 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	103.85 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	103.85 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.60 <= 103.85)		

ŠTAP 17-2
POPREČNI PRESJEK: IPBI 120 [S 235] [Set: 14]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	25.300 cm2	
Ay =	16.880 cm2	
Az =	8.420 cm2	
Ix =	6.020 cm4	
Iy =	606.00 cm4	
Iz =	231.00 cm4	
Wy =	106.32 cm3	
Wz =	38.500 cm3	
Wy,pl =	116.40 cm3	
Wz,pl =	57.600 cm3	
γ_{M0} =	1.100	
γ_{M1} =	1.100	
γ_{M2} =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN VLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 19, na 362.5 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	11.601 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	1.307 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-0.091 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	5.830 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	-0.724 kNm
Moment torzije	M_t =	-0.045 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	725.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.3 Vlak

Plast.rač.otpornost bruto presjeka	$N_{pl,Rd}$ =	540.50 kN
Granicna rač.otpornost neto pres.	$N_{u,Rd}$ =	590.20 kN
Računska otp. na vlak	$N_{t,Rd}$ =	540.50 kN
Uvjet 6.5: N_{Ed} <= $N_{t,Rd}$ (11.60 <= 540.50)		

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	$W_{y,pl}$ =	116.40 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	24.868 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (5.83 <= 24.87)		

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	$W_{z,pl}$ =	57.600 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	12.305 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,z}$ <= $M_{c,Rd,z}$ (0.72 <= 12.31)		

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	103.85 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	103.85 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.09 <= 103.85)		

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	208.20 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	208.20 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (1.31 <= 208.20)		

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$		0.021
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$M_{N,y,Rd}$ =	24.868 kNm
Koeficijent	α =	2.000
Omjer ($M_{y,Ed}$ / $M_{N,y,Rd}$)^α		0.055
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$M_{N,z,Rd}$ =	12.305 kNm
Koeficijent	β =	1.000
Omjer ($M_{z,Ed}$ / $M_{N,z,Rd}$)^β		0.059
Uvjet 6.41: (0.11 <= 1)		

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.285
Koeficijent	C2 =	1.562
Koeficijent	C3 =	0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	725.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	6471.9 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	27.743 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y =	116.40 cm3
Koeficijent imperf.	α_{LT} =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λ_{LT} =	0.993
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χ_{LT} =	0.671
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	16.674 kNm
Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (5.83 <= 16.67)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 52, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	10.867 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	-1.118 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-3.512 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-0.717 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	-0.811 kNm
Moment torzije	M_t =	-0.045 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	725.00 cm

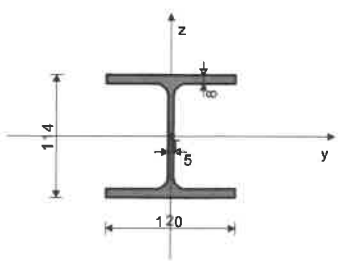
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	103.85 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	103.85 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (3.51 <= 103.85)		

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	208.20 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	208.20 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (1.12 <= 208.20)		

ŠTAP 17-25
POPREČNI PRESJEK: IPBI 120 [S 235] [Set: 15]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	25.300 cm2	
Ay =	16.880 cm2	
Az =	8.420 cm2	
Ix =	6.020 cm4	
Iy =	606.00 cm4	
Iz =	231.00 cm4	
Wy =	106.32 cm3	
Wz =	38.500 cm3	
Wy,pl =	116.40 cm3	
Wz,pl =	57.600 cm3	
γ_{M0} =	1.100	
γ_{M1} =	1.100	
γ_{M2} =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN VLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 100, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	2.660 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	4.011 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	12.033 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	300.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.3 Vlak

Plast.rač.otpornost bruto presjeka	$N_{pl,Rd}$ =	540.50 kN
Granicna rač.otpornost neto pres.	$N_{u,Rd}$ =	590.20 kN
Računska otp. na vlak	$N_{t,Rd}$ =	540.50 kN
Uvjet 6.5: N_{Ed} <= $N_{t,Rd}$ (2.66 <= 540.50)		

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	$W_{y,pl}$ =	116.40 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	24.868 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (12.03 <= 24.87)		

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	103.85 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	103.85 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (4.01 <= 103.85)		

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$		0.005
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$M_{N,y,Rd}$ =	24.868 kNm
Koeficijent	α =	1.000
Omjer ($M_{y,Ed}$ / $M_{N,y,Rd}$)^α		0.484

Uvjet 6.41: (0.48 <= 1)

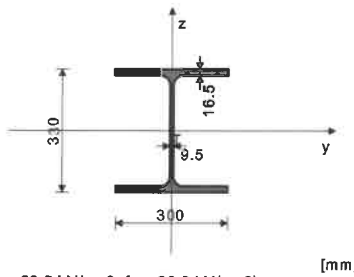
6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.879
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.939
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	300.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	6471.9 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	109.23 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y =	116.40 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.500
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.924
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	22.981 kNm

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (12.03 <= 22.98)

ŠTAP 126-102
POPREČNI PRESJEK: IPBI 340 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =		133.00 cm2
Ay =		88.523 cm2
Az =		44.478 cm2
Ix =		128.00 cm4
Iy =		27690 cm4
Iz =		7440.0 cm4
Wy =		1678.2 cm3
Wz =		496.00 cm3
Wy,pl =		1795.5 cm3
Wz,pl =		742.50 cm3
γM0 =		1.100
γM1 =		1.100
γM2 =		1.250
Anet/A =		0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-47.556 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	-0.069 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-43.365 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	183.74 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	0.164 kNm
Moment torzije	M_t =	-0.019 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	360.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd}$ =	2841.4 kN

Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (47.56 <= 2841.36)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	$W_{y,pl}$ =	1795.5 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	383.59 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (183.74 <= 383.59)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	$W_{z,pl}$ =	742.50 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	158.63 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,z}$ <= $M_{c,Rd,z}$ (0.16 <= 158.63)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	548.60 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	548.60 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (43.37 <= 548.60)

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	1091.9 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	1091.9 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.07 <= 1091.86)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$		0.017
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$M_{N,y,Rd}$ =	383.59 kNm
Koeficijent	α =	2.000
Omjer ($M_{y,Ed}$ / $M_{N,y,Rd}$)^α		0.229

Uvjet 6.41: (0.23 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	360.00 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.266
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	44283 kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.977
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	2774.8 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (47.56 <= 2774.82)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	360.00 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.513
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.836
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	2375.3 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (47.56 <= 2375.27)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	2.196
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.873
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	360.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	1.82e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	4762.0 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y =	1795.5 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.298
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.978
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	375.17 kNm

Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (183.74 <= 375.17)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.521
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	0.427
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.521
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.522
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.259
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.996
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	0.431
Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.977
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γM1)		0.017
kyy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.255
kyz * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ...		0.000

Uvjet 6.61: (0.27 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.836
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1)		0.020
kzy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.488
kzz * (M_{zEd} + ΔM_{zEd}) / ...		0.000

Uvjet 6.62: (0.51 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 11, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-52.640 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	-0.057 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-88.499 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-89.373 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{Ed,z}$ =	-0.069 kNm
Moment torzije	M_t =	-0.019 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	360.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	548.60 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	548.60 kN

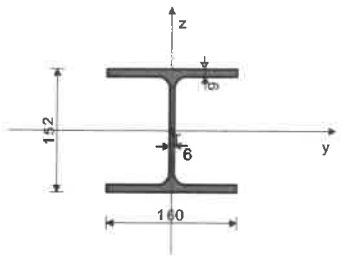
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (88.50 <= 548.60)

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	1091.9 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	1091.9 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.06 <= 1091.86)

ŠTAP 52-27
POPREČNI PRESJEK: IPBl 160 [S 235] [Set: 12]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	38.800 cm2
Ay =	25.560 cm2
Az =	13.240 cm2
Ix =	12.300 cm4
Iy =	1670.0 cm4
Iz =	616.00 cm4
Wy =	219.74 cm3
Wz =	77.000 cm3
Wy,pl =	237.43 cm3
Wz,pl =	115.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 17, na 255.4 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-10.907 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-0.665 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	12.695 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	550.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd}$ =	828.91 kN
Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (10.91 <= 828.91)		

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	237.43 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	50.725 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (12.69 <= 50.72)		

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	163.31 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	163.31 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.66 <= 163.31)		

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$		0.013
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$M_{N,y,Rd}$ =	50.725 kNm
Koeficijent	α =	1.000
Omjer $(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^{\alpha}$		0.250
Uvjet 6.41: (0.25 <= 1)		

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	550.00 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.893
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	1144.2 kN
Redukcijski koeficijent	χ,y =	0.666
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	551.96 kN
Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (10.91 <= 551.96)		

Dužina izvijanja z-z	l,z =	550.00 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.470
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490
Redukcijski koeficijent	χ,z =	0.325
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	269.00 kN
Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (10.91 <= 269.00)		

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	550.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	31410 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	80.851 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y =	237.43 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λLT_ =	0.831
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.778
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	39.447 kNm
Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (12.69 <= 39.45)		

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.950
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.963
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.634
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.994
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	1.057

Redukcijski koeficijent	χy =	0.666
N_{Ed} / (χy N_{Rk} / γM1)		0.020
kyy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.310
Uvjet 6.61: (0.33 <= 1)		

Redukcijski koeficijent	χz =	0.325
N_{Ed} / (χz N_{Rk} / γM1)		0.041
kzy * (M_{yEd} + ΔM_{yEd}) / ...		0.320
Uvjet 6.62: (0.36 <= 1)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

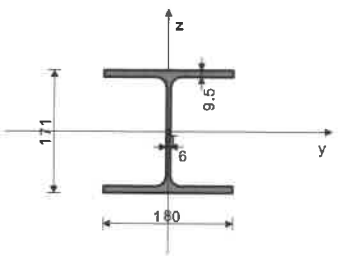
Računska uzdužna sila	N_{Ed} =	-10.907 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-9.310 kN
Sistemska dužina štapa	L =	550.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	163.31 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	163.31 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (9.31 <= 163.31)		

ŠTAP 82-69
POPREČNI PRESJEK: IPBl 180 [S 235] [Set: 11]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	45.300 cm2
Ay =	30.780 cm2
Az =	14.520 cm2
Ix =	14.900 cm4
Iy =	2510.0 cm4
Iz =	925.00 cm4
Wy =	293.57 cm3
Wz =	102.78 cm3
Wy,pl =	316.62 cm3
Wz,pl =	153.90 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 15, kraj štapa)

Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	0.038 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	30.964 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y}$ =	-36.044 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	210.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	316.62 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	67.641 kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (36.04 <= 67.64)		

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z}$ =	179.09 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z}$ =	179.09 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (30.96 <= 179.09)		

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,y}$ =	379.65 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,y}$ =	379.65 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.04 <= 379.65)		

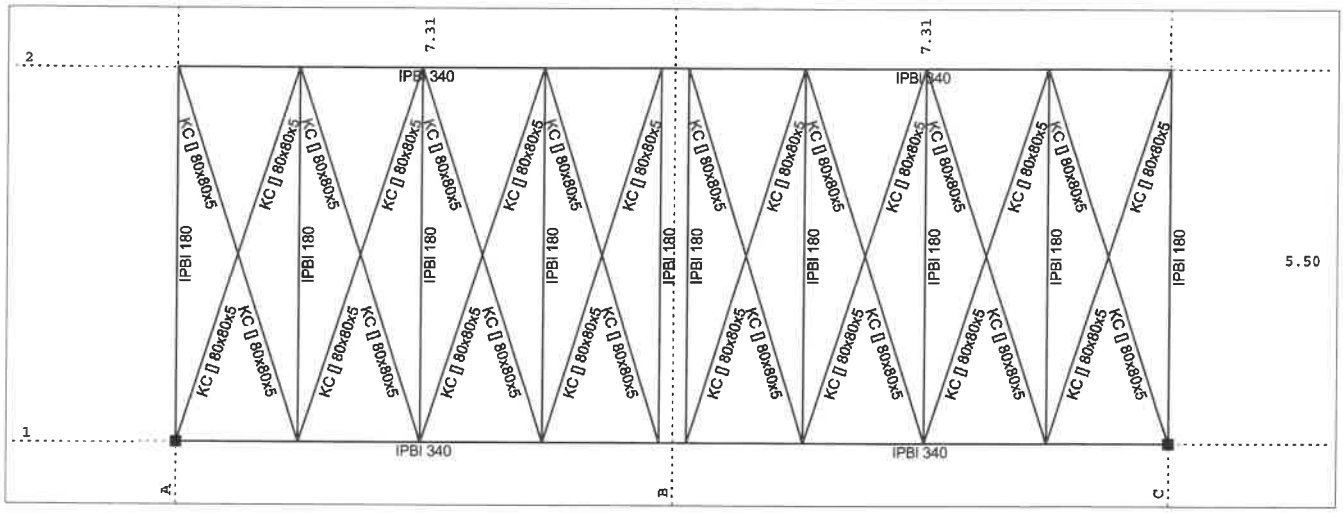
6.2.8 Savijanje i posmik
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

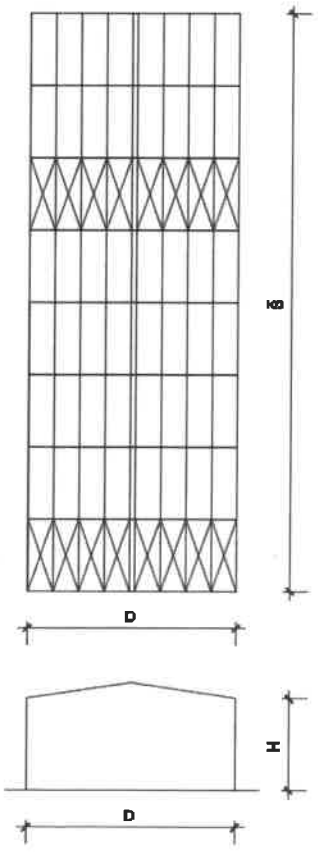
6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.879
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.939
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	210.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	60211 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	786.80 kNm
Odgovarajući moment otpora	W_y =	316.62 cm3

Koeficijent imperf.	α_{LT} =	0.210	**Uvjet 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (36.04 <= 66.00)**
Bezdimenzionalna vitkost	λ_{LT} =	0.308	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χ_{LT} =	0.976	
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	65.999 kNm	

PRORAČUN SPREGOVA ZA BOČNO PRIDRŽANJE TLAČNIH POJASEVA NOSAČA





D=L= 14,5 m
Š=R= 44,0 m
H= 6,3 m
wof= 0,70 kN/m2
wotr= 0,01 kN/m2

BROJ GLAVNIH NOSAČA=Bn= 9 kom
BROJ KROVNIH SPREGOVA=Bs= 2 kom
max TLAČNA SILA N= 85,0 kN

HORIZONTALNO OPTEREĆENJE **q= N / (30 x L)**

q= 0,20 kN/m

HORIZONTALNO OPT. OD VJETRA (FASADA) **qwf= wof x (H / 2)**

qwf= 2,19 kN/m

HORIZONTALNO OPT. OD VJETRA (TRENJE) **qwtr= wotr x (R / Bs)**

qwtr= 0,22 kN/m

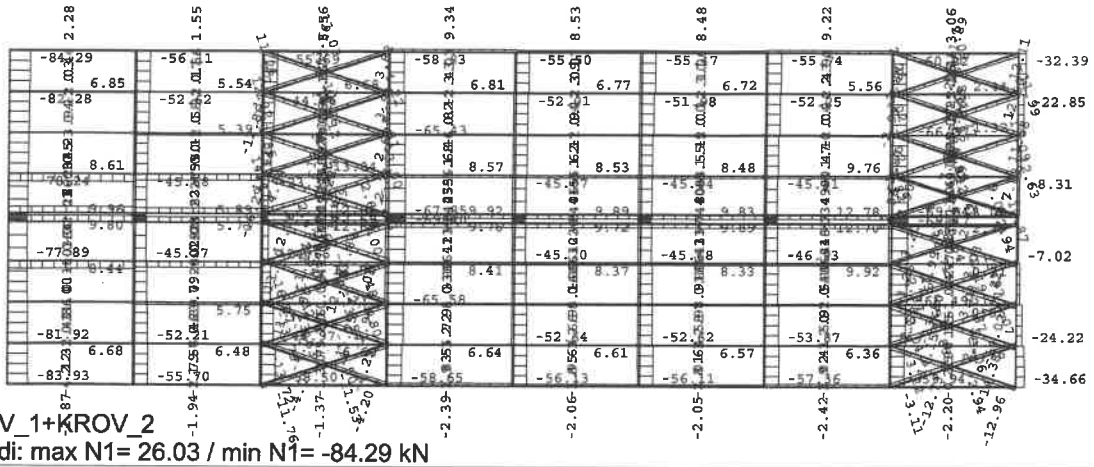
UKUPNO HORIZONTALNO OPT. OD VJETRA **qw= qwf+qwtr**

qw= 2,41 kN/m

HORIZONTALNO OPTEREĆENJE ZA JEDAN SPREG **quk= (qxBn/Bs) + qw**

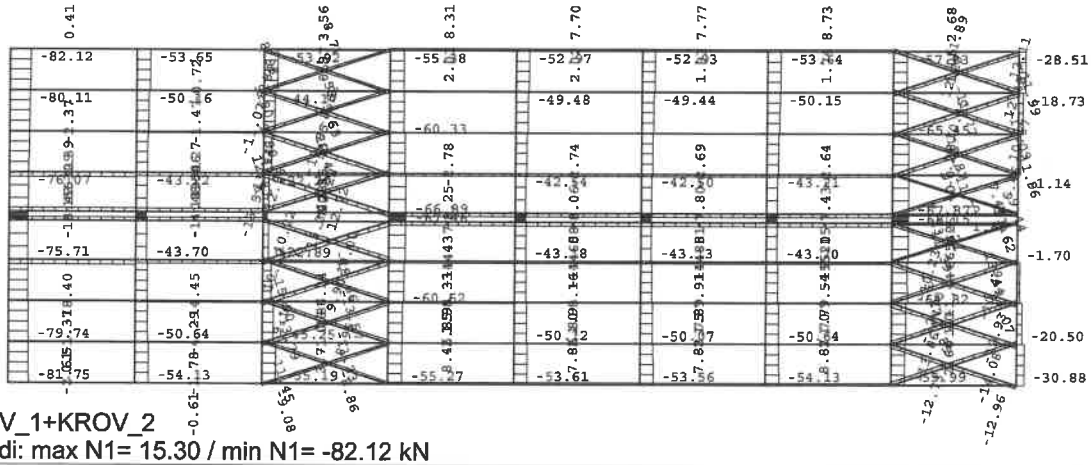
quk= 3,29 kN/m

Opt. 172: [Anv] 10-152



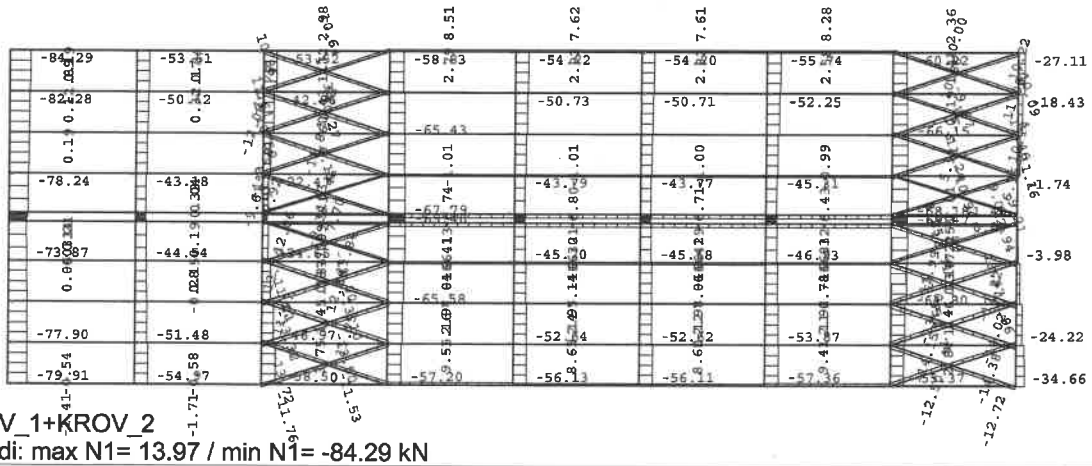
Pogled: KROV_1+KROV_2
Utjecaji u gredi: max N1= 26.03 / min N1= -84.29 kN

Opt. 10: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX



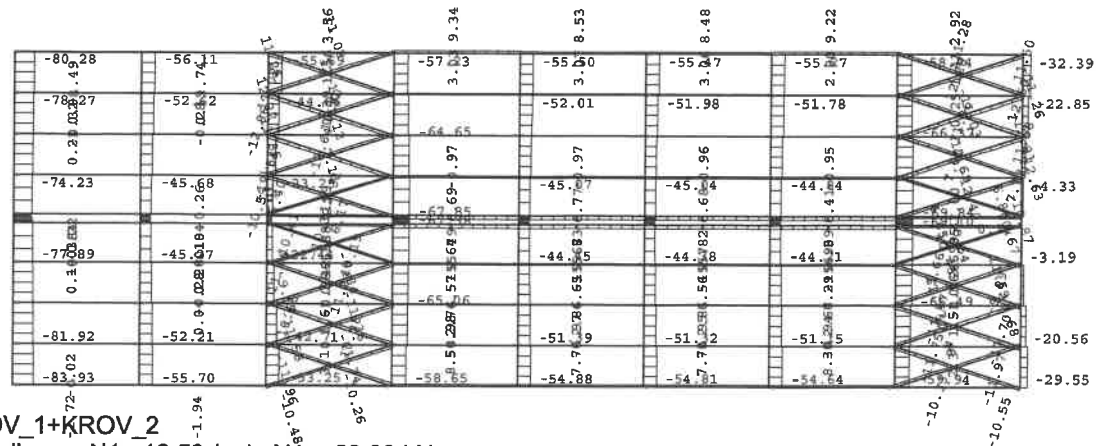
Pogled: KROV_1+KROV_2
Utjecaji u gredi: max N1= 15.30 / min N1= -82.12 kN

Opt. 11: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xVIII



Pogled: KROV_1+KROV_2
Utjecaji u gredi: max N1= 13.97 / min N1= -84.29 kN

Opt. 12: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xVII



Pogled: KROV_1+KROV_2
Utjecaji u gredi: max N1= 12.50 / min N1= -83.93 kN

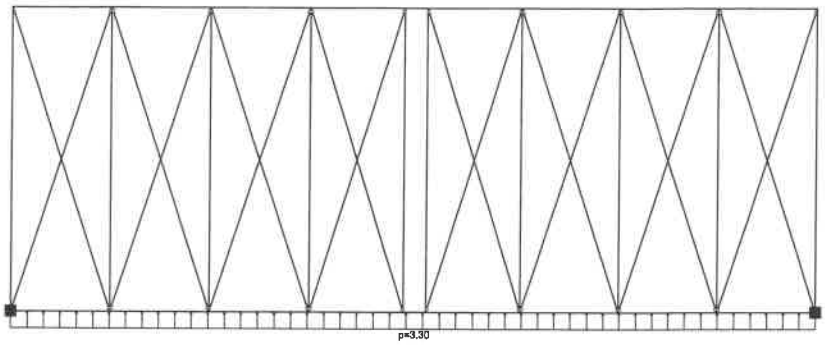
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	VJETAR
2	Komb.: I

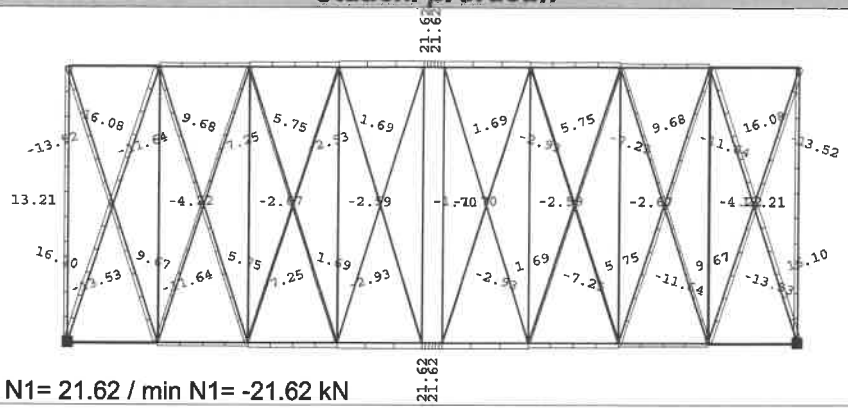
LC	Naziv
3	Komb.: 1.35xI

Opt. 1: VJETAR



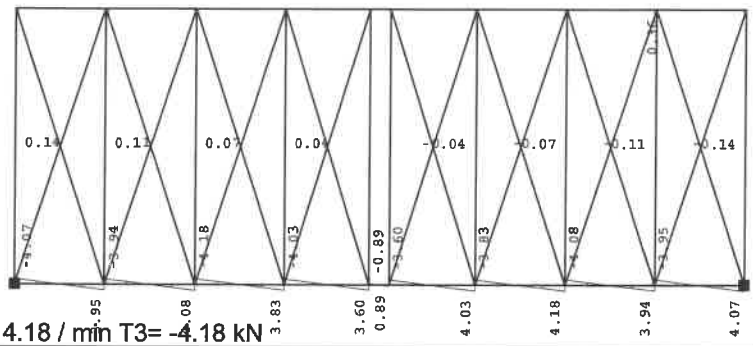
Statički proračun

Opt. 3: 1.35xl



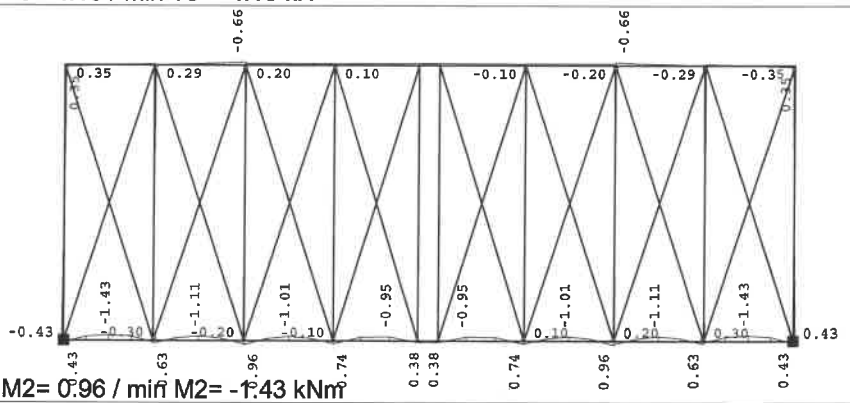
Utjecaji u gredi: max N1= 21.62 / min N1= -21.62 kN

Opt. 3: 1.35xl



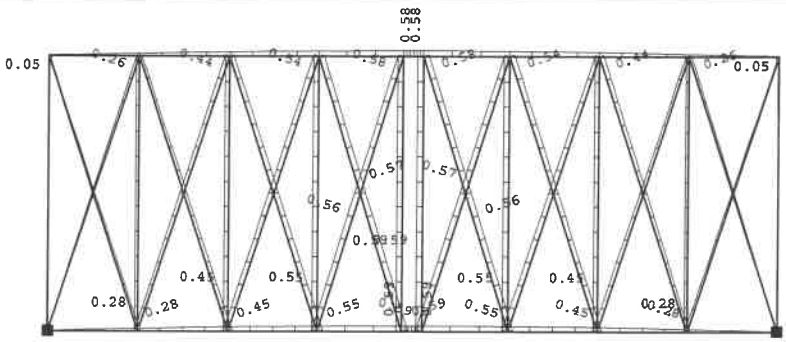
Utjecaji u gredi: max T3= 4.18 / min T3= -4.18 kN

Opt. 3: 1.35xl



Utjecaji u gredi: max M2= 0.96 / min M2= -1.43 kNm

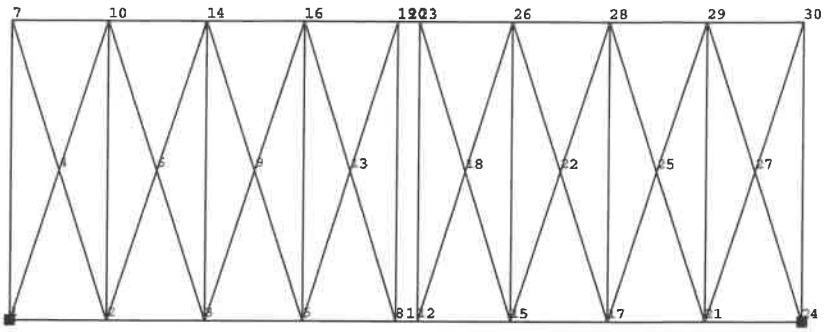
Opt. 2: I



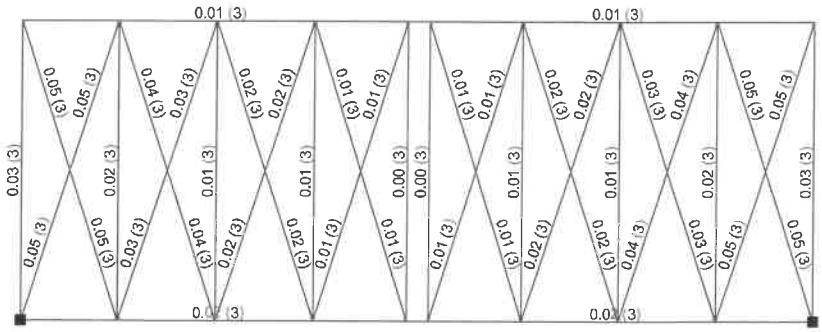
Utjecaji u gredi: max Yp= 0.59 / min Yp= 0.00 m / 1000

L/2000 = 14,62/2000 = 7,31 cm
Yp=0,59 mm
Yp<L/2000

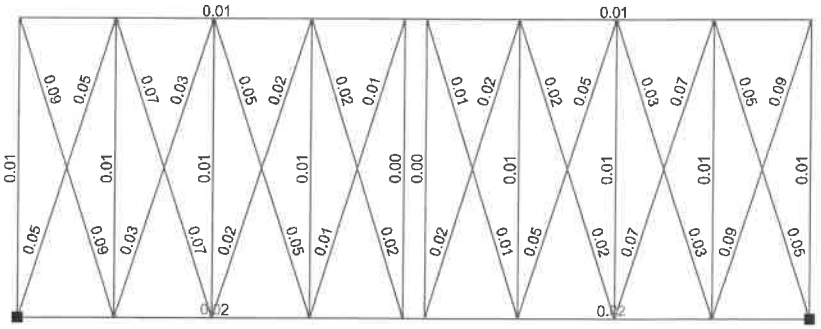
Dimenzioniranje (čelik)



Dispozicija greda



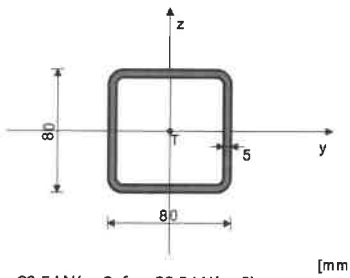
Kontrola napona



Kontrola stabilnosti

ŠTAP 5-9
POPREČNI PRESJEK: KC [] 80x80x5 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

Ax =	14.360 cm2
Ay =	7.180 cm2
Az =	7.180 cm2
Ix =	216.63 cm4
Iy =	124.44 cm4
Iz =	124.44 cm4
Wy =	31.110 cm3
Wz =	31.110 cm3
Wy,pl =	42.250 cm3
Wz,pl =	42.250 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM TLAKU
(slučaj opterećenja 3, početak štapa)

Računska uzdužna sila	N_{Ed} = -7.247 kN
Sistemska dužina štapa	L = 289.35 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA
6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd}$ = 306.78 kN
Uvjet 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (7.25 <= 306.78)	

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

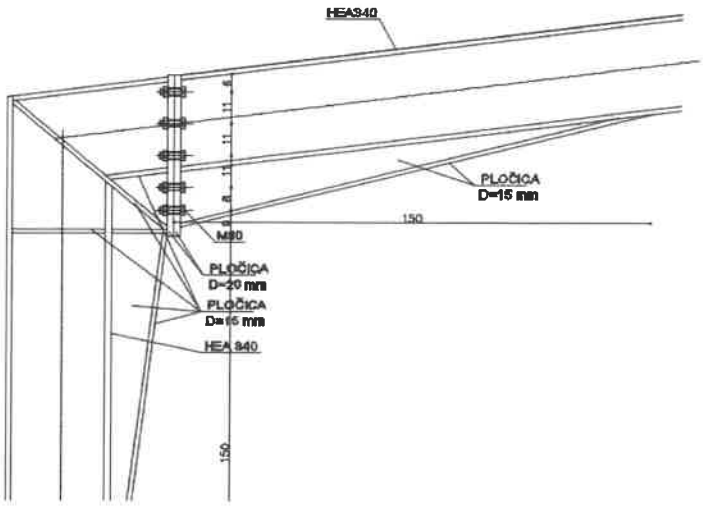
Dužina izvijanja y-y	l,y = 289.35 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y = 1.047
Krivulja izvijanja za os y-y: C	α = 0.490
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ = 308.05 kN
Redukcijski koeficijent	χ,y = 0.513
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ = 157.49 kN
Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (7.25 <= 157.49)	

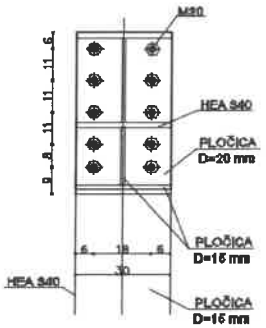
Dužina izvijanja z-z	l,z = 289.35 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z = 1.047
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α = 0.490
Redukcijski koeficijent	χ,z = 0.513
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ = 157.49 kN
Uvjet 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (7.25 <= 157.49)	

DETALJ 2
PRORAČUN VUTE: STUP / GREDA - HEA 340, S235

ULAZNI PODACI:

S = HEA 340 S235
G1 = HEA 340 S235
M_{sd} = 320 kNm





MJERODAVNI PODACI ZA PRORAČUN:

P1..d=	15	mm	A=	300	mm	X =	60	mm		
P2..d=	15	mm	B=	560	mm	Y1 =	60	mm	Yx1=	0,50 m
P3..d=	15	mm				Y2 =	110	mm	Yx2=	0,39 m
P4..d=	15	mm				Y3 =	110	mm	Yx3=	0,28 m
G2..d=	15	mm				Y4 =	110	mm	Yx4=	0,17 m
V=	M30	k.v. 8.8				Y5 =	80	mm	Yx5=	0,09 m
						Y6 =	90	mm	Yx5=	0,00 m

$F_{t,Rk}$ = 403,9 kN (OČITANO IZ TBL. ZA VIJAK)

$F_{t,Rd} = F_{t,Rk} / 1,25$ = 323,12 kNm

PRORAČUN:

$M = 2 * F_{t,Rd} * Y_x$ [kNm]

M1= 323,12 kNm
M2= 252,03 kNm
M3= 180,95 kNm

M_{uk} = 756,10 kNm > M_{sd} = 320 kNm

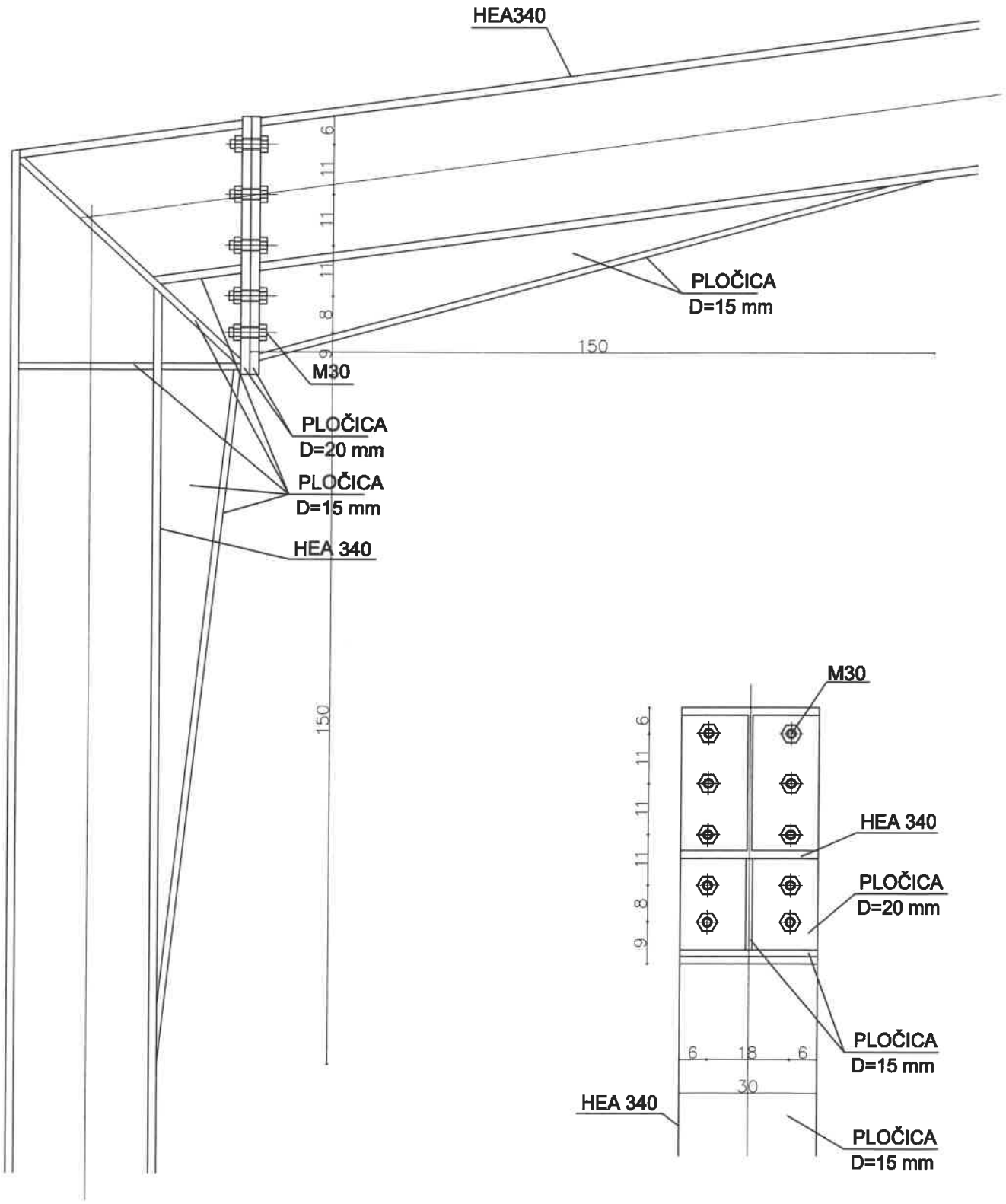
ODABRANO:

VIJCI: M30 kom 10 k.v. 8.8
PLOČEVINE: d= 15 mm

DETALJ 2 - SPOJ OKVIRA - STUP/GREDA

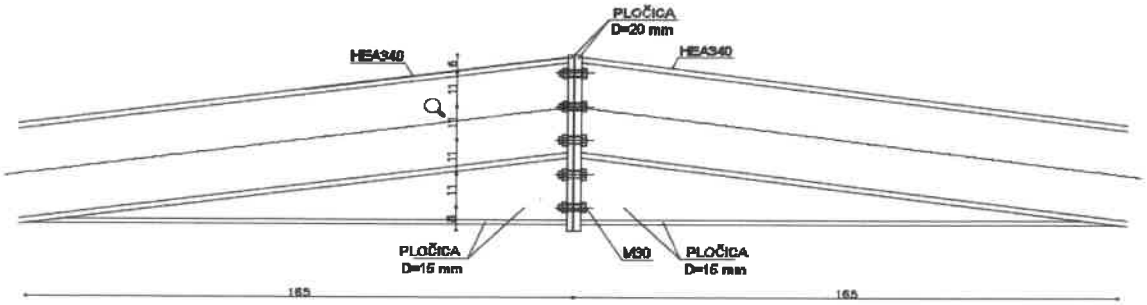
VIJCI:
M30 k.v.8.8.

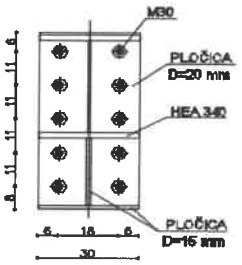
VAR:
d=0,7xDpl



DETALJ 3
PRORAČUN SLJEMENSKE VUTE: GREDA / GREDA - HEA 340, S235

ULAZNI PODACI: G1 = HEA 340 S235
M_{sd} = 260 kNm





MJERODAVNI PODACI ZA PRORAČUN:

P1..d=	15	mm	A=	300	mm	X =	60	mm		
G2..d=	15	mm	B=	580	mm	Y1 =	60	mm	Yx1=	0,52 m
V=	M 30	k.v. 8.8				Y2 =	110	mm	Yx2=	0,41 m
						Y3 =	110	mm	Yx3=	0,30 m
						Y4 =	110	mm	Yx4=	0,19 m
						Y5 =	110	mm	Yx4=	0,08
						Y6 =	80	mm	Yx4=	0,00

$F_{t,Rk}$ = 403,9 kN (OČITANO IZ TBL. ZA VIJAK)

$F_{t,Rd} = F_{t,Rk} / 1,25$ = 323,12 kNm

PRORAČUN:

$M = 2 * F_{t,Rd} * Y_x$ [kNm]

M1= 336,04 kNm
M2= 264,96 kNm

M_{uk} = 601,00 kNm > M_{sd} = 260 kNm

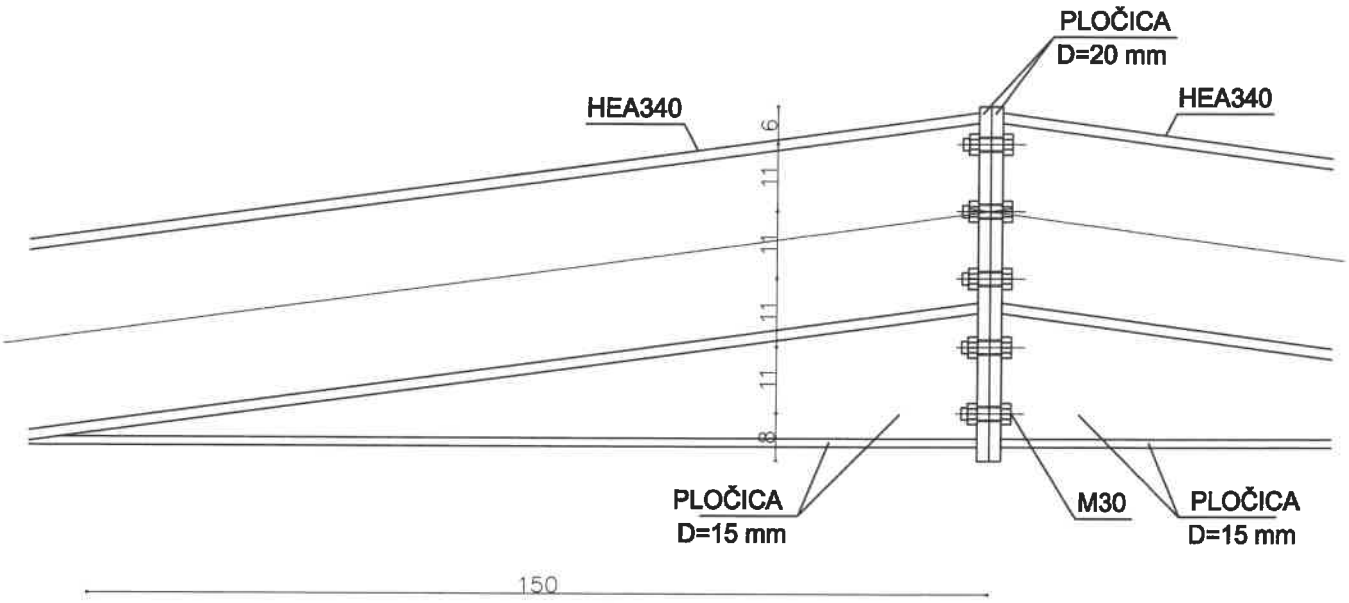
ODABRANO:

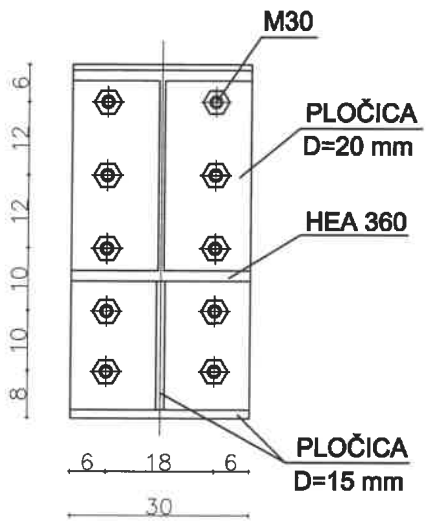
VIJCI: M 30 kom 10 k.v. 8.8
PLOČEVINE: d= 15 mm

DETALJ 3 - SPOJ OKVIRA - GREDA/GREDA

VIJCI:
M30 k.v.8.8.

VAR:
d=0,7xDpl





KOLIČINA MATERIJALA

DANE TEŽINE MATERIJALA SU IZVAĐENE IZ STATIČKOG MODELA I NISU MJERODAVNE ZA NARUČIVANJE MATERIJALA.

NA OVU TEŽINU MATERIJALA DODATI MIN 10% OD UKUPNE TEŽINE NA SPOJEVE - VAROVE, VEZNA SREDSTVA, SIDRA,...

UKUPNA TEŽINA MATERIJALA ĆE SE ZNATI PRILIKOM IZRADE RADIONIČKE

Grede - količine po setovima

Set	Presjek/Materijal	γ [kN/m³]	L [m]	O [m²]	V [m³]	m [T]
1	IPBI 340 Celik	78.000	105.30	188.98	1.400	11.139
2	VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	15.750	33.426	0.201	1.601
3	VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	15.750	33.426	0.201	1.601
4	IPBI 340 Celik	78.000	40.500	72.683	0.539	4.284
5	VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	66.816	141.13	0.849	6.753
6	IPBI 180 Celik	78.000	220.00	225.33	0.997	7.927
7	IPBI 180 Celik	78.000	220.00	225.33	0.997	7.927
8	IPBI 120 Celik	78.000	198.00	134.12	0.501	3.984
9	KC [] 80x80x5 Čelik	78.500	184.97	56.015	0.266	2.126
10	KC [] 80x80x5 Čelik	78.500	140.00	42.398	0.201	1.609
11	IPBI 180 Celik	78.000	102.70	105.19	0.465	3.700
12	IPBI 160 Celik	78.000	66.000	59.812	0.256	2.037
13	KC [] 80x80x5 Celik	78.000	22.804	6.906	0.033	0.260
14	IPBI 120 Celik	78.000	14.500	9.822	0.037	0.292
15	IPBI 120 Celik	78.000	20.740	14.049	0.052	0.417
		Ukupno:	1433.8	1348.6	6.995	55.659

Grede - količine po poprečnim presjecima

Presjek/Materijal	γ [kN/m³]	L [m]	O [m²]	V [m³]	m [T]
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.750	3.714	0.022	0.178
IPBI 340 Celik	78.000	145.80	261.66	1.939	15.424
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182

Grede - količine po poprečnim presjecima

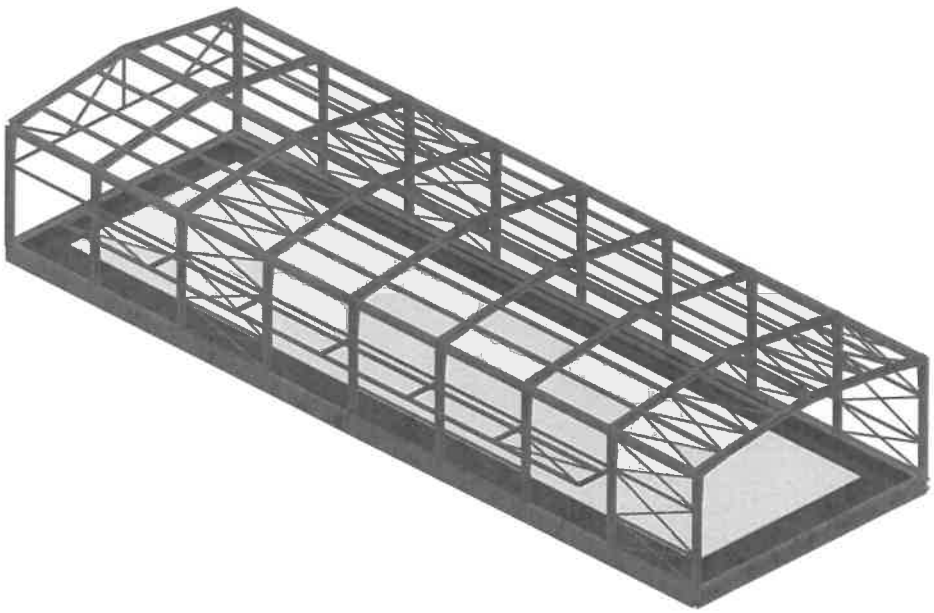
Presjek/Materijal	γ [kN/m³]	L [m]	O [m²]	V [m³]	m [T]
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.912	4.039	0.024	0.193
VUTA - IPBI 340 Celik	78.000	1.800	3.802	0.023	0.182
IPBI 180 Celik	78.000	542.70	555.86	2.458	19.554
IPBI 120 Celik	78.000	233.24	158.00	0.590	4.694
KC [] 80x80x5 Celik	78.500	324.98	98.413	0.467	3.736
IPBI 160 Celik	78.000	66.000	59.812	0.256	2.037
KC [] 80x80x5 Celik	78.000	22.804	6.906	0.033	0.260
	Ukupno:	1433.8	1348.6	6.995	55.659

Rekapitulacija količina materijala

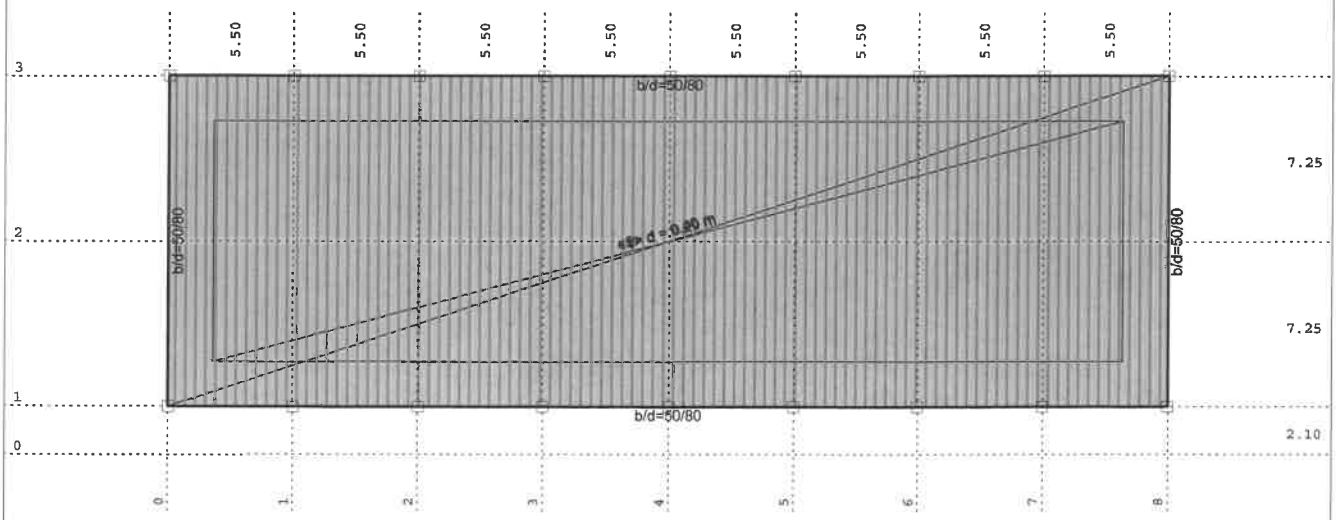
Materijal	γ [kN/m³]	O [m²]	V [m³]	m [T]
Celik	78.500	98.413	0.467	3.736
Celik	78.000	1250.2	6.528	51.923

Materijal	γ [kN/m³]	O [m²]	V [m³]	m [T]
	Ukupno:	1348.6	6.995	55.659

AB TEMELJNA KONSTRUKCIJA - C25/30, B500B
AB TEMELJNE TRAKE 50/80 cm
AB TEMELJNA PLOČA d=40,0 cm i d=20,0 cm



AB TEMELJNA KONSTRUKCIJA - C25/30, B500B
AB TEMELJNE TRAKE 50/80 cm
AB TEMELJNA PLOČA d=40,0 cm i d=20,0 cm



AB TEMELJNA KONSTRUKCIJA - C25/30, B500B
AB TEMELJNE TRAKE 50/80 cm
AB TEMELJNA PLOČA d=40,0 cm i d=20,0 cm

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	7.20	0.95
	6.25	2.05

Naziv	z [m]	h [m]
	4.20	4.20
	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20
2	Čelik	2.100e+8	0.30	78.00	1.000e-5	2.100e+8	0.30
3	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

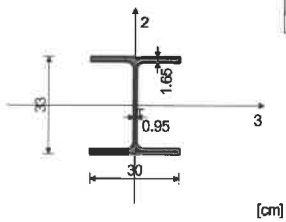
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.400	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost

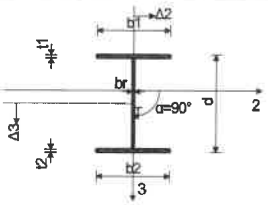
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Čelik	1.330e-2	4.448e-3	8.852e-3	1.280e-6	7.440e-5	2.769e-4



[cm]

Set: 2 Presjek: VUTA - IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost

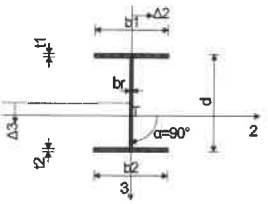
Mat.	Tip promjene
2 - Čelik	Relativna linearna promjena.



No	dL	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	b1 [cm]	t1 [cm]	b2 [cm]	t2 [cm]
				br [cm]	d [cm]		
S	0	6.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	45.00		
E	1	0.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	33.00		

Set: 3 Presjek: VUTA - IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost

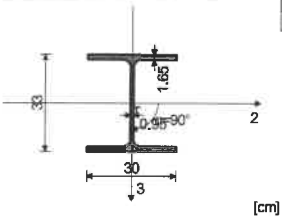
Mat.	Tip promjene
2 - Čelik	Relativna linearna promjena.



No	dL	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	b1 [cm]	t1 [cm]	b2 [cm]	t2 [cm]
				br [cm]	d [cm]		
S	0	-6.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	45.00		
E	1	0.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	33.00		

Set: 4 Presjek: IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost

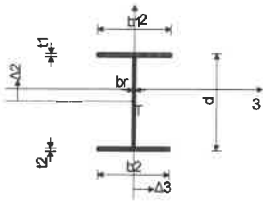
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Čelik	1.330e-2	8.852e-3	4.448e-3	1.280e-6	2.769e-4	7.440e-5



[cm]

Set: 5 Presjek: VUTA - IPBl 340, Fiktivna ekscentričnost

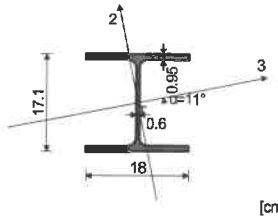
Mat.	Tip promjene
2 - Čelik	Relativna linearna promjena.



No	dL	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	b1 [cm]	t1 [cm]	b2 [cm]	t2 [cm]
				br [cm]	d [cm]		
S	0	0.00	-5.77	34.00	1.40	33.00	1.40
				0.90	45.00		
E	1	0.00	0.00	34.00	1.40	34.00	1.40
				0.90	33.00		

Set: 6 Presjek: IPBl 180, Fiktivna ekscentričnost

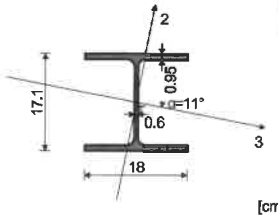
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	4.530e-3	1.511e-3	3.019e-3	1.490e-7	9.827e-6	2.452e-5



[cm]

Set: 7 Presjek: IPBl 180, Fiktivna ekscentričnost

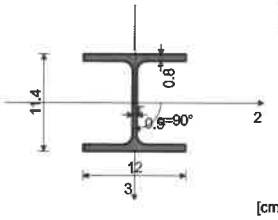
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	4.530e-3	1.511e-3	3.019e-3	1.490e-7	9.827e-6	2.452e-5



[cm]

Set: 8 Presjek: IPBl 120, Fiktivna ekscentričnost

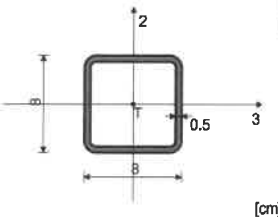
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	2.530e-3	1.688e-3	8.420e-4	6.020e-8	6.060e-6	2.310e-6



[cm]

Set: 9 Presjek: KC [] 80x80x5, Fiktivna ekscentričnost

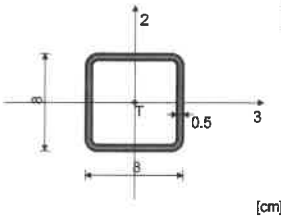
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Čelik	1.436e-3	8.000e-4	8.000e-4	2.166e-6	1.244e-6	1.244e-6



[cm]

Set: 10 Presjek: KC [] 80x80x5, Fiktivna ekscentričnost

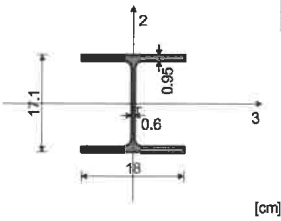
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - Čelik	1.436e-3	8.000e-4	8.000e-4	2.166e-6	1.244e-6	1.244e-6



[cm]

Set: 11 Presjek: IPBl 180, Fiktivna ekscentričnost

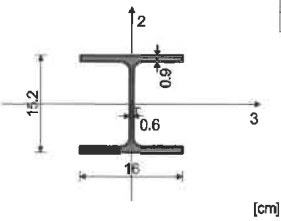
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	4.530e-3	1.452e-3	3.078e-3	1.490e-7	9.250e-6	2.510e-5



[cm]

Set: 12 Presjek: IPBl 160, Fiktivna ekscentričnost

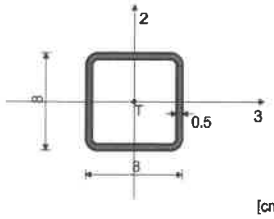
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	3.880e-3	1.324e-3	2.556e-3	1.230e-7	6.160e-6	1.670e-5



[cm]

Set: 13 Presjek: KC [] 80x80x5, Fiktivna ekscentričnost

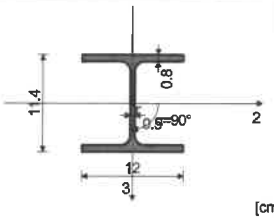
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	1.436e-3	8.000e-4	8.000e-4	2.166e-6	1.244e-6	1.244e-6



[cm]

Set: 14 Presjek: IPBl 120, Fiktivna ekscentričnost

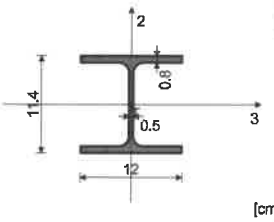
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	2.530e-3	1.688e-3	8.420e-4	6.020e-8	6.060e-6	2.310e-6



[cm]

Set: 15 Presjek: IPBl 120, Fiktivna ekscentričnost

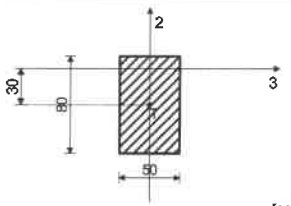
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Celik	2.530e-3	8.420e-4	1.688e-3	6.020e-8	2.310e-6	6.060e-6



[cm]

Set: 16 Presjek: b/d=50/80, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	4.000e-1	3.333e-1	3.333e-1	2.038e-2	8.333e-3	2.133e-2



[cm]

Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	5.000e+3

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	SNIJEG 1
3	SNIJEG 2
4	SNIJEG 3
5	VJETAR 1
6	VJETAR 2
7	VJETAR 3
8	VJETAR 4
9	VJETAR 5
10	KORISNO 1
11	KORISNO 2
12	KORISNO 3
13	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX+1.05xXII
14	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX+1.05xXI
15	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX+1.05xX
16	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xVIII+1.05xXII
17	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xVIII+1.05xXI
18	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xVIII+1.05xX
19	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xVII+1.05xXII
20	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xVII+1.05xXI
21	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xVII+1.05xX
22	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX+1.05xXII
23	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX+1.05xXI
24	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX+1.05xX
25	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.05xXII
26	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.05xXI
27	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.05xX
28	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII+1.05xXII
29	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII+1.05xXI
30	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII+1.05xX
31	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xIX+1.05xXII
32	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xIX+1.05xXI
33	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xIX+1.05xX
34	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xVIII+1.05xXII
35	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xVIII+1.05xXI
36	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xVIII+1.05xX
37	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xVII+1.05xXII
38	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xVII+1.05xXI
39	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xVII+1.05xX
40	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX+1.05xXII
41	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX+1.05xXI
42	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX+1.05xX
43	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXII
44	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXI
45	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xVIII+1.05xX
46	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+1.05xXII
47	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+1.05xXI
48	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+1.05xX
49	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX+1.05xXII
50	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX+1.05xXI
51	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX+1.05xX
52	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXII
53	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXI
54	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xVIII+1.05xX
55	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xVII+1.05xXII
56	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xVII+1.05xXI
57	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xVII+1.05xX
58	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xIX+1.05xXII
59	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xIX+1.05xXI
60	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xIX+1.05xX
61	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXII
62	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXI
63	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xVIII+1.05xX
64	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xVII+1.05xXII
65	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xVII+1.05xXI
66	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xVII+1.05xX
67	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xIX+1.05xXII
68	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xIX+1.05xXI
69	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xIX+1.05xX
70	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXII
71	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXI
72	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xVIII+1.05xX
73	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xVII+1.05xXII
74	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xVII+1.05xXI
75	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xVII+1.05xX
76	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xIX+1.05xXII
77	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xIX+1.05xXI
78	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xIX+1.05xX
79	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXII
80	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXI
81	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xVIII+1.05xX
82	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xVII+1.05xXII
83	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xVII+1.05xXI
84	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xVII+1.05xX
85	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xIX+1.05xXII
86	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xIX+1.05xXI
87	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xIX+1.05xX
88	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXII
89	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXI
90	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xVIII+1.05xX
91	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xVII+1.05xXII
92	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xVII+1.05xXI
93	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xVII+1.05xX
94	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX+1.5xXII
95	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX+1.5xXI
96	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX+1.5xX
97	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXII
98	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXI
99	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+0.9xVIII+1.5xX
100	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+0.9xVII+1.5xXII

LC	Naziv
101	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+0.9xVII+1.5xXI
102	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+0.9xVII+1.5xX
103	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+0.9xIX+1.5xXII
104	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+0.9xIX+1.5xXI
105	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+0.9xIX+1.5xX
106	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXII
107	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXI
108	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xX
109	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+0.9xVII+1.5xXII
110	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+0.9xVII+1.5xXI
111	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+0.9xVII+1.5xX
112	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+0.9xIX+1.5xXII
113	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+0.9xIX+1.5xXI
114	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+0.9xIX+1.5xX
115	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXII
116	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXI
117	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xX
118	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+0.9xVII+1.5xXII
119	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+0.9xVII+1.5xXI
120	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+0.9xVII+1.5xX
121	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX+1.05xXII
122	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX+1.05xXI
123	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX+1.05xX
124	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xVIII+1.05xXII
125	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xVIII+1.05xXI
126	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xVIII+1.05xX
127	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xVII+1.05xXII
128	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xVII+1.05xXI
129	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xVII+1.05xX
130	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX+1.05xXII
131	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX+1.05xXI
132	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX+1.05xX
133	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.05xXII
134	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.05xXI
135	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.05xX
136	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII+1.05xXII
137	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII+1.05xXI
138	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII+1.05xX
139	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xIX+1.05xXII
140	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xIX+1.05xXI
141	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xIX+1.05xX
142	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xVIII+1.05xXII
143	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xVIII+1.05xXI
144	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xVIII+1.05xX
145	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xVII+1.05xXII
146	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xVII+1.05xXI
147	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xVII+1.05xX
148	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX+1.05xXII
149	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX+1.05xXI
150	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX+1.05xX
151	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXII
152	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXI
153	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xVIII+1.05xX
154	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+1.05xXII
155	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+1.05xXI
156	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+1.05xX
157	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX+1.05xXII
158	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX+1.05xXI
159	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX+1.05xX
160	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXII
161	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXI
162	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xVIII+1.05xX
163	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xVII+1.05xXII
164	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xVII+1.05xXI
165	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xVII+1.05xX
166	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xIX+1.05xXII
167	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xIX+1.05xXI
168	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xIX+1.05xX
169	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXII
170	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXI
171	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xVIII+1.05xX
172	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xVII+1.05xXII
173	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xVII+1.05xXI
174	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xVII+1.05xX
175	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xIX+1.05xXII
176	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xIX+1.05xXI
177	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xIX+1.05xX
178	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXII
179	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXI
180	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xVIII+1.05xX
181	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xVII+1.05xXII
182	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xVII+1.05xXI
183	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xVII+1.05xX
184	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xIX+1.05xXII
185	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xIX+1.05xXI
186	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xIX+1.05xX
187	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXII
188	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXI
189	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xVIII+1.05xX
190	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xVII+1.05xXII
191	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xVII+1.05xXI
192	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xVII+1.05xX
193	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xIX+1.05xXII
194	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xIX+1.05xXI
195	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xIX+1.05xX
196	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXII
197	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXI
198	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xVIII+1.05xX
199	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xVII+1.05xXII
200	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xVII+1.05xXI

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
201	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xVII+1.05xX
202	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX+1.5xXII
203	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX+1.5xXI
204	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX+1.5xX
205	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXII
206	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXI
207	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+0.9xVIII+1.5xX
208	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+0.9xVII+1.5xXII
209	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+0.9xVII+1.5xXI
210	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+0.9xVII+1.5xX
211	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+0.9xIX+1.5xXII
212	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+0.9xIX+1.5xXI
213	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+0.9xIX+1.5xX
214	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXII
215	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXI
216	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xX
217	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+0.9xVII+1.5xXII
218	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+0.9xVII+1.5xXI
219	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+0.9xVII+1.5xX
220	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+0.9xIX+1.5xXII
221	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+0.9xIX+1.5xXI
222	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+0.9xIX+1.5xX
223	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXII
224	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXI
225	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+0.9xVIII+1.5xX
226	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+0.9xVII+1.5xXII
227	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+0.9xVII+1.5xXI
228	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+0.9xVII+1.5xX
229	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xIX+1.05xXII
230	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xIX+1.05xXI
231	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xIX+1.05xX
232	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xVIII+1.05xXII
233	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xVIII+1.05xXI
234	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xVIII+1.05xX
235	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xVII+1.05xXII
236	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xVII+1.05xXI
237	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xVII+1.05xX
238	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xIX+1.05xXII
239	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xIX+1.05xXI
240	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xIX+1.05xX
241	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xVIII+1.05xXII
242	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xVIII+1.05xXI
243	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xVIII+1.05xX
244	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xVII+1.05xXII
245	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xVII+1.05xXI
246	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xVII+1.05xX
247	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xIX+1.05xXII
248	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xIX+1.05xXI
249	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xIX+1.05xX
250	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXII
251	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXI
252	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xVIII+1.05xX
253	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xVII+1.05xXII
254	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xVII+1.05xXI
255	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xVII+1.05xX
256	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xIX+1.05xXII
257	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xIX+1.05xXI
258	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xIX+1.05xX
259	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXII
260	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXI
261	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xVIII+1.05xX
262	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xVII+1.05xXII
263	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xVII+1.05xXI
264	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xVII+1.05xX
265	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xIX+1.05xXII
266	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xIX+1.05xXI
267	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xIX+1.05xX
268	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xVIII+1.05xXII
269	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xVIII+1.05xXI
270	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xVIII+1.05xX
271	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xVII+1.05xXII
272	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xVII+1.05xXI
273	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xVII+1.05xX
274	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+1.05xXII
275	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+1.05xXI
276	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+1.05xX
277	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xIX+1.05xXII
278	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xIX+1.05xXI
279	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xIX+1.05xX
280	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xVIII+1.05xXII
281	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xVIII+1.05xXI
282	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xVIII+1.05xX
283	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xVII+1.05xXII
284	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xVII+1.05xXI
285	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xVII+1.05xX
286	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+1.05xXII
287	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+1.05xXI
288	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+1.05xX
289	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIX+1.05xXII
290	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIX+1.05xXI
291	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIX+1.05xX
292	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xVIII+1.05xXII
293	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xVIII+1.05xXI
294	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xVIII+1.05xX
295	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xVII+1.05xXII
296	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xVII+1.05xXI
297	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xVII+1.05xX
298	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+1.05xXII
299	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+1.05xXI
300	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+1.05xX

LC	Naziv
301	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+0.9xIX+1.5xXII
302	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+0.9xIX+1.5xXI
303	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+0.9xIX+1.5xX
304	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+0.9xVIII+1.5xXII
305	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+0.9xVIII+1.5xXI
306	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+0.9xVIII+1.5xX
307	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+0.9xVII+1.5xXII
308	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+0.9xVII+1.5xXI
309	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+0.9xVII+1.5xX
310	Komb.: 1.35xI+0.9xV+0.9xIX+1.5xXII
311	Komb.: 1.35xI+0.9xV+0.9xIX+1.5xXI
312	Komb.: 1.35xI+0.9xV+0.9xIX+1.5xX
313	Komb.: 1.35xI+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXII
314	Komb.: 1.35xI+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXI
315	Komb.: 1.35xI+0.9xV+0.9xVIII+1.5xX
316	Komb.: 1.35xI+0.9xV+0.9xVII+1.5xXII
317	Komb.: 1.35xI+0.9xV+0.9xVII+1.5xXI
318	Komb.: 1.35xI+0.9xV+0.9xVII+1.5xX
319	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xIX+1.05xXII
320	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xIX+1.05xXI
321	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xIX+1.05xX
322	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xVIII+1.05xXII
323	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xVIII+1.05xXI
324	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xVIII+1.05xX
325	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xVII+1.05xXII
326	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xVII+1.05xXI
327	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xVII+1.05xX
328	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+1.05xXII
329	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+1.05xXI
330	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+1.05xX
331	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
332	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xVIII
333	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV+0.9xVII
334	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xIX+1.05xXII
335	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xIX+1.05xXI
336	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xIX+1.05xX
337	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xVIII+1.05xXII
338	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xVIII+1.05xXI
339	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xVIII+1.05xX
340	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xVII+1.05xXII
341	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xVII+1.05xXI
342	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xVII+1.05xX
343	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+1.05xXII
344	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+1.05xXI
345	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+1.05xX
346	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
347	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
348	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII
349	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIX+1.05xXII
350	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIX+1.05xXI
351	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIX+1.05xX
352	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xVIII+1.05xXII
353	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xVIII+1.05xXI
354	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xVIII+1.05xX
355	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xVII+1.05xXII
356	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xVII+1.05xXI
357	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xVII+1.05xX
358	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+1.05xXII
359	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+1.05xXI
360	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+1.05xX
361	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xIX
362	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xVIII
363	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV+0.9xVII
364	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xIX+1.5xXII
365	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xIX+1.5xXI
366	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xIX+1.5xX
367	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xVIII+1.5xXII
368	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xVIII+1.5xXI
369	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xVIII+1.5xX
370	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xVII+1.5xXII
371	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xVII+1.5xXI
372	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xVII+1.5xX
373	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xXII
374	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xXI
375	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xX
376	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
377	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xVIII
378	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
379	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
380	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xVIII
381	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV+0.9xVII
382	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xIX+1.5xXII
383	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xIX+1.5xXI
384	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xIX+1.5xX
385	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xVIII+1.5xXII
386	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xVIII+1.5xXI
387	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xVIII+1.5xX
388	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xVII+1.5xXII
389	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xVII+1.5xXI
390	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xVII+1.5xX
391	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xXII
392	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xXI
393	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xX
394	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xIX
395	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xVIII
396	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+0.9xV+1.5xVII
397	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xIX
398	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xVIII
399	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV+0.9xVII
400	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIX+1.5xXII

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
401	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIX+1.5xXI
402	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xIX+1.5xX
403	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xVIII+1.5xXII
404	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xVIII+1.5xXI
405	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xVIII+1.5xX
406	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xVII+1.5xXII
407	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xVII+1.5xXI
408	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xVII+1.5xX
409	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xXII
410	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xXI
411	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xX
412	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xIX
413	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xVIII
414	Komb.: 1.35xI+0.75xII+0.9xV+1.5xVII
415	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xIX
416	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xVIII
417	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV+0.9xVII
418	Komb.: I+0.9xVI+1.5xIX+1.05xXII
419	Komb.: I+0.9xVI+1.5xIX+1.05xXI
420	Komb.: I+0.9xVI+1.5xIX+1.05xX
421	Komb.: I+0.9xVI+1.5xVIII+1.05xXII
422	Komb.: I+0.9xVI+1.5xVIII+1.05xXI
423	Komb.: I+0.9xVI+1.5xVIII+1.05xX
424	Komb.: I+0.9xVI+1.5xVII+1.05xXII
425	Komb.: I+0.9xVI+1.5xVII+1.05xXI
426	Komb.: I+0.9xVI+1.5xVII+1.05xX
427	Komb.: I+1.5xVI+0.9xIX+1.05xXII
428	Komb.: I+1.5xVI+0.9xIX+1.05xXI
429	Komb.: I+1.5xVI+0.9xIX+1.05xX
430	Komb.: I+1.5xVI+0.9xVIII+1.05xXII
431	Komb.: I+1.5xVI+0.9xVIII+1.05xXI
432	Komb.: I+1.5xVI+0.9xVIII+1.05xX
433	Komb.: I+1.5xVI+0.9xVII+1.05xXII
434	Komb.: I+1.5xVI+0.9xVII+1.05xXI
435	Komb.: I+1.5xVI+0.9xVII+1.05xX
436	Komb.: I+0.9xV+1.5xIX+1.05xXII
437	Komb.: I+0.9xV+1.5xIX+1.05xXI
438	Komb.: I+0.9xV+1.5xIX+1.05xX
439	Komb.: I+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXII
440	Komb.: I+0.9xV+1.5xVIII+1.05xXI
441	Komb.: I+0.9xV+1.5xVIII+1.05xX
442	Komb.: I+0.9xV+1.5xVII+1.05xXII
443	Komb.: I+0.9xV+1.5xVII+1.05xXI
444	Komb.: I+0.9xV+1.5xVII+1.05xX
445	Komb.: I+1.5xV+0.9xIX+1.05xXII
446	Komb.: I+1.5xV+0.9xIX+1.05xXI
447	Komb.: I+1.5xV+0.9xIX+1.05xX
448	Komb.: I+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXII
449	Komb.: I+1.5xV+0.9xVIII+1.05xXI
450	Komb.: I+1.5xV+0.9xVIII+1.05xX
451	Komb.: I+1.5xV+0.9xVII+1.05xXII
452	Komb.: I+1.5xV+0.9xVII+1.05xXI
453	Komb.: I+1.5xV+0.9xVII+1.05xX
454	Komb.: I+1.5xIV+0.9xIX+1.05xXII
455	Komb.: I+1.5xIV+0.9xIX+1.05xXI
456	Komb.: I+1.5xIV+0.9xIX+1.05xX
457	Komb.: I+1.5xIV+0.9xVIII+1.05xXII
458	Komb.: I+1.5xIV+0.9xVIII+1.05xXI
459	Komb.: I+1.5xIV+0.9xVIII+1.05xX
460	Komb.: I+1.5xIV+0.9xVII+1.05xXII
461	Komb.: I+1.5xIV+0.9xVII+1.05xXI
462	Komb.: I+1.5xIV+0.9xVII+1.05xX
463	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+1.05xXII
464	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+1.05xXI
465	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+1.05xX
466	Komb.: I+1.5xIII+0.9xIX+1.05xXII
467	Komb.: I+1.5xIII+0.9xIX+1.05xXI
468	Komb.: I+1.5xIII+0.9xIX+1.05xX
469	Komb.: I+1.5xIII+0.9xVIII+1.05xXII
470	Komb.: I+1.5xIII+0.9xVIII+1.05xXI
471	Komb.: I+1.5xIII+0.9xVIII+1.05xX
472	Komb.: I+1.5xIII+0.9xVII+1.05xXII
473	Komb.: I+1.5xIII+0.9xVII+1.05xXI
474	Komb.: I+1.5xIII+0.9xVII+1.05xX
475	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+1.05xXII
476	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+1.05xXI
477	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+1.05xX
478	Komb.: I+1.5xII+0.9xIX+1.05xXII
479	Komb.: I+1.5xII+0.9xIX+1.05xXI
480	Komb.: I+1.5xII+0.9xIX+1.05xX
481	Komb.: I+1.5xII+0.9xVIII+1.05xXII
482	Komb.: I+1.5xII+0.9xVIII+1.05xXI
483	Komb.: I+1.5xII+0.9xVIII+1.05xX
484	Komb.: I+1.5xII+0.9xVII+1.05xXII
485	Komb.: I+1.5xII+0.9xVII+1.05xXI
486	Komb.: I+1.5xII+0.9xVII+1.05xX
487	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+1.05xXII
488	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+1.05xXI
489	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+1.05xX
490	Komb.: I+0.9xVI+0.9xIX+1.5xXII
491	Komb.: I+0.9xVI+0.9xIX+1.5xXI
492	Komb.: I+0.9xVI+0.9xIX+1.5xX
493	Komb.: I+0.9xVI+0.9xVIII+1.5xXII
494	Komb.: I+0.9xVI+0.9xVIII+1.5xXI
495	Komb.: I+0.9xVI+0.9xVIII+1.5xX
496	Komb.: I+0.9xVI+0.9xVII+1.5xXII
497	Komb.: I+0.9xVI+0.9xVII+1.5xXI
498	Komb.: I+0.9xVI+0.9xVII+1.5xX
499	Komb.: I+0.9xV+0.9xIX+1.5xXII
500	Komb.: I+0.9xV+0.9xIX+1.5xXI

LC	Naziv
501	Komb.: I+0.9xV+0.9xIX+1.5xX
502	Komb.: I+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXII
503	Komb.: I+0.9xV+0.9xVIII+1.5xXI
504	Komb.: I+0.9xV+0.9xVIII+1.5xX
505	Komb.: I+0.9xV+0.9xVII+1.5xXII
506	Komb.: I+0.9xV+0.9xVII+1.5xXI
507	Komb.: I+0.9xV+0.9xVII+1.5xX
508	Komb.: I+0.75xIV+1.5xIX+1.05xXII
509	Komb.: I+0.75xIV+1.5xIX+1.05xXI
510	Komb.: I+0.75xIV+1.5xIX+1.05xX
511	Komb.: I+0.75xIV+1.5xVIII+1.05xXII
512	Komb.: I+0.75xIV+1.5xVIII+1.05xXI
513	Komb.: I+0.75xIV+1.5xVIII+1.05xX
514	Komb.: I+0.75xIV+1.5xVII+1.05xXII
515	Komb.: I+0.75xIV+1.5xVII+1.05xXI
516	Komb.: I+0.75xIV+1.5xVII+1.05xX
517	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+1.05xXII
518	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+1.05xXI
519	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+1.05xX
520	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
521	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xVIII
522	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV+0.9xVII
523	Komb.: I+0.75xIII+1.5xIX+1.05xXII
524	Komb.: I+0.75xIII+1.5xIX+1.05xXI
525	Komb.: I+0.75xIII+1.5xIX+1.05xX
526	Komb.: I+0.75xIII+1.5xVIII+1.05xXII
527	Komb.: I+0.75xIII+1.5xVIII+1.05xXI
528	Komb.: I+0.75xIII+1.5xVIII+1.05xX
529	Komb.: I+0.75xIII+1.5xVII+1.05xXII
530	Komb.: I+0.75xIII+1.5xVII+1.05xXI
531	Komb.: I+0.75xIII+1.5xVII+1.05xX
532	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+1.05xXII
533	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+1.05xXI
534	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+1.05xX
535	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
536	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
537	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV+0.9xVII
538	Komb.: I+0.75xII+1.5xIX+1.05xXII
539	Komb.: I+0.75xII+1.5xIX+1.05xXI
540	Komb.: I+0.75xII+1.5xIX+1.05xX
541	Komb.: I+0.75xII+1.5xVIII+1.05xXII
542	Komb.: I+0.75xII+1.5xVIII+1.05xXI
543	Komb.: I+0.75xII+1.5xVIII+1.05xX
544	Komb.: I+0.75xII+1.5xVII+1.05xXII
545	Komb.: I+0.75xII+1.5xVII+1.05xXI
546	Komb.: I+0.75xII+1.5xVII+1.05xX
547	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+1.05xXII
548	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+1.05xXI
549	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+1.05xX
550	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xIX
551	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xVIII
552	Komb.: I+1.5xII+0.9xV+0.9xVII
553	Komb.: I+0.75xIV+0.9xIX+1.5xXII
554	Komb.: I+0.75xIV+0.9xIX+1.5xXI
555	Komb.: I+0.75xIV+0.9xIX+1.5xX
556	Komb.: I+0.75xIV+0.9xVIII+1.5xXII
557	Komb.: I+0.75xIV+0.9xVIII+1.5xXI
558	Komb.: I+0.75xIV+0.9xVIII+1.5xX
559	Komb.: I+0.75xIV+0.9xVII+1.5xXII
560	Komb.: I+0.75xIV+0.9xVII+1.5xXI
561	Komb.: I+0.75xIV+0.9xVII+1.5xX
562	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xXII
563	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xXI
564	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xX
565	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
566	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xVIII
567	Komb.: I+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
568	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
569	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xVIII
570	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV+0.9xVII
571	Komb.: I+0.75xIII+0.9xIX+1.5xXII
572	Komb.: I+0.75xIII+0.9xIX+1.5xXI
573	Komb.: I+0.75xIII+0.9xIX+1.5xX
574	Komb.: I+0.75xIII+0.9xVIII+1.5xXII
575	Komb.: I+0.75xIII+0.9xVIII+1.5xXI
576	Komb.: I+0.75xIII+0.9xVIII+1.5xX
577	Komb.: I+0.75xIII+0.9xVII+1.5xXII
578	Komb.: I+0.75xIII+0.9xVII+1.5xXI
579	Komb.: I+0.75xIII+0.9xVII+1.5xX
580	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xXII
581	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xXI
582	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xX
583	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xIX
584	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xVIII
585	Komb.: I+0.75xIII+0.9xV+1.5xVII
586	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xIX
587	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xVIII
588	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV+0.9xVII
589	Komb.: I+0.75xII+0.9xIX+1.5xXII
590	Komb.: I+0.75xII+0.9xIX+1.5xXI
591	Komb.: I+0.75xII+0.9xIX+1.5xX
592	Komb.: I+0.75xII+0.9xVIII+1.5xXII
593	Komb.: I+0.75xII+0.9xVIII+1.5xXI
594	Komb.: I+0.75xII+0.9xVIII+1.5xX
595	Komb.: I+0.75xII+0.9xVII+1.5xXII
596	Komb.: I+0.75xII+0.9xVII+1.5xXI
597	Komb.: I+0.75xII+0.9xVII+1.5xX
598	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xXII
599	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xXI
600	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xX

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
601	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xIX
602	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xVIII
603	Komb.: I+0.75xII+0.9xV+1.5xVII
604	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xIX
605	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xVIII
606	Komb.: I+0.75xII+1.5xV+0.9xVII
607	Komb.: 1.35xI+1.5xIX+1.05xXII
608	Komb.: 1.35xI+1.5xIX+1.05xXI
609	Komb.: 1.35xI+1.5xIX+1.05xX
610	Komb.: 1.35xI+1.5xVIII+1.05xXII
611	Komb.: 1.35xI+1.5xVIII+1.05xXI
612	Komb.: 1.35xI+1.5xVIII+1.05xX
613	Komb.: 1.35xI+1.5xVII+1.05xXII
614	Komb.: 1.35xI+1.5xVII+1.05xXI
615	Komb.: 1.35xI+1.5xVII+1.05xX
616	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+1.05xXII
617	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+1.05xXI
618	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+1.05xX
619	Komb.: 1.35xI+1.5xV+1.05xXII
620	Komb.: 1.35xI+1.5xV+1.05xXI
621	Komb.: 1.35xI+1.5xV+1.05xX
622	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+1.05xXII
623	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+1.05xXI
624	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+1.05xX
625	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.05xXII
626	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.05xXI
627	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.05xX
628	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.05xXII
629	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.05xXI
630	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.05xX
631	Komb.: 1.35xI+0.9xIX+1.5xXII
632	Komb.: 1.35xI+0.9xIX+1.5xXI
633	Komb.: 1.35xI+0.9xIX+1.5xX
634	Komb.: 1.35xI+0.9xVIII+1.5xXII
635	Komb.: 1.35xI+0.9xVIII+1.5xXI
636	Komb.: 1.35xI+0.9xVIII+1.5xX
637	Komb.: 1.35xI+0.9xVII+1.5xXII
638	Komb.: 1.35xI+0.9xVII+1.5xXI
639	Komb.: 1.35xI+0.9xVII+1.5xX
640	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xXII
641	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xXI
642	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xX
643	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xIX
644	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xVIII
645	Komb.: 1.35xI+0.9xVI+1.5xVII
646	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xIX
647	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xVIII
648	Komb.: 1.35xI+1.5xVI+0.9xVII
649	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xXII
650	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xXI
651	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xX
652	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xIX
653	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xVIII
654	Komb.: 1.35xI+0.9xV+1.5xVII
655	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xIX
656	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xVIII
657	Komb.: 1.35xI+1.5xV+0.9xVII
658	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xIX
659	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xVIII
660	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xVII
661	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+0.9xV
662	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xIX
663	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xVIII
664	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xVII
665	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+0.9xV
666	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIX
667	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xVIII
668	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xVII
669	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV
670	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xXII
671	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xXI
672	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xX
673	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xIX
674	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xVIII
675	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xVII
676	Komb.: 1.35xI+0.75xIV+1.5xV
677	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xXII
678	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xXI
679	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xX
680	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xIX
681	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xVIII
682	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xVII
683	Komb.: 1.35xI+0.75xIII+1.5xV
684	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xXII
685	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xXI
686	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xX
687	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIX
688	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xVIII
689	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xVII
690	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xV
691	Komb.: I+1.5xIX+1.05xXII
692	Komb.: I+1.5xIX+1.05xXI
693	Komb.: I+1.5xIX+1.05xX
694	Komb.: I+1.5xVIII+1.05xXII
695	Komb.: I+1.5xVIII+1.05xXI
696	Komb.: I+1.5xVIII+1.05xX
697	Komb.: I+1.5xVII+1.05xXII
698	Komb.: I+1.5xVII+1.05xXI
699	Komb.: I+1.5xVII+1.05xX
700	Komb.: I+1.5xVI+1.05xXII

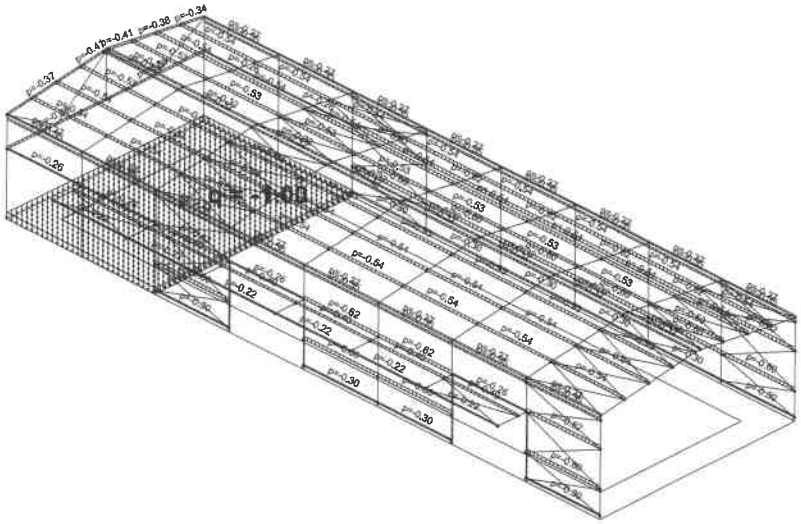
LC	Naziv
701	Komb.: I+1.5xVI+1.05xXI
702	Komb.: I+1.5xVI+1.05xX
703	Komb.: I+1.5xV+1.05xXII
704	Komb.: I+1.5xV+1.05xXI
705	Komb.: I+1.5xV+1.05xX
706	Komb.: I+1.5xIV+1.05xXII
707	Komb.: I+1.5xIV+1.05xXI
708	Komb.: I+1.5xIV+1.05xX
709	Komb.: I+1.5xIII+1.05xXII
710	Komb.: I+1.5xIII+1.05xXI
711	Komb.: I+1.5xIII+1.05xX
712	Komb.: I+1.5xII+1.05xXII
713	Komb.: I+1.5xII+1.05xXI
714	Komb.: I+1.5xII+1.05xX
715	Komb.: I+0.9xIX+1.5xXII
716	Komb.: I+0.9xIX+1.5xXI
717	Komb.: I+0.9xIX+1.5xX
718	Komb.: I+0.9xVIII+1.5xXII
719	Komb.: I+0.9xVIII+1.5xXI
720	Komb.: I+0.9xVIII+1.5xX
721	Komb.: I+0.9xVII+1.5xXII
722	Komb.: I+0.9xVII+1.5xXI
723	Komb.: I+0.9xVII+1.5xX
724	Komb.: I+0.9xVI+1.5xXII
725	Komb.: I+0.9xVI+1.5xXI
726	Komb.: I+0.9xVI+1.5xX
727	Komb.: I+0.9xVI+1.5xIX
728	Komb.: I+0.9xVI+1.5xVIII
729	Komb.: I+0.9xVI+1.5xVII
730	Komb.: I+1.5xVI+0.9xIX
731	Komb.: I+1.5xVI+0.9xVIII
732	Komb.: I+1.5xVI+0.9xVII
733	Komb.: I+0.9xV+1.5xXII
734	Komb.: I+0.9xV+1.5xXI
735	Komb.: I+0.9xV+1.5xX
736	Komb.: I+0.9xV+1.5xIX
737	Komb.: I+0.9xV+1.5xVIII
738	Komb.: I+0.9xV+1.5xVII
739	Komb.: I+1.5xV+0.9xIX
740	Komb.: I+1.5xV+0.9xVIII
741	Komb.: I+1.5xV+0.9xVII
742	Komb.: I+1.5xIV+0.9xIX
743	Komb.: I+1.5xIV+0.9xVIII
744	Komb.: I+1.5xIV+0.9xVII
745	Komb.: I+1.5xIV+0.9xV
746	Komb.: I+1.5xIII+0.9xIX
747	Komb.: I+1.5xIII+0.9xVIII
748	Komb.: I+1.5xIII+0.9xVII
749	Komb.: I+1.5xIII+0.9xV
750	Komb.: I+1.5xII+0.9xIX
751	Komb.: I+1.5xII+0.9xVIII
752	Komb.: I+1.5xII+0.9xVII
753	Komb.: I+1.5xII+0.9xV
754	Komb.: I+0.75xIV+1.5xXII
755	Komb.: I+0.75xIV+1.5xXI
756	Komb.: I+0.75xIV+1.5xX
757	Komb.: I+0.75xIV+1.5xIX
758	Komb.: I+0.75xIV+1.5xVIII
759	Komb.: I+0.75xIV+1.5xVII
760	Komb.: I+0.75xIV+1.5xV
761	Komb.: I+0.75xIII+1.5xXII
762	Komb.: I+0.75xIII+1.5xXI
763	Komb.: I+0.75xIII+1.5xX
764	Komb.: I+0.75xIII+1.5xIX
765	Komb.: I+0.75xIII+1.5xVIII
766	Komb.: I+0.75xIII+1.5xVII
767	Komb.: I+0.75xIII+1.5xV
768	Komb.: I+0.75xII+1.5xXII
769	Komb.: I+0.75xII+1.5xXI
770	Komb.: I+0.75xII+1.5xX
771	Komb.: I+0.75xII+1.5xIX
772	Komb.: I+0.75xII+1.5xVIII
773	Komb.: I+0.75xII+1.5xVII
774	Komb.: I+0.75xII+1.5xV
775	Komb.: 1.35xI+1.5xXII
776	Komb.: 1.35xI+1.5xXI
777	Komb.: 1.35xI+1.5xX
778	Komb.: 1.35xI+1.5xIX
779	Komb.: 1.35xI+1.5xVIII
780	Komb.: 1.35xI+1.5xVII
781	Komb.: 1.35xI+1.5xVI
782	Komb.: 1.35xI+1.5xV
783	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
784	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
785	Komb.: 1.35xI+1.5xII
786	Komb.: I+1.5xXII
787	Komb.: I+1.5xXI
788	Komb.: I+1.5xX
789	Komb.: I+1.5xIX
790	Komb.: I+1.5xVIII
791	Komb.: I+1.5xVII
792	Komb.: I+1.5xVI
793	Komb.: I+1.5xV
794	Komb.: I+1.5xIV
795	Komb.: I+1.5xIII
796	Komb.: I+1.5xII
797	Komb.: 1.35xI
798	Komb.: I
799	Komb.: I+II
800	Komb.: I+III

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
801	Komb.: I+IV
802	Komb.: I+V
803	Komb.: I+VI
804	Komb.: I+VII
805	Komb.: I+VIII
806	Komb.: I+IX

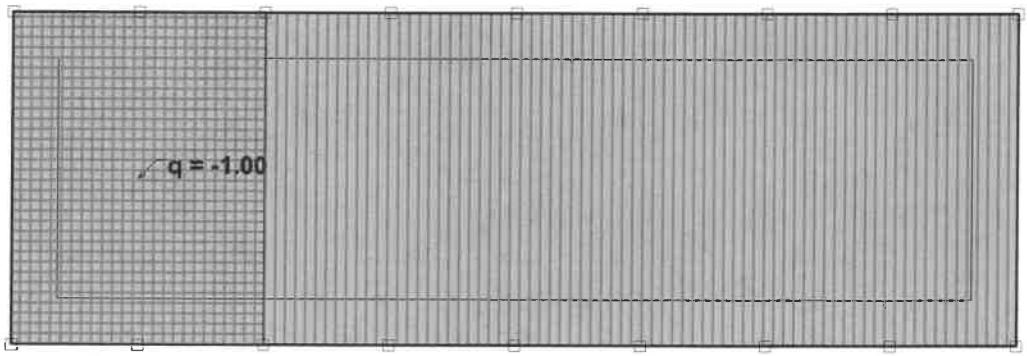
LC	Naziv
807	Komb.: I+X
808	Komb.: I+XI
809	Komb.: I+XII
810	Komb.: I+IV+V+X
811	Komb.: I+IV+V+XI
812	Komb.: I+IV+V+XII

Opt. 1: STALNO (g)



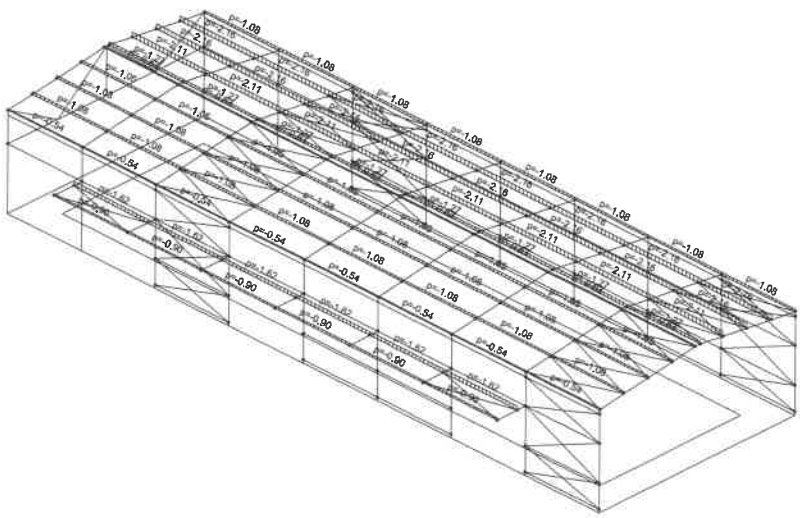
Izometrija

Opt. 1: STALNO (g)



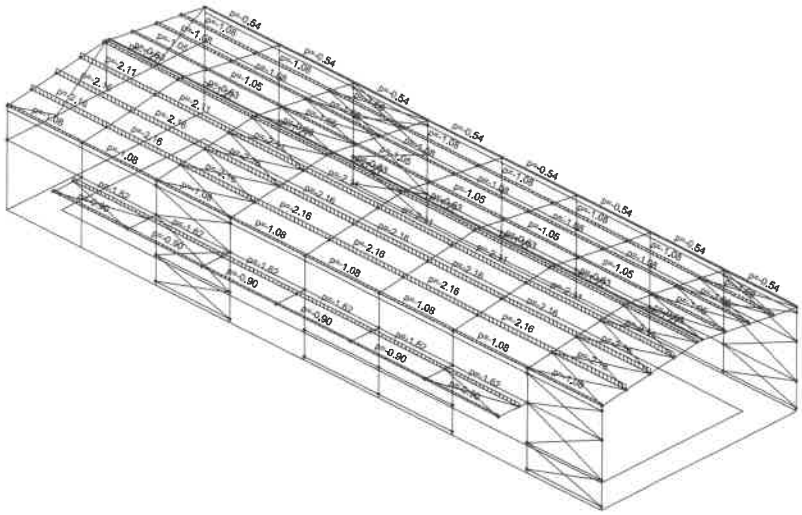
Nivo: [0.00 m]

Opt. 2: SNIJEG 1



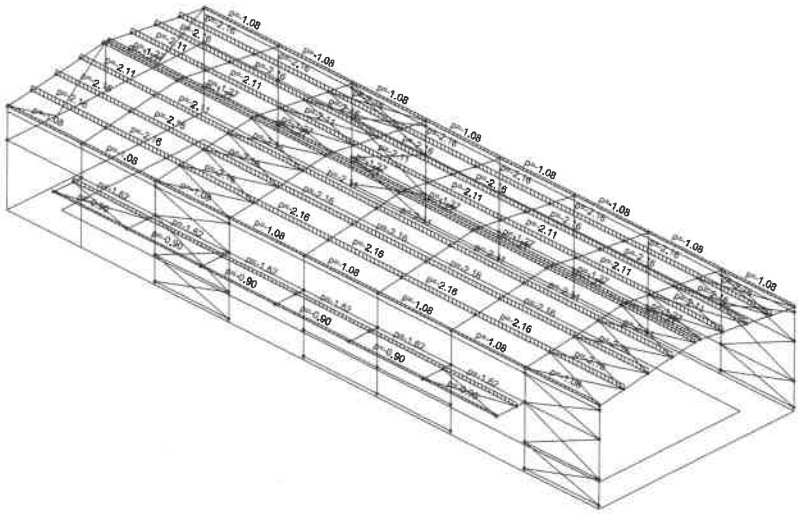
Izometrija

Opt. 3: SNIJEG 2



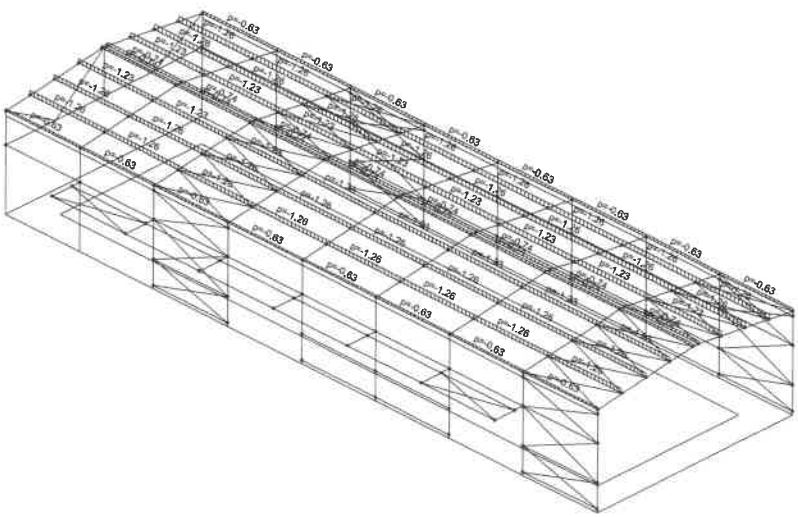
Izometrija

Opt. 4: SNIJEG 3



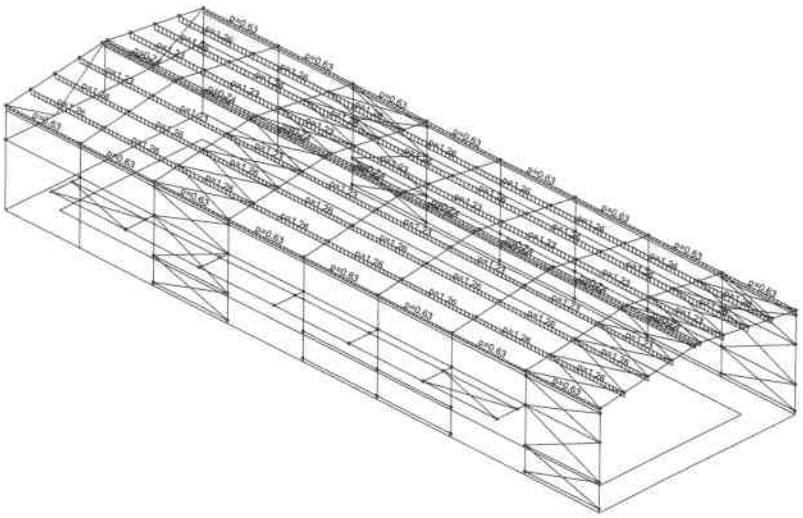
Izometrija

Opt. 5: VJETAR 1



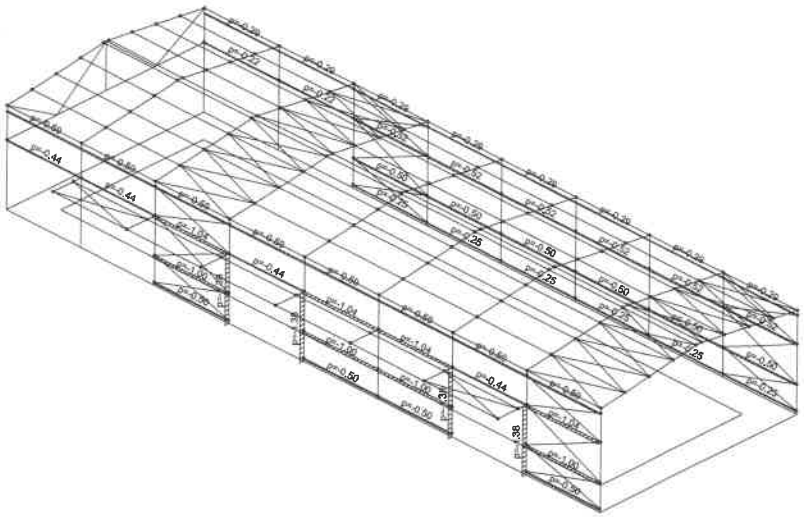
Izometrija

Opt. 6: VJETAR 2



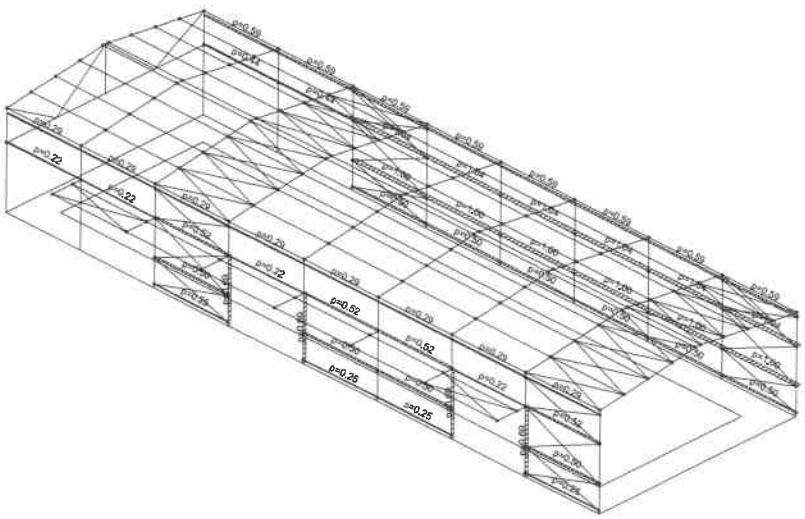
Izometrija

Opt. 7: VJETAR 3



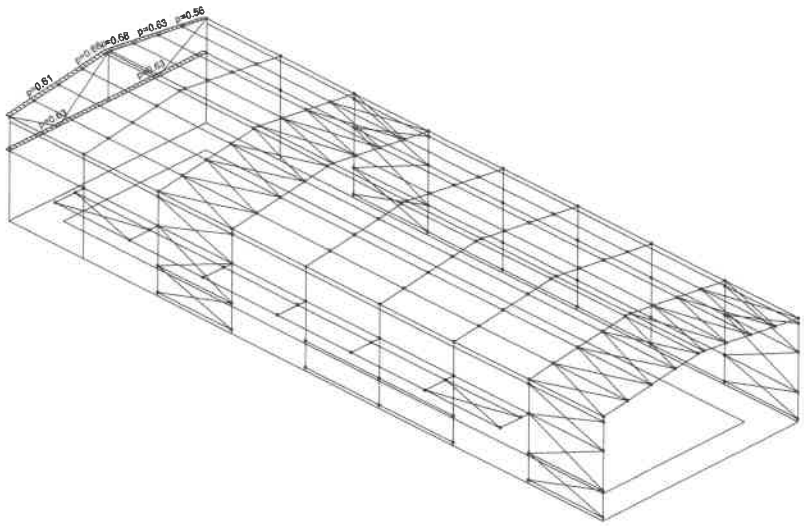
Izometrija

Opt. 8: VJETAR 4



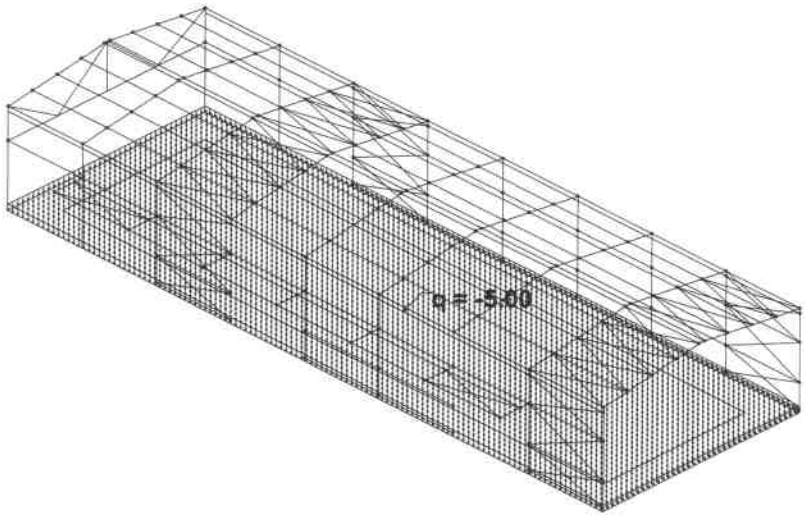
Izometrija

Opt. 9: VJETAR 5



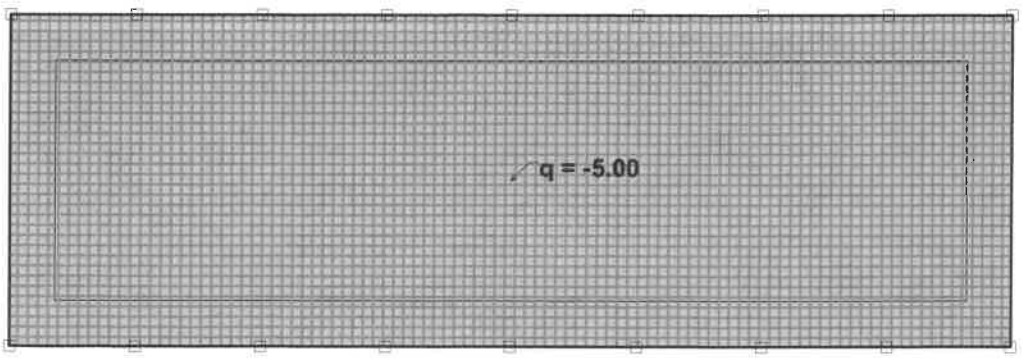
Izometrija

Opt. 10: KORISNO 1



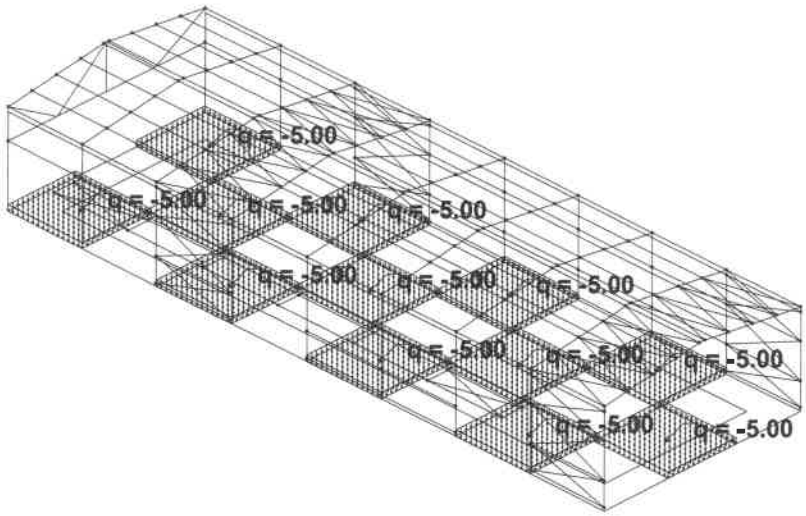
Izometrija

Opt. 10: KORISNO 1



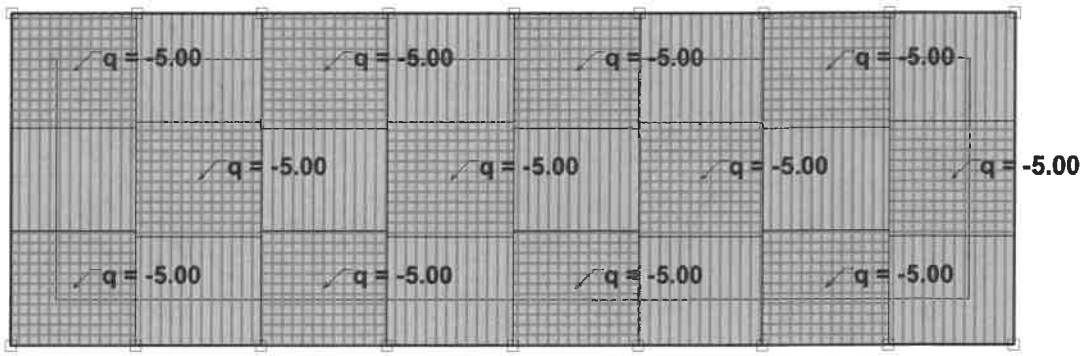
Nivo: [0.00 m]

Opt. 11: KORISNO 2



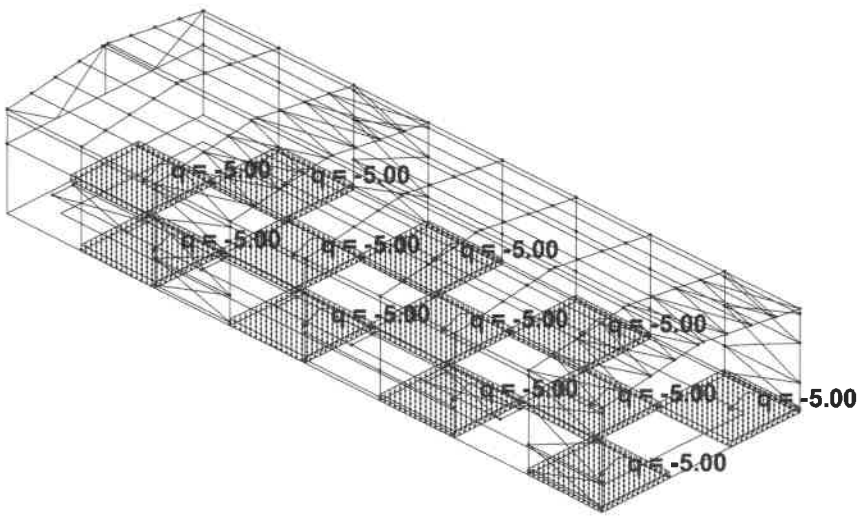
Izometrija

Opt. 11: KORISNO 2



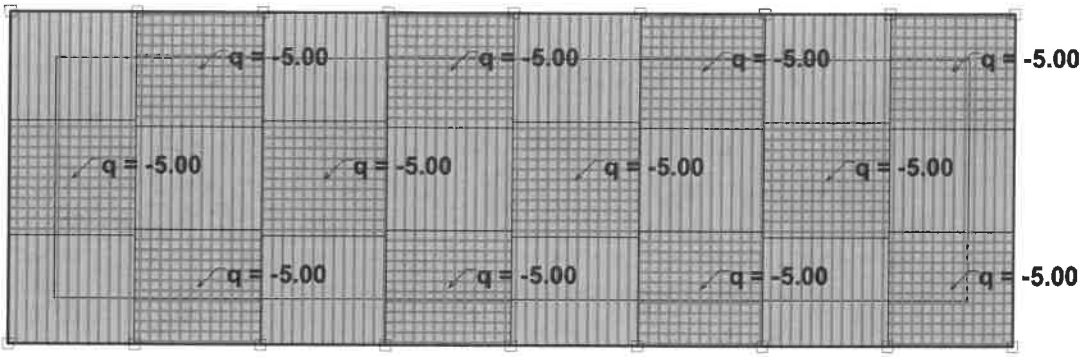
Nivo: [0.00 m]

Opt. 12: KORISNO 3



Izometrija

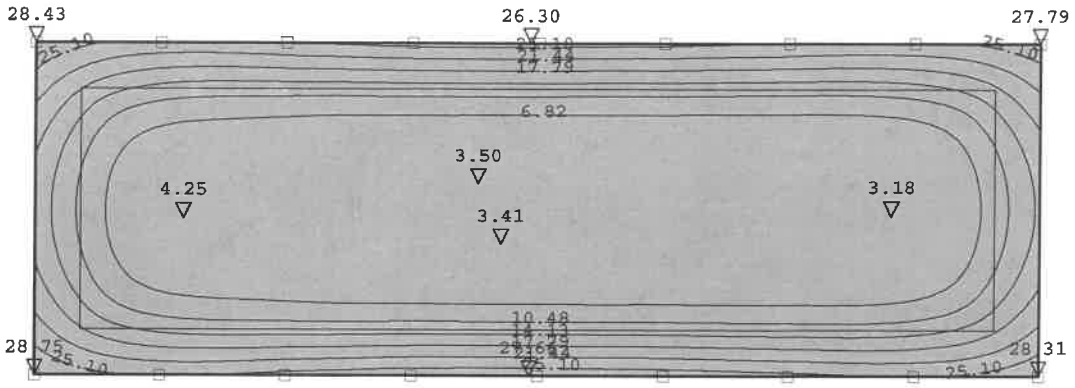
Opt. 12: KORISNO 3



Nivo: [0.00 m]

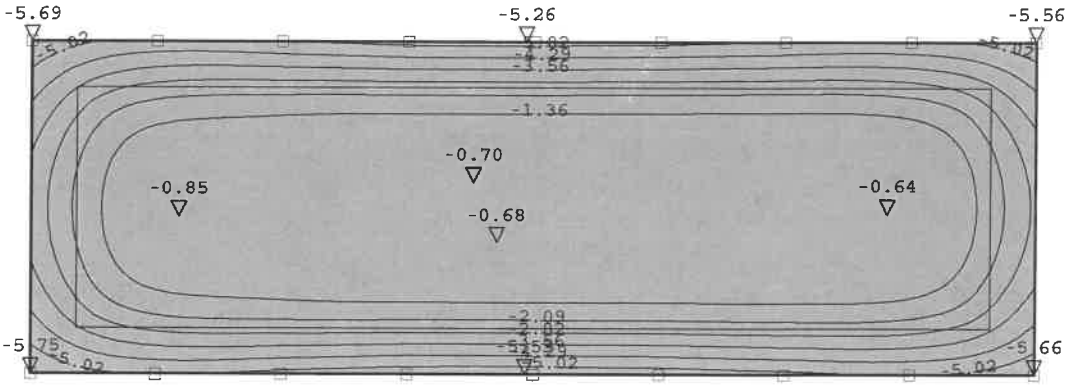
Statički proračun

Opt. 798: I



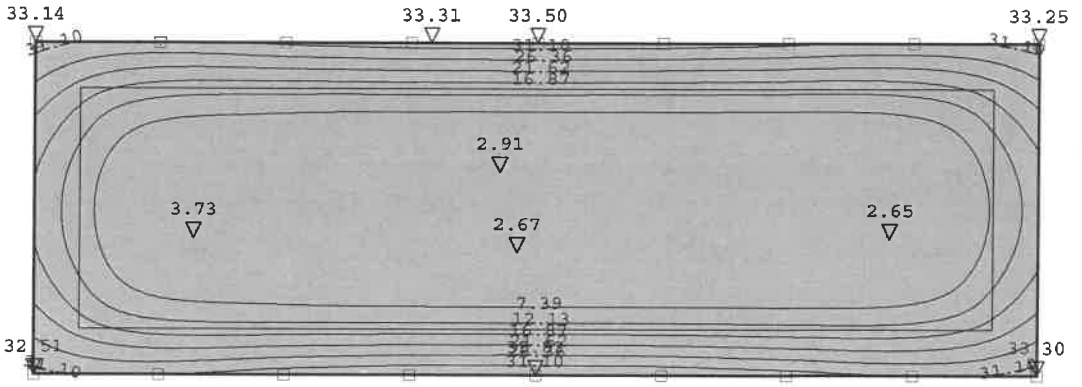
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 28.75 / min σ,tla= 3.18 kN/m²

Opt. 798: I



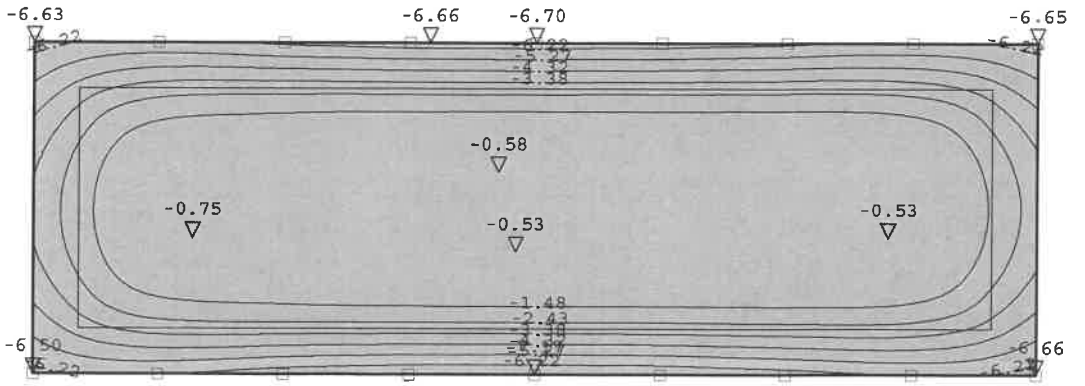
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.64 / min s,tla= -5.75 m / 1000

Opt. 799: I+II



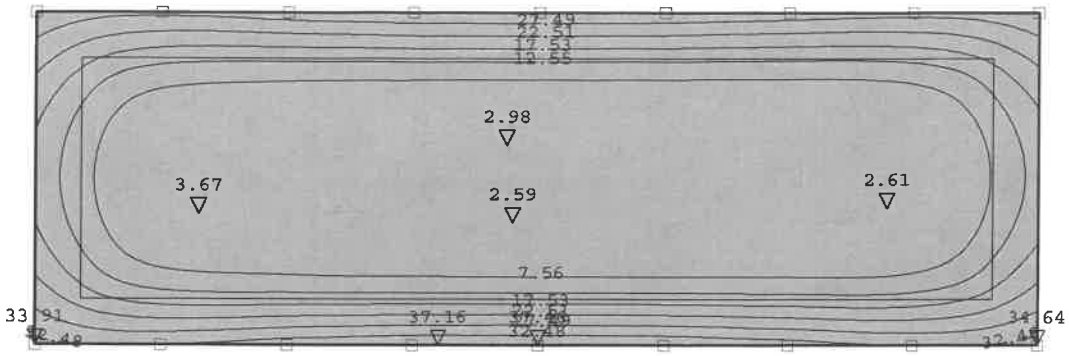
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 35.83 / min σ,tla= 2.65 kN/m²

Opt. 799: I+II



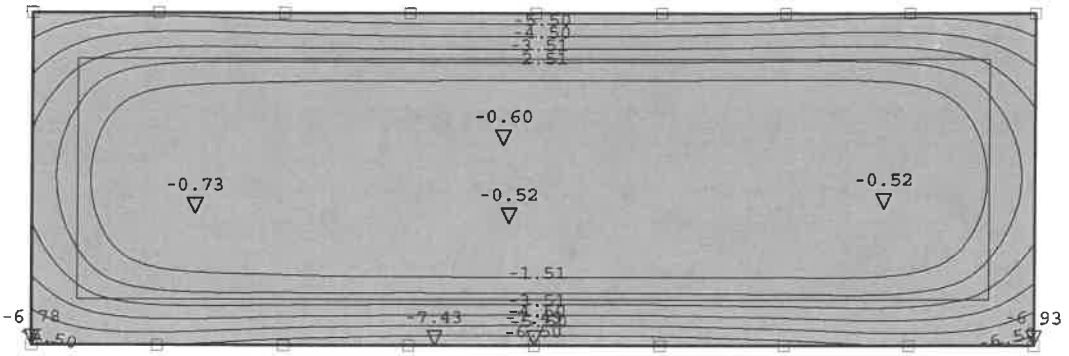
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.53 / min s,tla= -7.17 m / 1000

Opt. 800: I+III



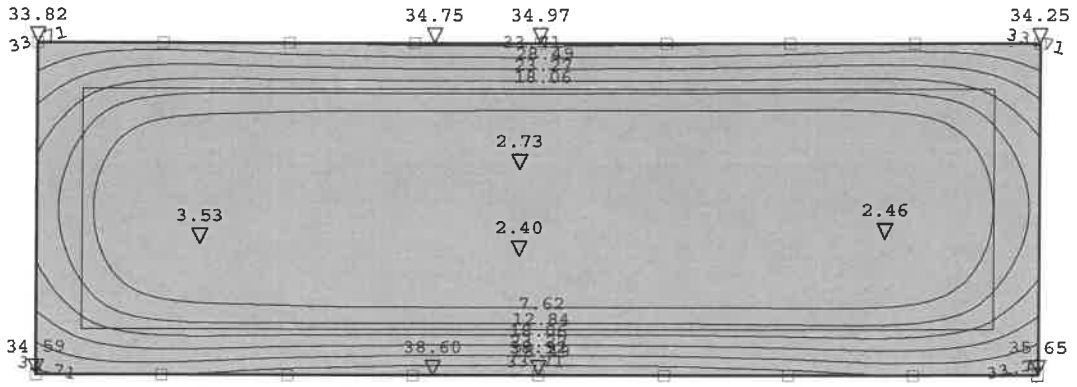
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 37.46 / min σ,tla= 2.59 kN/m²

Opt. 800: I+III



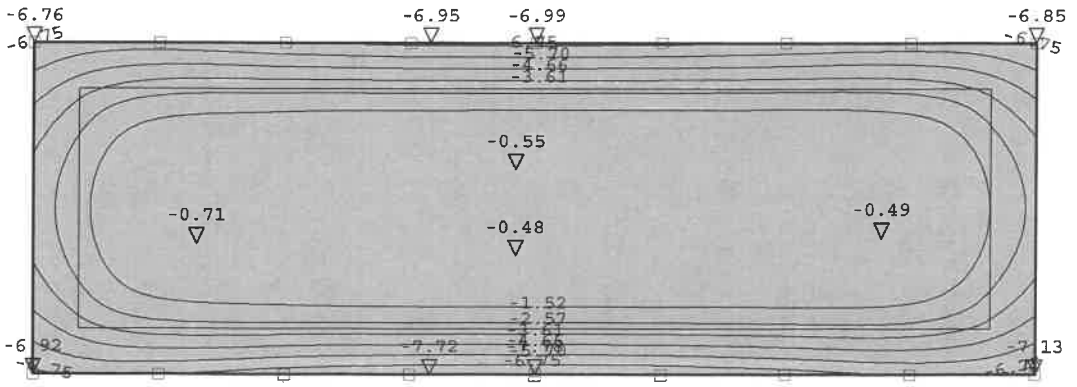
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.52 / min s,tla= -7.49 m / 1000

Opt. 801: I+IV



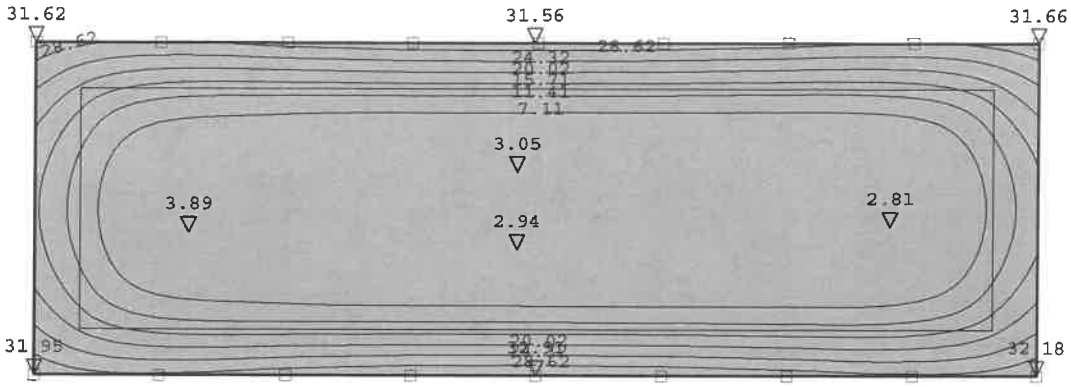
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 38.92 / min σ,tla= 2.40 kN/m²

Opt. 801: I+IV



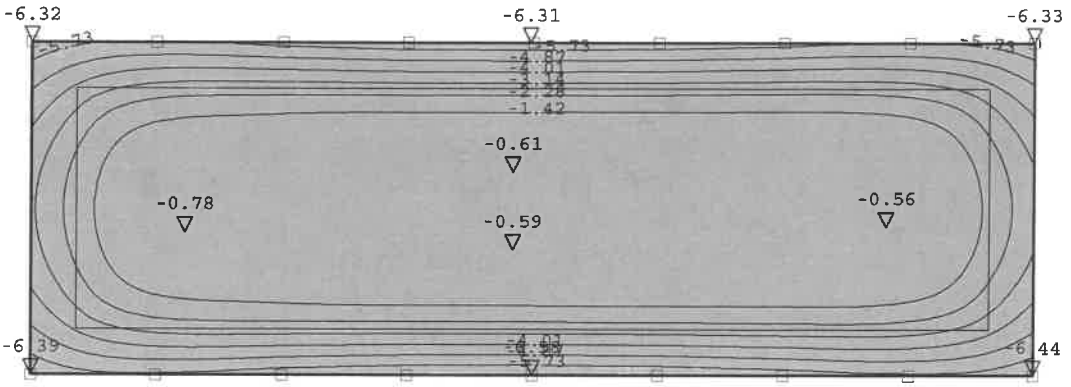
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.48 / min s,tla= -7.78 m / 1000

Opt. 802: I+V



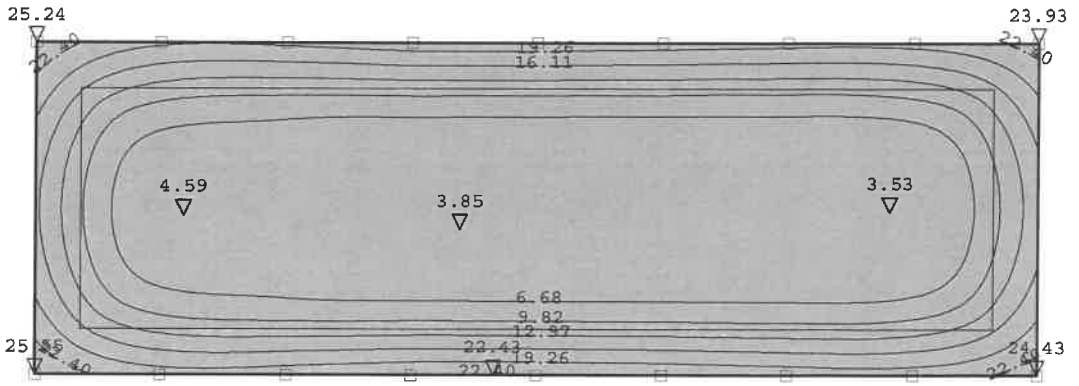
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 32.91 / min σ,tla= 2.81 kN/m²

Opt. 802: I+V



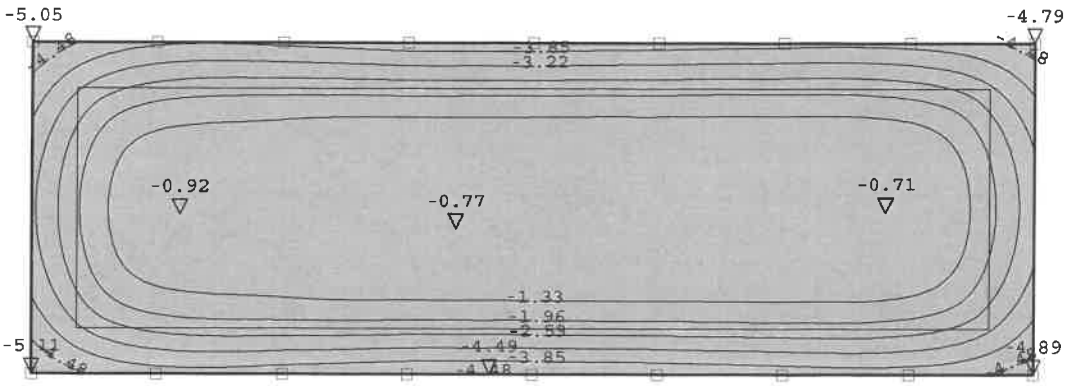
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.56 / min s,tla= -6.58 m / 1000

Opt. 803: I+VI



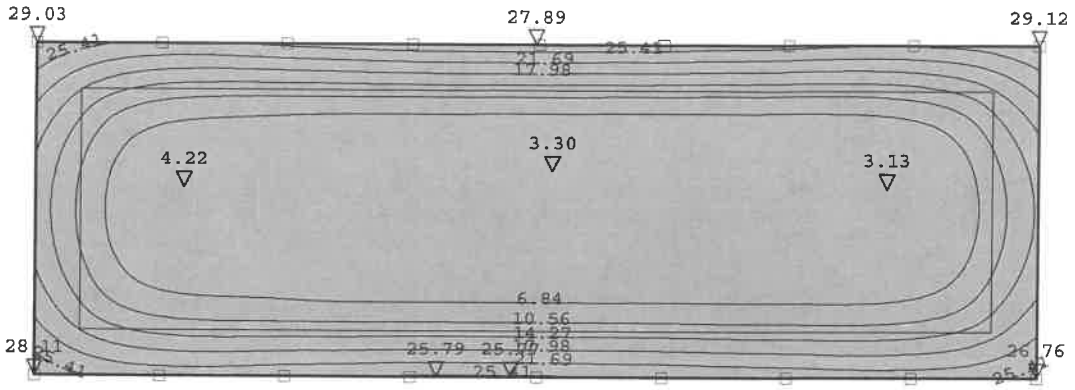
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 25.55 / min σ,tla= 3.53 kN/m²

Opt. 803: I+VI



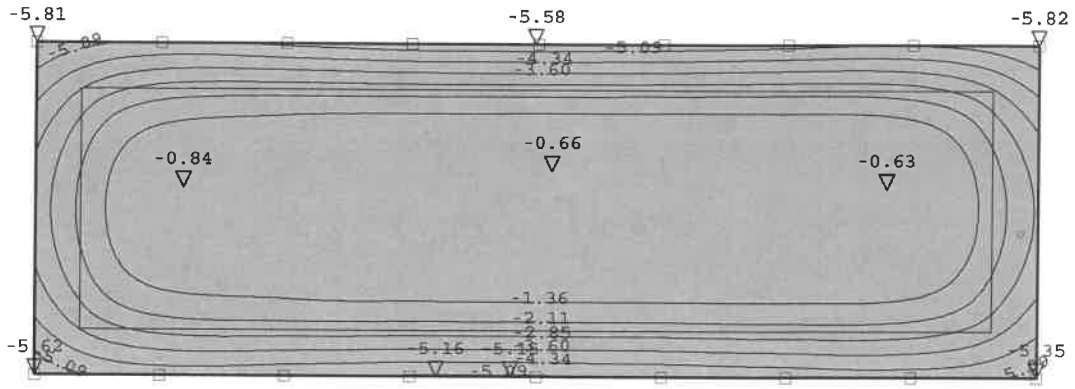
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.71 / min s,tla= -5.11 m / 1000

Opt. 804: I+VII



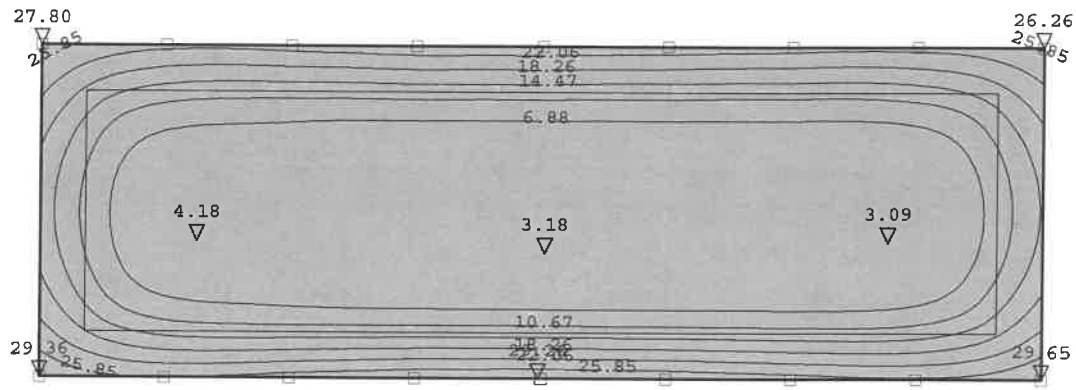
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 29.12 / min σ,tla= 3.13 kN/m²

Opt. 804: I+VII



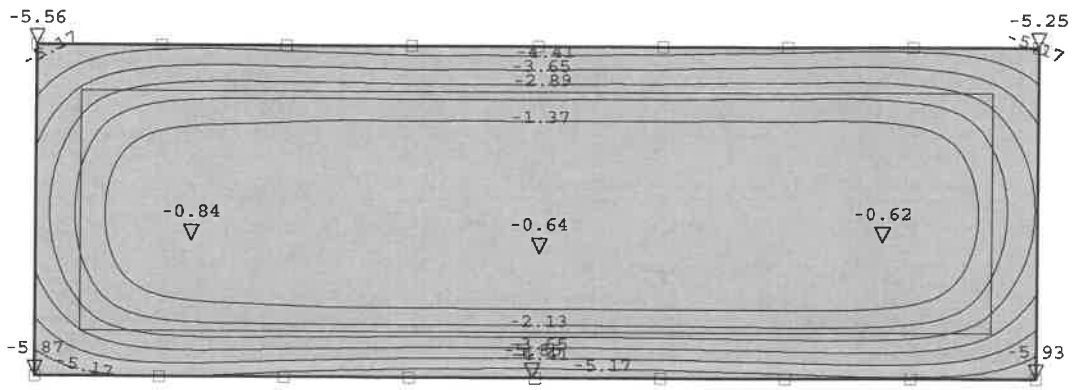
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.63 / min s,tla= -5.82 m / 1000

Opt. 805: I+VIII



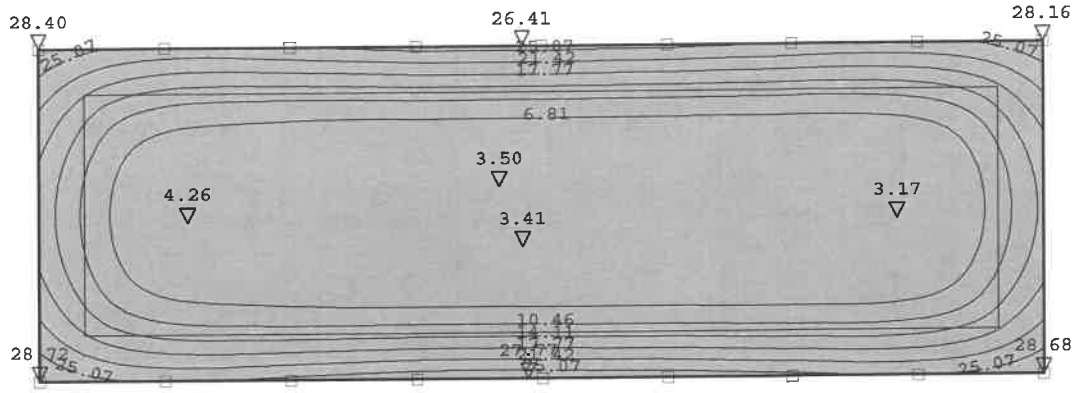
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 29.65 / min σ,tla= 3.09 kN/m²

Opt. 805: I+VIII



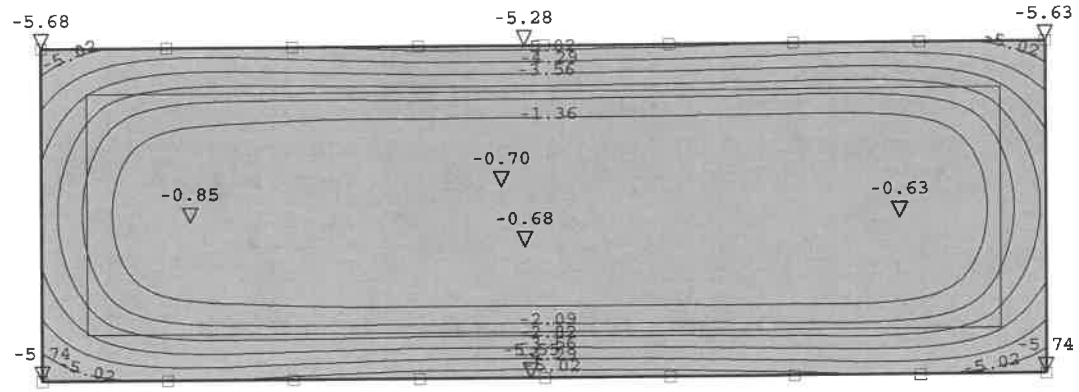
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.62 / min s,tla= -5.93 m / 1000

Opt. 806: I+IX



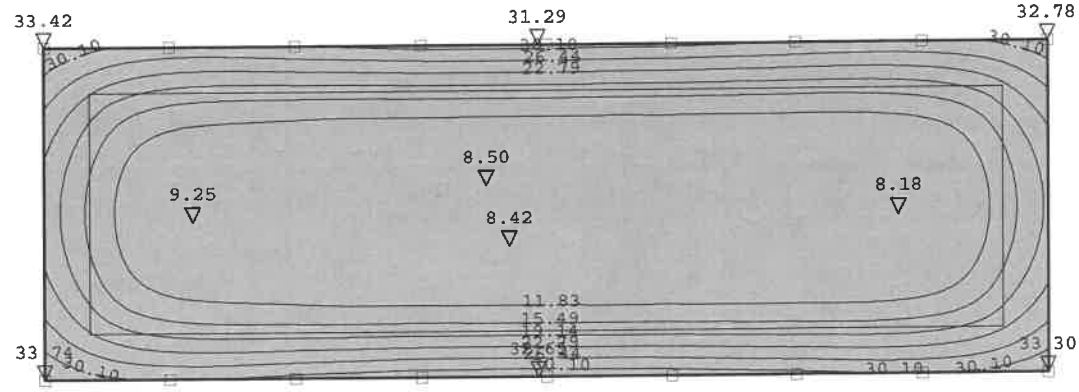
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 28.72 / min σ,tla= 3.17 kN/m²

Opt. 806: I+IX



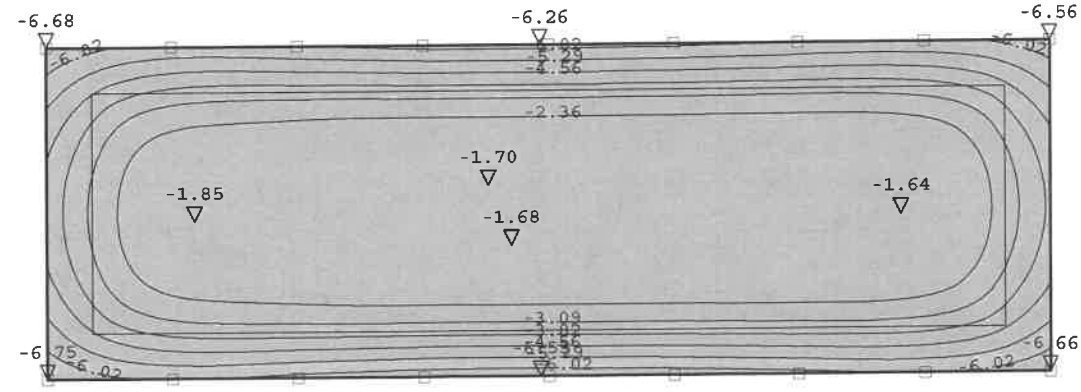
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.63 / min s,tla= -5.74 m / 1000

Opt. 807: I+X



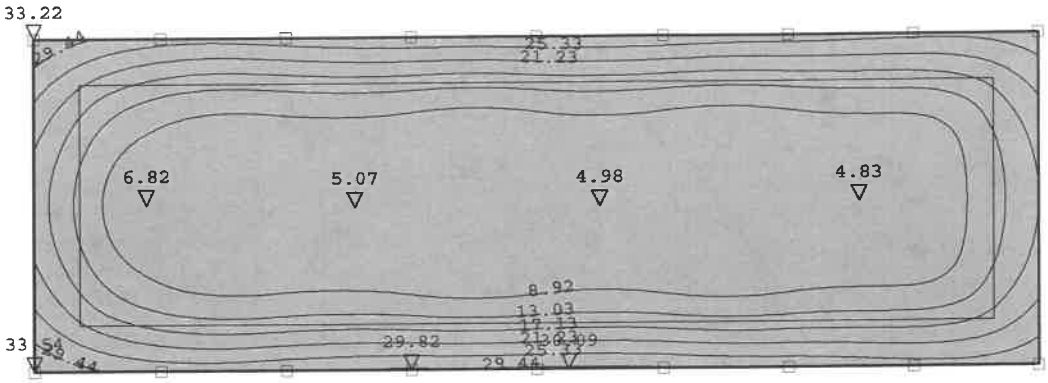
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 33.74 / min σ,tla= 8.18 kN/m²

Opt. 807: I+X



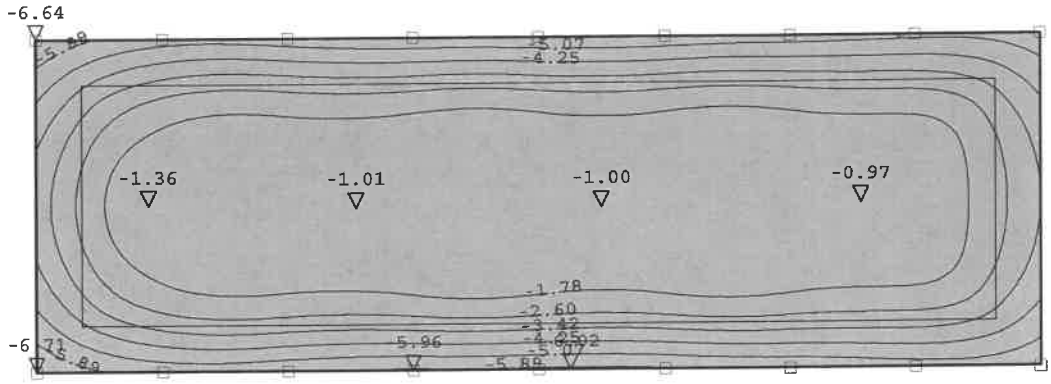
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -1.64 / min s,tla= -6.75 m / 1000

Opt. 808: I+XI



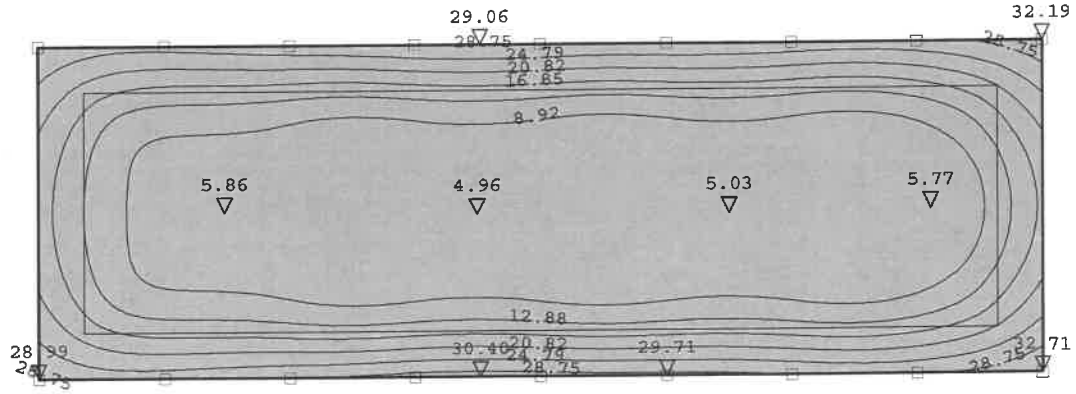
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 33.54 / min σ,tla= 4.83 kN/m²

Opt. 808: I+XI



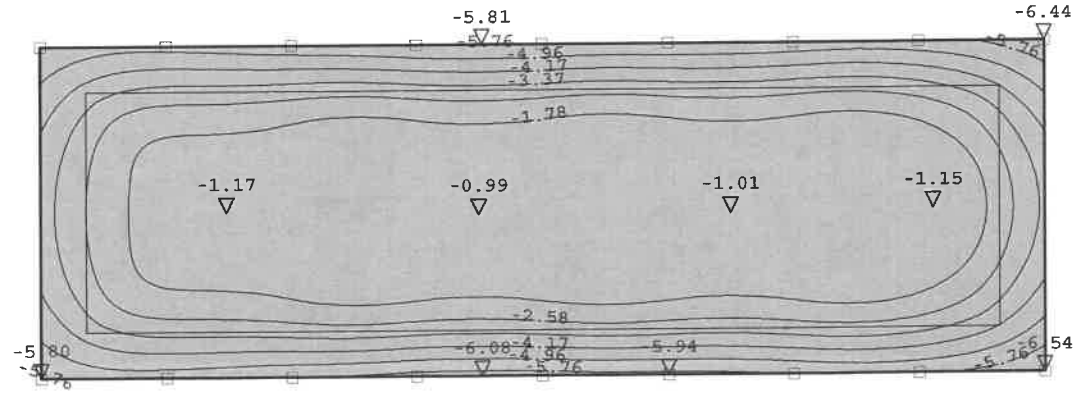
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.97 / min s,tla= -6.71 m / 1000

Opt. 809: I+XII



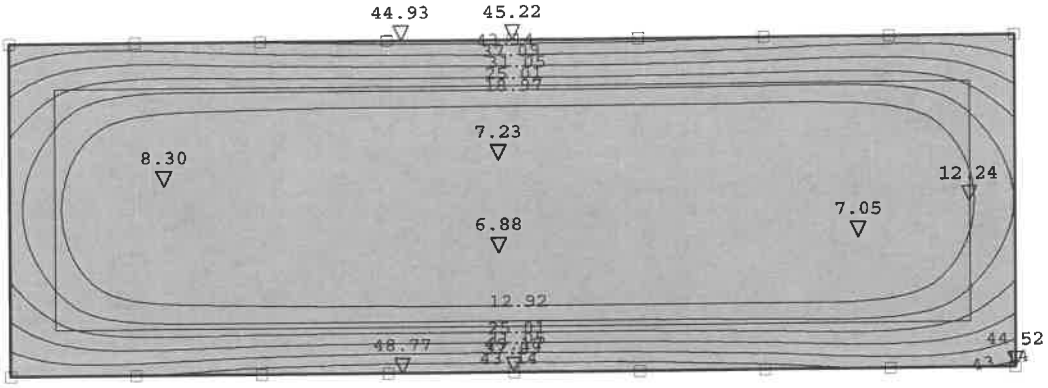
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 32.71 / min σ,tla= 4.96 kN/m²

Opt. 809: I+XII



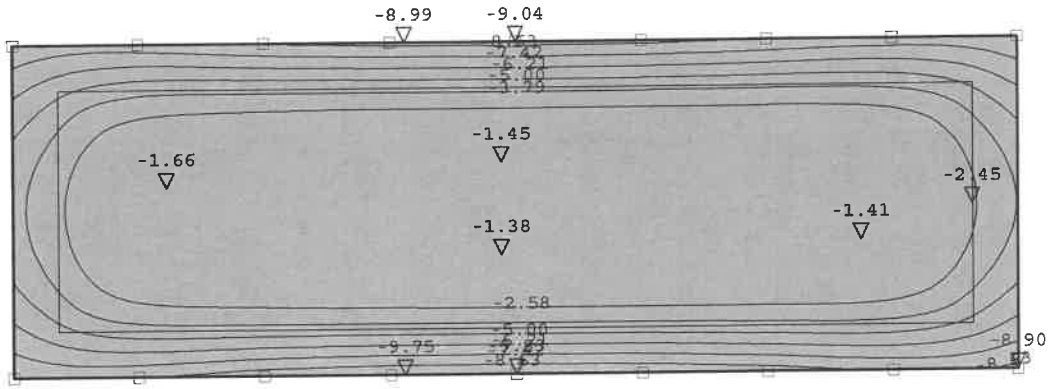
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.99 / min s,tla= -6.54 m / 1000

Opt. 810: I+IV+V+X



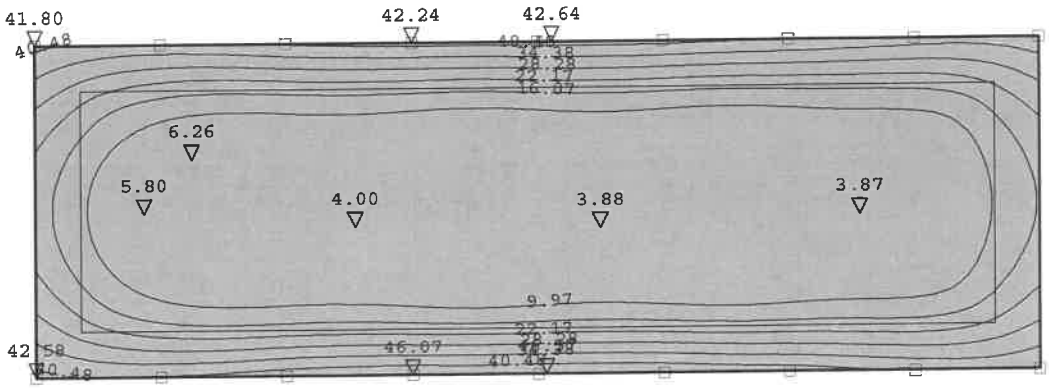
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 49.17 / min σ,tla= 6.88 kN/m²

Opt. 810: I+IV+V+X



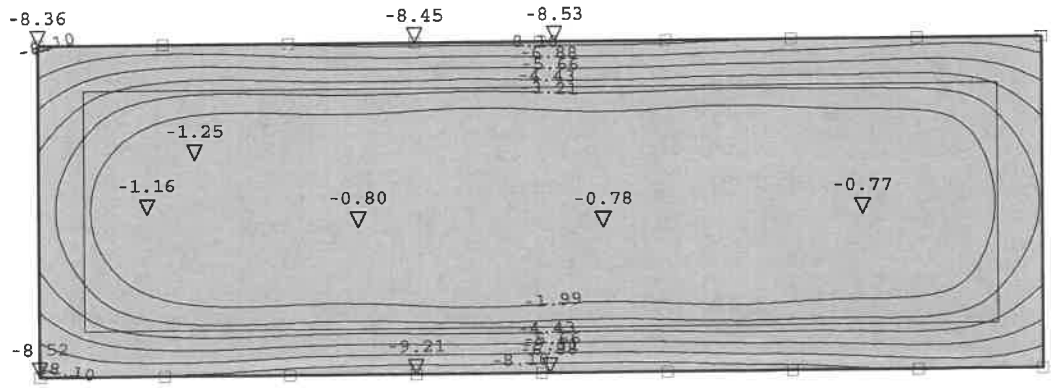
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -1.38 / min s,tla= -9.83 m / 1000

Opt. 811: I+IV+V+XI



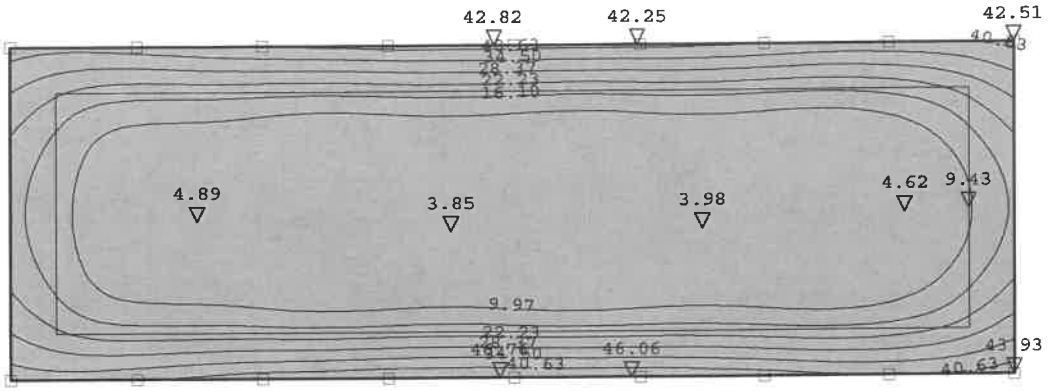
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 46.57 / min σ,tla= 3.87 kN/m²

Opt. 811: I+IV+V+XI



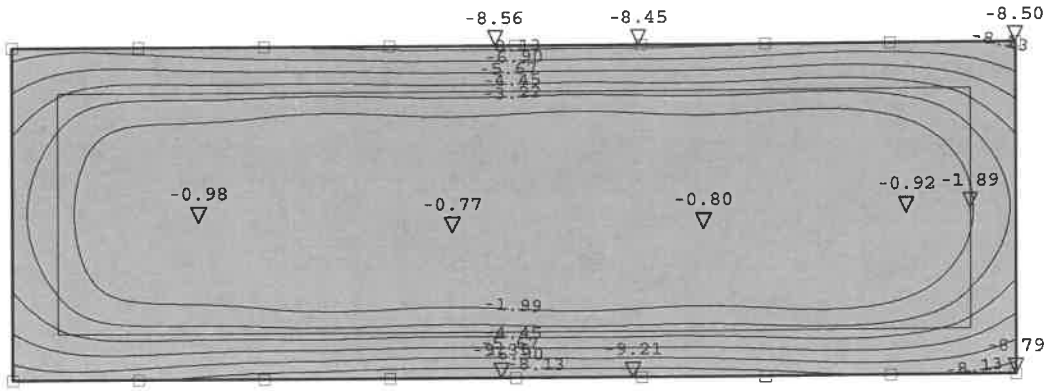
Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.77 / min s,tla= -9.31 m / 1000

Opt. 812: I+IV+V+XII



Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 46.76 / min σ,tla= 3.85 kN/m²

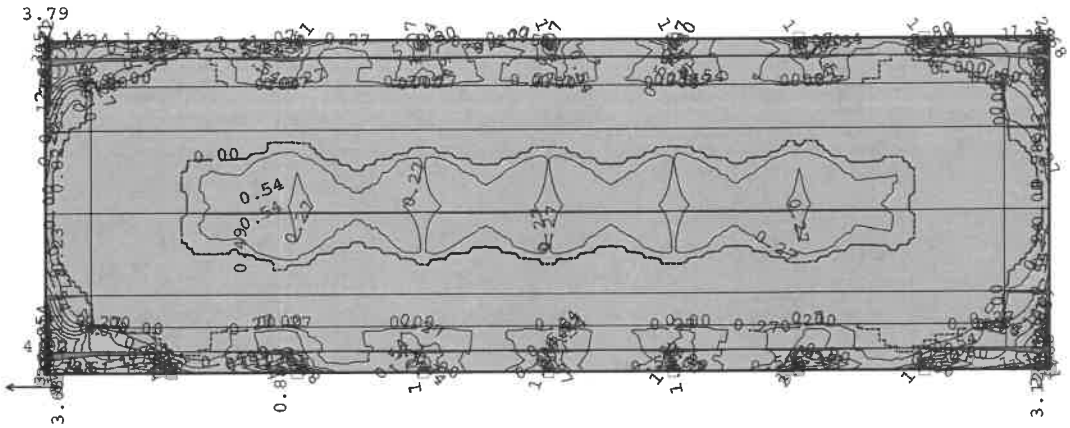
Opt. 812: I+IV+V+XII



Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -0.77 / min s,tla= -9.35 m / 1000

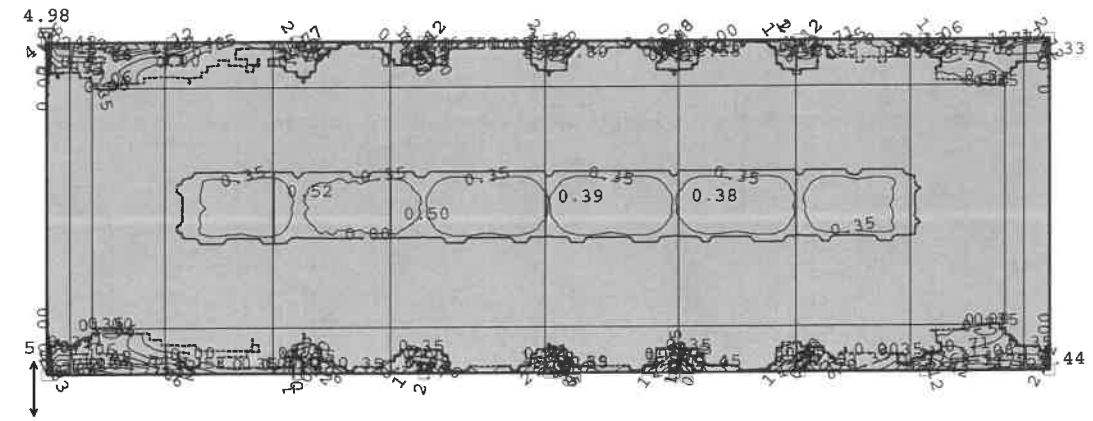
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=5.00 cm



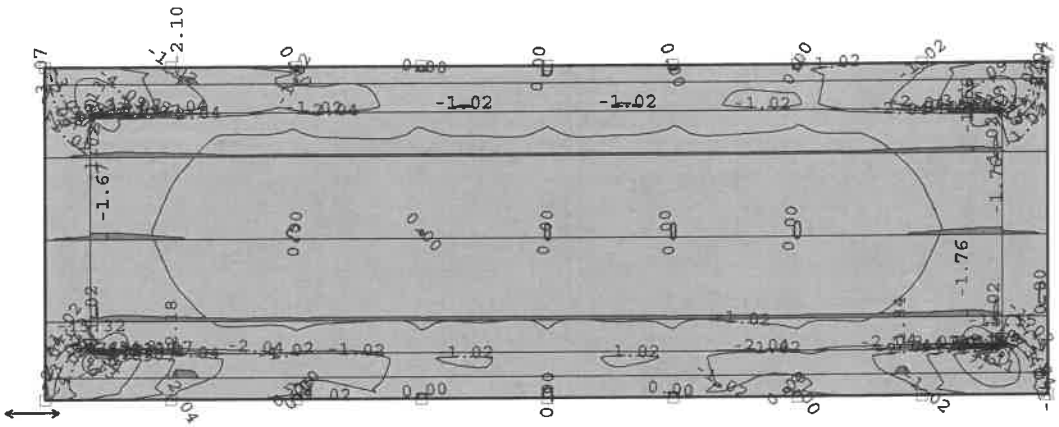
Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 4.02 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=5.00 cm



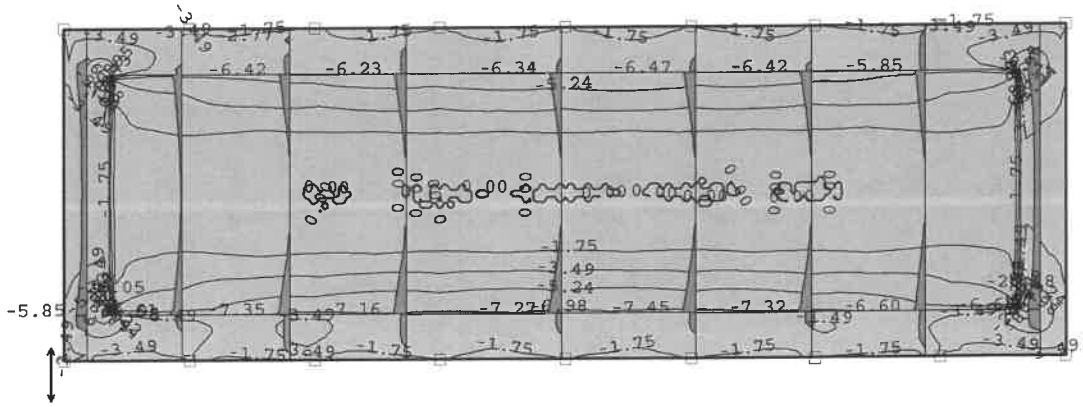
Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 5.30 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=5.00 cm



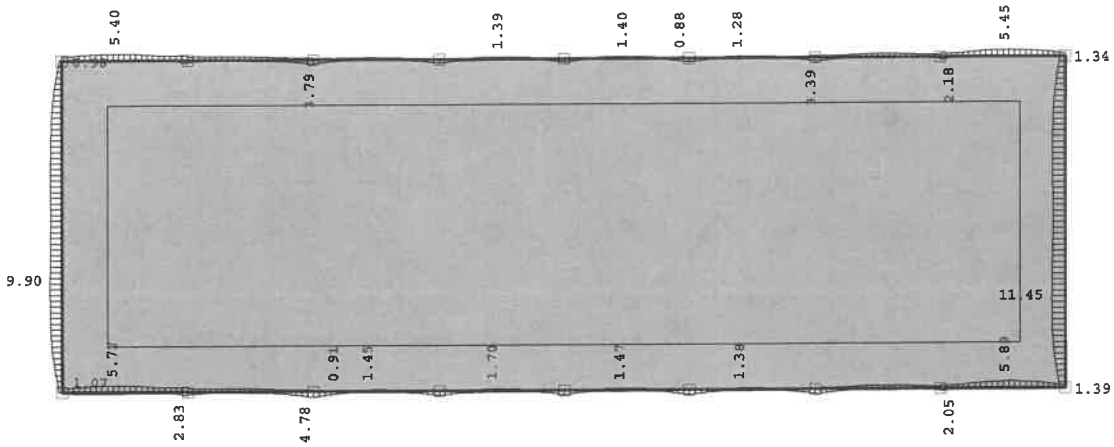
Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -15.32 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=5.00 cm



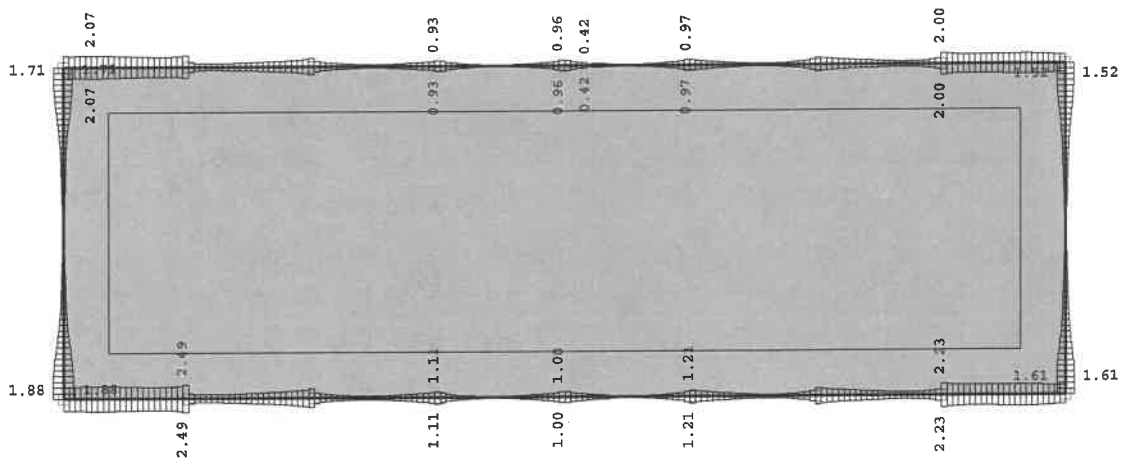
Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -26.18 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



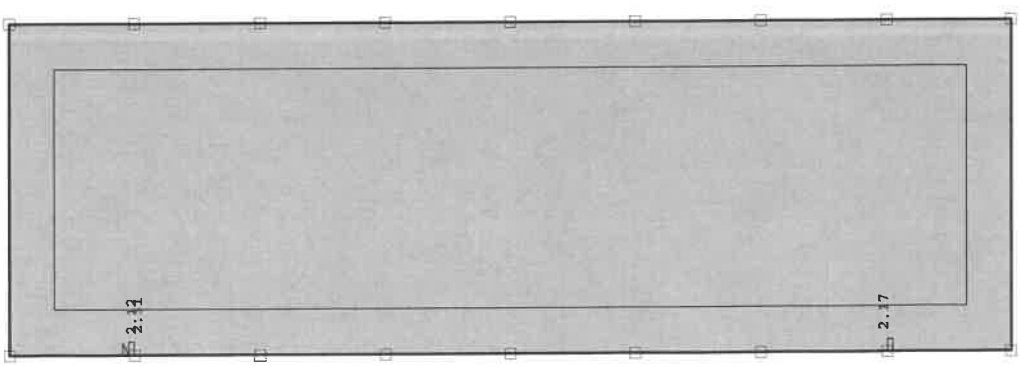
Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 11.45 / 4.78 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



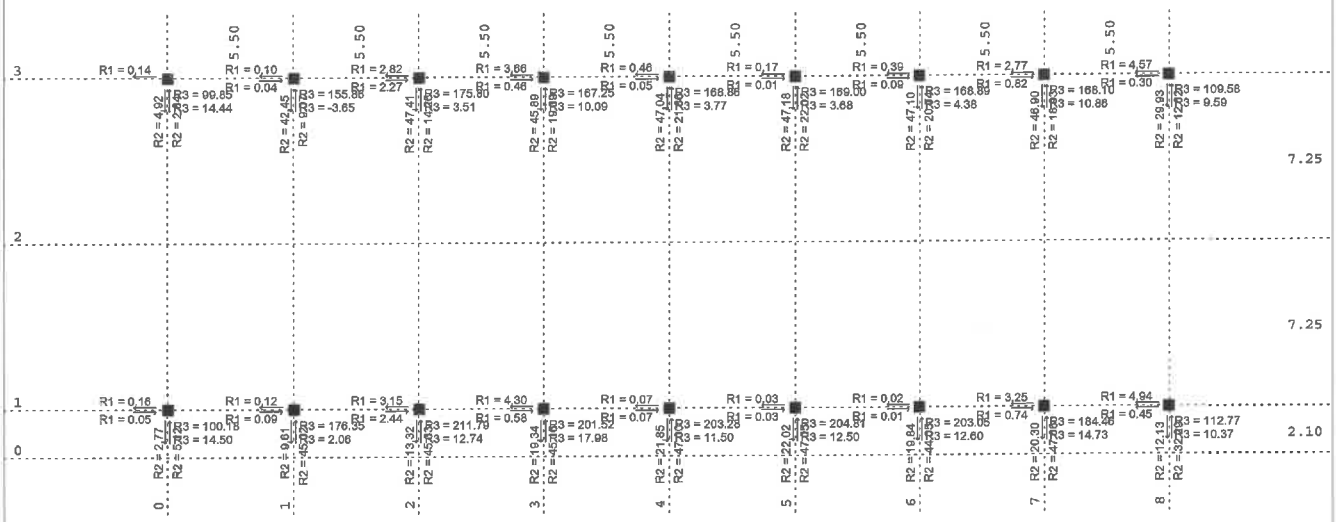
Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 2.49 / 2.49 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



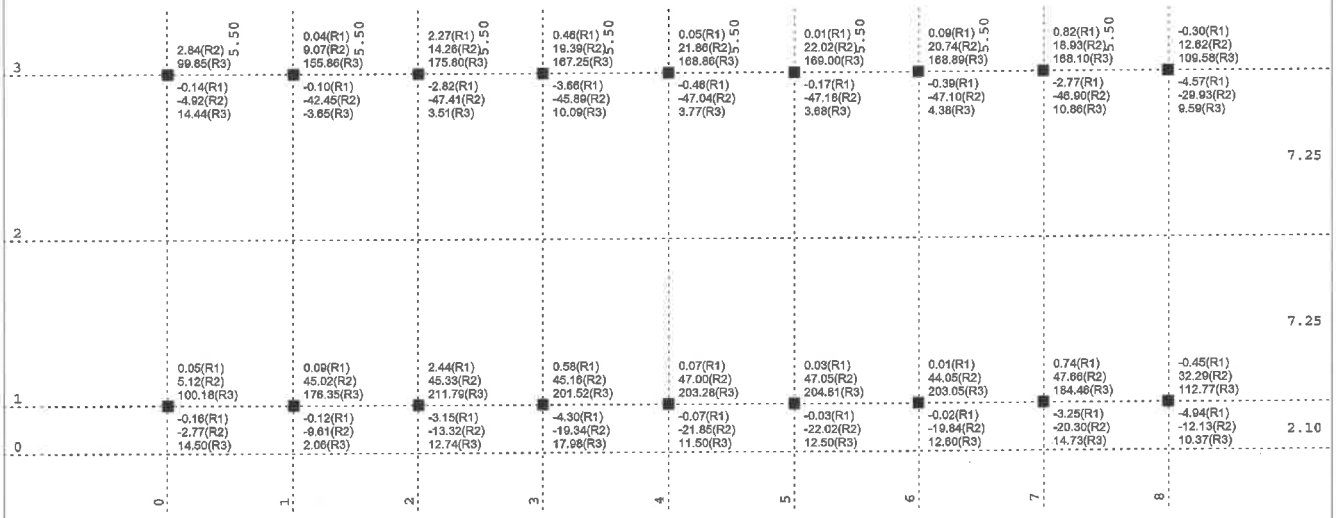
Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Asw= 2.31 cm²

Opt. 172: [Anv] 10-152



Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva (Min/Max)

Opt. 172: [Anv] 10-152

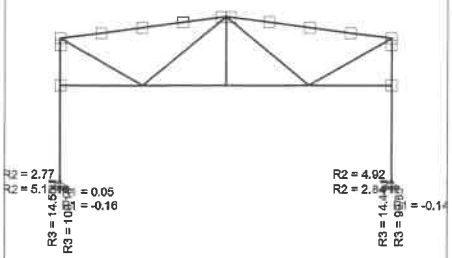


Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva (Min/Max)

Utjecaji u točkastim ležajevima - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 172. [Anv] 10-152

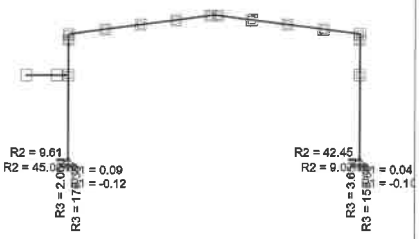
Oznaka	LC	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
14	A(R1+)	**+2.442**	30.468	203.28	*	*	*
173	A(R1-)	**-4.941**	19.274	93.729	*	*	*
146	A(R2+)	-0.235	**+47.663**	184.46	*	*	*
77	A(R2-)	2.058	**-47.412**	175.80	*	*	*
14	A(R3+)	1.693	45.332	**+211.79**	*	*	*
51	A(R3-)	0.031	9.070	**-3.652**	*	*	*

Opt. 172: [Anv] 10-152



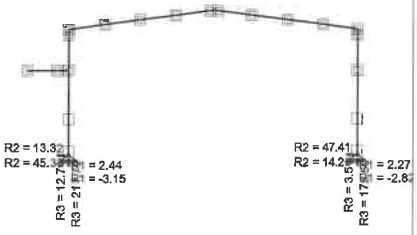
Okvir: V_1
Reakcije ležajeva (Min/Max)

Opt. 172: [Anv] 10-152



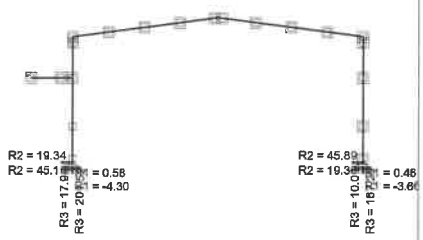
Okvir: V_2
Reakcije ležajeva (Min/Max)

Opt. 172: [Anv] 10-152



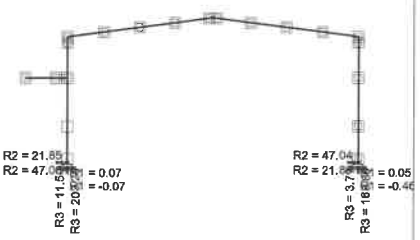
Okvir: V_3
Reakcije ležajeva (Min/Max)

Opt. 172: [Anv] 10-152



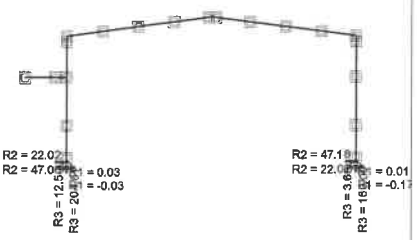
Okvir: V_4
Reakcije ležajeva (Min/Max)

Opt. 172: [Anv] 10-152



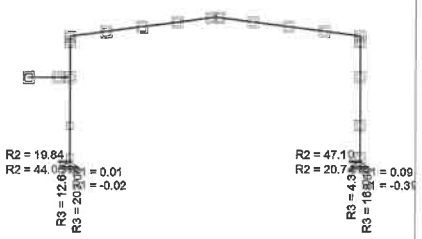
Okvir: V_5
Reakcije ležajeva (Min/Max)

Opt. 172: [Anv] 10-152



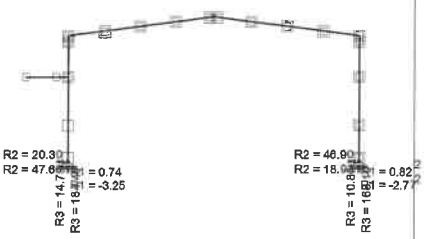
Okvir: V_6
Reakcije ležajeva (Min/Max)

Opt. 172: [Anv] 10-152



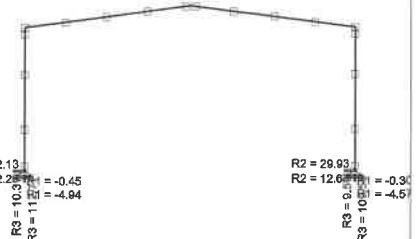
Okvir: V_7
Reakcije ležajeva (Min/Max)

Opt. 172: [Anv] 10-152



Okvir: V_8
Reakcije ležajeva (Min/Max)

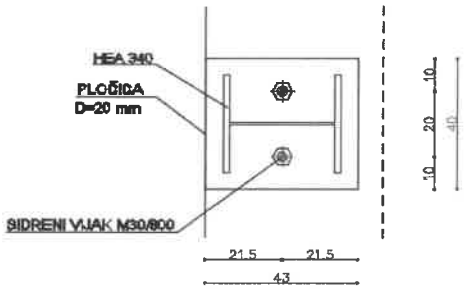
Opt. 172: [Anv] 10-152

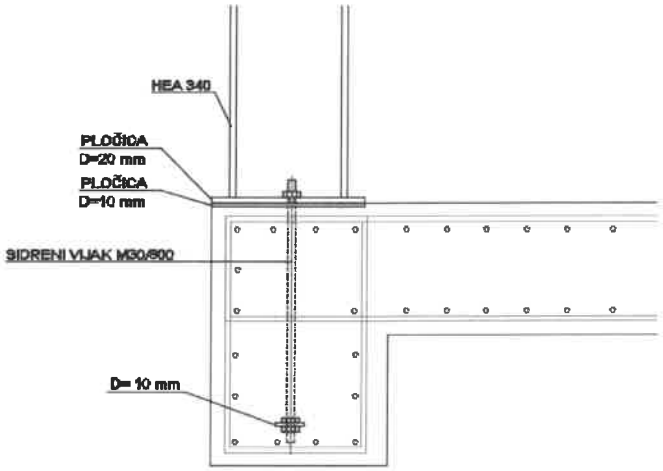


Okvir: V_9
Reakcije ležajeva (Min/Max)

DETALJ 1
PRORAČUN DETALJA PRIKLJUČKA ČELIČNOG STUPA NA AB TEMELJ

GLAVNI NOSAČ GN HEA 340	NSd =	48	kN	POPREČNA SILA
	TSd =	#DIV/0!	kN	VLAČNA SILA
	M=	0	kNm	MOMENT
	z=	0	m	KRAK SILA (RAZMAK VIJAKA)
	TSd =	0	kN	VLAČNA SILA
	TSd =	176	kN	TLAČNA SILA





OTPORNOST VIJKA NA ODREZ

Vijak:	M 30	k.v. 8.8.	n Vijaka=	2	kom	(ZA PRORAČUN)
				2	kom	

Karakteristična otpornost na odrez za jedan vijak i jednu reznu površinu

Fv,Rk = 269,3 kN

Karakteristična otpornost na odrez za: 2 jednorezna vijka

Fv,Rk = 538,6 kN

Računska otpornost na odrez za: 2 jednorezna vijka

Fv,Rd = Fv,Rk/γMb= 538,6 / 1,25 = 430,88 kN

Nsd ≤ FV,Rd

48 ≤ 430,88 kN **ZADOVOLJAVA**

OTPORNOST NA PRITISAK PO OMOTAČU RUPE OSNOVNOG MATERIJALA

Fb,Rk = 136,4 Kn t = 20 mm

Karakteristična otpornost na pritisak po omotaču rupe osnovnog materijala za jedan vijak

Fb,Rk = Fb,Rk * t / 10 = 272,8 kN

Računska otpornost na pritisak po omotaču rupe osnovnog materijala za jedan vijak

Fb,Rd = Fb,Rk / γMb = 218,24 kN

Računska otpornost na pritisak po omotaču rupe osnovnog materijala za: 2 vijka

ΣFb,Rd = 436,48 kN

Nsd	≤	ΣFb,Rd	
48	≤	436,48	ZADOVOLJAVA

ODABRANO: 2 VIJAKA M 30 k.v. 8.8.
ODABRANA DEBLJINA LIMA: t= 20 mm S235

PRIKLJUČAK LIMA NA GLAVNI NOSAČ HEA 340

Zavar duljine: 1400 mm

Lim debljine: 9 mm amax = o,7 x tmin = 6,3 mm

ODABRANO: a= 6,3 mm = **6** mm

Karakteristična otpornost zavara u uvali za l=100mm

Fw,Rk = 155,9 kN

Karakteristična otpornost zavara u uvali za l= 1400 mm

Fw,Rk = 2182,6 kN

Računska otpornost zavara u uvali za l= 1400 mm

Fw,Rd = Fw,Rk / γMb = 1746,08 kN

Uvjet nosivosti vara

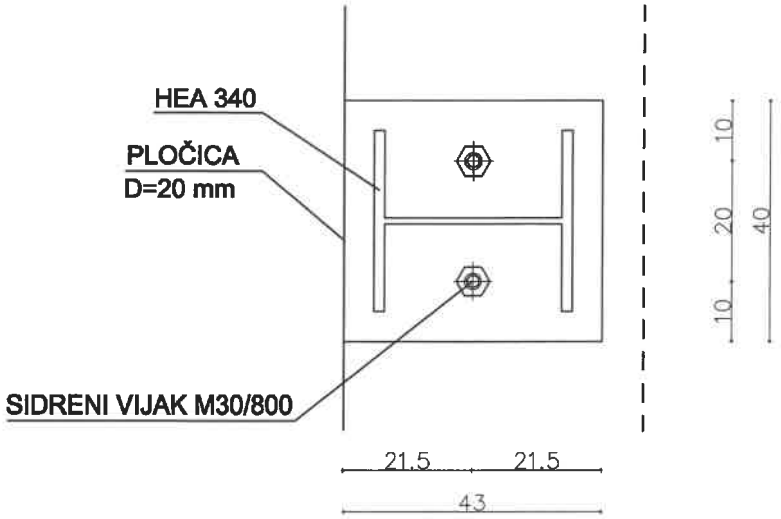
Nsd	≤	Fw,Rd	
48,0	≤	1746,08	ZADOVOLJAVA

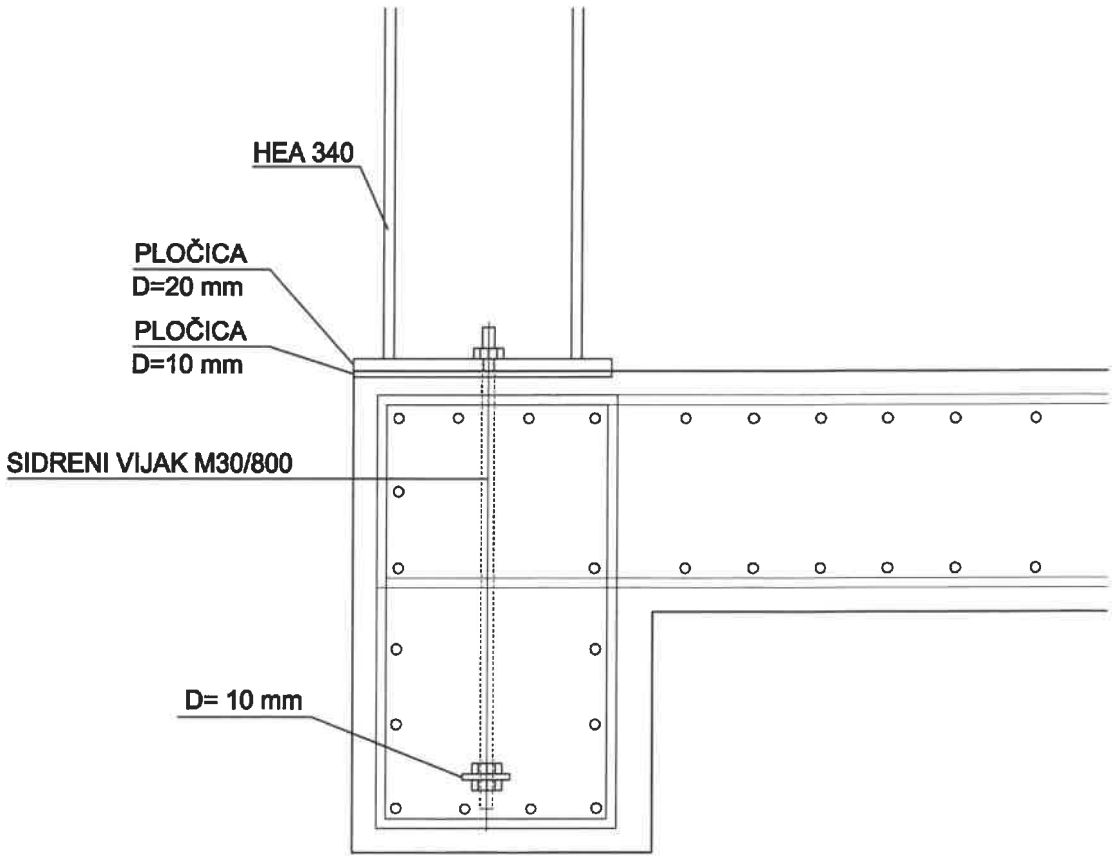
ODABRANA DULJINA ZAVARA: L= 1400 mm
ODABRANA DEBLJINA ZAVARA: a= 6 mm
VAR - S235, PLOČEVINA - S235

DETALJ 1 - SPOJ STUPA I TEMELJA

VIJCI:
SIDRENI M30 k.v.8.8.

VAR:
d=0,7xDpl





6.2. DILATACIJA 2

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	7.50	3.75
	3.75	1.88

Naziv	z [m]	h [m]
	1.88	1.88
	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	α[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

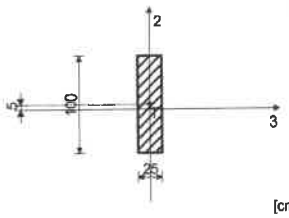
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=25/100, Fiktivna ekscentričnost

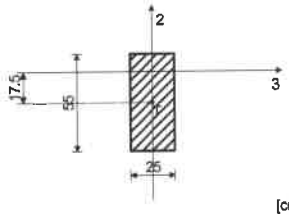
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	2.500e-1	2.083e-1	2.083e-1	4.388e-3	1.302e-3	2.083e-2



[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=25/55, Fiktivna ekscentričnost

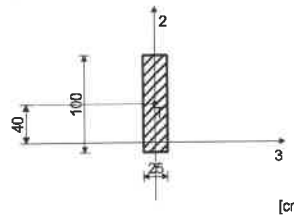
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	1.375e-1	1.146e-1	1.146e-1	2.047e-3	7.161e-4	3.466e-3



[cm]

Set: 3 Presjek: b/d=25/100, Fiktivna ekscentričnost

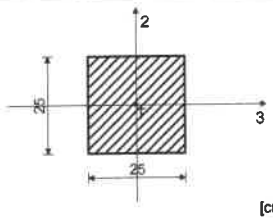
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	2.500e-1	2.083e-1	2.083e-1	4.388e-3	1.302e-3	2.083e-2



[cm]

Set: 4 Presjek: b/d=25/25, Fiktivna ekscentričnost

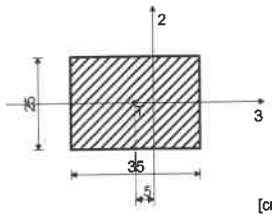
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	6.250e-2	5.208e-2	5.208e-2	5.501e-4	3.255e-4	3.255e-4



[cm]

Set: 9 Presjek: b/d=35/25, Fiktivna ekscentričnost

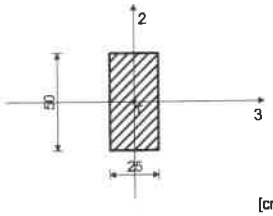
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	8.750e-2	7.292e-2	7.292e-2	1.020e-3	8.932e-4	4.557e-4



[cm]

Set: 10 Presjek: b/d=25/50, Fiktivna ekscentričnost

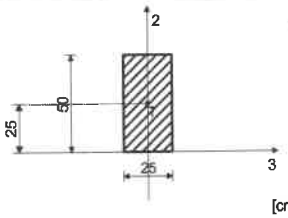
Mat	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	1.250e-1	1.042e-1	1.042e-1	1.788e-3	6.510e-4	2.604e-3



[cm]

Set: 11 Presjek: b/d=25/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	1.250e-1	1.042e-1	1.042e-1	1.788e-3	6.510e-4	2.604e-3



[cm]

Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Setovi točkastih ležajeva

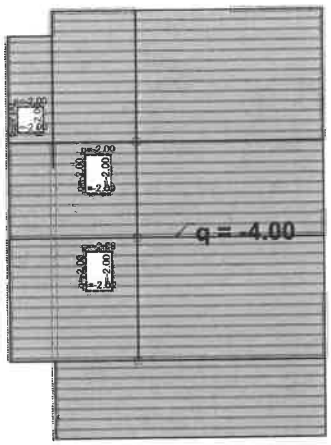
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

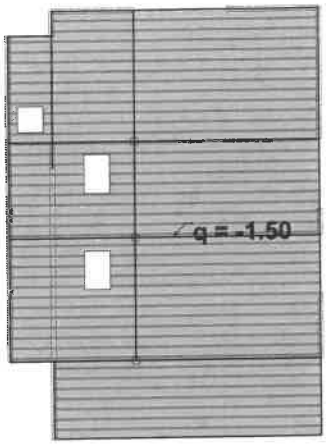
LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO
3	SX
4	SY
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII
6	Komb.: I+1.5xII
7	Komb.: I+0.3xII-1xIII
8	Komb.: I+0.3xII-1xIV
9	Komb.: I+0.3xII+IV
10	Komb.: I+0.3xII+III
11	Komb.: I-1xIII
12	Komb.: I-1xIV
13	Komb.: I+IV
14	Komb.: I+III
15	Komb.: 1.35xI
16	Komb.: I
17	Komb.: I+II

Opt. 1: STALNO (g)



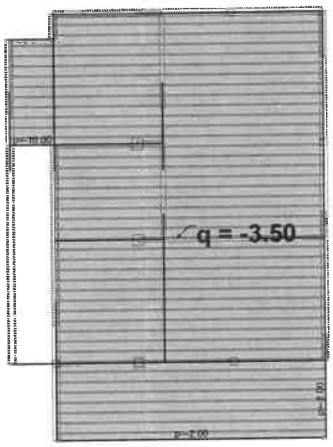
Nivo: [7.50 m]

Opt. 2: KORISNO



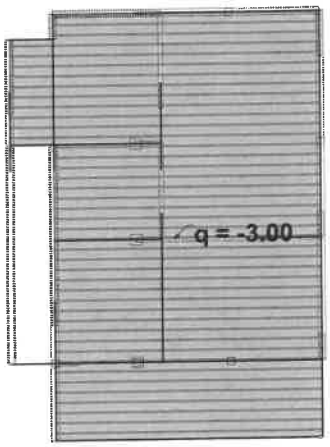
Nivo: [7.50 m]

Opt. 1: STALNO (g)



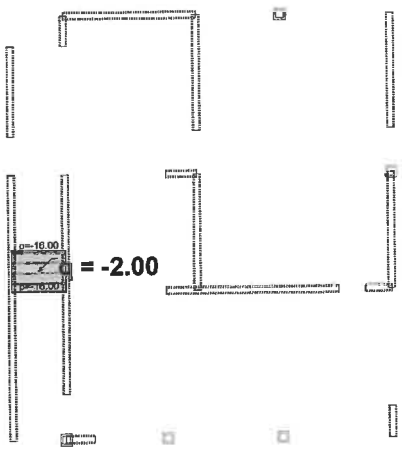
Nivo: [3.75 m]

Opt. 2: KORISNO



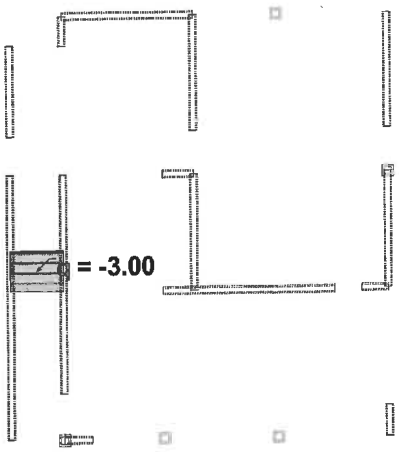
Nivo: [3.75 m]

Opt. 1: STALNO (g)

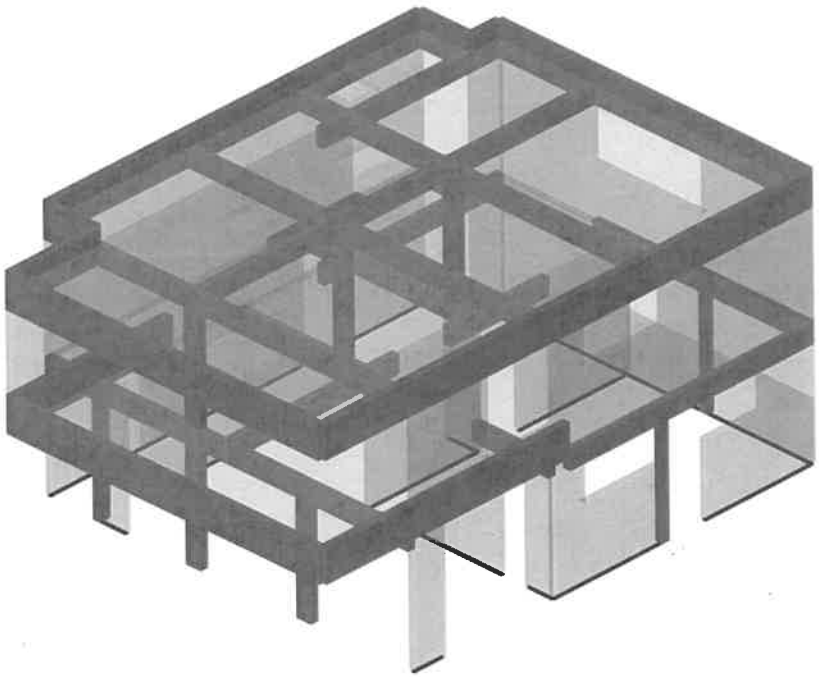


Nivo: [1.88 m]

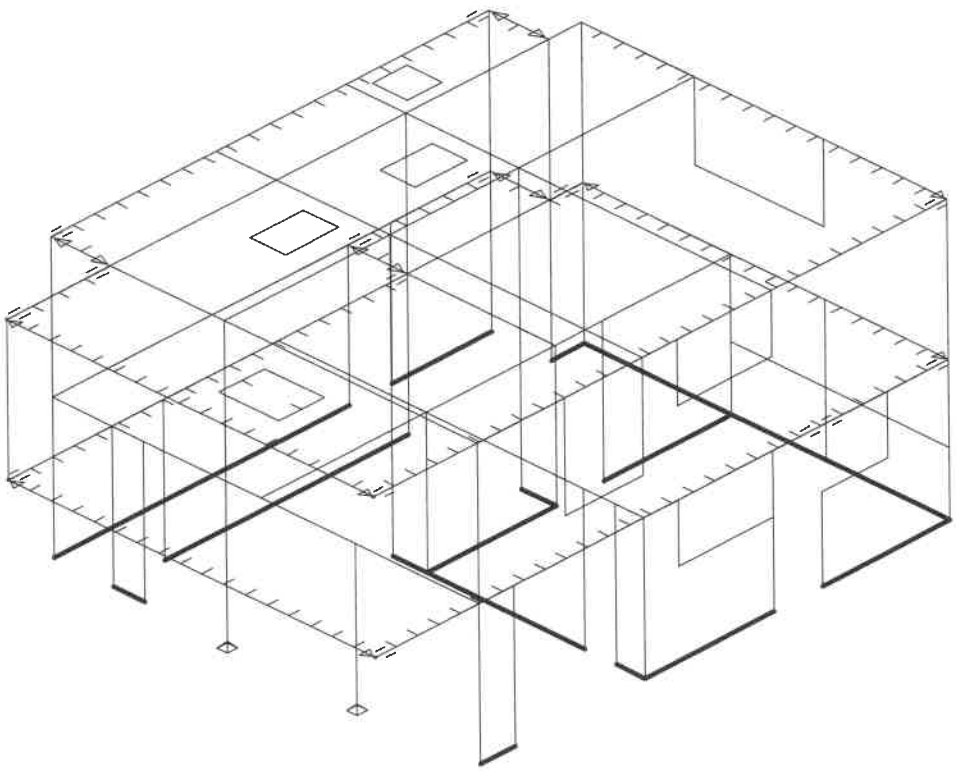
Opt. 2: KORISNO



Nivo: [1.88 m]



Izometrija



Izometrija

Modalna analiza

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Ploče - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Grede - redukcija krutosti na savijanje:	0.700
Zidovi - redukcija aksijalne krutosti:	0.500
Sudjelovanje zidova:	3.000 x d
Spriječeno osciliranje u Z pravcu	

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	STALNO (g)	1.00
2	KORISNO	0.30

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
	7.50	5.89	-7.90	292.46	1.54
	3.75	6.09	-7.90	299.30	1.66
	1.88	4.60	-6.14	69.32	31.37
	0.00	5.53	-5.84	31.94	
Ukupno:	4.97	5.83	-7.63	693.02	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

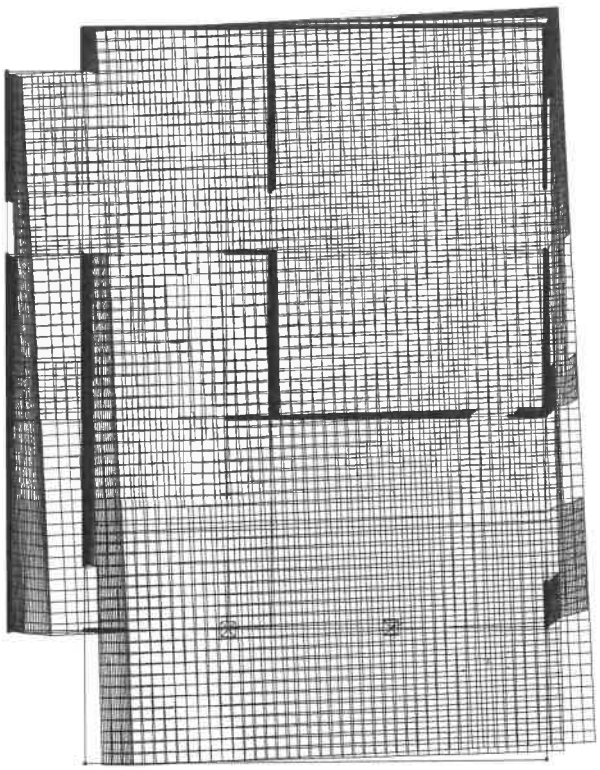
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
	7.50	1.19	-0.31
	3.75	4.81	-1.10
	1.88	2.06	-6.09
	0.00	2.06	-3.07

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

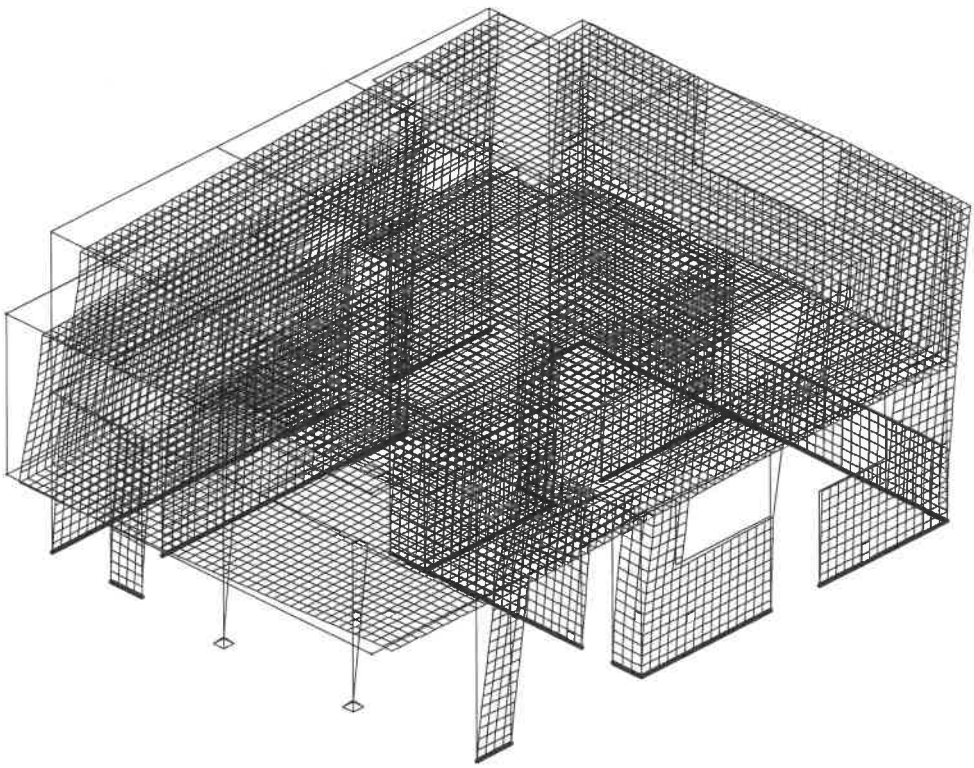
Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
	7.50	4.70	7.59
	3.75	1.28	6.80
	1.88	2.55	0.05
	0.00	3.47	2.77

Periodi osciliranja konstrukcije

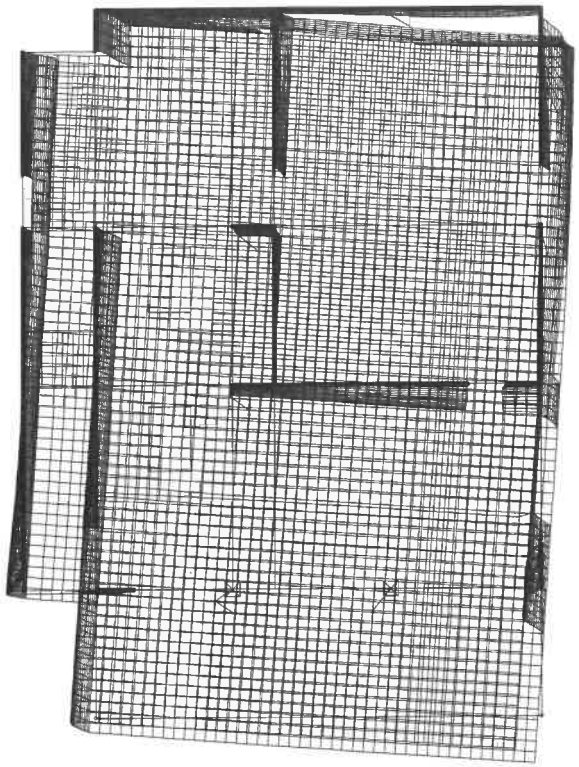
No	T [s]	f [Hz]
1	0.1476	6.7755
2	0.0756	13.2296
3	0.0624	16.0180
4	0.0563	17.7678
5	0.0510	19.6081
6	0.0356	28.1260



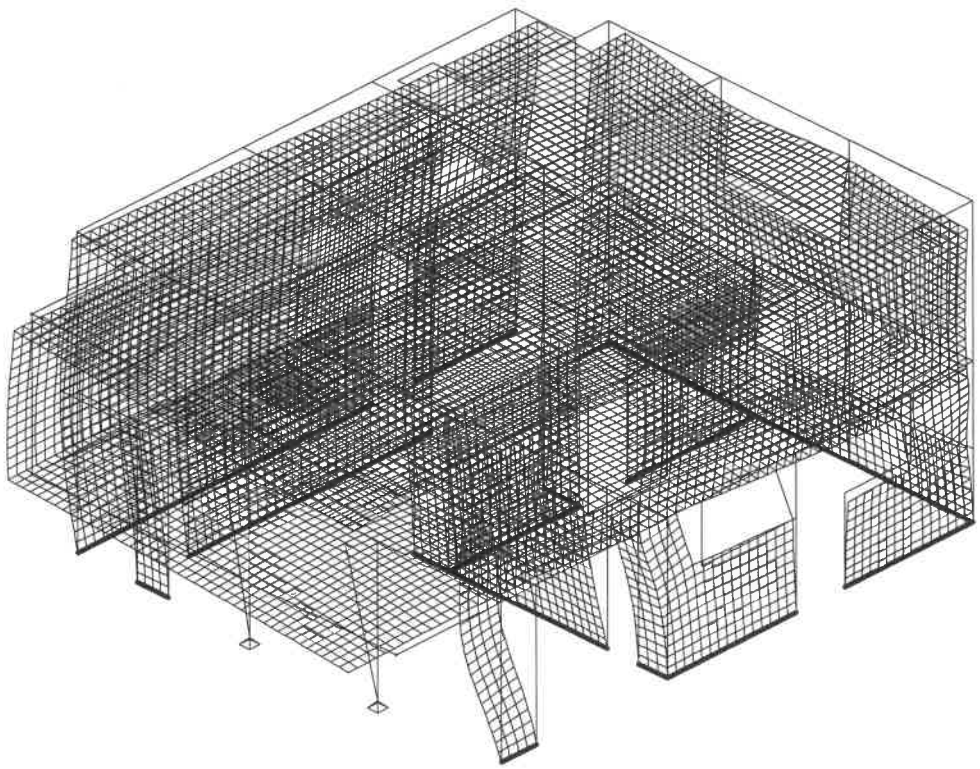
Izometrija (Top)
Forma osciliranja: 1/6 [T=0.1476sec / f=6.78Hz]



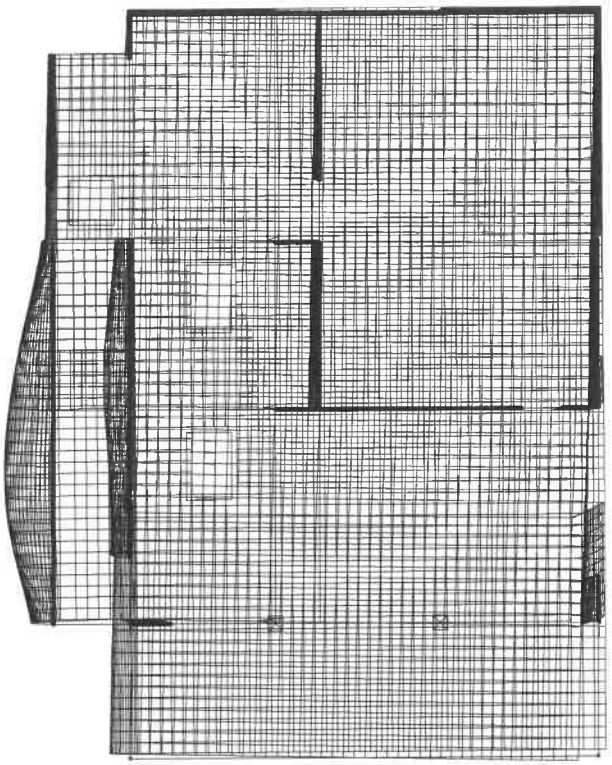
Izometrija
Forma osciliranja: 1/6 [T=0.1476sec / f=6.78Hz]



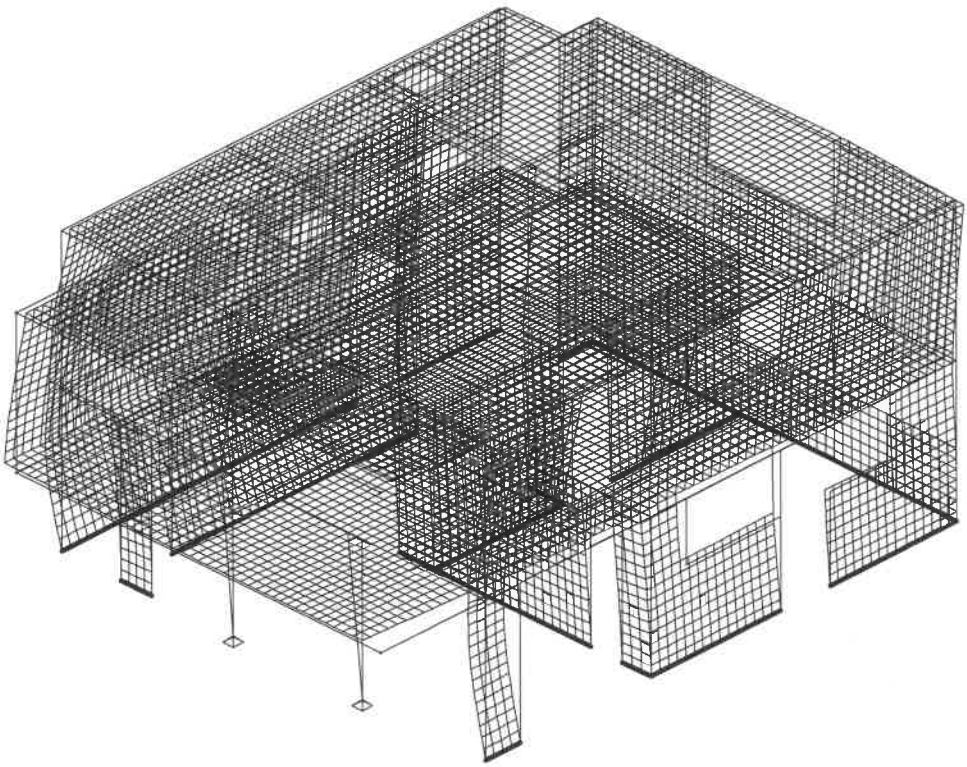
Izometrija (Top)
Forma osciliranja: 2/6 [T=0.0756sec / f=13.23Hz]



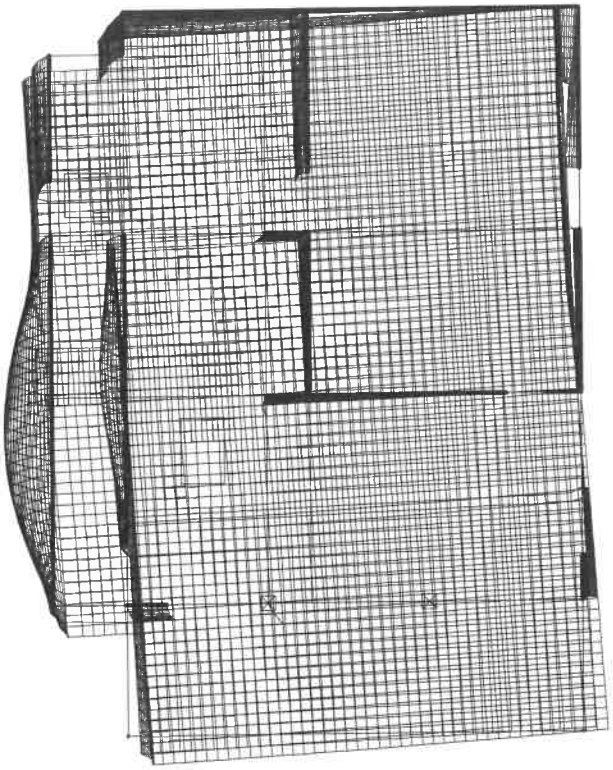
Izometrija
Forma osciliranja: 2/6 [T=0.0756sec / f=13.23Hz]



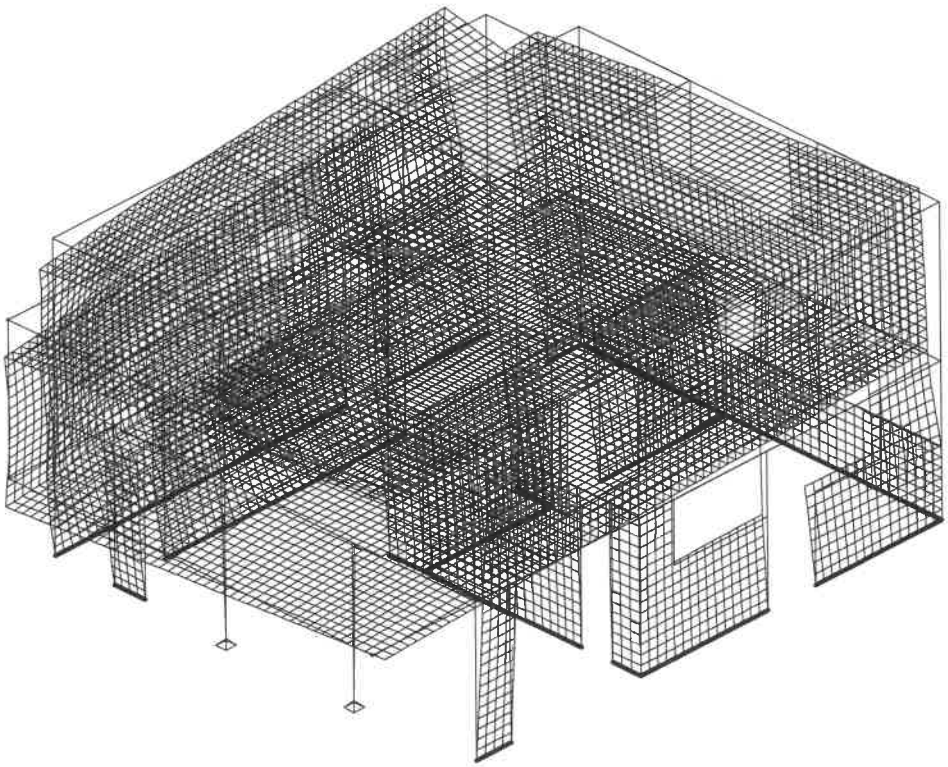
Izometrija (Top)
Forma osciliranja: 3/6 [T=0.0624sec / f=16.02Hz]



Izometrija
Forma osciliranja: 3/6 [T=0.0624sec / f=16.02Hz]

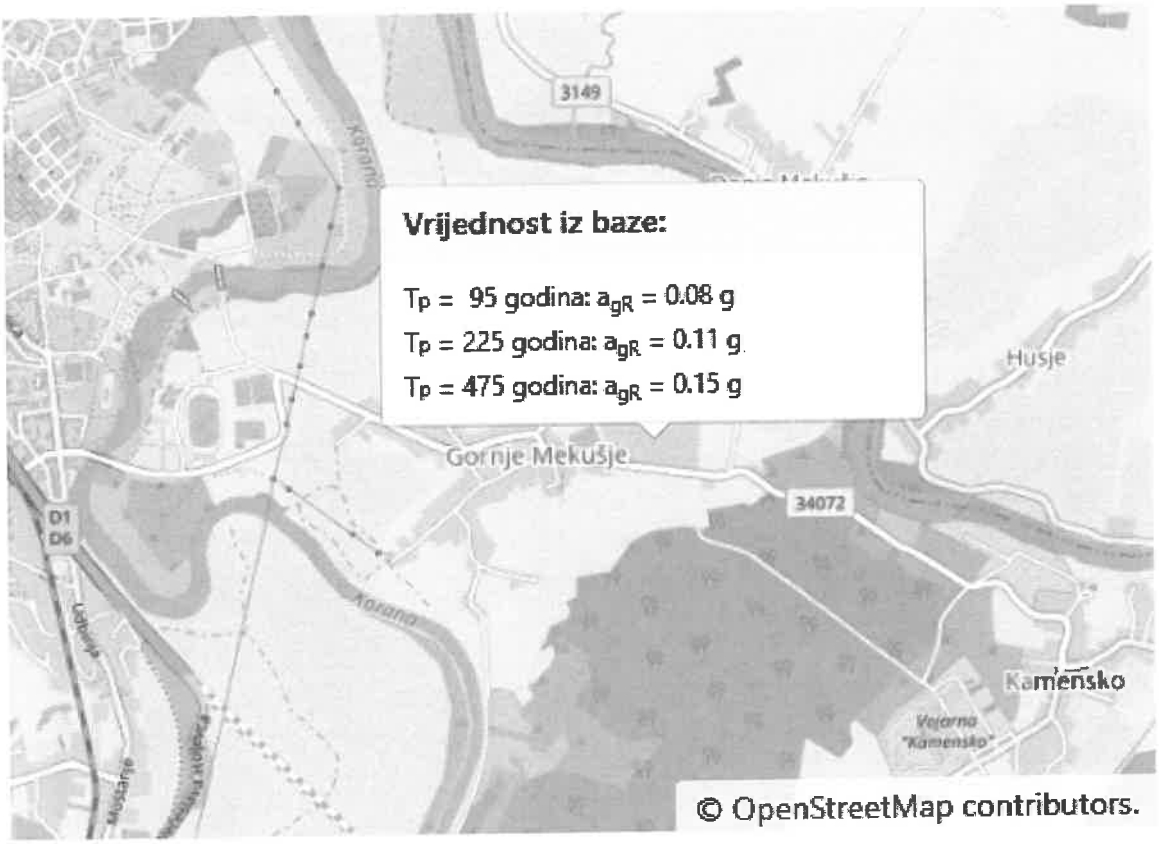


Izometrija (Top)
Forma osciliranja: 4/6 [T=0.0563sec / f=17.77Hz]



Izometrija
Forma osciliranja: 4/6 [T=0.0563sec / f=17.77Hz]

SEIZMIČKA KARTA – PROJEKTNO UBRZANJE TLA



MJERODAVNO – T_p = 475 godina: a_{gr} = 0.15 g

Seizmički proračun

Seizmički proračun: EC8 (HRN EN 1998-1:2011)

Razred tla:	B
Razred važnosti:	II (γ=1.0)
Odnos ag/g:	0.15
Koeficijent prigušenja	0.05

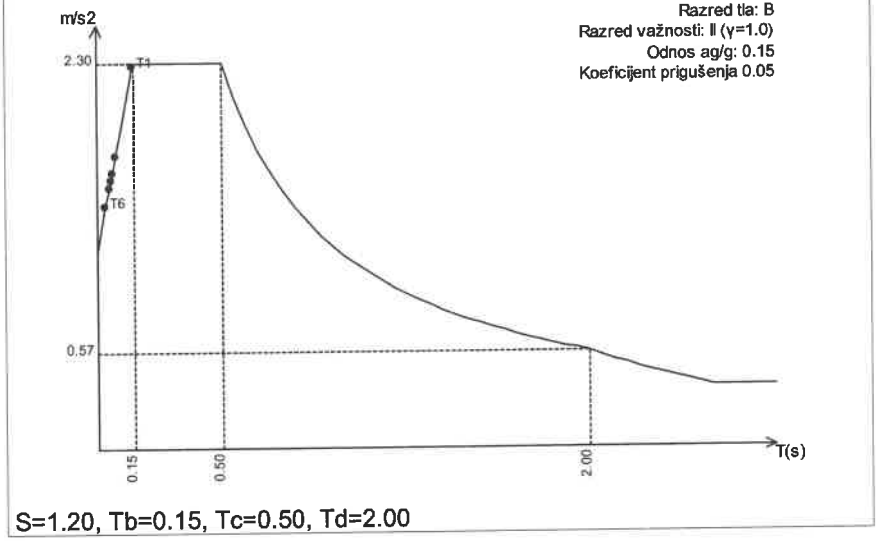
Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut α[°]	k,α	k,α+90°	kz	Faktor P.
SX	0	1.000	0.000	0.000	1.920*
SY	90	1.000	0.000	0.000	1.920*

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
SX	1.200	0.150	0.500	2.000	1.000
SY	1.200	0.150	0.500	2.000	1.000

Projektni spektar



S=1.20, Tb=0.15, Tc=0.50, Td=2.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - SX

Konstrukcija nepravilna po visini, Dvojni sustavi sa dominantnim zidovima (Sustav zidova: Zidovima ekvivalentni dvojni sustav, ili povezani zidni sustav - αu/α1=1.2), Klasa duktilnosti DCM: qo=3αu/α1=3.60
Sustav zidova, dvojni sustav sa dominantnim zidovima i sustav sa jezgrom: αo=1.00, kw=0.67.
Faktor ponašanja: q=0.8·qo·kw=1.92

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.50	657.73	121.28	15.52	73.45	-115.51	-7.21	-62.73	-86.35	-1.57
	3.75	233.89	67.69	5.71	-1.65	-68.65	-5.75	185.29	-15.58	-4.56
	1.88	19.52	2.11	0.04	0.19	-4.19	-0.03	40.71	-2.92	-0.07
	0.00	1.48	0.25	-0.01	-0.01	-0.41	-0.01	3.62	-0.20	-0.02
	Σ=	912.62	191.32	21.25	71.98	-188.76	-12.99	166.89	-105.05	-6.21

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.50	16.50	91.29	5.17	-2.63	1.38	-2.12	-0.75	0.60	1.25
	3.75	34.10	45.86	5.04	75.27	16.10	-1.66	-3.09	-2.85	0.50
	1.88	13.29	5.60	-0.06	-9.44	0.97	-0.05	8.80	-0.35	0.00
	0.00	1.17	0.38	-0.00	-0.68	0.08	-0.01	0.87	-0.04	0.00
	Σ=	65.06	143.12	10.15	62.52	18.54	-3.83	5.83	-2.63	1.76

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - SY

Konstrukcija nepravilna po visini, Dvojni sustavi sa dominantnim zidovima (Sustav zidova: Zidovima ekvivalentni dvojni sustav, ili povezani zidni sustav - αu/α1=1.2), Klasa duktilnosti DCM: qo=3αu/α1=3.60
Sustav zidova, dvojni sustav sa dominantnim zidovima i sustav sa jezgrom: αo=1.00, kw=0.67.
Faktor ponašanja: q=0.8·qo·kw=1.92

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.50	137.89	25.42	3.25	-192.61	302.93	18.90	39.49	54.36	0.99
	3.75	49.03	14.19	1.20	4.33	180.02	15.08	-116.64	9.81	2.87
	1.88	4.09	0.44	0.01	-0.51	10.99	0.07	-25.62	1.84	0.04
	0.00	0.31	0.05	-0.00	0.02	1.08	0.02	-2.28	0.13	0.01
	Σ=	191.32	40.11	4.46	-188.76	495.02	34.07	-105.05	66.13	3.91

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.50	36.30	200.80	11.37	-0.78	0.41	-0.63	0.34	-0.27	-0.57
	3.75	75.01	100.88	11.09	22.32	4.77	-0.49	1.39	1.29	-0.23
	1.88	29.23	12.32	-0.14	-2.80	0.29	-0.01	-3.97	0.16	-0.00
	0.00	2.57	0.84	-0.01	-0.20	0.02	-0.00	-0.39	0.02	-0.00
	Σ=	143.12	314.83	22.32	18.54	5.50	-1.14	-2.63	1.19	-0.79

Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. SX	2. SY
1	0.710	0.043

Faktori participacije - Relativno učešće

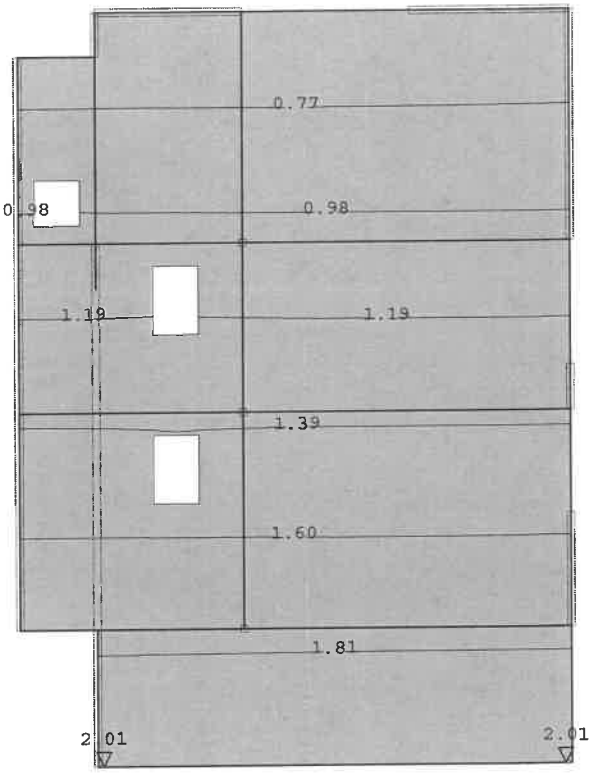
Ton \ Naziv	1. SX	2. SY
2	0.056	0.536
3	0.130	0.072
4	0.051	0.341
5	0.049	0.006
6	0.005	0.001

Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
1	58.15	2.56
2	6.13	42.15
3	15.12	5.99
4	6.10	29.51
5	5.92	0.52
6	0.59	0.12
ΣU (%)	92.00	80.84

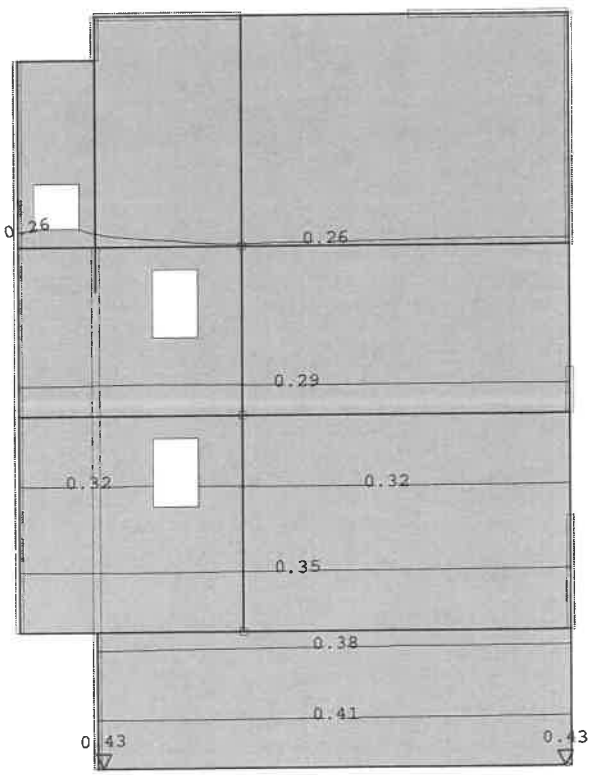
Statički proračun

Opt. 3: SX



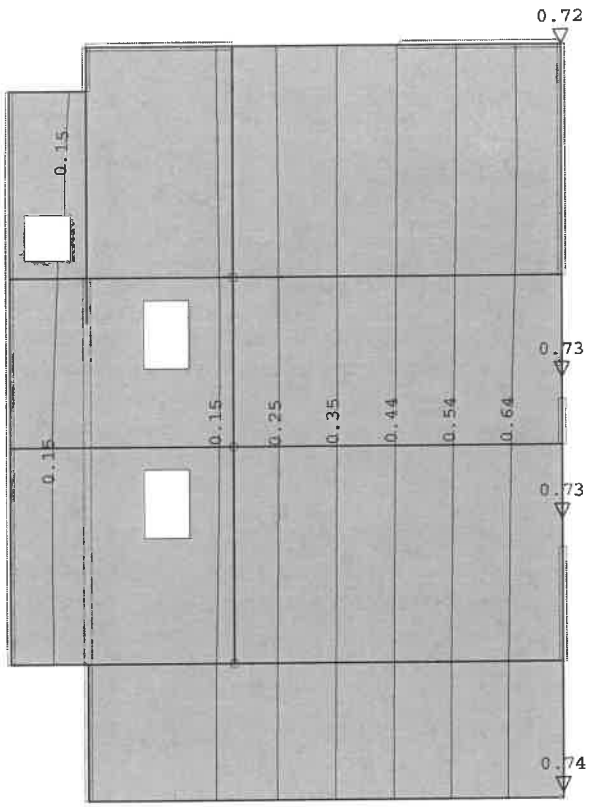
Nivo: [7.50 m]
Utjecaji u ploči: max Xp= 2.01 / min Xp= 0.56 m / 1000

Opt. 4: SY



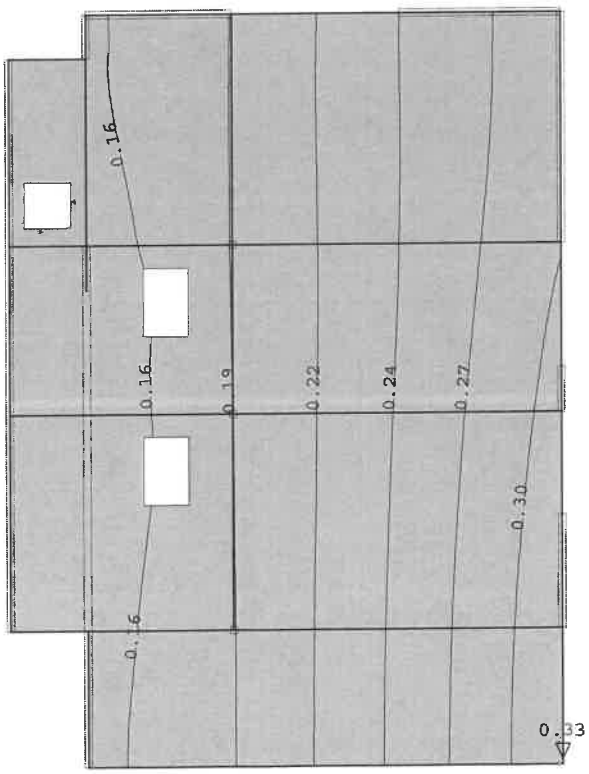
Nivo: [7.50 m]
Utjecaji u ploči: max Xp= 0.43 / min Xp= 0.23 m / 1000

Opt. 3: SX



Nivo: [7.50 m]
Utjecaji u ploči: max Yp= 0.74 / min Yp= 0.06 m / 1000

Opt. 4: SY



Nivo: [7.50 m]
Utjecaji u ploči: max Yp= 0.33 / min Yp= 0.14 m / 1000

KONTROLA MEĐUKATNOG POMAKA OD SEIZMIKE

KONTROLA RELATIVNOG POMAKA

Pomak od seizmike x

Relativni horizontalni pomak od seizmike x - 1.kata u odnosu na strop prizemlja $dx_{,e} = 2,01$ mm
dr = q*dx,e = 1,92 * 2,01 = 3,86 mm
q = 1,92 faktor ponašanja

Ograničenje međukatnog pomaka:

dr*ν<0,0075 h ν = 0,5 - za razred važnosti II

h = 375 cm
0,386 * 0,5 < 0,0075 * 375
0,193 cm < 2,81 cm RELATIVNI POMAK OD SEIZMIKE X ZADOVOLJAVA

Pomak od seizmike y

Relativni horizontalni pomak od seizmike y – 1.kat u odnosu na strop prizemlja $dy_{,e} = 0,74$ mm
dr = q*dy,e = 1,92 * 0,74 = 1,42 mm
q = 1,92 faktor ponašanja

Ograničenje međukatnog pomaka:

dr*ν<0,0075 h ν = 0,5 - za razred važnosti II

h = 375 cm
0,142 * 0,5 < 0,0075 * 375
0,071 cm < 2,81 cm RELATIVNI POMAK OD SEIZMIKE Y ZADOVOLJAVA

POS 100 - AB PLOČA d=20,0 cm, C25/30, B500B

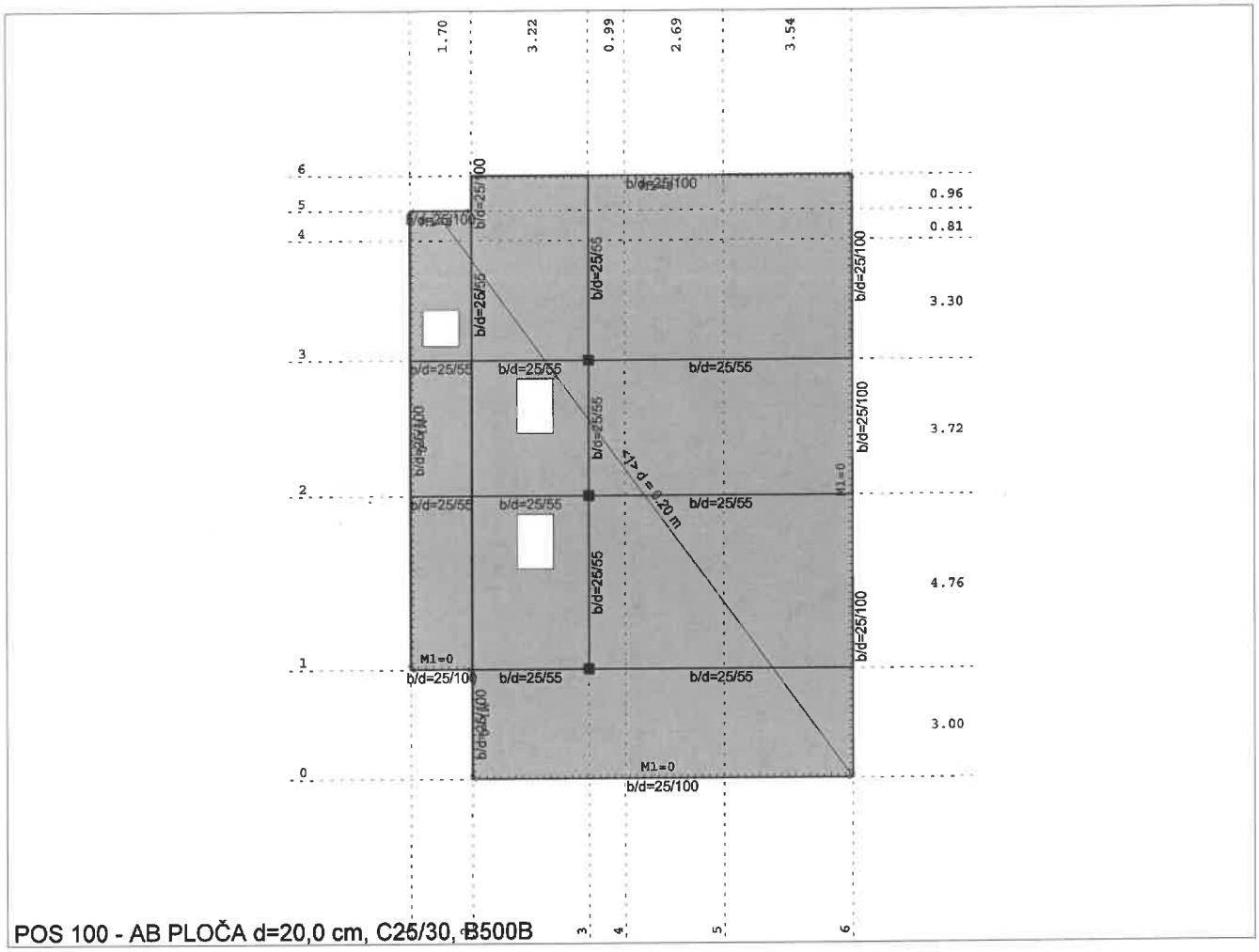


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	ν	γ[kN/m3]	α[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

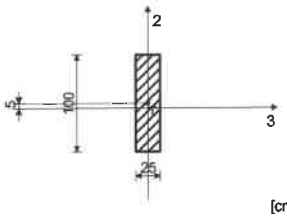
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=25/100, Fiktivna ekscentričnost

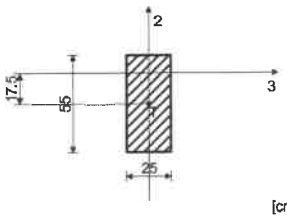
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	2.500e-1	2.083e-1	2.083e-1	4.388e-3	1.302e-3	2.083e-2



[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=25/55, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	1.375e-1	1.146e-1	1.146e-1	2.047e-3	7.161e-4	3.466e-3



[cm]

Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Setovi točkastih ležajeva

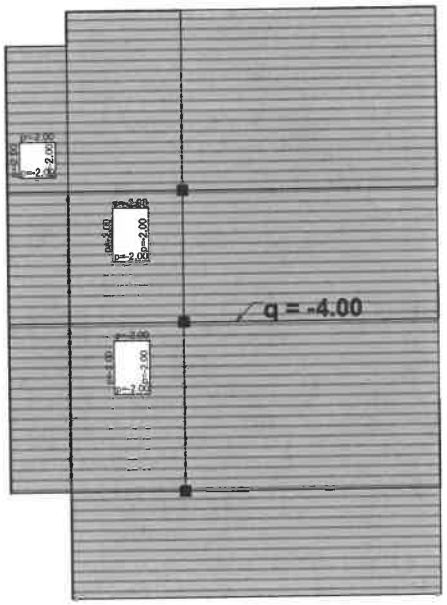
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Ulazni podaci - Opterećenje

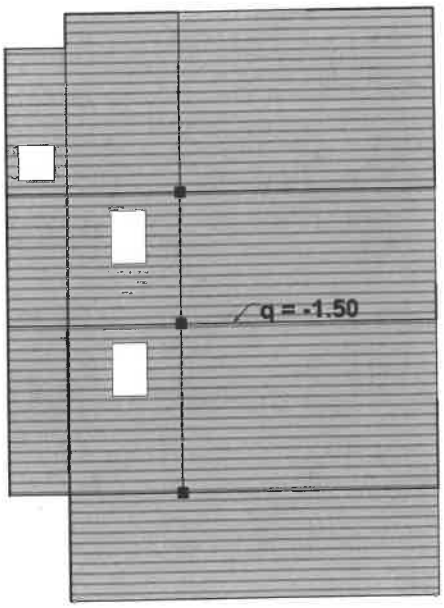
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

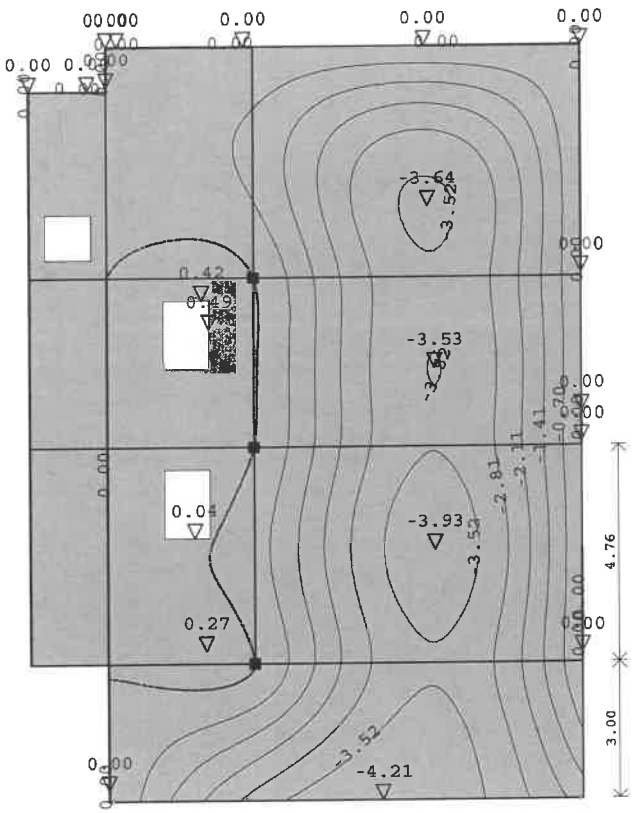
Opt. 1: STALNO (g)



Opt. 2: KORISNO



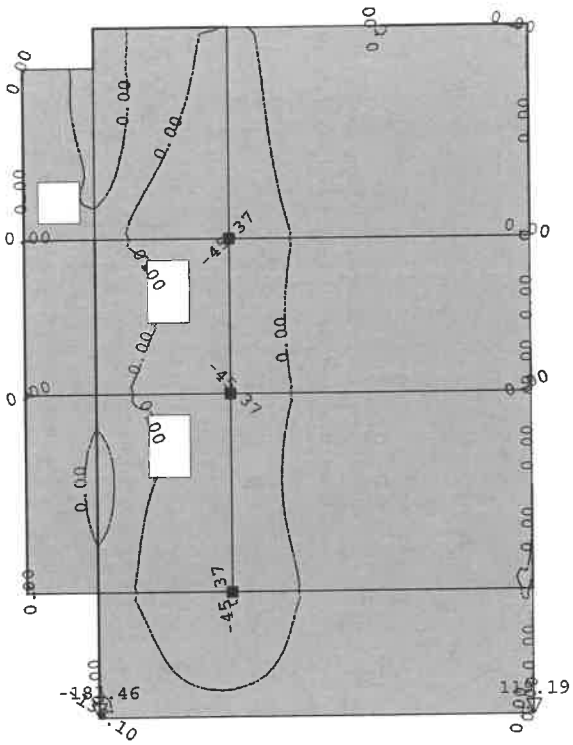
Opt. 3: I+II



Utjecaji u ploči: max Zp= 0.49 / min Zp= -4.21 m / 1000

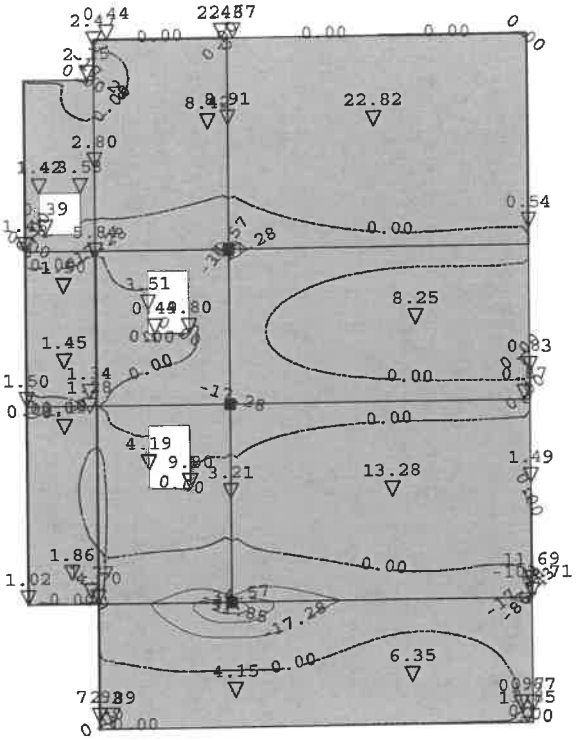
f_{el}=4,21 mm
f_{dug}=4,21x4/10 = 1,68 cm
f_{dop}= 300/150 =2,00 cm
$f_{dug}<f_{dop}$

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



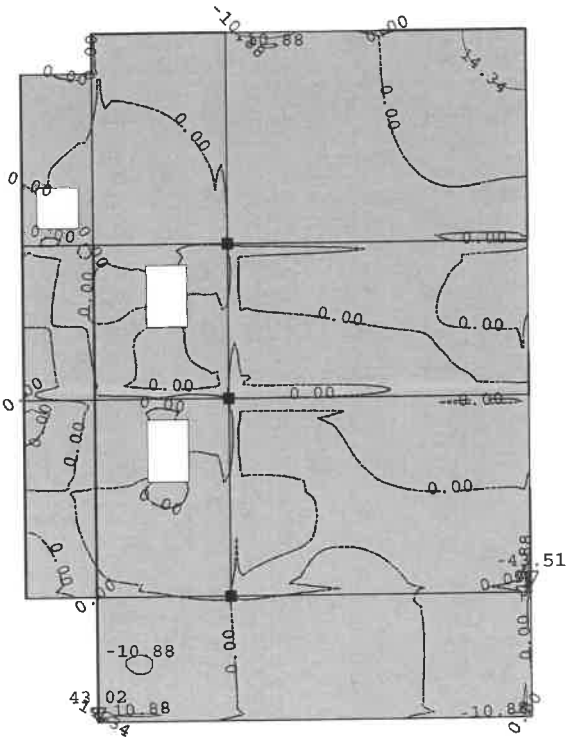
Utjecaji u ploči: max Mx= 119.19 / min Mx= -181.46 kNm/m

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



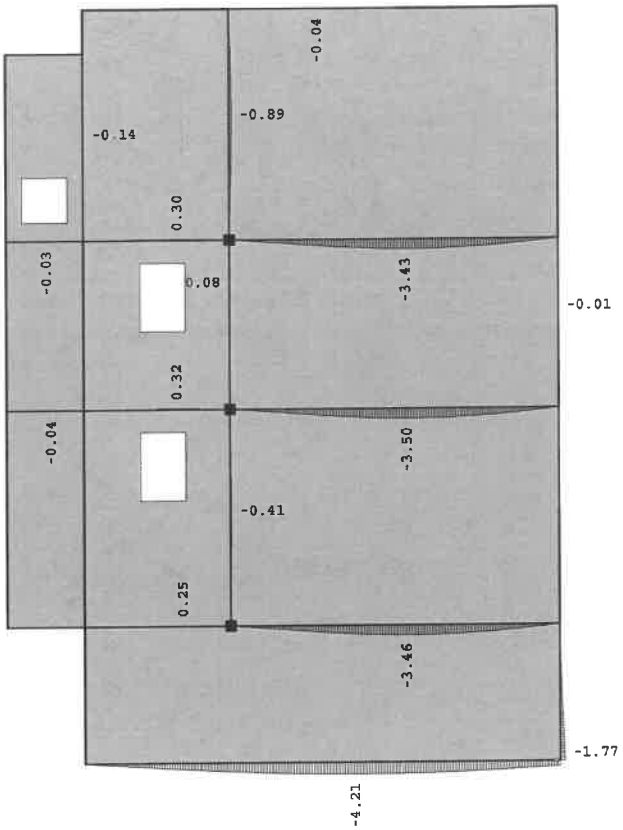
Utjecaji u ploči: max My= 22.82 / min My= -103.71 kNm/m

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



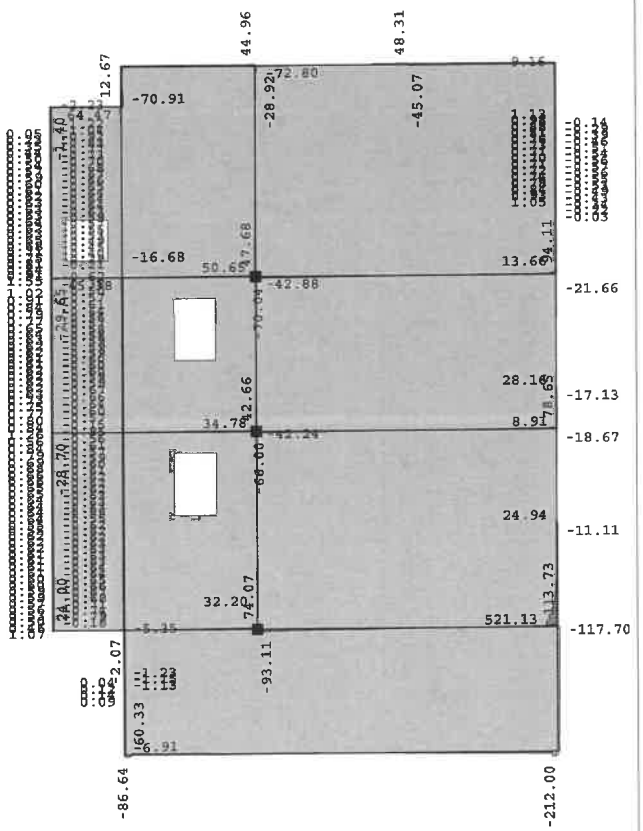
Utjecaji u ploči: max Mxy= 43.02 / min Mxy= -43.51 kNm/m

Opt. 3: I+II



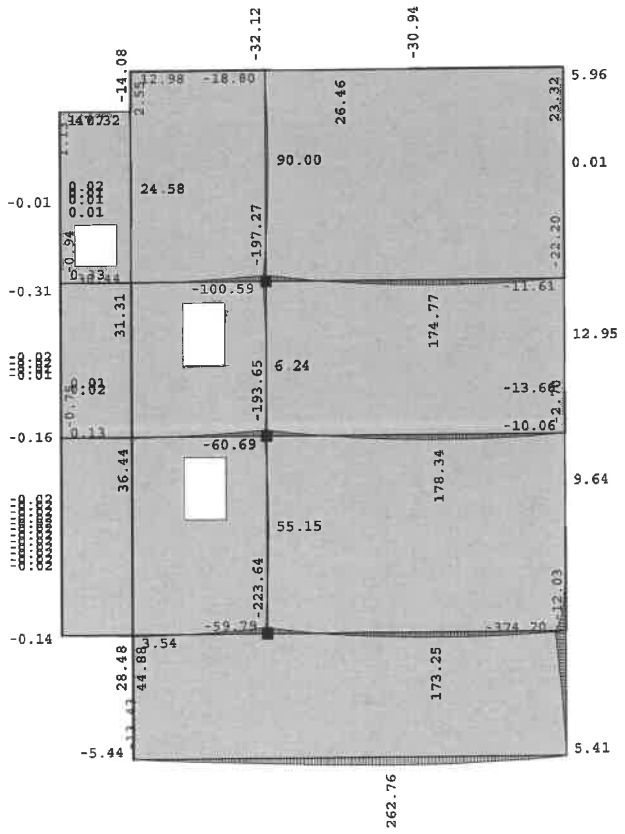
Utjecaji u gredi: max Zp= 0.32 / min Zp= -4.21 m / 1000

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u gredi: max T2= 521.13 / min T2= -212.00 kN

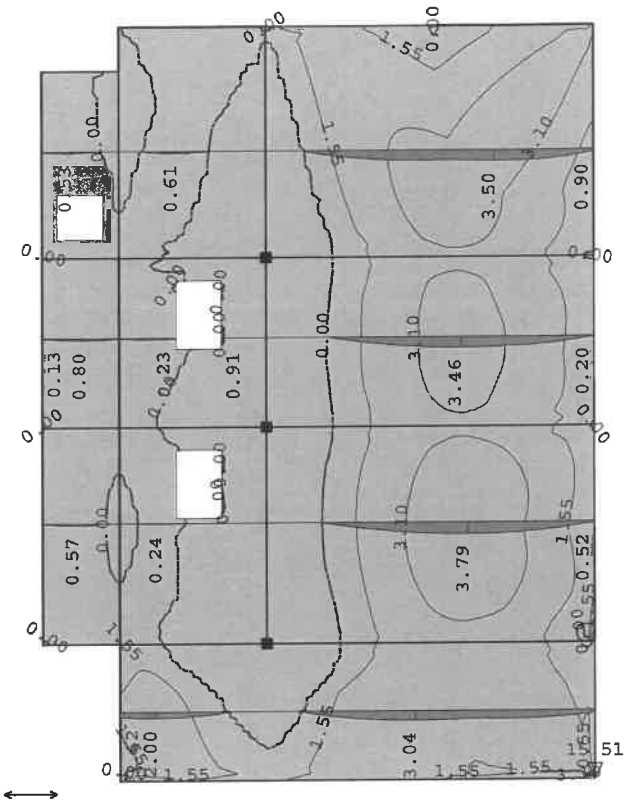
Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u gredi: max M3= 262.76 / min M3= -374.20 kNm

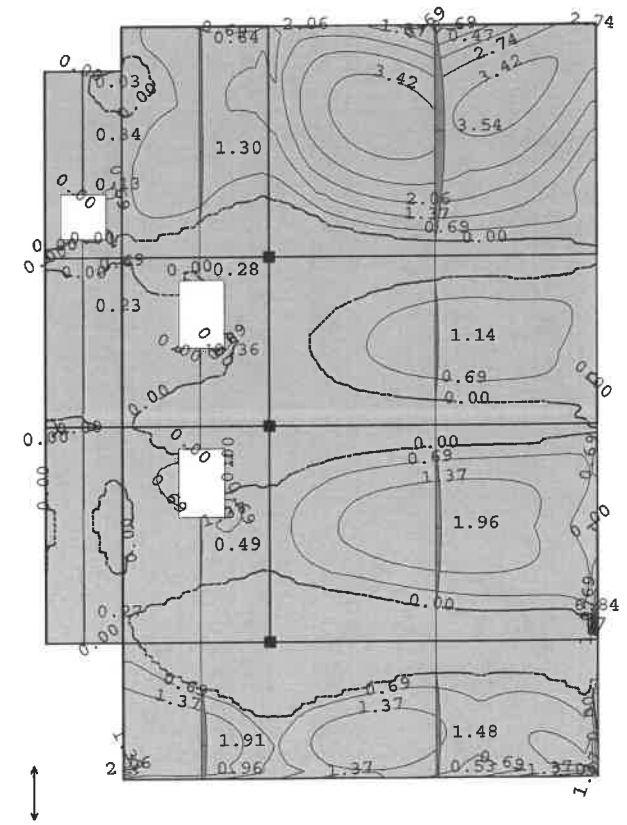
Dimenzioniranje (beton) 2D

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



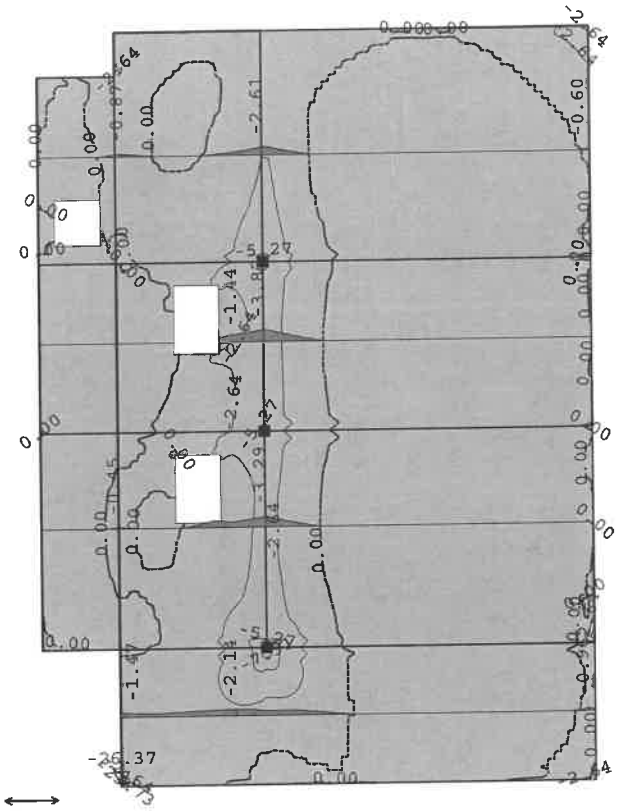
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 15.51 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



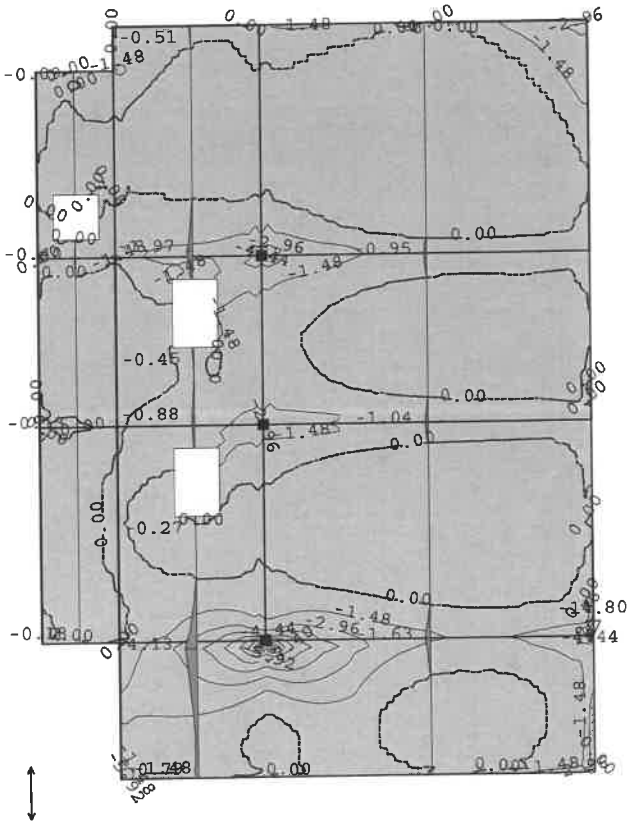
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 6.84 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -26.37 cm²/m

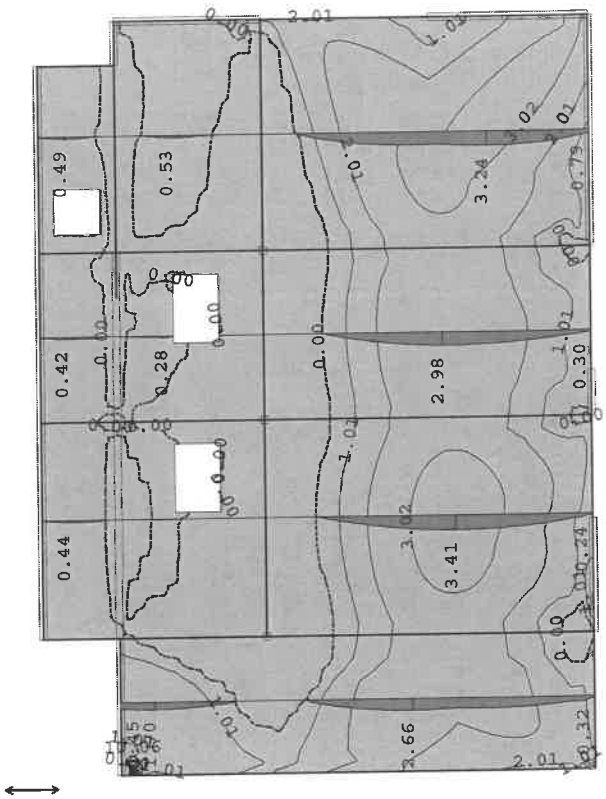
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -14.80 cm²/m

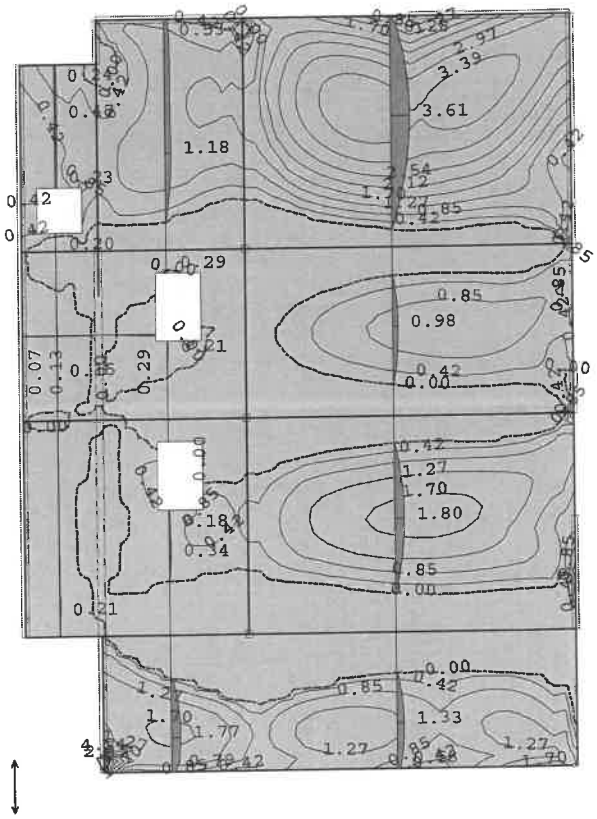
Dimenzioniranje (beton) 3D

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



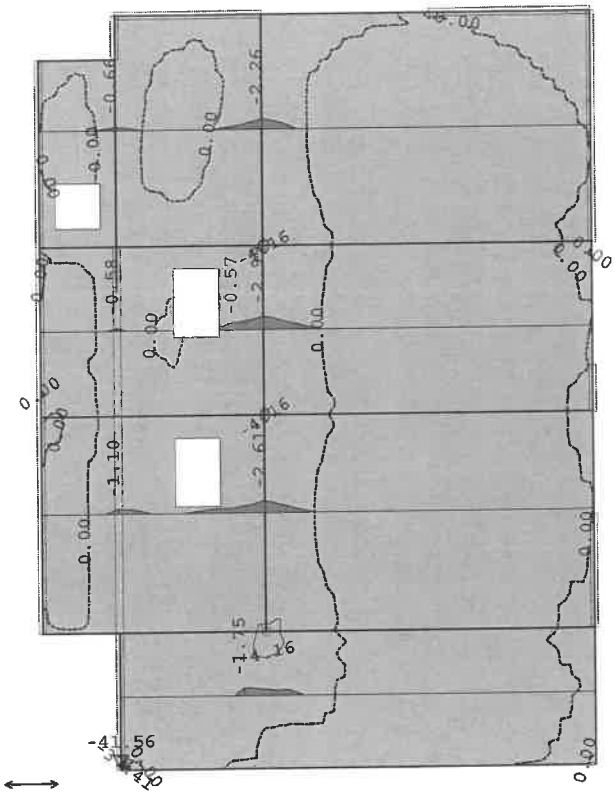
Nivo: [7.50 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 10.06 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



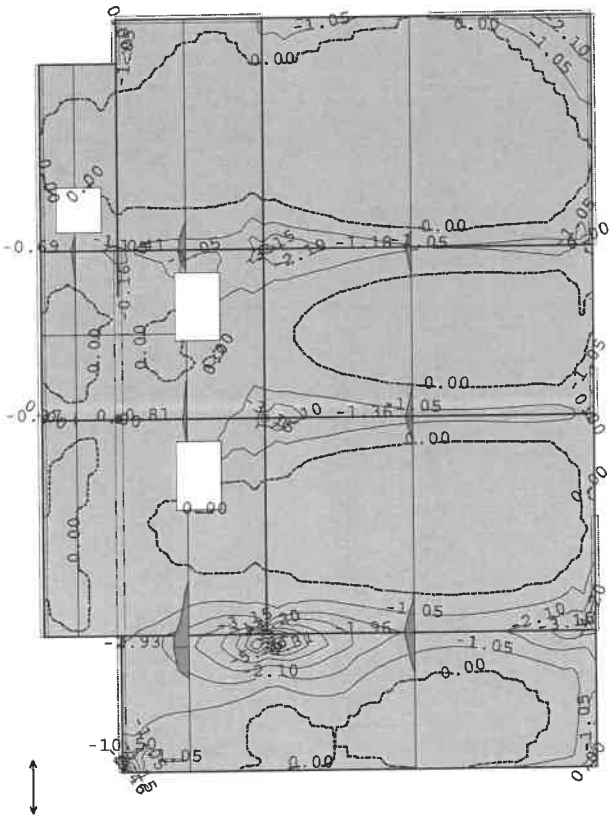
Nivo: [7.50 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 4.24 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



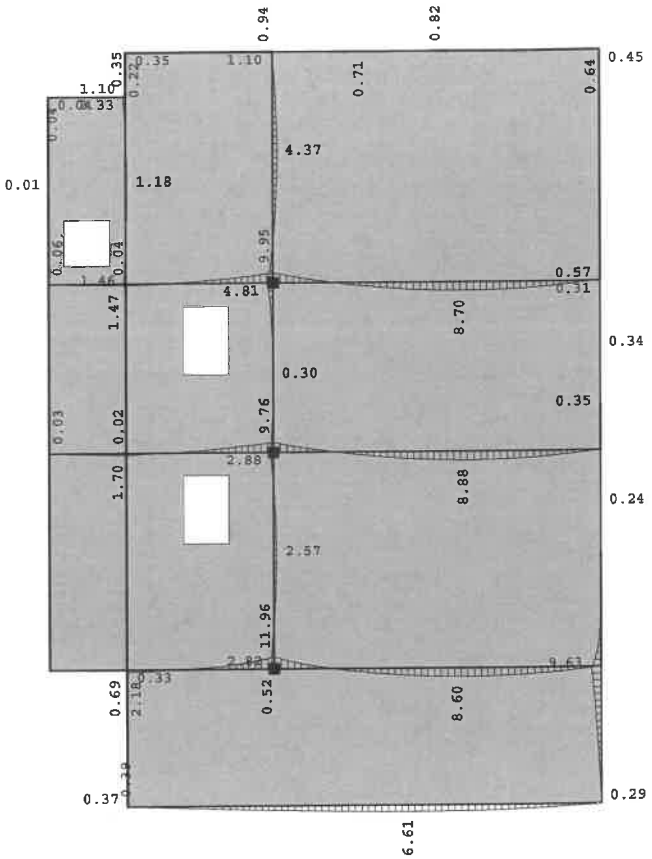
Nivo: [7.50 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -41.56 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



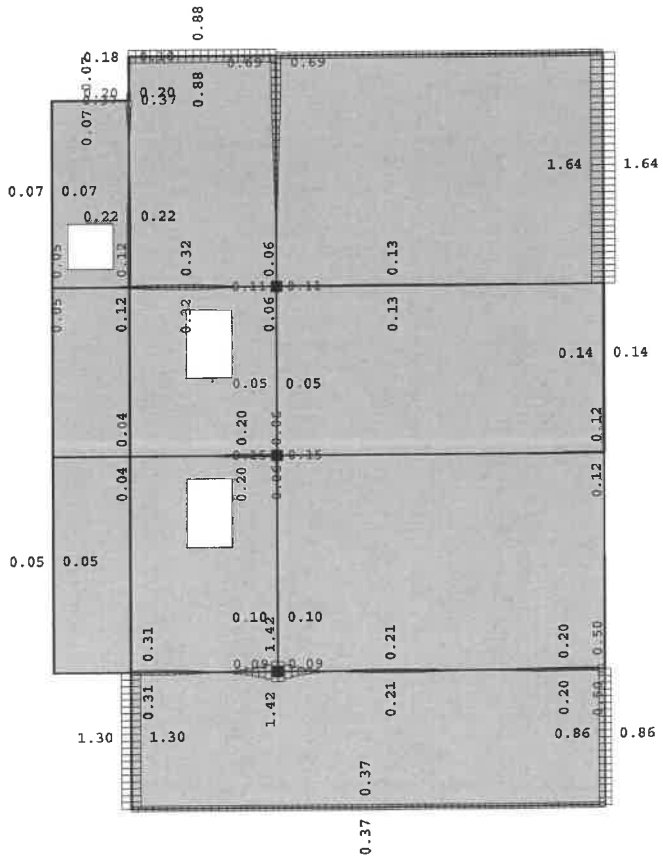
Nivo: [7.50 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -10.50 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



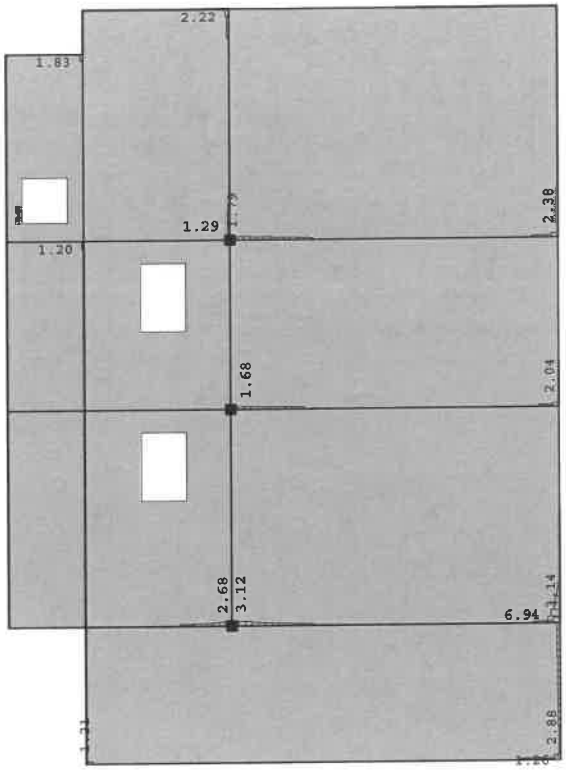
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 11.96 / 8.88 cm²

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



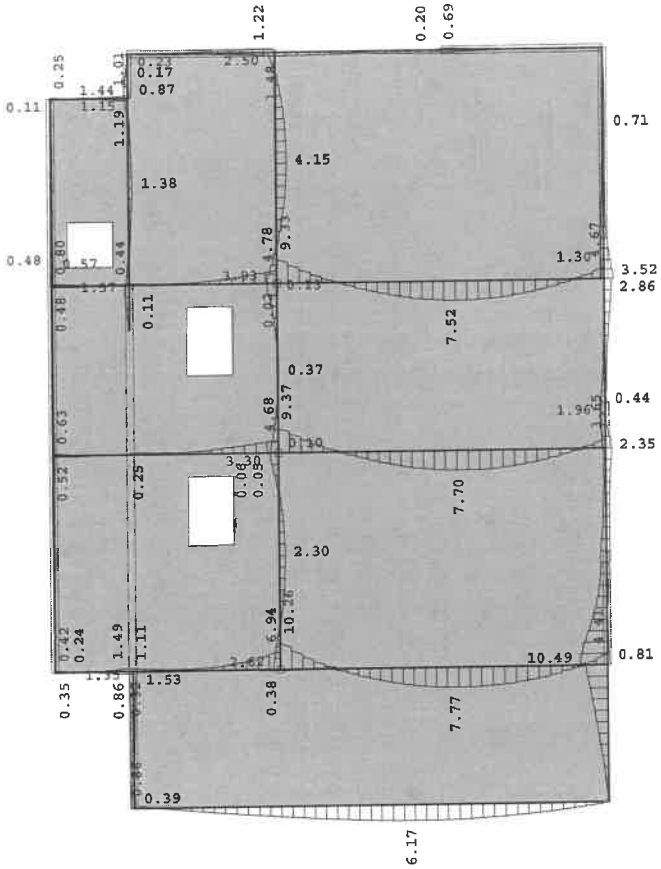
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 1.64 / 1.64 cm²

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



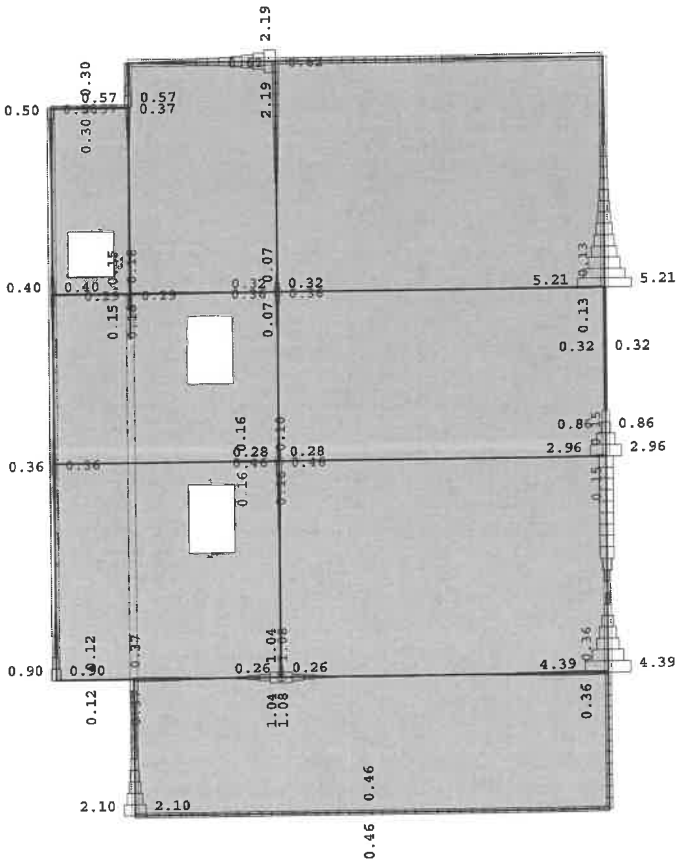
Armatura u gredama: max Asw= 6.94 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema 3D
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



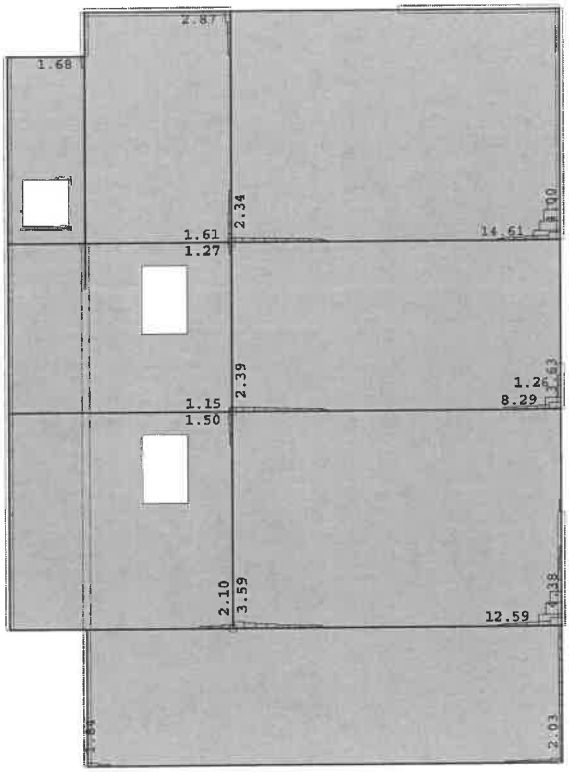
Nivo: [7.50 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 10.49 / 7.77 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



Nivo: [7.50 m]
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 5.21 / 5.21 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



Nivo: [7.50 m]
Armatura u gredama: max Asw= 14.61 cm²

POS 200 - AB PLOČA d=20,0 cm, C25/30, B500B

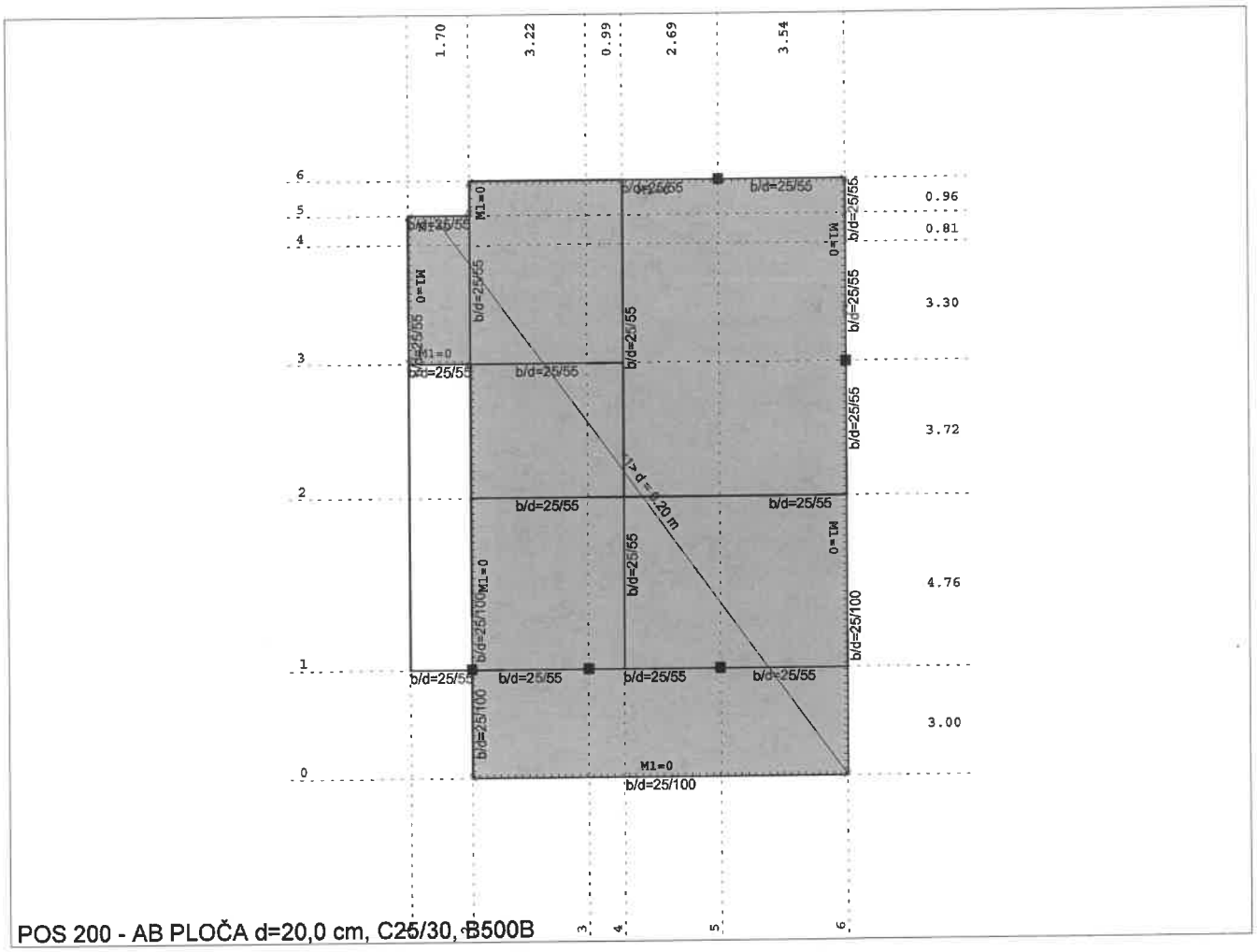


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

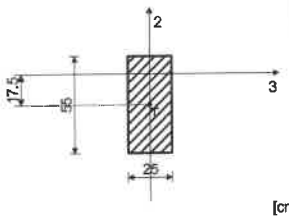
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=25/55, Fiktivna ekscentričnost

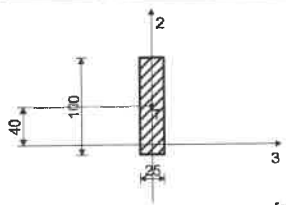
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	1.375e-1	1.146e-1	1.146e-1	2.047e-3	7.161e-4	3.466e-3



[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=25/100, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	2.500e-1	2.083e-1	2.083e-1	4.388e-3	1.302e-3	2.083e-2



[cm]

Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Setovi točkastih ležajeva

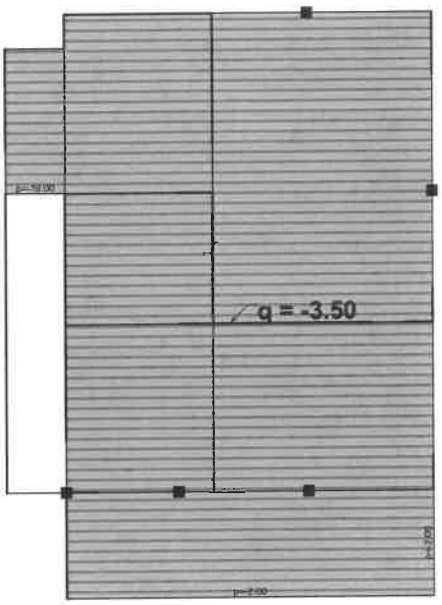
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
3	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Ulazni podaci - Opterećenje

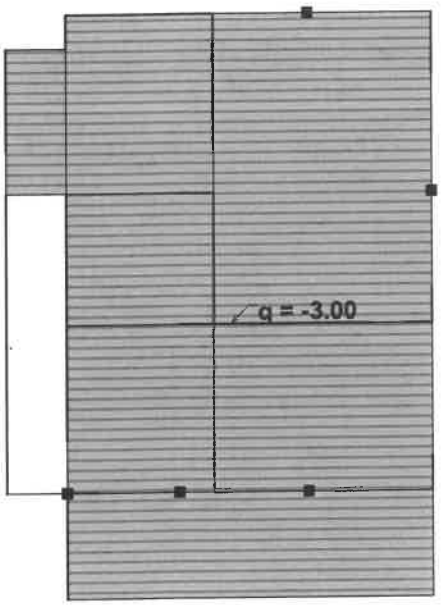
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

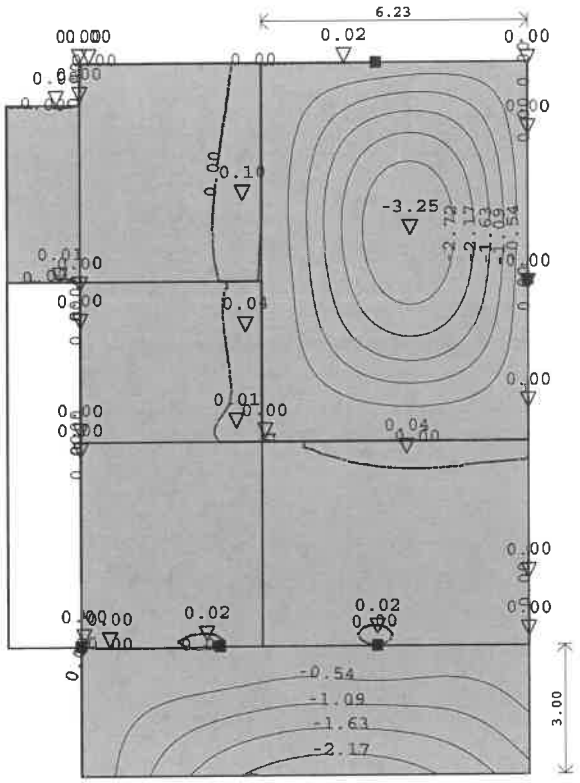
Opt. 1: STALNO (g)



Opt. 2: KORISNO



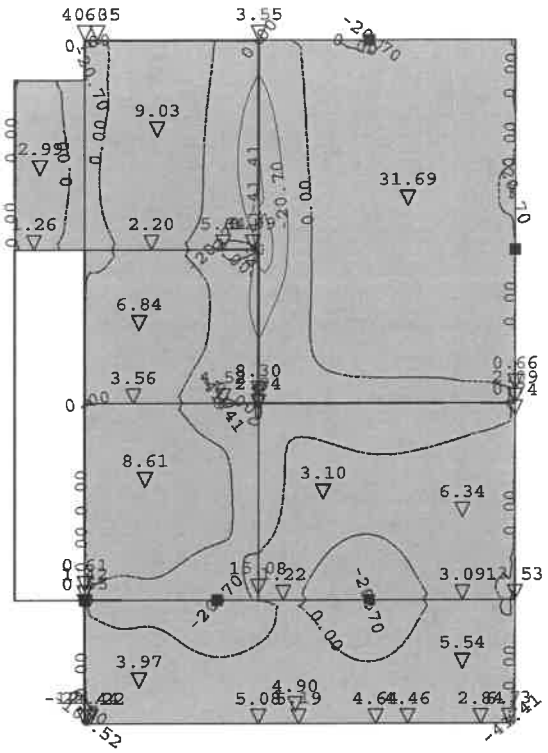
Opt. 3: I+II



Utjecaji u ploči: max Zp= 0.10 / min Zp= -3.25 m / 1000

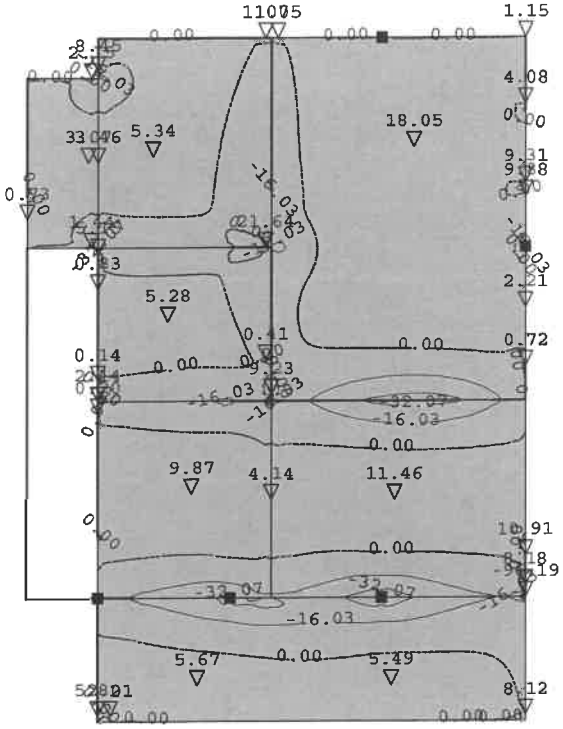
f_{el}=4,21 mm
f_{dug}=2,17x4/10 = 0,87 cm
f_{dop}= 300/150 =2,00 cm
$f_{dug}<f_{dop}$

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



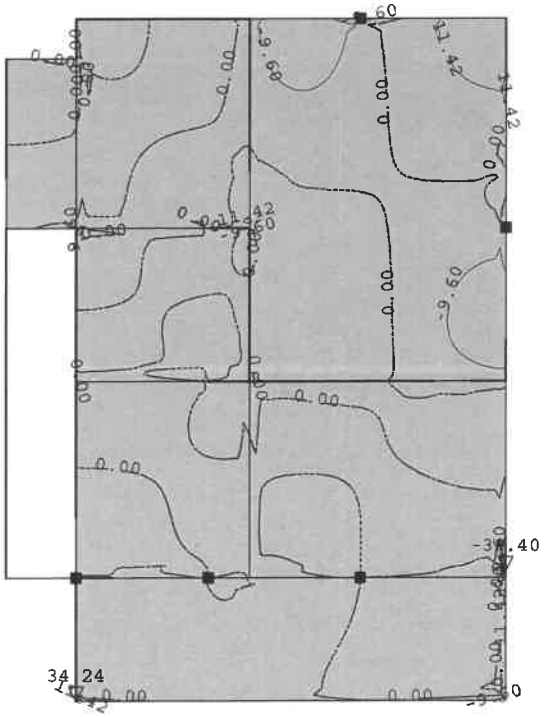
Utjecaji u ploči: max Mx= 31.69 / min Mx= -124.22 kNm/m

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



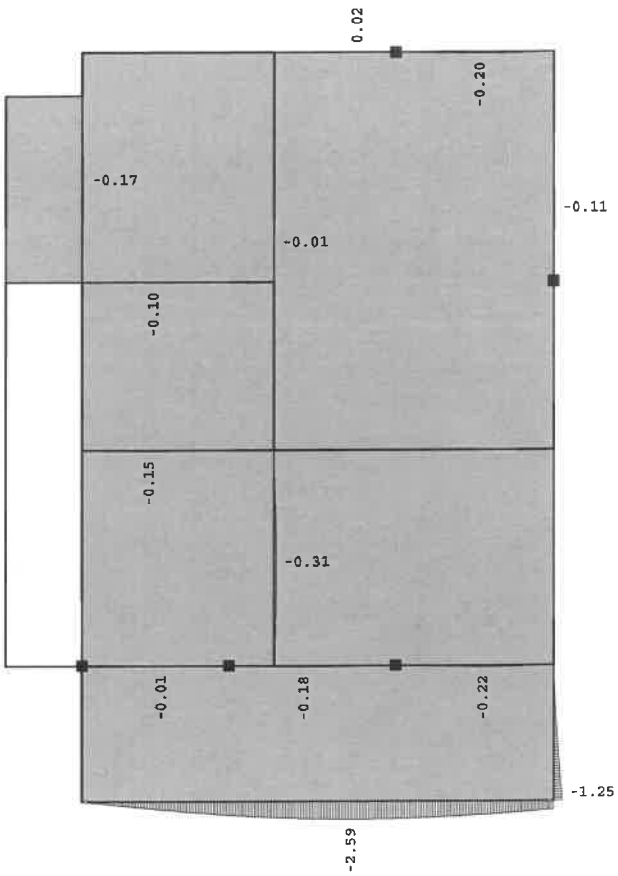
Utjecaji u ploči: max My= 21.64 / min My= -96.19 kNm/m

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



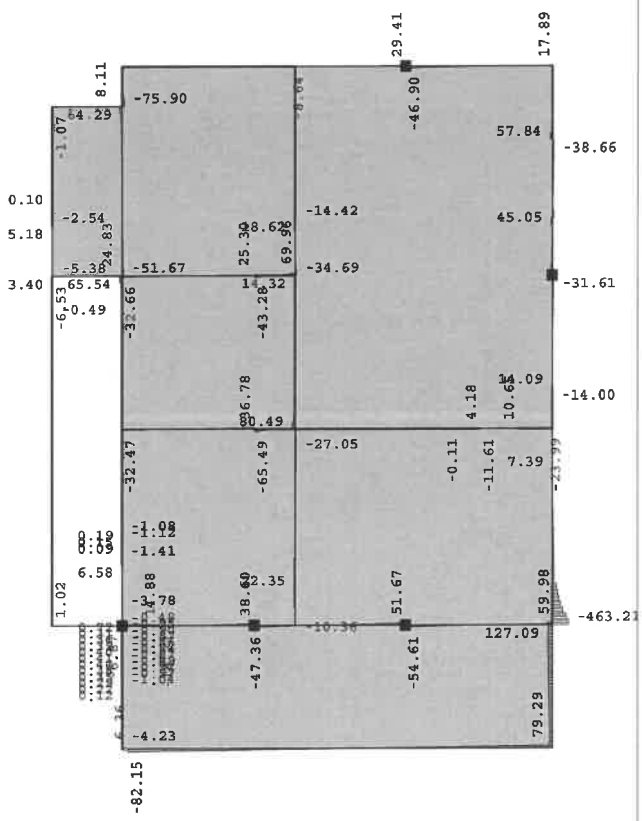
Utjecaji u ploči: max Mxy= 34.24 / min Mxy= -38.40 kNm/m

Opt. 3: I+II



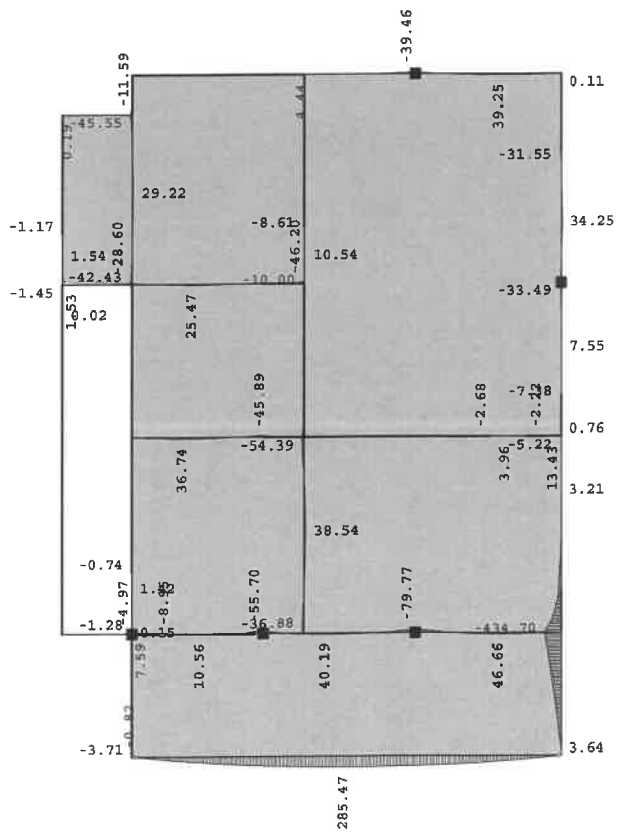
Utjecaji u gredi: max Zp= 0.02 / min Zp= -2.59 m / 1000

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u gredi: max T2= 127.09 / min T2= -463.21 kN

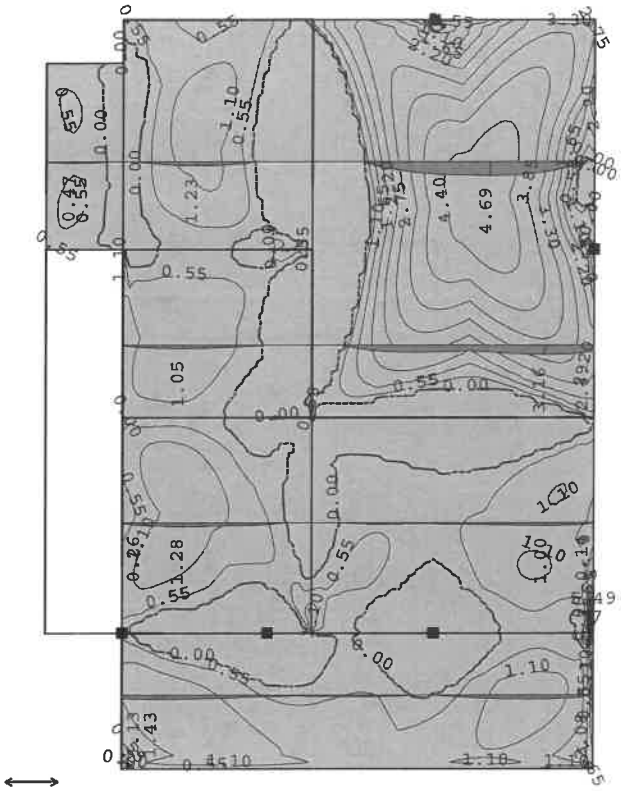
Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



Utjecaji u gredi: max M3= 285.47 / min M3= -434.70 kNm

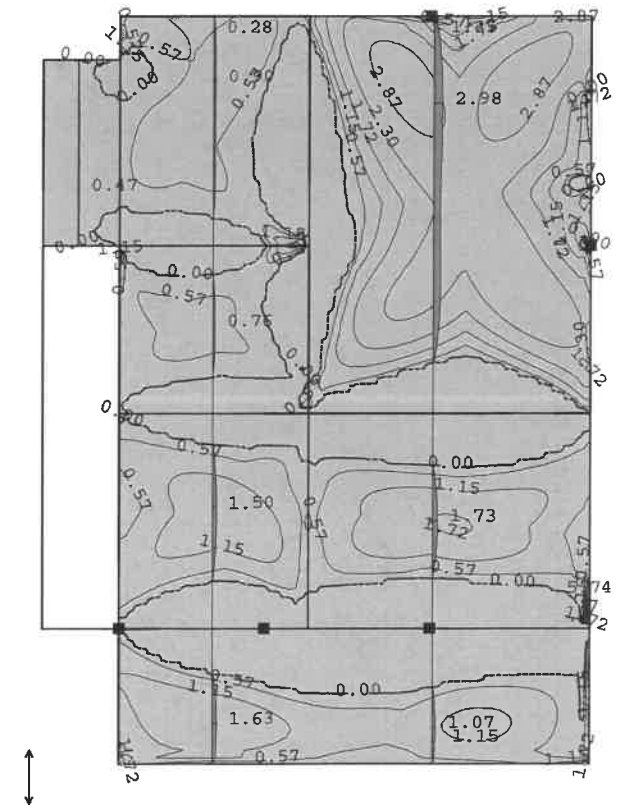
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



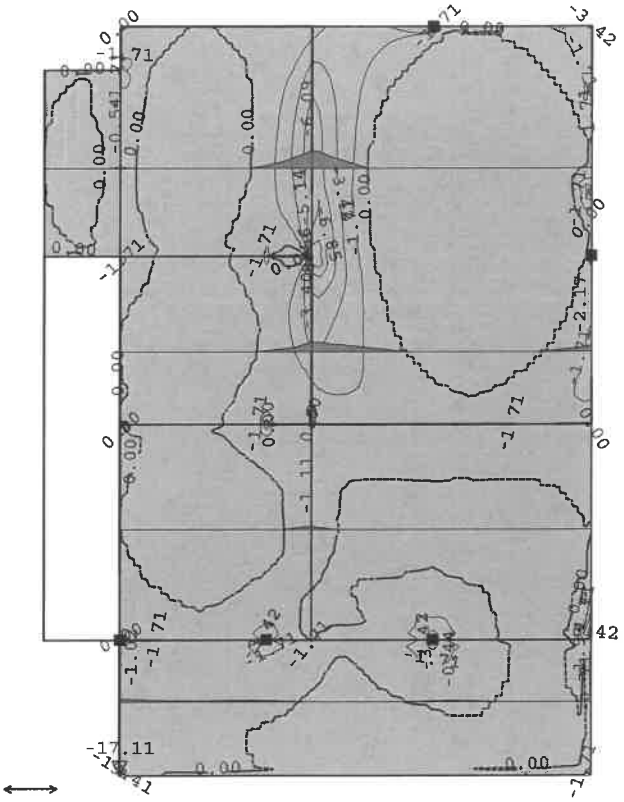
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 5.49 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



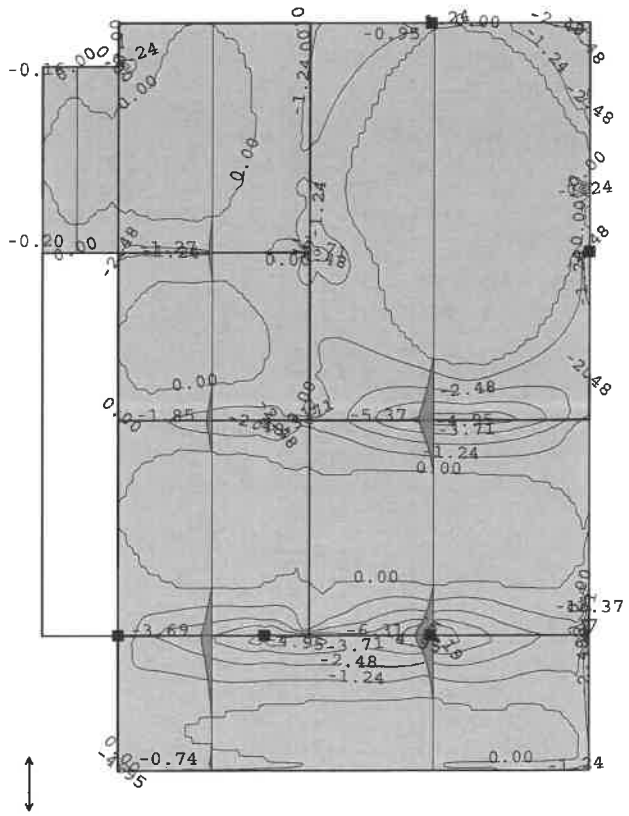
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 5.74 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



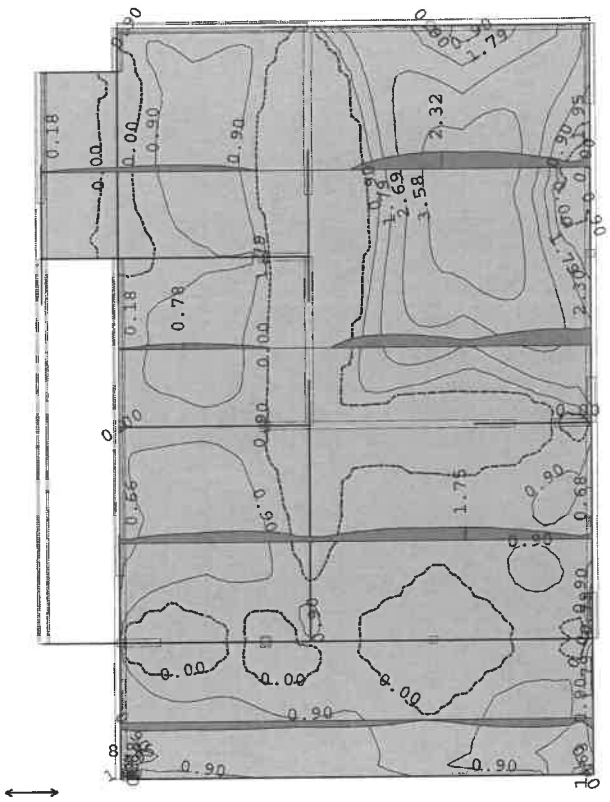
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -17.11 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



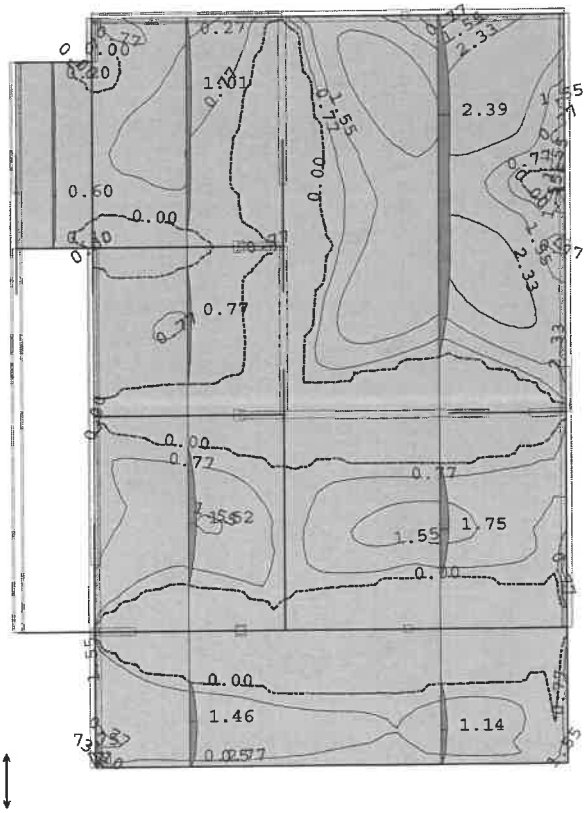
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -12.37 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



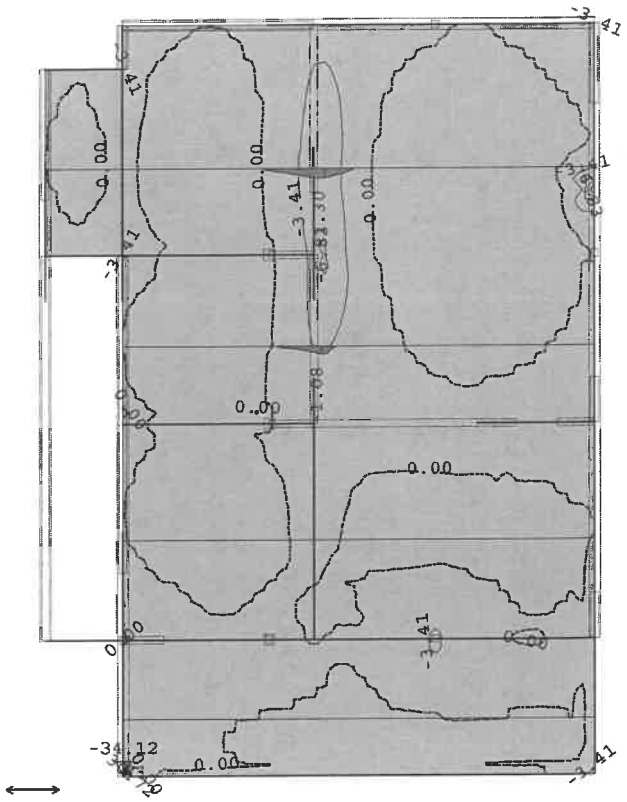
Nivo: [3.75 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 8.95 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



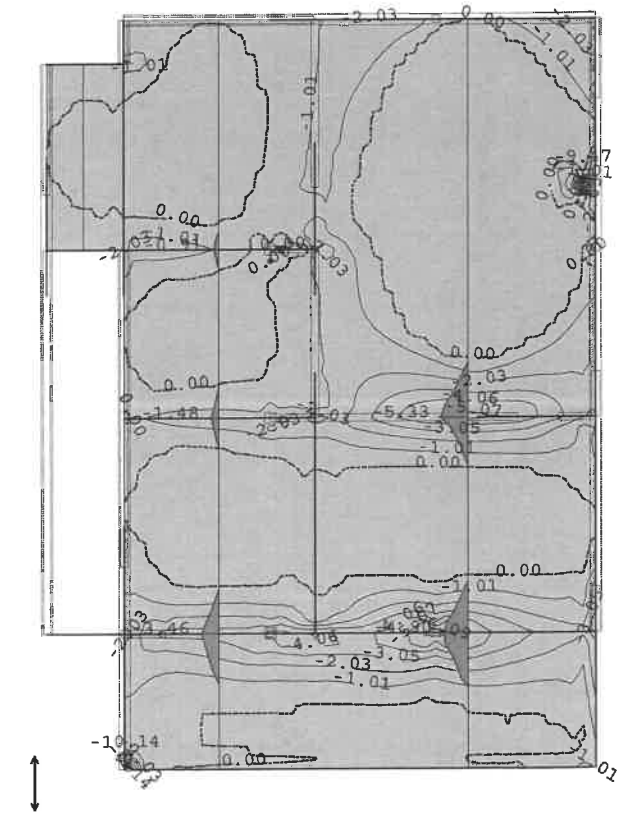
Nivo: [3.75 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 7.75 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



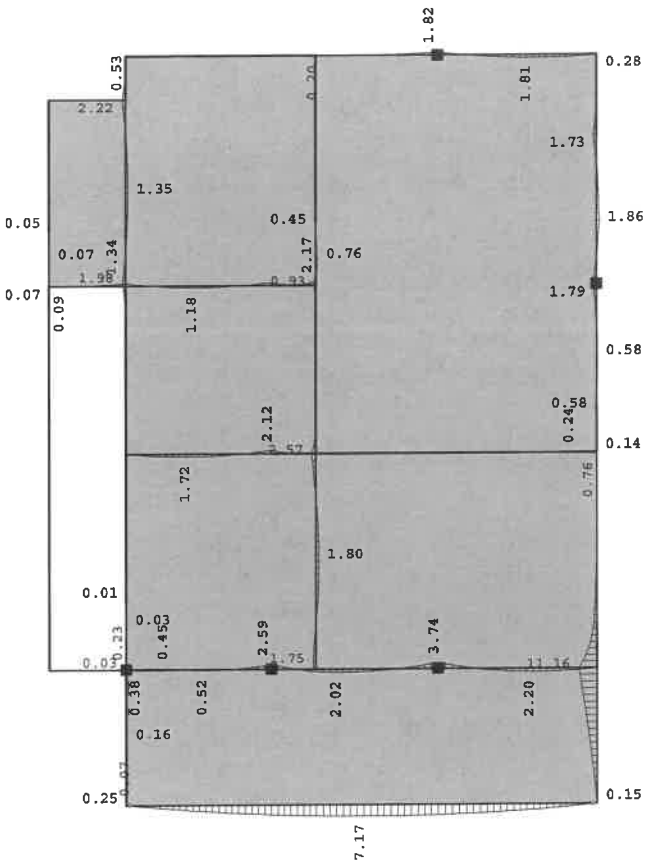
Nivo: [3.75 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -34.12 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



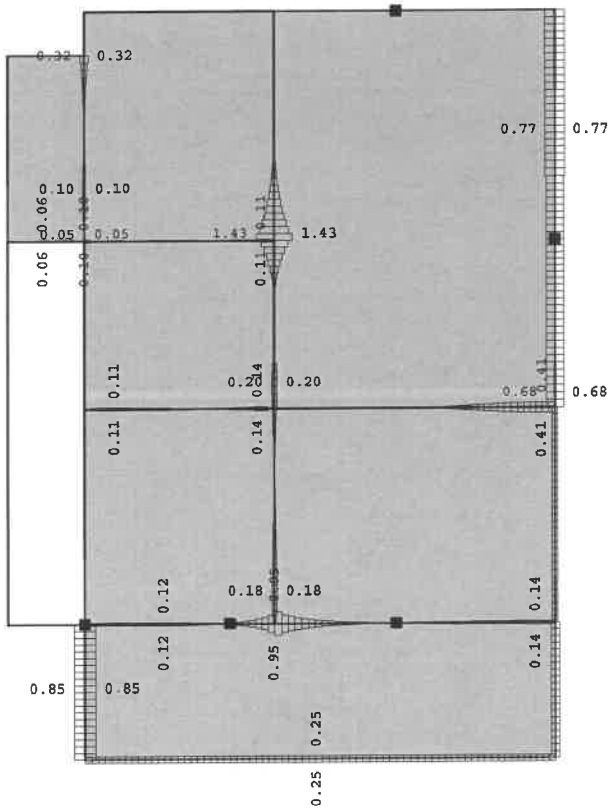
Nivo: [3.75 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -10.14 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



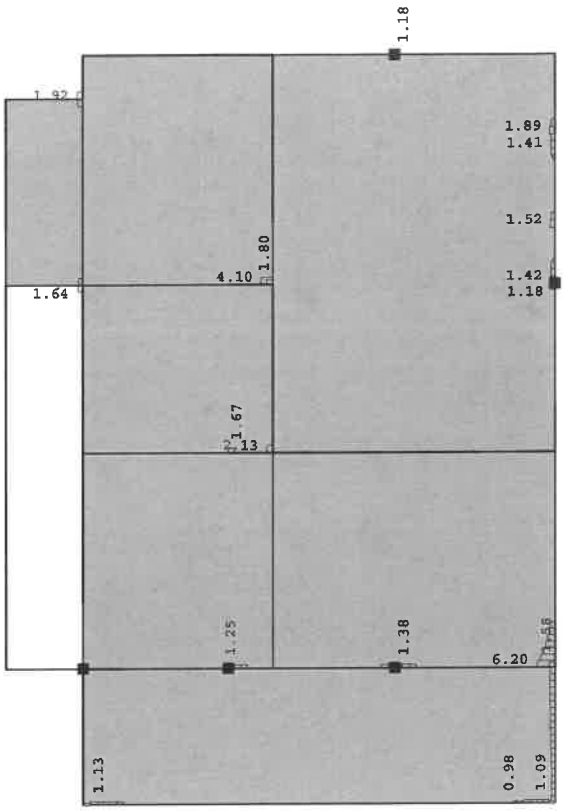
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 11.16 / 7.17 cm²

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



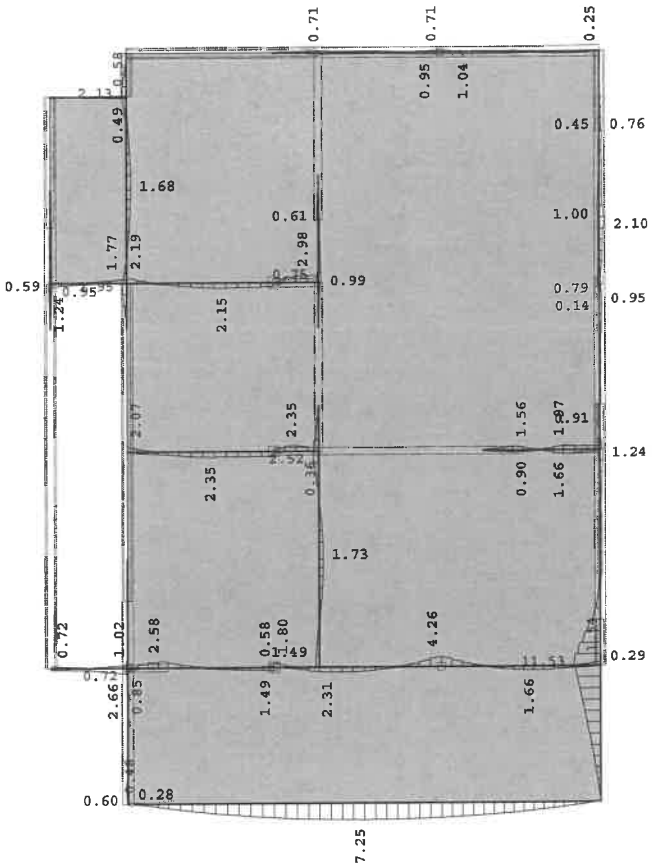
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 1.43 / 1.43 cm²

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



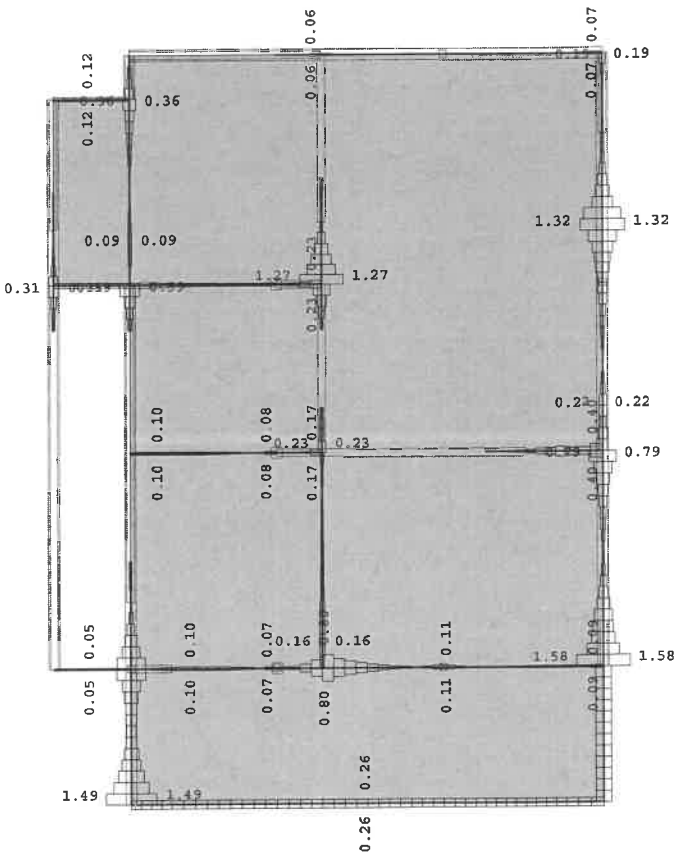
Armatura u gredama: max Asw= 6.20 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



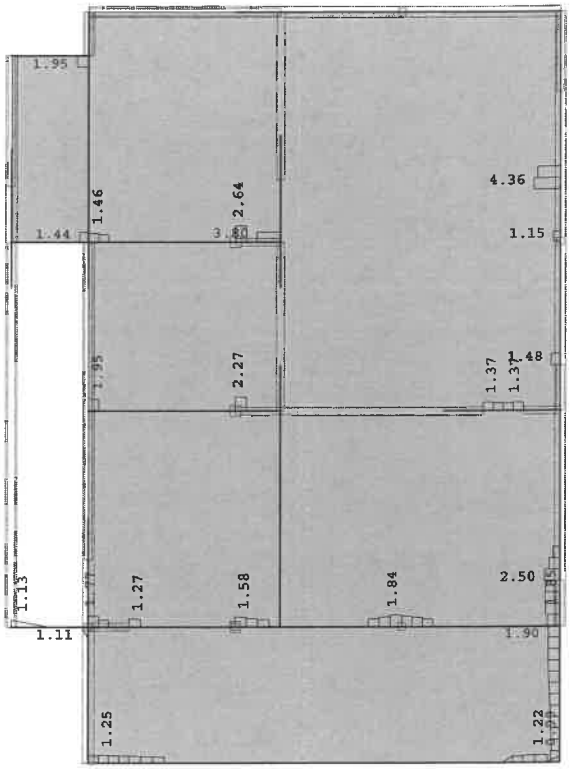
Nivo: [3.75 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 11.53 / 7.25 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



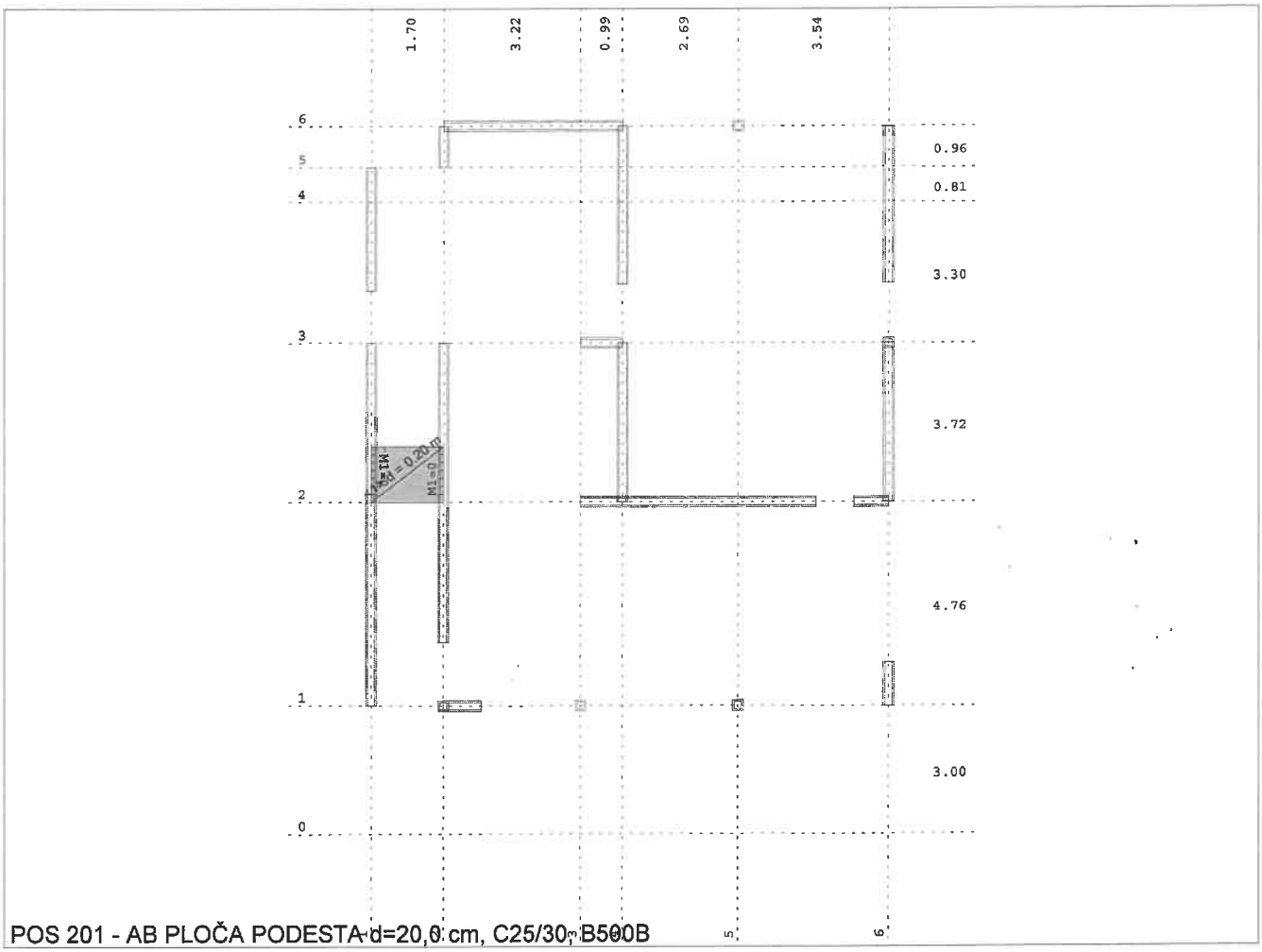
Nivo: [3.75 m]
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 1.58 / 1.58 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B

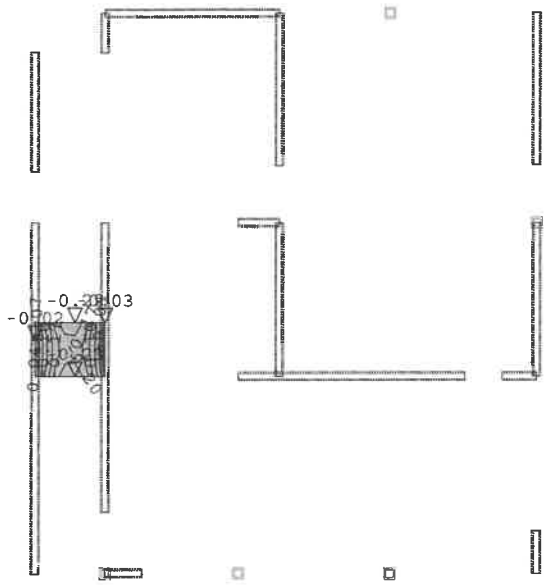


Nivo: [3.75 m]
Armatura u gredama: max Asw= 4.36 cm²

POS 201 - AB PLOČA PODESTA d=20,0 cm, C25/30, B500B

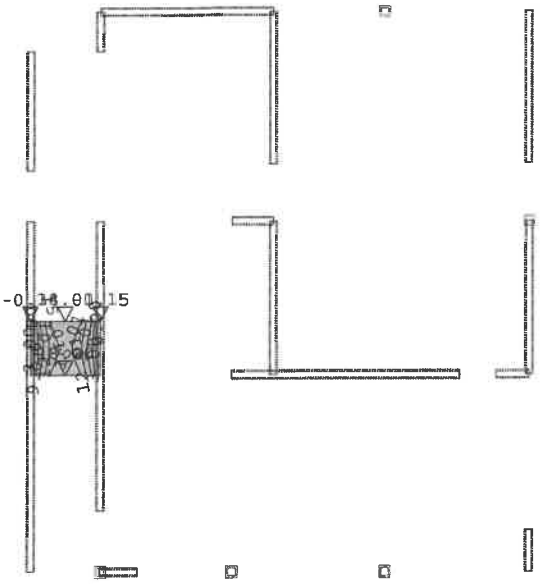


Opt. 17: I+II



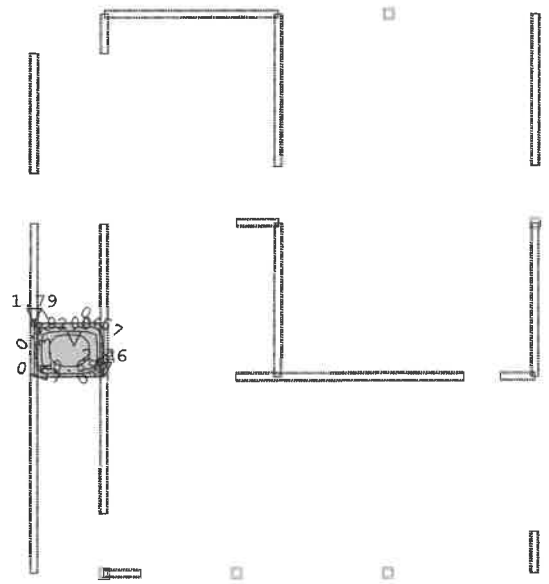
Nivo: [1.88 m]
Utjecaji u ploči: max Zp= -0.02 / min Zp= -0.23 m / 1000

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



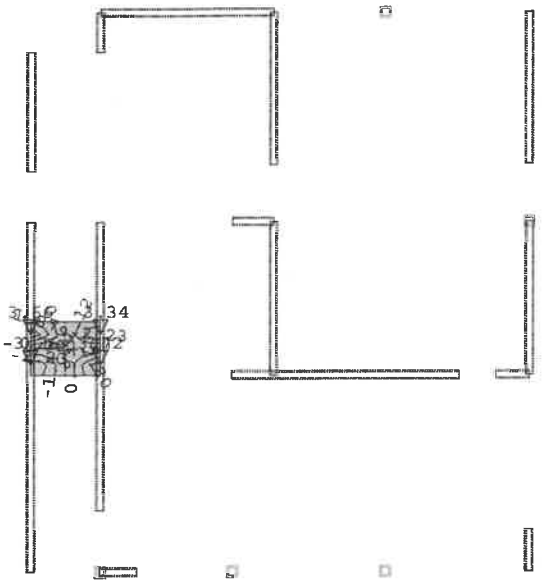
Nivo: [1.88 m]
Utjecaji u ploči: max Mx= 18.01 / min Mx= -0.34 kNm/m

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



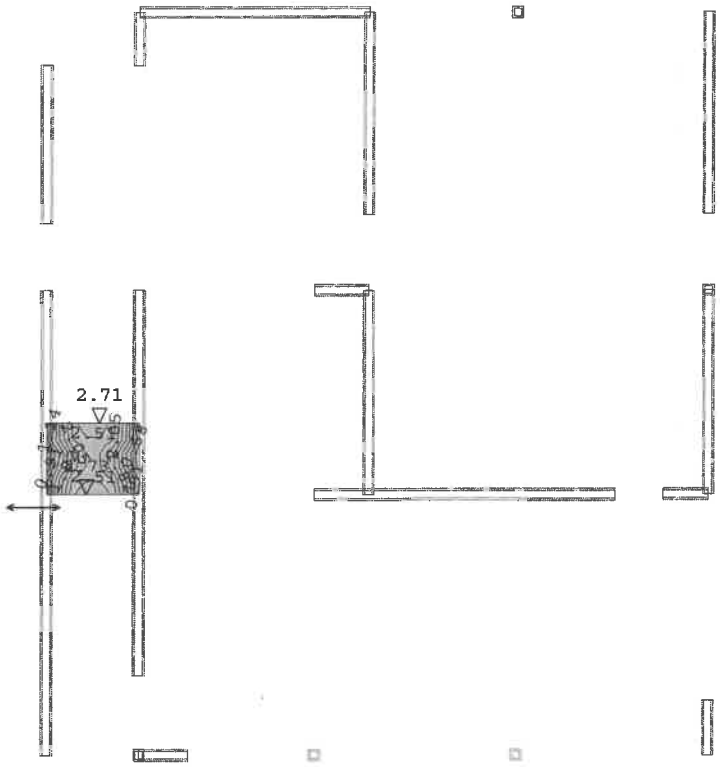
Nivo: [1.88 m]
Utjecaji u ploči: max My= 2.26 / min My= -2.06 kNm/m

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



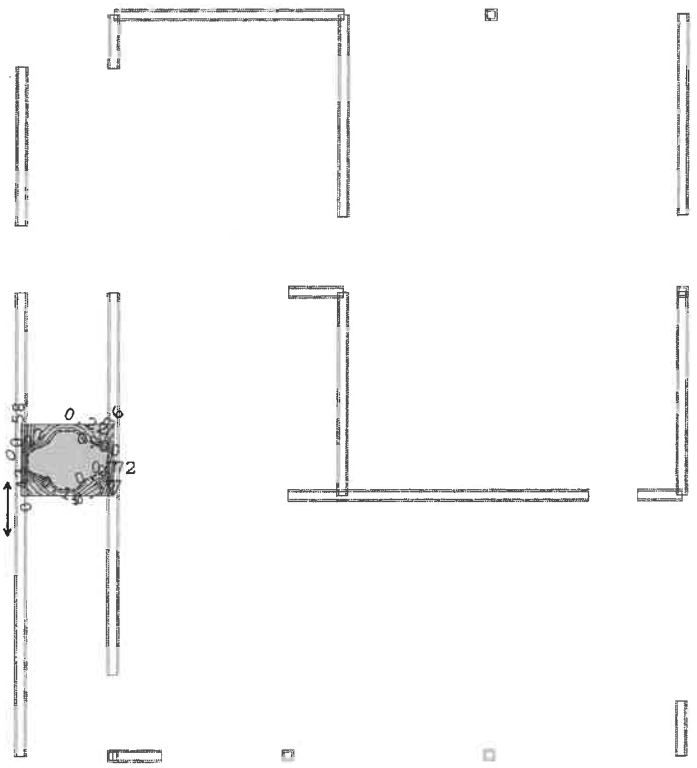
Nivo: [1.88 m]
Utjecaji u ploči: max Mxy= 3.72 / min Mxy= -3.34 kNm/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



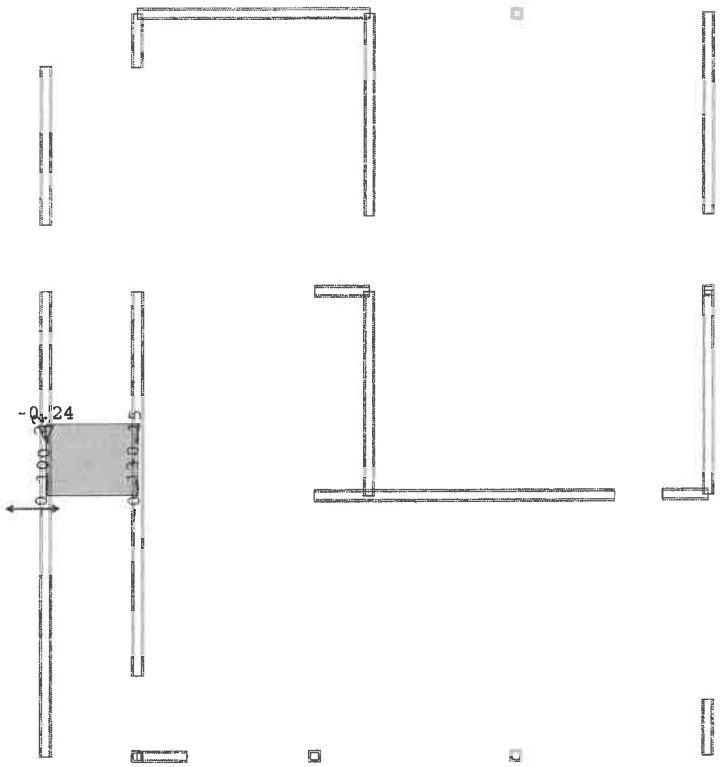
Nivo: [1.88 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.73 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



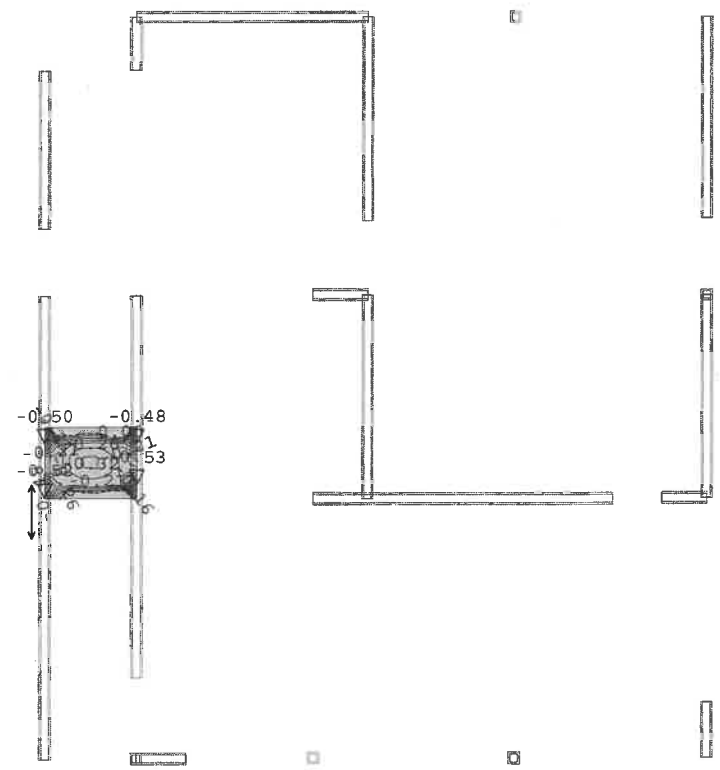
Nivo: [1.88 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 0.72 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



Nivo: [1.88 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -0.24 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=4.00 cm



Nivo: [1.88 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -0.53 cm²/m

POS 202 - AB STEPENICE

AB stube

Opterećenje:

	cm	kN/m2					
1. Kamen	3	0,84	beton	C 25/30	fcd=2,5/1,5=	1,667	kN/cm2
2. Cementni estrih	3	0,63	armatura	B 500 B	fyd=40/1,15=	34,78	kN/cm2
3. Bet. dio (0,17*30/2)		2,04	b =	100	cm		
4. AB ploča	14	3,5	h =	20	cm		
g	=	7,01	d =	17	cm		
q	=	4					
g+q	=	11,01					

g+q = 11,01 kN/m



A B

l = 2,8 m

RA = RB = q*l/2 = 15,41 kN

Mg= **6,87 kNm**

Mq= **3,92 kNm**

Msd = 15,15 kNm

As1 = Msd / (ζ*d) * fyd

ζ = 0,90

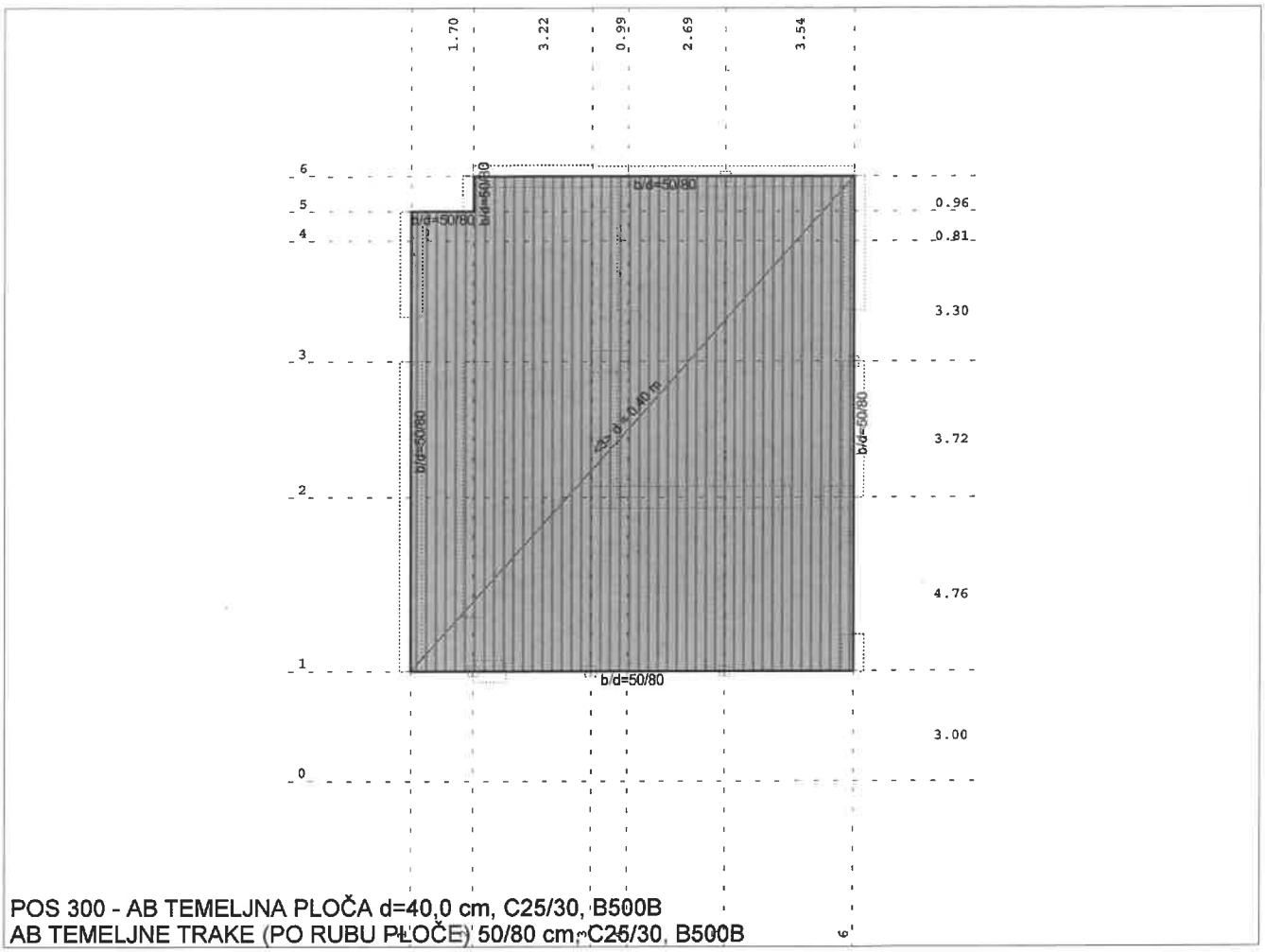
As1 = 2,85 cm2

Aamin= 3,23 cm2

Armirati :

B500B(A) - ±Q-524

POS 300 - AB TEMELJNA PLOČA d=40,0 cm, C25/30, B500B
AB TEMELJNE TRAKE (PO RUBU PLOČE) 50/80 cm, C25/30, B500B



Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	7.50	3.75
	3.75	1.88

Naziv	z [m]	h [m]
	1.88	1.88
	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μ(∞)
1	Beton C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

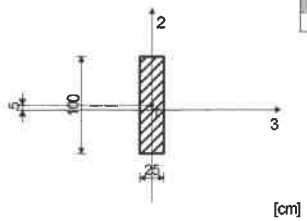
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=25/100, Fiktivna ekscentričnost

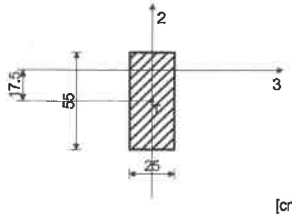
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	2.500e-1	2.083e-1	2.083e-1	4.388e-3	1.302e-3	2.083e-2



[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=25/55, Fiktivna ekscentričnost

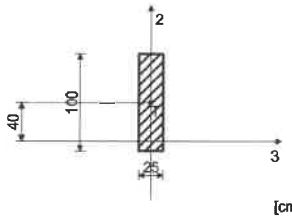
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	1.375e-1	1.146e-1	1.146e-1	2.047e-3	7.161e-4	3.466e-3



[cm]

Set: 3 Presjek: b/d=25/100, Fiktivna ekscentričnost

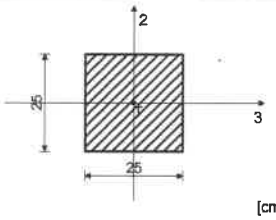
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	2.500e-1	2.083e-1	2.083e-1	4.388e-3	1.302e-3	2.083e-2



[cm]

Set: 4 Presjek: b/d=25/25, Fiktivna ekscentričnost

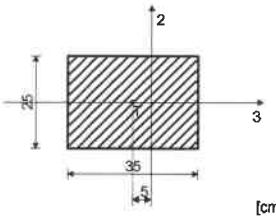
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	6.250e-2	5.208e-2	5.208e-2	5.501e-4	3.255e-4	3.255e-4



[cm]

Set: 9 Presjek: b/d=35/25, Fiktivna ekscentričnost

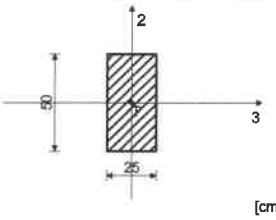
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	8.750e-2	7.292e-2	7.292e-2	1.020e-3	8.932e-4	4.557e-4



[cm]

Set: 10 Presjek: b/d=25/50, Fiktivna ekscentričnost

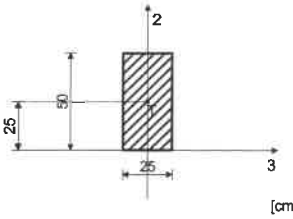
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	1.250e-1	1.042e-1	1.042e-1	1.788e-3	6.510e-4	2.604e-3



[cm]

Set: 11 Presjek: b/d=25/50, Fiktivna ekscentričnost

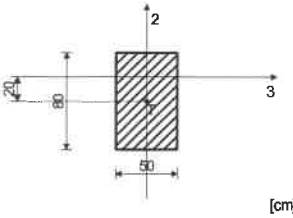
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	1.250e-1	1.042e-1	1.042e-1	1.788e-3	6.510e-4	2.604e-3



[cm]

Set: 12 Presjek: b/d=50/80, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C 25/30	4.000e-1	3.333e-1	3.333e-1	2.038e-2	8.333e-3	2.133e-2



[cm]

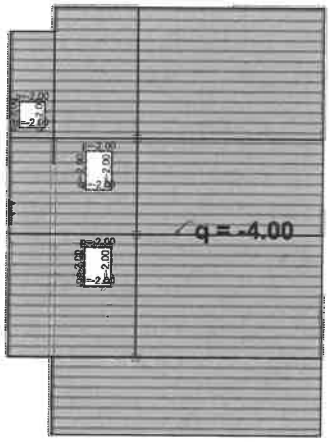
Setovi površinskih ležajeva			
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	5.000e+3

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

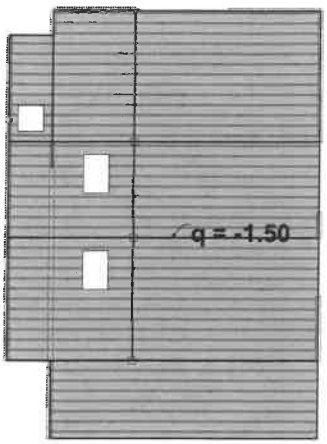
LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Opt. 1: STALNO (g)



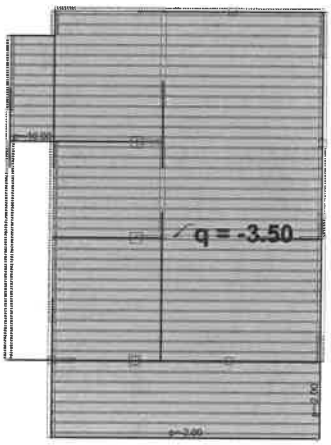
Nivo: [7.50 m]

Opt. 2: KORISNO



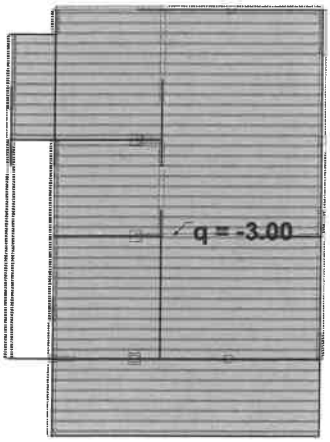
Nivo: [7.50 m]

Opt. 1: STALNO (g)



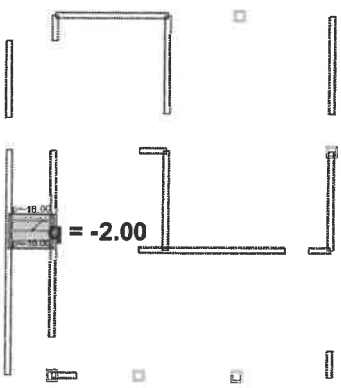
Nivo: [3.75 m]

Opt. 2: KORISNO



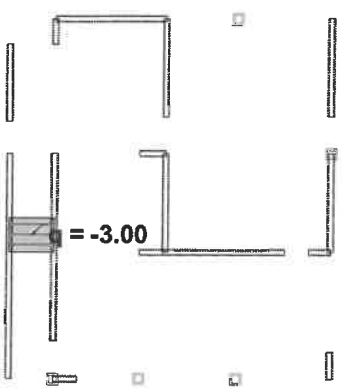
Nivo: [3.75 m]

Opt. 1: STALNO (g)



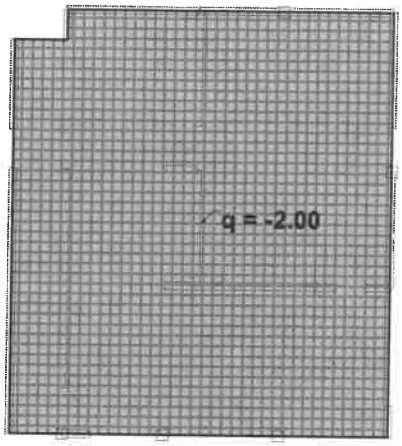
Nivo: [1.88 m]

Opt. 2: KORISNO



Nivo: [1.88 m]

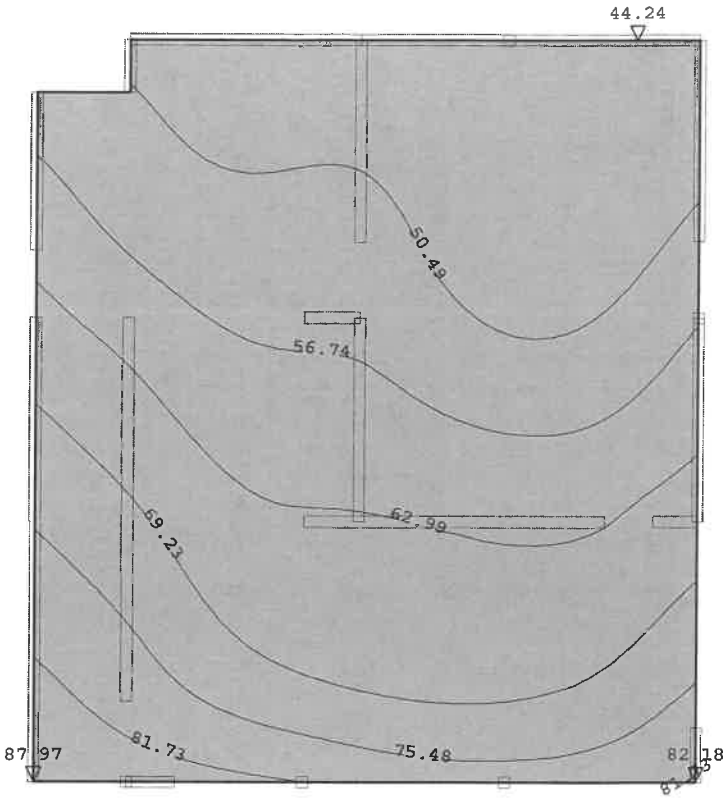
Opt. 1: STALNO (g)



Nivo: [0.00 m]

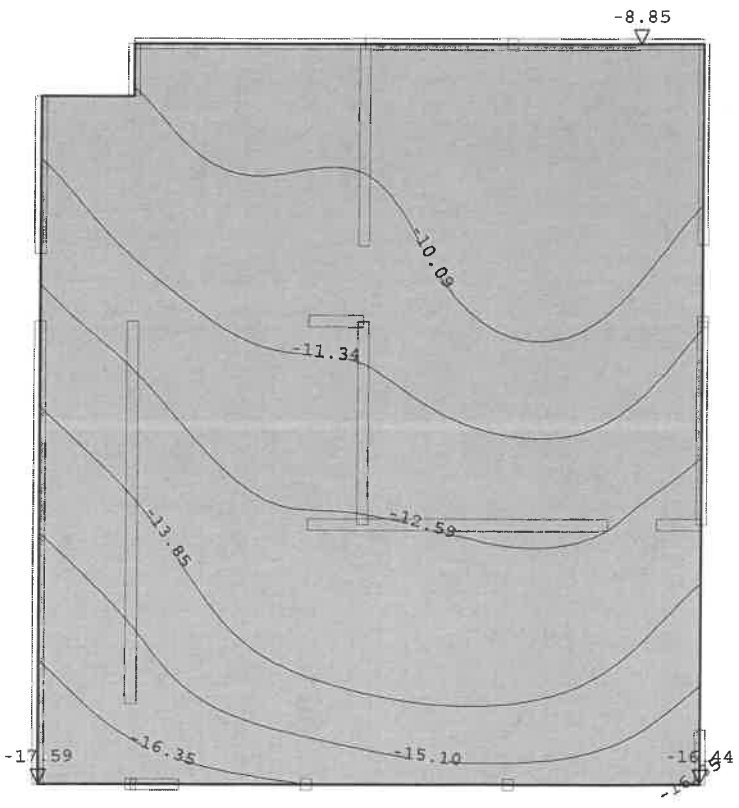
Statički proračun

Opt. 3: I+II



Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 87.97 / min σ,tla= 44.24 kN/m²

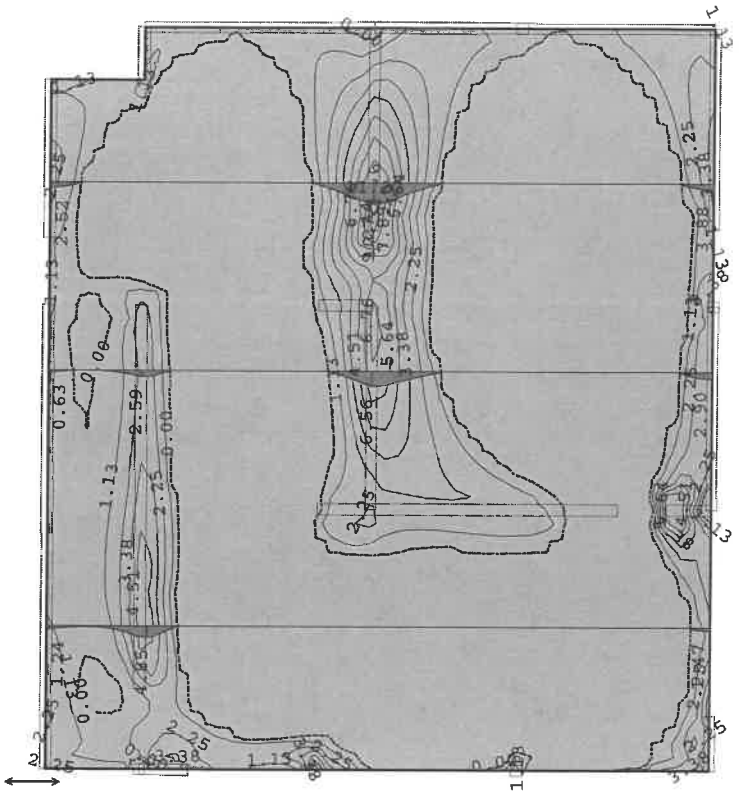
Opt. 3: I+II



Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max s,tla= -8.85 / min s,tla= -17.59 m / 1000

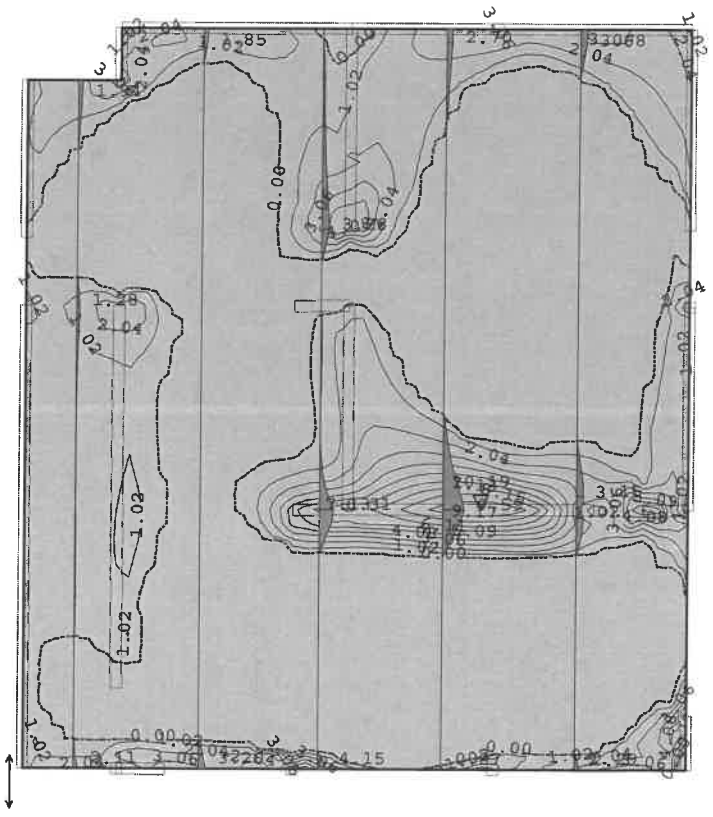
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=5.00 cm



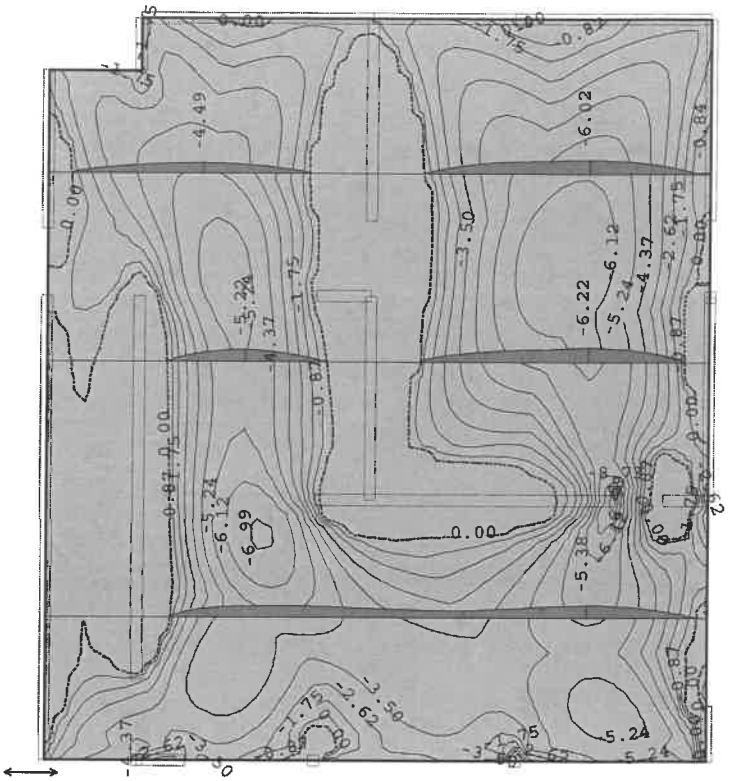
Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 11.27 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=5.00 cm



Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 10.19 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=5.00 cm



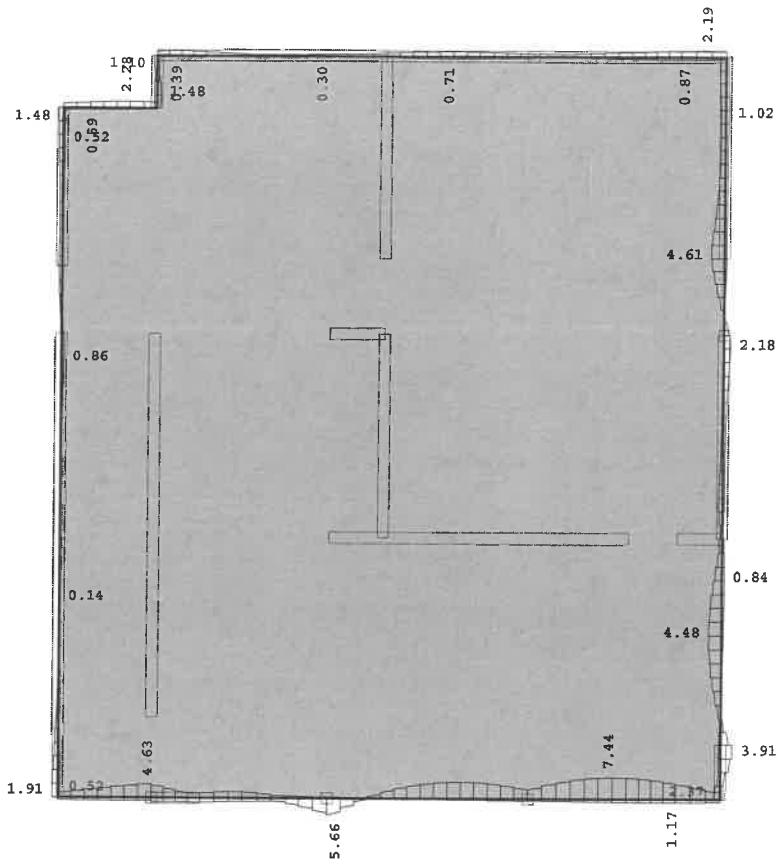
Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -8.73 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=5.00 cm



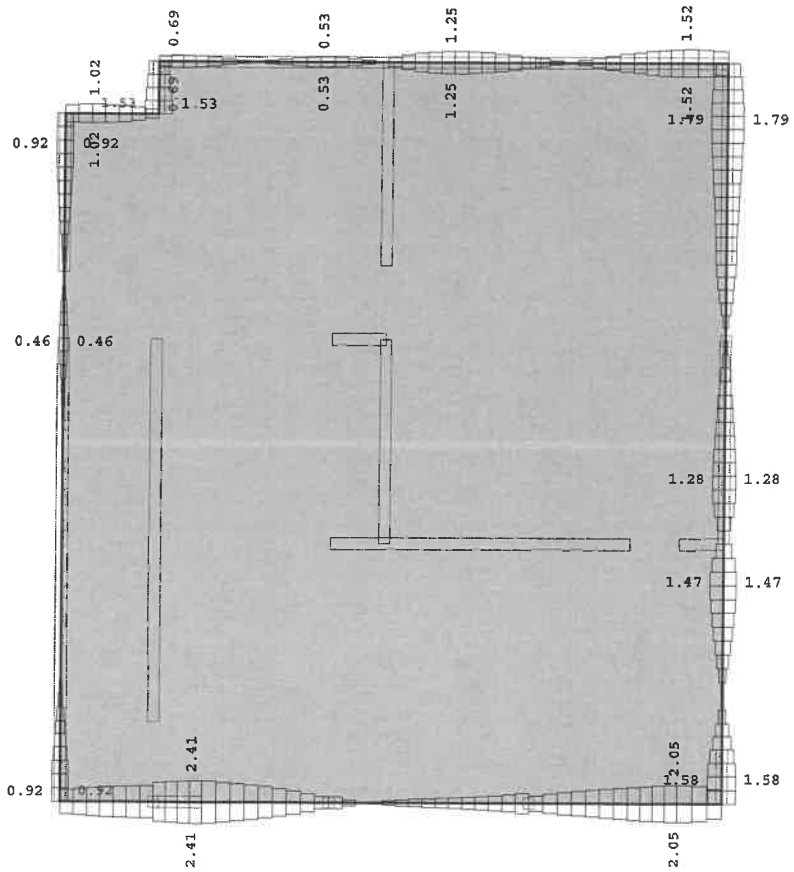
Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -9.56 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



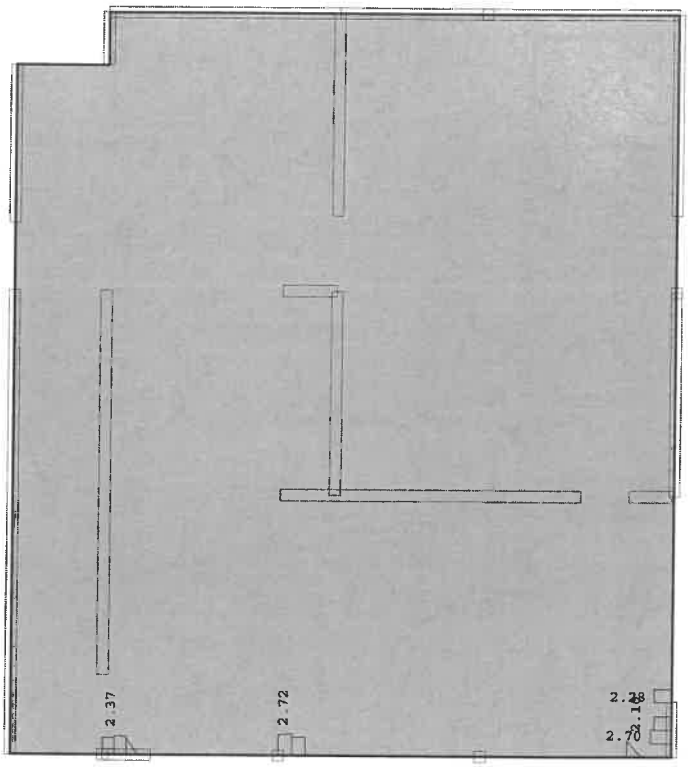
Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 7.44 / 5.66 cm²

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B

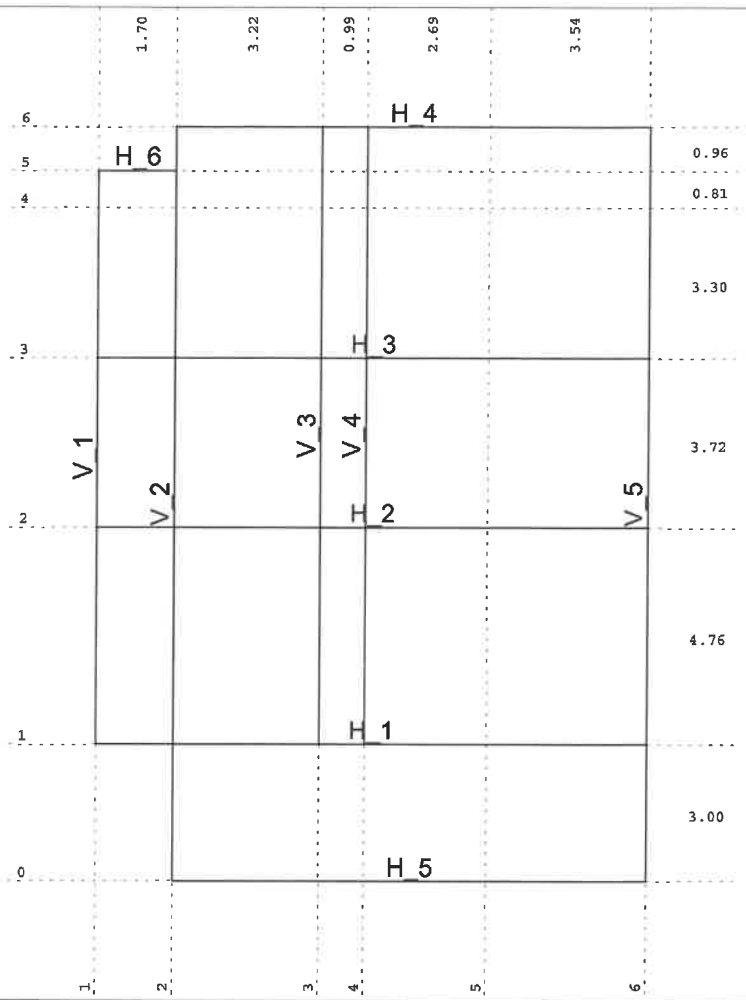


Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 2.41 / 2.41 cm²

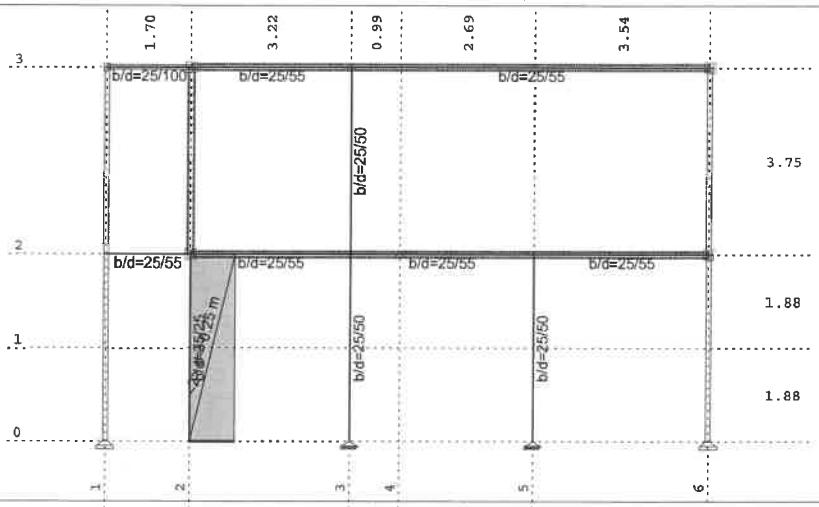
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



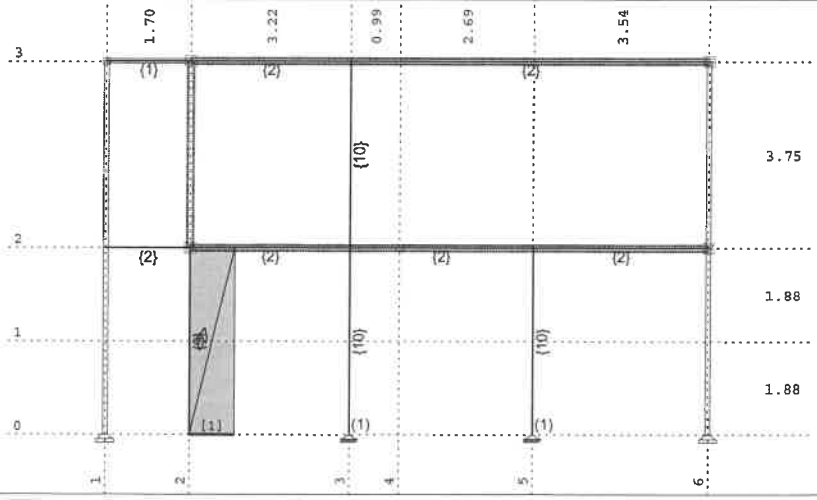
Nivo: [0.00 m]
Armatura u gredama: max Asw= 2.72 cm²



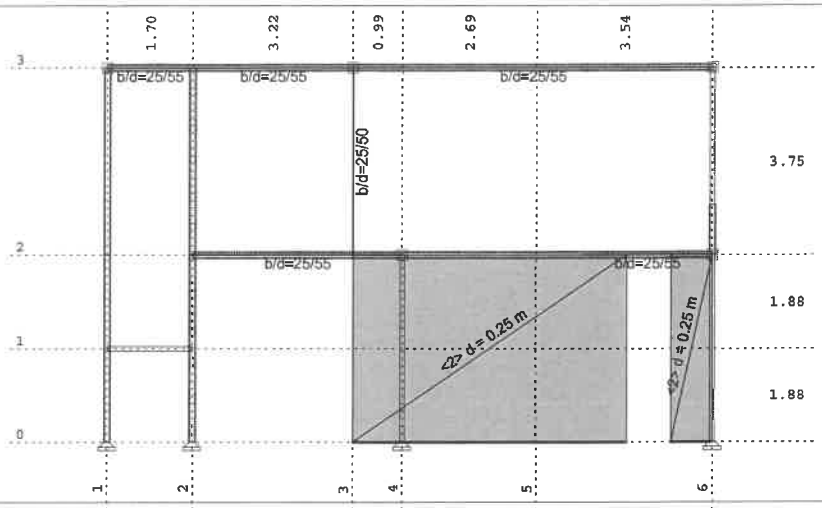
Dispozicija okvira



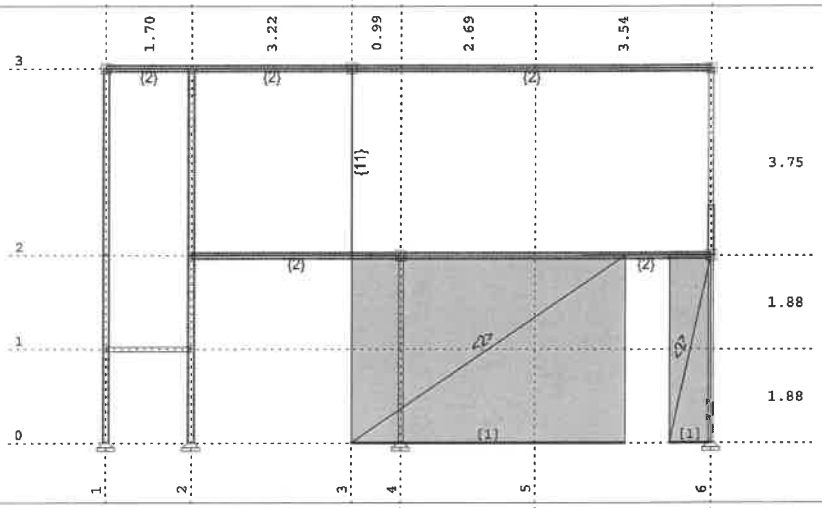
Okvir: H_1



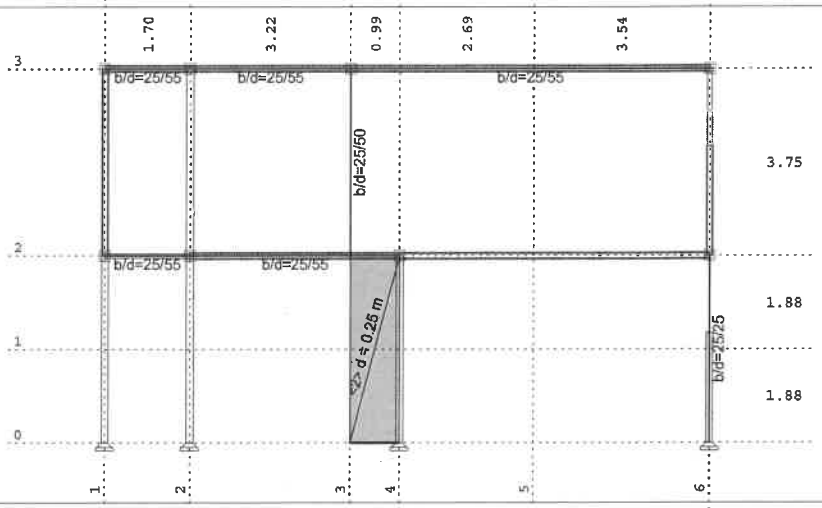
Okvir: H_1



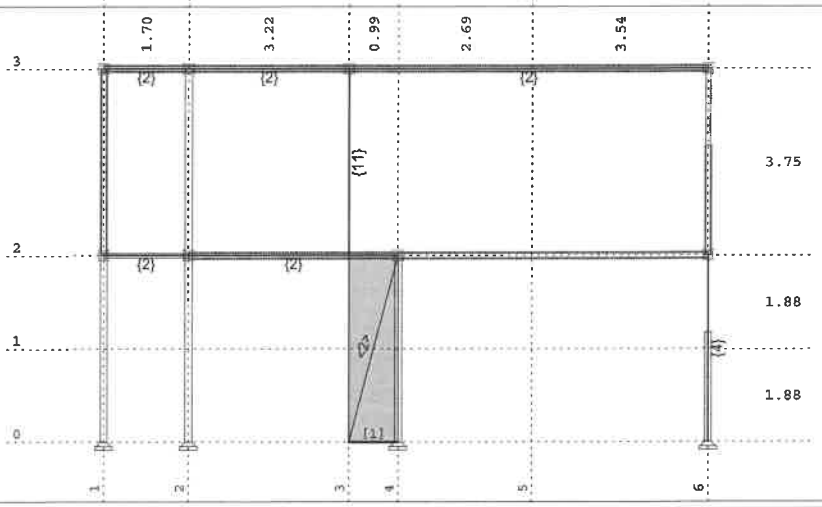
Okvir: H_2



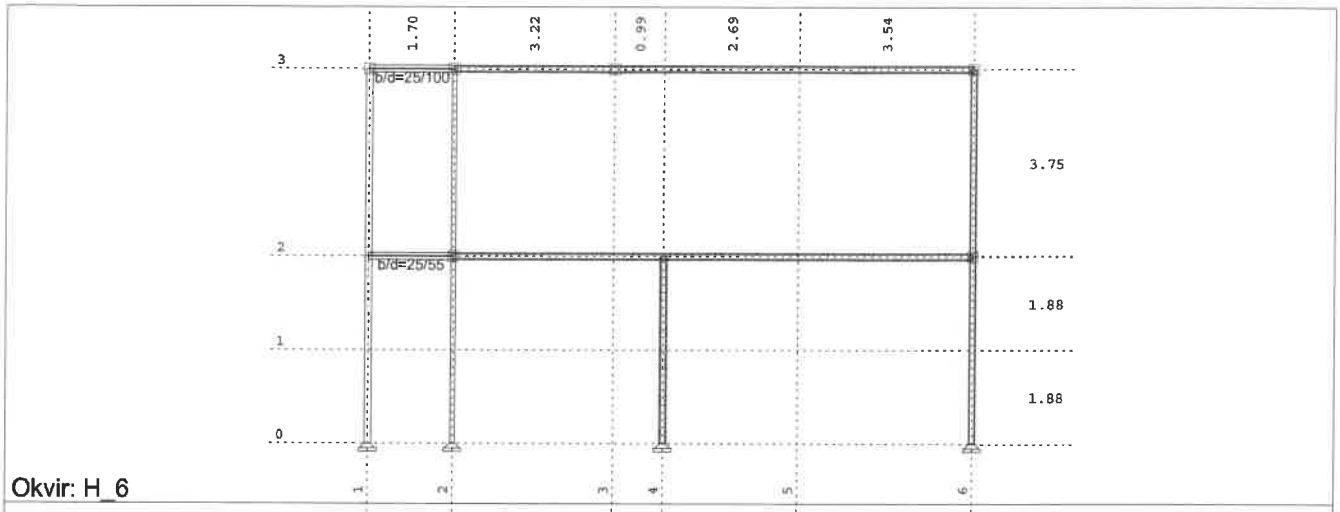
Okvir: H_2



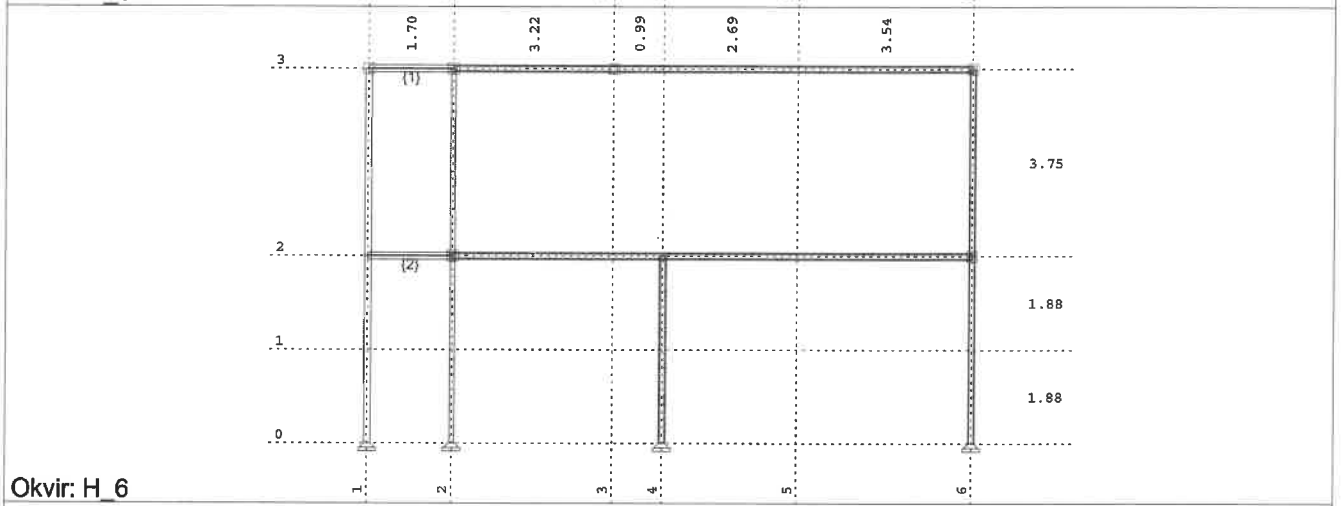
Okvir: H_3



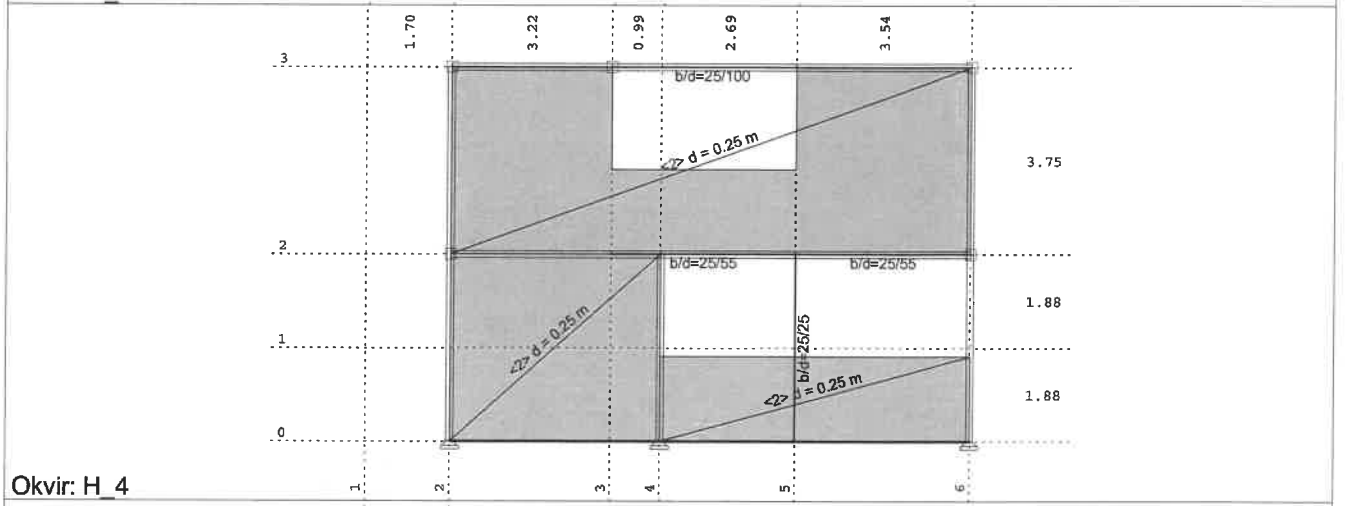
Okvir: H_3



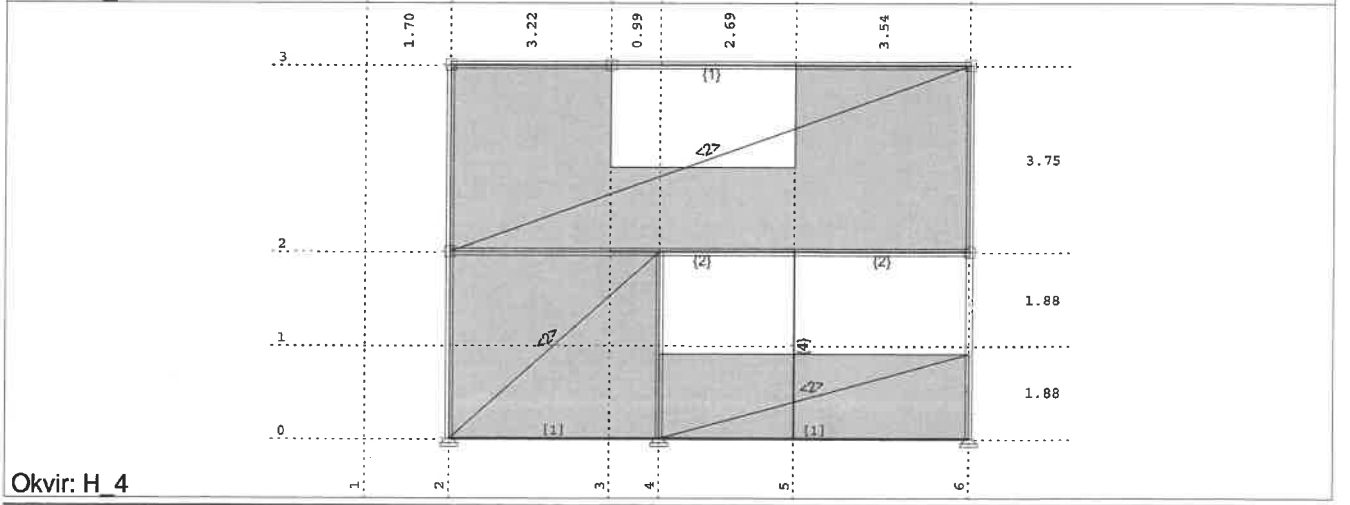
Okvir: H_6



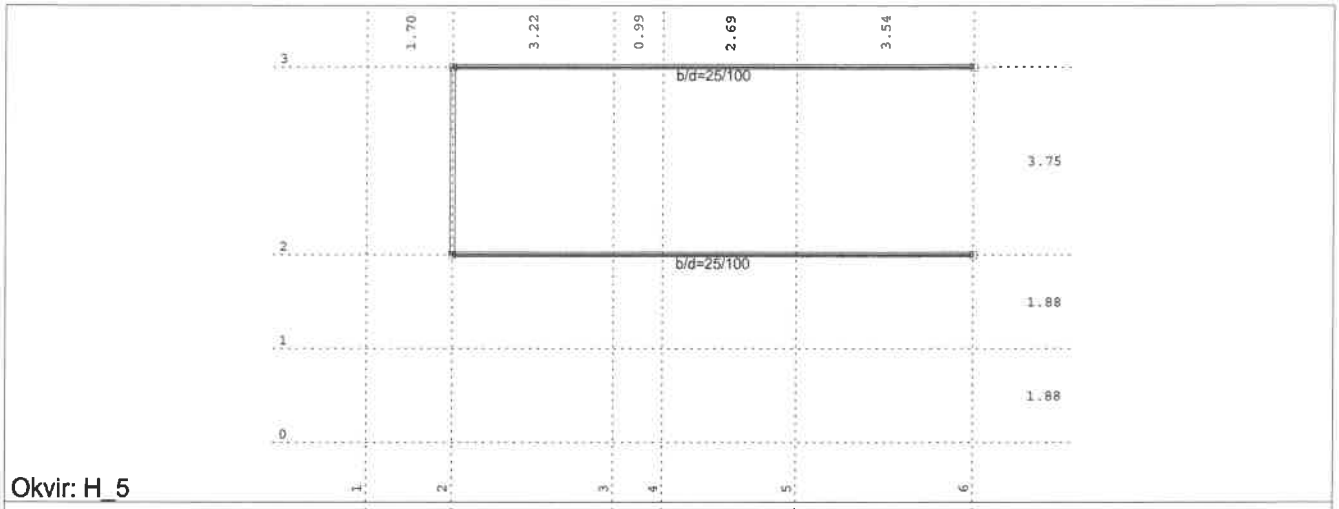
Okvir: H_6



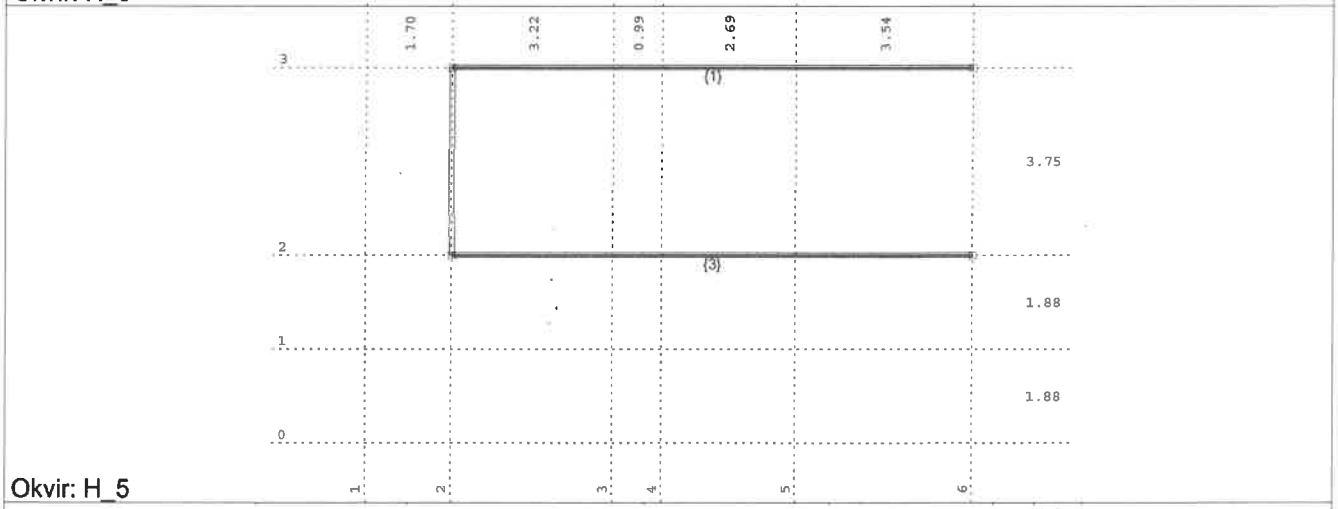
Okvir: H_4



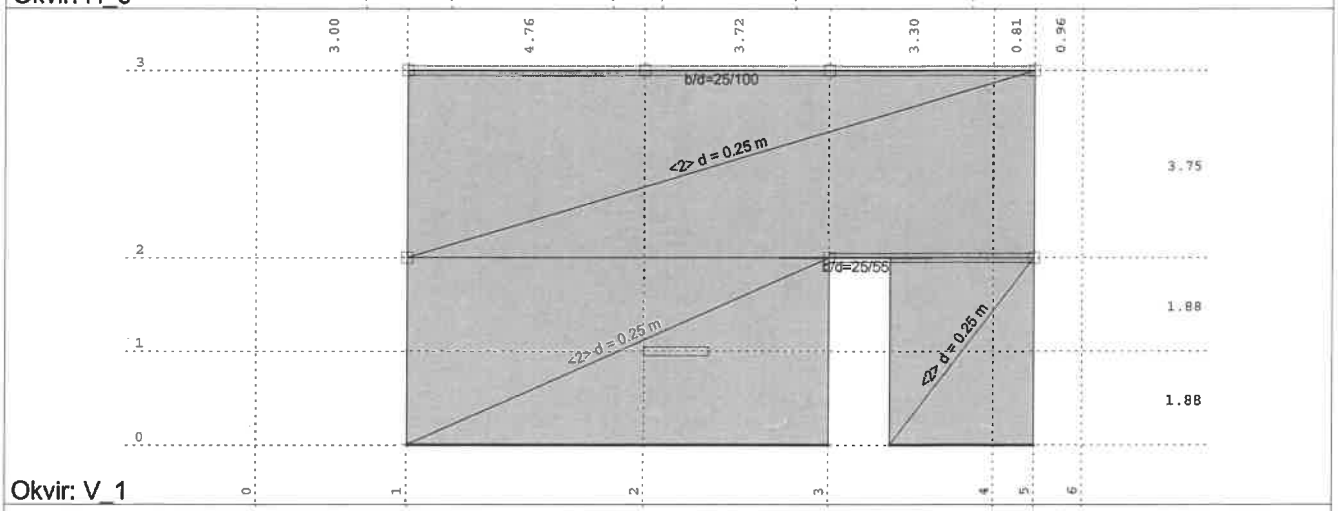
Okvir: H_4



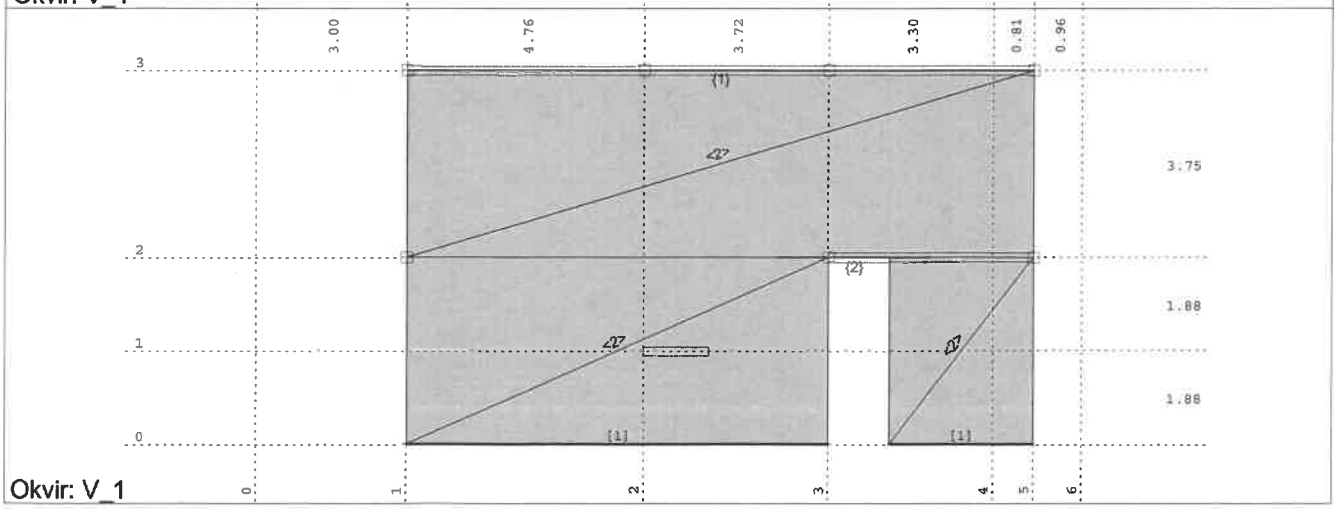
Okvir: H_5



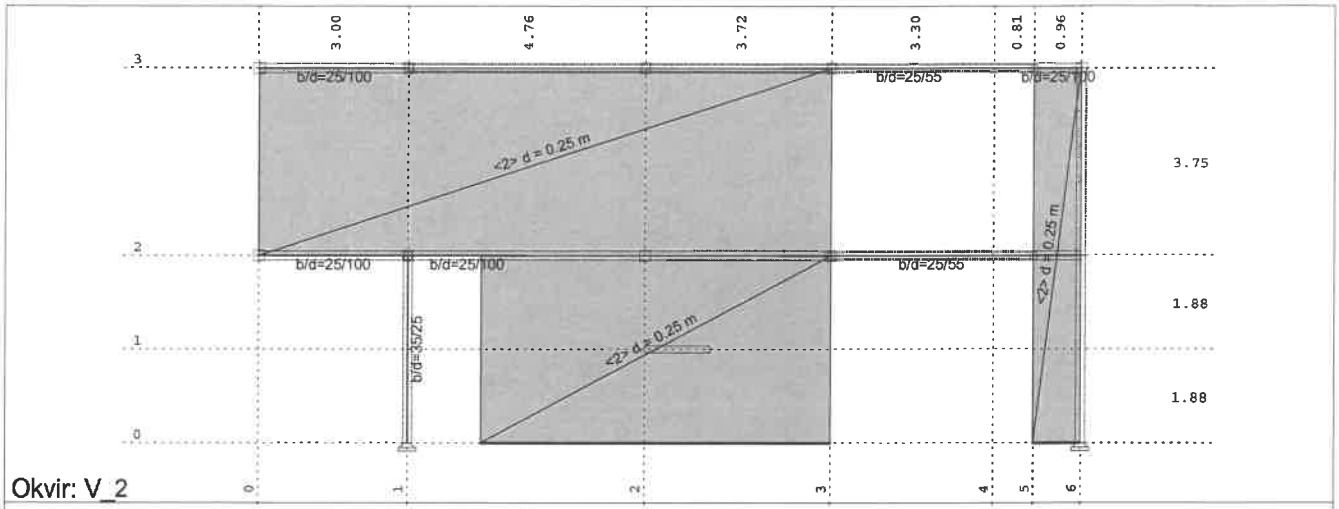
Okvir: H_5



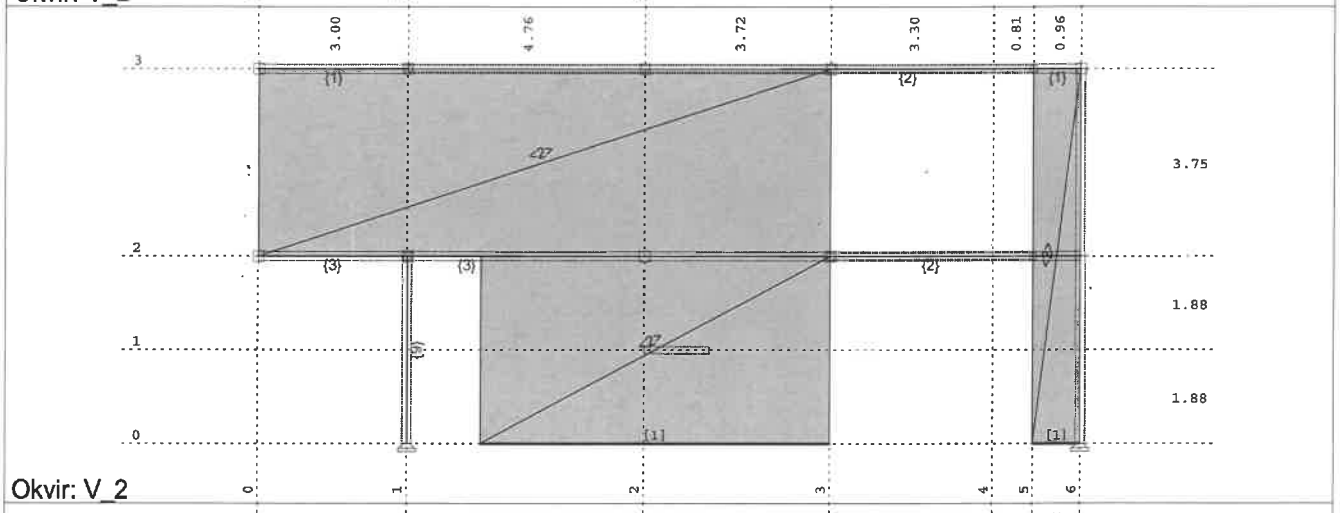
Okvir: V_1



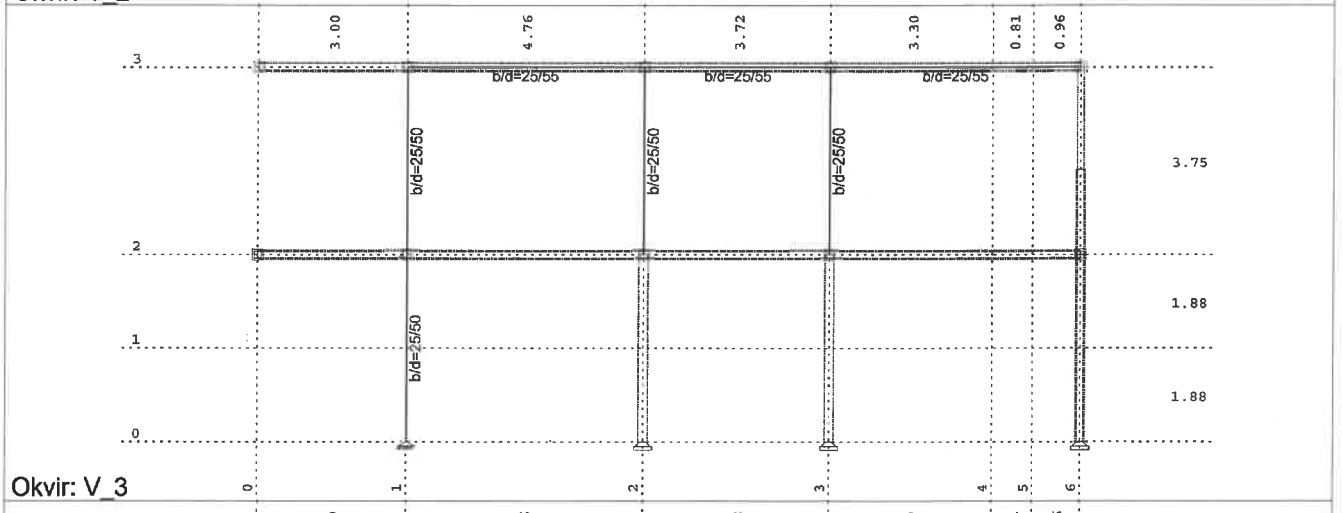
Okvir: V_1



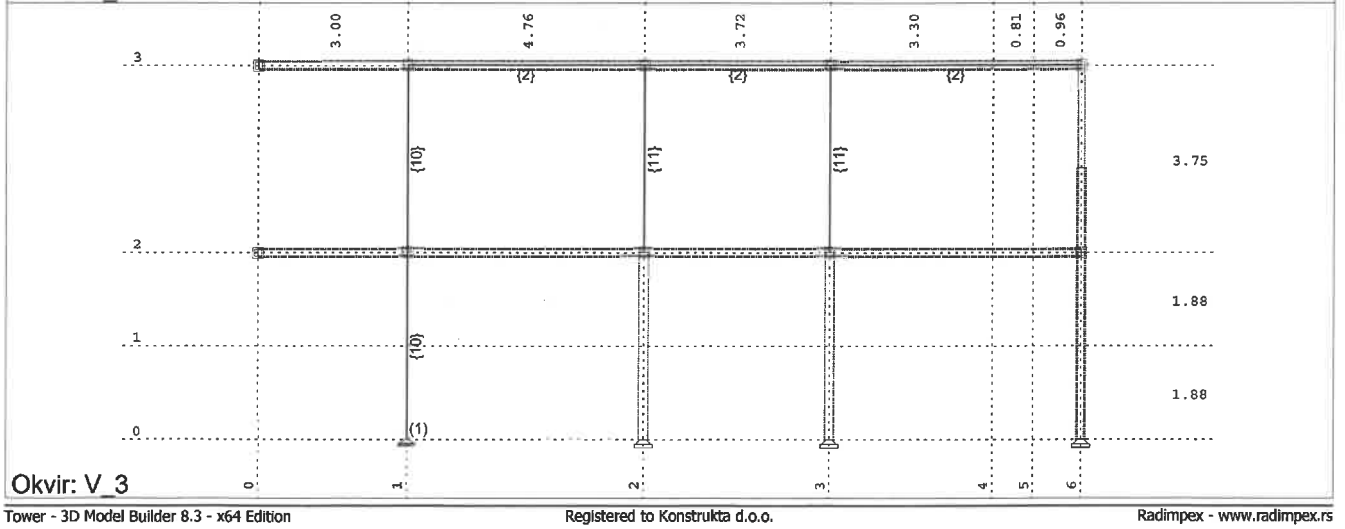
Okvir: V_2



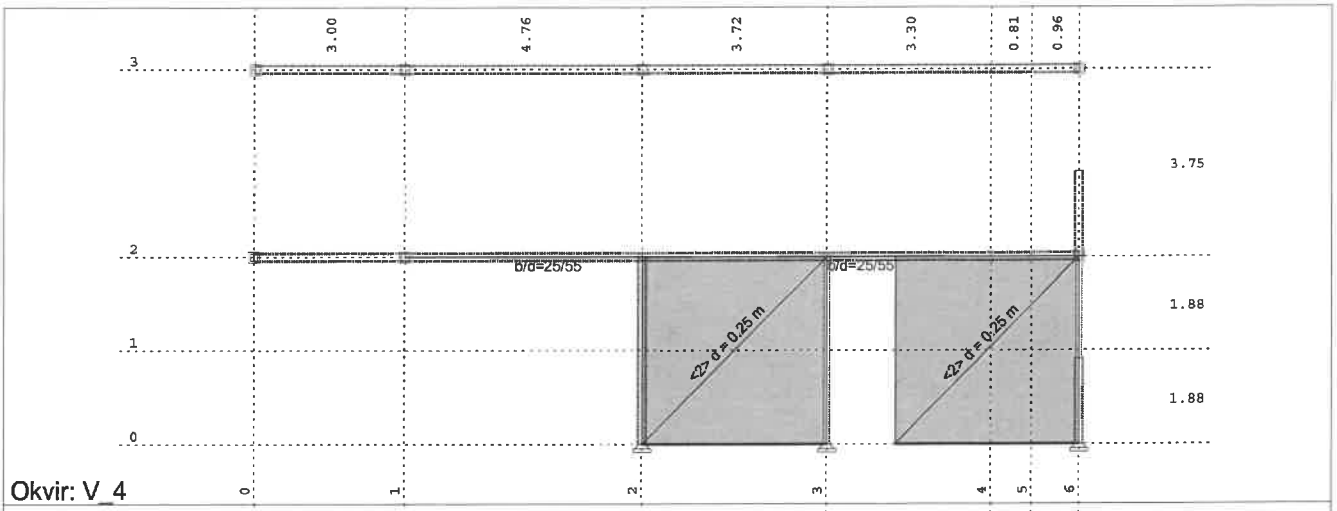
Okvir: V_2

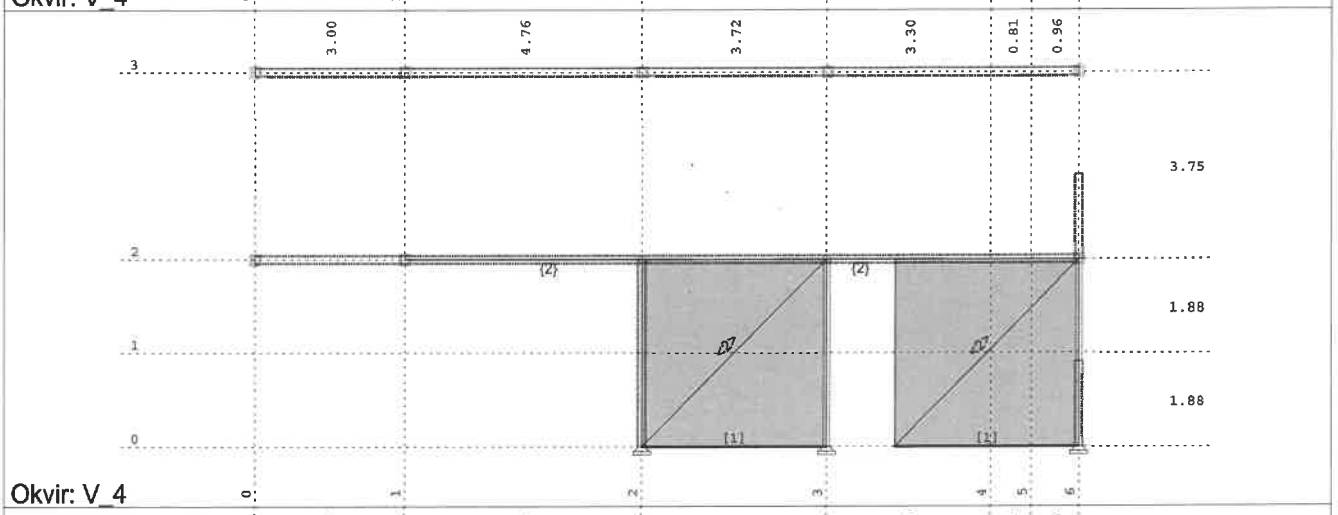


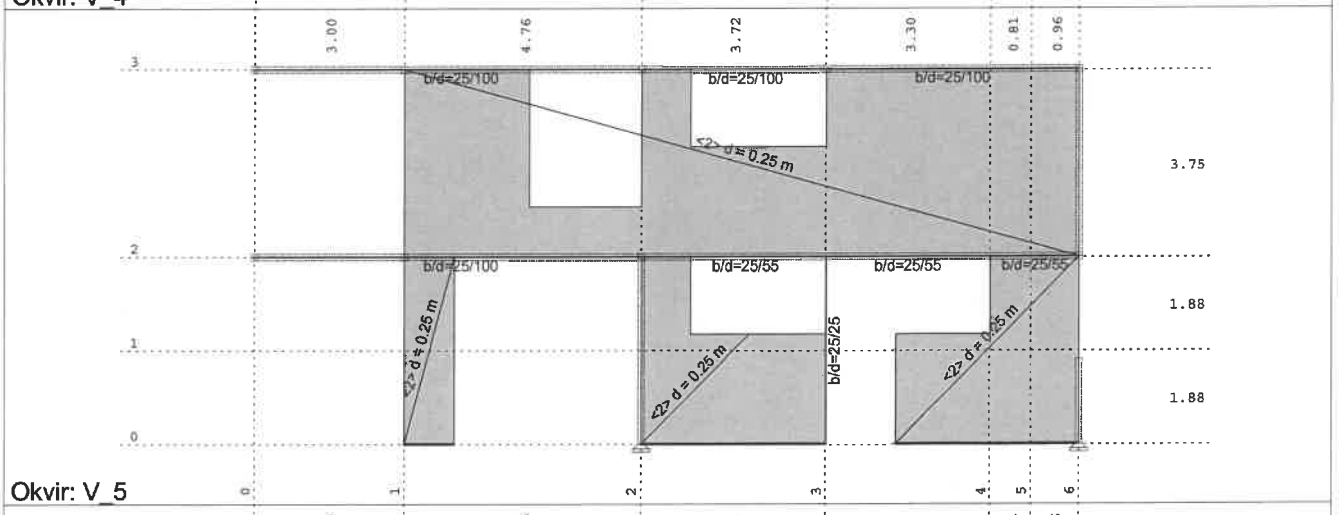
Okvir: V_3

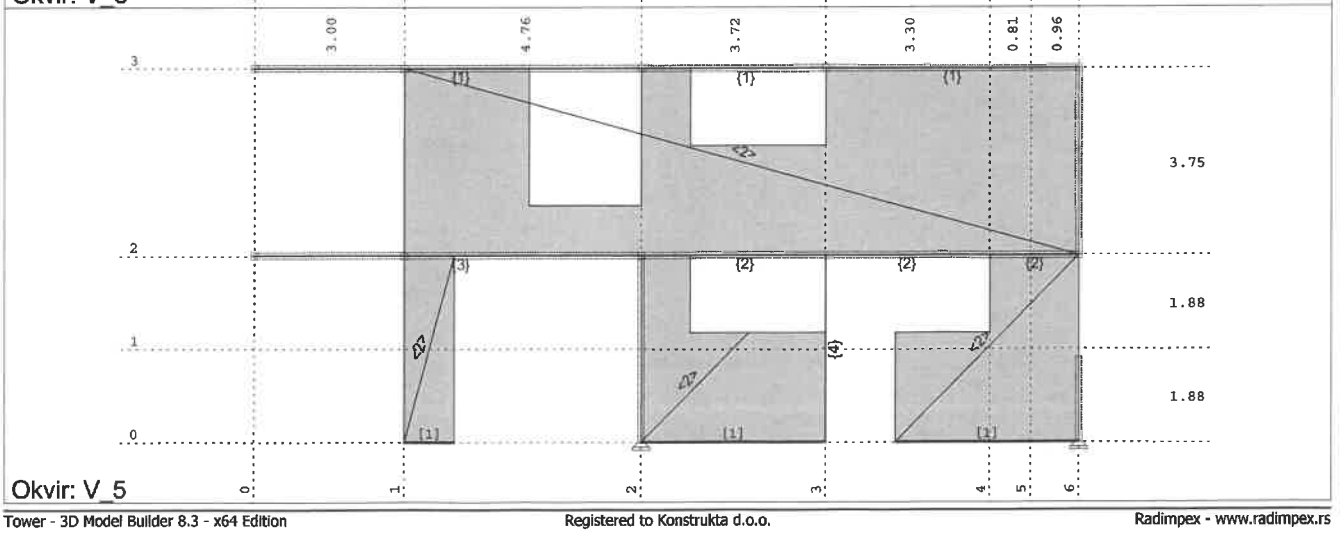


Okvir: V_3


3.00
4.76
3.72
3.30
0.81
0.96
3.75
1.88
1.88
b/d=25/55
b/d=25/55
<2> d = 0.25 m
<2> d = 0.25 m
Okvir: V_4


3.00
4.76
3.72
3.30
0.81
0.96
3.75
1.88
1.88
{2}
{2}
<2>
<2>
[1]
[1]
Okvir: V_4


3.00
4.76
3.72
3.30
0.81
0.96
3.75
1.88
1.88
b/d=25/100
b/d=25/100
b/d=25/100
<2> d = 0.25 m
b/d=25/100
b/d=25/55
b/d=25/55
b/d=25/55
<2> d = 0.25 m
b/d=25/25
<2> d = 0.25 m
Okvir: V_5


3.00
4.76
3.72
3.30
0.81
0.96
3.75
1.88
1.88
[1]
{1}
{1}
<2>
{3}
{2}
{2}
{2}
<2>
<2>
{4}
<2>
[1]
[1]
[1]
Okvir: V_5

PRORAČUN STUPA NA TLAČNU SILU

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

POZICIJA: STUP 25/50

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

h = 50,0 cm - *duljina presjeka* — *bmin = 20 cm (14 cm za predgotovljen stup)*

b = 25,0 cm - *širina presjeka* — *bmin = 25 cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)*

A_c = 1250,00 cm^2 *površina poprečnog presjeka*

beton C25/30

f_{ck} = 25,0 N/mm^2

$f_{ck,cube}$ = 30,0 N/mm^2

f_{cd} = 16,7 N/mm^2

α_{cc} = 1,00

čelik S 500

f_{yd} = 434,78 N/mm^2

MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

1)	$A_{s,min}$ =	6Ø12 =	6,79 cm^2	*HRN EN 1992-1-1*
2)	$A_{s,min}$ =	$0,15 \cdot N_{Sd}/f_{yd}$ =	2,46 cm^2	
3)	$A_{s,min}$ =	$0,003 \cdot A_c$ =	3,75 cm^2	
4)	**$A_{s,min}$ =**	**$0,01 \cdot A_c$ =**	**12,50 cm^2**	*HRN EN 1998-1*
5)	$A_{s,min}$ =	10Ø12 =	11,31 cm^2	

MINIMALNA: $A_{s,min}$ = 12,50 cm^2 **iz uvjeta 4)**

SILA U STUPU:

N_g = 440,0 kN

N_q = 80,0 kN

$N_{Ed} = 1,35 \cdot N_g + 1,5 \cdot N_q$ = 714,0 kN

MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:

$A_{s,max}$ = $0,04 \cdot A_c$ = 50,00 cm^2

*$A_{s,max}$ = $0,08 \cdot A_c$ = 100,00 cm^2

**na mjestu preklopa armature*

Odabrana armatura: *Minimalno potrebna armatura: 12,5 cm^2 (1%)*

A_s = 12,5 cm^2 ✓

pretpostavka 1,0% površine poprečnog presjeka je armatura

$N_{Rd} = \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot (A_c - A_s) + A_s \cdot f_{yd}$ = 2606,0 kN > N_{Ed} = 714,0 kN

PRESJEK ZADOVOLJAVA

SILA U STUPU (seizmička kombinacija):

$N_{Ed} = 1,0 \cdot N_g + \psi_2 \cdot N_q$ = 504,0 kN ψ_2 = 0,80

Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

Otpornost poprečnog presjeka: Djelovanje:

N_{Rd} = **0,65** $\cdot f_{cd} \cdot A_c$ = 1354,2 kN > N_{Ed} = 504,0 kN

σ_{dop} = 10,8 MPa srednja duktilnost "M"

PRESJEK ZADOVOLJAVA

PRORAČUN STUPA NA TLAČNU SILU

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

POZICIJA: STUP 25/25

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

h = 25,0 cm - *duljina presjeka* — *bmin = 20 cm (14 cm za predgotovljen stup)*

b = 25,0 cm - *širina presjeka* — *bmin = 25 cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)*

A_c = 625,00 cm^2 *površina poprečnog presjeka*

beton C25/30

f_{ck} = 25,0 N/mm^2

$f_{ck,cube}$ = 30,0 N/mm^2

f_{cd} = 16,7 N/mm^2

α_{cc} = 1,00

čelik S 500

f_{yd} = 434,78 N/mm^2

MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

1)	$A_{s,min}$ =	4Ø12 =	4,52 cm^2	*HRN EN 1992-1-1*
2)	$A_{s,min}$ =	$0,15 \cdot N_{Sd}/f_{yd}$ =	0,78 cm^2	*HRN EN 1992-1-1*
3)	$A_{s,min}$ =	$0,003 \cdot A_c$ =	1,88 cm^2	*HRN EN 1992-1-1*
4)	$A_{s,min}$ =	$0,01 \cdot A_c$ =	6,25 cm^2	*HRN EN 1998-1*
5)	**$A_{s,min}$ =**	**8Ø12 =**	**9,05 cm^2**	*HRN EN 1998-1*

MINIMALNA: $A_{s,min}$ = 9,05 cm^2 **iz uvjeta 5)**

SILA U STUPU:

N_g = 145,0 kN

N_q = 20,0 kN

$N_{Ed} = 1,35 \cdot N_g + 1,5 \cdot N_q$ = 225,8 kN

MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:

$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c$ = 25,00 cm^2

$^*A_{s,max} = 0,08 \cdot A_c$ = 50,00 cm^2

**na mjestu preklopa armature*

Odabrana armatura: *Minimalno potrebna armatura:* *9,0 cm^2* *(1,5%)*

A_s = 9,1 cm^2 ✓

pretpostavka 1,0% površine poprečnog presjeka je armatura

$N_{Rd} = \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot (A_c - A_s) + A_s \cdot f_{yd}$ = 1422,2 kN > N_{Ed} = 225,8 kN

PRESJEK ZADOVOLJAVA

SILA U STUPU (seizmička kombinacija):

$N_{Ed} = 1,0 \cdot N_g + \psi_2 \cdot N_q$ = 161,0 kN ψ_2 = 0,80

Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

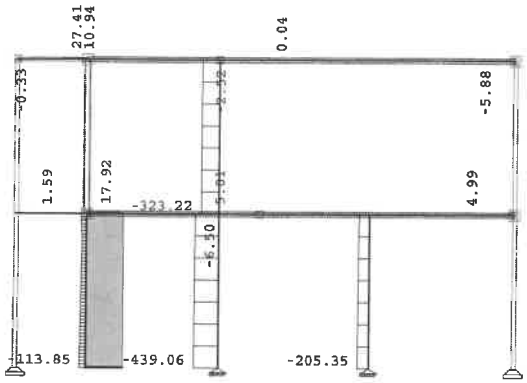
Otpornost poprečnog presjeka: Djelovanje:

N_{Rd} = **0,65** $\cdot f_{cd} \cdot A_c$ = 677,1 kN > N_{Ed} = 161,0 kN

σ_{dop} = 10,8 MPa srednja duktilnost "M"

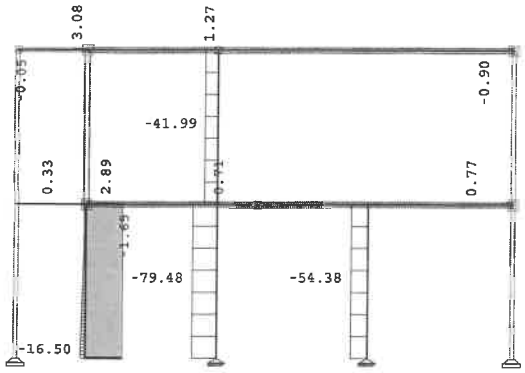
PRESJEK ZADOVOLJAVA

Opt. 1: STALNO (g)



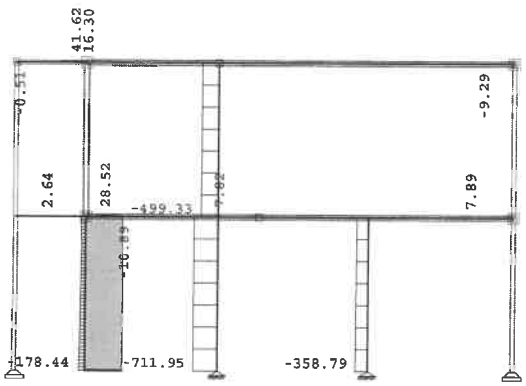
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max N1= 27.41 / min N1= -439.06 kN

Opt. 2: KORISNO



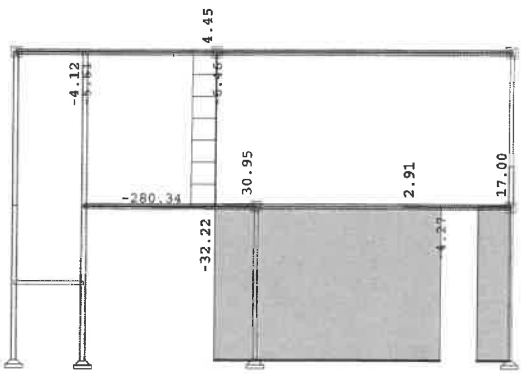
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max N1= 3.08 / min N1= -79.48 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



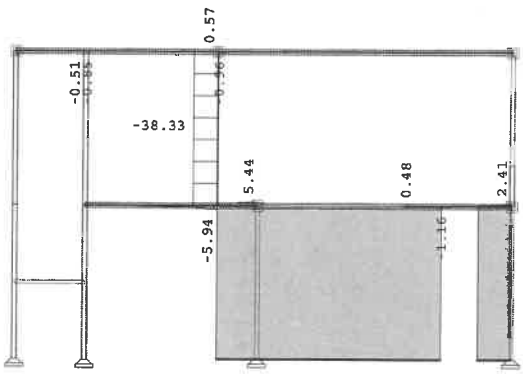
Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max N1= 41.62 / min N1= -711.95 kN

Opt. 1: STALNO (g)



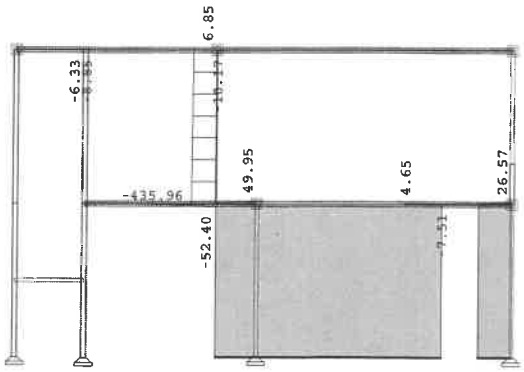
Okvir: H_2
Utjecaji u gredi: max N1= 30.95 / min N1= -280.34 kN

Opt. 2: KORISNO



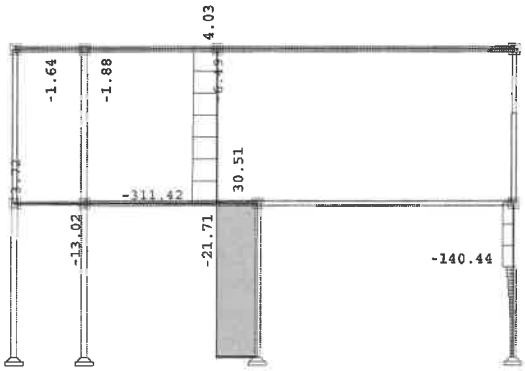
Okvir: H_2
Utjecaji u gredi: max N1= 5.44 / min N1= -38.33 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



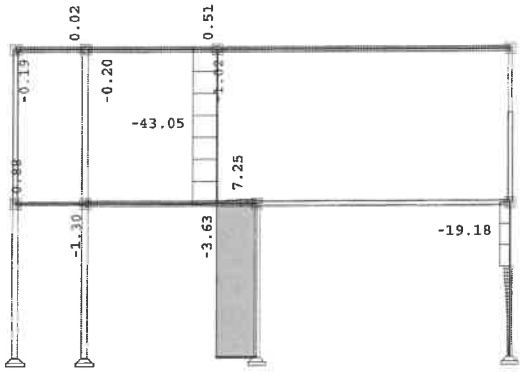
Okvir: H_2
Utjecaji u gredi: max N1= 49.95 / min N1= -435.96 kN

Opt. 1: STALNO (g)



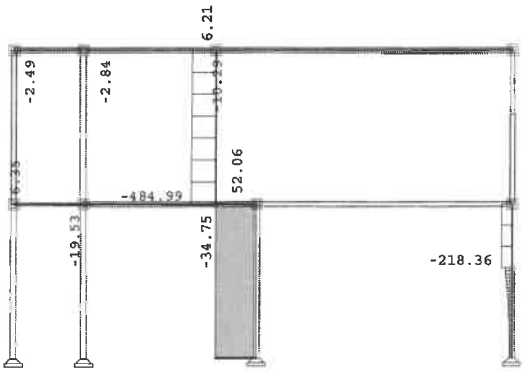
Okvir: H_3
Utjecaji u gredi: max N1= 30.51 / min N1= -311.42 kN

Opt. 2: KORISNO



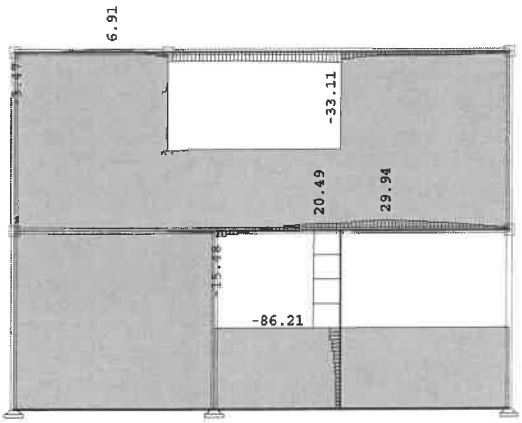
Okvir: H_3
Utjecaji u gredi: max N1= 7.25 / min N1= -43.05 kN

Opt. 5: 1.35xl+1.5xll



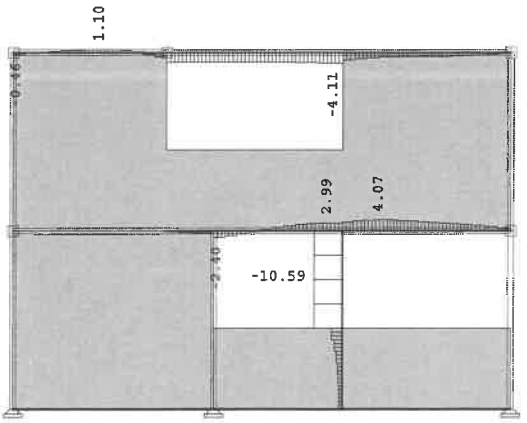
Okvir: H_3
Utjecaji u gredi: max N1= 52.06 / min N1= -484.99 kN

Opt. 1: STALNO (g)



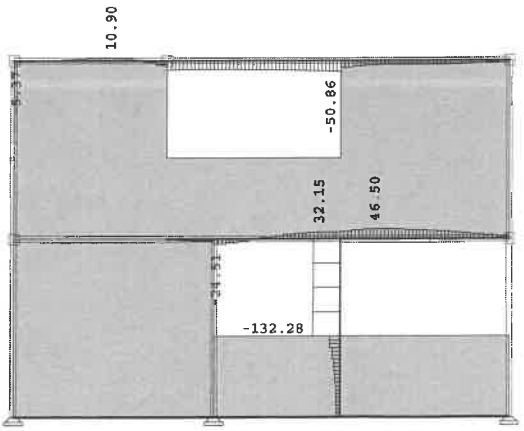
Okvir: H_4
Utjecaji u gredi: max N1= 29.94 / min N1= -86.21 kN

Opt. 2: KORISNO



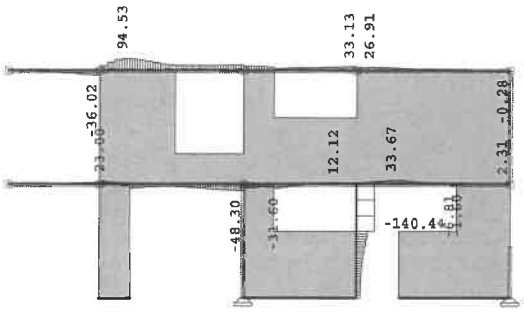
Okvir: H_4
Utjecaji u gredi: max N1= 4.07 / min N1= -10.59 kN

Opt. 5: 1.35xl+1.5xll



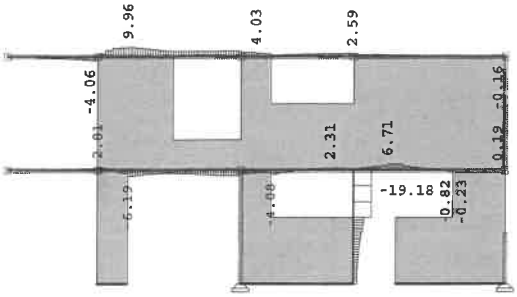
Okvir: H_4
Utjecaji u gredi: max N1= 46.50 / min N1= -132.28 kN

Opt. 1: STALNO (g)



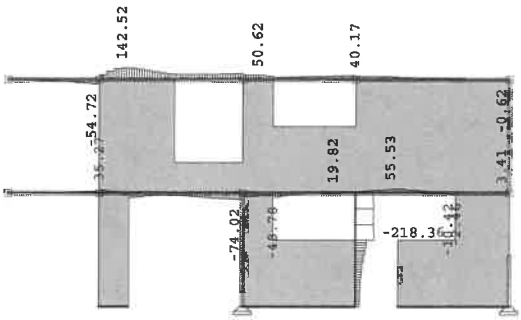
Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max N1= 94.53 / min N1= -140.44 kN

Opt. 2: KORISNO



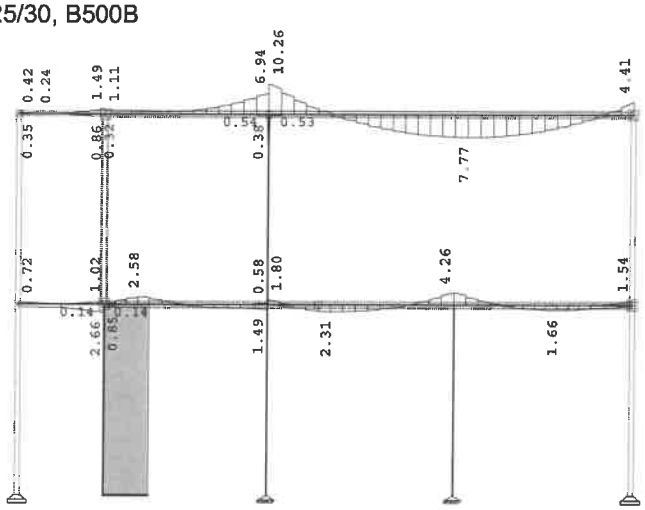
Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max N1= 9.96 / min N1= -19.18 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



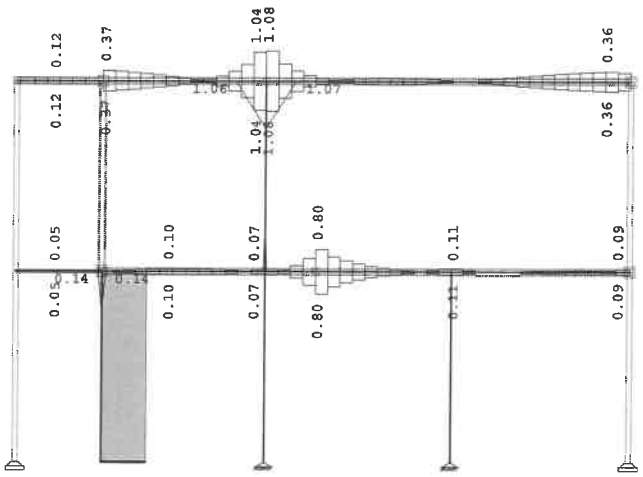
Okvir: V_5
Utjecaji u gredi: max N1= 142.52 / min N1= -218.36 kN

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



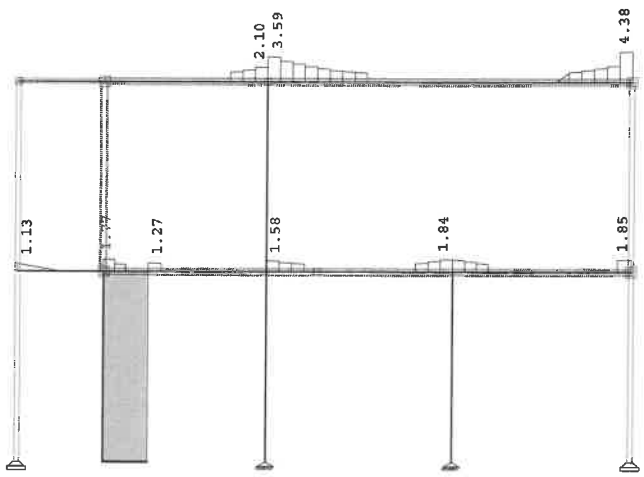
Okvir: H_1
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 10.26 / 7.77 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



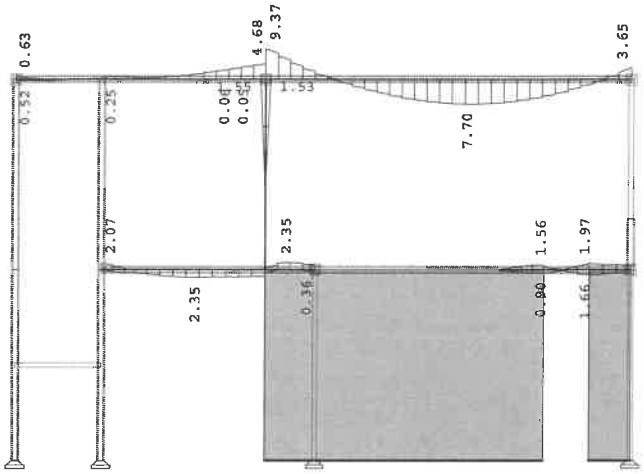
Okvir: H_1
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 1.08 / 1.08 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



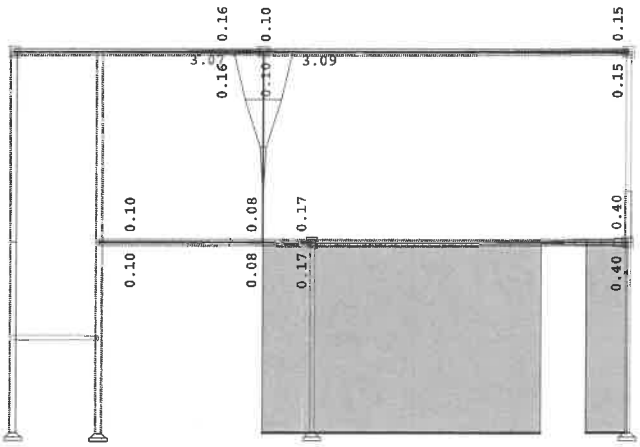
Okvir: H_1
Armatura u gredama: max Asw= 4.38 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



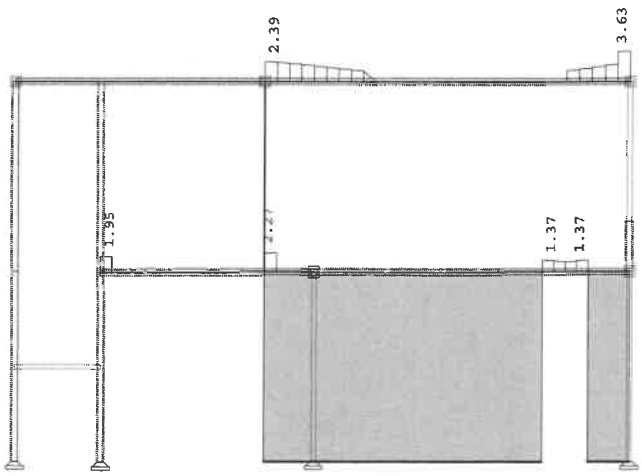
Okvir: H_2
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 9.37 / 7.70 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



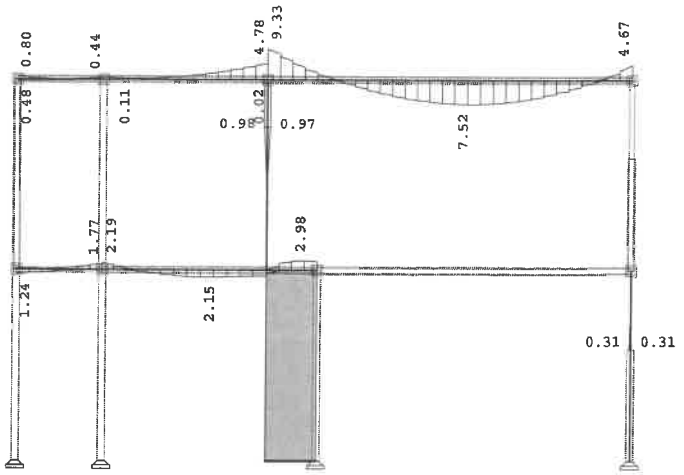
Okvir: H_2
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 3.09 / 3.07 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



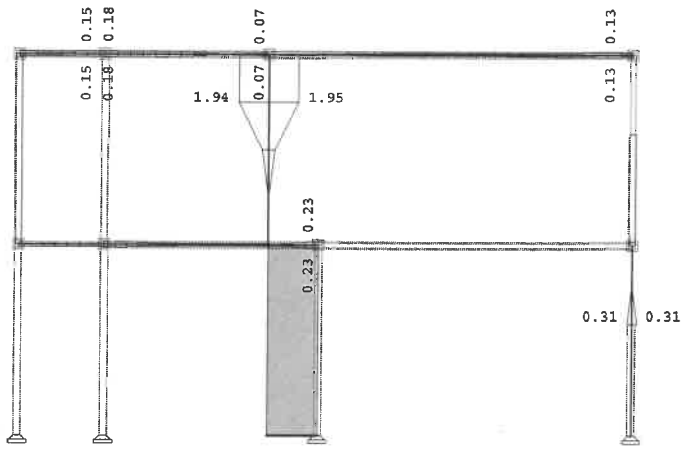
Okvir: H_2
Armatura u gredama: max Asw= 3.63 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



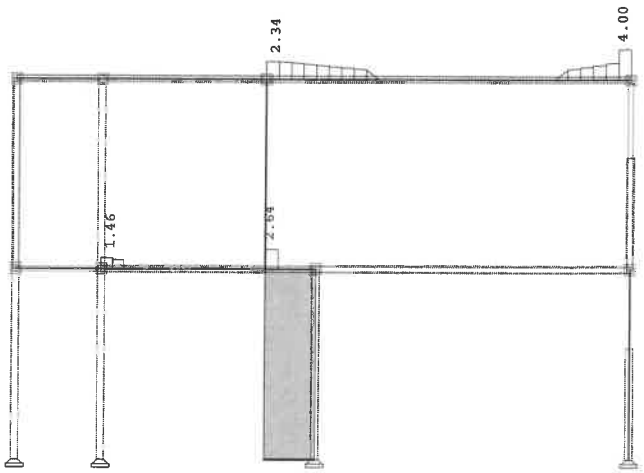
Okvir: H_3
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 9.33 / 7.52 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



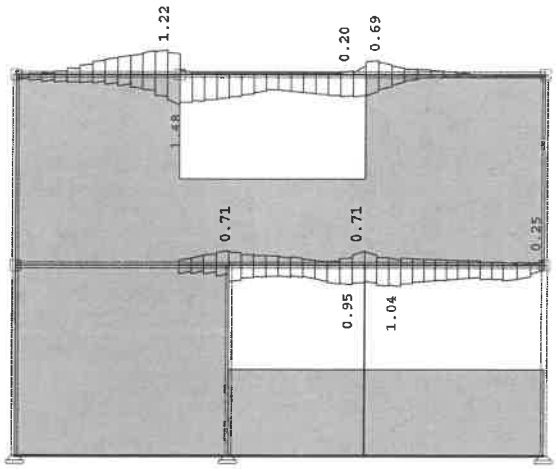
Okvir: H_3
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 1.95 / 1.94 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



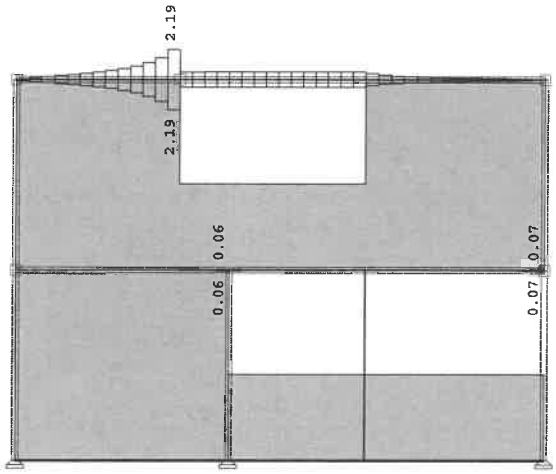
Okvir: H_3
Armatura u gredama: max Asw= 4.00 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



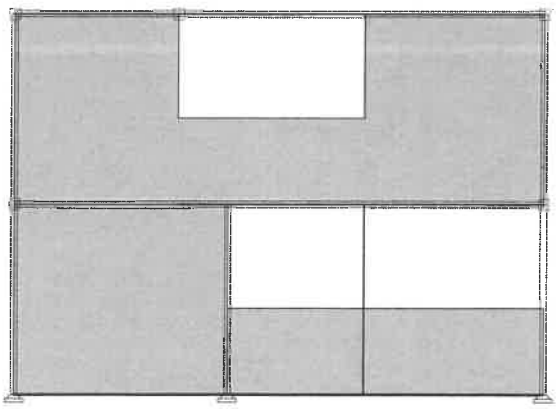
Okvir: H_4
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 1.22 / 1.48 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



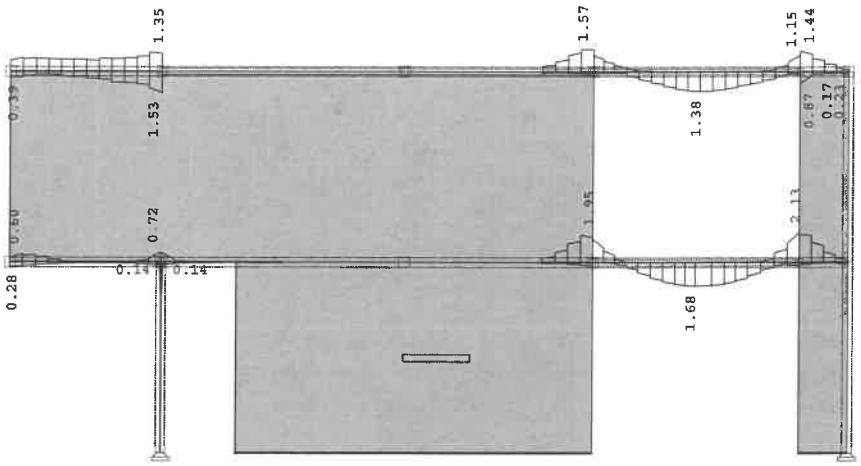
Okvir: H_4
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 2.19 / 2.19 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



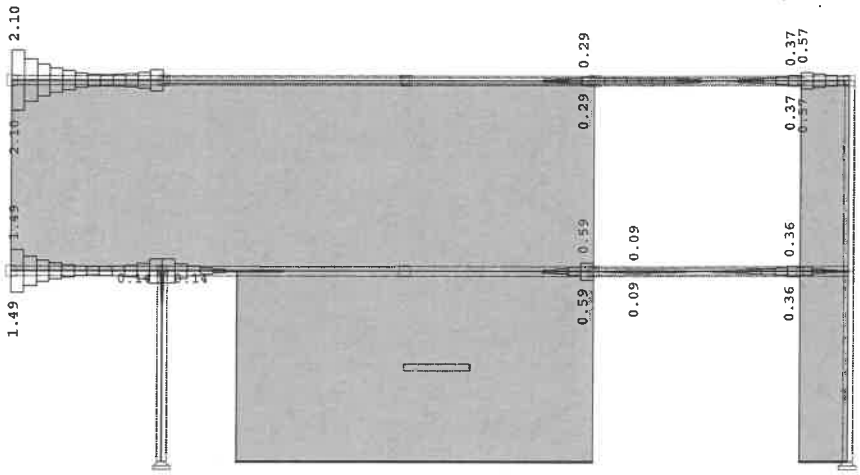
Okvir: H_4
Armatura u gredama: max Asw= 0.00 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



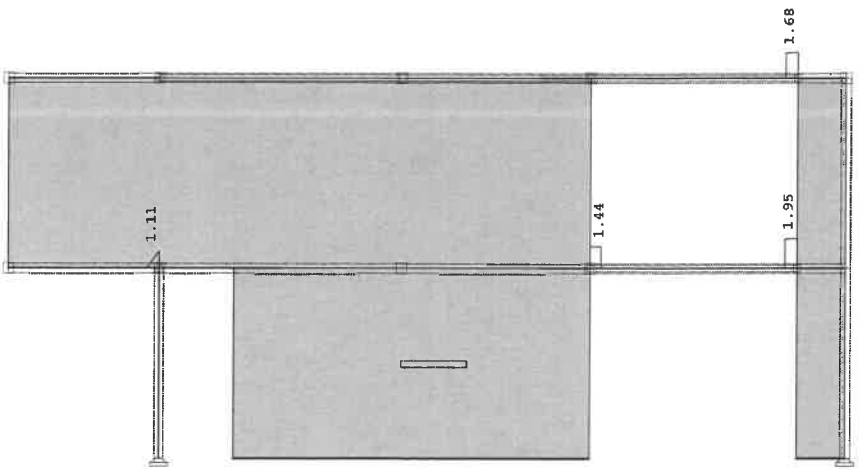
Okvir: V_2
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 2.13 / 1.68 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



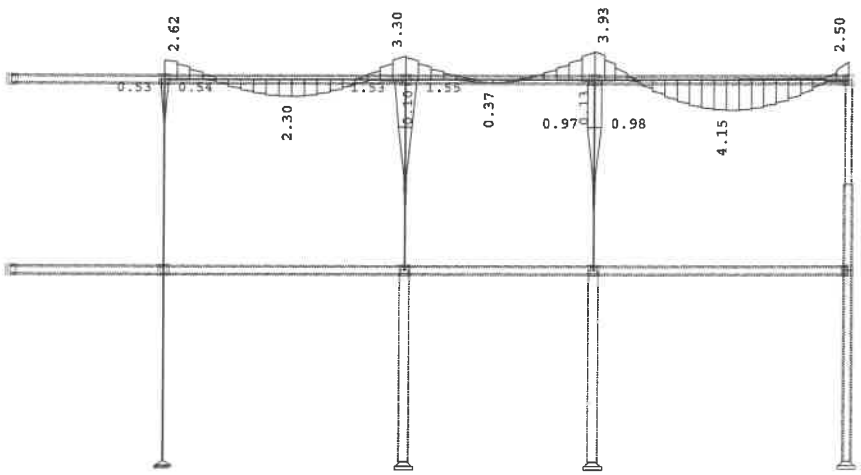
Okvir: V_2
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 2.10 / 2.10 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



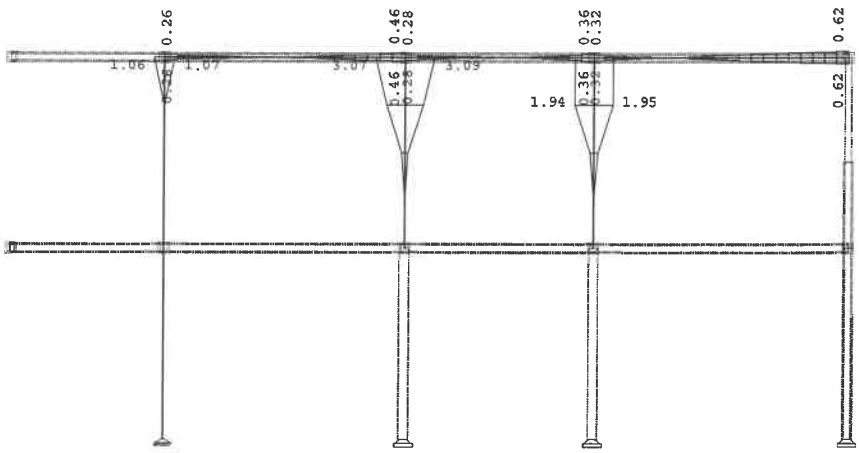
Okvir: V_2
Armatura u gredama: max Asw= 1.95 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



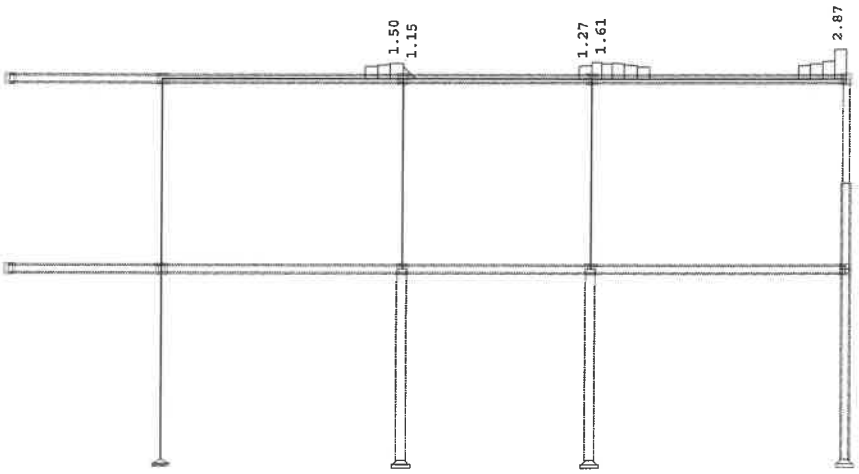
Okvir: V_3
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 3.93 / 4.15 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



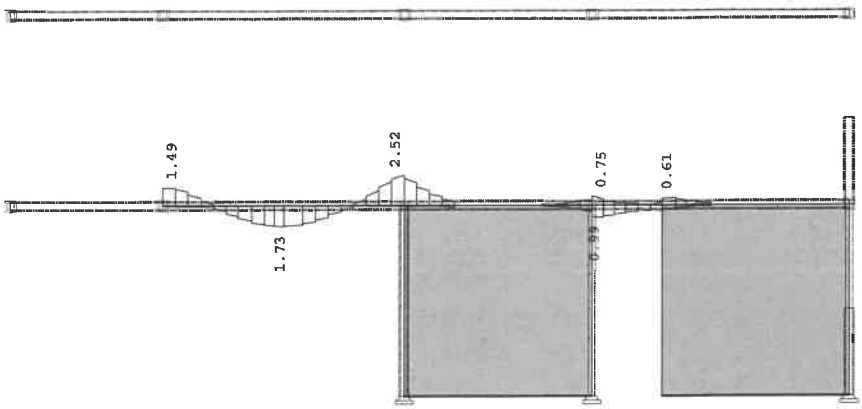
Okvir: V_3
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 3.09 / 3.07 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



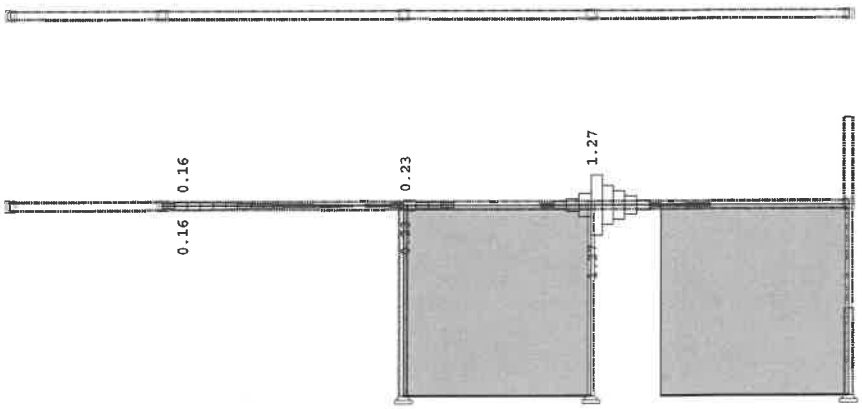
Okvir: V_3
Armatura u gredama: max Asw= 2.87 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



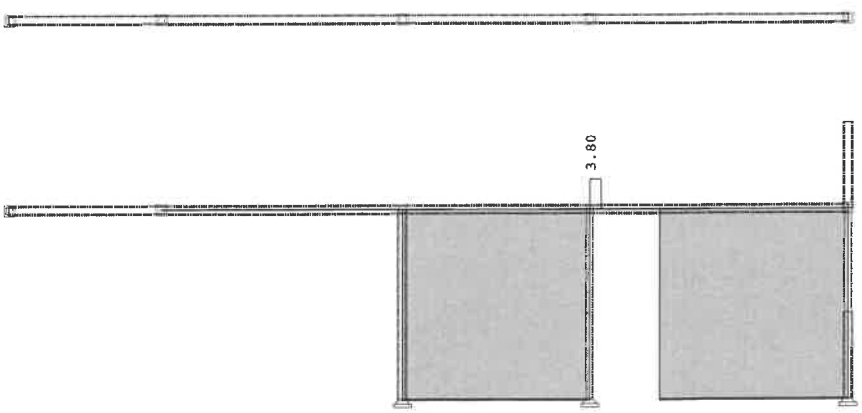
Okvir: V_4
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 2.52 / 1.73 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



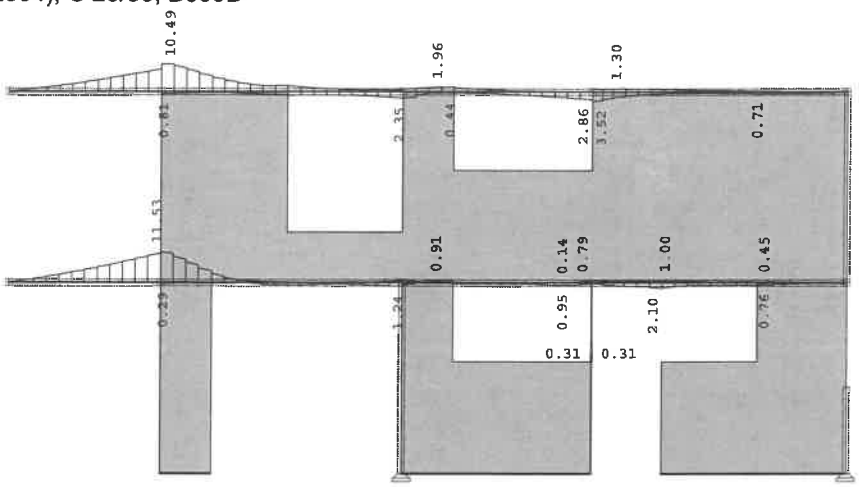
Okvir: V_4
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 1.27 / 1.27 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



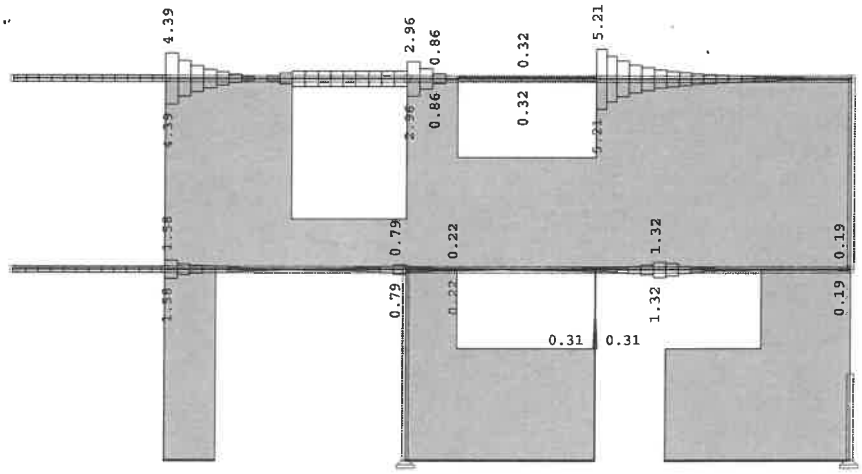
Okvir: V_4
Armatura u gredama: max Asw= 3.80 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



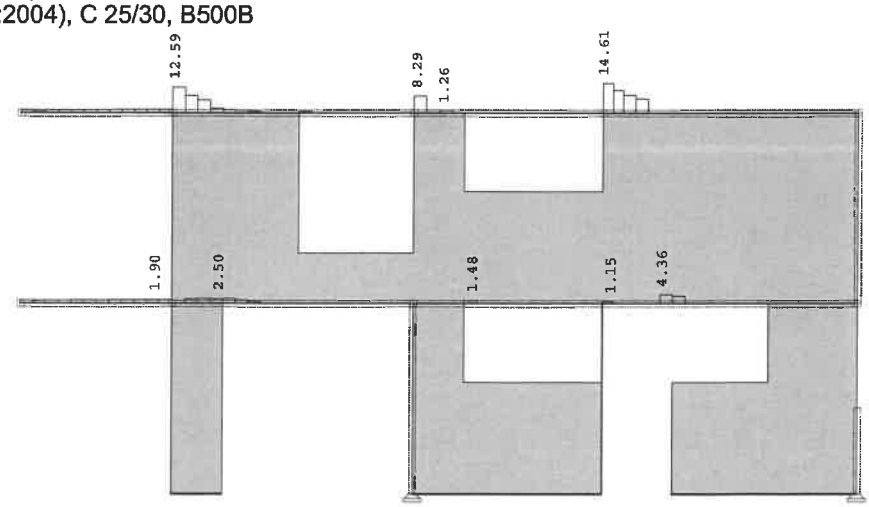
Okvir: V_5
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 11.53 / 3.52 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



Okvir: V_5
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 5.21 / 5.21 cm²

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B



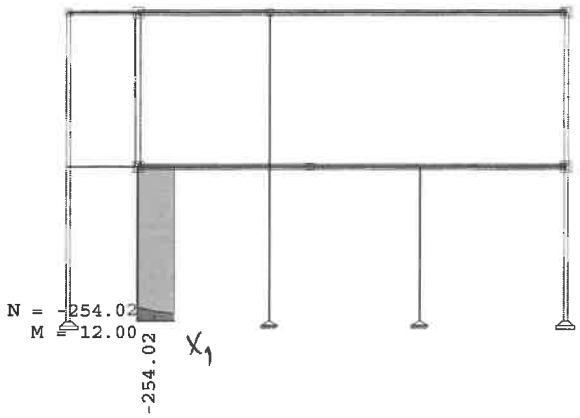
Okvir: V_5
Armatura u gredama: max Asw= 14.61 cm²

Kontrola tlacnih naprezanja u seizmičkim zidovima prema EN 1998-1

$N_{Ed} \leq 0{,}40 \times f_{cd} \times A_c$ za M razred duktilnosti

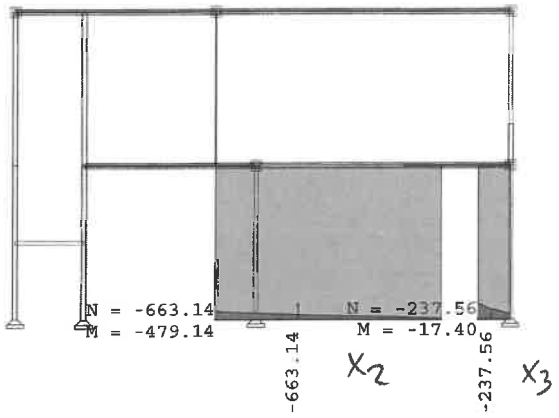
zid	Etaža	t (cm)	l (cm)	Klasa betona	fck	0,4xfcd (kN/cm2)	NEd,dop,1m (kN/m)	NEd,dop (kN)	NEd (kN)	
X1	PR - H1	25	100	C25/30	2,5	0,67	1667	1667	255	ZADOVOLJAVA
X2	PR - H2	25	550	C25/30	2,5	0,67	1667	9167	664	ZADOVOLJAVA
X3	PR - H2	25	100	C25/30	2,5	0,67	1667	1667	238	ZADOVOLJAVA
X4	PR - H3	25	100	C25/30	2,5	0,67	1667	1667	192	ZADOVOLJAVA
X5	PR - H4	25	1045	C25/30	2,5	0,67	1667	17417	724	ZADOVOLJAVA
Y1	PR - V1	25	850	C25/30	2,5	0,67	1667	14167	655	ZADOVOLJAVA
Y2	PR - V1	25	290	C25/30	2,5	0,67	1667	4833	183	ZADOVOLJAVA
Y3	PR - V2	25	700	C25/30	2,5	0,67	1667	11667	998	ZADOVOLJAVA
Y4	PR - V2	25	100	C25/30	2,5	0,67	1667	1667	125	ZADOVOLJAVA
Y5	PR - V4	25	370	C25/30	2,5	0,67	1667	6167	653	ZADOVOLJAVA
Y6	PR - V4	25	370	C25/30	2,5	0,67	1667	6167	362	ZADOVOLJAVA
Y7	PR - V5	25	100	C25/30	2,5	0,67	1667	1667	599	ZADOVOLJAVA
Y8	PR - V5	25	370	C25/30	2,5	0,67	1667	6167	430	ZADOVOLJAVA
Y9	PR - V5	25	370	C25/30	2,5	0,67	1667	6167	388	ZADOVOLJAVA

Opt. 17: I+II



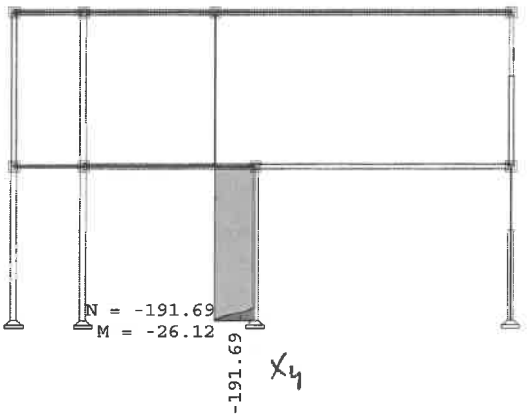
Okvir: H_1
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: I+II



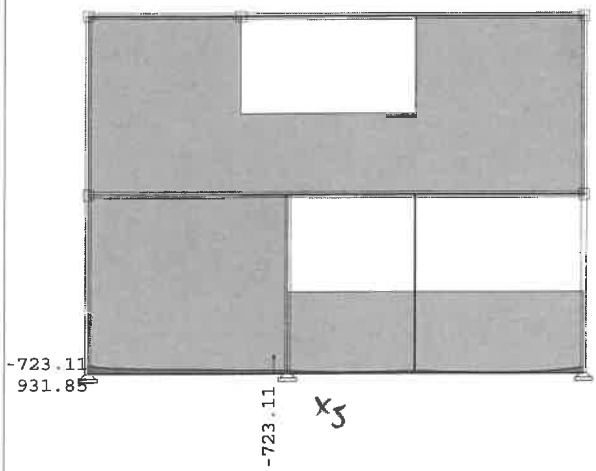
Okvir: H_2
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: I+II



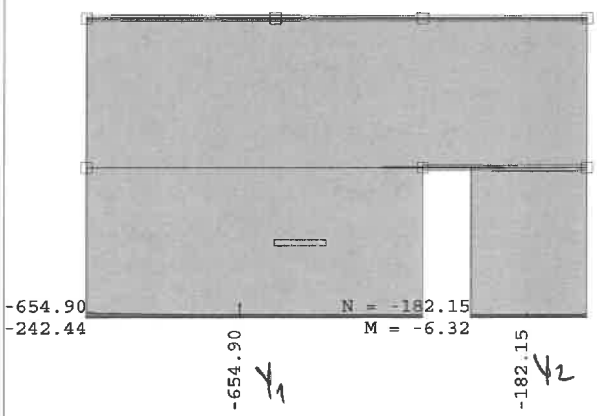
Okvir: H_3
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: I+II



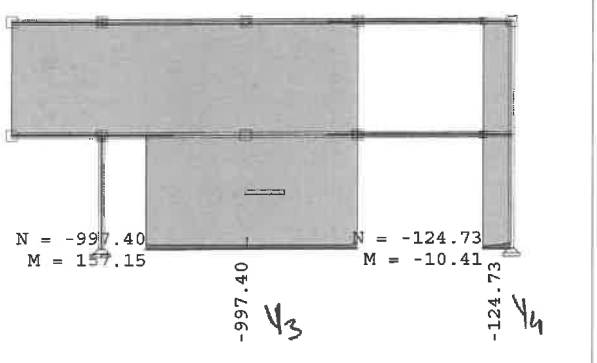
Okvir: H_4
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: I+II



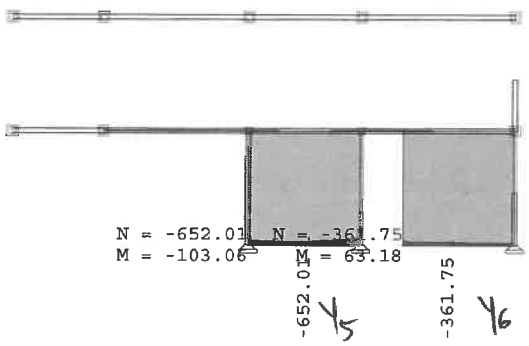
Okvir: V_1
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: I+II



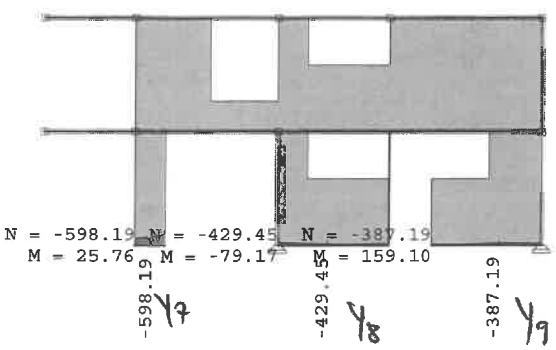
Okvir: V_2
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: I+II

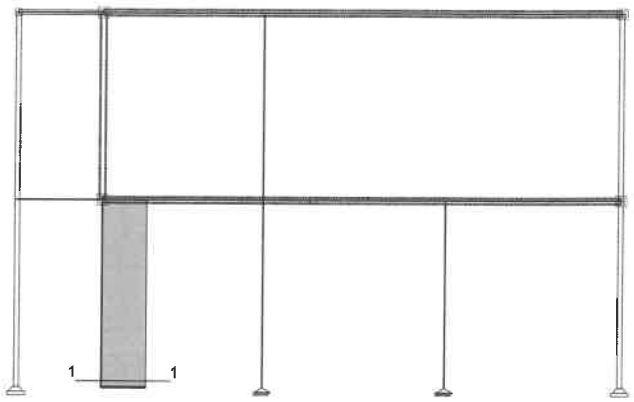


Okvir: V_4
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 17: I+II



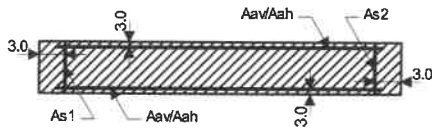
Okvir: V_5
Vektorski presjeci: Nn



Okvir: H_1
Dispozicija presjeka

Okvir: H_1

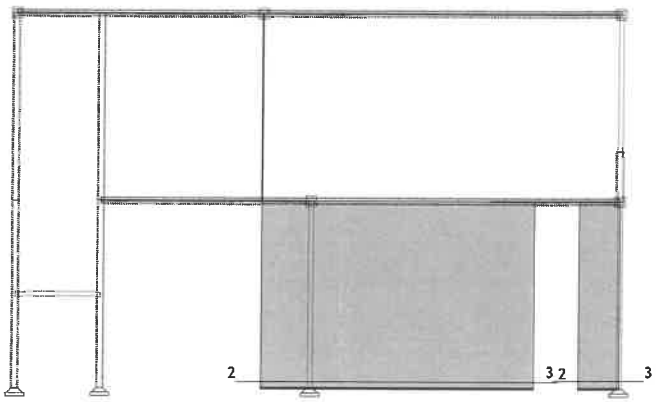
Presjek 1 - 1 (Z=0.12m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



b/d = 25/89.4756 cm Ab = 2236.89 cm²

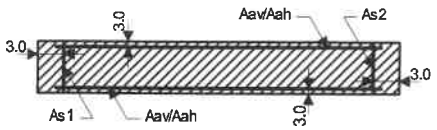
Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+III
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII+III
Med = 48.45 kNm
Ned = -93.12 kN
Ved = 56.06 kN (Vrd,max = 826.99 kN)

εb/εa = -1.474/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:3.36)
As2 = 0.00 cm² (min:3.36)
Aav = ±0.27 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±0.90 cm²/m (min:±2.50)



Okvir: H_2
Dispozicija presjeka

Presjek 2 - 2 (Z=0.13m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



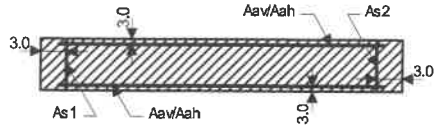
b/d = 25/550 cm Ab = 13750 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+III
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII-1.00xIII
Med = -1995.05 kNm
Ned = -496.97 kN
Ved = -553.91 kN (Vrd,max = 5086.81 kN)

εb/εa = -1.505/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:20.63)
As2 = 0.00 cm² (min:20.63)
Aav = ±0.55 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±1.45 cm²/m (min:±2.50)

Presjek 3 - 3 (Z=0.15m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B

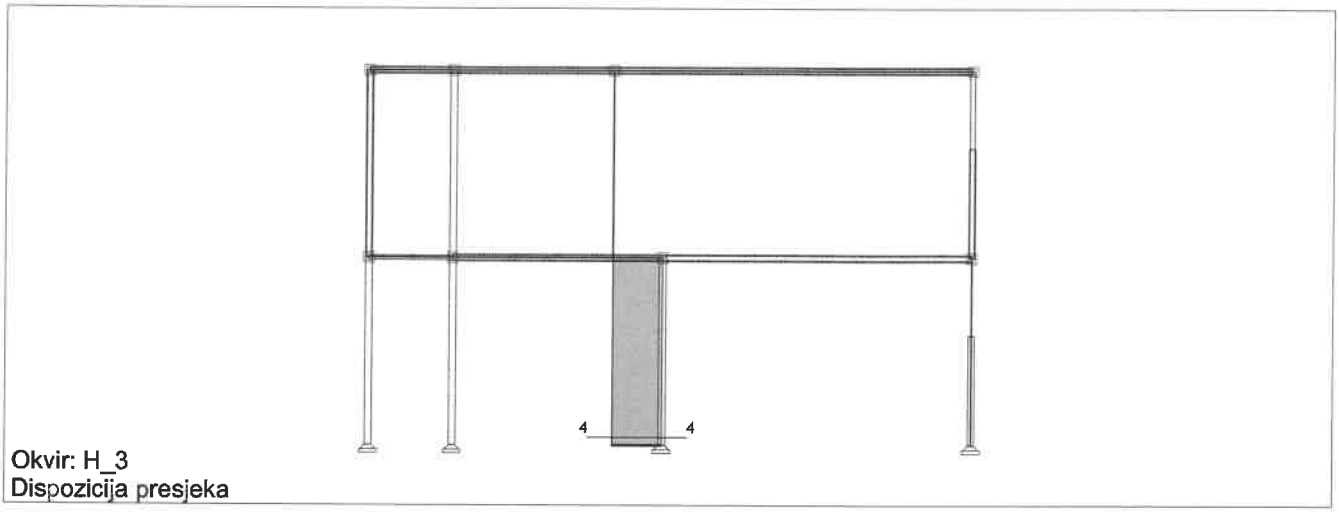
Kompletna shema opterećenja



b/d = 25/82.5 cm Ab = 2062.5 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+III
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII+III
Med = -81.25 kNm
Ned = 87.79 kN
Ved = 100.62 kN (Vrd,max = 742.50 kN)

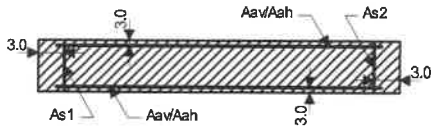
εb/εa = -1.431/25.000 ‰
As1 = 2.00 cm² (min:3.09)
As2 = 2.00 cm² (min:3.09)
Aav = ±1.87 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±1.75 cm²/m (min:±2.50)



Okvir: H_3
Dispozicija presjeka

Okvir: H_3

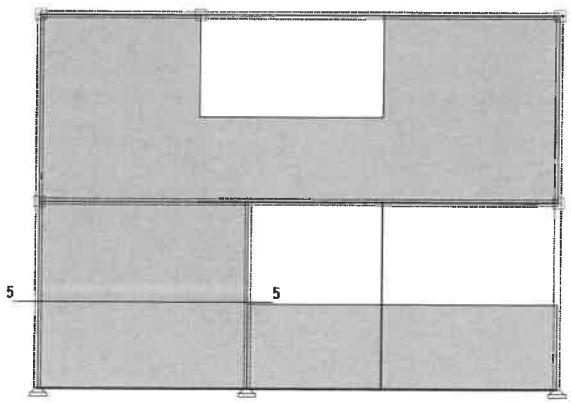
Presjek 4 - 4 (Z=0.15m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



b/d = 25/99.4756 cm Ab = 2486.89 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+III
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII-1.00xIII
Med = -68.86 kNm
Ned = -115.55 kN
Ved = -76.80 kN (Vrd,max = 944.02 kN)

εb/εa = -1.605/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:3.73)
As2 = 0.00 cm² (min:3.73)
Aav = ±0.36 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±1.11 cm²/m (min:±2.50)

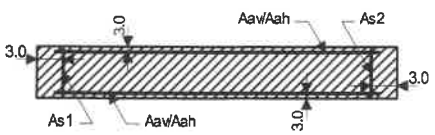


Okvir: H_4
Dispozicija presjeka

Okvir: H_4

Presjek 5 - 5 (Z=1.74m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B

Kompletna shema opterećenja

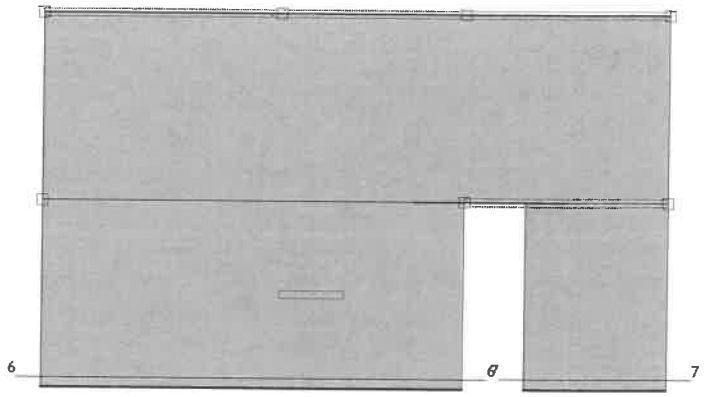


b/d = 25/421.976 cm Ab = 10549.4 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI+1.50xII
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII+III

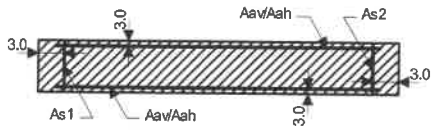
Med = 37.55 kNm
Ned = -558.87 kN
Ved = 278.85 kN (Vrd,max = 3873.75 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:15.82)
As2 = 0.00 cm² (min:15.82)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±0.95 cm²/m (min:±2.50)



Okvir: V_1
Dispozicija presjeka

Presjek 6 - 6 (Z=0.19m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

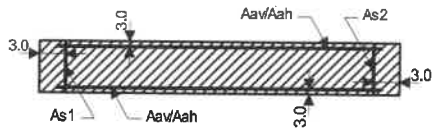


b/d = 25/848 cm Ab = 21200 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI+1.50xII
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII+III
Med = -325.04 kNm
Ned = -879.29 kN
Ved = 304.71 kN (Vrd,max = 7752.88 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:31.80)
As2 = 0.00 cm² (min:31.80)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±0.52 cm²/m (min:±2.50)

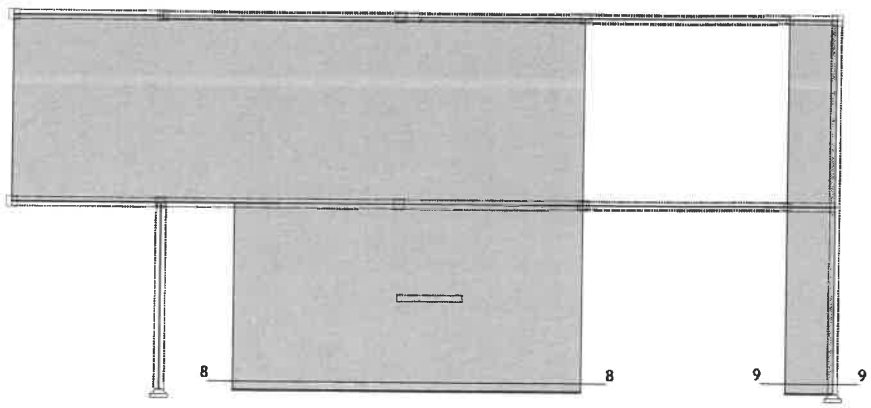
Presjek 7 - 7 (Z=0.20m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



b/d = 25/288.5 cm Ab = 7212.5 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+III
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII-1.00xIII
Med = -120.31 kNm
Ned = 6.13 kN
Ved = -42.90 kN (Vrd,max = 2674.59 kN)

εb/εa = -0.619/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:10.82)
As2 = 0.00 cm² (min:10.82)
Aav = ±0.37 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±0.21 cm²/m (min:±2.50)

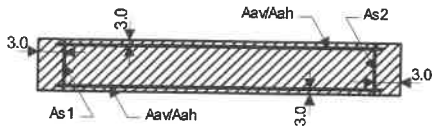


Okvir: V_2
Dispozicija presjeka

Presjek 8 - 8 (Z=0.17m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Kompletna shema opterećenja

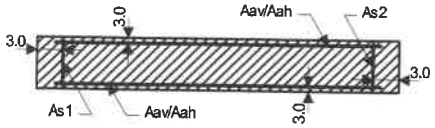


b/d = 25/700.5 cm Ab = 17512.5 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI+1.50xII
Mjerodavna kombinacija za posmik: I-1.00xIV
Med = 224.68 kNm
Ned = -1358.28 kN
Ved = -166.10 kN (Vrd,max = 6508.06 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:26.27)
As2 = 0.00 cm² (min:26.27)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±0.34 cm²/m (min:±2.50)

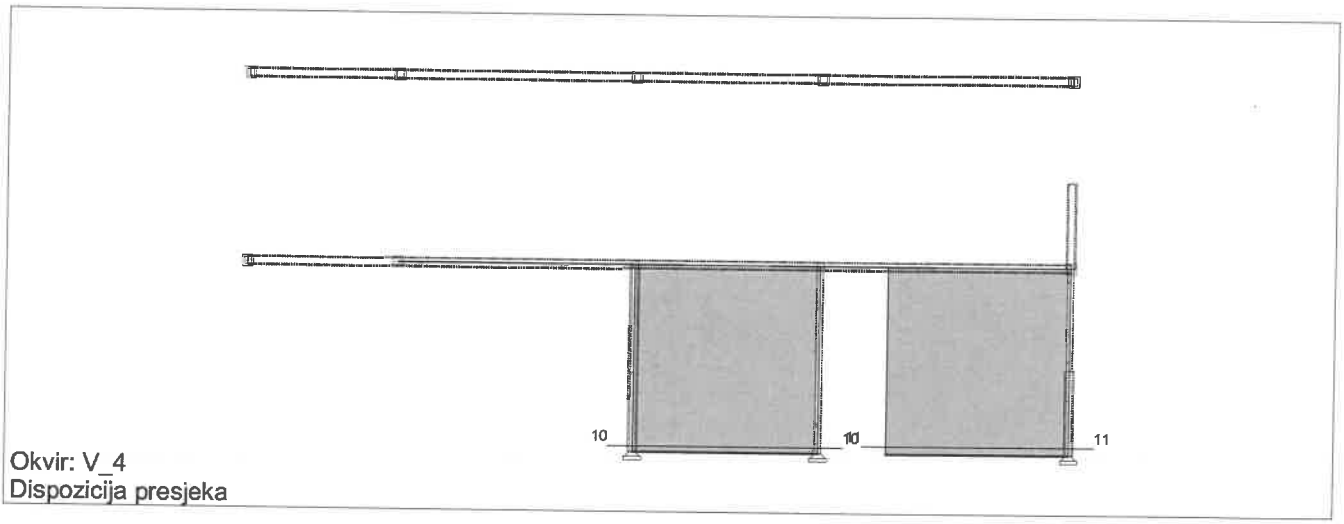
Presjek 9 - 9 (Z=0.20m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



b/d = 25/96 cm Ab = 2400 cm²

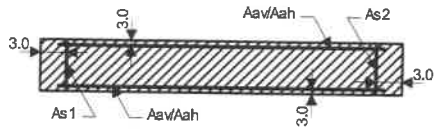
Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+III
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII-1.00xIV
Med = -13.72 kNm
Ned = 151.41 kN
Ved = -23.91 kN (Vrd,max = 921.19 kN)

εb/εa = -0.405/25.000 ‰
As1 = 0.41 cm² (min:3.60)
As2 = 0.41 cm² (min:3.60)
Aav = ±1.87 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±0.36 cm²/m (min:±2.50)



Okvir: V_4
Dispozicija presjeka

Presjek 10 - 10 (Z=0.12m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

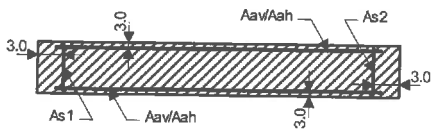


b/d = 25/372 cm Ab = 9300 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI+1.50xII
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII+IV
Med = -135.37 kNm
Ned = -888.48 kN
Ved = 170.81 kN (Vrd,max = 3467.87 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:13.95)
As2 = 0.00 cm² (min:13.95)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±0.66 cm²/m (min:±2.50)

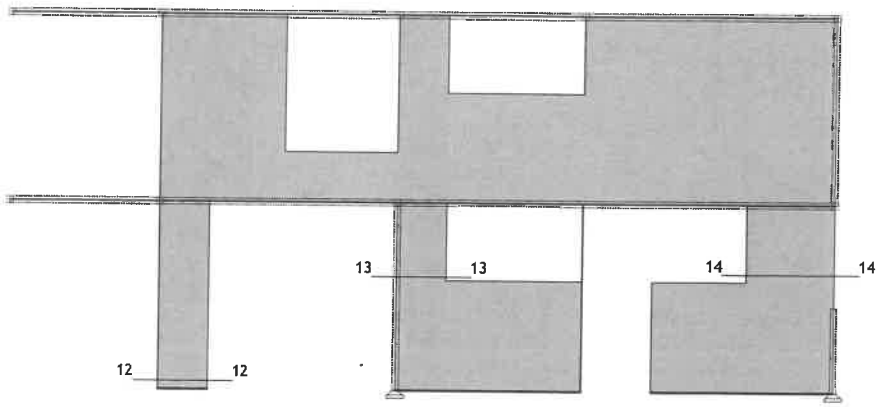
Presjek 11 - 11 (Z=0.15m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



b/d = 25/369.5 cm Ab = 9237.5 cm²

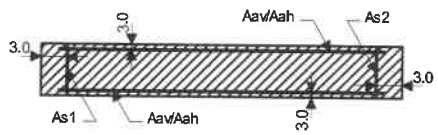
Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI+1.50xII
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII-1.00xIV
Med = 91.75 kNm
Ned = -496.82 kN
Ved = -123.21 kN (Vrd,max = 3425.63 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:13.86)
As2 = 0.00 cm² (min:13.86)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±0.48 cm²/m (min:±2.50)



Okvir: V_5
Dispozicija presjeka

Presjek 12 - 12 (Z=0.17m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

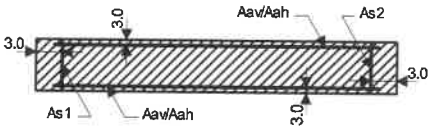


b/d = 25/100 cm Ab = 2500 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI+1.50xII
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII-1.00xIII
Med = 33.54 kNm
Ned = -834.44 kN
Ved = -37.31 kN (Vrd,max = 1045.97 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.75)
As2 = 0.00 cm² (min:3.75)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±0.54 cm²/m (min:±2.50)

Presjek 13 - 13 (Z=2.27m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja

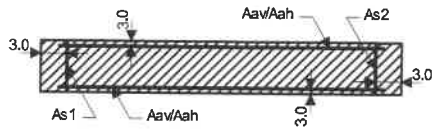


b/d = 25/100 cm Ab = 2500 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI+1.50xII
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII+III
Med = 14.34 kNm
Ned = -419.94 kN
Ved = 159.16 kN (Vrd,max = 951.30 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.75)
As2 = 0.00 cm² (min:3.75)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±2.29 cm²/m (min:±2.50)

Presjek 14 - 14 (Z=2.35m)
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Kompletna shema opterećenja



b/d = 25/177.398 cm Ab = 4434.94 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+III
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII+III
Med = -159.88 kNm
Ned = 33.25 kN
Ved = 112.63 kN (Vrd,max = 1596.58 kN)

εb/εa = -1.247/25.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:6.65)
As2 = 0.00 cm² (min:6.65)
Aav = ±1.49 cm²/m (min:±1.88)
Aah = ±0.91 cm²/m (min:±2.50)

ANALIZA OPTEREĆANJA VISOKOSTJENOG NOSAČA

VN_1 POS 100

STALNO

vlastita težina ploče d=	**20**	cm	5	kN/m2
stalno dodatno			**4**	kN/m2
vlastita težina zida d=	**20**	cm		
visina zida h=	**375**	cm	18,75	kN/m

Širina pojasa koji zid nosi B= **5** m

Linijsko opterećenje na zid jedne etaže: 63,75 kN/m

Broj etaža: **1**

Linijsko opterećenje na zid od 1 etaže 45,0 kN/m

KORISNO

korisno opterećenje: **1,5** kN/m2

Širina pojasa koji zid nosi B= 5 m

Linijsko opterećenje na zid jedne etaže: 7,5 kN/m

Broj etaža: 1

Linijsko opterećenje na zid 1 etaže 7,5 kN/m

ANALIZA OPTEREĆANJA VISOKOSTJENOG NOSAČA

VN_1 POS 200

STALNO

vlastita težina ploče d=	**20**	cm	5	kN/m2
stalno dodatno			**3,5**	kN/m2
vlastita težina zida d=	**20**	cm		
visina zida h=	**375**	cm	18,75	kN/m

Širina pojasa koji zid nosi B= **5** m

Linijsko opterećenje na zid jedne etaže: 61,25 kN/m

Broj etaža: **1**

Linijsko opterećenje na zid 1 etaže 42,5 kN/m

KORISNO

korisno opterećenje: **3** kN/m2

Širina pojasa koji zid nosi B= 5 m

Linijsko opterećenje na zid jedne etaže: 15 kN/m

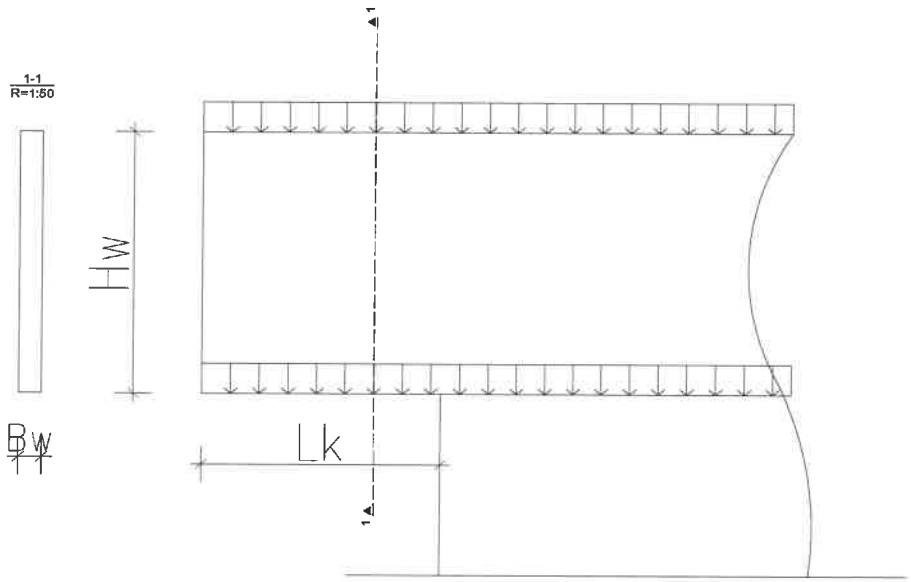
Broj etaža: 1

Linijsko opterećenje na zid 1 etaže 15,0 kN/m

VN1 - PRORAČUN KONZOLNOG ZIDNOG NOSAČA

Dimenzije elementa

Širina zida	B_w =	25	cm
Visina zida	H_w =	375	cm
Krak konzole	Lk=	300	cm
Zaštitni sloj	c_{nom}=	3	cm
C25/30	γ_b =	25	kN/m^2
B500B	f_{yd} =	43,48	kN/cm^2



OPTEREĆENJE NA ZID

Vertikalna opterećenja

Od POZ 100

g_k =	45	kN/m'
q_k =	7,5	kN/m'

$q_{Sd} = 1{,}35*g_k + 1.5*q_k =$ **72,00** **kN/m'**

Od POZ 200

g_k =	42,5	kN/m'
q_k =	15	kN/m'

$q_{Sd} = 1{,}35*g_k + 1.5*q_k =$ **79,88** **kN/m'**

Vlastita težina zida

$g_{z,k} = B_w * H_w * \gamma_b =$ **23,44** **kN/m'**

$g_{z,d} = 1,35 * g_{z,k} =$ **31,64** **kN/m'**

$q_{Sd,ukupno} = g_{z,d} + q_{Sd_{700-900}} + q_{Sd_{100-700}} =$ **183,52** **kN/m'**

Geometrijski odnos konzolnog zidnog nosača

$H_w / L_k =$ **1,3**

Vlačna sila F_{Sd} :

$F_{Sd} = M_{sd} / z$

M_{sd} - moment na konzoli

$M_{sd} = q_{Sd,ukupno} * L_k^2/2 =$ **825,82** **kNm** $T_{Sd} =$ **550,547** kN

Krak sila *z* jest:

$z = 0,65 * Lk + 0,1 * H_w$ **MJERODAVNO** za odnos $1,0 < Hw/Lk < 2,0$

$z = 0,85 * Lk$ - za odnos $Hw/Lk > 2,0$

$z =$ **232,5** **cm**

$F_{Sd} = M_{sd} / z =$ **355,19** **kN**

$As = FSd / fyd =$ **8,17** **cm²** **MJERODAVNA ARMATURA NAD OSLONCEM**

Minimalna armatura zida (na oba lica zida)

$A_{sv,min} \geq 0,4\% A_c$

$A_{sv,min} = 0,4\% * Ac =$ **10** cm²/m' (na obalica)

$A_{sv,min} =$ **5** cm2/m (na jedno lica)

ODABRANO: obostrano profil 10 mm
razmak 15 cm

Provjera nosivosti na poprečnu silu nad osloncem

$V_{Rd1} = (\tau_{Rd} * k * (1,2+40\rho 1)+0,15*\sigma_{cp}) * Bw * d$

V_{Rd1} - proračunska nosivost na poprečnu silu bez armature

$V_{Rd1} =$ **382,5** kN $\tau_{Rd} =$ 0,03 kN/cm2

$V_{Rd2} = 0{,}5 * v * f_{cd} * B_w * 0.9 * d$

V_{Rd2} - proračunska nosivost na poprečnu silu bez otkazivanja tlačnih štapova

$v = 0{,}7 - f_{ck}/200 \geq 0{,}5$

$f_{cd} = f_{ck}/1{,}5 =$ 1,667 kN/cm2 fck= 2,5 kN/cm2

v = 0,575

VRd2 = **4043** kN nosivost na posmik zadovoljava

$V_{Rd,As,min}$= **1058,09** kN ctgΘ= 1

$V_{Rd,As,min}$ - posmična sila prihvačena odabranom minimalnom armaturom

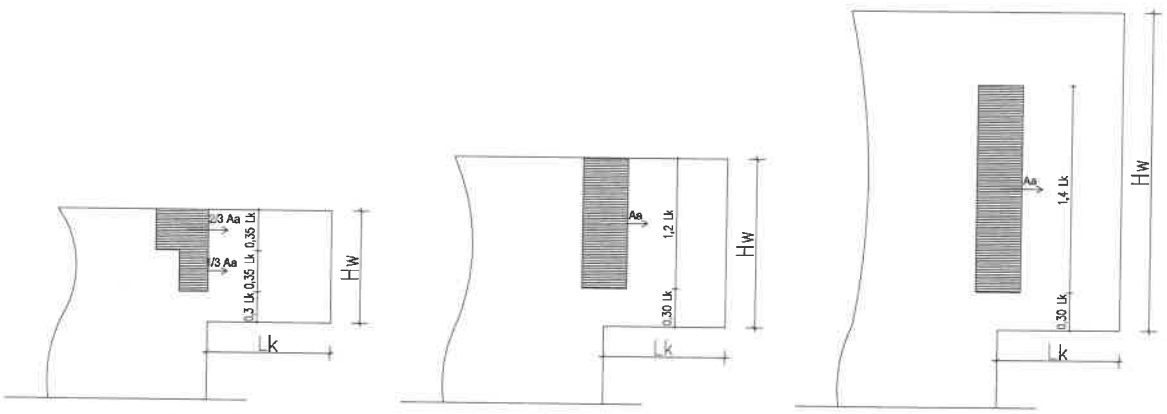
$V_{wd} = T_{Sd}/2 - V_{Rd1} - V_{Rd4}$

V_{wd}= **0,00** kN nije potrebna dodatna vertikalna armatura

dodatna vertikalna armatura: profil: 8 mm profil

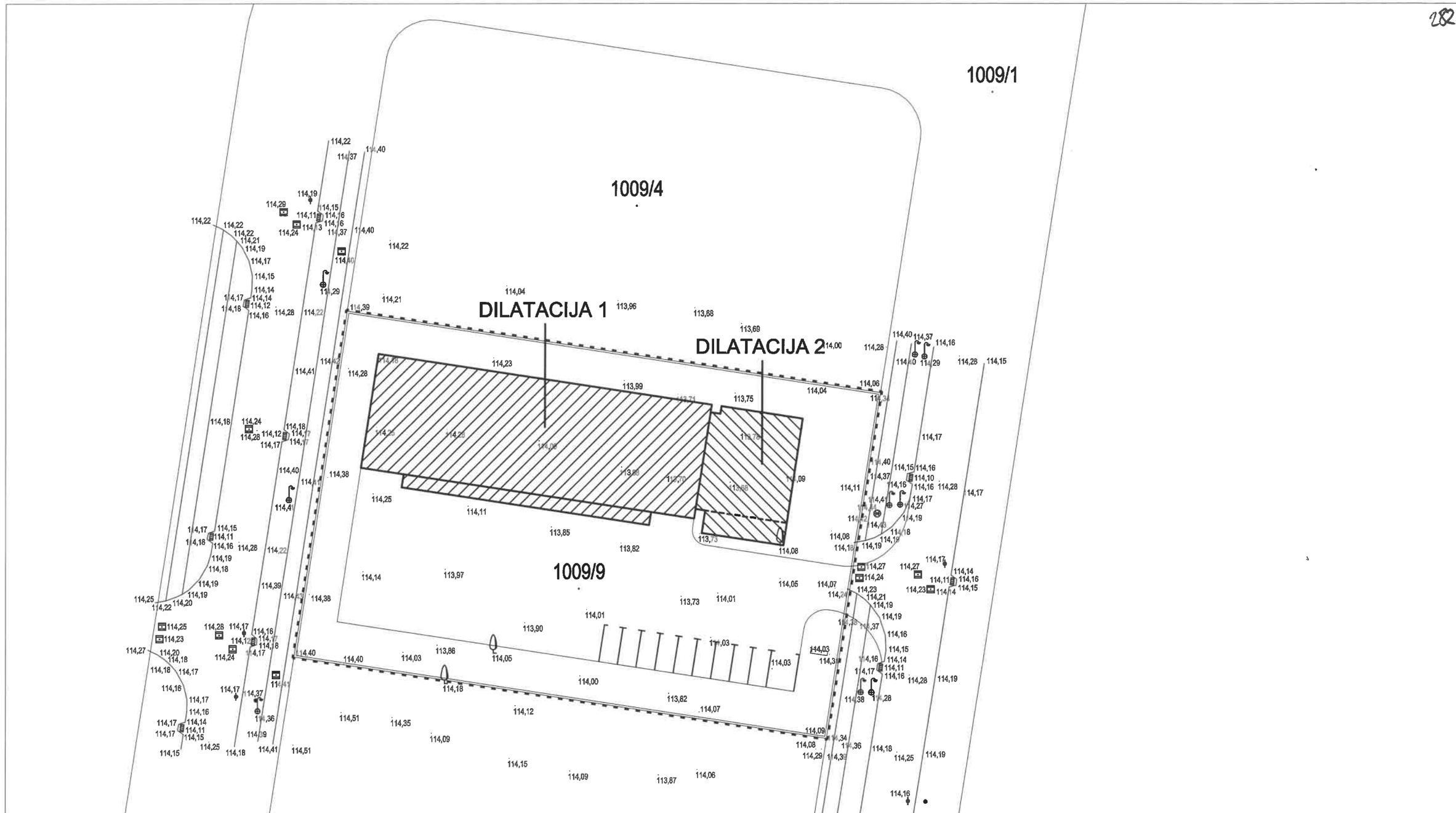
$sw = (A_{sw1} * m * f_{ywd} * z * ctg\Theta) / V_{wd}$ = **0,00** cm razmak

RASPODJELA GLAVNE ARMATURE PREKO OSLONCA ZIDNOG NOSAČA



Hw / Lk=1,0 Hw / Lk=1,5 Hw / Lk>3,0

7. PLANOVI POZICIJA



KONSTRUKTA

KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinićka 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

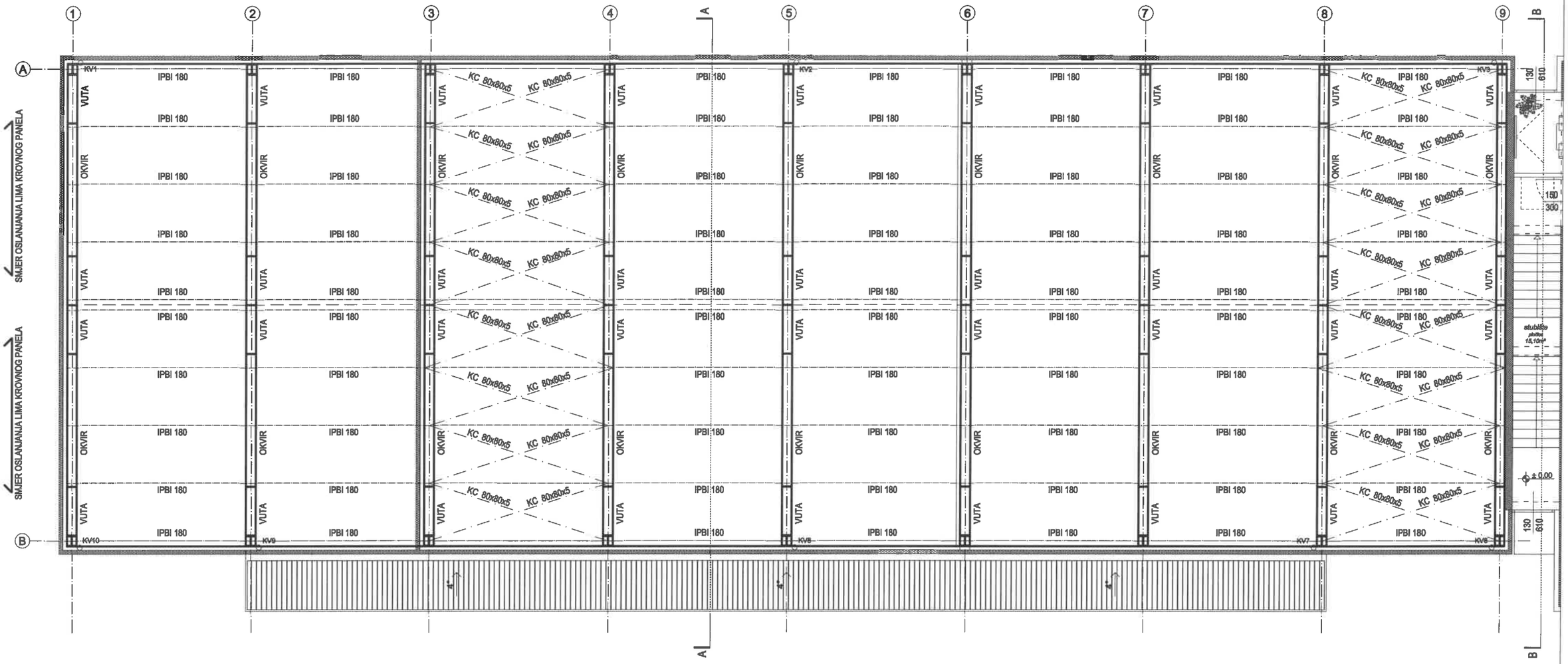
INVESTITOR:	HIDRIS INŽENJERING d.o.o. Bogoslava Šuleka 29, 47 000 Karlovac
GRADEVINA:	POSLOVNO - PROIZVODNA ZGRADA
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA SITUACIJA

PEČAT I POTPIS:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

GL. PROJEKTANT:	Iva Mlinarević, dipl. ing. arh.		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 2004-10		
ZOP:	14_12_20		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:500	NACRT BR:	**01**

283



OKVIR - STUP+GREDA - IPBI (HEA) 340, S235JR
KROVNI SEKUNDARNI NOSAČ - IPBI (HEA)180, S235JR
KROVNI SPREGOVI - KC80/80/5, S235JRH (NORMA HRN 10210)

KONSTRUKTA

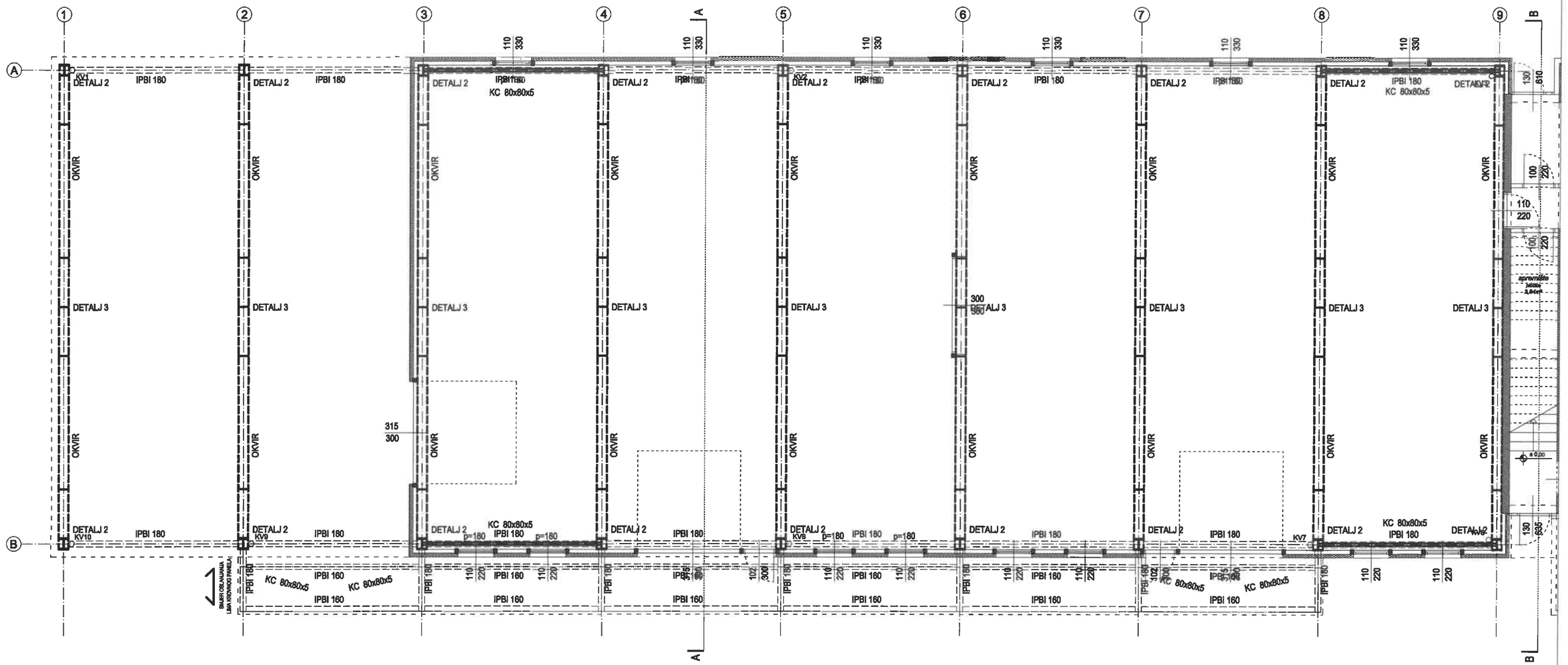
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	HIDRIS INŽENJERING d.o.o. Bogoslava Šuleka 29, 47 000 Karlovac
GRADEVINA:	POSLOVNO - PROIZVODNA ZGRADA
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA - DILATACIJA 1 TLOCRT KROVIŠTA

PEČAT I POTPIS:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

GL. PROJEKTANT:	Iva Mlinarević, dipl. ing. arh.		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 2004-10		
ZOP:	14_12_20		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:125	NACRT BR:	**02**



OKVIR - STUP+GREDA - IPBI (HEA) 340, S235JR
PREČKA - IPBI (HEA)180, S235JR
FASADNI SEKUNDARCI - IPBI (HEA) 120, S235JR
FASADNI SPREGOVI - KC80/80/5, S235JRH (NORMA HRN 10210)

KONZOLNA NADSTREŠNICA:
KONZOLNI NOSAČ - IPBI (HEA) 180, S235JR
KROVNI SEKUNDARCI - IPBI (HEA) 160, S235JR
KROVNI SPREGOVI - KC80/80/5, S235JRH (NORMA HRN 10210)

KONSTRUKTA

KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

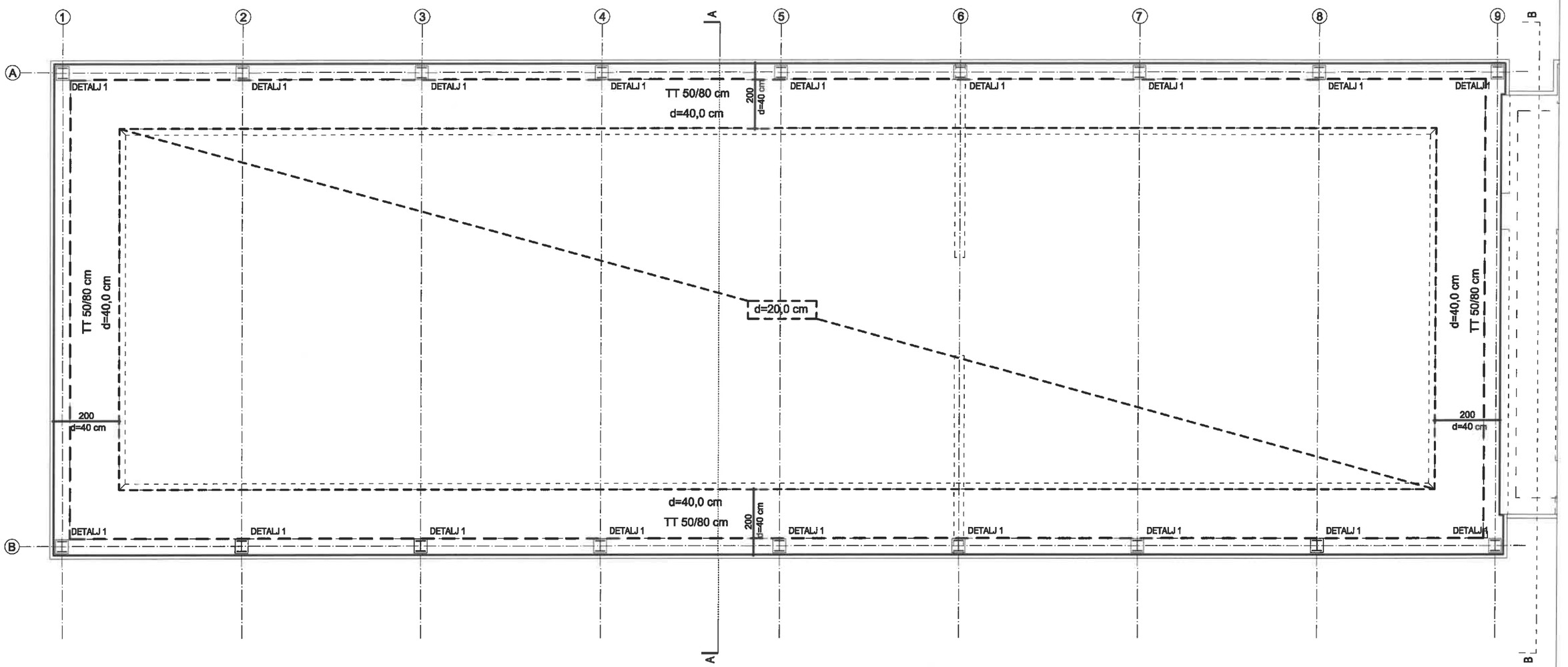
INVESTITOR:	HIDRIS INŽENJERING d.o.o. Bogoslava Šuleka 29, 47 000 Karlovac
GRADEVINA:	POSLOVNO - PROIZVODNA ZGRADA
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA - DILATACIJA 1 TLOCRT PRIZEMLJA

PEČAT I POTPIS:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

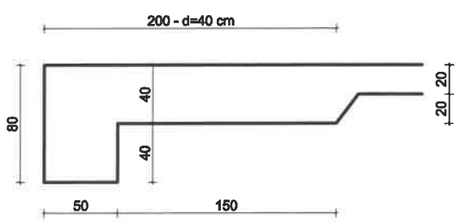
GL. PROJEKTANT:	Iva Mlinarević, dipl. ing. arh.		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 2004-10		
ZOP:	14_12_20		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:125	NACRT BR:	**03**

285



AB TEMELJNA KONSTRUKCJA - C25/30, B500B

- AB TEMELJNA TRAKA 50/80 + AB TEMELJNA PLOČA d=40,0 cm
- AB TEMELJNA PLOČA d=20,0 cm



KONSTRUKTA

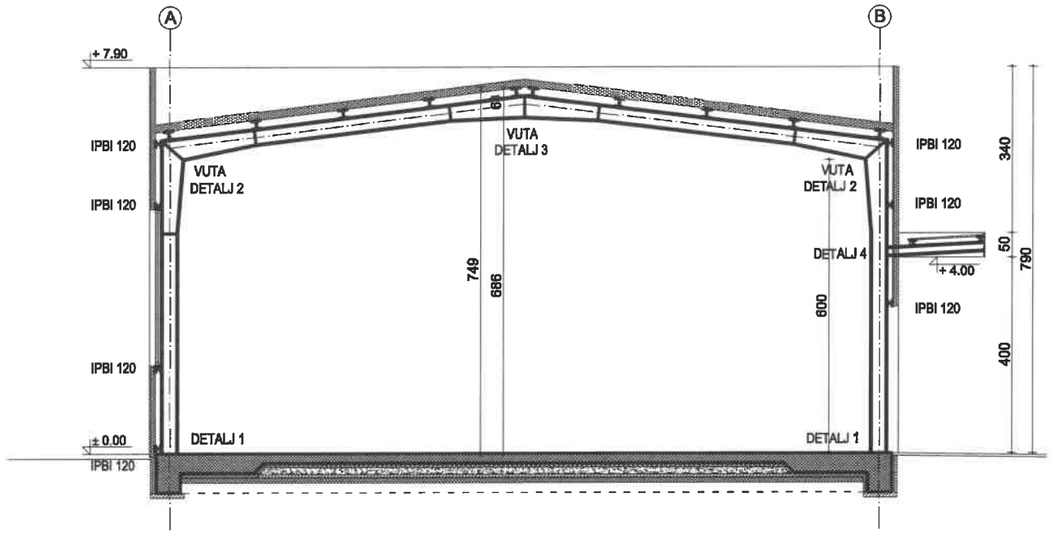
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	HIDRIS INŽENJERING d.o.o. Bogoslava Šuleka 29, 47 000 Karlovac
GRADEVINA:	POSLOVNO - PROIZVODNA ZGRADA
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA - DILATACIJA 1 TLOCRT TEMELJA

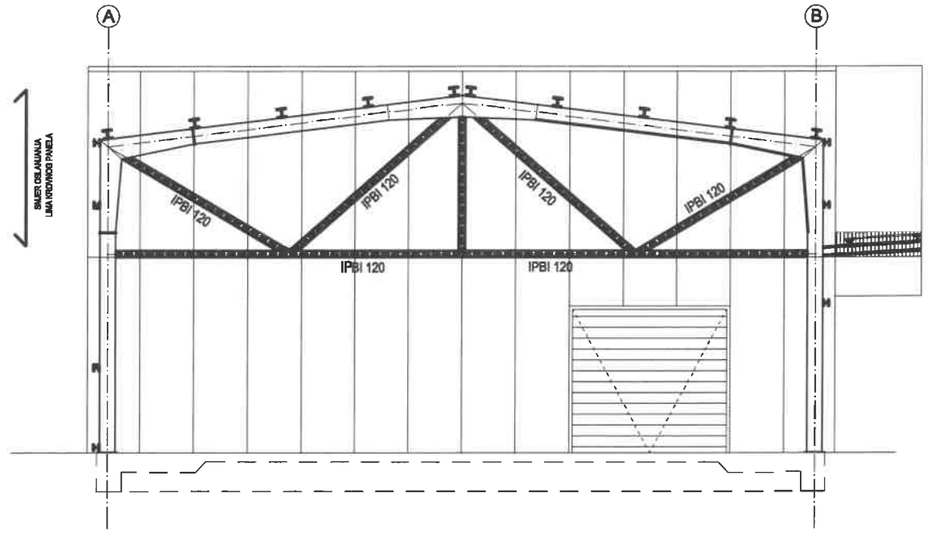
PEČAT I POTPIS:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

GL. PROJEKTANT:	Iva Mlinarević, dipl. ing. arh.		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 2004-10		
ZOP:	14_12_20		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:125	NACRT BR:	**04**



PRESJEK A-A



ZAPADNO PROČELJE - POGLED NA NOSAČE FASADE U OSI 1

KONSTRUKTA

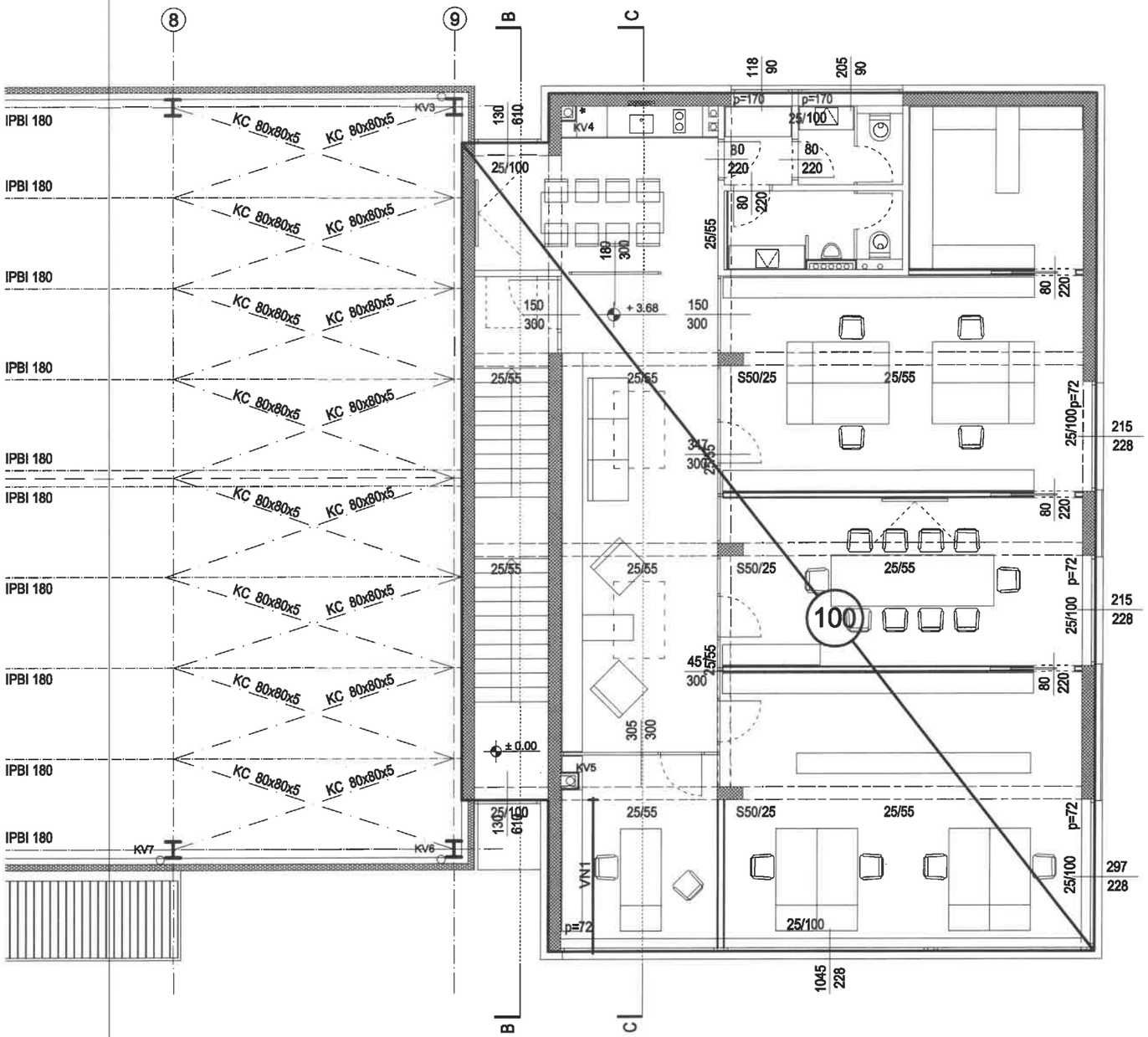
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	HIDRIS INŽENJERING d.o.o. Bogoslava Šuleka 29, 47 000 Karlovac
GRADEVINA:	POSLOVNO - PROIZVODNA ZGRADA
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA - DILATACIJA 1 PRESJEK A-A, ZAPADNO PROČELJE

PEČAT I POTPIS:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

GL. PROJEKTANT:	Iva Mlinarević, dipl. ing. arh.		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 2004-10		
ZOP:	14_12_20		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:125	NACRT BR:	**05**



POS 100 - AB PLOČA d=20,0 cm, C25/30, B500B
AB ZIDOVI d=25,0 cm, C25/30, B500B
AB STUPOVI 50/25 cm i 25/25 cm, C25/30, B500B
AB GREDE 25/55 cm, C25/30, B500B
AB GREDE/KONTRA GREDE 25/100 cm, C25/30, B500B

VN1 - VISOKOSTJENI NOSAČ d=25,0 cm, C25/30, B500B
ZIDOVI - OPEKA - NENOSIVO

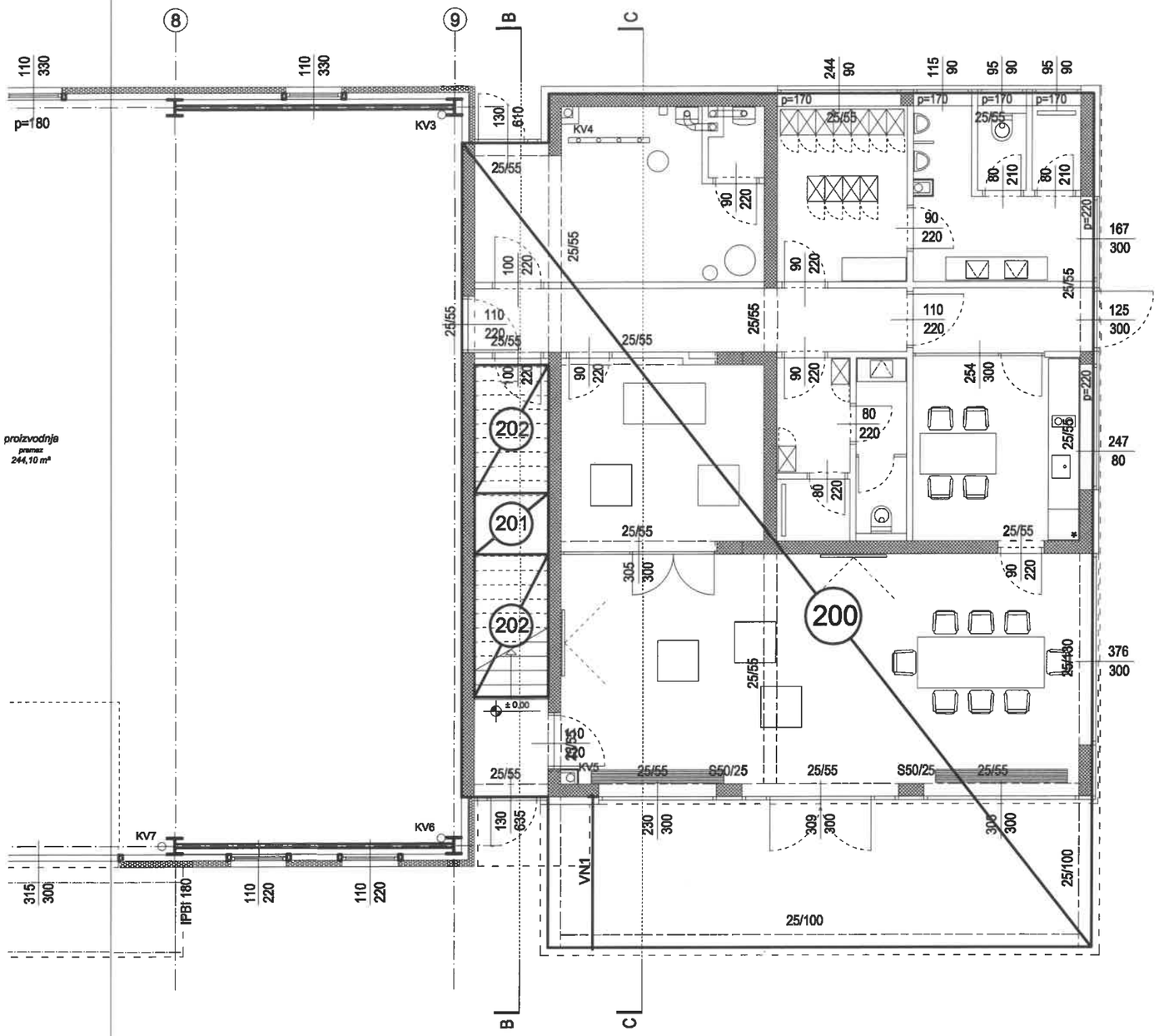
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	HIDRIS INŽENJERING d.o.o. Bogoslava Šuleka 29, 47 000 Karlovac
GRADEVINA:	POSLOVNO - PROIZVODNA ZGRADA
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA - DILATACIJA 2 POS 100

PEČAT I POTPIS:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

GL. PROJEKTANT:	Iva Mlinarević, dipl. ing. arh.		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 2004-10		
ZOP:	14_12_20		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:100	NACRT BR:	**06**



POS 200 - AB PLOČA d=20,0 cm, C25/30, B500B
POS 201 - AB PLOČA PODESTA d=20,0 cm, C25/30, B500B
POS 200 - AB KRAK STUBIŠTA d=20,0 cm, C25/30, B500B
AB ZIDOVI d=25,0 cm, C25/30, B500B
AB STUPOVI 50/25 cm i 25/25 cm, C25/30, B500B
AB GREDE 25/55 cm, C25/30, B500B
AB GREDE/KONTRA GREDE 25/130 cm, C25/30, B500B
AB KONTRA GREDE 25/100 cm, C25/30, B500B

VN1 - VISOKOSTJENI NOSAČ d=25,0 cm, C25/30, B500B
ZIDOVI - OPEKA - NENOSIVO

KONSTRUKTA

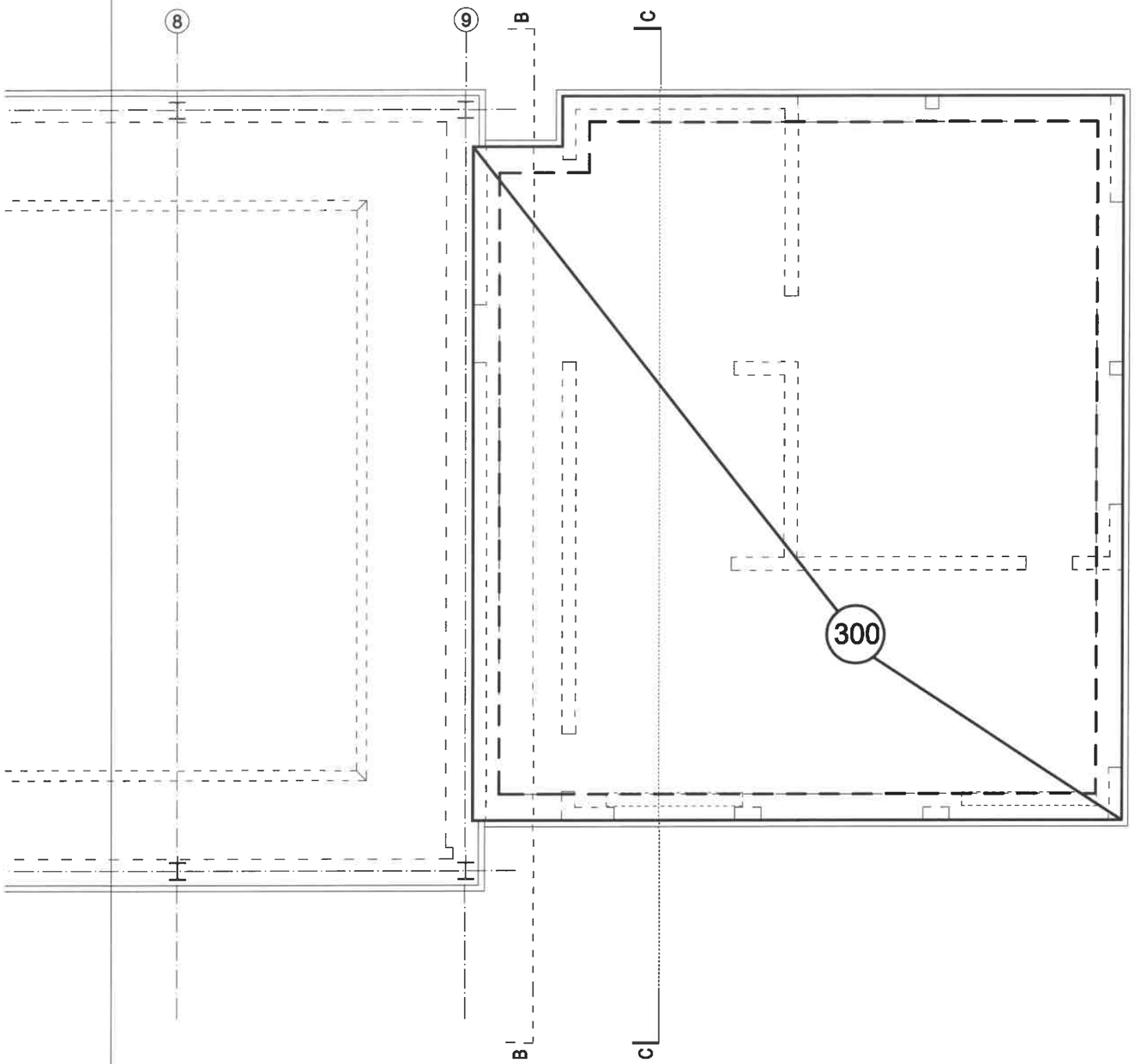
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	HIDRIS INŽENJERING d.o.o. Bogoslava Šuleka 29, 47 000 Karlovac
GRADEVINA:	POSLOVNO - PROIZVODNA ZGRADA
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA - DILATACIJA 2 POS 200

PEČAT I POTPIS:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

GL. PROJEKTANT:	Iva Mlinarević, dipl. ing. arh.		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 2004-10		
ZOP:	14_12_20		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:100	NACRT BR:	07



POS 300 - AB TEMELJNA PLOČA d=40,0 cm, C25/30, B500B
-AB TEMELJNA TRAKA 50/80 cm, C25/30, B500B

KONSTRUKTA

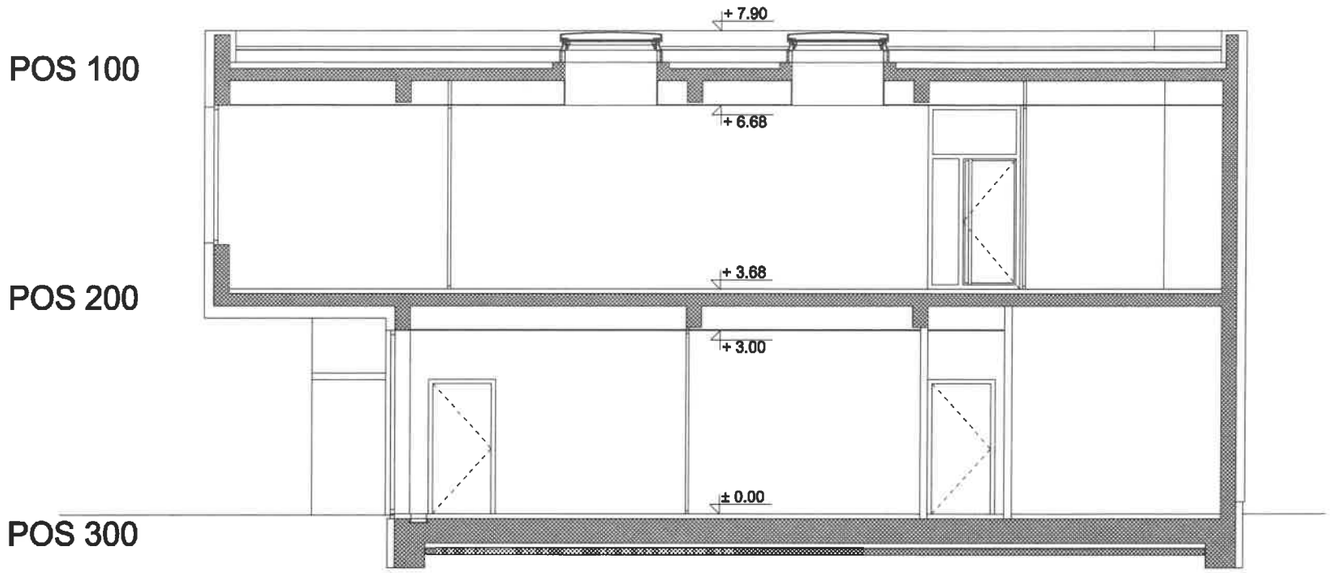
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	HIDRIS INŽENJERING d.o.o. Bogoslava Šuleka 29, 47 000 Karlovac
GRADEVINA:	POSLOVNO - PROIZVODNA ZGRADA
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA - DILATACIJA 2 POS 300

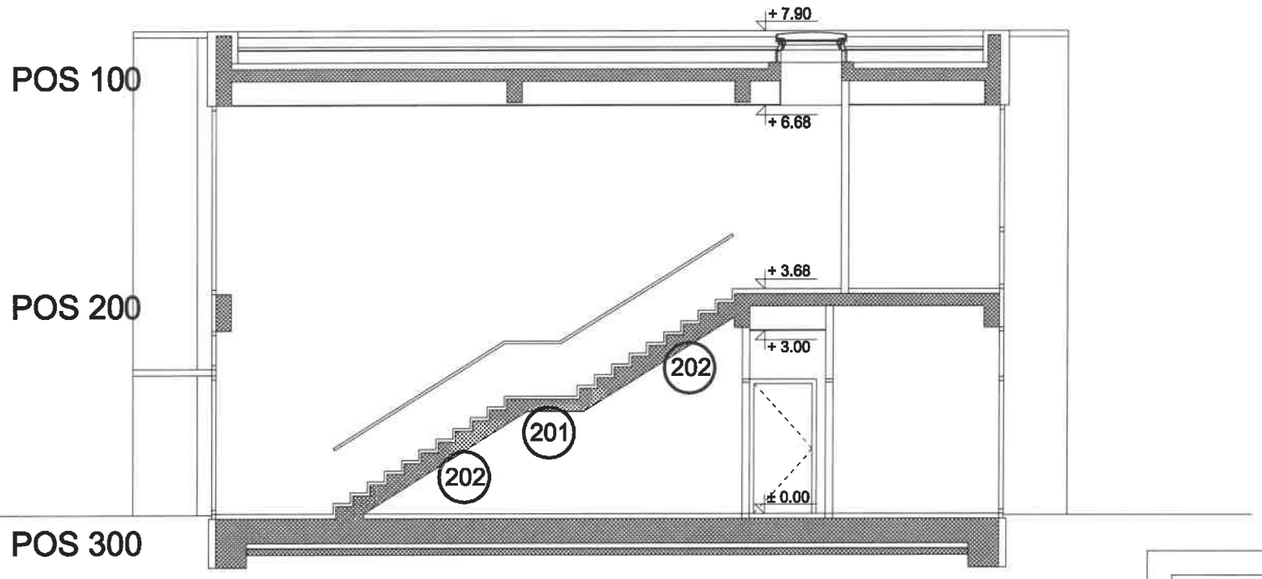
PEČAT I POTPIS:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

GL. PROJEKTANT:	Iva Mlinarević, dipl. ing. arh.		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 2004-10		
ZOP:	14_12_20		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:100	NACRT BR:	**08**



PRESJEK C-C



PRESJEK B-B

KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor
Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468
TEL.: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	HIDRIS INŽENJERING d.o.o. Bogoslava Šuleka 29, 47 000 Karlovac
GRADEVINA:	POSLOVNO - PROIZVODNA ZGRADA
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA - DILATACIJA 2 PRESJEK B-B, PRESJEK C-C

PEČAT I POTPIS:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Antonio Maglov
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3775

GL. PROJEKTANT:	Iva Mlinarević, dipl. ing. arh.		
PROJEKTANT:	*Antonio Maglov, dipl. ing. građ.*		
BROJ PROJEKTA:	TD 2004-10		
ZOP:	14_12_20		
DATUM :	travanj, 2021.		
MJERILO:	1:100	NACRT BR:	09